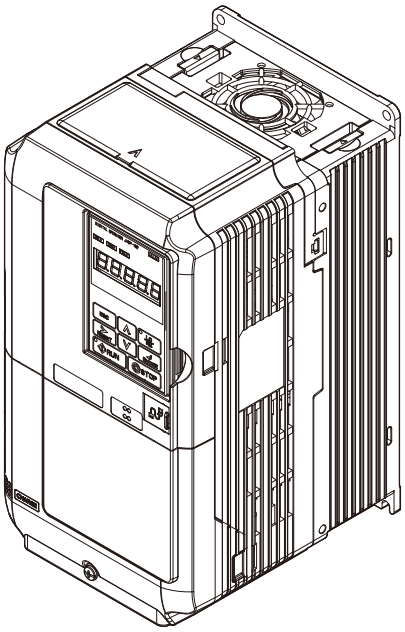
YASKAWA

YASKAWA AC инвертор L1000A

AC инвертор для использования в лифтах
Техническое руководство

Тип: CIMR-LB□A□□□□□□□, CIMR-LT□A□□□□□□□
Модели: 200 V класс: 3.7 - 45 kW
400 V класс: 3.7 - 75 kW

Для того, чтобы правильно использовать продукт, тщательно прочитайте это руководство, храните его для получения быстрой справки во время проверки и эксплуатации инвертора. Гарантируйте конечному пользователю свободный доступ к этому руководству.



MANUAL No. SIEP C710616 32A

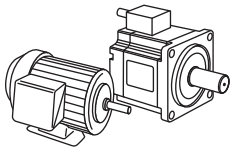
Получение 1
Механическая установка 2
Электрическая установка 3
Запуск программирования и выполнения 4
Детали параметров 5
Диагностика 6
Периодическая проверка и эксплуатация 7
Периферийные устройства и опции 8
Спецификации A
Список параметров B
MEMOBUS/Modbus коммуникации C
Стандартная комплектация D
Список быстрых ссылок

ООО "АЗМоторс / info@azmotors.ru www.azmotors.ru

Авторское право © 2009 YASKAWA ELECTRIC CORPORATION. Все права защищены.

Все права защищены. Никакая часть этой публикации не может быть воспроизведена, сохранена в системе поиска, или передана в любой форме, или любыми средствами, механическим, электронным, фотокопировальным, записывающим, или иным способом, без предшествующего письменного разрешения Yaskawa. Не принимается никакая патентная ответственность, что касается использования информации содержащейся в этой публикации. Кроме того, поскольку Yaskawa постоянно старается, чтобы улучшать свои высококачественные продукты, информация, содержащаяся в этом руководстве, подвергается изменению без предварительного уведомления. При подготовке этого руководства приняты все меры предосторожности во избежание возможных ошибок. Тем не менее, Yaskawa не принимает на себя никакой ответственности, если такие ошибки или упущения будут иметь место. Yaskawa не несет никакой ответственности, и не принимает на себя никаких обязательств, по возмещению убытков, проистекающих из использования информации, содержащейся в этой публикации.

◆ Быстрые ссылки

Инверторы и синхронные PM двигатели	
L1000A может работать с синхронными PM двигателями. *Посмотрите блок-хему C: “Автоматическая настройка для PM двигателей” на странице 94.*	

Выполнение автоматической настройки
Автоматическая настройка устанавливает параметры двигателя. *Посмотрите “Автоматическая настройка” на странице 96.*

Используйте возможности контроля инвертора для проверки монтажа
Используйте возможности контроля инвертора для проверки вентилятора, конденсатора и других частей, которые потребуется проверить при монтаже. *Посмотрите “Характеристики контроля жизнедеятельности и контроля монтажа” на странице 261.*

Отображение дефектов и диагностика
Посмотрите “Сообщения инвертора о тревоге, дефектах и ошибках” на странице 224 и *“Общие проблемы при установке и возможные решения” на странице 125.*

Согласование стандартов	
Посмотрите “Европейские стандарты” на странице 372 и *“Стандарты UL” на странице 376.*	CE c UL us LISTED

Оглавление

Быстрые ссылки 3

I. Предисловие и общая безопасность 13
i.1 Предисловие 14
Прилагаемая документация 14
Символы 14
Термины и аббревиатуры 14
Торговые марки 14
i.2 Общая безопасность 15
Дополнительная информация о безопасности 15
Сообщения о безопасности 15
Замечания о приложениях 24
Замечания о работе двигателя 25
Предупреждающие ярлыки инвертора 26
Информация о гарантии 26

1. Получение 27
1.1 Безопасность 28
1.2 Общее описание 29
Обзор модели L1000A 29
Выбор режима управления 30
1.3 Номер модели и проверка именной таблички 31
Именная табличка 31
1.4 Название составляющих частей 33
Вид составляющих частей инвертора в разрезе 33
Защита IP00 33
Вид спереди 34

2. Механическая установка 35
2.1 Безопасность 36
Окружающая среда для установки 37
Ориентация и пространство для установки 38
Верхняя защитная крышка 38
Снятие цифрового оператора 39
Внешние и монтажные размеры 42

3. Электрическая установка **45**
3.1 Безопасность **46**
3.2 Диаграмма стандартного подключения **50**
3.3 Диаграмма подключения главной цепи **53**
Класс 3-фазы 200 V (CIMR-L□2A0018 - 0075)
Класс 3-фазы 400 V (CIMR-L□4A0009 - 0039) **53**
Класс 3-фазы 200 V (CIMR-L□2A0085, 0115)
Класс 3-фазы 400 V (CIMR-L□4A0045, 0060) **53**
Класс 3-фазы 200 V (CIMR-L□2A0145, 0180)
Класс 3-фазы 400 V (CIMR-L□4A0075 - 0150) **53**
3.4 Конфигурация клеммного блока **54**
3.5 Клеммная крышка **55**
Снятие и установка клеммной крышки **55**
3.6 Цифровой оператор и передняя крышка **57**
Снятие и установка цифрового оператора **57**
Снятие и установка передней крышки **57**
3.7 Подключение главной цепи **59**
Функции клемм главной цепи **59**
Величина диаметра проводов и затягивающего момента **59**
Клеммы главной цепи и подключение двигателя **62**
3.8 Подключение цепи управления **64**
Диаграмма подключения цепи управления **64**
Функции клеммного блока цепи управления **65**
Конфигурация клемм **66**
Подключение клемм цепи управления **67**
3.9 Конфигурация входов/выходов управления **69**
Установка втекающей/вытекающей логики с помощью входных клемм SN и SP **69**
Методы выбора втекающей/вытекающей логики для входов безопасного отключения **69**
Выбор выходных оптронов и контактов **70**
3.10 Подключение к персональному компьютеру **71**
3.11 Подключение к MEMOBUS/Modbus **72**
3.12 Список проверок подключений **73**

4. Программируемый запуск и операции **75**
4.1 Безопасность **76**
4.2 Использование цифрового оператора **79**
Клавиши и дисплей **76**
Текстоцифровой дисплей **80**
Отображения светодиодных индикаторов **80**
Включение питания инвертора и отображение статуса операций **81**
Светодиодная индикация LO/RE и операции RUN **82**
Структура меню цифрового оператора **83**
4.3 Инвертор и методы программирования **84**
Навигация инвертора и методы программирования **84**
Изменение установленных параметров или значений **86**
Проверка измененных параметров: меню проверки **86**
Использование упрощенной установки при групповых установках **87**
Переключение между LOCAL и REMOTR **88**

4.4 Блок-схема запуска 89
Блок-схема A: монтаж, подключение, базовые установки для двигателя и подъемника 90
Включение источника питания 76
Выбор метода управления 91
Установки направления вращения двигателя 91
Установки энкодера 91
Выбор отображения цифрового оператора 92
Блок-схема B: автоматическая настройка для индукционных двигателей 93
Блок-схема C: автоматическая настройка для PM двигателей 94
Блок-схема D: автоматическая настройка компенсации энкодера 95
4.5 Автоматическая настройка 96
Типы автоматической настройки 96
Предварительная автоматическая настройка инвертора 98
Автоматической настройки прерываний и кодов неисправности 99
Примеры выполнения автоматической настройки 99
Установка параметров индукционных двигателей с помощью автоматической настройки: T1 100
Установка параметров PM двигателей с помощью автоматической настройки: T2 102
4.6 Процедура установки для применяемых подъемников 105
Команды вверх и вниз и выбор опорной частоты 105
Выбор скорости с помощью цифровых входов (b1-01 = 0) 105
Установки для многофункциональной клеммы 108
Наклон прямой ускорения/торможения и установки для толчкового движения 108
Инспекционные операции 108
Последовательность торможения 109
Настройки для комфортного движения 112
Аварийно-спасательные работы 113
4.7 Общие проблемы и возможные решения 125
Невозможность изменения настроек параметров 125
Двигатель не вращается правильно после нажатия на кнопку RUN или после ввода команды вверх/вниз 125
Двигатель перегревается 126
Инвертор не позволяют выбрать желаемый режим автоматической настройки 126
Электромагнитные шумы от инвертора или его выходных линий 126
Отключение инвертора автоматическим выключателем по току утечки (ELCB) во время работы 126
Проблемы, связанные с комфортным движением 126
4.8 Проверка установленных параметров и резервное копирование изменений 129
Резервное копирование значений параметров: o2-03 129
Параметр уровня доступа: A1-01 129
Установки пароля: A1-04, A1-05 129
Копирование функций 130

5 Детализация параметров 131
5.1 A: Инициализация 132
A1: Инициализация 132
A2: Параметры пользователя 135
5.2 b: Использование 136
b1: Выбор режима выполнения операций 136
b2: Компенсация магнитного потока 138
b4: Таймер задержки 139
b6: Функция задержки 139
b7: Спад управления (CLV/PM) 140
b8: Энергосбережение 140

5.3 C: Настройка **142**
C1: Наклон линии ускорения и торможения **142**
C2: Установки толчкового режима **144**
C3: Компенсация проскальзывания **144**
C4: Компенсация вращающего момента **146**
C5: Контур управления скорости **147**
C6: Несущая частота **149**
5.4 d: Установки опорных значений **151**
d1: Опорная скорость **151**
d6: Область воздействия **153**
5.5 E: Параметры двигателя **154**
E1: V/f наборы **154**
E2: Параметры двигателя **155**
E5: Установки PM двигателя **158**
5.6 F: Установки опций **160**
F1: Установки обратной связи экодера/PG **160**
F3: Установки платы цифровых входов **162**
F4: Установки платы аналогового контроля **163**
F5: Установки платы цифровых выходов **164**
F6: Установки дополнительной коммуникационной платы **164**
Параметры CANopen **165**
5.7 H: Функции клемм **166**
H1: Многофункциональные цифровые входы **166**
H2: Многофункциональные цифровые выходы **169**
H3: Многофункциональные аналоговые входы **177**
H4: Многофункциональные аналоговые выходы **180**
H5: Последовательная связь MEMOBUS/Modbus **181**
5.8 L: Функции защиты **182**
L1: Защита двигателя **182**
L2: Детекция низкого напряжения **184**
L3: Предотвращение остановки **185**
L4: Детекция скорости **186**
L5: Рестарт после неисправности **188**
L6: Детекция вращающего момента **189**
L7: Ограничение вращающего момента **191**
L8: Защита инвертора **191**
5.9 n: Специальные настройки **197**
n2: Настройка детекции обратной связи по скорости (AFR) **197**
n5: Компенсация инерции **197**
n6: Настройка в режиме реального времени **199**
n8: Настройка управления PM двигателем **200**
n9: Регулировки детекции тока **202**
5.10 o: Установки, связанные с операциями **203**
o1: Выбор отображения цифрового оператора **203**
o2: Функции клавиатуры цифрового оператора **205**
o3: Функции копирования **206**
o4: Установки технического обслуживания монитора **207**
5.11 S: Параметры подъемника **209**
S1: Последовательность торможения **209**
S2: Компенсация проскальзывания для подъемника **210**
S3: Оптимизация start/stop **211**
S4: Аварийно-спасательные операции **214**
S5: Операции короткого этажа **216**
S6: Неисправности при работе подъемника **217**
T: Настройка двигателя **218**

5.12 U: Параметры контроля 219
U1: Статус операций контроля. 219
U2: Следы неисправностей 219
U3: История неисправностей 219
U4: Техническое обслуживание монитора 219
U5: Управление монитором 219

6 Диагностика 221
6.1 Безопасность 222
6.2 Сигналы инвертора: предупреждения, неисправности и ошибки 224
Типы сигналов предупреждения, неисправности и ошибки 224
Отображение сигналов предупреждения и ошибки 225
6.3 Обнаружение неисправности 229
Отображение неисправности, ее причины и возможное ее устранение 229
6.4 Обнаружение сигнала предупреждения 240
Код сигнала предупреждения, его причины и возможное его устранение 240
6.5 Ошибки программирования операций 245
oPE код, причины ошибки и возможное ее устранение 245
6.6 Обнаружение ошибки автоматической настройки 247
Код ошибки автоматической настройки, ее причины и возможное ее устранение 247
6.7 Отображения, относящиеся к функции копирования 251
Задачи, ошибки и диагностика 251
6.8 Диагностика и сброс неисправностей 253
Ошибки, происходящие одновременно с потерей питания 253
Если инвертор все еще имел питание после возникновения ошибки 253
Просмотр следа данных после возникновения ошибки 253
Методы сброса ошибки 254

7 Периодический осмотр и обслуживание 255
7.1 Безопасность 256
7.2 Осмотр 259
Рекомендуемый ежедневный осмотр 259
Рекомендуемый периодический осмотр 260
7.3 Периодическое обслуживание 261
Запасные части 261
7.4 Охлаждающий вентилятор инвертора 263
Число охлаждающих вентиляторов 263
Запасные части охлаждающего вентилятора 263
7.5 Запасные части инвертора 272
О клеммах платы управления 272
Замена инвертора 272

8 Периферийные устройства и опции 275
8.1 Безопасность 276
8.2 Опции инвертора и периферийные устройства 278
8.3 Подключение периферийных устройств 280
8.4 Установка опционных плат 281
Установка опционных плат 281
Процедура установки 281
8.5 Установка периферийных устройств 283
Опции тормоза 283
Установка выключателя по току в литом корпусе (MCCB) 284
Установка магнитного контактора со стороны источника питания 285
Подключение AC или DC реактора 286

Подключение амортизатора перенапряжений 287
Подключение фильтра электромагнитных помех 287
Предохранитель/держатель предохранителя 288
Крепление внешнего радиатора 289
Установка EMC фильтра 289
Установка реле тепловой перегрузки двигателя (oL) на выходе инвертора 289

A Характеристики 291
A.1 Безопасность 292
A.2 Инверторы класса 3-фазы 200 V 293
A.3 Инверторы класса 3-фазы 400 V 294
A.4 Характеристики инверторов 295
A.5 Данные о потере мощности инвертором 296
A.6 Данные об ухудшении параметров инвертора 297
Снижение величины несущей частоты 297
Снижение величины температуры 298

B Список параметров 299
B.1 Понимание таблицы параметров 300
Методы управления, символы и термины 300
B.2 Группы параметров 301
B.3 Таблица параметров 302
A: Инициализация параметров 302
b: Применение 303
C: Настройка 304
d: Опорная частота 307
E: Параметры двигателя 308
F: Установки опций 310
H: Функции клемм 313
L: Функции защиты 319
n: Создание расширенных установок 322
o: Параметры, связанные с операциями 324
S: Параметры подъемника 326
T: Настройки двигателя 329
U: Контроль 330
B.4 Параметры, зависящие от метода управления, установленные по умолчанию 337
A1-02 (методы управления) зависимые параметры 337
B.5 Устанавливается по умолчанию согласно выбранной модели инвертора (o2-04) 338
B.6 Установки по умолчанию и диапазон установок согласно выбранному устройству отображения (o1-03) 339

C Связь MEMOBUS/Modbus 341
C.1 Конфигурация MEMOBUS/Modbus 342
C.2 Характеристики связи 343
C.3 Подключение к сети 344
Подключение сетевого кабеля 344
Диаграмма соединений для множественного подключения 344
Завершение соединения с сетью 345
C.4 Установка параметров MEMOBUS/Modbus 346
Последовательная связь MEMOBUS/Modbus 346
C.5 Операции инвертора MEMOBUS/Modbus 349
Обзор операций инвертора 349
Управление инвертором 349

C.6 Время связи 350
Команды от ведущего устройства к инвертору 350
Ответы от инвертора к ведущему устройству 350
C.7 Формат сообщений 351
Содержание сообщений 351
Адрес ведомого устройства 351
Код функции 351
Данные 351
Проверка ошибок 351
C.8 Примеры сообщений 353
Чтение содержания регистра MEMOBUS/Modbus инвертора 353
Проверка обратной связи 353
Запись во множество регистров 354
C.9 Таблица данных MEMOBUS/Modbus 355
Команды данных 355
Контроль данных 356
Передача сообщений 363
Содержание следа ошибки 363
Содержание регистра предупреждения 364
C.10 Вводимые команды 365
Типы вводимых команд 365
Параметр H5-11 и вводимые команды 365
C.11 Ошибки связи 366
Код ошибки MEMOBUS/Modbus 366
Ведомое устройство не отвечает 366
C.12 Самодиагностика 367

D Соблюдение стандартов 369
D.1 Безопасность 370
D.2 Европейские стандарты 372
Соответствие директиве CE о низком напряжении 372
Соответствие руководящим указаниям о EMC 373
D.3 UL стандарты 376
Соответствие UL стандартам 376
Защита инвертора и двигателя от перегрузки 378
D.4 Функция входов безопасного отключения 380
Характеристики 380
Меры предосторожности 380
Использование функции безопасного отключения 380

E Краткое справочное руководство 385
E.1 Характеристики инвертора и двигателя 386
Инвертор 386
Двигатель 386
E.2 Запись установок клеммы многофункционального ввода/вывода 387
Многофункциональные цифровые входы (SC общий) 387
Аналоговые входы (AC общий) 387
Многофункциональные релейные выходы 387
Многофункциональные оптронные выходы (P1-C1, P2-C2) 387
Выходы контроля (AC общий) 387
E.3 Таблица установок пользователя 388

Индекс 392

История исправления 402

Предисловие и общая безопасность

Этот раздел посвящен сведениям о безопасности, относящимся к предлагаемому продукту, и, если не прислушиваться к ним, то все может закончиться смертельным поражением людей, нанесением им повреждений или же причинением ущерба оборудованию. Компания Yaskawa не отвечает за последствия игнорирования этих инструкций.

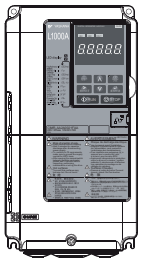
I.1 ПРЕДИСЛОВИЕ 14
I.2 ОБЩАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ 15

i.1 Предисловие

Корпорация Yaskawa производит продукты, используемые как компоненты в широком ряде промышленных систем и оборудования. За выбор и использование продуктов корпорации Yaskawa целиком и полностью ответственность несет изготовитель таких систем и оборудования или же их конечный пользователь. Корпорация Yaskawa не принимает на себя никакой ответственности за технические решения и использование ее продуктов в разработках пользователей этих продуктов. Ни в коем случае использование продуктов компании Yaskawa в каких-либо технических разработках не следует рассматривать как исключительную и единственную гарантию безопасного управления. Элементы систем технических решений и оборудования, все без исключения, создаваемых кем бы то ни было, безусловно, должны обеспечивать динамическое обнаружение ошибок и дефектов при их работе, и отключать оборудование при их обнаружении.
Все системы и оборудование, включающие в себя продукты корпорации Yaskawa, разрабатываемые и используемые конечным потребителем, должны быть незамедлительно и в полном объеме обеспечены всеми соответствующими инструкции и сообщениями корпорации Yaskawa, относящимися к безопасному использованию ее продуктов или их частей.
Корпорация Yaskawa дает гарантию в течение указанного ею срока, касающиеся качества своих продуктов и соответствия их стандартам и характеристикам, указанным в руководстве по их использованию. Никакой другой гарантии, явной или не явной, корпорация Yaskawa не дает. Корпорация Yaskawa не берет на себя никакой ответственности за нанесение какого бы то ни было ущерба людям, собственности или причинения убытков, а также не принимает никаких претензий, проистекающих из-за неправильного использования ее продуктов.
Это руководство предназначено обеспечить требуемую гарантию правильного использования инверторов серии L1000A. Внимательно прочтите это руководство, перед тем как устанавливать инвертор, работать с ним, обслуживать его, проверять или размещать его в ограждающей конструкции. Убедитесь, что Вы правильно понимаете все меры предосторожности и обеспечения безопасности, изложенные в руководстве, перед тем как использовать инвертор.

Прилагаемая документация

Следующие руководства поставляются совместно с инверторами L1000A:

	Руководство по быстрому запуску инвертора серии L1000A.
	Это руководство поставляется вместе с инвертором. Оно содержит основную информацию, необходимую для его установки и подключения, а также обзор диагностируемых неисправностей, рекомендаций по эксплуатации и установке параметров. Здесь имеется все для подготовки инвертора к пробному запуску и выполнению основных операций.
	Техническое руководство инвертора серии L1000A (эта книга).
	Это руководство предоставляет подробную информацию по установке параметров инвертора, его функциях, а также характеристиках сети MEMOBUS/Modbus. Используйте это руководство для того, чтобы увеличить функциональность инвертора и в полной мере использовать его возможности и преимущества.

Символы

Примечание: Указывает на дополнительные возможности и меры предосторожности, чтобы избежать повреждения инвертора.

TERMS — Указывает на термины и определения, используемые в этом руководстве.

Термины и аббревиатуры

TERMS

- **Инвертор**: инвертор серии L1000A корпорации Yaskawa
- **V/f:** V/f (вольт-частотное) управление
- **OLV:** векторное управление с открытым контуром
- **CLV:** векторное управление с закрытым контуром
- **CLV/PM:** векторное управление с закрытым контуром для PM двигателей (двигателей с постоянными магнитами
- **PM двигатели:** синхронные двигатели с постоянными магнитами (используется аббревиатура IPM двигатели, или SPM двигатели), серии Yaskawa Electric SSE4
- **IPM двигатели:** двигатели со встроенными постоянными магнитами (такими как двигатели Yaskawa серии SSR1 и серии SST4)
- **SPM двигатели:** двигатели со навесными постоянными магнитами (такими как двигатели Yaskawa серии SMRA)

Торговые марки

- **EnDat** торговая марка Heidenhain Corporation.
- **HIPERFACE** торговая марка Sick Stegmann, Inc.
- **CANopen** торговая марка CAN в Automation (CiA).
- Торговые марки других компаний и их продуктов, которые будут упомянуты в этом руководстве.

i.2 Общая безопасность

Дополнительная информация по безопасности

Общие меры предосторожности

- Для показа деталей диаграммы в этом руководстве могут быть приведены без крышек или экранов безопасности. Перед обслуживанием инвертора или работой с ним обязательно установите на нем защитные крышки и экраны в соответствии с требованиями инструкций, описанных в этом руководстве.
- Любые иллюстрации, фотографии или примеры, приведенные в этом руководстве, должны рассматриваться только как примеры, и не должны рассматриваться как руководство к использованию.
- Описание продуктов и их характеристики, приведенные в этом руководстве, а также само содержание и оформление руководства могут быть изменены без какого-либо предварительного уведомления об этом, с целью улучшения их улучшения.
- Для заказа новой версии руководства без дополнительной оплаты, свяжитесь с представителем Yaskawa в ближайшем офисе продаж компании, и назовите номер руководства, указанный на передней крышке инвертора.
- Если именная табличка инвертора стала изношенной или была повреждена, закажите ее замену у представителя Yaskawa или в ближайшем офисе по продажам Yaskawa.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Прочтите и осмыслите это руководство перед установкой, работой или обслуживанием инвертора. Инвертор должен быть установлен в соответствии с описанием, приведенным в этом руководстве, и его индивидуальным кодом.

Вся информация, приведенная в этом руководстве, призвана обеспечить требуемый уровень сведений о безопасности при обращении с инвертором. Игнорирование этой информации может привести к нанесению вреда людям, или же даже к нанесению им смертельных травм, или же к нанесению ущерба имуществу пользователя и повреждению инвертора, а также нанесению ущерба оборудованию и системам пользователя.

⚠ ОПАСНОСТЬ

Сообщение в таком оформлении указывает на опасную ситуацию, которую следует устранить для того, чтобы она не привела к нанесению серьезных или смертельных травм людям, или же к нанесению серьезного ущерба имуществу.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Сообщение в таком оформлении указывает на опасную ситуацию, которую следует устранить для того, чтобы она не привела к нанесению серьезных или смертельных травм людям, или же к нанесению серьезного ущерба имуществу.

Предупреждение! *Также может указываться этим словом, выделенным жирным шрифтом и курсивом.*

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Предупреждение, обозначенное подобным образом как это, указывает на незначительную опасность, которую если не предотвратить, то она может привести к нанесению легкой травмы людям или незначительному ущербу оборудованию.

Предостережение! *Также может указываться этим словом, выделенным жирным шрифтом и курсивом.*

УВЕДОМЛЕНИЕ

Предупреждение, обозначенное подобным образом как это, указывает на возможное нанесение ущерба собственности.

Уведомление! *Также может указываться этим словом, выделенным жирным шрифтом и курсивом.*

Сообщения по безопасности

⚠ ОПАСНОСТЬ

Прислушивайтесь к сообщениям по безопасности, приведенным в этом руководстве

Игнорирование этих сообщений может привести к нанесению вреда людям, или же даже к нанесению им смертельных травм, или же к нанесению ущерба имуществу пользователя и повреждению инвертора, а также нанесению ущерба оборудованию и системам пользователя.
Компания, эксплуатирующая инвертор, является ответственной за любые повреждение нанесенные людям, или же за любой ущерб, нанесенный имуществу пользователя, если они проистекают из-за игнорирования предупреждений о безопасности, приведенным в этом руководстве.

Обеспечьте безопасность во время автоматической настройки

Перед автоматической настройкой убедитесь, что пространство вокруг двигателя и подъемника свободно от людей и посторонних предметов.
Во время процесса автоматической настройки вал двигателя может неожиданно начать вращаться, что может привести к нанесению травм людям, если не будут соблюдаться установленные нормы и требования техники безопасности.

⚠ ОПАСНОСТЬ

Ротационная автоматическая настройка всегда должна выполнять при условии отсоединения двигателя от нагрузки (канат должен быть снят с фрикционного шкива).
Если перед выполнением ротационной автоматической настройки канат не будет снят, то инвертор будет не в состоянии правильно определить параметры двигателя. Это приведет к ошибкам в его работе.

Поражение электрическим током

Не подсоединяйте и не отсоединяйте проводку при включенном источнике питания инвертора. Никогда не снимайте и не устанавливайте опционные платы, а также не осуществляйте замену охлаждающего вентилятора, при включенном источнике питания инвертора. При техническом обслуживании инвертора или подсоединении к нему проводки, убедитесь, что перед выполнением этих действий сам инвертор и все подсоединенные к нему устройства будут выключены. После отключения питания, подождите некоторое время, по крайней мере, не меньшее чем время, указанное в спецификации данной модели инвертора, прежде чем касаться любых его частей.
Внутренний конденсатор инвертор остается заряженным некоторое время даже после отключения его питания.
Игнорирование этого требования может привести к поражению электрическим током.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск внезапного перемещения

Установки инвертора и конструкция системы могут заставить инвертор начать работу сразу же после включения его питания. Это может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм.
Перед включением питания инвертора освободите от обслуживающего персонала все пространство вокруг инвертора, двигателя и подъемника. Пред включением питания инвертора установите кожухи и защитные устройства на все соединения, валы и нагрузку машины.

Тормоз, установленный независимо от инвертора, должен быть готов к использованию до выполнения инвертором каких бы то ни было действий. Наложение тормоза должно осуществляться извне, при возникновении неисправности, аварийном отключении источника питания или включении сигнала аварии.
Если в работе инвертора происходит ошибка, то его выходы отключаются. Это, однако, не означает, что двигатель остановится немедленно. Для такой остановки необходимо предусмотреть некоторый механический тормоз, способный останавливать двигатель раньше, чем это сможет сделать функция аварийной остановки. Игнорирование этого требования может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм.

Отдельный тормоз должен быть установлен, чтобы предотвратить вращение вала двигателя под воздействием внешней силы.
Даже во время работы вертикальная внешняя нагрузка (например, груз) может заставить вал двигателя неожиданно вращаться. Для того, чтобы гарантировать безопасную работу системы, следует установить отдельный внешний тормоз.
Внешний тормоз должен быть наложен немедленно после отключения выходов инвертора от основного блока. Если тормоз не будет немедленно наложен на базовый блок после отключения выходов инвертора от двигателя, то это может вызвать свободное падение подъемника.

Перед запуском инвертора убедитесь в присутствии его клеммах сигналов ввода/вывода и их правильной последовательности.
Игнорирование этого требования может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм.

Перед включением питания инвертора убедитесь, что его цепи запуска и остановки, а также цепи безопасности подключены правильно и находятся в рабочем состоянии.
Игнорирование этого требования может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм движущимися частями оборудования.

Дважды проверьте правильность соединений и работоспособность цепи аварийного отключения инвертора и системы. Цепь аварийного отключения и ее надежная работа крайне важна для обеспечения безопасности, и призвана обеспечить немедленную остановку системы в случае возникновения кризисной ситуации.
Игнорирование этого требования может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм.

Инвертор способен обеспечить вращение вала двигателя со скоростью вплоть до 120 Гц. Из-за опасности случайной работы с высокой скоростью, не забудьте установить верхний предел частоты вращения вала двигателя. Заводская установка максимальной выходной частоты инвертора – 50 Гц.
Неправильная установка может заставить инвертор ускоряться до опасно высокой скорости.

Убедитесь что перед перезапуском инвертора между клеммами основной цепи (R/L1, S/L2, и T/L3) или между клеммами основной цепи и клеммой заземления нет коротких замыканий.
Игнорирование этого требования может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм, а также к повреждению оборудования.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Никогда не устанавливайте метод остановки отличный от метода «остановка с заданным темпом замедления – Ramp Stop». Следовательно, параметр b1-03 всегда должен быть установлен равным 0.
Любая другая установка может привести к переходу двигателя в неуправляемое состояние и переходу подъемника в режим свободного падения, если команда инвертора Up/Down будет снята.

Для того чтобы избежать остановки двигателя в «режиме свободного выбега - Coast Stop», и гарантировать быструю и благополучную остановку, следует установить подходящее значение параметра C1-09 для выполнения «остановки с заданным темпом замедления».
Быстрое торможение может вызвать ошибку перенапряжения. При возникновении этой ошибки выходы инвертора отключаются, и двигатель останавливается в «режиме свободного выбега».

По мере возможности, и без надлежащей гарантии безопасности, не используйте функцию рестарта после ошибки.
Неосторожное использование функции рестарта после ошибки, лидирует в возникновении ситуации неумышленного начала движения подъемника, заканчивающегося тяжелыми или смертельными травмами.

Обеспечение безопасности при автоматической настройке

При использовании PM двигателя в первый раз, а также при замене инвертора или PM двигателя, всегда следует убедиться, что параметры двигателя установлены правильно, и функция определения скорости выполнена до начала работы.

Использование PM двигателя требует правильной установки компенсации энкодера, наряду с вводом данных двигателя и соответствующих им параметров. Если двигатель, энкодер или инвертор заменяются, не забудьте после их замены осуществить автоматическую настройку компенсации энкодера.
Недостаточный крутящий момент может привести к перемещению подъемника в направлении силы тяжести, определяемой грузом, который поднимает или опускает подъемник, либо к непредсказуемому поведению двигателя (реверсивное движение, замирание на месте, внезапное ускорение и т.д.).
Для получения более подробной информации обратитесь к инструкциям руководства по работе с двигателем.

При выполнении стационарной автоматической настройки для определения межфазного сопротивления, с канатами, установленными на двигателе, тормоз должен оставаться наложенным во время всего процесса настройки. Убедитесь, что сигнал снятия тормоза не может быть выдан инвертором на его цифровые выходные клеммы в течение всего процесса автоматической настройки.
Игнорирование этого требования может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм.

Во время выполнения стационарной автоматической настройки или стационарной автоматической настройки для определения межфазного сопротивления, напряжение подается на двигатель прежде, чем его вал начнет вращаться. Не прикасайтесь к двигателю прежде чем процесс настройки не будет завершен.
Игнорирование этого требования может привести к поражению электрическим током.

Обеспечение безопасности при работе с PM двигателями

При использовании PM двигателя с другим вариантом организации обратной связи, чем с помощью опционной платы PG-F3 вместе с внешним тормозом, убедитесь, что тормоз не будет снят, прежде чем будет закончено выполнение операции поиска начального магнитного полюса. Используйте сигнал состояния поиска начального магнитного полюса (H2-□□ = 61) для блокировки тормоза.
Игнорирование этого требования может привести к тому, что противовес заставит подъемник двигаться, в результате чего возможно нанесение травм обслуживающему персоналу.

Даже в том случае, если в напряжения питания отключено от инвертора, двигатель продолжает работать, и напряжение на его клеммах будет генерироваться до тех пор, пока он не остановится в режиме свободного выбега.
Игнорирование этого предупреждения может привести к поражению электрическим током.

Системы и устройства, в которых вал электрической машины может вращаться, даже если инвертор полностью остановился, должны быть оснащены магнитным контактором, подключенным к выходной стороне инвертора.
Игнорирование этого требования может привести к поражению электрическим током.

Не допускайте, чтобы внешние силы вращали вал двигателя со скоростью большей максимально допустимой, если инвертор отключен.
Игнорирование этого требования может привести к поражению электрическим током.

Всякий раз, работая с инвертором, осуществляя его проверку или подключение проводки к двигателю, убедитесь, что магнитный контактор на выходной стороне инвертора выключен, а двигатель полностью остановился. Время ожидания от остановки двигателя до начала работы с ним приведены в спецификациях этого руководства.
Игнорирование этого требования может привести к поражению электрическим током.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При выключении магнитного контактора, когда двигатель останавливается в режиме свободного выбега, убедитесь, что питание инвертора включено, и его выходы полностью остановлены.
Игнорирование этого требования может привести к поражению электрическим током.

Если осуществляется остановка двигателя в режиме свободного выбега, то перед отключением контактора убедитесь, что питание инвертора включено, и его выходы полностью остановлены.
Игнорирование этого требования может привести к поражению электрическим током.

Никогда не пытайтесь подсоединять или отсоединять проводку, если через двигатель проходит ток.
Игнорирование этого требования может привести к поражению электрическим током.

Поражение электрическим током

Не пытайтесь модифицировать инвертор или вносить изменения в его конструкцию, если это не разрешено в этом руководстве.
Игнорирование этого требования может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм. Yaskawa не несет ответственности за любую модификацию инвертора произведенную его потребителем. Этот продукт не должен модифицироваться.

Не работайте с оборудованием, у которого сняты крышки.
Игнорирование этого требования может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм. Для показа деталей диаграммы в этом руководстве могут быть приведены без крышек или экранов безопасности. Перед обслуживанием инвертора или работой с ним обязательно установите на нем защитные крышки и экраны в соответствии с требованиями инструкций, описанных в этом руководстве.

Включайте питание инвертора только после того как убедитесь, что его передняя защитная крышка надежно установлена. Никогда не снимайте переднюю крышку при включенном питании инвертора.
Игнорирование этого требования может привести к поражению электрическим током.

При работе с инвертором не носите свободную одежду и драгоценности, используйте защиту глаз.
Игнорирование этого требования может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм. Прежде чем начать работу с инвертором, снимите все металлические предметы, такие как часы и кольца, снимите свободную одежду, наденьте защитные очки.

Подключаемые к двигателю клеммы **U**, **V** и **W** никогда не должны приходит в соприкосновение с корпусом инвертора.
Игнорирование этого требования может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм.

Не снимайте защитные крышки и не касайтесь плат цепи инвертора при его включенном питании.
Игнорирование этого требования может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм.

Отключите источник питания и заприте устройство его отключения перед началом подсоединения проводов к клеммам.
Игнорирование этого требования может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм.

Сделайте провод защитного заземления как можно более коротким.
Неправильное заземление может привести к возникновению опасного электрического потенциала на шасси оборудования, и закончиться нанесением обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм.

Убедитесь, что все клеммы заземления правильно заземлены. Сопротивление заземления должно составлять не более 100 Ω для инверторов класса 200 V, и 10 Ω для инверторов класса 400 V.
Неправильное заземление оборудования при соприкосновении с ним может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм.

Всегда подключайте двигатель к клемме заземления.
Неправильное заземление двигателя при соприкосновении с ним может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм.

Не позволяйте работать с оборудованием неквалифицированному персоналу.
Игнорирование этого требования может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм.

Эксплуатация, проверка и замена частей должна производится только обученным этому и допущенным к такой работе персоналом, знакомым с установкой, настройкой и эксплуатацией инверторов переменного тока.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск возникновения пожара

Обеспечьте достаточное охлаждение инвертора при его установке в закрытой панели или отдельной закрытой коробке.
Игнорирование этого требования может привести к перегреву инвертора и, в конечном счете, к возникновению пожара.
Если инверторы вмонтированы внутри панели, установите внутри этой же панели устройство охлаждения, обеспечивающее температуру воздуха, входящего внутрь панели, не превышающую 40°C.

Тормозной резистор подключается к клеммам B1 и B2. Не подключайте тормозной резистор ни к каким другим клеммам.
Неправильное подключение проводки может закончиться смертельной травмой или пожаром. Игнорирование этого предупреждения может также привести к повреждению цепи торможения или инвертора.

При установке динамического тормоза или дополнительного тормозного резистора, выполните подключение проводки так, как это указано на диаграммах подключения.
Неправильное подключение проводки может закончиться смертельной травмой или пожаром, и привести к повреждению элементов тормоза.

При использовании дополнительного тормозного резистора, к нему должно быть подключено тепловое реле, и выходы инвертора должны быть открытыми только тогда, когда контакты этого реле разомкнуты.
Неправильная конструкция защиты цепи торможения может закончиться смертельной травмой или пожаром, и привести к повреждению элементов тормоза из-за перегрева тормозного резистора.

Не используйте для питания инвертора источник напряжения, характеристики которого не соответствуют характеристикам, указанным в спецификации инвертора.
Игнорирование этого требования может закончиться смертельной травмой или пожаром.

Перед использованием источника питания проверьте, что номинальное входное напряжение инвертора соответствует номинальному выходному напряжению источника питания.

Затяните винты клемм с указанным в спецификации инвертора моментом затяжения.
Недостаточно затянутые винты клемм могут привести к смертельной травме или пожару из-за перегрева электрической проводки.
Недостаточно затянутые клеммы могут также привести к ошибкам в работе оборудования.

Убедитесь что при перегрузке двигателя, его реальная температура не превышает температуру oL отключения двигателя из-за его перегрева. Проверьте допустимые значения температуры двигателя при перегрузке, перед тем как сделать установки по его защите от перегрева.
Игнорирование этого требования может закончиться пожаром.

Не используйте недопустимые горючие материалы.
Игнорирование этого требования может закончиться смертельной травмой или пожаром.
Устанавливайте инвертор на металлической или другой негорючей поверхности.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Обеспечение безопасности во время автоматической настройки

Во время процесса автоматической ротационной настройки инвертор запускает и останавливает двигатель, Никогда не прикасайтесь к двигателю, пока выполняется автоматическая настройка. Для гарантирования безопасности, следуйте за указаниями, приведенными ниже:

- снимите любые блокирующие вал двигателя устройства;
- перед автоматической настройкой освободите пространство вокруг инвертора, двигателя и подъемника от обслуживающего персонала;
- убедитесь, что двигатель полностью остановился.

Нарушение приведенных выше правил техники безопасности может закончиться получением травм персоналом.

Предотвращение повреждения

Необходимо предусмотреть выключатель остановки не входящий в цепь инвертора (инвертор выполняет функцию аварийной остановки, только если она назначена для одной из входных клемм).
Игнорирование этого требования может закончиться получением травм персоналом.

Всякий раз, перенося инвертор, надежно удерживайте его за заднюю поверхность.
Не следует удерживать инвертор за его переднюю поверхность или крышку клеммного блока. Падение инвертора с высоты может привести к его повреждению или нанесению травм обслуживающему персоналу.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Перед работой с системой и ее обслуживанием тщательно проверьте все пространство вокруг инвертора и двигателя.
Игнорирование этого требования может закончиться получением травм персоналом.

Снимайте сигналы предупреждения и сообщения об ошибках только после того, как убедитесь, что команда Up/Down снята.
Игнорирование этого требования может закончиться получением персоналом травм.

Предотвращение ожогов

Никогда не касайтесь радиатора инвертора, так как он может нагреваться до высокой температуры. Заменяя охлаждающий вентилятор, прежде чем его касаться, подождите, по крайней мере, 15 минут после отключения инвертора от источника питания, с тем, чтобы он достаточно остыл.
Игнорирование этого требования может закончиться получением персоналом ожогов.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Обеспечение безопасности во время автоматической настройки

Ротационная автоматическая настройка не может быть правильно выполнена, если на двигатель наложен тормоз. Убедитесь, что перед началом автоматической настройки вал двигателя вращается свободно.
Игнорирование этого требования приведет к неправильной работе двигателя.

Обеспечение безопасности при работе с PM двигателями

При использовании PM двигателя никогда не включайте и не выключайте магнитный контактор между двигателем и инвертором, если двигатель работает.
Игнорирование этого требования может закончиться нанесением повреждений инвертору.

Риск повреждения оборудования

Вентилятор охлаждения инвертора не может работать длительное время в аварийном режиме из-за низкого напряжения батареи или источника бесперебойного питания.
Работа в аварийном режиме в течение длительного времени может закончиться выдачей сигнала предупреждения oH и ростом температуры радиатора.

Установите параметр E1-01 в соответствии с входным напряжением инвертора. Входное напряжение инвертора (не входное напряжение двигателя) необходимо установить в параметре E1-01 для правильного выполнения функций защиты.

Неправильно установленное значение параметра E1-01 может привести к ошибкам в работе инвертора.

Используйте функцию определения вращающего момента инвертора, для того чтобы сообщить программируемому логическому контроллеру о потенциально возможной ситуации перегрузки по току прежде, чем такая ситуация произойдет реально. Использование же функции обнаружения снижения вращающего момента обратит Ваше внимание на проблемы, возникли в нагрузке.
В случае перегрузки по току выходы инвертора будут отключены. Двигатель перейдет в состояние неуправляемого движения накатом, что потенциально может закончится повреждением машин и механизмов, или же нанесением травм обслуживающему персоналу.

После замены платы клемм управления или сменной платы клемм управления не забудьте проверить установленное значение параметра o2-04.
Если значение этого параметра будет установлено неправильно, то неправильно будут работать и функции защиты инвертора, что потенциально может привести к повреждению инвертора.

В соответствии с типом используемого инвертора, установите требуемую защиту его входной цепи питания от короткого замыкания. Инвертор способен выдержать не более 100 000 симметричных ампер RMS при напряжении в цепи питания: максимум 240 VAC (инверторы класса 200 V), и максимум 480 VAC (инверторы класса 400 V).
Неправильно выполненная защита инвертора может привести к его повреждению.

Для обеспечения оптимального времени жизни инвертора никогда не допускайте, чтобы его выходной ток превышал номинальное значение более чем на 150%.
Ожидаемое время работы инвертора оценивается в три миллиона его запусков под нагрузкой. Предполагается, что инвертор имеет следующие эксплуатационные характеристики: транспортная частота, установленная на заводе, составляет 8 kHz для моделей CIMR-L□2A0018 - 2A0115, и 5 kHz для моделей CIMR-L□4A0009 - 4A0091; а пиковые значения тока не превышают 150% от номинального тока инвертора.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Обеспечение безопасности во время автоматической настройки

Не используйте часто магнитный контактор на входной стороне инвертора для его запуска и остановки.
Игнорирование этого требования может закончиться нанесением повреждений инвертору.

При замене вентилятора охлаждения следуйте указаниям инструкции. Охлаждение инвертора не может правильно осуществляться, если вентилятор установлен не правильно, кроме того, неправильно установленный вентилятор может повредить инвертор.
Инструкции по замене охлаждающего вентилятора приведены в этом руководстве. Перед включением замененного вентилятора убедитесь, что его этикетка находится сверху. Для гарантирования максимальной жизни инвертора, меняйте оба вентилятора одновременно.

Для подключения к клеммам управления используйте источник питания класса 2 (стандарт UL).
Неправильный выбор источника питания может привести к выходу из строя инвертора.

Не подключите по неосторожности устройства или их части к клеммам тормозного транзистора.
Игнорирование этого требования может закончиться нанесением повреждений инвертору.
При подключении тормозного резистора тщательно изучите инструкции руководства TOBPC72060000.

Не подключайте фазокомпенсирующие конденсаторы или LC/RC фильтры подавления электромагнитных шумов к выходной цепи.
Игнорирование этого предупреждения может нанести повреждения инвертору, фазосдвигающим конденсаторам, LC/RC фильтрам подавления шумов или цепи заземления.

Не изменяйте электрическую схему инвертора.
Игнорирование этого требования может закончиться выходом инвертора из строя и аннулированием гарантии. Yaskawa не несет ответственности за любые последствия, проистекающие из изменения электрической схемы инвертора пользователем. Инвертор не должен модифицироваться.
Игнорирование этого требования может закончиться выходом из строя цепей инвертора или тормоза.

Убедитесь, что до снятия или установки передней защитной панели цифровой оператор снят.
В случае снятия или установки передней защитной панели, при установленном на инверторе цифровом операторе, инвертор может работать с ошибками, обусловленными плохим электрическим контактом. Перед установкой цифрового оператора убедитесь, что передняя защитная цифровая панель надежно закреплена на своем месте.

Если инвертор установлен в металлической коробке, не соединяйте клемму заземления цепи управления инвертора с клеммой заземления коробки.
Неправильное заземление цепи управления может вызвать сбои в работе цепи управления.

Номинальный выходной ток, протекающий через клеммы многофункциональных релейных выходов, составляет 10 mA. Если требуется ток меньший, чем 10 mA, используйте оптронные выходы P1-C1, P2-C2.
Использование выходного тока, протекающего через клеммы многофункциональных релейных выходов, величина которого отличается от номинального значения, может привести к ошибкам в работе инвертора.

Не используйте клемму «-» шины DC как клемму заземления. Эта клемма имеет высокий потенциал напряжения DC.
Неправильное выполнение подключений в электрической схеме инвертора может привести к его повреждению.

Не проверяйте характеристики сигналов инвертора во время его работы.
Это может привести к повреждению инвертора.

Убедитесь, что клеммы двигателя U, V и W соединены с соответствующими выходными клеммами U/T1, V/T2 и W/T3 инвертора.
Неправильно выполненная проводка может изменить порядок фаз на клеммах двигателя, что может привести к изменению направления вращения вала двигателя, а это, в свое очередь, может привести к падению кабины подъемника, вместо ее движения вверх, предусмотренного командой.

Провода цепи управления инвертора и провода его главной цепи (клеммы R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, U/T1, V/T2, W/ T3, -, +1, +2) должны быть проложены отдельно.

Неправильное выполнение проводки инвертора может привести к сбоям в его работе.

Не используйте для подключений в цепи управления неэкранированный провод.
Использование неэкранированного провода может привести к воздействию на передаваемые по нем сигналы электрических помех, что может закончиться ошибками в работе инвертора.
Применяйте для выполнения проводки в цепи управления экранированные провода, витые пары и заземляйте экраны проводов.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Отделите проводку цифровых выходных клемм MA, MB, MC и M1 - M6 от проводки других линий цепи управления.
Неправильное выполнение проводки инвертора может привести к сбоям в его работе или его к его отключению.

При работе с инвертором, цепями плат и опционными платами соблюдайте меры предосторожности, предусмотренные во избежание электростатического разряда.
Игнорирование этого предупреждения может привести к выходу из строя цепей инвертора из-за электростатического разряда.

Не измеряйте напряжение на любых элементах и деталях инвертора.
Игнорирование этого предупреждения может привести к повреждению чувствительных элементов инвертора.

Не работайте с поврежденным оборудованием и не обслуживайте его.
Игнорирование этого предупреждения может закончиться еще большим повреждением оборудования.
Не подключайте и не обслуживайте любое оборудование с видимыми признаками повреждения или отсутствующими частями.

Никогда не подключайте источник питания к выходным клеммам инвертора U/T1, V/T2, или W/T3. Поступая таким образом Вы уничтожите инвертор.
Не забудьте сделать конечную проверку правильности выполненной последовательности электрических соединений в цепях инвертора, прежде чем включить источник его питания.
Убедитесь, что нет коротких замыканий клемм управления (+V, AC и других), так как это может повредить инвертор.

Не проверяйте наличие или отсутствие сигналов, а также не измеряйте их характеристики во время работы инвертора.
Это может привести к повреждению оборудования.

Не устанавливайте периферийные устройства, трансформаторы или другие источники электромагнитного излучения вблизи инвертора, так как создаваемые ими электромагнитные шумы могут привести к ошибкам в его работе.
Если такие устройства должны быть использованы в непосредственной близости от инвертора, предпримите соответствующие меры по его защите от электромагнитных шумов – экранируйте инвертор.

Не припаивайте концы подсоединяемых к инвертору проводов.
Со временем, контакты проводов в месте припоя могут нарушиться. Это в свою очередь может привести к сбоям и ошибкам в работе инвертора.

Не подключайте линии силового питания AC к выходным клеммам инвертора.
Игнорирование этого предупреждения может привести к нанесению серьезных или смертельных травм обслуживающему персоналу, а также к повреждению инвертора и пожару.

Подключите экран экранированного кабеля к соответствующей клемме заземление.
Неправильное заземление оборудования может привести к сбоям и ошибкам в работе инвертора и оборудования.

Не подключайте к клемме заземления инвертора контуры заземления устройств с большими рабочими токами.
Неправильное заземление оборудования может привести к сбоям и ошибкам в работе инвертора из-за электромагнитных помех.

При использовании более одного инвертора выполняйте их заземление в соответствии с инструкциями.
Неправильное заземление оборудования может привести к сбоям и ошибкам в работе инвертора и оборудования.

При выполнении электрических соединений используйте экранированную витую пару, для того, чтобы предотвратить сбои в работе инвертора.
Неправильно выполненная проводка может привести к сбоям и ошибкам в работе инвертора и оборудования.

Изолируйте экраны изоляционной лентой или прокладываете проводку в трубах, для того, чтобы предотвратить их электрический контакт с другими линиями цепи управления и оборудованием.
Неправильно выполненная проводка может привести к сбоям и ошибкам в работе инвертора и оборудования из-за короткого замыкания.

Никогда не подсоединяйте и не отключайте двигатель от инвертора, если его выходные клеммы находятся под напряжением.
Неправильная работа с оборудованием может привести к выходу инвертора из строя.

Если входное напряжение инвертора больше чем 440 V, или расстояние между инвертором и двигателем превышает 100 метров, обратите пристальное внимание на состояние изоляции двигателя, или же используйте двигатель номинальной мощности с усиленной изоляцией.
Игнорирование этого предупреждения может привести к отказам в работе двигателя.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Линии управления для передачи сигналов установки скорости, при передаче аналогового сигнала от удаленного источника, между оператором или периферийным оборудованием, не должны превышать 50 метров.
Игнорирование этого предупреждения может закончиться ошибками и сбоями в работе инвертора и оборудования.

Не подключайте магнитные контакторы (MC) к выходным цепям двигателя без соблюдения необходимых правил.
Несоблюдение правил подключения выходных цепей двигателя к магнитному контактору может привести к выходу из строя инвертора.

Используйте магнитный контактор (MC) чтобы гарантировать при необходимости отключение двигателя от силового питания.
Магнитный контактор должен быть подключен так, чтобы разорвать электрические связи между силовыми выходами инвертора и силовыми входами двигателя при появлении на соответствующем выходе инвертора сигнала ошибки или неисправности.

Предохраняйте инвертор от попадания внутрь его инородного материала, например, стружки металла, обрезков проводов и так далее, во время установки инвертора и другого оборудования.
Игнорирование этого предупреждения может закончиться повреждением инвертора.
Во время монтажа инвертора и другого оборудования системы установите над ним временный защитный экран. Не забудьте удалить этот экран перед запуском инвертора, поскольку он может уменьшить вентиляцию инвертора, что приведет к его перегреву.

Двигатель, подключенный к PWM инвертору, может работать при более высоких температурах, чем двигатель, подключенный к обычному источнику питания, что позволяет ему функционировать в более широком диапазоне скоростей. Однако в этом случае работа двигателя может быть ограничена его возможности самоохлаждения.
Убедитесь, что используемый двигатель пригоден для работы в таких условиях и способен обеспечить охлаждение при дополнительном нагреве.

Двигатель, работающий в диапазоне малых скоростей, имеет меньшие возможности для самоохлаждения, что может привести к увеличению его температуры и выходу из строя из-за перегрева.
Уменьшите вращающий момент двигателя в диапазоне малых скоростей в том случае, если на двигателе установлен стандартный вентилятор охлаждения. Если 100% вращающий момент при низкой скорости требуется постоянно, то необходимо использовать инвертор или перейти в режим векторного управления двигателем. Выбирайте двигатель характеристики, которого приемлемы для работы в диапазоне малых скоростей с требуемым вращающим моментом.

В соответствии с условиями эксплуатации двигателя, установленными его изготовителем, методы и тип используемой двигателем смазки отличаются при работе в различных диапазонах скоростей.
Если двигатель должен работать в диапазоне скоростей более высоких, чем номинальная скорость, проконсультируйтесь с изготовителем об условиях его эксплуатации и обслуживания. Непрерывная работа двигателя на малых скоростях может закончиться его возгоранием из-за неприемлемых условий смазки.

При частом изменении скоростей может увеличиться вибрация двигателя, по сравнению с вибрацией при его работе на постоянной скорости.
Установите двигатель на прокладках вибростойкой резины.

При работе с инвертором двигателю может потребоваться больший вращающий момент, чем при работе непосредственно с блоком питания.
Установите соответствующий набор V/f характеристик, обеспечивающий требуемый вращающий момент для нагрузки подъемника, и убедитесь, что они удовлетворяют условиям работы двигателя.

Никогда не перемещайте инвертор при снятых защитных крышках.
Это может привести к повреждению блока клемм инвертора и других его компонентов.

Не подвергайте инвертор облучению галогеновыми лампами с целью его дезинфекции.
Игнорирование этого предупреждения может привести к повреждению инвертора.
Не упаковывайте инвертор в деревянную упаковку, если она обработана фумицидами или стерилизована.
Не стерилизуйте упаковку после того, как в нее будет помещен инвертор.

Замечания по использованию

Выбор

Мощность инвертора

Выходной ток инвертора не должен превышать 150% от его номинального тока. Выбирайте инвертор, который может обеспечить необходимый выходной тока при ускорении с нагрузкой в 100%.

При использовании специализированных двигателей убедитесь, что номинальный выходной ток двигателя меньше номинального тока инвертора.

Стартовый вращающий момент

Характеристики двигателя при старте и разгоне не должны приводить к перегрузке инвертора:

- текущее значение выходного тока инвертора никогда не должно превышать 150% от его номинального тока более чем в течение 60 секунд.

Уровень допустимой перегрузки инвертора накладывает определенные ограничения на возможности двигателя при старте и разгоне. При использовании инвертора от двигателя следует ожидать более низкого вращающего момента, по сравнению с тем, если бы его питание осуществлялось напрямую из силовой линии. Для того чтобы получить больший стартовый вращающий момент, используйте инвертор большей мощности, или одновременно выберите большей мощности и инвертор, и двигатель.

Установки

DC инжекционное торможение

Двигатель перегреется, если ток при инжекционном DC торможении будет слишком большим, или же если время инжекционного DC торможения будет слишком длительным.

Ускорение и замедления с заданным темпом

Темп ускорения или замедления двигателя определяются создаваемым вращающим моментом, суммарным вращающим моментом нагрузки и моментом инерции ($GD^2/4$).

Быстрое ускорение с заданным темпом замедления может запустить функцию предотвращения потери скорости, которая автоматически уменьшит темп ускорения. Снижение темпа ускорения до определенного уровня отключит функцию предотвращения потери скорости. Таким образом, поддерживается требуемый темп ускорения. При необходимости получить более высокий темп ускорения, чем обеспечивает имеющийся инвертор, следует выбрать инвертор большей мощности.

Общие моменты

Выбор автоматического выключателя или устройства автоматического отключения

Yaskawa рекомендует использовать автоматический выключатель (MCCB) или устройство защитного отключения (ELSB), устанавливая его со стороны источника питания инвертора. Устройство защитного отключения должно быть предназначено для работы с инвертором (например, можно выбрать выключатель типа B в соответствии с IEC 60755).

Выбор автоматического выключателя в литом корпусе (MCCB) или устройства защитного отключения (ELSB) следует осуществлять с правилом, когда номинальный ток выключателя должен в 1.5 – 2 раза превышать номинальный ток инвертора с тем, чтобы избежать отключения инвертора, вызванного наложением гармоник на входной ток инвертора. По этому поводу также смотрите *«Установка модульного автоматического выключателя» на странице 284.*

Использование магнитного контактора

Установите магнитный контактор (MC) со стороны блока питания инвертора, чтобы в случае необходимости гарантировано отключить инвертор. Контактор должен разорвать электрические связи между инвертором и его источником питания при появлении на соответствующем выходе инвертора сигнала ошибки (неисправности).

Не следует использовать этот контактор для частого запуска и остановки двигателя. Игнорирование этого предупреждения может привести к выходу инвертора из строя.

Проверка и эксплуатация

Даже после отключения питания инвертора, необходимо некоторое время, чтобы установленные в нем конденсаторы разрядились. Поэтому следует выждать время, по крайней мере, не меньшее, чем это указано в спецификации используемого инвертора, прежде чем касаться любых его частей.

Радиатор системы охлаждения инвертора нагревается во время его работы, поэтому при обращении с инвертором предпримите соответствующие меры предосторожности для того, чтобы избежать ожогов. Осуществляя замену вентилятора охлаждения, отключите питание инвертора и выждите, по крайней мере, 15 минут, чтобы быть уверенным, что радиатор достаточно остыл.

Даже в том случае, если питание инвертора отключено, то во время остановки двигателя путем свободного выбега, на его клеммах присутствует напряжение, сгенерированное им во время движения. Предпримите описанные ниже меры предосторожности для того, чтобы избежать поражения электрическим током и не получить травму:

- в установках, где вал электрической машины может вращаться, даже если инвертор полностью остановился, должен иметь магнитный контактор, установленный на выходной стороне инвертора;
- если выходы инвертора отключены, не допускайте вращения вала двигателя под воздействием внешнего усилия со скоростью превышающей максимально допустимую скорость;

- выждите промежуток времени после выключения контактора на выходной стороне инвертора, по крайней мере, не меньший, чем тот, который указан на предупреждающей этикетке, наклеенной на инверторе, прежде чем осуществлять любые действия по обслуживанию инвертора;
- не подключайте и не отключайте нагрузку двигателя во время работы инвертора, поскольку это может повредить инвертор;
- если двигатель осуществляет остановку в режиме свободного движения (накатом), перед выключением контактора убедитесь что силовое питание инвертора включено, а его выходы полностью отключены.

Проводка

Все подключаемые концы проводов должны быть оснащены кольцевыми клеммами в соответствии с правилами UL/cUL. Для обжима клемм на проводах используйте только инструмент, рекомендованный для этого изготовителем клемм.

Замечания по работе с двигателем

Использование стандартного двигателя

Допустимые отклонения в изоляции

Обратите особое внимание на соответствие существующего уровня изоляции, используемой в оборудовании, если входное напряжение превышает 400 V, или линии, соединяющие инвертор и двигатель имеют большую длину. Для консультаций по этому поводу обратитесь в представительство Yaskawa.

Работа на высокой скорости

При работе на высокой скорости, если она больше номинальной скорости, в результате динамического дисбаланса, могут возникнуть проблемы с подшипниками двигателя и машины. В этом случае обратитесь за консультациями к изготовителю двигателя и машины.

Характеристики вращающего момента

При работе с инвертором характеристики вращающего момента двигателя отличаются от таких характеристик, если бы двигатель был подключен непосредственно к линии силового питания. Потребитель должен иметь полное представление о вращающем моменте двигателя для установленной для него нагрузки.

Вибрация и тряска

L1000A позволяет пользователю осуществлять выбор между высоким и низким уровнем широтно-импульсной модуляции сигнала инвертором. При выборе высокого уровня широтно-импульсной модуляции инвертор может снизить величину колебаний и тряски двигателя.

Однако будьте осторожны при регулировании скорости для кабины лифта, которая в основном движется с постоянной скоростью. Если во веря ее движения возникает резонансная тряска двигателя, то двигатель дожжен быть установлен на амортизирующее основание из резины.

Звуковые шумы

Уровень шума, который возникает при работе транспортной установки, изменяется в зависимости от скорости ее движения. При высокой скорости вращения вала двигателя, превышающей номинальное число оборотов минуту, создаваемый им шум, может быть достаточно большим.

Использование PM двигателя

- Обратитесь в представительство корпорации Yaskawa, если Вы собираетесь использовать любой PM двигатель не утвержденный Yaskawa.
- При использовании тормоза, блокирующего вращение вала PM двигателя, снимите тормоз перед его запуском. Игнорирование этой рекомендации может привести к потере PM двигателем скорости.
- При включении PM двигателя в первый раз, а также после замены PM двигателя или инвертора, то перед их запуском всегда следует убедиться, что параметры двигателя установлены правильно и функция определения скорости работает точно.
  Использование PM двигателя совместно с энкодером требует, чтобы, в дополнение к корректно установленными данными двигателя соответствующих в параметрах инвертора, корректно было установлена и компенсация энкодера. Если двигатель, энкодер или инвертор системы был заменен, то следует вновь определить и установить компенсацию для энкодера.
- При использовании PM двигателя совместно с отдельной опционной платой обратной связи по скорости, не являющейся платой PG-F3, а также совместно с внешним тормозом, убедитесь, что тормоз не будет снят до тех пор, пока не будет завершен поиск начального магнитного полюса. Используйте сигнал «состояние поиска начального магнитного полюса» (параметр H2-□□ = 61) для блокирования работы тормоза.
  Игнорирование этого предупреждения может привести к тому, что под воздействием противовеса кабина лифта придет в движение, а это в свою очередь, закончится нанесением травм обслуживающему персоналу.
- Перед обслуживанием инвертора, его проверкой или выполнением проводных соединений, убедитесь, что двигатель полностью остановился.
- При работе инвертора совместно с PM двигателем, в случае неожиданного отключения силового питания инвертора, его выходы также должны полностью отключиться, в то время когда вал двигателя все еще продолжает вращаться.

Предупреждающая этикетка инвертора

Всегда обращайте внимание на предупреждающую информацию, указанную на рисунке 1, размещенную на инверторе в позиции, показанной на рисунке 2.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

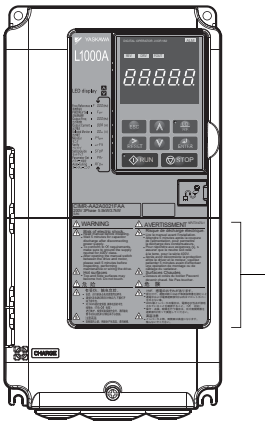
Риск электрического поражения

- **Перед установкой прочтите руководство.**
- **Ожидайте разряда конденсатора 5 минут после отключения конденсатора.**
- **В соответствии с директивами CE заземлите корпус инвертора класса 400 V.**
- **После отключения инвертора от двигателя, пожалуйста, подождите 5 минут прежде чем начать обслуживание инвертора, или работу с электрической проводкой.**

Горячая поверхность

- **Верхняя и боковые поверхности могут нагреваться. Не трогайте их.**

Рисунок i.1. Предупреждающая информация



Предупреждающая этикетка

Рисунок i.2. Размещение предупреждающей информации

Информация о гарантии

Ограничения

L1000A был сконструирован и изготовлен для использования в устройствах и системах, которые потенциально могут повлиять или угрожать человеческой жизни и здоровью.

Потребители, которые предполагают использовать продукт, описанный в этом руководстве для устройств или систем, имеющих отношение к транспорту, здравоохранению, космической авиации, атомной промышленности, электроэнергетике и в подводных аппаратах, должны сначала обратиться за консультацией к представителям корпорации Yaskawa.

Этот продукт изготовлен корпорацией Yaskawa под строгим контролем качества. Тем не менее, ели этот продукт предполагается использовать в любых местах, где отказ продукта может закончиться нанесением вреда здоровью человека или его смертью, или же причинением материального ущерба, то должны быть предусмотрены и установлены соответствующие устройства безопасности, исключающие вероятность любой аварии.

1

Получение

В этой главе объясняется, как осуществлять проверку инвертора при получении, дается обзор отдельных частей и элементов инвертора.

1. Получение **27**
1.1 Безопасность **28**
1.2 Общее описание **29**
Обзор модели L1000A **29**
Выбор режима управления **30**
1.3 Номер модели и проверка именной таблички **31**
Именная табличка **31**
1.4 Название составляющих частей **33**
Вид составляющих частей инвертора в разрезе **33**
Защита IP00 ..... **33**
Вид спереди **34**

1.1 Безопасность

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Предотвращение повреждения

При перемещении инвертора, всякий раз убедитесь, что он надежно закреплен.

- Инвертор не может надежно удерживаться простым захватом за одну из сторон корпуса или клеммной крышки. Падение инвертора с высоты может привести к неисправности инвертора в результате его повреждения.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Риск для оборудования

Принимайте соответствующие меры для защиты от воздействия электростатических зарядов (ESD) при работе с платой и цепями инвертора.

- Игнорирование этого предупреждения может привести к повреждению инвертора в результате воздействия электростатических зарядов.

Двигатель, подключенный к инвертору PWM, может работать при более высокой температуре, чем двигатель, подключенный к обычному источнику питания, а широкий диапазон рабочих скоростей может повлиять на охлаждающие возможности двигателя.

- Проверьте, что используемый двигатель пригоден для совместной работы с инвертором, и характеристики двигателя позволяют ему работать в условиях предполагаемого дополнительного нагрева.

1.2 Общее описание

Обзор моделей L1000A

Модели L1000A представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 Модели L1000A

Мощность двигателя (kW)	3-фазы 200 V класс		3-фазы 400 V класс	
	Модель CIMR-L□	Номинальный выходной ток (A)	Модель CIMR-L□	Номинальный выходной ток (A)
3.7	2A0018	17.5 <1>	4A0009	9.2 <1>
5.5	2A0025	25 <1>	4A0015	14.8 <1>
7.5	2A0033	33 <1>	4A0018	18 <1>
11	2A0047	47 <1>	4A0024	24 <1>
15	2A0060	60 <1>	4A0031	31 <1>
18.5	2A0075	75 <1>	4A0039	39 <1>
22	2A0085	85 <1>	4A0045	45 <1>
30	2A0115	115 <1>	4A0060	60 <1>
37	2A0145	145 <2>	4A0075	75 <1>
45	2A0180	180 <2>	4A0091	91 <1>
55	-	-	4A0112	112 <2>
75	-	-	4A0150	150 <2>

<1> Эти величины принимаются, если транспортная частота установлена не выше чем 8 kHz.
<2> Эти величины принимаются, если транспортная частота установлена не выше чем 5 kHz.

Примечание.
Инвертор автоматически уменьшает номинальный выходной ток при установке более высокой транспортной частоты.

Выбор метода управления

В таблице 1.2 представлен обзор методов управления, используемых L1000A, и их различные характеристики.

Таблица 1.1 Методы управления и их характеристики

Мощность мотора (kW)		Индукционные моторы			Моторы PM	Комментарий
Режим управления		V/f	OLV	CLV	CLV/PM	-
Установленные параметры		A1-02=0	A1-02=2	A1-02=3	A1-02=7	установка с завода – V/f управление
Описание базиса управления		V/f	OLV	CLV	CLV/PM	-
Тип приложения	тип мотора	IM	IM	IM	PM	-
Опционная карта PG		нет	нет	да	да	-
Характеристики управления	диапазон управления скоростью	1:40	1:200	1:1500	1:1500	может колебаться при изменении температуры мотора
	точность скорости	±2 %	±0.2 %	±0.2 %	±0.2 %	отклонения при работе с постоянной скоростью; может колебаться при изменении температуры мотора
	реакция скорости	~ 3 Hz	10 Hz	50 Hz	50 Hz	max. частота для заданного сигнала скорости; может колебаться при изменении температуры мотора
	стартовый вращающий момент	150% при 3 Hz	200% при 3 Hz	200% при 0 r/min	200% при 0 r/min	может различаться в зависимости от мощности; может колебаться при изменении температуры мотора
Спецификация приложения	автоматическая настройка	- межфазное сопротивление	- ротационная - статическая - межфазное сопротивление	- ротационная - статическая - межфазное сопротивление	- статическая - статическая с сопротивлением статора - компенсация энкодера - ротационная с постоянной обратной связи EMF	автоматическая настройка параметров для правильно заданных электрических характеристик мотора
	ограничение вращающего момента	нет	да	да	да	устанавливает максимальный вращающий момент для мотора, чтобы защищать нагрузку и связанное с мотором оборудование
		нет	нет	да	да	регулирует распределение нагрузки между двумя моторами, подключенными к одной и той же механической системе
	управление энергосбережением	нет	нет	нет	да	экономит энергию, всегда управляя движением мотора с максимальной эффективностью
	компенсация скольжения	нет	нет	да	да	увеличивает точность скорости при изменении нагрузки, компенсируя эффекты инерции системы
	DC инжекция при старте и остановке/замыкание позиции	да (DC инжекционное торможение при старте и остановке)	да (DC инжекционное торможение при старте и остановке)	да (замыкание позиции)	да (замыкание позиции)	определяет значение вращающего момента мотора во время остановки для того, чтобы предохранять перемещение кабины лифта, если тормоз наложен при старте и снят при остановке
	компенсация вращающего момента	нет	нет	да	да	позволяет избежать отката мотора при старте, используя внешний аналоговый сигнал от подключенной к мотору нагрузки
	противооткат	нет	нет	нет	да	позволяет избежать отката мотора при старте без использования какого-либо внешнего сигнала от нагрузки
	компенсация скольжения	да	да	нет	нет	регулирует заданный уровень скорости для увеличения точности остановки
	короткий этаж	да	да	да	да	оптимизирует время остановки в случае, если номинальная скорость еще не достигнута

1.3 Номер модели и проверка именной таблички

Пожалуйста, выполните следующие действия при получении инвертора:

- Проверьте не имеет ли инвертор повреждений. Если инвертор имеет повреждения, немедленно обратитесь к грузоотправителю.
- Прочтите информацию на именной табличке и убедитесь что Вы получили заказанную Вами модель.
- Если Вы получили модель инвертора, которую не заказывали, или инвертор не работает, обратитесь к Вашему поставщику.

Описание	Инвертор	Кабель контроллера блока питания для операции спасения	Руководство по быстрому запуску
Количество	1	1	1

Именная табличка

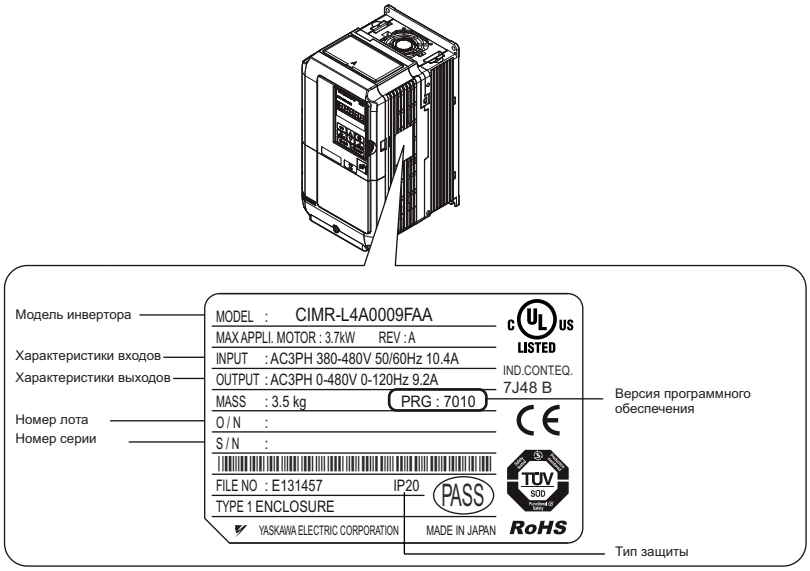
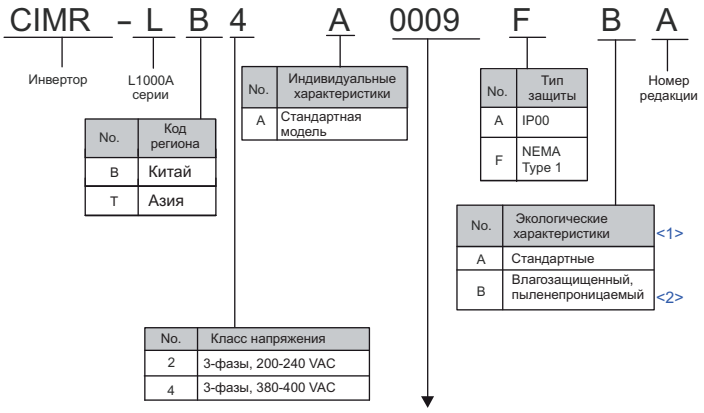


Рисунок 1.1 Информация на именной табличке



Смотрите следующую страницу.

Код модели

3 фазы 220 V			3 фазы 400 V		
No.	Max. мощность двигателя, kW	Номинальный выходной ток, A	No.	Max. мощность двигателя, kW	Номинальный выходной ток, A
0018	3.7	17.5	0009	3.7	9.2
0025	5.5	25	0015	5.5	14.8
0033	7.5	33	0018	7.5	18
0047	11	47	0024	11	24
0060	15	60	0031	15	31
0075	18.5	75	0039	18.5	39
0085	22	85	0045	22	45
0115	30	115	0060	30	60
0145	37	145	0075	37	75
0180	45	180	0091	45	91
			0112	55	112
			0150	75	150

<1> Инверторы с такими характеристиками не гарантируют полную защиту для указанных внешних условий.
<2> Характеристики инверторов для Китая, только для CIMR-LB□□A.

1.4 Наименование компонентов

В этом разделе приводится обзор и наименование компонентов инвертора.

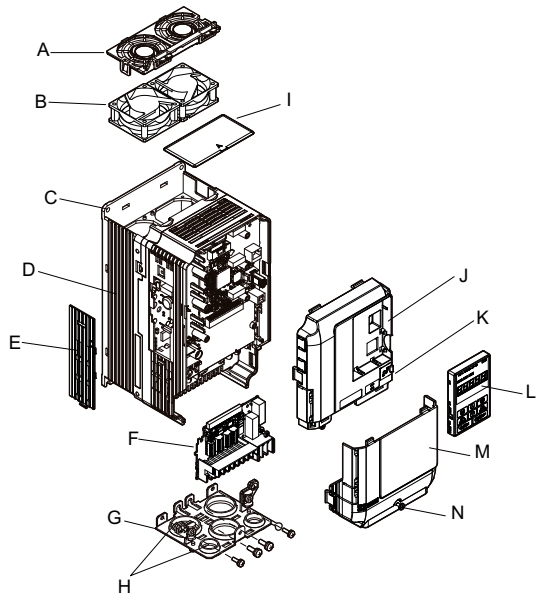
Замечание.

1. Описание клавиатуры цифрового оператора смотрите в разделе *“Использование цифрового оператора”, страница 79*.
2. В зависимости от модели, инвертор может не иметь охлаждающего вентилятора, или же только один вентилятор.

Обзор компонентов инвертора

- **3-фазы AC200 V CIMR-L□□ 2A0018F - 0075F**
- **3-фазы AC400 V CIMR-L□□ 4A0009F - 0039F**

Таблица1.3 Обзор компонентов инвертора типа NEMA 1 (CIMR-L□□ 2A0025F)



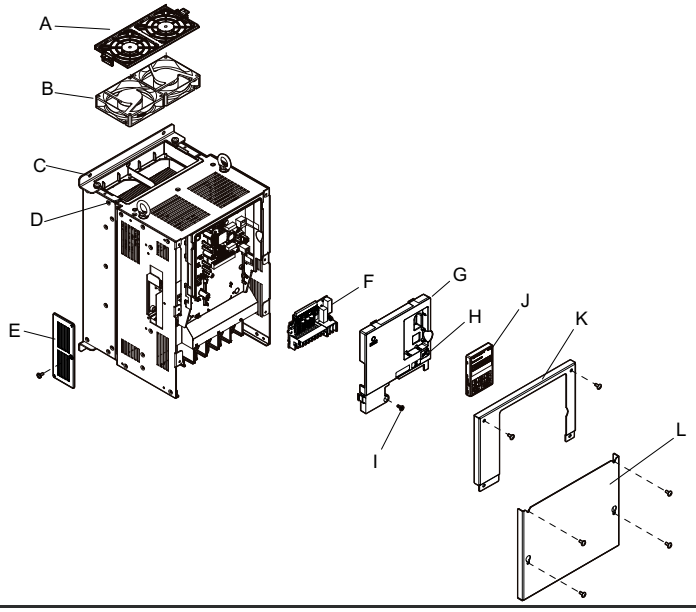
A - крышка вентилятора <1>
B - охлаждающий вентилятор <1>
C - монтажное отверстие
D - радиатор
E - крышка порта CN19
F - клеммная плата
G - нижняя крышка
H - резиновые втулки
I - верхняя защитная крышка
J - передняя крышка
K - USB порт (тип B)
L - цифровой оператор
M - клеммная крышка
N - винт клеммной крышки

<1> Следующие модели инверторов имеют один охлаждающий вентилятор: CIMR-L□□ 2A0018F и 4A0009F.

Класс защиты IP00

- **3-фазы AC200 V CIMR-L□□ 2A0085A, 0115A**
- **3-фазы AC400 V CIMR-L□□ 4A0045A - 0091A**

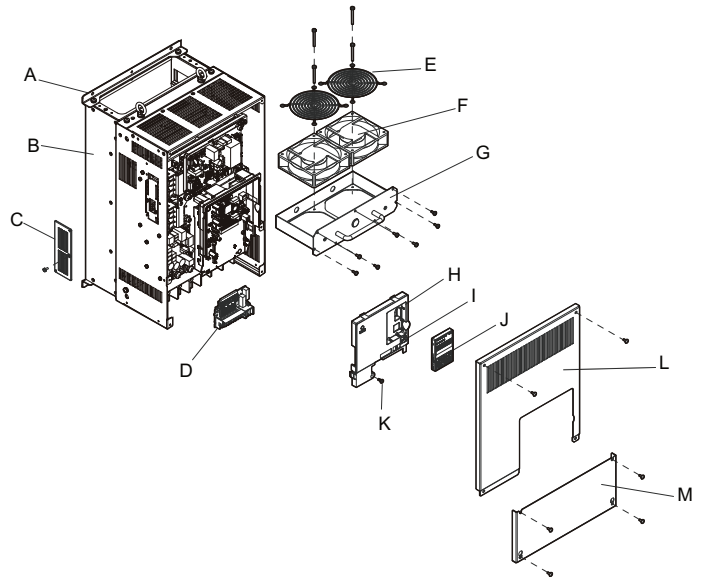
Таблица1.4 Обзор компонентов инвертора типа IP00 (CIMR-L□□ 2A0085A)



A - крышка вентилятора
B - охлаждающий вентилятор
C - монтажное отверстие
D - радиатор
E - крышка порта CN19
F - клеммная плата
G - передняя крышка
H - USB порт (тип B)
I - винт передней крышки
J - цифровой оператор
K - крышка инвертора
L - клеммная крышка

- 3 фазы AC 200 V CIMR-L□2A0145A, 0180A
- 3 фазы AC 400 V CIMR-L□4A0112A - 0150A

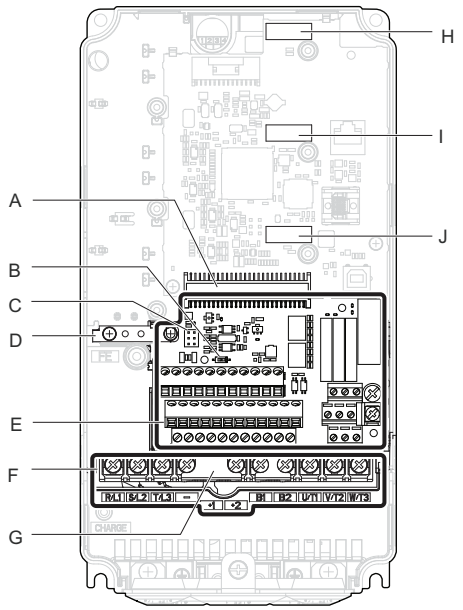
Таблица 1.5. Чертеж компонентов инвертора CIMR-L□4A0150A типа IP00



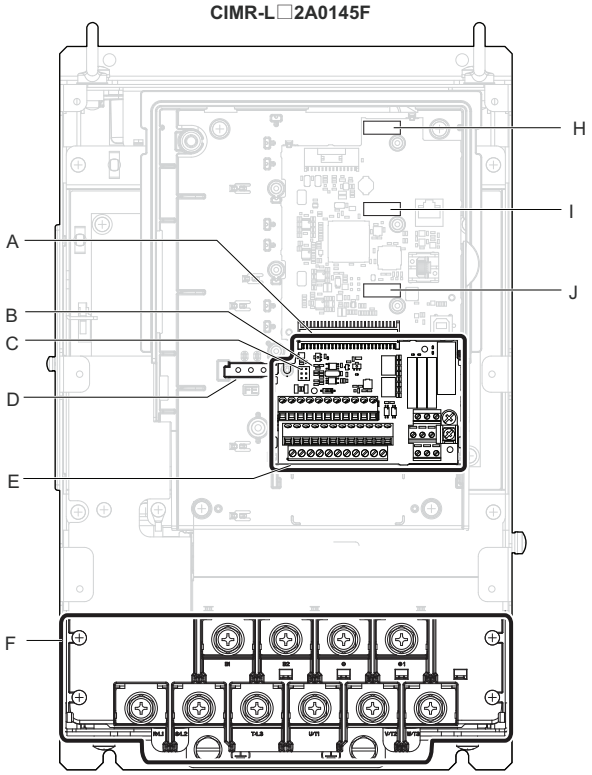
A - монтажное отверстие
B - радиатор
C - крышка порта Cn19
D - клеммная плата
E - защита вентилятора
F - охлаждающий вентилятор
D - устройство охлаждения
H - передняя крышка
I - USB порт (тип B)
J - цифровой оператор
K - винт передней крышки
L - крышка инвертора
M - клеммная крышка

Вид спереди

CIMR-L□2A0018F



CIMR-L□2A0145F



A - плата клемм подключения

B - DIP переключатель S2 (*смотрите “Подключение MEMOBUS/Modbus”, стр.72*)

C- перемычка S3 (*смотрите “Выбор режима втекающего/вытекающего тока для входов безопасного отключения”, стр.69*)

D - клемма заземления

E - клеммная плата (*смотрите “Подключение цепи управления”, стр.64*)

F - клеммы главной цепи (*смотрите “Подключение к клеммам главной цепи”, стр.63*)

G - защитная крышка для предотвращения неправильного подключения

H - место для установки опционной платы CN5-C

I - место для установки опционной платы CN5-B

J - место для установки опционной платы CN5-A

Рисунок 1.2. Вид инвертора спереди

2

Механическая установка

В этой главе объясняется, как осуществлять проверку инвертора при получении, дается обзор отдельных частей и элементов инвертора.

2.1 Безопасность **36**
2.2 Механическая установка **37**

2.1 Безопасность

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск возникновения пожара

Обеспечьте достаточное охлаждение инвертора при его установке в закрытой панели или отдельной закрытой коробке.
Игнорирование этого требования может привести к перегреву инвертора и, в конечном счете, к возникновению пожара.
Если инверторы вмонтированы внутри панели, установите внутри этой же панели устройство охлаждения, обеспечивающее температуру воздуха, входящего внутрь панели, не превышающую 40°C.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Предотвращение повреждения

При перемещении инвертора, всякий раз убедитесь, что он надежно закреплен.
Инвертор не может надежно удерживаться простым захватом за одну из сторон корпуса или клеммной крышки. Падение инвертора с высоты может привести к неисправности инвертора в результате его повреждения.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Риск для оборудования

Предохраняйте инвертор от попадания внутрь его инородного материала, например, стружки металла, обрезков проводов и так далее, во время установки инвертора и другого оборудования.
Игнорирование этого предупреждения может закончиться повреждением инвертора.
Во время монтажа инвертора и другого оборудования системы установите над ним временный защитный экран. Не забудьте удалить этот экран перед запуском инвертора, поскольку он может уменьшить вентиляцию инвертора, что приведет к его перегреву.

Принимайте соответствующие меры для защиты от воздействия электростатических зарядов (ESD) при работе с платой и цепями инвертора.
Игнорирование этого предупреждения может привести к повреждению инвертора в результате воздействия электростатических зарядов.

Двигатель, работающий в диапазоне малых скоростей, имеет меньшие возможности для самоохлаждения, что может привести к увеличению его температуры и выходу из строя из-за перегрева.
Уменьшите вращающий момент двигателя в диапазоне малых скоростей в том случае, если на двигателе установлен стандартный вентилятор охлаждения. Если 100% вращающий момент при низкой скорости требуется постоянно, то необходимо использовать инвертор или перейти в режим векторного управления двигателем. Выбирайте двигатель характеристики, которого приемлемы для работы в диапазоне малых скоростей с требуемым вращающим моментом.

В соответствии с условиями эксплуатации двигателя, установленными его изготовителем, методы и тип используемой двигателем смазки отличаются при работе в различных диапазонах скоростей.
Если двигатель должен работать в диапазоне скоростей более высоких, чем номинальная скорость, проконсультируйтесь с изготовителем об условиях его эксплуатации и обслуживания. Непрерывная работа двигателя на малых скоростях может закончиться его возгоранием из-за неприемлемых условий смазки.

Если входное напряжение инвертора больше чем 440 V, или расстояние между инвертором и двигателем превышает 100 метров, обратите пристальное внимание на состояние изоляции двигателя, или же используйте двигатель номинальной мощности с усиленной изоляцией.
Игнорирование этого предупреждения может привести к отказам в работе двигателя.

При частом изменении скоростей может увеличиться вибрация двигателя, по сравнению с вибрацией при его работе на постоянной скорости.
Установите двигатель на прокладках вибростойкой резины.

При работе с инвертором двигателю может потребоваться больший вращающий момент, чем при работе непосредственно с блоком питания.
Установите соответствующий набор V/f характеристик, обеспечивающий требуемый вращающий момент для нагрузки подъемника, и убедитесь, что они удовлетворяют условиям работы двигателя.

Не устанавливайте периферийные устройства, трансформаторы или другие источники электромагнитного излучения вблизи инвертора, так как создаваемые ими электромагнитные шумы могут привести к ошибкам в его работе.
Если такие устройства должны быть использованы в непосредственной близости от инвертора, предпримите соответствующие меры по его защите от электромагнитных шумов – экранируйте инвертор.

2.2 Механическая установка

Этот раздел содержит сведения о характеристиках, процедурах и условиях, необходимых для правильной механической установки инвертора.

Среда установки

Для того чтобы обеспечить оптимальное время жизни инвертора, установите его в соответствии с условиями и характеристиками окружающей среды, которые приведены ниже.

Таблица 2.1 Среда установки

Среда	Условия
Область установки	Внутри помещения
Температура окружающей среды	-10°C - +40°C (NEMA Type 1 защита) -10°C - +50°C (IP00 защита) Надежность работы инвертора увеличивается, если температура окружающей среды не имеет больших колебаний. Если инвертор установлен внутри панели, установите внутри этой же панели устройство охлаждения, обеспечивающее температуру воздуха, входящего внутрь панели, в требуемых пределах. Не допускайте образования льда внутри инвертора.
Влажность	Относительная влажность 95% или менее без конденсации влаги
Температура хранения	-20 - +60°C
Окружающая область	Установите инвертор в области, свободной от: • масляного тумана или пыли; • металлической стружки, масла, воды или других инородных материалов; • радиоактивных материалов; • горючих материалов (например, дерева); • вредных газов и жидкостей; • чрезмерной вибрации; • хлоридов; • прямых солнечных лучей.
Высота над уровнем моря	1000 метров или ниже, до 3000 метров с ухудшением параметров ***(смотрите «Ухудшение параметров инвертора» на странице 297)***
Вибрация	10 - 20 Hz при 9.8 m/s^2 20 - 55 Hz при 5.9 m/s^2
Ориентация	Для поддержания максимального охлаждающего эффекта размещайте инвертор вертикально.

Уведомление! *Не устанавливайте периферийные устройства, трансформаторы или другие источники электромагнитного излучения вблизи инвертора, так как создаваемые ими электромагнитные шумы могут привести к ошибкам в его работе. Если такие устройства должны быть использованы в непосредственной близости от инвертора, предпримите соответствующие меры по его защите от электромагнитных шумов – экранируйте инвертор.*

Уведомление! *Предохраняйте инвертор от попадания внутрь его инородного материала, например, стружки металла, обрезков проводов и так далее, во время установки инвертора и другого оборудования. Игнорирование этого предупреждения может закончиться повреждением инвертора. Во время монтажа инвертора и другого оборудования системы установите над ним временный защитный экран. Не забудьте удалить этот экран перед запуском инвертора, поскольку он может уменьшить вентиляцию инвертора, что приведет к его перегреву.*

Ориентация и пространство

Ориентация

Для обеспечения требуемого уровня охлаждения, установите инвертор строго вертикально, так как это показано на рисунке 2.1.

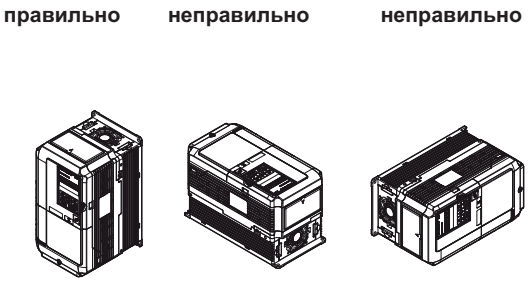
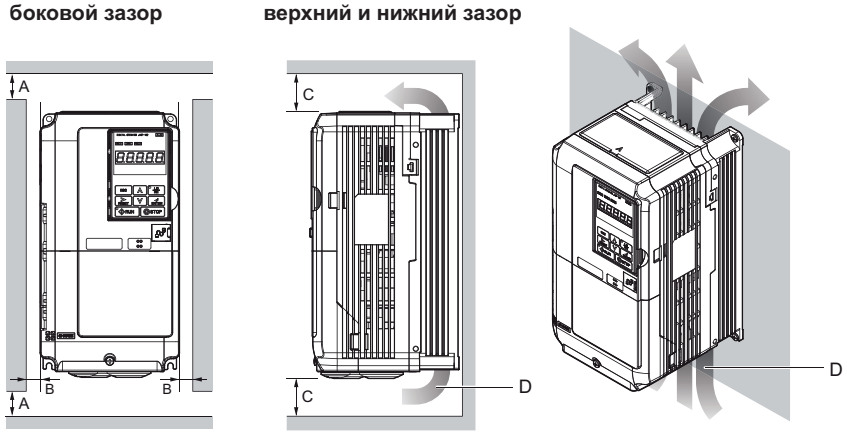


Рисунок 2.1 Правильная ориентация инвертора при установке.

Пространство

На рисунке 2.2 показано расстояние между стенками корпуса инвертора и поверхностями ограждающих его конструкций, необходимое для обеспечения требуемого потока охлаждающего воздуха и прокладки проводки.



A – 50 mm минимум
B – 30 mm минимум
C – 120 mm минимум
D – направление потока

Рисунок 2.2 Правильный выбор расстояний при установке инвертора.

Примечание. Для установки инверторов моделей класса защиты NEMA Type 1 и класса защиты IP00 расстояние снизу одинаково.

Верхняя защитная крышка

Модели CIMR-L□2A0018 - 0075 и 4A0009 – 0045 имеют степень защиты NEMA Type 1, и на корпусе сверху у них установлена верхняя защитная крышка. При снятии этой крышки инвертор с первоначальной степенью защиты NEMA Type 1 по своим характеристикам будет соответствовать инвертору со степенью защиты IP20.

Снятие верхней защитной крышки

Вставьте конец отвертки с прямым лезвием в небольшую выемку, расположенную на краю передней стороны верхней защитной крышки. Осторожно нажмите отверткой, как показано на рисунке ниже, и снимите крышку.

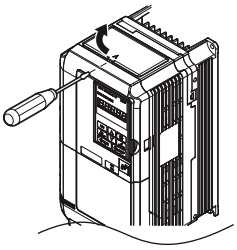


Рисунок 2.3 Снятие верхней защитной крышки инвертора.

Примечание. При снятии этой крышки инвертор с первоначальной степенью защиты NEMA Type 1 по своим характеристикам будет соответствовать инвертору со степенью защиты IP20.

Установка верхней защитной крышки

Установите небольшие выдающиеся выступы по бокам верхней защитной панели в соответствующие отверстия на верху инвертора. Защелкните захват так, чтобы защитная панель надежно встала на свое место.

Рисунок 2.4 Установка верхней защитной крышки

Использование цифрового оператора на удаленном расстоянии

Работа на удаленном расстоянии

Цифровой оператор, установленный на инверторе, может быть снят и подключен к инвертору с помощью кабеля-удлинителя длиной вплоть до 3 метров. Это облегчает работу с инвертором, если он установлен в труднодоступном месте.
Цифровой оператор может быть также постоянно установлен на удаленном расстоянии. При этом кабель-удлинитель и крепление выбираются для каждого инвертора в зависимости от его типа.

Примечание. *Более подробно об этом читайте в разделе «Дополнительные и периферийные устройства инвертора» на странице 278.*

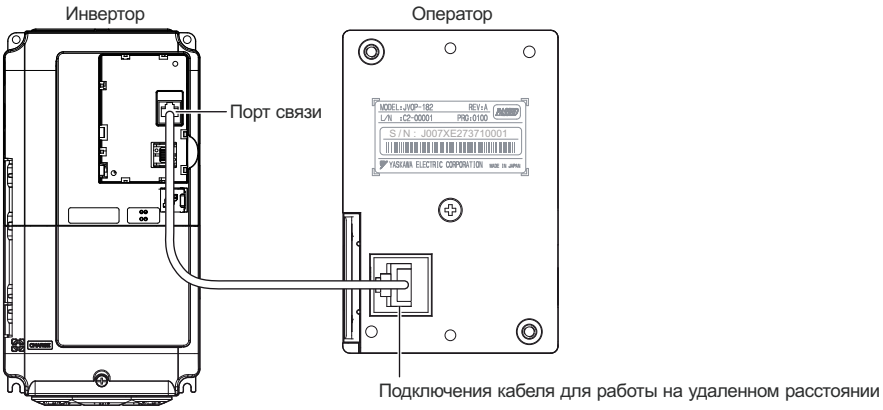


Рисунок 2.5 Подключение кабеля для работы с оператором на расстоянии

Удаленная установка цифрового оператора

Размеры цифрового оператора

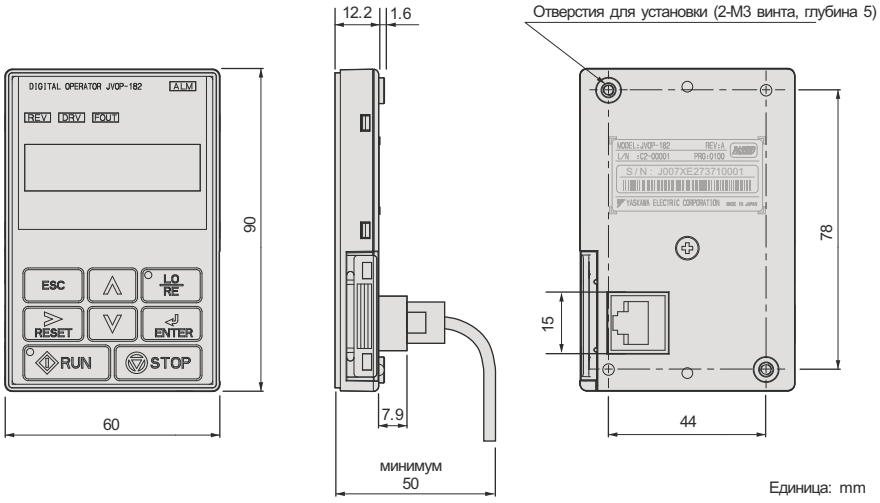


Рисунок 2.6 Размеры цифрового оператора

Виды установки и рекомендуемые материалы

Существует два метода установки цифрового оператора в панели:

1. Внешний монтаж - цифровой оператор устанавливается лицевой стороной наружу защитной панели.
2. Внутренний монтаж - цифровой оператор устанавливается в защитной панели заподлицо.

Таблица 2.2 Виды установки цифрового оператора и рекомендуемые инструменты

Методы установки	Описание	Устройство крепления	Модель	Рекомендуемые средства
Внешний монтаж	Упрощенное крепление цифрового оператора к панели двумя винтами.	-	-	Отвертка Philips (#1)
Монтаж заподлицо	Крепит цифровой оператор к панели. Цифровой оператор устанавливается заподлицо с панелью.	Устройство крепления типа A (для крепления винтами в отверстия панели)	EZZ020642A	Отвертка Philips (#1, #2)
		Устройство крепления типа B (для крепления встроенными в панель штифтами)	EZZ020642B	Отвертка Philips (#1) Ключ (7 mm)

Примечание:

Предохраняйте инвертор от попадания внутрь его инородного материала, например, стружки металла, обрезков проводов и так далее, во время установки инвертора и другого оборудования. Игнорирование этого предупреждения может закончиться повреждением инвертора. Во время монтажа инвертора и другого оборудования системы установите над ним временный защитный экран. Не забудьте удалить этот экран перед запуском инвертора, поскольку он может уменьшить вентиляцию инвертора, что приведет к его перегреву.

Внешний монтаж

1. Вырежьте для цифрового оператора в панели отверстие как показано на рисунке 2.8. .
2. Установите цифровой оператор в панели дисплеем наружу и прикрепите его к панели как показано на рисунке 2.7.

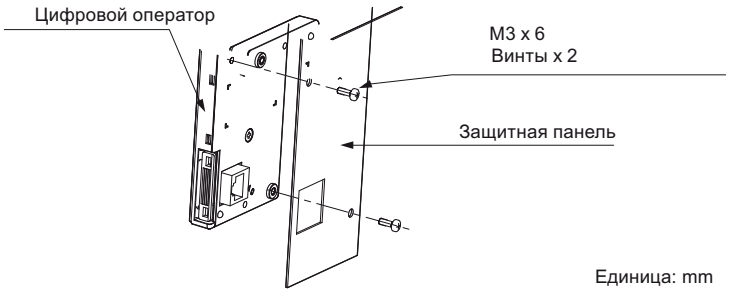
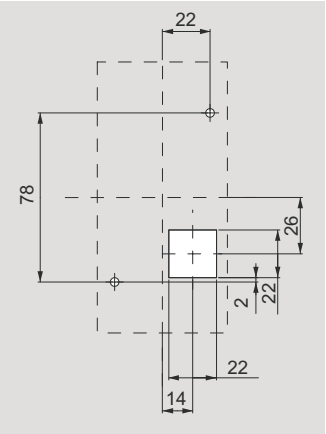


Рисунок 2.7 Установка цифрового оператора заподлицо



Единица: mm

Рисунок 2.8 Размеры вырезанного отверстия в панели (установка лицевой стороной наружу)

Внутренняя установка заподлицо

Для внутренней установки заподлицо необходимо устройство крепление, которое поставляется отдельно. Закажите это устройство у представителя корпорации Yaskawa. Рисунок 2.9 иллюстрирует применение устройства крепления типа A.

1. Вырежьте в панели отверстие для цифрового оператора как показано на рисунке 2.10.
2. Установите цифровой оператор устройство крепления.
3. С помощью устройства крепления установите цифровой оператор в защитной панели.

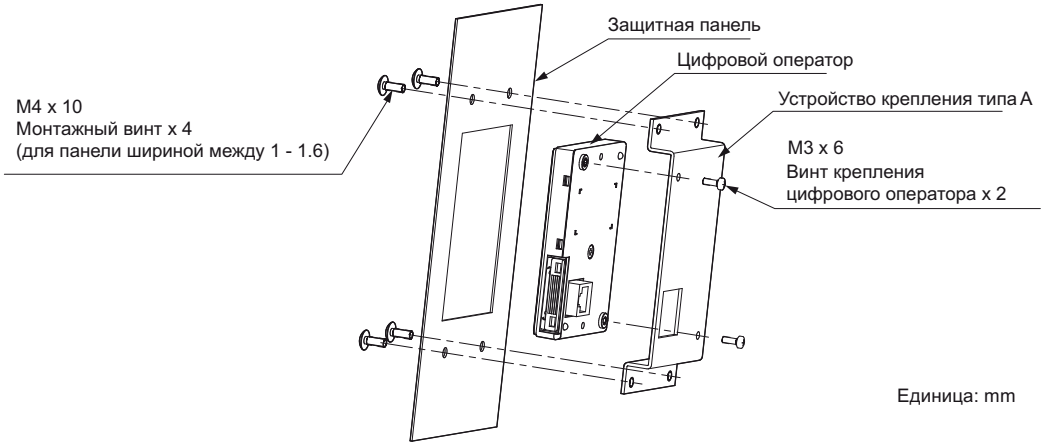
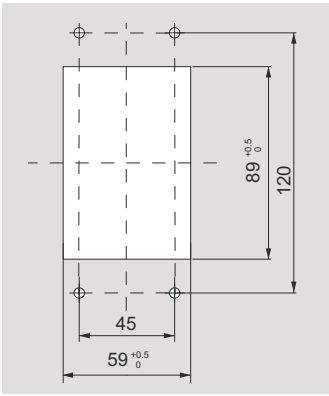


Рисунок 2.9 Внутренний монтаж (установка заподлицо)

Примечание. *При работе в середе со значительным содержанием пыли, установите прокладку между защитной панелью и цифровым оператором.*



Единица : mm

Рисунок 2.10 Размеры отверстия для внутренней установки заподлицо

Внешние и монтажные размеры

Инвертор степени защиты NEMA Type 1

Примечание. *Инверторы со степенью защиты NEMA Type 1 оснащены верхней защитной крышкой. Удаление верхней защитной крышки инвертора со степенью защиты NEMA Type 1 приведет к тому, что его степень защиты станет IP20*
Удаление верхней защитной крышки инвертора со степенью защиты NEMA Type 1 приведет к тому, что его степень защиты станет IP20

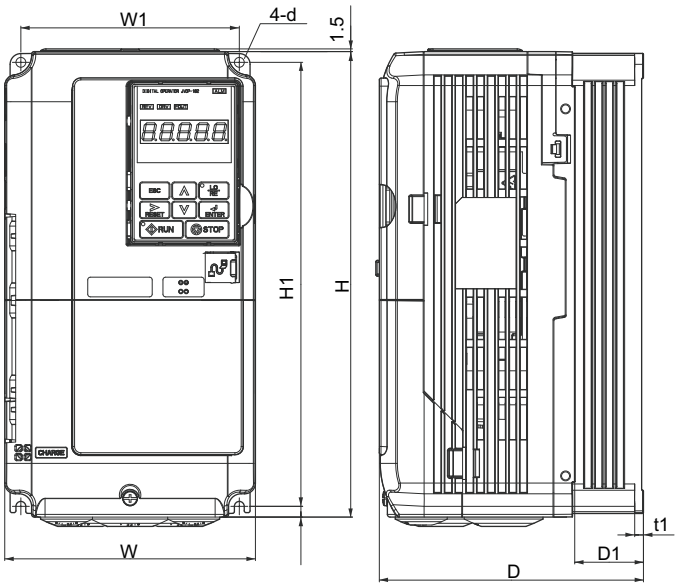


Рисунок 1

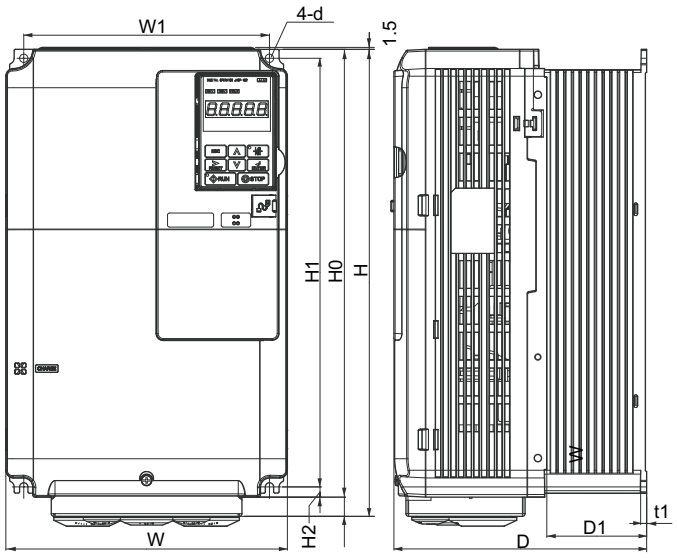


Рисунок 2

Таблица 2.3 Размеры инвертора степени защиты NEMA Type 1 класса 200 V

Модель инвертора CIMR-L□2A	Размеры (mm)													
	Рисунок	W	H	D	W1	H1	H0	H2	H3	D1	t1	t2	d	Вес (kg)
0018	1 <1>	140	260	164	122	248	–	6	–	55	5	–	M5	3.5
0025		140	260	167	122	248	–	6	–	55	5	–	M5	4.0
0033		140	260	167	122	248	–	6	–	55	5	–	M5	4.0
0047		180	300	187	160	284	–	8	–	75	5	–	M5	5.6
0060		220	350	197	192	335	–	8	–	78	5	–	M6	8.7
0075	2	220	365	197	192	335	350	8	15	78	5	–	M6	9.7

<1> Удаление верхней защитной крышки инвертора со степенью защиты NEMA Type 1 приведет к тому, что его степень защиты станет IP20 .

Таблица 2.3 Размеры инвертора степени защиты NEMA Type 1 класса 400 V

Модель инвертора CIMR-L□4A	Размеры (mm)													
	Рисунок	W	H	D	W1	H1	H0	H2	H3	D1	t1	t2	d	Вес (kg)
0009	1 <1>	140	260	164	122	248	–	6	–	55	5	–	M5	3.5
0015		140	260	167	122	248	–	6	–	55	5	–	M5	3.9
0018		140	260	167	122	248	–	6	–	55	5	–	M5	3.9
0024		180	300	167	160	284	–	8	–	55	5	–	M5	5.4
0031		180	300	187	160	284	–	8	–	75	5	–	M5	5.7
0039		220	350	197	192	335	–	8	–	78	5	–	M6	8.3

<1> Удаление верхней защитной крышки инвертора со степенью защиты NEMA Type 1 приведет к тому, что его степень защиты станет IP20 .

Инвертор степени защиты IP00

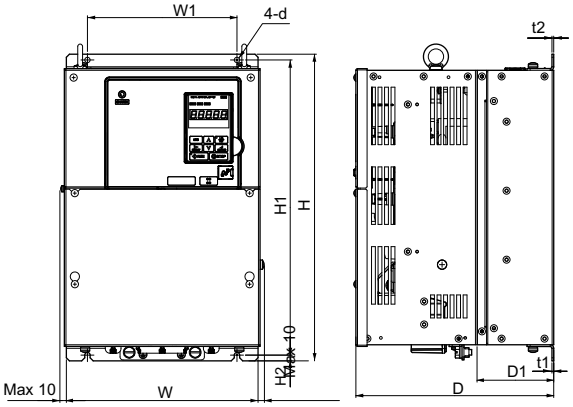


Рисунок 1

Таблица 2.6 Размеры инвертора степени защиты IP00 класса 200 V

Модель инвертора CIMR-Lo2A	Размеры (mm)											
	Рисунок	W	H	D	W1	H1	H2	D1	t1	t2	d	Вес (kg)
0085	1	250	400	258	195	385	7.5	100	2.3	2.3	M6	21
0115		275	450	258	220	435	7.5	100	2.3	2.3	M6	25
0145		325	550	283	260	535	7.5	110	2.3	2.3	M6	37
0180		325	550	283	260	535	7.5	110	2.3	2.3	M6	38

Таблица 2.6 Размеры инвертора степени защиты IP00 класса 400 V

Модель инвертора CIMR-Lo4A	Размеры (mm)											
	Рисунок	W	H	D	W1	H1	H2	D1	t1	t2	d	Вес (kg)
0045	1	250	400	258	195	385	7.5	100	2.3	2.3	M6	21
0060		275	450	258	220	435	7.5	100	2.3	2.3	M6	25
0075		325	510	258	260	495	7.5	105	2.3	3.2	M6	36
0091		325	510	258	260	495	7.5	105	2.3	3.2	M6	36
0112		325	550	283	260	535	7.5	110	2.3	2.3	M6	41
0150		325	550	283	260	535	7.5	110	2.3	2.3	M6	42

3

Электрическая установка

В этой главе объясняется процедуры прокладки проводки, подсоединения ее к клеммам цепи управления, двигателю и источнику питания.

3.1 Безопасность 46
3.2 Диаграмма стандартного подключения 50
3.3 Диаграмма подключения главной цепи 53
3.4 Конфигурация блока клемм 54
3.5 Клеммная крышка 55
3.6 Цифровой оператор и передняя крышка 57
3.7 Подключение проводов в главной цепи 59
3.8 Подключение цепи управления 64
3.9 Конфигурация входов/выходов управления 69
3.10 Подключение персонального компьютера 71
3.11 MEMOBUS/MODBUS соединение 72
3.12 Список проводных соединений 73

3.1 Безопасность

⚠ ОПАСНОСТЬ

Поражение электрическим током

Не подсоединяйте и не отсоединяйте проводку при включенном источнике питания инвертора. Никогда не снимайте и не устанавливайте опционные платы, а также не осуществляйте замену охлаждающего вентилятора, при включенном источнике питания инвертора. При техническом обслуживании инвертора или подсоединении к нему проводки, убедитесь, что перед выполнением этих действий сам инвертор и все подсоединенные к нему устройства будут выключены. После отключения питания, подождите некоторое время, по крайней мере, не меньшее чем время, указанное в спецификации данной модели инвертора, прежде чем касаться любых его частей.
Внутренний конденсатор инвертор остается заряженным некоторое время даже после отключения его питания.
Игнорирование этого требования может привести к поражению электрическим током.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск внезапного перемещения

Перед включением питания инвертора убедитесь, что его цепи запуска и остановки, а также цепи безопасности подключены правильно и находятся в рабочем состоянии.
Игнорирование этого требования может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм движущимися частями оборудования.

Дважды проверьте правильность соединений и работоспособность цепи аварийного отключения инвертора и системы. Цепь аварийного отключения и ее надежная работа крайне важна для обеспечения безопасности, и призвана обеспечить немедленную остановку системы в случае возникновения кризисной ситуации.
Игнорирование этого требования может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм.

Перед запуском инвертора убедитесь в присутствии его клеммах сигналов ввода/вывода и их правильной последовательности.
Игнорирование этого требования может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм.

Обеспечение безопасности при автоматической настройке

При использовании PM двигателя в первый раз, а также при замене инвертора или PM двигателя, всегда следует убедиться, что параметры двигателя установлены правильно, и функция определения скорости выполнена до начала работы.

Использование PM двигателя требует правильной установки компенсации энкодера, наряду с вводом данных двигателя и соответствующих им параметров. Если двигатель, энкодер или инвертор заменяются, не забудьте после их замены осуществить автоматическую настройку компенсации энкодера.
Недостаточный крутящий момент может привести к перемещению подъемника в направлении силы тяжести, определяемой грузом, который поднимает или опускает подъемник, либо к непредсказуемому поведению двигателя (реверсивное движение, замирание на месте, внезапное ускорение и т.д.).
Для получения более подробной информации обратитесь к инструкциям руководства по работе с двигателем.

Поражение электрическим током

Не работайте с оборудованием, у которого сняты крышки.
Игнорирование этого требования может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм. Для показа деталей диаграммы в этом руководстве могут быть приведены без крышек или экранов безопасности. Перед обслуживанием инвертора или работой с ним обязательно установите на нем защитные крышки и экраны в соответствии с требованиями инструкций, описанных в этом руководстве.

Всегда подключайте двигатель к клемме заземления.
Неправильное заземление двигателя при соприкосновении с ним может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм.

При работе с инвертором не носите свободную одежду и драгоценности, используйте защиту глаз.
Игнорирование этого требования может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм. Прежде чем начать работу с инвертором, снимите все металлические предметы, такие как часы и кольца, снимите свободную одежду, наденьте защитные очки.

Не позволяйте работать с оборудованием неквалифицированному персоналу.
Игнорирование этого требования может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм.

Эксплуатация, проверка и замена частей должна производиться только обученным этому и допущенным к такой работе персоналом, знакомым с установкой, настройкой и эксплуатацией инверторов переменного тока.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Сделайте провод защитного заземления как можно более коротким.
Неправильное заземление может привести к возникновению опасного электрического потенциала на шасси оборудования, и закончиться нанесением обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм.

Убедитесь, что все клеммы заземления правильно заземлены. Сопротивление заземления должно составлять не более 100 Ω для инверторов класса 200 V, и 10 Ω для инверторов класса 400 V.
Неправильное заземление оборудования при соприкосновении с ним может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм.

Не снимайте защитные крышки и не касайтесь плат цепи инвертора при его включенном питании.
Игнорирование этого требования может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм.

Риск возникновения пожара

Затяните винты клемм с указанным в спецификации инвертора моментом затяжения.
Недостаточно затянутые винты клемм могут привести к смертельной травме или пожару из-за перегрева электрической проводки.
Недостаточно затянутые клеммы могут также привести к ошибкам в работе оборудования.

Не используйте недопустимые горючие материалы.
Игнорирование этого требования может закончиться смертельной травмой или пожаром.
Устанавливайте инвертор на металлической или другой негорючей поверхности.

Не используйте для питания инвертора источник напряжения, характеристики которого не соответствуют характеристикам, указанным в спецификации инвертора.
Игнорирование этого требования может закончиться смертельной травмой или пожаром.
Перед использованием источника питания проверьте, что номинальное входное напряжение инвертора соответствует номинальному выходному напряжению источника питания.

При установке динамического тормоза или дополнительного тормозного резистора, выполните подключение проводки так, как это указано на диаграммах подключения.
Неправильное подключение проводки может закончиться смертельной травмой или пожаром, и привести к повреждению элементов тормоза.

Тормозной резистор подключается к клеммам B1 и B2. Не подключайте тормозной резистор ни к каким другим клеммам.
Неправильное подключение проводки может закончиться смертельной травмой или пожаром. Игнорирование этого предупреждения может также привести к повреждению цепи торможения или инвертора.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Предотвращение повреждения

При перемещении инвертора, всякий раз убедитесь, что он надежно закреплен.
Инвертор не может надежно удерживаться простым захватом за одну из сторон корпуса или клеммной крышки. Падение инвертора с высоты может привести к неисправности инвертора в результате его повреждения.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Риск для оборудования

Принимайте соответствующие меры для защиты от воздействия электростатических зарядов (ESD) при работе с платой и цепями инвертора.
Игнорирование этого предупреждения может привести к повреждению инвертора в результате воздействия электростатических зарядов.

Никогда не подключайте источник питания к выходным клеммам инвертора U/T1, V/T2, или W/T3. Поступая таким образом Вы уничтожите инвертор.
Не забудьте сделать конечную проверку правильности выполненной последовательности электрических соединений в цепях инвертора, прежде чем включить источник его питания.
Убедитесь, что нет коротких замыканий клемм управления (+V, AC и других), так как это может повредить инвертор.

Никогда не подсоединяйте и не отключайте двигатель от инвертора, если его выходные клеммы находятся под напряжением.
Неправильная работа с оборудованием может привести к выходу инвертора из строя.

Не используйте для подключений в цепи управления неэкранированный провод.
Использование неэкранированного провода может привести к воздействию на передаваемые по нем сигналы электрических помех, что может закончиться ошибками в работе инвертора.
Применяйте для выполнения проводки в цепи управления экранированные провода, витые пары и заземляйте экраны проводов.

Не подключите по неосторожности устройства или их части к клеммам тормозного транзистора.
Игнорирование этого требования может закончиться нанесением повреждений инвертору.
При подключении тормозного резистора тщательно изучите инструкции руководства TOBPC72060000.

Не изменяйте электрическую схему инвертора.
Игнорирование этого требования может закончиться выходом инвертора из строя и аннулированием гарантии. Yaskawa не несет ответственности за любые последствия, проистекающие из изменения электрической схемы инвертора пользователем. Инвертор не должен модифицироваться.
Игнорирование этого требования может закончиться выходом из строя цепей инвертора или тормоза.

Проверьте все проводные соединения системы и убедитесь, что они выполнены правильно.
Игнорирование этого требования может закончиться нанесением повреждений инвертору.

В соответствии с типом используемого инвертора, установите требуемую защиту его входной цепи питания от короткого замыкания. Инвертор способен выдержать не более 100 000 симметричных ампер RMS при напряжении в цепи питания: максимум 240 VAC (инверторы класса 200 V), и максимум 480 VAC (инверторы класса 400 V).
Неправильно выполненная защита инвертора может привести к его повреждению.

Если входное напряжение инвертора больше чем 440 V, или расстояние между инвертором и двигателем превышает 100 метров, обратите пристальное внимание на состояние изоляции двигателя, или же используйте двигатель номинальной мощности с усиленной изоляцией.
Игнорирование этого предупреждения может привести к отказам в работе двигателя.

Если инвертор установлен в металлической коробке, не соединяйте клемму заземления цепи управления инвертора с клеммой заземления коробки.
Неправильное заземление цепи управления может вызвать сбои в работе цепи управления.

Номинальный выходной ток, протекающий через клеммы многофункциональных релейных выходов, составляет 10 mA. Если требуется ток меньший, чем 10 mA, используйте оптронные выходы P1-C1, P2-C2.
Использование выходного тока, протекающего через клеммы многофункциональных релейных выходов, величина которого отличается от номинального значения, может привести к ошибкам в работе инвертора.

Не используйте клемму «-» шины DC как клемму заземления. Эта клемма имеет высокий потенциал напряжения DC.
Неправильное выполнение подключений в электрической схеме инвертора может привести к его повреждению.

Убедитесь, что до снятия или установки передней защитной панели цифровой оператор снят.
В случае снятия или установки передней защитной панели, при установленном на инверторе цифровом операторе, инвертор может работать с ошибками, обусловленными плохим электрическим контактом. Перед установкой цифрового оператора убедитесь, что передняя защитная цифровая панель надежно закреплена на своем месте.

Не припаивайте концы подсоединяемых к инвертору проводов.
Со временем, контакты проводов в месте припоя могут нарушиться. Это в свою очередь может привести к сбоям и ошибкам в работе инвертора.

Убедитесь, что клеммы двигателя U, V и W соединены с соответствующими выходными клеммами U/T1, V/T2 и W/T3 инвертора.
Неправильно выполненная проводка может изменить порядок фаз на клеммах двигателя, что может привести к изменению направления вращения вала двигателя, а это, в свое очередь, может привести к падению кабины подъемника, вместо ее движения вверх, предусмотренного командой.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Не подключайте фазокомпенсирующие конденсаторы или LC/RC фильтры подавления электромагнитных шумов к выходной цепи.
Игнорирование этого предупреждения может нанести повреждения инвертору, фазосдвигающим конденсаторам, LC/RC фильтрам подавления шумов или цепи заземления.

Не подключайте линии силового питания AC к выходным клеммам инвертора.
Игнорирование этого предупреждения может привести к нанесению серьезных или смертельных травм обслуживающему персоналу, а также к повреждению инвертора и пожару.

При использовании более одного инвертора выполняйте их заземление в соответствии с инструкциями.
Неправильное заземление оборудования может привести к сбоям и ошибкам в работе инвертора и оборудования.

Используйте магнитный контактор (MC) чтобы гарантировать при необходимости отключение двигателя от силового питания.
Магнитный контактор должен быть подключен так, чтобы разорвать электрические связи между силовыми выходами инвертора и силовыми входами двигателя при появлении на соответствующем выходе инвертора сигнала ошибки или неисправности.

Провода цепи управления инвертора и провода его главной цепи (клеммы R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, U/T1, V/T2, W/ T3, -, +1, +2) должны быть проложены отдельно.
Неправильное выполнение проводки инвертора может привести к сбоям в его работе.

Отделите проводку цифровых выходных клемм MA, MB, MC и M1 - M6 от проводки других линий цепи управления.
Неправильное выполнение проводки инвертора может привести к сбоям в его работе или его к его отключению.

Для подключения к клеммам управления используйте источник питания класса 2 (стандарт UL).
Неправильный выбор источника питания может привести к выходу из строя инвертора.

При выполнении электрических соединений используйте экранированную витую пару, для того, чтобы предотвратить сбои в работе инвертора.
Неправильно выполненная проводка может привести к сбоям и ошибкам в работе инвертора и оборудования.

Изолируйте экраны изоляционной лентой или прокладываете проводку в трубах, для того, чтобы предотвратить их электрический контакт с другими линиями цепи управления и оборудованием.
Неправильно выполненная проводка может привести к сбоям и ошибкам в работе инвертора и оборудования из-за короткого замыкания.

Линии управления для передачи сигналов установки скорости, при передаче аналогового сигнала от удаленного источника, между оператором или периферийным оборудованием, не должны превышать 50 метров.
Игнорирование этого предупреждения может закончиться ошибками и сбоями в работе инвертора и оборудования.

3.2 Диаграмма стандартного подключения

Подключите инвертор и периферийные устройства как показано на рисунке 3.1. Осуществлять установки инвертора и его запуск можно с помощью цифрового оператора без подключения цифровых входов/выходов. В этом разделе не обсуждается функционирование инвертора, для этого обратитесь к разделу «Программируемый запуск и операции» на странице 75.

Предупреждение! *Убедитесь, что подъемный механизм заблокирован с помощью механического тормоза на случай ошибки или сбоя в работе инвертора. Неисправность инвертора может привести к отключению его выходов, оставив двигатель в неконтролируемом состоянии.*

Уведомление*. Неправильно выполненная проводка может привести к нанесению ущерба инвертору. Предусмотрите необходимую защиту инвертора от короткого замыкания в соответствии с кодом инвертора. Допустимое значение тока для инвертора должно составлять не более 100,000 симметричных ампер RMS, при max. 240 VAC для инверторов класса 200 V, и при max. 480 VAC для инверторов класса 400 V.*

Уведомление*. При входном напряжении инвертора 440 V или выше или же расстоянии между инвертором и двигателем большем, чем 100 метров, обратите повышенное внимание на изоляцию обмоток двигателя, или используйте более мощный двигатель.*
Игнорирование этого уведомления может привести к выходу из строя изоляции обмоток двигателя.

Уведомление*. Не подключайте клеммы заземления цепи управления к ограждающей конструкции инвертора.*

Уведомление*. Минимальная нагрузка для многофункционального релейного выхода MA–MB-MC составляет 10 mA. Если цепь требует менее 10 mA (рекомендуемое значение), подключите ее оптронному выходу (P1-C1, P2-C2). Неправильное использование периферийных устройств может привести к нанесению ущерба выходному оптрону инвертора.*

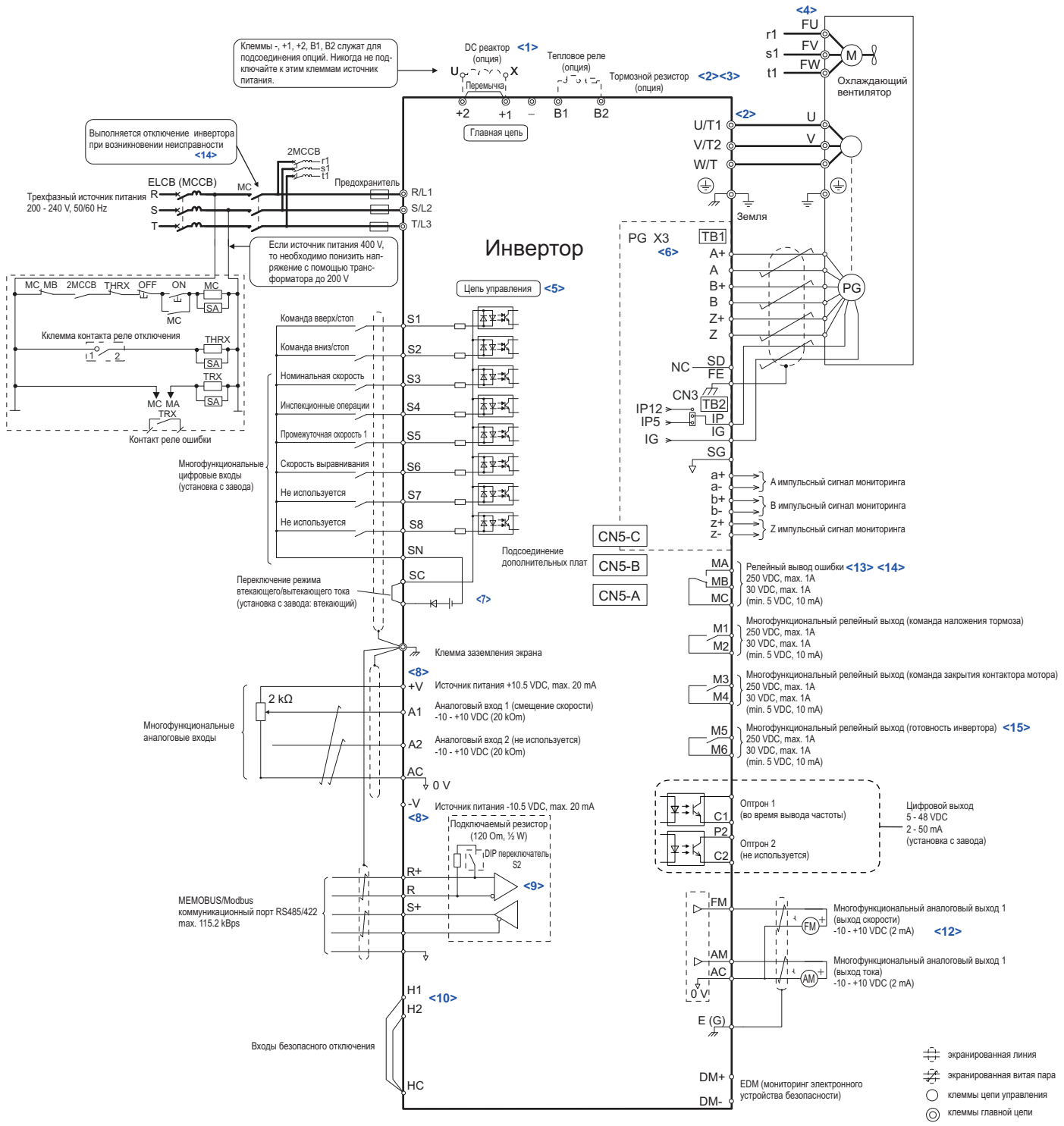


Рисунок 3.1 Диаграмма стандартного подключения (пример: CIMR-L□2A0033)

<1> При установке DC реактора удалите перемычку. Модели CIMR-L□2A0085 - 2A0180 и 4A0045 - 4A0150 содержат встроенный DC реактор.
<2> При использовании устройства регенерации и некоторых типов тормозного устройства функция защиты внутреннего тормозного транзистора инвертора должна быть отключена (L8-55=0).
<3> Если тормозной резистор оснащен тепловым реле, используйте это тепловое реле для отключения источника питания инвертора в случае перегрева тормозного резистора.
<4> Самоохлаждающиеся моторы не требуют подсоединения охлаждающего вентилятора.
<5> Для питания цепи управления требуется отдельный от главной цепи источник питания 24 V (опция).
<6> Для способов управления, не использующих сигнал обратной связи по скорости двигателя, подключение опционной карты энкодера не требуется.
<7> Этот рисунок показывает пример использования последовательности входов S1 - S8, с одновременным использованием без осуществления усиления реле или транзистора NPN. Установите проводную связь между клеммами SC-SP для втекающего тока и SC-SN для вытекающего тока. Используйте внешний источник питания. Никогда не соединяйте накоротко клеммы SP и SN, так как это повредит инвертор.
<8> Максимальный выходной ток для клемм +V и –V цепи управления составляет 20 mA. Никогда не соединяйте накоротко клеммы +V, -V и AC, так как это приведет к ошибкам в работе инвертора, или к его повреждению.

<9> Включите подсоединяемый резистор в последнем инверторе сети MEMOBUS установив DIP переключатель S2 в позицию ON.

<10> Втекающий/вытекающий ток устанавливается для входов безопасного отключения точно так же, как и для последовательности входов. Переключатель S3 инвертора устанавливается при использовании внешнего источника питания. Если входы безопасного отключения не используются, удалите перемычку короткого замыкания на входе и подсоедините внешний источник питания. Более подробно об этом читайте в разделе ***«Выбор режимов втекающего и вытекающего токов для входов безопасного отключения»*** на странице 69 этого руководства.

<11> Удалите перемычки между клеммами H1-HC и H2–HC при использовании входов безопасного отключения.

<12> Монитор выполняет обработку сигналов от устройств, таких, например, как аналоговые измерители частоты, амперметры, вольтметры и ваттметры. Эти сигналы не предназначены для использования в качестве сигналов обратной связи.

<13> Отметьте, что если инвертор включен и инициирован выход ошибки, то всякий раз, когда функция перезапуска инвертора активирована (L-02=1), и инвертор попытается самостоятельно произвести перезапуск, то питание инвертора будет отключаться. Заводская установка для L-02=0 (выход ошибки не активизирован при попытке перезапуска).

<14> Не забудьте использовать контакты вывода ошибки MA, MB и MC. Подключите эти клеммы так, чтобы при возникновении ошибки осуществлялось безопасное отключение выходов инвертора.

<15> Когда установлен режим программирования и редактирования параметров, то L1000A не воспринимает команду вверх/вниз. Если инвертор не работает после введения команды вверх/вниз, то используйте перед вводом этой команды сигнал «инвертор готов» (по умолчанию от соответствует клеммам M5, M6).

Примечание.

1. Инвертор должен быть включен в некоторую систему безопасности, и разрывать цепь безопасности при возникновении ошибки. Всегда используйте с этой целью клеммы MA-MB-MC.
2. Даже если не возникает никакой ошибки, в не которых ситуациях, например, когда цифровой оператор установлен в режим программирования, инвертор не может быть запущен ни при каких условиях. Используйте выход инвертора «инвертор готов» (по умолчанию с завода установлен для клемм M5, M6), чтобы блокировать запуск инвертора в таких ситуациях.

Предупреждение! *Риск внезапного перемещения. Гарантируйте безопасный пуск/остановку, правильную работу цепи безопасности, а также правильную подачу силового питания инвертора. Игнорирование этого предупреждения может закончиться серьезными травмами для людей, или даже смертельным исходом, или же серьезными повреждениями оборудования.*

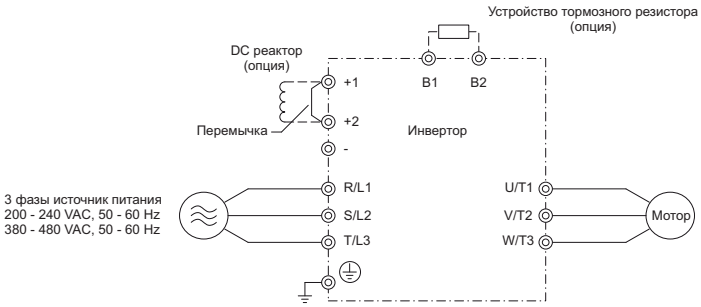
Предупреждение! *Если используется функция автоматического перезапуска инвертора при возникновении ошибки, убедитесь, что входы силового питания инвертора в этом случае отключаются, и инвертор не может быть автоматически перезапущен в течение действия ошибки (L5-02 = 0, установка с завода). В противном случае функция перезапуска инвертора при возникновении ошибки не может считаться правильно работающей.*

3.3 Диаграмма подключения главной цепи

Изучите диаграммы этого раздела перед подсоединением проводов в основной цепи инвертора. Неправильные соединения могут поменять основополагающие возможности инвертора.
Источник питания DC основной цепи также обеспечивает питание цепи управления.

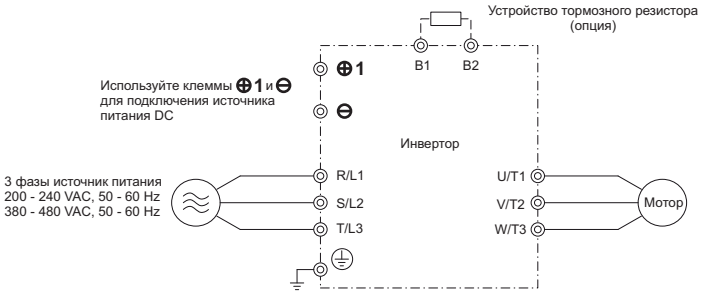
Уведомление. *Не используйте отрицательную клемму шины DC «-» как клемму заземления. Эта клемма находится под высоким напряжением постоянного тока. Неправильное подключение этой клеммы может привести к повреждению инвертора.*

- **Три фазы 200 V класс (CIMR-L□2A0018, 0075)**
- **Три фазы 400 V класс (CIMR-L□4A0009, 0039)**



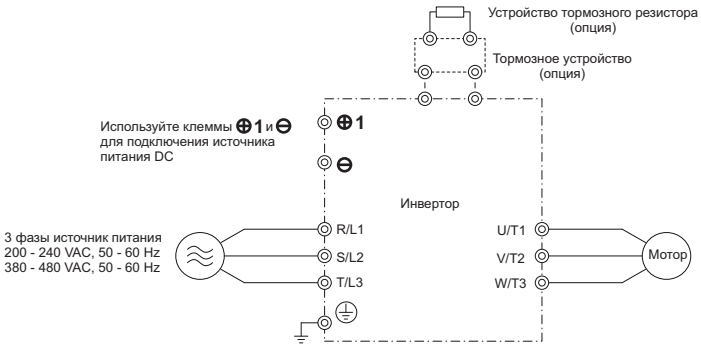
Фигура 3.2. Подключение клемм главной цепи

- **Три фазы 200 V класс (CIMR-L□2A0085, 0115)**
- **Три фазы 400 V класс (CIMR-L□4A0045, 0060)**



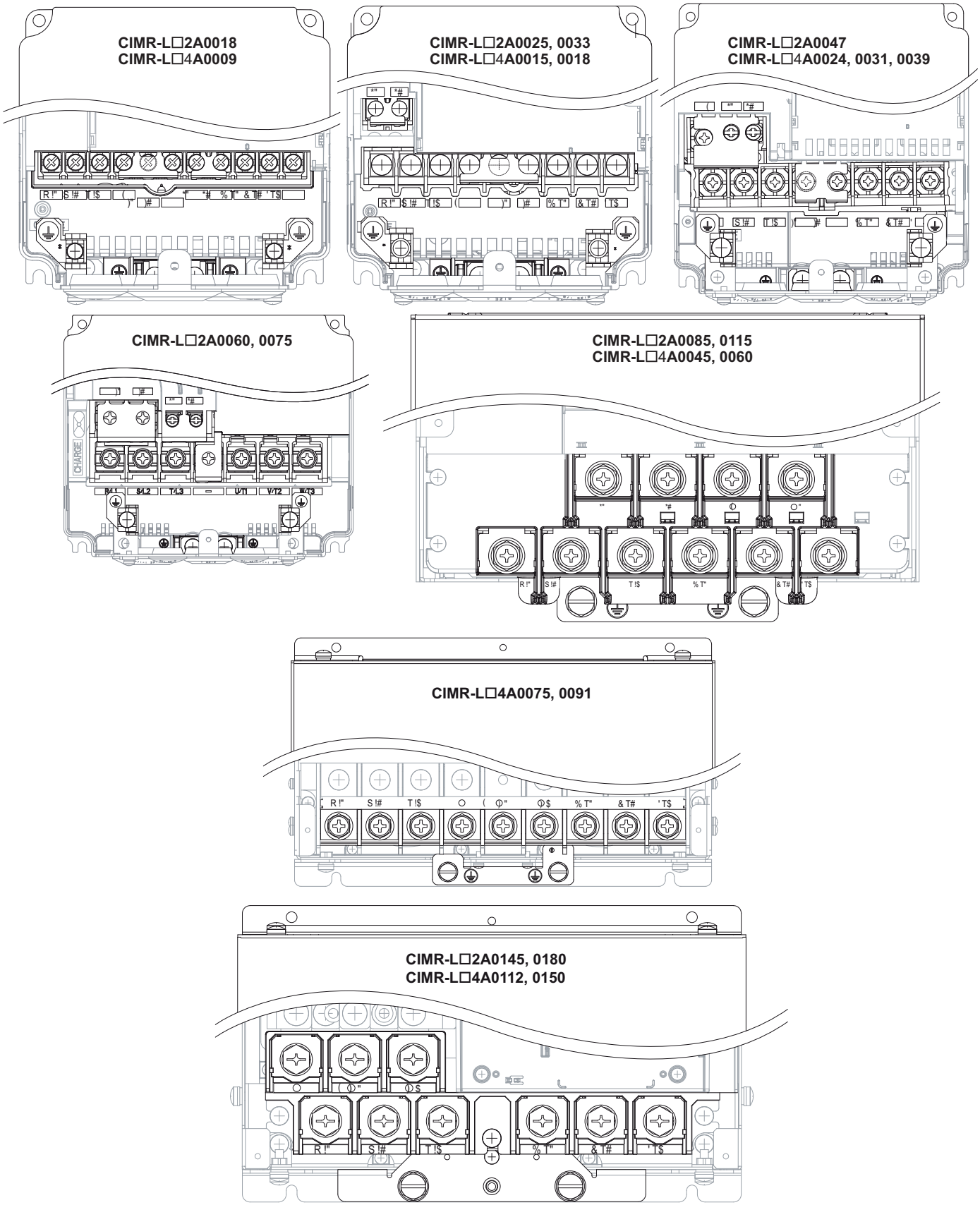
Фигура 3.3. Подключение клемм главной цепи

- **Три фазы 200 V класс (CIMR-L□2A0145, 0180)**
- **Три фазы 400 V класс (CIMR-L□4A0075 - 0150)**



Фигура 3.4. Подключение клемм главной цепи

Фигура 3.5 показывает различную организацию клемм главной цепи для инверторов различной мощности.



Фигура 3.5. Конфигурация клемм главной цепи

3.5. Клеммная крышка

Следуйте описанной ниже процедуре для того чтобы снять клеммную крышку перед подключением проводки, и установить ее обратно после того, как проводка будет подключена.

◆ Снятие и установка клеммной крышки

■ Снятие клеммной крышки

2A0018 - 2A0075 и 4A0009 - 4A0039

1. Ослабьте винт крепления клеммной крышки.

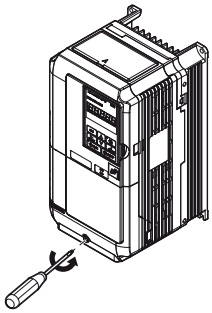


Рисунок 3.6. Снятие клеммной крышки для инвертора с защитой NEMA Type 1

2. Нажмите на захват, расположенный внизу клеммной крышки и осторожно потяните ее вперед. Клеммная крышка должна быть снята.

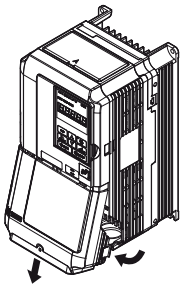


Рисунок 3.7. Снятие клеммной крышки для инвертора с защитой NEMA Type 1

2A0085 - 2A0180 и 4A0045 - 4A0150

1. Ослабьте винт крепления клеммной крышки и нажмите крышку вниз.

Предупреждение! *Полностью не снимайте винты крышки, просто ослабляйте их. Если винты крышки удалить полностью, то крепление клеммной крышки может ослабуеть и вызвать повреждение.*

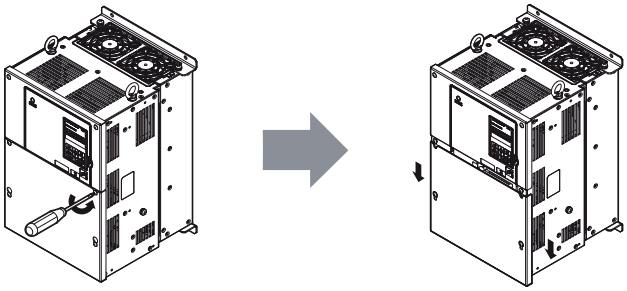


Рисунок 3.8. Снятие клеммной крышки для инвертора с защитой IP00

2. Толкните клеммную крышку вперед и освободите от нее инвертор.

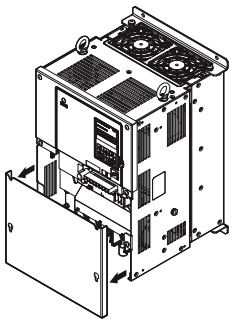


Рисунок 3.9. Снятие клеммной крышки для инвертора с защитой IP00

Установка клеммной крышки

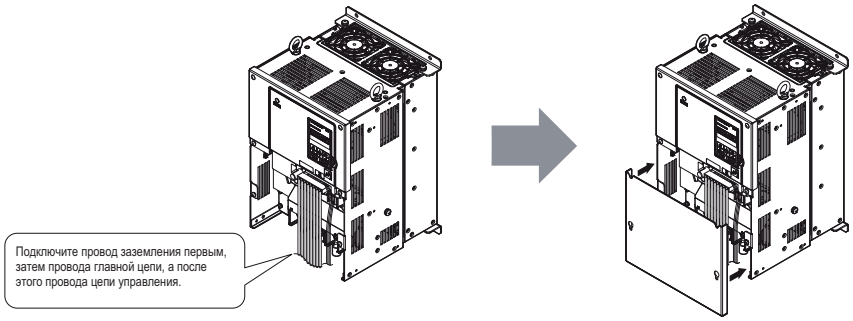
2A0018 - 2A0075 и 4A0009 - 4A0039

Провода силовых линий и сигналов должны подводиться к клеммам через предусмотренные для них отверстия. Более подробно о подключении к клеммам главной цепи на странице 63, а о подключении к клеммам цепи управления на странице 67.
После подключения всех проводов к клеммам инвертора установите клеммную крышку обратно.

Рисунок 3.10. Установка клеммной крышки для инвертора с защитой NEMA Type 1

2A0085 - 2A0180 и 4A0045 - 4A0150

Как только подключение проводов к клеммам инвертора будет завершено, дважды проверьте все произведенные соединения, а затем установите клеммную крышку обратно.



Оисунок 3.11. Установка клеммной крышки для инвертора с защитой IP00

3.6. Цифровой оператор и передняя крышка

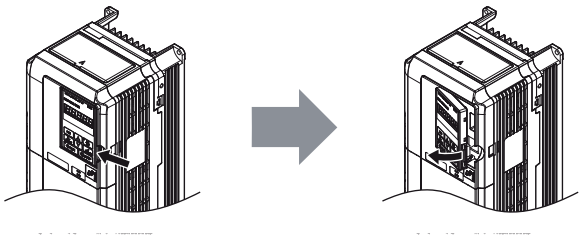
Цифровой оператор может быть отделен от инвертора для дистанционного управления, или когда передняя крышка инвертора должна быть открыта, для того чтобы установить дополнительную плату.

Уведомление! *Убедитесь, что цифровой оператор полностью снят с крепления до снятия передней крышки. Если оставить цифровой оператор подключенным к инвертору при снятии передней крышки, то это может привести к повреждению корпуса инвертора или цифрового оператора. Прежде, чем установить оператор обратно на свое место следует убедиться, что передняя крышка прочно установлена на свое место.*

◆ Снятие и установка цифрового оператора

■ Снятие цифрового оператора

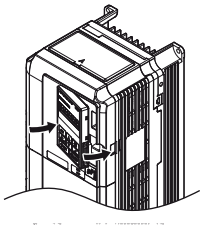
Нажмите зажим крепления, расположенный на правой стороне цифрового оператора, потяните цифровой оператор вперед и снимите его с инвертора.



Фигура 3.12. Снятие цифрового оператора

■ Установка цифрового оператора

Вставьте цифровой оператор в предназначенное для него отверстие в передней крышке и выровняйте его пазах вырезов в крышке слева. Затем осторожно нажмите на правую сторону цифрового оператора, пока он не защелкнется на своем месте.



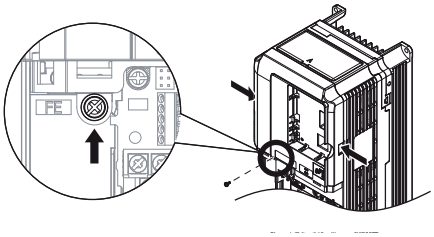
Фигура 3.13. Установка цифрового оператора

◆ Снятие и установка передней крышки

■ Снятие передней крышки

2A0018 - 2A0075 и 4A0009 - 4A0039

После снятия клеммной крышки и цифрового оператора и ослабьте винт, который крепит переднюю крышку (в модели CIMR-Lo2A0075 для крепления крышки винт не используется). Нажмите на захваты с каждой стороны передней крышки, затем потяните ее вперед и снимите.



Фигура 3.14. Снятие передней крышки (2A0018 - 2A0075 и 4A0009 и 4A0039)

2A0085 - 2A0180 и 4A0045 - 4A0150

1. Удалите клеммную крышку и цифровой оператор.
2. Ослабьте винт крепления передней крышки.

3. Для того чтобы ослабить винты на каждой стороне крышки, удерживающей ее на месте установки, используйте отвертку с прямым лезвием.

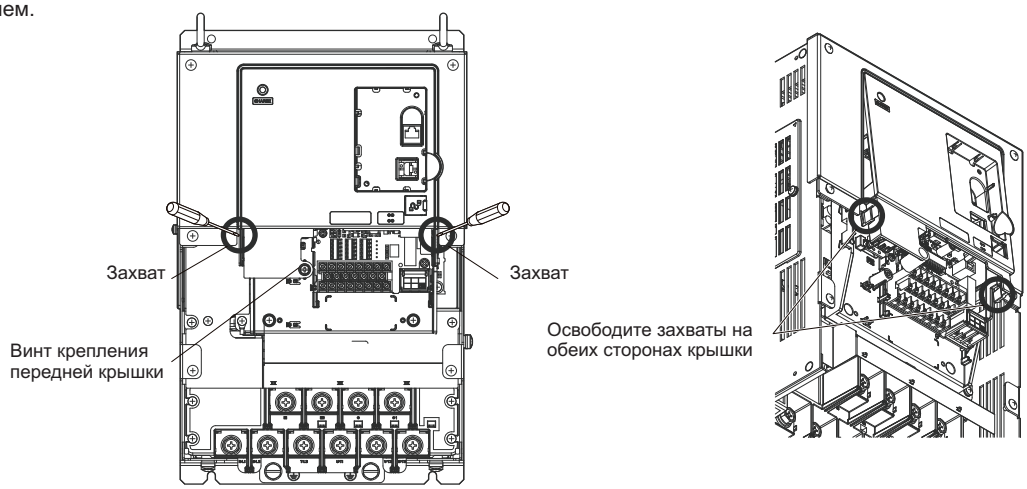


Рисунок 3.15. Снятие передней крышки (2A0085 - 2A0180 и 4A0045 - 4A0150)

4. Сначала отсоедините от корпуса левую сторону крышки, а затем правую, как показано на рисунке ниже, пока крышка не будет снята.

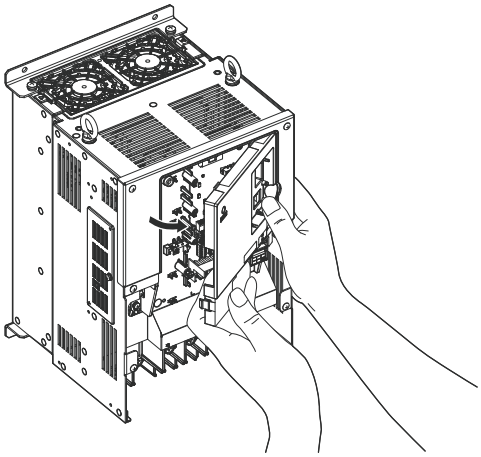


Рисунок 3.16. Снятие передней крышки (2A0085 - 2A0180 и 4A0045 - 4A0150)

Установка передней крышки

2A0018 - 2A0075 и 4A0009 - 4A0039

Для установки передней крышки на место выполните в обратном порядке инструкции по ее снятию (для инверторов 2A0018 - 2A0075 и 4A0009 - 4A0039), приведенные на странице 57. Крышка должна быть надежно защелкнута в захватах, имеющихся с каждой стороны корпуса. Убедитесь, что крышка надежно зафиксирована на предназначенном для нее месте.

2A0085 - 2A0180 и 4A0045 - 4A0150

1. Установите переднюю крышку в захваты вверху предназначенного для нее места в корпусе инвертора.

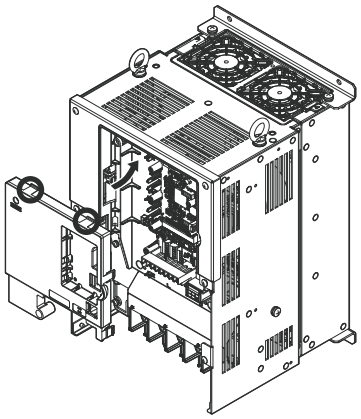


Рисунок 3.17. Установка передней крышки (2A0085 - 2A0180 и 4A0045 - 4A0150)

2. Как только крышка встанет в захваты, нажмите на нее, и убедитесь, что крышка надежно закреплена на своем месте.

3.7. Подключение проводов в главной цепи

В этом разделе описываются функции, спецификация устройств и процедуры, которые необходимы для правильного и безопасного подключения проводов в главной цепи инвертора.

Клемма		Тип			Функция	Стр.
200 V класс	Модель CIMR-☐	2A0018 - 2A0075	2A0085, 2A0115	2A0145, 2A0180		
400 V класс		4A0009 - 4A0039	4A0045, 4A0060	4A0075 - 4A0150		
R/L1 S/L2 T/L3		Входы источника питания главной цепи			Подключаются к линии подачи мощности в инвертор	51
U/T1 V/T2 W/T3		Выходы инвертора			Подключаются к мотору	51
B1 B2		Тормозной резистор		Не доступно	Используется для подключения тормозного резистора или дополнительного устройства тормозного резистора	283
+2		• Подключение DC реактора (+1, +2) (удалите перемычку короткого замыкания между клеммами +1 и +2) • Вход источника питания DC (+1, -)	Не доступно		Для подключения: • источника питания DC инвертора (клеммы «+1» и «–» не одобрены EU или UL); • дополнительных опций торможения; • DC реактора	286
+1			• Вход источника питания DC (+1, -)	• Вход источника питания DC (+1, -) • Подключение к тормозному транзистору (+3, -)		
–						
+3		Не доступно				
Клемма заземления		Для класса 200 V: 200 Om или меньше Для класса 400 V: 10 Om или меньше			Клемма заземления	63

Диаметр провода и момент затягивания винтов

Выберите соответствующие провода и обжимные клеммы, используя таблицу 3.2 и таблицу 3.3.

Примечание.

1. *Рекомендации по диаметру проводов даются исходя их непрерывного течения номинального тока инвертора по виниловому проводу, работающему при температуре 75°C и напряжении 600 VAC, при температуре окружающей среды 40°C и расстоянии соединения не более 100 метров.*
2. *Клеммы B1, B2, +1, +2, и +3 предназначены для подсоединения реактора DC, тормозного резистора или источника питания DC. Не подключайте другие, не предназначенные для этого устройства к этим терминалам.*

- При выборе диаметра провода исходите из суммы падения напряжения на нем. Увеличьте диаметр провода, если падение напряжения на нем больше чем 2% от номинального напряжения мотора. Выбирайте провод, пригодный для подсоединения к клеммному блоку. Используйте следующую формулу для вычисления суммы падения напряжения на проводе:

Падение напряжения на проводе (V) = √3 × сопротивление провода (Ω/km) × длина провода (m) × ток (A) × 10^{-3}

- При выборе проводов для тормозного резистора или устройства тормозного резистора обратитесь к руководству TOBPC72060000.
- Используйте клемму +1 и клемму отрицательного потенциала при подключении тормозного резистора, регенеративного преобразователя или устройства регенерации.
- Обратитесь к разделу соответствие стандартам UL на странице 376 для получения информации о соответствии стандартам.

Три фазы 200 V класс

Таблица 3.2. Рекомендуемый диаметр проводов и спецификация затягивающего момента (3 фазы 200 V класс)

Модель CIMR-L☐	Клеммы	Для Китая и Европы <1>		Для Азии <2>		Для USA <3>		Винт	Затягивающий момент Nxm (lbxin.)
		рекоменд. Ø mm²	допустим Ø mm²	рекоменд. Ø mm²	допустим Ø mm²	рекоменд. AWG, kcmil	допустим AWG, kcmil		
2A0018	R/L1, S/L2, T/L3	4	2.5 - 6	5.5	3.5 – 5.5	10	12 - 10	M4	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 6	3.5	3.5 – 5.5	10	12 - 10		
	–, +1, +2	-	4 - 6	5.5	3.5 – 5.5	-	12 - 10		
	B1, B2	-	2.5 - 6	2	2 – 5.5	-	14 - 10		
	Клемма заземления	4	4 - 6	3.5	3.5 – 5.5	10	12 - 10		
2A0025	R/L1, S/L2, T/L3	6	4 - 16	14	5.5 - 14	8	10 - 6	M4	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	6	4 - 16	8	5.5 - 14	8	10 - 6		
	–, +1, +2	-	6 - 16	14	5.5 - 14	-	10 - 6		
	B1, B2	-	4 - 6	3.5	2 - 5.5	-	14 - 10		
	Клемма заземления	6	6 - 10	5.5	5.5 - 8	8	10 - 8	M5	2 - 2.5 (17.7 - 22.1)

3.7. Подключения проводов в главной цепи

Модель CIMR-L☐	Клеммы	Для Китая и Европы <1>		Для Азии <2>		Для USA <3>		Винт	Затягивающий момент Nxm (lbxin.)
		рекоменд. Ø mm²	допустим Ø mm²	рекоменд. ø mm²	допустим ø mm²	рекоменд. AWG, kcmil	допустим AWG, kcmil		
2A0033	R/L1, S/L2, T/L3	10	6 - 16	14	14	6	8 - 6	M4	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	10	6 - 16	14	8 - 14	8	8 - 6		
	–, +1, +2	-	16	14	14	-	6		
	B1, B2	-	4 - 6	5.5	3.5 – 5.5	-	12 - 10		
	Клемма заземления	10	6 - 10	5.5	5.5 - 8	8	10 - 8	M5	2 - 2.5 (17.7 - 22.1)
2A0047	R/L1, S/L2, T/L3	16	16 - 25	22	14 - 22	4	6 - 4	M6	4 - 6 (35.4 - 13.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	16	16 - 25	14	14 - 22	4	6 - 4		
	–, +1, +2	-	16 - 25	22	14 - 22	-	6 - 4		
	B1, B2	-	6 - 10	14	5.5 - 14	-	10 - 6	M5	2 - 2.5 (17.7 - 22.1)
	Клемма заземления	16	10 - 16	8	8 - 14	6	8 - 6	M6	4 - 6 (35.4 - 13.3)
2A0060	R/L1, S/L2, T/L3	25	16 - 25	30	22 - 30	3	4 - 3	M8	9 - 11 (79.7 - 97.4)
	U/T1, V/T2, W/T3	16	16 - 25	22	14 - 30	3	4 - 3		
	–, +1, +2	-	25	30	22 - 30	-	4 - 3		
	B1, B2	-	10 - 16	14	8 - 14	-	8 - 6	M5	2 - 2.5 (17.7 - 53.1)
		16	16 - 25	8	8 - 22	6	6 - 4	M6	4 - 6 (35.4 - 13.3)
2A0075	R/L1, S/L2, T/L3	35	25 - 35	38	30 - 38	2	3 - 2	M8	9 - 11 (79.7 - 97.4)
	U/T1, V/T2, W/T3	25	25 - 35	30	22 - 38	2	3 - 2		
	–, +1, +2	-	25 - 35	38	30 - 38	-	3 - 2		
	B1, B2	-	16	14	14	-	6	M5	2 - 2.5 (17.7 - 53.1)
	Клемма заземления	16	16 - 25	14	14 - 22	6	6 - 4	M6	4 - 6 (35.4 - 13.3)
2A0085	R/L1, S/L2, T/L3	35	25 - 50	38	30 - 50	1/0	3 – 1/0	M8	9 - 11 (79.7 - 97.4)
	U/T1, V/T2, W/T3	35	25 - 50	38	30 - 50	1/0	3 – 1/0		
	–, +1, +2	-	35 - 50	60	38 - 60	-	2 – 1/0		
	B1, B2	-	16 - 50	22	14 - 50	-	6 – 1/0		
	Клемма заземления	16	16 - 25	14	14 - 38	6	6 - 4		
2A0115	R/L1, S/L2, T/L3	50	35 - 70	60	50 - 60	2/0	1 – 2/0	M10	18 - 23 (159 - 204)
	U/T1, V/T2, W/T3	50	35 - 70	60	50 - 60	2/0	1 – 2/0		
	–, +1, +2	-	50 - 70	80	60 - 80	-	1/0 – 3/0		
	B1, B2	-	25 - 70	30	22 - 60	-	4 – 2/0		
	Клемма заземления	25	25	22	22 - 38	4	4	M8	9 - 11 (79.7 - 97.4)
2A0145	R/L1, S/L2, T/L3	70	50 - 95	80	60 - 100	4/0	2/0 – 4/0	M10	18 - 23 (159 - 204)
	U/T1, V/T2, W/T3	70	50 - 95	80	60 - 100	4/0	3/0 – 4/0		
	–, +1, +2	-	35 - 95	50 x P	50 - 100	-	1 – 4/0		
	B1, B2	-	50 - 95	60	50 - 100	-	1/0 – 4/0		
		35	25 - 35	22	22 - 60	4	4 – 2	M8	9 - 11 (79.7 - 97.4)
2A0185	R/L1, S/L2, T/L3	95	70 - 95	100	80 - 100	1/0 x 2P	1/0 – 2/0	M10	18 - 23 (159 - 204)
	U/T1, V/T2, W/T3	95	70 - 95	50 x P	50 - 60	1/0 x 2P	1/0 – 2/0		
	–, +1, +2	-	35 - 95	50 x P	50 - 100	-	1 – 4/0		
	B1, B2	-	50 - 95	80	60 - 100	-	1/0 – 4/0		
	Клемма заземления	50	25 - 50	22	22 - 60	4	4 – 1/0	M8	9 - 11 (79.7 - 97.4)

<1> Значения указаны для использования в Китае и Европе.
<2> Значения указаны для использования в Азии, за исключением Китая.
<3> Значения указаны для использования в США.

Три фазы 400 V класс

Таблица 3.3. Рекомендуемый диаметр проводов и спецификация затягивающего момента (3 фазы 400 V класс)

Модель CIMR-L☐	Клеммы	Для Китая и Европы <1>		Для Азии <2>		Для USA <3>		Винт	Затягивающий момент Nxm (lbxin.)
		рекоменд Ø mm²	допустим Ø mm²	рекоменд Ø mm²	допустим Ø mm²	рекоменд AWG, kcmil	допустим AWG, kcmil		
4A0009	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 6	2	2 – 5.5	12	14 - 10	M4	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 6	2	2 – 5.5	14	14 - 10		
	–, +1, +2	-	2.5 - 6	2	2 – 5.5	-	14 - 10		
	B1, B2	-	2.5 - 6	2	2 – 5.5	-	14 - 10		
	Клемма заземления	2.5	2.5 - 6	3.5	2 – 5.5	10	14 - 10		
4A0015	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 16	3.5	2 – 14	10	12 - 6	M4	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 16	3.5	2 – 14	10	12 – 6		
	–, +1, +2	-	4 - 16	3.5	2 – 14	-	12 – 6		
	B1, B2	-	4 - 16	2	2 – 5.5	-	12 - 10		
	Клемма заземления	2.5	2.5 - 6	3.5	2 – 5.5	10	14 - 10	M5	2 - 2.5 (17.7 - 53.1)
4A0018	R/L1, S/L2, T/L3	4	2.5 - 16	5.5	3.5 – 14	10	10 - 6	M4	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	4	2.5 - 16	5.5	3.5 – 14	10	10 - 6		
	–, +1, +2	-	4 - 16	5.5	3.5 – 14	-	12 - 6		
	B1, B2	-	4 - 16	2	2 – 5.5	-	12 - 10		
	Клемма заземления	4	4 - 6	3.5	3.5 – 5.5	10	12 - 10	M5	2 - 2.5 (17.7 - 53.1)
4A0024	R/L1, S/L2, T/L3	6	6 - 16	14	5.5 – 14	8	8 - 6	M5	2 - 2.5 (17.7 - 53.1)
	U/T1, V/T2, W/T3	6	6 - 16	8	5.5 – 8	8	10 - 6		
	–, +1, +2	-	6 - 16	14	5.5 – 14	-	10 - 6		
	B1, B2	-	6 - 10	3.5	2 – 8	-	10 - 8		
	Клемма заземления	6	6 - 10	5.5	5.5 – 8	8	10 - 8	M6	4 - 6 (35.4 - 13.3)
4A0031	R/L1, S/L2, T/L3	10	10 - 16	14	14	6	8 - 6	M5	2 - 2.5 (17.7 - 53.1)
	U/T1, V/T2, W/T3	6	6 - 16	14	8 – 14	8	8 - 6		
	–, +1, +2	-	6 - 16	14	14	-	6		
	B1, B2	-	6 - 10	5.5	3.5 – 8	-	10 - 8		
	Клемма заземления	10	6 - 16	8	5.5 – 14	6	10 - 6	M6	4 - 6 (35.4 - 13.3)
4A0039	R/L1, S/L2, T/L3	16	16 - 25	14	14 – 22	6	6 - 4	M6	4 - 6 (35.4 - 13.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	16	16 - 25	14	14 – 22	6	6 - 4		
	–, +1, +2	-	16 - 25	14	14 – 22	-	6 - 4		
	B1, B2	-	6 - 10	8	5.5 – 8	-	10 - 8	M5	2 - 2.5 (17.7 - 53.1)
	Клемма заземления	16	10 - 16	8	8 – 14	6	8 - 6	M6	4 - 6 (35.4 - 13.3)
4A0045	R/L1, S/L2, T/L3	16	10 - 16	14	14	4	6 - 4	M8	9 - 11 (79.7 - 97.4)
	U/T1, V/T2, W/T3	16	10 - 16	14	14	4	6 - 4		
	–, +1, +2	-	16 - 35	22	14 – 38	-	6 - 1		
	B1, B2	-	10 - 16	14	8 – 14	-	8 - 4		
	Клемма заземления	16	10 - 16	8	8 – 14	6	8 - 6		
4A0060	R/L1, S/L2, T/L3	16	16 - 25	22	14 – 22	3	4 – 3	M8	9 - 11 (79.7 - 97.4)
	U/T1, V/T2, W/T3	25	16 - 25	22	14 – 22	3	4 – 3		
	–, +1, +2	-	25 - 35	30	22 – 38	-	4 – 1		
	B1, B2	-	16 - 25	14	14 – 22	-	6 – 3		
	Клемма заземления	16	16 - 25	14	14 – 22	6	6		
4A0075	R/L1, S/L2, T/L3	25	16 - 50	30	22 - 50	2	3 – 1/0	M8	9 - 11 (79.7 - 97.4)
	U/T1, V/T2, W/T3	25	25 - 50	30	22 - 50	2	3 – 1/0		
	–, +1, +2	-	25 - 50	38	30 - 50	-	3 – 1/0		
	+3	16	16 - 50	22	14 - 50	-	6 – 1/0		
	Клемма заземления	16	16 - 25	22	14 - 22	4	6 – 4		
4A0091	R/L1, S/L2, T/L3	35	25 - 50	38	30 - 50	1/0	2 – 1/0	M8	9 - 11 (79.7 - 97.4)
	U/T1, V/T2, W/T3	35	25 - 50	38	30 - 50	1	2 – 1/0		
	–, +1, +2	-	25 - 50	60	30 - 50	-	3 – 1/0		
	+3	-	25 - 50	30	22 - 50	-	4 – 1/0		
	Клемма заземления	16	16 - 25	22	14 - 22	4	6 – 4		

3.7. Подключения проводов в главной цепи

Модель CIMR-L☐	Клеммы	Для Китая и Европы <1>		Для Азии <2>		Для USA <3>		Винт	Затягивающий момент Nxm (lbxin.)
		рекоменд Ø mm²	допустим Ø mm²	рекоменд Ø mm²	допустим Ø mm²	рекоменд AWG, kcmil	допустим AWG, kcmil		
4A0112	R/L1, S/L2, T/L3	50	35 - 95	60	38 - 100	3/0	1/0 - 4/0	M10	18 - 23 (159 - 204)
	U/T1, V/T2, W/T3	50	35 - 95	60	50 - 100	2/0	1/0 - 4/0		
	–, +1, +2	-	50 - 95	100	60 - 100	-	1/0 - 4/0		
	+3	-	25 - 95	50	30 - 100	-	3 - 4/0		
	Клемма заземления	25	25	22	22	4	4		
4A0150	R/L1, S/L2, T/L3	70	50 - 95	80	60 - 100	4/0	3/0 - 4/0	M10	18 - 23 (159 - 204)
	U/T1, V/T2, W/T3	70	70 - 95	80	80 - 100	4/0	3/0 - 4/0		
	–, +1, +2	-	35 - 95	50 x 2P	50 - 100	-	1 - 4/0		
	+3	-	50 - 95	60	50 - 100	-	1/0 - 4/0		
	Клемма заземления	35	25 - 35	22	22 - 30	4	4 - 2		

<1> Значения указаны для использования в Китае и Европе.
<2> Значения указаны для использования в Азии, за исключением Китая.
<3> Значения указаны для использования в США.

■ Соединение клемм главной цепи и двигателя

В этом разделе описывается последовательность шагов, меры предосторожности и точки проверки соединения клемм главной цепи и двигателя

Уведомление. *Убедитесь, что клеммы двигателя U, V и W подсоединены к U/T1, V/T2 и W/T3 выходным клеммам инвертора соответственно. Нарушение порядка фаз при подключении к клеммам двигателя может привести к реверсивному вращению вала двигателя при его работе. Это заставит кабину лифта двигаться вниз, в то время как она должна двигаться вверх.*

Уведомление. *Не соединяйте фазу, проходящую через конденсатор или фильтр шума с выходом главной цепи. Это приведет к повреждению инвертора, конденсатора или фильтра, или же нанесению ущерба оборудованию.*

Уведомление. *Не подключайте линии силового питания AC к выходным клеммам инвертора. Это может привести к смертельному поражению электрическим током, повреждению инвертора, пожаром и нанесению ущерба оборудованию.*

Уведомление. *Убедитесь, что контактор, последовательно соединенный между инвертором и двигателем, подключает двигатель к инвертору только тогда, когда на выходных клеммах инвертора присутствует выходное напряжение.*

■ Длина кабеля между инвертором и двигателем

Падение напряжения на кабеле, соединяющем инвертор и двигатель, может привести к уменьшению вращающего момента двигателя в том случае, когда длина кабеля слишком большая, особенно на низких частотах выходного напряжения инвертора. Это может стать проблемой при параллельном соединении двигателей довольно длинным кабелем. В этом случае выходной ток инвертора может увеличиться вследствие увеличения тока утечки по кабелю. Увеличение тока утечки может инициировать ситуацию перегрузки инвертора по току и уменьшить точность определения выходного тока инвертора, передаваемого двигателю.

Отрегулируйте транспортную частоту инвертора в соответствии с таблицей 3.4. Если вследствие конфигурации системы двигатель подключен кабелем длиной более 100 метров, уменьшите утечку тока на землю. Смотрите C6-03: «транспортная частота» на странице 149.

Таблица 3.4. Длина кабеля между инвертором и двигателем.

Длина кабеля	50 метров или меньше	100 метров или меньше	100 метров или больше
Транспортная частота	15 kHz или меньше	5 kHz или меньше	2 kHz или меньше

Подключение заземления

Соблюдайте меры предосторожности при подключении одного или нескольких инверторов.

Предупреждение! Опасность поражения электрическим током. Всегда используйте провод заземления, который подчиняется техническим стандартам, принятым для электрического оборудования и локальным нормам установки. Минимизируйте длину провода заземления. Неправильное заземление оборудования может вызвать появление опасного электрического потенциала на шасси оборудования, который может привести к смертельному поражению человека или нанесению ему серьезных повреждений.

Предупреждение! Опасность поражения электрическим током. Не забудьте соединить клемму заземления инвертора с заземлением (сопротивление цепи заземления для инвертора класса 200 V должно составлять 100 Ω или менее, а для класса 400 V – 10 Ω или менее). Неправильное заземление оборудования может вызвать появление опасного электрического потенциала на шасси оборудования, который может привести к смертельному поражению человека или нанесению ему серьезных повреждений.

Уведомление! Не соединяйте контур заземления инвертора с заземлением другого оборудования, при работе которого возникают большие токи. Неправильное заземление может привести к повреждению инвертора или возникновению сбоев в оборудовании вследствие появления электрических помех.

Уведомление! Если используется более одного инвертора, заземляйте инверторы в соответствии с инструкцией. Неправильное заземление может привести к повреждению инверторов или возникновению сбоев в работе инверторов и оборудования.

На рисунке 3.18 показано заземление нескольких инверторов. Не допускайте зацикливания проводов заземления.

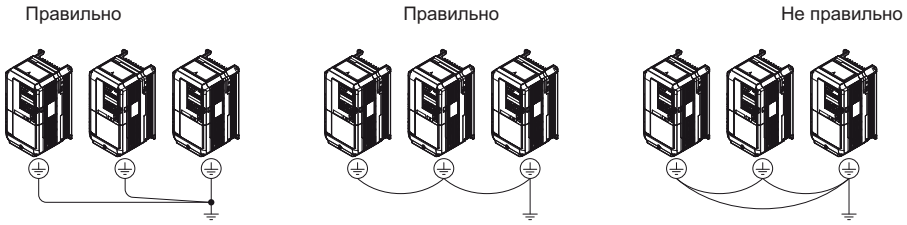


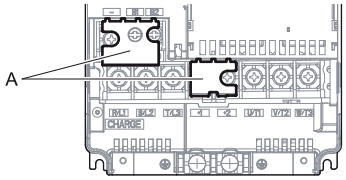
Рисунок 3.18. Заземление нескольких инверторов.

Подключение клемм главной цепи

Предупреждение! Опасность поражения электрическим током. Отключите источник питания перед подсоединением к клеммам главной цепи. Игнорирование этого требования может привести к смертельному поражению человека или нанесению ему серьезных травм и повреждений.

Осуществляйте подключение к клеммам главной цепи только после выполнения правильного заземления платы.

Модели CIMR-Lo 2A0018 - 0075 и 4A0009 – 0039 имеют защитную крышку шины DC и клемм цепи торможении, что помогает избежать неправильного подключения. При необходимости срежьте защитные крышки клемм, используя нож для зачистки проводов от изоляции.



A – защитная крышка.

Рисунок 3.19. Защитная крышка для предотвращения неправильного подключения (CIMR-Lo 2A0047).

Диаграмма подключений главной цепи

Посмотрите *диаграмму подключений главной цепи* на странице 53 при подключении к клеммам главной цепи инвертора.

Предупреждение! Опасность пожара. Клеммы для подключения тормозного резистора – B1 и B2. Не подключайте тормозной резистор к каким-либо другим клеммам. Неправильное подключение может привести к перегреву тормозного резистора и, как следствие, к смертельному поражению людей, или нанесению серьезного ущерба людям и оборудование. Игнорирование этого требования может привести также к повреждению инвертора.

3.8. Подключений в цепи управления

Диаграмма подключений в цепи управления

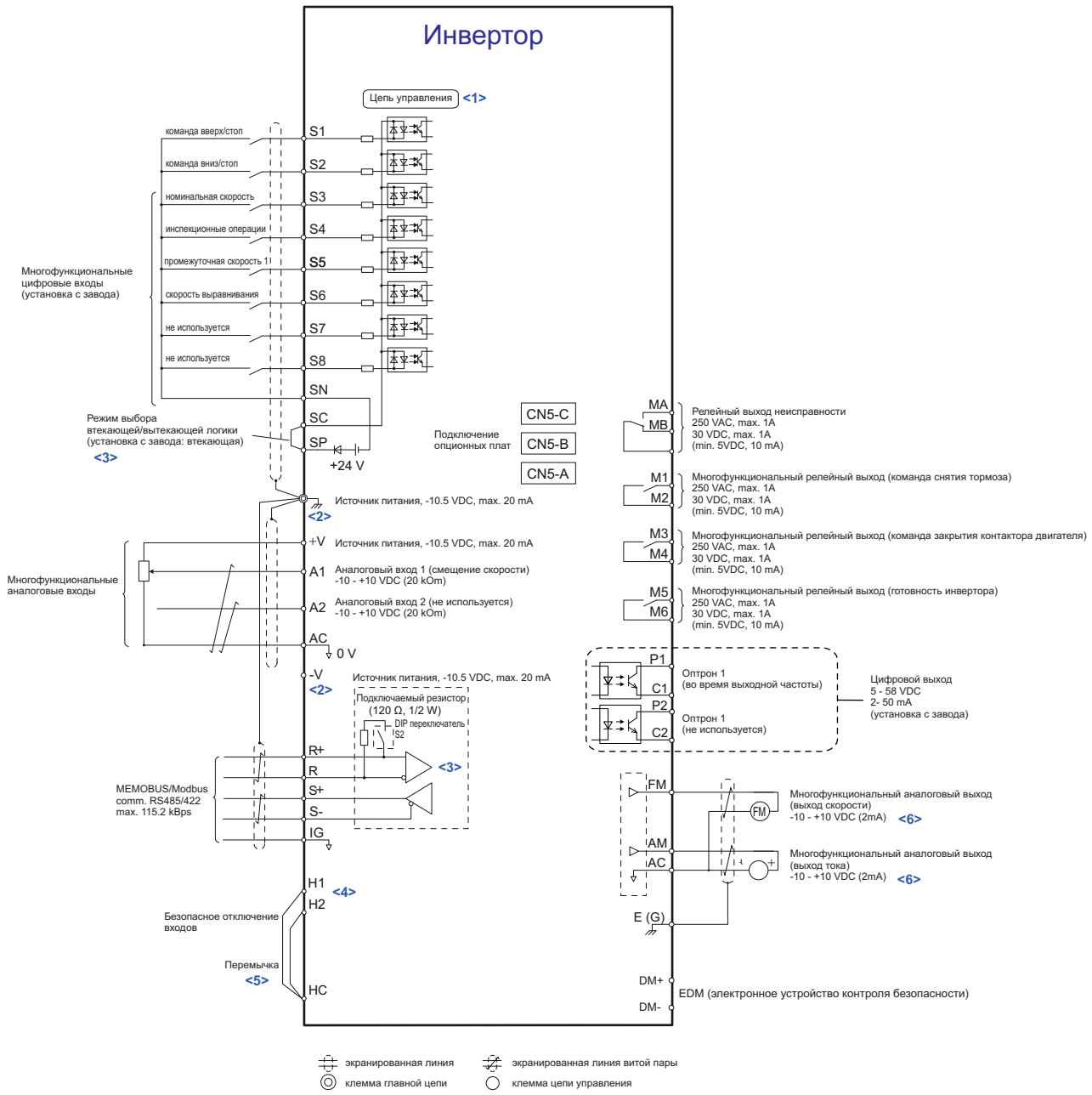


Рисунок 3.20. Диаграмма подключений цепи управления

<1> Для питания цепи управления требуется отдельный источник питания с номинальным выходным напряжением 24 VDC (поставляется опционально).
<2> Максимальный выходной ток через клеммы +V и –V управляющей цепи составляет 20 mA. Никогда не соединяйте накоротко клеммы +V и –V, и не подключайте их к источнику переменного тока, так как это может привести к ошибкам в работе инвертора или его повреждению.
<3> Используйте подключаемый резистор в последнем инверторе сети MEMOBUS и установите DIP переключатель и положение ON.
<4> Установка логики втекающего и вытекающего тока для входов безопасного отключения такая же, как и для последовательности входов.
<5> При использовании входов безопасного отключения удалите перемычки между клеммами H1 – HC и H2 – HC.
<6> Выходы слежения за параметрами предназначены для работы с различного рода аналоговыми приборами: частотометрами, амперметрами, вольтметрами и ваттметрами. Они не предназначены для организации обратной связи в контурах управления.

Функции клеммного блока цепи управления

Параметры инвертора определяют функции, которые ставятся в соответствие многофункциональным цифровым входам (S3 – S8), многофункциональным цифровым выходам (M1 – M6), многофункциональным оптронным выходам (P1 – C1, P2 – C2), многофункциональным аналоговым входам (A1, A2) и многофункциональным аналоговым выходам для контроля над состоянием инвертора (FM, AM). Функции, присвоенные всем перечисленным входам и выходам по умолчанию с завода, для каждой клеммы инвертора показаны на рисунке 3.20.

Предупреждение! *Риск внезапного перемещения. После выполнения проводных соединений в цепи управления, всегда проверяйте их правильность. Выполнение операций инвертором с непроверенными проводными соединениями в цепи управления может привести к нанесению смертельных травм обслуживающему персоналу и серьезного материального ущерба оборудованию.*

Предупреждение! *Убедитесь в соответствии сигналов управления и последовательности их передачи внешним устройствам требуемым условиям. Игнорирование этого предупреждения может привести к нанесению смертельных травм обслуживающему персоналу и серьезного материального ущерба оборудованию.*

Уведомление. *Не используйте магнитный контактор со стороны инвертора, для частого запуска и остановки двигателя. Это может привести к выходу инвертора из строя.*

Входные клеммы

В таблице 3.5 приведен список входных клемм инвертора. Текст в скобках указывает ту функцию, которая присвоена каждому многофункциональному входу по установкам с завода.

Таблица 3.5. Клеммы входов цепи управления

Тип	No.	Наименование клеммы (функция)	Функция (уровень сигнала) с завода	Стр.
Цифровые входы	S1	UP команда (замкнуто: UP; разомкнуто: STOP)	Оптрон 24 VDC, 8 mA Для выбора PNP или NPN логики, а также для выбора источника питания, используйте проводную связь между клеммами SC и SN, или между клеммами SC и SP.	313
	S2	DOWN команда (замкнуто: DOWN; разомкнуто: STOP)		
	S3	многофункциональный вход 1 (номинальная скорость)		
	S4	многофункциональный вход 2 (скорость инспекции)		
	S5	многофункциональный вход 3 (промежуточная скорость 1)		
	S6	многофункциональный вход 4 (скорость выравнивания)		
	S7	многофункциональный вход 5 (не используется)		
	S8	многофункциональный вход 6 (не используется)		
Цифровой вход источника питания	SC	многофункциональный вход, общий контакт	24 VDC, 150 mA (только если цифровой вход A3 не используется) Для выбора PNP или NPN логики, а также для выбора источника питания, используйте проводную связь между клеммами SC и SN, или между SC и SP.	69
	SN	0 V		
	SP	+24 VDC		
Входы безопасного отключения	H1	безопасное отключение, вход 1	24 VDC, 8 mA • Один или оба разомкнуты: отключение выходов инвертора. • Оба замкнуты: нормальная работа. • Внутренний импеданс: 3.3 kΩ. • Время отключения: по крайней мере 1 ms. Для выбора PNP или NPN логики, а также для выбора источника питания, используйте перемычку S3.	380
	H2	безопасное отключение, вход 2		
	HC	безопасное отключение, общий контакт	Общий контакт для функции безопасного отключения.	
Аналоговые входы	+V	источник питания для аналоговых входов	10.5 VDC (максимальный допустимый ток 20 mA)	136
	-V	источник питания для аналоговых входов	- 10.5 VDC (максимальный допустимый ток 20 mA)	-
	A1	многофункциональный аналоговый вход 1 (смещение опорной скорости)	-10 - 10 VDC, 0 - 10 VDC (входной импеданс: 20 kΩ)	136, 177
	A2	многофункциональный аналоговый вход 2 (не используется)	-10 - 10 VDC, 0 - 10 VDC (входной импеданс: 20 kΩ)	136, 178
	AC	аналоговый вход, общий контакт	0 V	136
	E(G)	заземление экранированных линий и плат	-	-

<1> Перемычка S3 между клеммами H1, H2 и HC выполнена в виде проводной связи. При подключении внешнего источника питания удалите перемычку между клеммами H1, H2 и HC.

Выходные клеммы

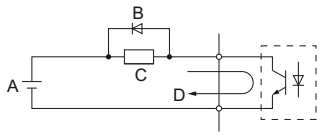
В таблице 3.5 приведен список выходных клемм инвертора. Текст в скобках указывает ту функцию, которая присвоена каждому многофункциональному выходу по установкам с завода.

Таблица 3.6. Клеммы выходов цепи управления

Тип	No.	Наименование клеммы (функция)	Функция (уровень сигнала) с завода	Стр.
Реле неисправности	MA	Нормально открытый контакт реле	• 30 VDC, 10 mA - 1 A; • 250 VAC, 10 mA - 1 A; • Минимальная нагрузка: 5 VDC, 10 mA.	169
	MB	Нормально закрытый контакт реле		
	MC	Выход сигнала неисправности, общий контакт		
Многофункциональные релейные выходы	M1	Многофункциональный релейный выход 1 (команда снятия тормоза)	Контакты релейных выходов: • 30 VDC, 10 mA - 1 A; • 250 VAC, 10 mA - 1 A; • Минимальная нагрузка: 5 VDC, 10 mA.	169
	M2			
	M3	Многофункциональный релейный выход 2 (команда замыкания контактора)		
	M4			
	M5	Многофункциональный релейный выход 3 (сообщение инвертора о готовности к работе)		
	M6			

Тип	No.	Наименование сигнала	Функция (уровень сигнала)	Стр.
Многофункциональный оптронный выход	P1	Оптронный выход 1 (выходная частота)	48 VDC, 2 - 50 mA <1>	–
	C1			–
	P2	Оптронный выход 2 (не используется/свободный режим)		–
	C2			–
Выходы для контроля	FM	Выход аналогового сигнала контроля 1 (выходная скорость)	-10 - +10 VDC или 0 - +10 VDC	180
	AM	Выход аналогового сигнала контроля 2 (выходной ток)		
	AC	Контроль безопасности, общий выход	0 V	–
Выходы контроля безопасности	DM+	Выход сигнала контроля безопасности	Выходы состояния функции безопасного отключения. Замкнуты, если оба канала безопасного отключения замкнуты. Вплоть до +48VDC, 50 mA.	–
	DM-	Выход сигнала контроля безопасности		

<1> При подключении реактивной нагрузки, например катушки реле, подсоедините ограничительный диод как показано на рисунке 3.21. Убедитесь что рабочее напряжение диода больше, чем напряжение в цепи.



A - источник внешнего питания, 48 V max.
B - шунтирующий диод
C - катушка
D - 50 mA или меньше

Рисунок 3.21 Подключение шунтирующего диода

■ Клеммы цепи последовательной передачи данных

Таблица 3.7 Клеммы цепи управления: последовательная передача данных

Тип	No.	Наименование сигнала	Функция (уровень сигнала)	
MEMOBUS/Modbus передача данных <1>	R+	Вход цепи передачи данных (+)	MEMOBUS/Modbus передача данных: для подключения к инвертору используйте кабель RS-485 или RS-422	RS-485/422 MEMOBUS/Modbus протокол передачи данных 115.2 kbps (max.)
	R-	Вход цепи передачи данных (-)		
	S+	Выход цепи передачи данных (+)		
	S-	Выход цепи передачи данных (-)		
	IG	Заземление экрана линии	0 V	

<1> Установите в последнем инверторе сети MEMOBUS подключаемый резистор и переведите DIP переключатель в положение ON. Более подробно читайте в разделе «Конфигурация I/O управления» на странице 69.

◆ Конфигурация клемм

Размещение клемм управления показано на рисунке 3.22.

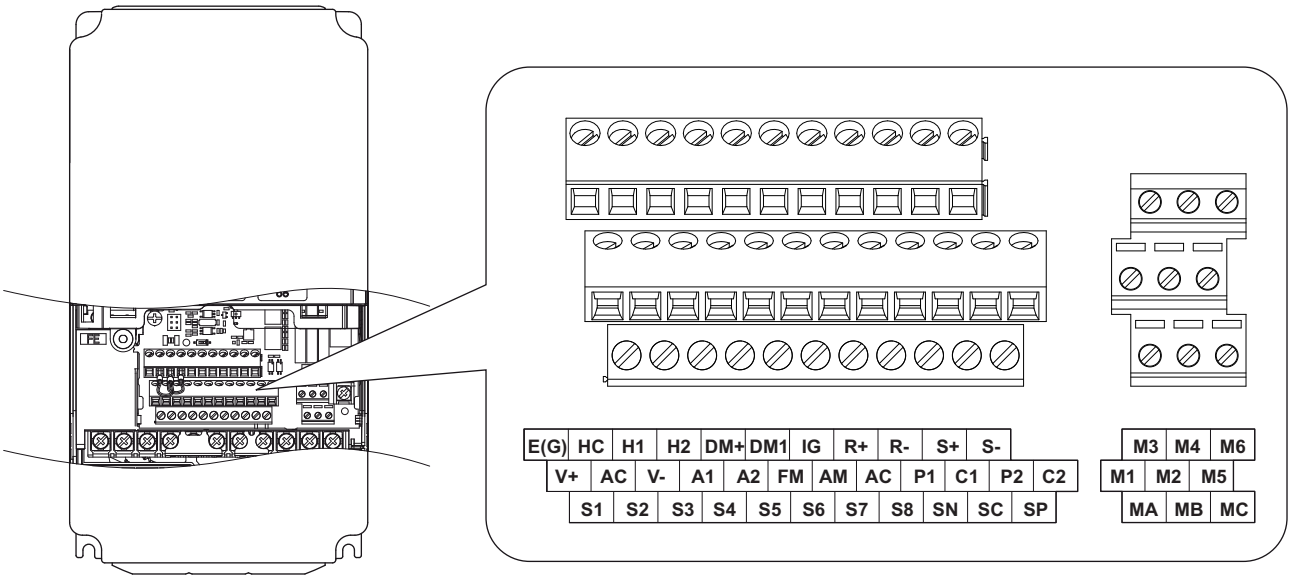


Рисунок 3.22 Размещение клемм цепи управления

■ Размеры проводов и вращающие моменты затяжки винтов клемм

Из таблицы 3.8 выберите подходящие размеры проводов и наконечников. Для простого и надежного монтажа используйте металлические наконечники для зажима проводов. В таблице 3.9 приведены типы наконечников и их размеры.

Таблица 3.8 Рекомендуемые размеры проводов и вращающие моменты затяжки винтов клемм

Клеммный блок	Клемма	Размер винта	Вращающий момент Nm (lb.in.)	Размер голого провода на клеммы		Металлический наконечник клеммы		
				допустимый mm 2 (AWG)	рекомендуемый mm 2 (AWG)	допустимый провод mm 2 (AWG)	рекоменд. провод mm 2 (AWG)	Тип провода
TB1, TB2	FM, AC, AM, P1, P2, PC, SC, A1, A2, A3, +V, -V, S1-S8, MA, MB, MC, M1, M2	M3.5	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.6)	0.5 - 2 (20 - 14)	0.75 (18)	–	–	экранированный
	E (G)	M3.5	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.6)	0.5 - 2 (20 - 14)	1.25 (12)			
TB4, TB5, TB6	HC, H1, H2, DM+, DM-, IG, R+, R-, S+, S-, RP, MP	M2	0.22 - 0.25 (1.9 - 2.2)	стандарт 0.25 - 1.0 (24 - 17) одножил. 0.25 - 1.5 (24 - 16)	0.75 (18)	0.25 - 0.5 (24 - 20)	0.5 (20)	

■ Тип металлических наконечников для клемм

Концы изолированных проводов подготовьте для подключения к инвертору. Размеры смотрите в таблице 3.9. YASKAWA рекомендует наконечники CRIMPFOX 6, производства PHOENIX CONTACT.

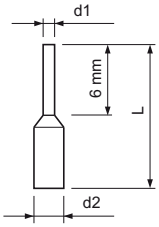


Рисунок 3.23 Размеры металлического наконечника

Table 3.9 Типы металлических наконечников и их размеры

Размер mm 2 (AWG)	Тип	L (mm)	d1 (mm)	d2 (mm)	Изготовитель
0.25 (24)	AI 0.25-6YE	10.5	0.8	2	PHOENIX CONTACT
0.34 (22)	AI 0.34-6TQ	10.5	0.8	2	
0.5 (20)	AI 0.5-6WH	14	1.1	2.5	

◆ Подсоединение проводов к клеммам цепи управления

В этом разделе описываются процедуры и действия по подготовке и подключению проводов в цепи управления.

Предупреждение! *Риск поражения электрическим током. Не снимайте защитные панели и не прикасайтесь к платам при включенном питании. Игнорирование этого предупреждения может привести к нанесению смертельных травм обслуживающему персоналу и серьезного материального ущерба оборудованию.*

Внимание*. Отделите проводку цепи управления от проводки главной цепи инвертора (клеммы R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3, -, 1, 2) и других линий большой мощности. Неправильный монтаж может привести к сбоям в работе инвертора вследствие электрических помех.*

Внимание. *Отделите проводку цифровых выходных клемм MA, MB, MC и M1-M6 от проводки для других линий цепи управления. Неправильный монтаж может привести к сбоям в работе инвертора вследствие электрических помех.*

Внимание. *При подключении к клеммам управления используйте источники питания класса 2 (UL стандарт). Неправильное использование периферийных устройств может привести к ухудшению производительности инвертора вследствие неправильного питания.*

Внимание. *Чтобы предотвратить контакт с другими линиями цепи управления и оборудованием, прокладывайте проводку в трубах или изолируйте с помощью специальной ленты.*

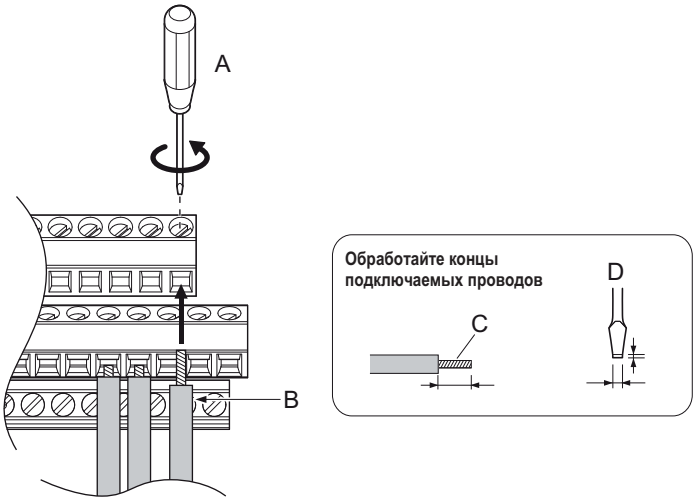
Внимание. *Подключите экран экранированного провода к соответствующей клемме заземления. Неправильно выполненное заземление оборудования может привести к сбоям в работе инвертора или к его повреждению.*

Внимание. *Подключайте проводку цепи управления только после того, как полностью будут выполнены подключения к клеммам заземления, а также совершены все подключения в главной цепи инвертора. Детально это показано на рисунке 3.24. Подготавливайте для подключения концы проводов так, как это показано на рисунке 3.25. Смотрите также «Размеры проводов и вращающий момент для затяжки винтов клемм» на странице 67.*

Внимание. *Не затягивайте винты с вращающим моментом большим, чем указанный. Невыполнение этого требования может привести к сбоям в работе инвертора, повреждению клеммного блока или же* привести к пожару.

Внимание. *Что бы предотвратить сбои и ошибки в работе инвертора и оборудования используйте экранированую витую пару. Неправильно выполненная проводка может привести к сбоям в работе инвертора и оборудования вследствие электрических помех.*

Выполните подключения проводки в цепи управления так, как это показано на следующем рисунке:



A - ослабьте винт, чтобы вставить провод

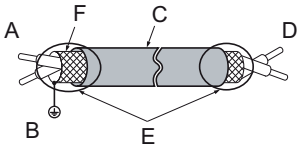
B - одножильный или многожильный провод

C - при снятии изоляции избегайте повреждения жилы, длина стрипа 5.5 mm

D - длина лезвия 0.4 mm или менее ширина лезвия 2.5 mm или менее

Рисунок 3.24 Руководство по подключению проводов к клеммам

При подключении проводов цепи управления к клеммам используйте экранированную витую пару (обработайте концы проводов так, как это показано на рисунке 3.25, экран провода подключите к клемме заземления инвертора).



A - сторона инвертора

B - подключите экран к клемме заземления инвертора

C - изоляция

D - сторона устройства управления

E - оплетка экрана (изолируйте лентой)

F - экран

Рисунок 3.25 Обработка концов проводов экранированного кабеля

Внимание. *При использовании аналогового сигнала для задания опорной скорости длина линии управления между инвертором и станцией управления или периферийным оборудованием не должно превышать 50 метров. Игнорирование этого предупреждения может привести к сбоям в работе инвертора.*

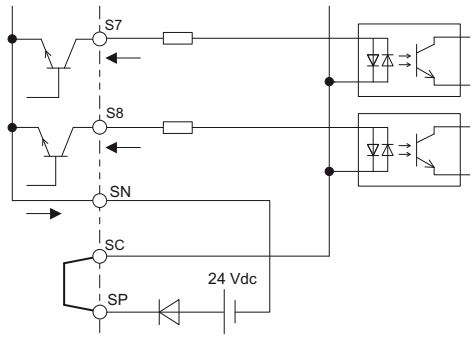
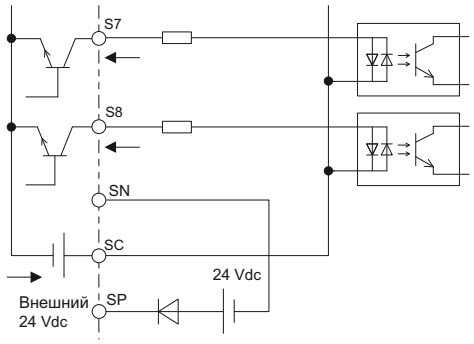
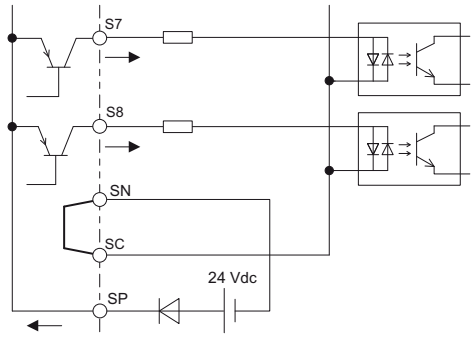
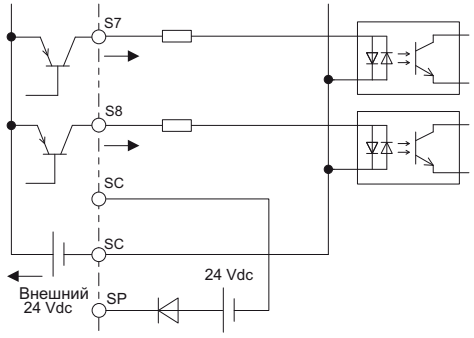
3.9 Конфигурация I/O управления

◆ Установка втекающей/вытекающей логики с помощью клемм SN и SP

Используйте проводное соединение между клеммами SC и SP или SC и SN для выбора между втекающей или вытекающей логикой или внешним источником питания для цифровых входов S1 – S8 как показано в таблице 3.10 (установки с завода по умочлчанию: втекающая логика, внутренний источник питания).

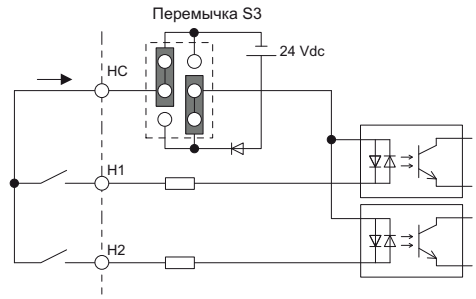
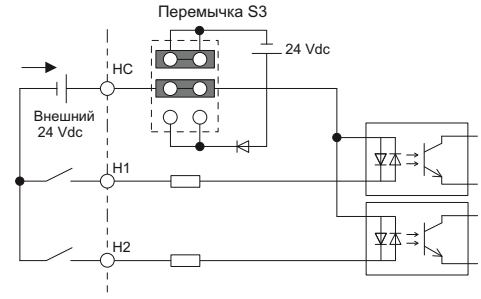
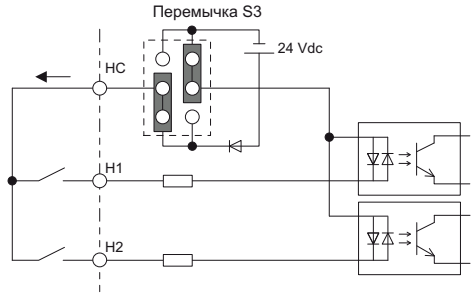
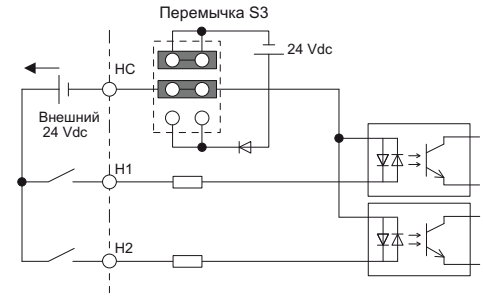
***Внимание**. Никогда не соединяйте накоротко клеммы SP и SN во избежание повреждения инвертора.*

Таблица 3.10 Выбор источника питания для цифровых входов

	Внутренний источник питания (клеммы SN и SP)	Внешний источник питания 24 Vdc
Втекающий ток (NPN)		
Вытекающий ток (PNP)		

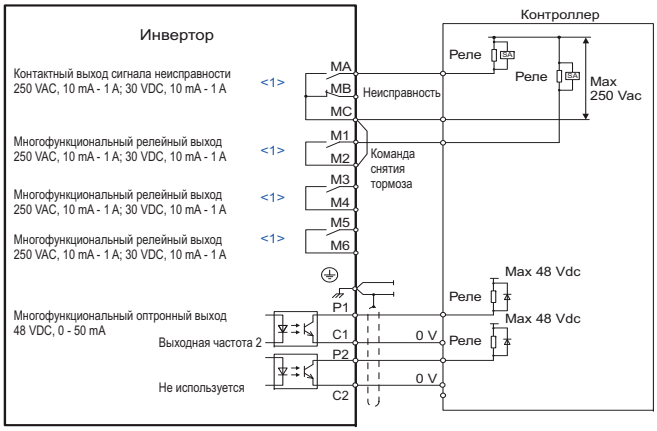
◆ Выбор втекающего/вытекающего метода для входов безопасного отключения

Таблица 3.11 Выбор источника питания для входов безопасного отключения

	Внутренний источник питания инвертора	Внешний источник питания 24 VDC
Втекающий ток (NPN)		
Вытекающий ток (PNP)		

◆ Использование оптронных и контактных выходов

Пример ниже иллюстрирует возможное использование релейных выходов и реле неисправности. Более подробно смотрите на рисунке 3.1 диаграммы стандартных подключений.



<1> Минимальная нагрузка: 5 Vdc, 10 mA

Рисунок 3.26 Оптронные и контактные выходы

3.10 Подключение к персональному компьютеру

Этот инвертор оснащен портом USB (тип B).

Инвертор может порту USB 2.0 персонального компьютера с помощью кабеля AB (продается отдельно). Для установки параметров и управлением работой инвертора может использоваться программа DriveWizard Плюс. Обратитесь к корпорации Yaskawa для того, чтобы получить более подробную информацию DriveWizard Плюс.

Перед подключением L1000A к персональному компьютеру установите драйвер USB соединения.
Для получения драйвера и требуемого программного обеспечения: USB Copy Unit, CopyUnitManager и DriveWizardPlus обратитесь:
Китай: http://www.yaskawa.com.cn;
Япония: http://www.e-mechatronics.com;
Европа: http://www.yaskawa.eu.com;
или любое другое представительство Yaskawa.

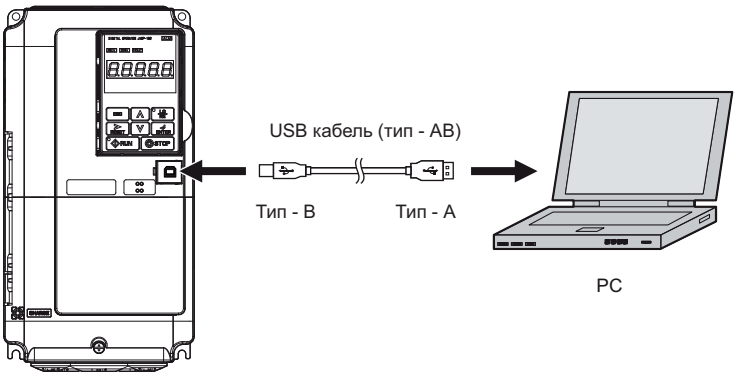


Рисунок 3.27 Подключение к персональному компьютеру (USB)

3.11 Подключение MEMOBUS/Modbus

Этот инвертор имеет встроенный подключаемый резистор для порта RS-422/485. Этот резистор подключается и отключается с помощью DIP переключателя S2 как показано на рисунке 3.28. С завода переключатель установлен в состояние OFF. Переключатель должен быть установлен в состояние ON, если инвертор является последним ведомым инвертором в сети инверторов.

Таблица 3.12 Установка переключателя MEMOBUS/Modbus

S2 позиция	Описание
ON	Внутренний подключаемый резистор ON
OFF	Внутренний подключаемый резистор OFF (заводская установка)

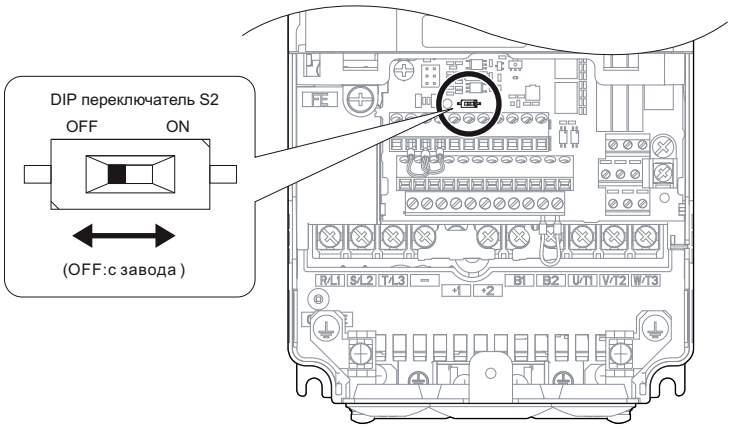


Рисунок 3.28 DIP переключатель S2

Примечание. *Более детально о MEMOBUS/Modbus читайте в разделе “Сети передачи данных MEMOBUS/Modbus” на странице 341.*

3.12 Лист проверки проводных соединений

☑	No.	Пункт	Стр.
		Инвертор, периферия, опционные платы	
☐	1	Для гарантии правильности выполнения заказа проверьте номер полученной модели.	–
☐	2	Убедитесь, что Вы используете правильно подобранные: тормозной резистор, реактор DC, фильтры подавления помех и т.д .	278
☐	3	Проверьте соответствие используемых опционных плат номеру модели.	278
		Место установки и физические условия	
☐	4	Убедитесь, что место установки инвертора соответствует предъявляемым к нему требованиям.	37
		Напряжение источника питания, выходное напряжение	
☐	5	Убедитесь, что выходное напряжение источника питания находится в допустимом диапазоне входных напряжений инвертора.	154
☐	6	Убедитесь, что номинальное напряжение двигателя соответствует выходному напряжению инвертора, указанному в спецификации.	31 329
☐	7	Убедитесь, что инвертор имеет достаточную мощность для того, чтобы работать с двигателем.	31 329
		Проводные соединения в главной цепи	
☐	8	Убедитесь в правильности защиты электрических цепей, как то определено национальными и региональными стандартами.	50
☐	9	Убедитесь, что выходы источника питания правильно подключены к клеммам R/L1, S/L2 и T/L3 инвертора.	53
☐	10	Правильно подключите двигатель к инвертору. Убедитесь в правильности чередования фаз при подключении выходов инвертора к клеммам R/T1, V/T2 и W/T3 двигателя. При неправильном чередовании фаз вал двигателя будет вращаться в направлении противоположном желаемому.	62
☐	11	Для подключения инвертора к источнику питания и двигателю используйте кабель в виниловой оболочке, рассчитанный на напряжение 600 VAC.	59
☐	12	Выберите правильный диаметр соединительных проводов для главной цепи. Более подробно об этом смотрите на стр.59. ● При использовании сравнительно длинного кабеля вычислите суммарное падение напряжения: Номинальное напряжение двигателя (V) x 0.02 >= 3 x сопротивление единицы длины (Ω/km) x длина кабеля x номинальный ток двигателя (A) x 10^{-3}. ● Если длина кабеля превышает 50 метров, скорректируйте соответствующим образом значение транспортной частоты в параметре C6-03.	59 59 62
☐	13	Проверьте заземление инвертора. Посмотрите стр.63.	63
☐	14	Плотно затяните все винты (клеммы цепи управления, клеммы заземления). Смотрите раздел “Диаметры проводов и вращающий момент для затяжки винтов” на стр.59.	59
☐	15	При использовании тормозного резистора и устройства тормозного резистора для динамического торможения установите магнитный контактор. Убедитесь в правильной установке резистора и обеспечении им защиты инвертора от перегрузки при отключении источника питания.	283
☐	16	Проверьте фазу на проходном конденсаторе, входные фильтры подавления шумов и чтобы автоматический выключатель не был установлен на выходной стороне инвертора.	
		Проводные соединения в цепи управления	
☐	17	Для выполнения всех проводных соединений в цепи управления используйте витую пару.	64
☐	18	Подключите экран экранированного провода к клемме заземления GND.	67
☐	19	Правильно подключите опционные платы.	67
☐	20	Проверьте отсутствие ошибок во всех подключениях. Для проверки используйте только мультиметр.	–
☐	21	Правильно затяните винты клемм в цепи управления инвертора. Смотрите раздел “Диаметры проводов и вращающий момент для затяжки винтов” на стр.59.	59
☐	22	Уберите все обрезки проводов.	–
☐	23	Убедитесь, что никакие концы проводов в клеммном блоке не касаются других клемм и соединительных элементов.	
☐	24	Отделите провода цепи управления от проводов цепи силового питания.	–
☐	25	Линия передачи аналоговых сигналов не должна превышать 50 метров.	–
☐	26	Линия передачи сигналов для входов безопасного отключения не должна превышать 30 метров.	–

4

Программный запуск и работа

В этой главе объясняется, как использовать цифровой оператор, описываются его функции, способы и инструкции автоматической настройки инвертора и двигателя.

4.1 Безопасность 76
4.2 Использование цифрового оператора 79
4.3 Инвертор и режимы программирования 84
4.4 Диаграммы запуска 89
4.5 Автоматическая настройка 96
4.6 Процедура установки параметров для использования в подъемниках 105
4.7 Общие проблемы установки и возможные способы их решения 125
4.8 Проверка параметров установки и их сохранение 129

4.1 Безопасность

ОПАСНОСТЬ

Обеспечение безопасности при автоматической настройке

Перед автоматической настройкой освободите пространство вокруг инвертора, двигателя и подъемника от обслуживающего персонала;
Во время автоматической настройки вал двигателя может начать неожиданно вращаться, и нарушение правил техники безопасности может закончиться в этой ситуации получением травм персоналом.

Ротационная автоматическая настройка всегда должна выполнять при условии отсоединения двигателя от нагрузки (канат должен быть снят с фрикционного шкива).
Если перед выполнением ротационной автоматической настройки канат не будет снят, то инвертор будет не в состоянии правильно определить параметры двигателя. Это приведет к ошибкам в его работе.

Поражение электрическим током

Не подсоединяйте и не отсоединяйте проводку при включенном источнике питания инвертора. Никогда не снимайте и не устанавливайте опционные платы, а также не осуществляйте замену охлаждающего вентилятора, при включенном источнике питания инвертора. При техническом обслуживании инвертора или подсоединении к нему проводки, убедитесь, что перед выполнением этих действий сам инвертор и все подсоединенные к нему устройства будут выключены. После отключения питания, подождите некоторое время, по крайней мере, не меньшее чем время, указанное в спецификации данной модели инвертора, прежде чем касаться любых его частей.
Внутренний конденсатор инвертор остается заряженным некоторое время даже после отключения его питания.
Игнорирование этого требования может привести к поражению электрическим током.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Обеспечение безопасности при работе с PM двигателями

При использовании PM двигателя с другим вариантом организации обратной связи, чем с помощью опционной платы PG-F3 вместе с внешним тормозом, убедитесь, что тормоз не будет снят, прежде чем будет закончено выполнение операции поиска начального магнитного полюса. Используйте сигнал состояния поиска начального магнитного полюса (H2-□□ = 61) для блокировки тормоза.
Игнорирование этого требования может привести к тому, что противовес заставит подъемник двигаться, в результате чего возможно нанесение травм обслуживающему персоналу.

Всякий раз, работая с инвертором, осуществляя его проверку или подключение проводки к двигателю, убедитесь, что магнитный контактор на выходной стороне инвертора выключен, а двигатель полностью остановился. Время ожидания от остановки двигателя до начала работы с ним приведены в спецификациях этого руководства.
Игнорирование этого требования может привести к поражению электрическим током.

При выключении магнитного контактора, когда двигатель останавливается в режиме свободного выбега, убедитесь, что питание инвертора включено, и его выходы полностью остановлены.
Игнорирование этого требования может привести к поражению электрическим током.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск внезапного перемещения

Инвертор способен обеспечить вращение вала двигателя со скоростью вплоть до 120 Гц. Из-за опасности случайной работы с высокой скоростью, не забудьте установить верхний предел частоты вращения вала двигателя. Заводская установка максимальной выходной частоты инвертора – 50 Гц.
Неправильная установка может заставить инвертор ускоряться до опасно высокой скорости.

Никогда не устанавливайте метод остановки отличный от метода «остановка с заданным темпом замедления – Ramp Stop». Следовательно, параметр b1-03 всегда должен быть установлен равным 0.
Любая другая установка может привести к переходу двигателя в неуправляемое состояние и переходу подъемника в режим свободного падения, если команда инвертора Up/Down будет снята.

По мере возможности, и без надлежащей гарантии безопасности, не используйте функцию рестарта после ошибки.
Неосторожное использование функции рестарта после ошибки, может привести к непредумышленному запуску инвертора и перемещению подъемника, что может закончиться нанесением тяжелых или даже смертельных травм обслуживающему персоналу.

Тормоз, установленный независимо от инвертора, должен быть готов к использованию до выполнения инвертором каких бы то ни было действий. Наложение тормоза должно осуществляться извне, при возникновении неисправности, аварийном отключении источника питания или включении сигнала аварии.
Игнорирование этого требования может закончиться получением персоналом травм.

Должны быть предприняты надлежащие меры предосторожности, чтобы исключить падение или скольжение нагрузки, подключенной к машине.
Игнорирование этого требования в результате может закончиться получением персоналом травм.

Поражение электрическим током

Не работайте с оборудованием, у которого сняты крышки.
Игнорирование этого требования может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм. Для показа деталей диаграммы в этом руководстве могут быть приведены без крышек или экранов безопасности. Перед обслуживанием инвертора или работой с ним обязательно установите на нем защитные крышки и экраны в соответствии с требованиями инструкций, описанных в этом руководстве.

Не снимайте защитные крышки и не касайтесь плат цепи инвертора при его включенном питании.
Игнорирование этого требования может привести к нанесению обслуживающему персоналу серьезных или даже смертельных травм.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Предотвращение повреждения

Перед работой с системой и ее обслуживанием тщательно проверьте все пространство вокруг инвертора и двигателя.
Игнорирование этого требования может закончиться получением травм персоналом.

Необходимо предусмотреть выключатель остановки не входящий в цепь инвертора (инвертор выполняет функцию аварийной остановки, только если она назначена для одной из входных клемм).
Игнорирование этого требования может закончиться получением травм персоналом.

Снимайте сигналы предупреждения и сообщения об ошибках только после того, как убедитесь, что команда Up/Down снята.
Игнорирование этого требования может закончиться получением персоналом травм.

Предотвращение ожогов

Никогда не касайтесь радиатора инвертора, так как он может нагреваться до высокой температуры. Заменяя охлаждающий вентилятор, прежде чем его касаться, подождите, по крайней мере, 15 минут после отключения инвертора от источника питания, с тем, чтобы он достаточно остыл.
Игнорирование этого требования может закончиться получением персоналом ожогов.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Обеспечение безопасности во время автоматической настройки

Ротационная автоматическая настройка не может быть правильно выполнена, если на двигатель наложен тормоз. Убедитесь, что перед началом автоматической настройки вал двигателя вращается свободно.
Игнорирование этого требования приведет к неправильной работе двигателя.

Риск повреждения оборудования

Не проверяйте характеристики сигналов инвертора во время его работы.
Это может привести к повреждению инвертора.

Вентилятор охлаждения инвертора не может работать длительное время в аварийном режиме из-за низкого напряжения батареи или источника бесперебойного питания.
Работа в аварийном режиме в течение длительного времени может закончиться выдачей сигнала предупреждения oH и ростом температуры радиатора.

Установите параметр E1-01 в соответствии с входным напряжением инвертора. Входное напряжение инвертора (не входное напряжение двигателя) необходимо установить в параметре E1-01 для правильного выполнения функций защиты.
Неправильно установленное значение параметра E1-01 может привести к ошибкам в работе инвертора.

Используйте функцию определения вращающего момента инвертора, для того чтобы сообщить программируемому логическому контроллеру о потенциально возможной ситуации перегрузки по току прежде, чем такая ситуация произойдет реально. Использование же функции обнаружения снижения вращающего момента обратит Ваше внимание на проблемы, возникли в нагрузке.
В случае перегрузки по току выходы инвертора будут отключены. Двигатель перейдет в состояние неуправляемого движения накатом, что потенциально может закончиться повреждением машин и механизмов, или же нанесением травм обслуживающему персоналу.

После замены платы клемм управления или сменной платы клемм управления не забудьте проверить установленное значение параметра o2-04.
Если значение этого параметра будет установлено неправильно, то неправильно будут работать и функции защиты инвертора, что потенциально может привести к повреждению инвертора.

4.2 Использование цифрового оператора

Используйте цифровой оператор для ввода команд запуска и остановки, отображения данных, редактирования параметров, а также отображения информации о неисправности или ошибке инвертора.

◆ Клавиши и экран

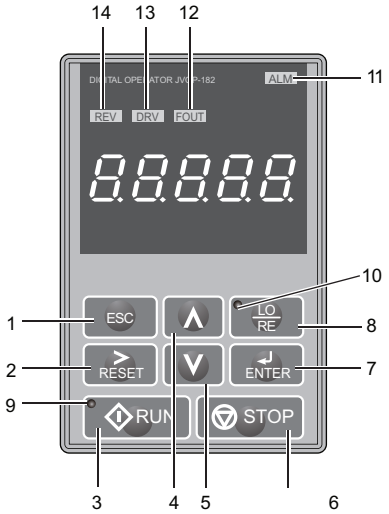


Рисунок 4.1 Клавиши и экран цифрового оператора

No.	Экран	Имя	Функция
1	ESC	Клавиша ESC	■ Возврат к предшествующему отображению. ■ Перемещение курсора на одну позицию влево. ■ Нажатие и удерживание этой кнопки приводит к отображению заданной скорости.
2	RESET	Клавиша RESET	■ Перемещение курсора вправо. ■ Сбрасывает ошибки инвертора.
3	RUN	Клавиша RUN	Запуск инвертора в режиме LOCAL. Светодиодный индикатор: ● светится, когда инвертор управляет двигателем; ● мигает при торможении для остановки и если заданная скорость равна 0; ● быстро мигает, если инвертор отключен с помощью цифрового входа, в случае аварийной остановки или при активной команде UP/DOWN.
4	∧	Клавиша стрелка вверх	Перемещает вверх отображение следующего пункта, выбирает номер параметра, осуществляет инкремент числового значения устанавливаемой величины.
5	∨	Клавиша стрелка вниз	Перемещает вниз отображение следующего пункта, выбирает номер параметра, осуществляет декремент числового значения устанавливаемой величины.
6	STOP	Клавиша STOP <1>	Останавливает работу инвертора.
7	ENTER	Клавиша ENTER	■ Вводит значения параметров и установок. ■ Выбирает пункты меню отображения на экране.
8	LO RE	Клавиша выбора LO/RE <2>	Переключает управление инвертором между режимом работы оператора LOCAL и клеммами цепи управления REMOTE.
9	RUN	RUN светится	Светится, если инвертор работает совместно с двигателем. Подробнее смотрите на стр.82.
10	LO RE	LO/RE светится	Светится, если режим работы инвертора LOCAL. Подробнее смотрите на стр.82.
11	ALM	ALM индикатор светится	Подробнее смотрите на странице 80.
12	FOUT	FOUT индикатор светится	
13	DRV	DRV индикатор светится	
14	REV	REV индикатор светится	

<1> Клавиша STOP имеет самый высокий уровень приоритета. Нажатие клавиши STOP всегда принуждает инвертор к остановке двигателя, даже если команда UP/DOWN активна, независимо от ее источника. Для отключения приоритета клавиши STOP следует установить значение параметра o2-02 равным 0.

<2> Клавиша LO/RE может осуществлять переключение инвертора в режим LOCAL или REMOTE только в том случае, если инвертор остановлен. Для того, чтобы использовать клавишу LO/RE для переключения между режимами LOCAL и REMOTE, следует установить параметр o2-01 равным 1.

◆ Цифровое отображение текста

Текст отображается на экране цифрового оператора так, как показано ниже. Далее объясняется значение текста, отображаемого на экране.

Светится	Мигает
A2-01	A2-01

Таблица 4.1 Цифровое отображение текста

Текст	Индикация	Текст	Индикация	Текст	Индикация	Текст	Индикация
0	0	9	9	I	I	R	r
1	1	A	A	J	J	S	S
2	2	B	b	K	K	T	t
3	3	C	C	L	L	U	U
4	4	D	d	M	M <1>	V	v
5	5	E	E	N	n	W	W <1>
6	6	F	F	O	o	X	нет
7	7	G	G	P	P	Y	y
8	8	H	H	Q	q	Z	нет

<1> Отображаются две цифры.

◆ Отображение светодидного экрана

Таблица 4.2 Отображение светодиодного экрана

Отображение	Светится	Мигает	Выключен
ALM	Инвертор обнаружил опасность или ошибку	● Когда выдается сигнал опасности ● Обнаружено oPE ● При неисправности или ошибке во время автоматической настройки	Нормальное состояние (нет опасности или ошибки)
REV	Во время выполнения команды DOWN	–	Во время выполнения команды UP
DRV	● Инвертор в режиме движения ● Во время выполнения команды DOWN	–	● Инвертор в режиме программирования ● Инвертор не принимает команду DOWN/UP
FOUT	Когда на экране отображается выходная скорость	–	Когда на экране кроме выходной скорости отображаются и другие характеристики
Как показано в этом руководстве	DRV P 0.00	ALM Er-03	P 0.00

◆ Включение питания инвертора и отображение состояния

■ Включение питания инвертора

Прежде, чем включить питание выполните проверочные операции, указанные в таблице.

Пункт проверки	Описание
Напряжение источника питания	Убедитесь что выходное напряжение источника питания соответствует требуемому: 200 V класс: 3-фазы 200 - 240 VAC 50/60 Hz 400 V класс: 3-фазы 380 - 480 VAC 50/60 Hz
	Проверьте правильность подключения к источнику питания входных клемм инвертора (R/L1, S/L2, T/L3).
	Проверьте правильность заземления инвертора и двигателя.
Выходные клеммы инвертора и клеммы двигателя	Проверьте правильность соединения клемм инвертора U/T1, V/T2 и W/T3 с клеммами U, V и W двигателя.
Клеммы цепи управления	Проверьте правильность подключения клемм управления.
Состояние клемм управления инвертора	Убедитесь что все клеммы управления выключены (находятся в состоянии OFF).

■ Состояние экрана

Когда источник питания инвертора включится, на экране цифрового оператора высветится:

No.	Имя	Описание
Нормальная работа		В области данных экрана отображается опорная скорость. DRV светится.
Неисправность	 Внешняя неисправностьt (пример)	В области данных отображается тип ошибки. Более подробно это описано в разделе “Отображение ошибок, их причины и возможные решения” на странице 229. ALM и DRV светятся.

◆ Светодиодные индикаторы LO/RE и RUN

Таблица 4.3 Светодиодные индикаторы LO/RE и RUN

Индикатор	Светится	Мигает	Мигает быстро <1>	Выключен
LO RE	Когда источником команды UP/DOWN является цифровой оператор (LOCAL)	–	–	Когда команда UP/DOWN была задана не с цифрового оператора а с другого источника (REMOTE)
RUN	Во время выполнения	■ Во время торможения при остановке ■ Когда на входе присутствует команда UP/DOWN и опорная скорость равна 0%	■ Когда инвертор находился в режиме LOCAL и на входе была установлена команда UP/DOWN, а затем инвертор был переключен в режим REMOTE. ■ Когда входе была установлена команда UP/DOWN, а режим инвертор не был выбран. ■ Во время замедления, когда была установлена команда аварийной остановки. ■ Выходы инвертора были отключены функцией безопасного отключения. ■ Когда инвертор работал в режиме REMOTE и была нажата клавиша STOP.	Во время, когда инвертор остановлен
Примеры	RUN	RUN	RUN	RUN

<1> На рисунке 4.2 показано различие между “миганием” и “быстрым миганием”.

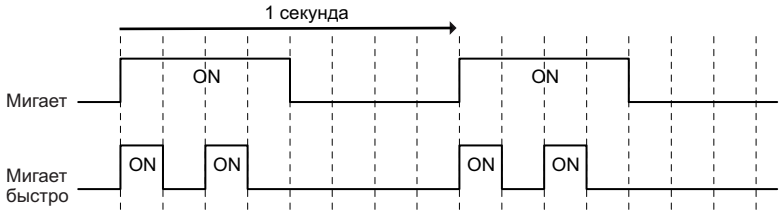


Рисунок 4.2 Состояние и значение светодиодного индикатора RUN

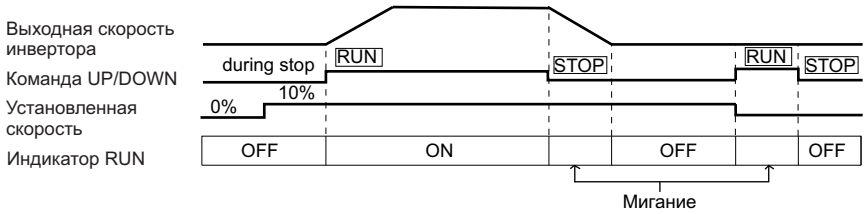


Рисунок 4.3 Светодиодный индикатор RUN и операции инвертора

◆ Структура меню цифрового оператора

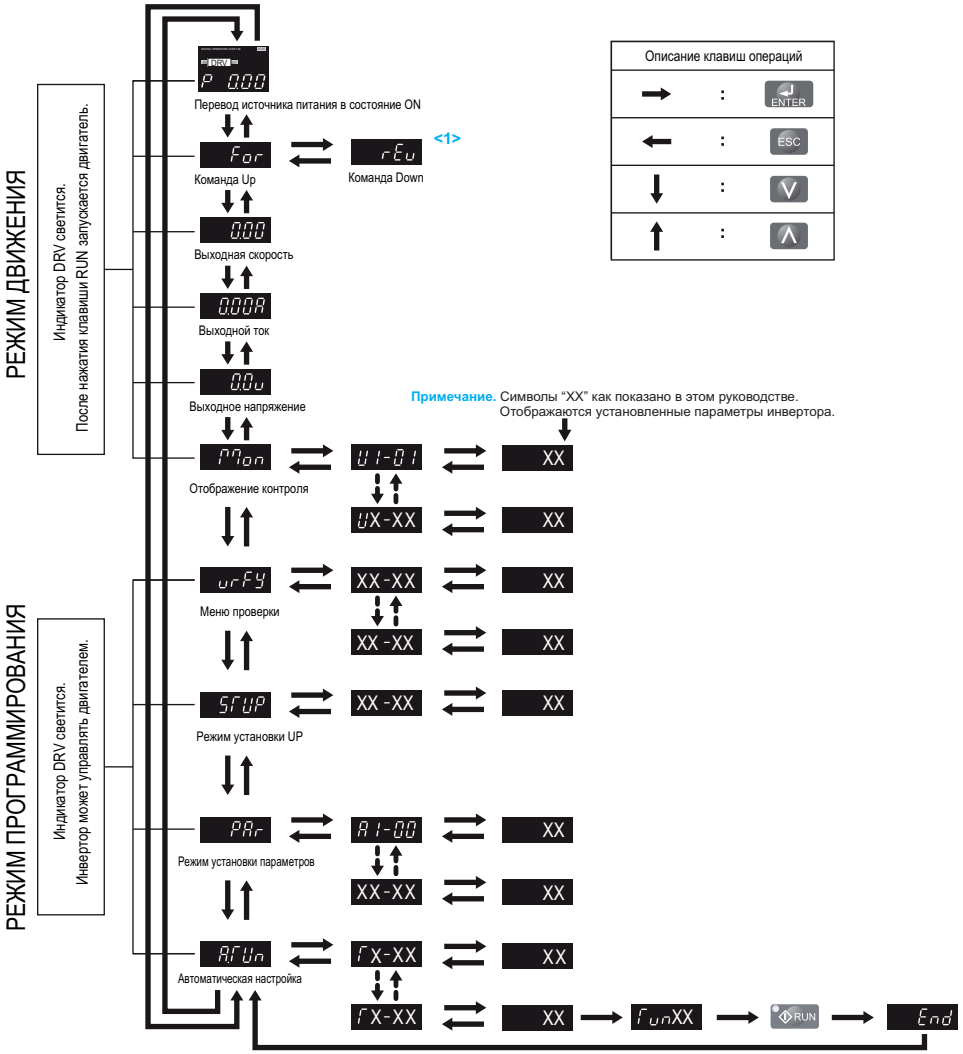


Рисунок 4.4 Меню цифрового оператора и структура экрана

<1> Реверс может быть выбран только если для инвертора установлен режим LOCAL. Более подробно о переключении между движением UP и DOWN можно посмотреть в разделе “Управление инвертором и режимы программирования” на странице 84.

4.3 Инвертор и режимы программирования

Инвертор может функционировать в двух режимах: режиме программирования, для программирования операций инвертора; и в режиме движения, чтобы запускать двигатель и управлять его работой.

Режим движения. В режиме движения пользователь может запустить двигатель и наблюдать его поведение во время выполнения операций с помощью доступных ему средств мониторинга. В режиме движения можно редактировать и изменять параметры инвертора.

Режим программирования. Режим программирования позволяет редактировать, уточнять и проверять параметры инвертора, а также выполнять его автоматическую настройку. Если не установлено, чтобы инвертор воспринимал команду UP/DOWN, то он не воспримет ее, если цифровой оператор находится в режиме программирования.

Примечание. Если параметр b1-08 установлен равным 0, то инвертор будет воспринимать команду UP/DOWN только в режиме движения. Для изменения значения параметра b1-08, необходимо сначала выйти из режима программирования и перейти в режим движения.

Примечание. Чтобы разрешить инвертору запуск двигателя в режиме программирования, следует установить значение параметра b1-08 равным 1.

◆ Управление инвертором и режимы программирования

Операция движения установлена как режим инвертора при первом включении источника питания. Для переключения между отображениями экрана используйте клавиши ∧ и ∨.

Режим	Содержание	Экран оператора	Описание
Включение питания	Опорная скорость (с завода)	DRV P 0.00	Это отображение экрана позволяет пользователю проверять и изменять опорную скорость во время работы инвертора. Смотрите раздел «Инвертор и режимы программирования» на стр. 84. Примечание. Пользователь может выбрать отображение данных при первом включении напряжения питания с помощью параметра o1-02.
Режим движения		∧ ↓↑ ∨	
	Up/Down	DRV For	Показывает направление движение, выбранное, когда инвертор управлялся из удаленной точки (REMOTE). Если управление инвертором установлено как LOCAL, то переключение между отображением движения FWD и REV осуществляется так, как показано ниже. For → ENTER → For → ∧ → rEv → ENTER For - Up rEv - Down
		∧ ↓↑ ∨	
	Отображение выходной скорости	DRV FOUT 0.00	Отображает скорость на выходе инвертора.
		∧ ↓↑ ∨	
	Отображение выходного тока	DRV 0.00A	Контроль выходного тока инвертора.
		∧ ↓↑ ∨	
	Опорное выходное напряжение (с завода)	DRV 0.0v	Показывает данные, которые были выбраны для отображения пользователем в параметре o1-01. По умолчанию отображается выходное напряжение инвертора (o1-01 = 106). Более подробно о параметре o1 описано в разделе “Выбор отображений цифрового оператора” на странице 203.
Режим движения		∧ ↓↑ ∨	
	Отображение контролируемых параметров	DRV Mon	Список параметров инвертора (U□-□□), которые доступны для контроля.

Режим	Содержание	Отображение операции	Описание
Режим программирования			
	Меню проверки	urFY	Отображает все параметры, заводская установка которых была отредактирована и изменена. Смотрите «Проверка измененных параметров: меню проверки» на стр. 86.
	Группа установки	SFUP	Обеспечивает быстрое получение списка параметров, необходимых для выполнения инвертором операций. Смотрите “Использование групп параметров” на стр. 87.
	Режим установки параметров	PAr	Обеспечивает пользователю доступ ко всем параметрам и их редактирование. Смотрите “Таблица параметров” на стр. 302.
Режим программирования	Режим автоматической настройки	AtUn	Автоматически вычисляет и устанавливает параметры двигателя. Смотрите “Автоматическая настройка” на стр. 96.
Режим движения	Опорная скорость	P 0.00	Отображает на экране опорную скорость.

■ Элементы режима движения

В режиме движение инвертора возможны следующие действия:

- запуск и остановка инвертора;
- наблюдение за выполнением инвертором операций (состояние опорной скорости, выходной скорости,
- выходного тока, выходного напряжения и т.д.);
- просмотр информации о предупреждениях;
- просмотр журнала предупреждений.

Рисунок 4.5. иллюстрирует изменение в режиме движения опорной скорости с 0.00% до 10.00%. В этом примере источником опорной скорости назначен цифровой оператор (b1-02 = 0) и d1-01 установлен равным 0 или 3.

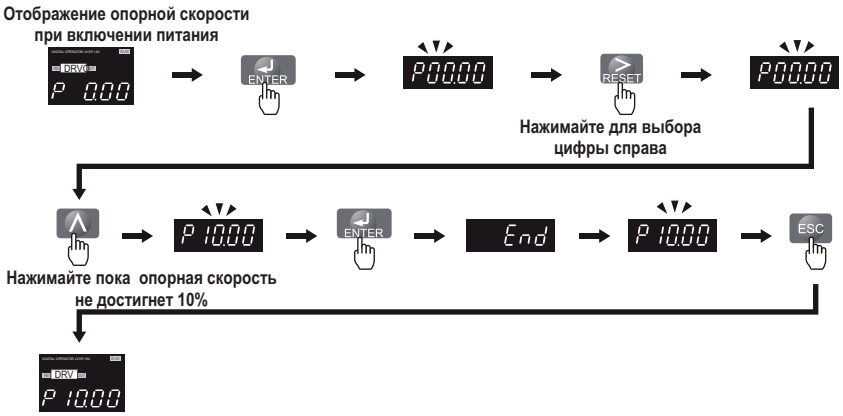


Рисунок 4.5 Установка опорной скорости в режиме движения

■ Элементы режима программирования

В режиме программирования инвертора возможны следующие действия:

- **установка параметров:** доступ ко всем параметрам инвертора и редактирование их установок;
- **меню проверки:** проверка списка всех параметров значения заводских установок которых были изменены;
- **групповая установка:** обеспечение доступа ко всему списку обычно используемых параметров для упрощения их установки (смотрите “Упрощенная установка с использованием групповой установки” на 87;
- автоматическая настройка: автоматически вычисляет и настраивает параметры двигателя для оптимизации работы инвертора.

◆ Изменение установленных параметров или значений

Этот пример показывает изменение параметра C1-02 (замедление с заданным темпом 1) со значения 1.50 секунд (заводская установка по умолчанию) на значение 2.50 секунды.

	Шаг		Отображение/Результат
1.	Включите питание инвертора. На экран будет выведено начальное отображение.	→	DRV P 0.00
2.	Нажмите клавиши ∧ или ∨ пока цифровой оператор не перейдет в режим установки параметров.	→	PAr
3.	Нажмите клавишу ENTER для входа в дерево меню параметров.	→	A1-01
4.	Нажмите клавиши ∧ или ∨ для выбора параметров группы C.	→	C1-01
5.	Нажмите ENTER два раза.		→ C1-01 → C1-01
6.	Нажмите клавиши ∧ или ∨ для выбора параметра C1-02.	→	C1-02
7.	Нажмите ENTER чтобы увидеть установленное значение тока (1.50). Левая цифра мигает.	→	001.50
8.	Нажмите RESET пока не начнет мигать цифра 1.	→	001.50
9.	Нажмите клавишу ∧ чтобы ввести 0020.0.	→	0020.0
10.	Нажмите RESET и подтвердите изменение.	→	End
11.	Экран автоматически возвратится к отображению, показанному в шаге 4.	→	C1-01
12.	Нажмите клавишу ESC для возврата к начальному отображению экрана..	→	DRV P 0.00

◆ Проверка измененных параметров: меню проверки

Меню проверки содержит список параметров, которые были отредактированы в режиме программирования или автоматической настройки. Это помогает быстро определить, какие заводские параметры были изменены, что особенно полезно при замене инвертора. Если ни один из настраиваемых параметров не был изменен, то в меню проверки будет отображена надпись *NONE*. Меню проверки также обеспечивает быстрый доступ ко всем измененным параметрам для их повторного редактирования.

Примечание. *Меню проверки не отобразит параметры группы A1 (за исключением A1-02) даже в том случае, если их значения, установленные с завода, были затем изменены.*

Приведенный ниже пример является иллюстрацией всего сказанного. Здесь значение параметра C1-02, доступ к которому обеспечивается меню проверки, повторно изменяется с 1.50 секунды на 2.00 секунды.

Проверяется список отредактированных параметров:

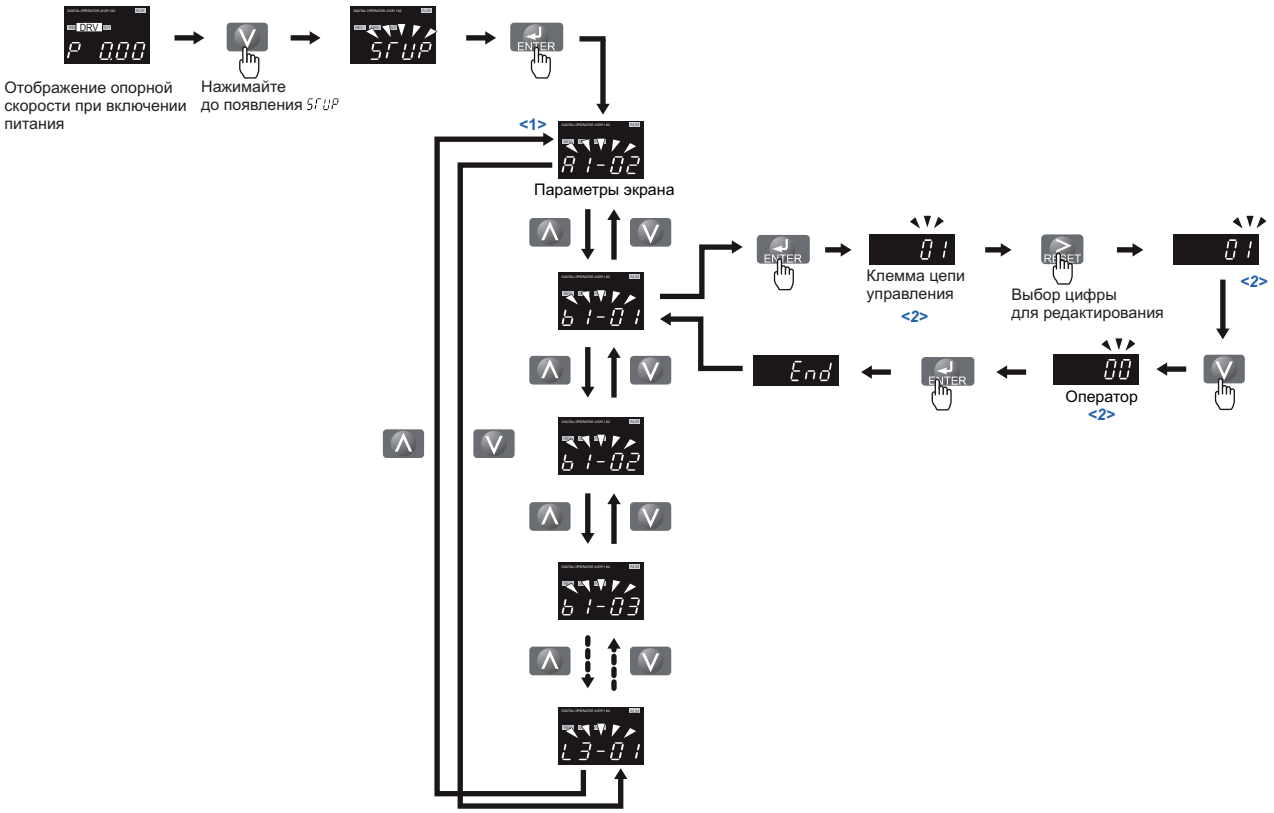
Шаг			Отображение/Результат
1.	Включите питание инвертора. На экран будет выведено начальное отображение.	→	DRV P 0.00
2.	Нажмите ∧ или ∨ пока не отобразится начало меню проверки.	→	urFY
3.	Нажмите ENTER для получения списка параметров заводская установка которых была изменена. Если следует изменить параметр C1-02, используйте клавиши ∧ или ∨ до появления C1-02.	→	C1-01
4.	Нажмите ENTER чтобы получить доступ к изменению значения. Левая цифра начинает мигать.	→	00020.0

◆ Упрощенная установка с использованием групповой установки

При групповой установке отображаются основные параметры, которые необходимо установить для инвертора и подъемника. Это обеспечивает быстрый переход от установки параметров до начала работы подъемника, поскольку устанавливаются только наиболее важные параметры.

■ Использование групповой установки

Рисунок 4.6 иллюстрирует ввод и изменение параметров при групповой установке.
Первый скриншот экрана, показанный при входе в групповую установку – меню управления. Пропуск этого меню означает выбор из группы текущего параметра. По умолчанию при групповой установке устанавливаются только наиболее важные параметры, используемые в общих методах управления.
В этом примере в групповой установке изменяется значение параметра b1-01 с 0 на 1. Изменение значения параметра b1-01 приведет к изменению источника задания опорной скорости с цифрового оператора на клемму цепи управления.



<1> Используйте клавиши вверх и вниз для перемещения в групповой установке. Нажмите клавишу ENTER для просмотра и изменения установленных параметров.
<2> Для возврата в предшествующее меню без сохранения изменений нажмите клавишу ESC.

Рисунок 4.6 Пример групповой установки

■ Установка групповых парметров

В таблице 4.4 приведены параметры, по умолчанию доступные в групповой установке.
Если желаемый параметр не указан как доступный в групповой установке, осуществите его установку в режиме программирования.

Таблица 4.4 Установка групповых параметров

Параметр	Имя
A1-02	Выбор метода управления
b1-01	Выбор опорной скорости
C1-01	Темп ускорения 1
C1-02	Темп замедления 1
d1-01	Опорная скорость 1
d1-02	Опорная скорость 2
d1-03	Опорная скорость 3
d1-04	Опорная скорость 4
d1-26	Уровень скорости

Параметр	Имя
E1-01	Установка входного напряжения
E1-04	Максимальная выходная частота
E1-05	Максимальное напряжение
E1-06	Базовая частота
E1-06	Минимальная выходная частота
E1-13	Базовое напряжение
E2-01	Номинальный ток двигателя
E2-11	Номинальная мощность двигателя
L1-01	Выбор защиты двигателя от перегрузки

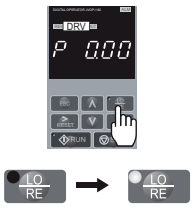
Примечание. Доступность параметра зависит от способа управления, установленного в A1-02, который используется для запуска инвертора и двигателя. Следовательно, некоторые параметры из приведенного списка в определенных методах управления будут недоступны.

◆ Переключение между LOCAL и REMOTE

Если выбран режим LOCAL, то команда UP/DOWN задается с клавиатуры цифрового оператора. Если же выбран режим REMOTE, то команда UP/DOWN задается из другого источника.
Переключение между режимами LOCAL и REMOTE осуществляется с помощью клавиши LO/RE. Эта клавиша отключена по умолчанию установками с завода, но может быть включена установкой параметра o2-01 равным 1.

Примечание. 1. Если использование клавиши LO/RE разрешено, то светодиодный индикатор LO/RE светится.
2. Во время работы инвертор не может переключаться между режимами LOCAL и REMOTE.

■ Использование клавиши цифрового оператора LO/RE Key

	Шаг		Отображение/Результат
1.	Включите питание инвертора. На экран будет выведено начальное отображение.	→	
2.	Нажмите LO/RE Светодиодный индикатор начнет светиться. Инвертор находится в режиме LOCAL. Для того, чтобы перевести инвертор в режим REMOTE, нажмите клавишу LO/RE снова.	→	

4.4 Диаграммы запуска

В этом разделе описываются основные установки для инвертора, включая процедуру автоматической настройки, а также соответствующие блок-схемы. Следуйте указаниям блок-схемы для двигателя, применяемого в Вашем приложении.

Блок-схема	Назначение	Страница
A	Установка, подключение проводки и основные шаги, необходимые для работы инвертора и двигателя.	90
B	Автоматическая настройка для индукционных двигателей.	93
C	Автоматическая настройка для PM двигателей.	94
D	Автоматическая настройка компенсации энкодера.	95

◆ Блок-схема A: Монтаж, подключение проводки и основные установки для двигателя и подъемника

Блок-схема, приведенная ниже, отображает основные процедуры, необходимые для монтажа инвертора, двигателя и подъемника. Другие блок-схемы, которые рассматриваются в этой главе, дают инструкции по первому включению питания инвертора, установке параметров и автоматической настройке.

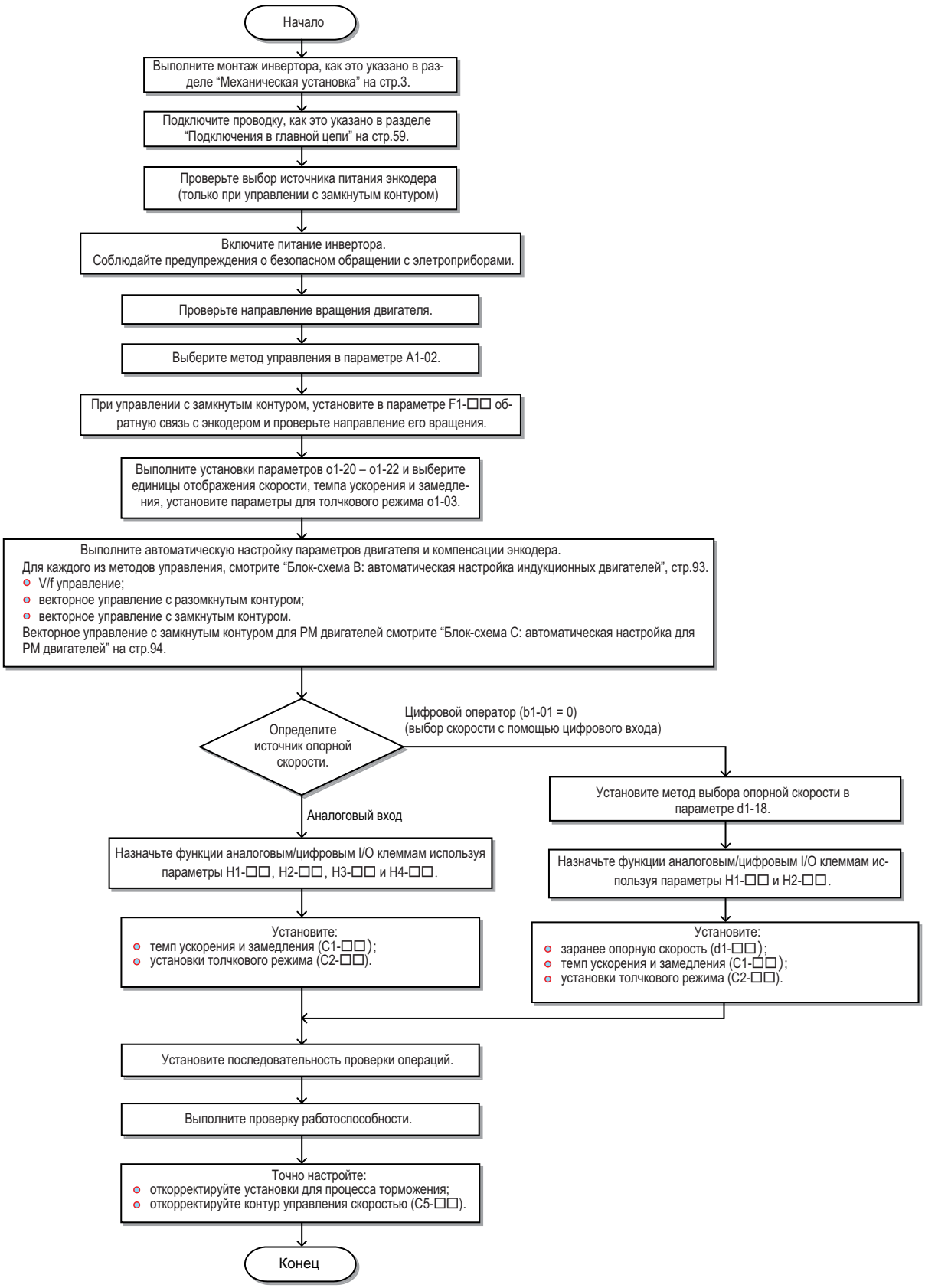


Рисунок 4.7 Монтаж, подсоединение проводки и основные установки для двигателя и подъемника

Включение питания

Перед включением питания:

- Убедитесь, что все проводные соединения выполнены правильно. Убедитесь также, что все фазы двигателя подключены в правильной последовательности.
- Убедитесь, что внутри инвертора не оставлены обрезки проводов, винты и инструменты.
- Если используется опционная плата энкодера, убедитесь, что она правильно соединена проводами с энкодером и источник питания этой платы выбран в соответствии со спецификацией энкодера.

После включения питания, должно появиться отображение режима работы инвертора и не должны отображаться какие-либо сообщения о неисправностях или ошибках. В случае ошибки обращайтесь к разделу «Предупреждения, неисправности и ошибки инвертора» на странице 224.

Выбор метода управления

При первоначальном включении инвертора, предварительно должен быть выбран один из четырех методов управления, соответствующий конкретному применению инвертора. Следует отметить, что векторное управление с замкнутым контуром требует наличие платы обратной связи с энкодером. В таблице ниже приведены возможные методы управления в зависимости от типа двигателя, а также необходимые платы обратной связи с энкодером.

Тип машины	Метод управления	Установка A1-02	Опционная плата энкодера
Индукционный двигатель без энкодера	V/f управление	0	плата не требуется
	векторное управление с разомкнутым контуром	2	плата не требуется
Индукционный двигатель с инкрементальным энкодером	векторное управление с замкнутым контуром	3	PG-B3 / PG-X3
PM двигатель с энкодером EnDat 2.1/01 or EnDat 2.2/01	векторное управление с замкнутым контуром для PM двигателей	7	PG-F3
PM двигатель с энкодером ERN1387	векторное управление с замкнутым контуром для PM двигателей	7	PG-E3
Yaskawa IPM двигатель с инкрементальным энкодером	векторное управление с замкнутым контуром для PM двигателей	7	PG-X3

Установка направления вращения двигателя

В зависимости от конфигурации элеватора, требуется изменять направление его движения: по команде UP он должен двигаться вверх, а по команде DOWN – вниз. Для проверки правильности вращения двигателя необходимо выполнить следующее.

- По команде UP инвертор выдает напряжение на фазные провода в последовательности U-V-W. Проверьте вращение двигателя при такой последовательности фаз (для большинства двигателей вал вращается по часовой стрелке, если смотреть со стороны вала).
- Если при последовательности фаз U-V-W элеватор движется вверх, установите параметр b1-14 равным 0.
- Если при последовательности фаз U-V-W элеватор движется вниз, установите параметр b1-14 равным 1.

Примечание. *Всегда выполняйте установку направления вращения двигателя до установки направления вращения энкодера.*

Установки энкодера

Установка разрешающей способности энкодера

Установите разрешающую способность энкодера (инкрементальный сигнал с дорожками sin/cos для абсолютного энкодера) в параметре F1-01.

Установка направления вращения энкодера

Выполните следующие шаги, чтобы убедиться, что направление вращения энкодера установлено для инвертора правильно.

Если последовательность сигналов поступающих от энкодера доступна:

1. Проверьте последовательность фаз A и B при перемещении подъемника вверх.
2. Если фаза A энкодера опережает фазу B, установите значение параметра F1-05 равным 0.
3. Если фаза B энкодера опережает фазу A, установите значение параметра F1-05 равным 1.

Если последовательность сигналов поступающих от энкодера не доступна:

1. Проверните двигатель вручную, таким образом, чтобы подъемник перемещался вверх, и проверьте значение параметра U1-05.
2. Если значение U1-05 положительное, то направление вращения установлено правильно.
3. Если значение U1-05 отрицательное, то измените установки параметра F1-05.

Примечание. *Всегда выполняйте установку направления вращения двигателя до установки направления вращения энкодера. Более подробно читайте об этом в разделе «Установка направления вращения двигателя» на стр.91.*

◆ Выбор единиц, отображаемых цифровым оператором

Инвертор позволяет выбирать различные единицы измерения и отображения для контроля над скоростью, темпом ускорения и замедления, а также толчковым режимом работы. Единицы измерения могут быть выбраны путем использования параметра o1-03 так, как это показано ниже.

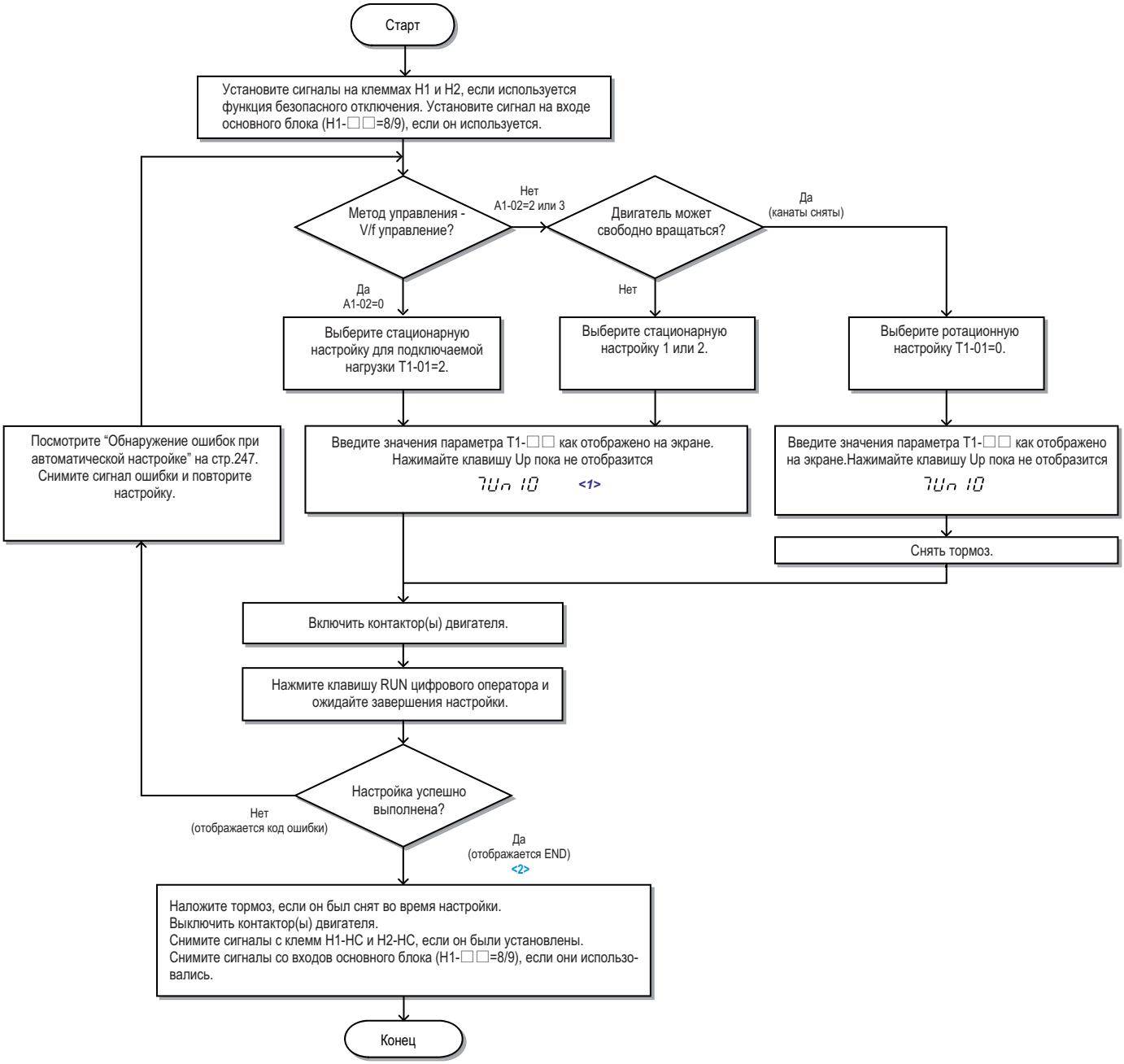
Установки o1-03	Единицы отображения		
	Установки скорости/контроль (d1-○○, U1-02, U1-02…)	Темп ускорения/замедления (C1-○○)	Толчковый режим (C2-○○)
0	0.01 Hz	0.01 s Устанавливается как время, необходимое для ускорения от нуля до номинальной скорости, и как время, необходимое для замедления от номинальной скорости до нуля.	.01 s Устанавливается как время, необходимое для изменения ускорения/замедления от нуля до величины, установленной в параметре C1-□□, и наоборот.
1 (с завода)	0.01 %		
2	1 rpm		
3	определяется пользователем		
4	0.01 m/s		
5	0.01 m/s	0.01 m/s (устанавливается как темп ускорения/замедления)	0.01 m/s (устанавливается как величина для толчкового режима)
6	0.1 ft/min	0.1 ft/min (устанавливается как темп ускорения/замедления)	0.1 ft/min (устанавливается как величина для толчкового режима)

При использовании установок 4 и 6, еще до изменения параметра o1-03, в микроконтроллер инвертора должны быть введены определенные данные, касающиеся характеристик механической системы. Для этого необходимо выполнить следующие шаги.

1. Убедитесь, что характеристики двигателя введены правильно. Проверьте установку максимальной выходной частоты инвертора в параметре E1-04 и установку числа полюсов двигателя в параметре E2-04 или E5-04.
2. В параметре o1-20 установите диаметр фрикционного шкива на валу двигателя, выраженный в миллиметрах.
3. В параметре o1 - 21 правильно установите передаточное число тросов.
4. Если используется механический редуктор, установите в параметре o1-22 передаточное число этого редуктора ($n_{мотор}/n_{шкив}$). Если редуктор не используется, убедитесь, что значение параметра o1-22 установлено равным 1.0.
5. Измените значение параметра o1-03 на значение 4 или 5. Единицы измерения и установки связанных параметров произойдут автоматически.

◆ Блок-схема B: Автоматическая настройка для индукционных двигателей

Приведенная ниже блок-схема отображает порядок проведения автоматической настройки для индукционных двигателей с V/f управлением, векторным управлением с разомкнутым контуром и векторным управлением с замкнутым контуром.

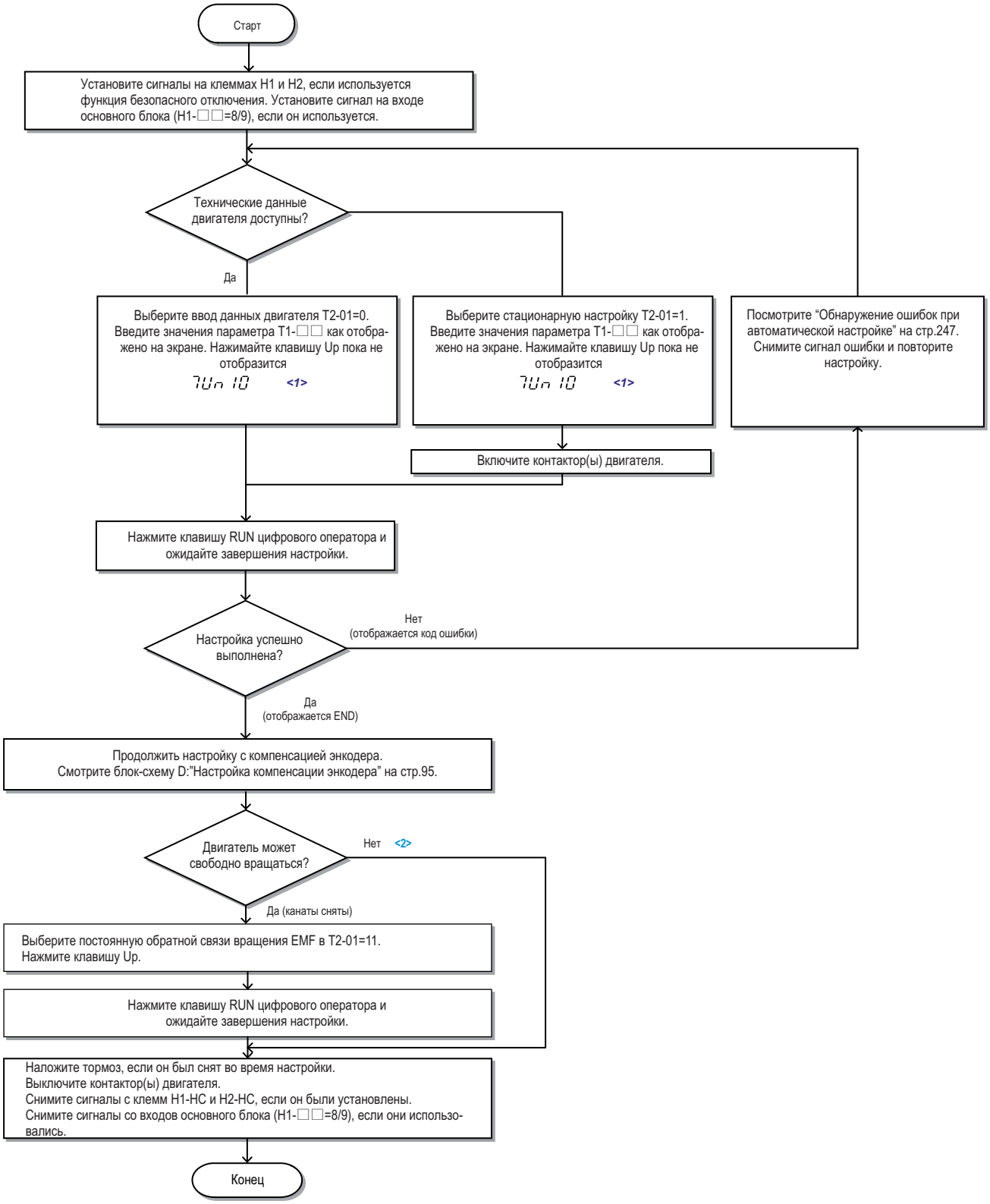


<1> Если используется цифровой оператор, то на экране отображается "Tuning Ready".
<2> Если используется цифровой оператор, то на экране отображается "Entry Accepted".

Рисунок 4.8 Автоматическая настройка индукционных двигателей

◆ Блок-схема запуска C: Автоматическая настройка для PM двигателей

Приведенная ниже блок-схема отображает порядок проведения автоматической настройки для PM двигателей, использующих векторное управление с замкнутым контуром.

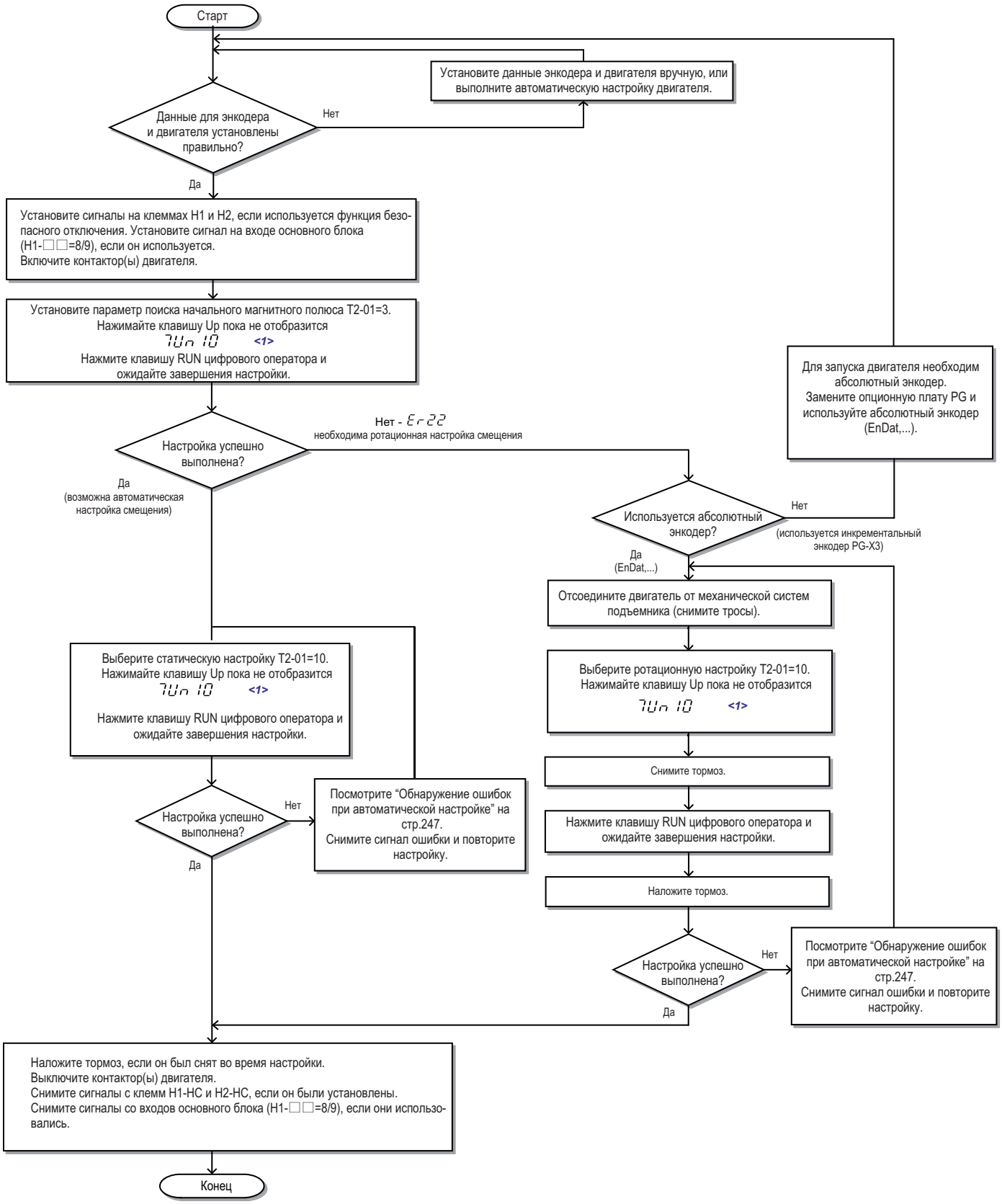


<1> Если используется цифровой оператор, то на экране отображается “Tuning Ready”.
<2> Если используется цифровой оператор, то на экране отображается “Entry Accepted”.

Рисунок 4.9 Автоматическая настройка для PM двигателей

Блок-схема D: Автоматическая настройка смещения энкодера

Приведенная ниже блок-схема иллюстрирует установку компенсации смещения энкодера в результате выполнения автоматической ротационной или статической настройки. Автоматическая настройка компенсации должна выполняться в том случае, если смещение энкодера (параметр T2-17) неизвестно, или же имеются проблемы с обратной связью по скорости, или же когда энкодер был заменен.



<1> Если используется цифровой оператор, то на экране отображается "Tuning Ready".

Рисунок 4.10 Автоматическая настройка смещения энкодера

4.5. Автоматическая настройка

Типы автоматической настройки

Инвертор имеет отдельные типы автоматической настройки для индукционных двигателей и для PM двигателей. Тип автоматической настройки также зависит от выбранного способа управления и условий работы инвертора. Для выбора требуемого типа настройки изучите приведенные ниже таблицы и выберите их них наиболее подходящий для Вашего приложения. Последовательность выполнения автоматической настройки приведена в блок-схемах запуска на странице 89.

Примечание. *Инвертор отображает только те параметры автоматической настройки, которые используются в выбранном способе управления, установленном в параметре A1-02. Если выбрано управление индукционным двигателем, то параметры PM двигателя будут не доступны. И наоборот, если выбрано управление PM двигателем, то недоступными будут параметры индукционного двигателя.*

Автоматическая настройка для индукционных двигателей

Для индукционных двигателей, при V/f управлении, характеристики двигателя и инвертора, а также значения параметров E1-□□ и E2-□□ устанавливаются автоматически. Аналогичным образом устанавливаются значения параметра F1-□□ для обратной связи по скорости при векторном управлении с замкнутым контуром.

Таблица 4.5 Типы автоматической настройки для индукционных двигателей

Тип	Установка	Требования и преимущества	Способ управления (A1-02)		
			V/f (0)	OLV (2)	CLV (3)
Ротационная настройка	T1-01=0	• Ротационная настройка дает наиболее точные результаты, и, следовательно, рекомендуется в первую очередь выполнять именно ее, если это возможно. • Двигатель должен запускаться без нагрузки или с небольшой нагрузкой (<30%), канаты должны быть сняты.	нет	да	да
Стационарная настройка 1	T1-01=1	• Выполняется, если тестовые данные двигателя не доступны. • Автоматически вычисляются параметры двигателя, необходимые для векторного управления. • Используется, если канаты не могут быть сняты. Точность стационарной настройки меньше, чем точность ротационной настройки.	нет	да	да
Стационарная настройка с межфазной нагрузкой	T1-01=2	• Используется при V/f управлении или векторном способе управления, если инвертор был установлен правильно, прежде чем был заменен кабель двигателя. • Используется при V/f управлении, если мощность инвертора и двигателя отличаются. • Не используется при любом векторном управлении, если кабель двигателя не менялся.	да	да	да
Стационарная настройка 2	T1-01=4	• Используется, если доступны тестовые данные двигателя. Из тестового отчета должны быть взяты и введены в память микроконтроллера инвертора ток двигателя без нагрузки и его номинальное проскальзывание, все остальные параметры, касающиеся двигателя, будут вычислены автоматически. • Используется, если каната не могут быть сняты и доступны тестовые значения тока двигателя без нагрузки и его проскальзывание.	нет	да	да

В таблице 4.6 приведены данные, которые должны быть введены в память микроконтроллера инвертора перед выполнением автоматической настройки. Перед началом настройки убедитесь, что эти данные доступны. Информация, образующая эти данные, обычно указывается на именной табличке двигателя или в акте испытаний двигателя, проведенных на заводе-изготовителе, и прилагаемом к поставляемому заводом двигателю. Для лучшего понимания деталей процесса настройки обратитесь также к страницам 90 и 93 этого руководства.

Таблица 4.6 Входные данные для автоматической настройки

Вводимая величина	Вводимый параметр	Единица	Тип настройки (T1-01=1)			
			0 ротационная	1 статическая	2 статическая для межфазной нагрузки	4 статическая
Номинальная мощность двигателя	T1-02	kW	да	да	да	да
Номинальное напряжение двигателя	T1-03	VAC	да	да	нет	да
Номинальный ток двигателя	T1-04	A	да	да	да	да
Номинальная частота двигателя	T1-05	Hz	да	да	нет	да
Число полюсов двигателя	T1-06	-	да	да	нет	да
Номинальная скорость двигателя	T1-07	r/min	да	да	нет	да
Разрешающая способность энкодера (импульсов за оборот)	T1-08	-	да	да	нет	да
Ток двигателя без нагрузки	T1-09	A	да	да	нет	да
Номинальное проскальзывание двигателя	T1-10	Hz	нет	нет	нет	да

Автоматическая настройка для PM двигателей

Автоматически устанавливается набор значение для V/f управления и параметры двигателя E1-□□ и E2-□□, а также параметр F1-□□ для обратной связи по скорости.

Таблица 4.7 Типы автоматической настройки для PM двигателей

Тип	Установка	Требования и преимущества
Входные данные двигателя	T2-01=0	• Используется, если доступны тестовые данные двигателя. • Введите данные из акта испытаний. Убедитесь, что данные представлены в требуемых единицах измерения. • Во время настройки двигатель не вращается.
Статическая настройка	T2-01=1	• Используется, если не доступны тестовые данные двигателя. • Введите данные двигателя, приведенные на его именной табличке. Убедитесь, что данные представлены в требуемых единицах измерения. Инвертор автоматически вычислит необходимые данные.
Статическая настройка сопротивления статора	T2-01=2	• Настраивается только сопротивление статора. • Должно выполняться если был заменен кабель двигателя.

Тип	Установка	Требования и преимущества
Ротационная настройка постоянной обратной связи EMF	T2-01=11	• Используется, если не доступны данные о величине напряжения индукции (E5-24). • Должно выполняться после того, как будут определены данные двигателя и скорректировано смещение энкодера • Двигатель должен быть отсоединен от нагрузки (канаты должны быть сняты).

В таблице 4.8 приведены данные, которые должны быть введены в память микроконтроллера инвертора перед выполнением автоматической настройки. Перед началом настройки убедитесь, что эти данные доступны. Информация, образующая эти данные, обычно указывается на именной табличке двигателя или в акте испытаний двигателя, проведенных на заводе-изготовителе, и прилагаемом к поставляемому заводом двигателю. Для лучшего понимания деталей процесса настройки обратитесь также к странице 94 этого руководства.

Таблица 4.8 Входные данные для автоматической настройки

Вводимая величина	Вводимый параметр	Единица	Тип настройки (T2-01=1)			
			0 ввод данных двигателя	1 статическая	2 статическая для сопротивления статора	11 ротационная для константы обратной связи EMF
Метод управления	A1-02	-	7	7	7	7
Номинальная мощность двигателя	T2-04	kW	да	да	нет	нет
Номинальное напряжение двигателя	T2-05	VAC	да	да	нет	нет
Номинальный ток двигателя	T2-06	A	да	да	да	нет
Число полюсов двигателя	T2-08	-	да	да	нет	нет
Номинальная скорость двигателя	T2-09	r/min	да	да	нет	нет
Сопротивление 1 фазы статора	T2-10	Ω	да	нет	нет	нет
Индуктивность оси d	T2-11	mH	да	нет	нет	нет
Индуктивность оси q	T2-12	mH	да	нет	нет	нет
Постоянная напряжения <1>	T2-13	mVs/rad (эл.)	да	нет	нет	нет
Постоянная напряжения <1>	T2-14	mVmin (мех.)	да	нет	нет	нет
Разрешающая способность энкодера (импульсов за оборот)	T2-16	-	да	да	нет	нет
Смещение энкодера	T2-17	deg (мех.)	да	да	нет	нет

<1> Вводится только значение для одного параметра - T2-13 или T2-14, второй параметр оставляется пустым.

❖ Автоматическая настройка компенсации смещения энкодера

Настройка компенсации смещения энкодера проводится для PM двигателей (A1-02=7). При этом измеряется угол между нулевой позицией энкодера и направлением ориентации магнита ротора. Настройка компенсации смещения выполняется:

- при первоначальной установке инвертора;
- после инициализации;
- при изменении направления вращения двигателя (параметр b1-14);
- при изменении направления вращения двигателя (параметр F1-05);
- после замены энкодера.

Перед автоматической настройкой смещения энкодера должны быть правильно введены данные двигателя и энкодера.

Таблица 4.9 Типы автоматической настройки для компенсации смещения энкодера

Тип	Установка	Требования и преимущества
Параметры настройки поиска начального магнитного полюса	T2-01=3	• Должна быть выполнена после настройки двигателя, для выбора метода настройки энкодера. • Выполняется с использованием результатов статической настройки смещения с учетом значения параметров (n8-36, n8-37). • Выполните эту настройку при использовании режима аварийной работы с применением аккумуляторной батареи или блока UPS (n8-81, n8-82), чтобы позволить инвертору установить параметры, необходимые для поиска начального магнитного полюса ротора. • Должна выполняться при использовании инкрементального энкодера. Важно. При использовании платы PG-X3 с инкрементальным энкодером, эта настройка не работает, и двигатель в этом случае не может управляться с инкрементальным энкодером. Замените инкрементальный энкодер на абсолютный.
Статическая настройка смещения	T2-01=4	• Производит настройку компенсации смещения без вращения двигателя. • Если при использовании этого метода компенсация смещения не может быть правильно настроена, то следует выполнить ротационную настройку.
Ротационная настройка смещения	T2-01=10	• Производит настройку компенсации смещения с вращением двигателя. • Двигатель и механическая система должны быть разъединены (канаты должны быть сняты фрикционного шкива).

Действия перед выполнением автоматической настройки инвертора

Перед проведением автоматической настройки выполните пункты, приведенные ниже.

Подготовка к автоматической настройке и меры предосторожности

Предупреждение! *При выполнении автоматической настройки для получения требуемых данных о характеристиках двигателя и смещении энкодера, всегда отсоединяйте двигатель от механической системы (снимите канаты с фрикционного шкива). Выполнение автоматической настройки с подключенной механической системой может привести к возникновению опасной ситуации, нанесению ущерба оборудованию и здоровью обслуживающего персонала.*

Предупреждение! *Риск поражения электрическим током. При выполнении автоматической настройки для двигателя или энкодера, двигатель не вращается, тем не менее, к нему приложено высокое напряжение. Не касайтесь двигателя, пока не будет завершена настройка. Игнорирование этого предупреждения может привести к серьезным травмам или смерти вследствие поражения электрическим током.*

Предупреждение! *Риск внезапного перемещения. Исключите снятие механического тормоза во время проведения автоматической настройки по невнимательности. Непреднамеренное снятие тормоза из-за невнимательности, может привести к нанесению ущерба оборудованию и здоровью обслуживающего персонала. Проверьте, что цепь снятия механического тормоза не управляется исключительно многофункциональным цифровым выходом инвертора.*

- Всегда пробуйте сначала выполнить ротационную настройку, поскольку она дает более точные результаты, по сравнению с неротационной настройкой. Ротационная настройка может быть выполнена всякий раз, когда двигатель может быть отсоединен от механической системы (канаты могут быть сняты с фрикционного шкива). Если двигатель и механическая система не могут быть разъединены, используйте статическую настройку.
- Убедитесь, что механический тормоз двигателя наложен при всех видах статической настройки. Убедитесь, что механический тормоз двигателя снят при всех видах ротационной настройки.
- Во время всего процесса настройки магнитный контактор двигателя должен быть включен.
- При выполнении автоматической настройки сигналы на клеммах H1 и H2 должны находиться в состоянии ON.
- Должен быть установлен цифровой программируемый вход для базового блока (H1-□□=8/9).
- Убедитесь, что двигатель механически прочно закреплен. Не прикасайтесь к двигателю во время всего процесса настройки. Напряжение к двигателю приложено, даже если двигатель и не вращается.
- Автоматическая настройка может быть прервана при нажатии клавиши STOP цифрового оператора.
- Автоматическая настройка требует от пользователя ввода в память контроллера инвертора данных о характеристиках двигателя, содержащихся в его именной табличке или акте его заводских испытаний. Убедитесь, что перед автоматической настройкой эти данные доступны.
- Для получения лучших результатов, входное напряжение инвертора должно быть больше номинального напряжения двигателя.

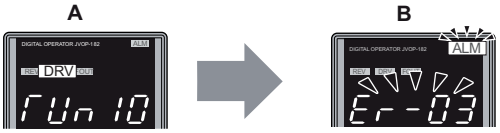
  Примечание*. Лучший результат будет достигнут при использовании двигателя, номинальное напряжение которого на 20 V меньше входного напряжения инвертора для класса 200 V (на 40 V для инвертора класса 400 V). Это особенно важно при управлении работой двигателя на скорости, составляющей 90% от его номинальной скорости, если требуется высокая точность вращающего момента.*
- Перед началом настройки убедитесь, что пространство вокруг двигателя свободно от персонала и любого оборудования.
- Прикасаться к двигателю можно только в том случае, если он полностью остановился. Обслуживающий персонал может получить травмы, если настройка закончена, а двигатель все еще вращается.
- При всех способах ротационной настройки снимите все блокировки вала двигателя или фрикционного шкива, чтобы вал мог свободно вращаться.
- В таблице 4.10 представлены действия, инициируемые входными и выходными клеммами инвертора во время выполнения автоматической настройки.

Таблица 4.10. Действия входных и выходных клемм

Тип двигателя	Тип автоматической настройки	Цифровой вход	Цифровой выход
IM двигатель	ротационная настройка	цифровые входы функций отключены	функционируют, как и во время нормальной работы
	статическая настройка 1	цифровые входы функций отключены	поддерживает неподвижное состояние во время запуска настройки
	статическая настройка для межфазного сопротивления	цифровые входы функций отключены	поддерживает неподвижное состояние во время запуска настройки
	статическая настройка 2	цифровые входы функций отключены	поддерживает неподвижное состояние во время запуска настройки
PM двигатель	ввод данных двигателя	цифровые входы функций отключены	цифровые выходы функций отключены
	статическая настройка	цифровые входы функций отключены	поддерживает неподвижное состояние во время запуска настройки
	статическая настройка сопротивления статора	цифровые входы функций отключены	поддерживает неподвижное состояние во время запуска настройки
	Параметры поиска начального полюса	цифровые входы функций отключены	поддерживает неподвижное состояние во время запуска настройки
	статическая настройка смещения энкодера	цифровые входы функций отключены	поддерживает неподвижное состояние во время запуска настройки
	ротационная настройка смещения энкодера	цифровые входы функций отключены	поддерживает неподвижное состояние во время запуска настройки
	ротационная настройка постоянной обратной связи EMF	цифровые входы функций отключены	функционируют, как и во время нормальной работы

◆ Прерывание автоматической настройки и коды ошибки

Если настройка будет прервано аварийно или в результате нажатия клавиши STOP, то выполнение настройки прекратится и на экране дисплея отобразится код ошибки.



A - автоматическая настройка **B - прерывание автоматической настройки**

Рисунок 4.11 Отображение прерывания автоматической настройки

◆ Пример выполнения автоматической настройки

Следующий пример демонстрирует ротационную автоматическую настройку для OLV(A1-02 = 2).

■ Выбор типа автоматической настройки

	Шаг		Отображение/результат
1.	Включите питание инвертора. На экран дисплея будет выведено начальное изображение.	→	DRV P 0.00
2.	Нажмите клавишу ∧ или ∨ пока на экране не появится следующая картинка.	→	A1 Un
3.	Нажмите клавишу ENTER для начала установки параметров.	→	T1-01
4.	Нажмите клавишу ENTER для отображения значения T1-01.	→	00
5.	Сохраните установки, нажав ENTER	→	End
6.	На дисплее автоматически отобразится возврат к шагу 3.	→	T1-01

■ Ввод данных с именной таблички двигателя

После выбора типа автоматической настройки введите необходимые данные с именной таблички двигателя.

Примечание. *Выполнение инструкций продолжается с шага 6 в таблице “Выбор типа автоматической настройки”.*

	Шаг		Отображение/результат
1.	Нажмите ∧ для доступа к параметру выходной мощности двигателя T1-02.	→	T1-02
2.	Нажмите ENTER	→	003.70
3.	Нажмите RESET для выбора редактируемой цифры.	→	003.70
4.	Нажмите ∧ и введите значение мощности двигателя, указанное на его именной табличке.	→	004.00
5.	Нажмите ENTER для сохранения установок.	→	End
6.	На дисплее автоматически отобразится возврат к шагу 1.	→	T1-02
7.	Повторите шаги 1 - 5 для установки следующих параметров: • T1-03, номинальное напряжение двигателя • T1-04, номинальный ток двигателя • T1-05, основная частота двигателя • T1-06, число полюсов двигателя • T1-07, основная скорость двигателя	→	T1-02 ↓ T1-07

Примечание. *Более детально о каждой установке смотрите в разделе «Автоматическая настройка параметров для индукционных двигателей: T1» на странице 100.*

■ Запуск автоматической настройки

Предупреждение! *Риск внезапного перемещения. Во время автоматической настройки инвертор и двигатель могут запуститься неожиданно, и это может закончиться нанесением тяжелых или смертельных травм лицам из обслуживающего персонала. Обеспечьте отсутствие посторонних лиц и предметов в области нахождения инвертора, двигателя и нагрузки во время проведения автоматической настройки.*

Предупреждение! *Риск поражения электрическим током. При выполнении автоматической настройки на входы двигателя будет подаваться высокое напряжение, даже если двигатель и не вращается. Не касайтесь двигателя, пока не будет завершена настройка. Игнорирование этого предупреждения может привести к серьезным травмам или смерти вследствие поражения электрическим током.*

Предупреждение! *При выполнении автоматической настройки для получения требуемых данных о характеристиках двигателя и смещении энкодера, всегда отсоединяйте двигатель от механической системы (снимите канаты с фрикционного шкива). Выполнение автоматической настройки с подключенной механической системой может привести к возникновению опасной ситуации, нанесению ущерба оборудованию и здоровью обслуживающего персонала.*

Уведомление! *Ротационная настройка не будет правильно выполнена, если на вал двигателя наложен тормоз, и он не может вращаться. Игнорирование этого предупреждения приведет к неправильной работе инвертора. Убедитесь, что при проведении ротационной автоматической настройки вал двигателя может свободно вращаться.*

Введите в память микроконтроллера инвертора необходимые данные с именной таблички двигателя. Нажмите клавишу ∧ для начала отображения процесса настройки на экране.

Примечание. *Эта инструкция выполняется после шага 7 “Ввод данных с именной таблички двигателя”.*

No.	Шаг		Отображение/результат
1.	После ввода данных с именной таблички двигателя, для подтверждения выполнения операции нажмите ∧	→	Run 10
2.	Нажмите RUN для активации настройки. DRV начнет мигать. Инвертор начнет посылать в двигатель инжекционный ток, а затем двигатель начнет вращаться. ***Примечание.*** *Вторая цифра индикации указывает тип выполняемой настройки.*	→	DIGITAL OPERATOR JVOP-160 DRV Run 10
3.	Автоматическая настройка завершится приблизительно через одну две минуты.	→	End

◆ Параметры установок для автоматической настройки индукционных двигателей: T1

Параметры T-□□ используются для установки входных данных при автоматической настройке индукционных двигателей.

Примечание. *Для двигателей, которые должны работать в области низких частот, сначала выполняется настройка с базовыми данными. После того как настройка будет завершена, необходимо изменить значение максимальной частоты, установленной в параметре E1-04 на значение частоты, с которой будет работать двигатель.*

■ T1-01: выбор типа автоматической установки

Устанавливает тип автоматической настройки. Подробно о типах автоматической настройки смотрите в разделе “Автоматическая настройка индукционных двигателей” на стр.96.

No.	Наименование	Диапазон установки	Заводская установка
T1-01	Выбор способа автоматической настройки	2 (V/f) 0 - 2, 4 (OLV, CLV)	2 (V/f) 1 (OLV, CLV)

0: ротационная автоматическая настройка
1: статическая автоматическая настройка 1
2: статическая автоматическая настройка для межфазного сопротивления
4: статическая автоматическая настройка 2

■ T1-02: Номинальная мощность двигателя

Устанавливается номинальная мощность двигателя в соответствие со значением на его именной табличке.

No.	Наименование	Диапазон установки	Заводская установка
T1-02	Номинальная мощность двигателя	0.00 - 650.00 kW	в зависимости от o2-04

T1-03: номинальное напряжение двигателя

Устанавливается номинальное напряжение двигателя согласно значению, указанному на его именной табличке. Если двигатель должен работать на основной скорости, отличной от номинальной, то введите ее величину.

Это может быть полезным при векторном управлении, когда требуется обеспечить необходимую точность вращения двигателя с номинальной скоростью. Использование здесь значения номинальной скорости в качестве входных данных для инвертора позволит избежать определения напряжения двигателя при работе без нагрузки, особенно в том случае, если эти данные отсутствую в акте заводских испытаний двигателя. Следует отметить, что если указанные данные в акте отсутствуют, то следует ввести в память контроллера инвертора значение приблизительно в 90% от значения, указанного на именной табличке двигателя. При этом необходимо учитывать, что выходной ток инвертора может увеличиться и уменьшить предел перегрузки.

Если уровень входного напряжения инвертора сравнительно низкий, то установите значение параметра T1-03 равным 90%. Поскольку низкий уровень напряжения источника питания является результатом высокий значений тока, то следует проверить соответствие мощности источника питания условиям работы инвертора и предусмотреть использование на входе инвертора предохранителей с требуемыми параметрами

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
T1-03	Номинальное напряжение двигателя	0.0 - 255.5 V <1>	200.0 V <1>

<1> Значение указано для инвертора класса 200 V. Для инвертора класса 400 V это значение следует удвоить.

T1-04: номинальный ток двигателя

Устанавливается номинальное значение тока двигателя в соответствии со значением, указанным на его именной табличке. Оптимальное значение этой величины для OLV или CLV управления будет составлять 50% или 100% от номинального тока инвертора. Если номинальная скорость двигателя и его основная рабочая скорость различаются, то введите значение тока для основной скорости двигателя.

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
T1-04	Номинальный ток двигателя	10 - 200% от номинального тока инвертора	в зависимости от o2-04

T1-05: основная частота двигателя

Устанавливается номинальное значение частоты двигателя в соответствии со значением, указанным на его именной табличке. Если двигатель используется в расширенном или суженом диапазоне частот, то укажите максимальное значение частоты в параметре E1-04 после проведения автоматической настройки.

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
T1-05	Основная частота двигателя	0.0 – 120.0 Hz	<1>

<1> Региональные установки с завода:
50 Hz Китай (модель CIMR-LB□A) и Азия (модель CIMR-LT□A).

T1-06: число полюсов двигателя

Введите число полюсов двигателя в соответствии со значением, указанным на его именной табличке.

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
T1-06	Число полюсов двигателя	2 - 48	4

T1-07: основная скорость двигателя

Для установки используйте номинальную скорость двигателя, указанную на его именной табличке. Если двигатель используется в расширенном или суженом диапазоне частот, то укажите здесь его скорость на основной рабочей частоте.

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
T1-07	Основная скорость двигателя	0 – 24 000 r/min	<1>

<1> Региональные установки с завода:
1 450 r/min Китай (модель CIMR-LB□A) и Азия (модель CIMR-LT□A).

T1-08: разрешающая способность энкодера

Устанавливается разрешающая способность энкодера. Введите число импульсов энкодера за один полный оборот вала двигателя.

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
T1-08	Разрешающая способность энкодера	0 – 60 000 ppr	<1>

<1> Региональные установки с завода:
1 024 ppr Китай (модель CIMR-LB□A) и Азия (модель CIMR-LT□A).

***Примечание**. T1-08 отображается только при CLV управлении.*

T1-09: ток двигателя без нагрузки

Устанавливается ток двигателя без нагрузки. С завода устанавливается значение, вычисленное исходя из установленных значений выходной мощности в параметре T1-02 и номинального тока двигателя, установленного в параметре T1-04. Если акт испытаний двигателя доступен, то в качестве значения тока двигателя без нагрузки установите значение, приведенное в акте. Если акт испытаний двигателя не доступен, оставите эту установку без изменения.

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
T1-09 <1>	Ток двигателя без нагрузки	0 A – [T1-04] (max. 0 – 2 999.9)	-

<1> Значение должно иметь два десятичных знака (0.01 A) в моделях инвертора 2A0018 - 0033 и 4A0009 - 0018 (смотрите: таблица A.1 и таблица A.2), и один десятичный знак (0.1 A) в моделях инвертора 2A0047 - 0145 и 4A0024 - 0091.

T1-10: номинальное проскальзывание двигателя

Устанавливается номинальное проскальзывание двигателя. С завода устанавливается значение скольжения для двигателя Yaskawa, вычисленного, исходя из мощности двигателя, установленной в параметре T1-02.

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
T1-10	Номинальное проскальзывание двигателя	0.00 – 20.00 Hz	-

Параметры, устанавливаемые при автоматической настройке PM двигателей: T2

Параметры T2-□□ используются в качестве входных данных при автоматической настройке PM двигателей.

T2-01: выбор типа автоматической настройки

Выбирается тип автоматической настройки, которая будет выполняться. Детали и различия типов настройки PM двигателей смотрите также в разделе «Автоматическая настройка для PM двигателей» на странице 96.

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
T2-01	Выбор типа автоматической настройки PM двигателей	0 – 4, 10, 11	0

Установки:

0: ввод данных двигателя;
1: статическая настройка;
2: статическая настройка для сопротивления статора;
3: настройка параметров поиска начального полюса;
4: статическая настройка смещения энкодера;
10: ротационная настройка смещения энкодера;
11: ротационная настройка постоянной обратной связи EMF.

T2-04: номинальная мощность двигателя

Определяется номинальная мощность двигателя в киловаттах.

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
T2-04	Номинальная мощность PM двигателя	0.00 – 650.00 kW	в зависимости от o2-04

T2-05: номинальное напряжение двигателя

Устанавливается номинальное напряжение двигателя.

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
T2-05	Номинальное напряжение PM двигателя	0.0 - 255.5 V <1>	200.0 V <1>

<1> Значение указано для инвертора класса 200 V. Для инвертора класса 400 V это значение следует удвоить.

T2-06: номинальное напряжение двигателя

Вводится номинальный ток двигателя в амперах.

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
T2-06	Номинальный ток PM двигателя	100% – 200% от номинального тока инвертора	в зависимости от o2-04

T2-08: число полюсов двигателя

Вводится число полюсов двигателя.

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
T2-08	Число полюсов PM двигателя	2 - 48	6

T2-09: основная скорость двигателя

Вводится номинальная скорость двигателя в r/min.

***Примечание**. T2-09 отображается только при CLV/PM.*

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
T2-09	Основная скорость PM двигателя	0 – 24 000 r/min	150 r/min

T2-10: сопротивление статора двигателя

Вводится сопротивление статора двигателя для каждой фазы.

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
T2-10	Сопротивление PM двигателя	0.000 – 65 000 Ω	-

T2-11: индуктивность двигателя по оси d

Вводится индуктивность двигателя по оси d двигателя для каждой фазы.

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
T2-11	Индуктивность PM двигателя по оси d	0.00 – 600.00 mH	-

T2-12: индуктивность двигателя по оси q

Вводится индуктивность двигателя по оси q двигателя для каждой фазы.

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
T2-12	Индуктивность PM двигателя по оси q	0.00 – 600.00 mH	-

T2-13: выбор единицы измерения константы индукции

Выбирается единица измерения, используемая при установке коэффициента индукции напряжения.

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
T2-13	Выбор единицы измерения постоянной индукции для PM двигателя	0, 1	1

0: mV/min^{-1}
1: mVs/rad

***Примечание**. Если параметр T2-13 установлен равным 0, то инвертор использует параметр E5-24 (константа напряжения индукции двигателя 2), и автоматически устанавливает значение параметра E5-09 (константа напряжения индукции двигателя 1) равным 0.0. Если параметр T2-13 установлен равным 1, то инвертор использует параметр E5-09 и автоматически устанавливает параметр E5-24 равным 0.0.*

T2-14: константа индукции напряжения двигателя

Вводится константа индукции напряжения двигателя.

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
T2-14	Константа индукции напряжения PM двигателя	0.0 – 2 000.0	в зависимости от T2-02

T2-16: разрешающая способность энкодера (число импульсов за оборот)

Вводится разрешающая способность энкодера. Устанавливается число импульсов, выдаваемых энкодером за один полный оборот вала двигателя.

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
T2-16	Разрешающая способность энкодера (число импульсов за оборот)	0 – 15 000 ppr	1 024 ppr

T2-17: компенсация смещения энкодера

Устанавливается величина смещения между магнитной осью ротора двигателя и нулевой позицией энкодера. Если величина смещения неизвестна, или PG энкодер был заменен, необходимо выполнить автоматическую настройку компенсации смещения энкодера.

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
T2-17	Компенсация смещения энкодера	-180.0 – 180 deg	0.0 deg

4.6. Процедура установки параметров для используемого подъемника

Команды UP и DOWN и выбор требуемой скорости

Команды UP и DOWN и выбор требуемой скорости

Параметр b1-01 определяет источник задания требуемой скорости.

b1-01	Источник расчетной скорости	Ввод расчетной скорости
0 (с завода)	Клавиатура цифрового оператора (цифровые входы)	Установите значения требуемых скоростей в параметрах d1-□□, используя цифровые входы для переключения между различными скоростями.
1	Аналоговые входы	Подайте сигнал, соответствующий требуемой скорости на клемму A1 или A2.
2	Линия последовательной передачи данных	Задайте требуемую скорость, используя линию последовательной передачи данных и порты RS422/485.
3	Опционная плата	Задайте требуемую скорость, используя опционную плату передачи данных.

Выбор источника задания команды UP/DOWN

Источник задания команды UP/DOWN может быть выбран в параметре b1-02.

b1-02	Источник расчетной скорости	Ввод источника расчетной скорости
0	Клавиатура цифрового оператора	Клавиши RUN и STOP цифрового оператора.
1 (с завода)	Цифровые входы	Клемма S1: движение в направлении Up. Клемма S2: движение в направлении Down.
2	Линия последовательной передачи данных	Задайте источник требуемой скорости, используя линию последовательной передачи данных и порты RS422/485.
3	Опционная плата	Задайте источник требуемой скорости, используя опционную плату передачи данных.

Перемещение подъемника: запуск и остановка

Запуск перемещения

Для того чтобы запустить перемещение подъемника в направлении UP или DOWN, необходимо выполнить следующие условия:

- Задать значение расчетной скорости большее, чем ноль.
- На клеммах H1 и H2 должен быть установлен сигнал безопасного отключения высокого уровня (выходы инвертора должны быть включены).
- Если многофункциональный цифровой вход используется как вход команды главной блокировки инвертора (H1-□□=8 или 9), то этот вход должен быть установлен, когда инвертор не находится в заблокированном состоянии.
- Сигнал UP или DOWN должен быть установлен из источника, определенного в параметре b1-02.
- Если многофункциональный вход используется как вход обратной связи с выходным контактором инвертора (H1-□□=56), то выходной контактор дожжен быть включен (т.е. его контакты должны быть замкнуты).

Остановка перемещения

Для остановки перемещения подъемника необходимо выполнение следующих условий:

- Команда UP или DOWN должна быть снята.
- Если параметр d1-18 имеет значение 1 или 2, то сигнал UP/DOWN, или же сигнал скорости выравнивания (H1-□□=53), должен быть снят.
- Если параметр d1-18 имеет значение 3, то сигналы на всех входах задания скорости должны быть сняты.
- В случае возникновения неисправности инвертора, метод его остановки зависит от вида неисправности и установленных параметров.
- Если снимаются сигналы с входов безопасного отключения инвертора, или на один из его входов подается сигнал выполнения главной блокировки, то выходы инвертора немедленно отключаются и в механической системе подъемника немедленно же накладывается тормоз.

Использование цифровых входов для выбора скорости (b1-01=0)

Установите параметр b1-01=0 для того, чтобы разрешить использование цифровых входов инвертора для выбора скорости. Используйте параметр d1-18 для определения отдельных скоростей перемещения подъемника, которые могут быть выбраны с помощью цифровых входов.

b1-18	Выбор скорости
0 (с завода)	Мультискоростной вход 1, требуемая скорость устанавливается с использованием параметров d1-01 - d1-08.
1	Отдельный вход скорости, требуемая скорость устанавливается с использованием параметров d1-19 - d1-24 и d1-26, более высокая скорость имеет приоритет.
2	Отдельный вход скорости, требуемая скорость устанавливается с использованием параметров d1-19 - d1-24 и d1-26, более низкая скорость имеет приоритет.
3	Мультискоростной вход 2, требуемая скорость устанавливается с использованием параметров d1-02 - d1-08, инвертор находится в состоянии STOP, если ни один из входов не назначен для выбора скорости.

Мультискоростные входы 1,2 (d1-18=0 или 3)

Выбор скорости

Если параметр d1-18=0 или 3, то скорость движения инвертора выбирается с помощью многофункциональных цифровых входов так, как это показано в таблице ниже.

Клемма	Номер параметра	Устанавливаемое значение	Детали
S5	H1-05	3	требуемая скорость 1
S6	H1-06	4	требуемая скорость 2
S7	H1-07	5	требуемая скорость 3

Каждая отдельная требуемая скорость может быть выбрана путем задания двоичного кода на цифровых входах инвертора, как показано в таблице ниже.

Примечание. *Параметры d1-19 - d1-26 отображаются на экране, только если для параметра d1-18 установлено значение 1 или 2.*

Цифровые входы			Выбранная скорость	
скорость 1	скорость 2	скорость 3	d1-18 = 0	d1-18 = 3
0	0	0	требуемая скорость 1 (d1-01)	Stop
1	0	0	требуемая скорость 2 (d1-02 или клемма A1, A2: значение вводится если для H3-02 или H3-10 установлено значение 2)	
0	1	0	требуемая скорость 3 (d1-03 или клемма A1, A2: значение вводится если для H3-02 или H3-10 установлено значение 3)	
1	1	0	требуемая скорость 4 (d1-04)	
0	0	1	требуемая скорость 5 (d1-05)	
1	0	1	требуемая скорость 6 (d1-06)	
0	1	1	требуемая скорость 7 (d1-07)	
1	1	1	требуемая скорость 8 (d1-08)	

0 – OFF, 1 - ON

- **Установка d1-18=0**
  Восемь отдельных скоростей (определенных в параметрах d1-01 - d1-08) могут быть выбраны с помощью набора сигналов на трех цифровых входах инвертора.

- **Установка d1-18=3**
  Семь отдельных скоростей (определенных в параметрах d1-01 - d1-08) могут быть выбраны с помощью набора сигналов на трех цифровых входах инвертора. Инвертор находится в состоянии STOP, если не выбрана ни одна из расчетных скоростей, то есть сигнал на всех трех цифровых входах соответствует уровню OFF.

Входы отдельных скоростей (d1-18=1 или 2)

При таком значении параметра d1-18 шесть различных скоростей (величина которых определена в параметрах d1-19 - d1-24 и d1-26) могут быть установленных путем использования четырех цифровых входов.

Выбор скорости

Если параметр d1-18=1 или 2, то выбор каждой отдельной скорости с помощью многофункциональных цифровых выходов осуществляется так, как это показано в таблице ниже.

Клемма	Номер параметра	Устанавливаемое значение	Детали
S3	H1-03	50	номинальная скорость (d1-19)
S5	H1-05	51	промежуточная скорость
S6	H1-06	53	скорость выравнивания (d1-26)

В зависимости от функции выбора скорости (установка H1-□□), назначенной цифровому входу, каждая отдельная скорость может быть выбрана так, как это показано в таблице ниже.

Примечание. *Параметры d1-19 - d1-26 отображаются на экране, только если для параметра d1-18 установлено значение 1 или 2.*

Выбранная скорость	Назначение номинальной скорости и скорости выравнивания (H1-□□=50 и H1-□□=53)				Скорость выравнивания не назначается (H1-□□≠53)			Номинальная скорость не назначается (H1-□□≠50)		
	50	51	52	53	50	51	52	51	52	53
Номинальная скорость	1	0	0	A	1	0	0	0	0	0
Промежуточная скорость 1 (d1-20)	0	1	0	A	0	1	0	1	0	0
Промежуточная скорость 2 (d1-21)	1	1	1	A	1	1	1	N/A	N/A	N/A
Промежуточная скорость 3 (d1-22)	0	1	1	A	0	1	1	1	1	0
Скорость повторного выравнивания (d1-23)	0	0	1	A	0	0	1	0	1	0
Скорость выравнивания (d1-26)	0	0	0	1	0	0	0	B	B	B
Нулевая скорость	0	0	0	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

0 – OFF, 1 – ON; A = 0, если d1-18=2 и не влияет, если d1-18=1: B - не влияет; NA – не доступно

Более высокая скорость имеет приоритет и назначен вход скорости выравнивания (d1-18=1 и H1-□□=53) (заводская установка)

Приоритет более высокой скорости означает, что установленная скорость выравнивания не принимается во внимание до тех пор, пока активен сигнал любой другой скорости, величина которой выше скорости выравнивания. После снятия сигнала более высокой скорости инвертор замедляет свое движение до скорости выравнивания (d1-26).

Более высокая скорость имеет приоритет, и не назначен вход скорости выравнивания (d1-18=1 и H1-□□≠53)

После снятия сигнала более высокой скорости инвертор замедляет свое движение до скорости выравнивания (d1-26). Если до запуска инвертора не выбрана никакая расчетная скорость, то инвертор выдает сообщение об ошибке «FrL». Для того чтобы отключить вывод такого сообщения, следует установить параметр S6-15=0. При такой установке, если до запуска инвертора не выбрана никакая расчетная скорость, то инвертор начинает движение со скоростью выравнивания.

Скорость выравнивания имеет приоритет, и назначен вход скорости выравнивания (d1-18=2 и H1-□□=53)

Скорость выравнивания имеет приоритет перед любой другой расчетной скоростью. Инвертор замедляет свое движение до скорости выравнивания (d1-26), если вход скорости выравнивания активирован. Инвертор прекращает свое движение и переходит в состояние STOP, если сигнал со входа скорости выравнивания, или же сигнал UP/DOWN снят.

Выбранная скорость выравнивания имеет приоритет, и не назначен вход номинальной скорости (d1-18=2 и H1-□□≠50)

Если для скорости не установлен никакой вход, то инвертор осуществляет движение с номинальной скоростью (d1-19). Если на входе, назначенном скорости выравнивания появляется сигнал инициализации, то инвертор замедляет свое движение от номинальной скорости, до скорости выравнивания. Скорость выравнивания имеет приоритет перед любой другой скоростью.

◆ Установки для многофункциональных клемм

■ Многофункциональные цифровые входы (клеммы S3 - S8)

Параметры H1 назначают функции входным цифровым клеммам S3 – S8. Список функции, которые могут быть назначены на эти клеммы смотрите в разделе ***«H1-03 – H1-08: функции для клемм S3 – S8» на странице 166***.

■ Многофункциональные цифровые выходы

Параметры H2 назначают функции выходным цифровым клеммам M1-M2, M3-M4, M5-M6, P1-C1 и P2-C2. Список функций, которые могут быть назначены на эти клеммы смотрите в разделе ***«H2-01 – H2-05: клеммы M1-M2, M3-M4, M5-M6, P1-C1 и P2-C2 – выбор функций» на странице 169***.

■ Многофункциональные аналоговые входы

Параметры H3 назначают функции входным аналоговым клеммам A1 и A2. Список функции, которые могут быть назначены на эти клеммы смотрите в разделе ***«Установка мультифункций для входных аналоговых клемм» на странице 179***.

■ Многофункциональные аналоговые выходы

Параметры H4 назначают функции выходным аналоговым клеммам FM и AM. Выберите функцию для клеммы путем ввода трех последних цифр выбранной функции U контроля. Список функций контроля инвертора смотрите в разделе ***«U контроль» на странице 330.***

◆ Установки ускорения/замедления и резкого изменения скорости движения

Темп ускорения и замедления устанавливается пользователем в параметрах C1-□□. Используйте параметры C2-□□ для настройки функции резкого изменения скорости движения при старте, а также при ускорении и замедлении.

Рисунок 4.12 поясняет, как могут использоваться ускорение и замедление, а также функция резкого изменения скорости, для регулирования графика профиля движения.

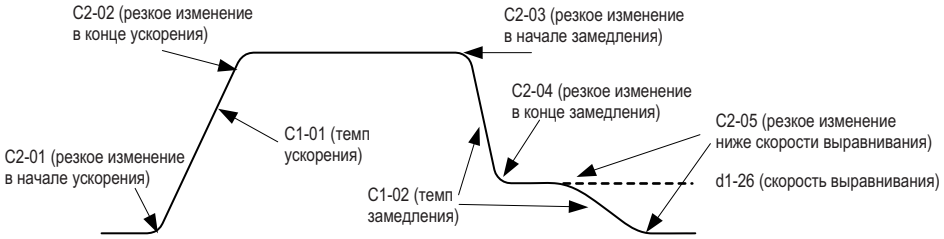


Рисунок 4.12 Темп ускорения/замедления и функция резкого изменения скорости движения

◆ Инспекционная операция

■ Запуск инспекционной операции

Операция инспекции выполняется в том случае, если на одном из входов установлен сигнал UP или DOWN и одно из следующих условий является истинным:

- Значение параметра d1-18 установлено равным 0 или 3, и выбранная скорость выше, чем скорость, установленная в параметре d1-28 но ниже, чем скорость, установленная в параметре d1-29.
- Значение параметра d1-18 установлено равным 1 или 2, и установлен сигнал на цифровом входе, назначенном для скорости операции инспекции (H1-□□=54).

Операция инспекции имеет такие же характеристики при ускорении и торможении, как и обычная операция при старте.

Транспортная частота, равная 2 kHz, не может быть изменена во время выполнения операции инспекции с помощью параметра C6-21.

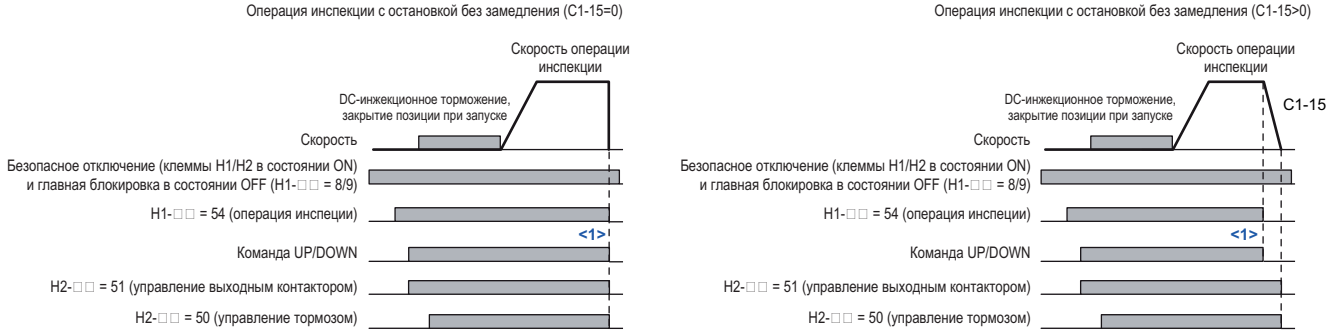
Остановка при работе в режиме инспекции

Для остановки инвертора во время инспекционной работы, необходимо снять команду UP или DOWN, или же снять сигнал с входной клеммы, назначенной для операции инспекции. Темп замедления инвертора при остановке в режиме инспекции может быть установлен с помощью параметра C1-15.

- Если C1-15 = 0.00, то инвертор немедленно налагает тормоз, отключает свои выходы и выключает контактор двигателя, при этом, установленные ранее многофункциональные выходы для функций «управление тормозом» (H2-□□=50) и «управление выходным контактором» (H2-□□ = 51), сбрасываются.
- Если C1-15 > 0.00, то инвертор замедляет свое движение и останавливается через промежуток времени, установленный в параметре C1-15, после чего налагается тормоз, отключаются выходы инвертора и выключается контактор двигателя.

Временная диаграмма выполнения операции инспекции

Временная диаграмма выполнения операции инспекции приведена на рисунке 4.13.



<1> Инвертор останавливается, если снята команда UP/DOWN или отменена операция инспекции.

Рисунок 4.13 Последовательность выполнения операции инспекции

Последовательность работы тормоза

Инвертор поддерживает два типа последовательности операций при работе с тормозом, первый тип – это работа тормоза с компенсацией вращающего момента при запуске, с использованием входной аналоговой клеммы (H3-□□=14), и второй - это работа тормоза без компенсации вращающего момента при запуске инвертора.

Последовательность работы тормоза без компенсации вращающего момента

Для обеспечения работы тормоза без компенсации вращающего момента, не следует устанавливать сигнал на клемме аналогового входа функции «Компенсация вращающего момента» (H3-□□=14).

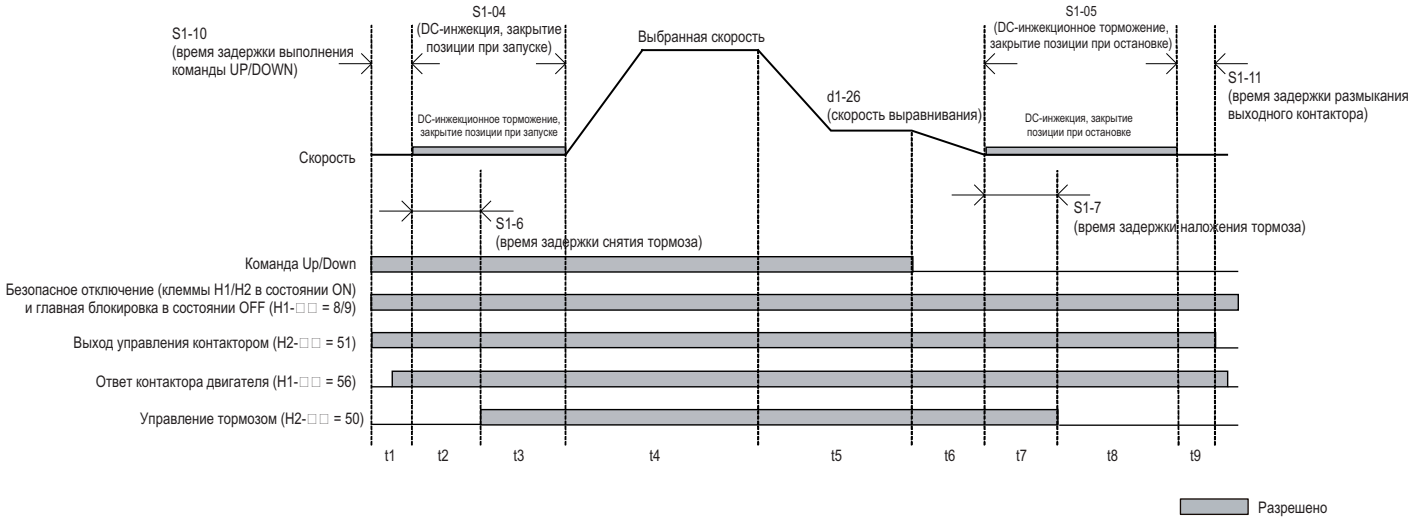


Рисунок 4.14 Последовательность работы тормоза без компенсации вращающего момента при запуске

На представленном выше рисунке 4.14 весь временной диапазон разделен на отдельные промежутки времени. Приведенная ниже таблица 4.11 поясняет последовательность выполнения операций в каждом временном промежутке.

Таблица 4.11 Промежутки времени для последовательности работы тормоза без компенсации вращающего момента

Промежуток	Описание
t1	Выдана команда UP или DOWN.
	Должен быть установлен сигнал на клеммах безопасного отключения H1-HC и H2-HC, а главная блокировка отключена (установка параметров H1-□□=8/9).
	С помощью многофункциональной входной клеммы должна быть выбрана требуемая скорость.
	Инвертор должен установить сигнал управления выходным контактором (H2-□□=51).
	Инвертор ждет сигнала обратной связи от контактора двигателя (H1-□□=56), подтверждающего, что контактор включился. Если в переделах промежутка времени t1 подтверждающий сигнал от контактора не получен, или же если подтверждающий сигнал обратной связи установлен контактором до получения им управляющего сигнала на включение от инвертора, то инвертор выдает сообщение об ошибке на клемму SE1. Если сигнал обратной связи от контактора о его включении не используется, то инвертор ожидает момента запуска для выполнения запрограммированных операций в течение времени задержки, установленного в параметре S1-10, после чего переходит к выполнению следующих шагов алгоритма управления.
t2	Как только истекает время задержки, установленное в параметре S1-10, инвертор выдает ток в двигатель. Начинает выполняться DC инжекционное торможение или блокировка вращения вала двигателя.
	Как только истекает время задержки, установленное в параметре S1-6, инвертор выдает команду управления тормозом (H2-□□=50) на снятие тормоза.
t3	DC инжекционное торможение или блокировка вращения вала двигателя продолжается до тех пор пока: • не истечет время, установленное в параметре S1-04 или; • не истечет время, установленное в параметре S1-06, если S1-06 > S1-04 (эта установка должна быть снята с момента начала движения двигателя после снятия тормоза).
t4	Инвертор ускоряется вплоть до достижения значения выбранной скорости. После этого скорость остается постоянной до установки скорости выравнивания.
t5	Выбран уровень скорости выравнивания. Инвертор замедляет свое движение до уровня скорости выравнивания и поддерживает эту скорость до момента, когда будет снята команда UP или DOWN.
t6	Сигнал UP или DOWN снят. Инвертор замедляет движение до нулевой скорости.
t7	Скорость двигателя достигает нулевого уровня (S1-01). Выполняется DC инжекционное торможение или блокировка вращения вала двигателя, продолжающееся в течение промежутка времени, установленного в параметре S1-05.
	После истечения времени задержки, установленного в параметре S1-07, налагается механический тормоз, инвертор сбрасывает команду снятия тормоза (H2-□□=50). Тормоз наложен.
t8	Инвертор продолжает DC инжекционное торможение или блокирует вращение вала двигателя до тех пор, пока не истечет время, установленное в параметре S1-05. После истечения этого, времени, выходы инвертора отключаются.
t9	Как только истекает время задержки отключения магнитного контактора, установленное в параметре S1-11, инвертор сбрасывает сигнал управления выходным контактором, установленном на выходе инвертора (H2-□=51). Сигналы с входов безопасного отключения могут быть сняты, и может быть разрешена блокировка вращения вала двигателя.

■ Последовательность работы тормоза при компенсации вращающего момента

Если на подъемнике установлено устройство, измеряющее величину нагрузки, то аналоговый вход инвертора может быть использован для ввода в контроллер инвертора значения величины компенсации вращающего момента. Для применения этой функции необходимо чтобы инвертор работал в режиме векторного управления с замкнутым контуром (CLV или CLV/PM). При этом один из аналоговых входов инвертора должен быть назначен для установки сигнала компенсации вращающего момента (H3-□□=14).

Ниже, на рисунке 4.15 приведена диаграмма временной последовательности торможения, при компенсации вращающего момента.

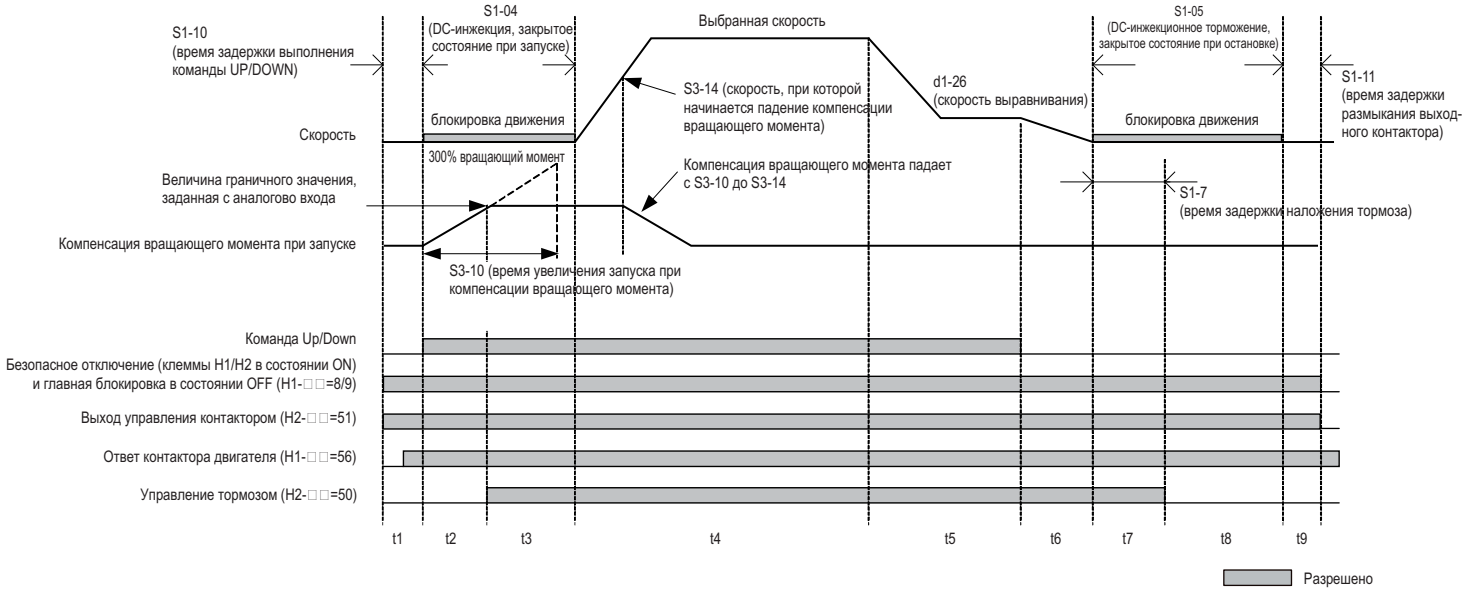


Рисунок 4.15 Последовательность торможения при компенсации вращающего момента во время запуска

Таблица 4.12 Промежутки времени в последовательности торможения при компенсации вращающего момента во время запуска

Промежуток	Описание
t1	Выдана команда UP или DOWN.
	Должен быть установлен сигнал на клеммах безопасного отключения H1-HC и H2-HC, а главная блокировка отключена (установка параметров H1-□=8/9).
	С помощью многофункциональной входной клеммы должна быть выбрана трекуемая скорость.
	Инвертор должен установить сигнал управления выходным контактором (H2-□=51).
	Инвертор ждет сигнала обратной связи от контактора двигателя (H1-□=56), подтверждающего, что контактор включился. Если в переделах промежутка времени t1 подтверждающий сигнал от контактора не получен, или же если подтверждающий сигнал обратной связи установлен контактором до получения им управляющего сигнала на включение от инвертора, то инвертор выдает сообщение об ошибке на клемму SE1. Если сигнал обратной связи от контактора о его включении не используется, то инвертор ожидает момента запуска для выполнения запрограммированных операций в течение времени задержки, установленного в параметре S1-10, после чего переходит к выполнению следующих шагов алгоритма управления.
	Инвертор считывает величину вращающего момента с аналогового входа (элемент нагрузки).

Промежуток	Описание
t2	Как только истекает время задержки, установленное в параметре S1-10, инвертор выдает ток в двигатель. Начинается блокировка вращения вала двигателя.
	На аналоговый вход подается величина предельного значения компенсации вращающего момента, и вращающий момент увеличивается с нуля до этой величины, в течение времени, установленного в параметре S3-10.
	Как только уровень компенсации вращающего момента достигнет предельного значения компенсации, инвертор выдает команду управления тормозом (H2-□□ = 50) на снятие тормоза.
t3	DC инжекционное торможение или блокировка вращения вала двигателя продолжается до тех пор пока не истечет время, установленное в параметре S1-04
t4	Инвертор ускоряется вплоть до достижения значения выбранной скорости. Как только уровень скорости при компенсации вращающего момента достигнет уровня, установленного в параметре S3-14, величина компенсации вращающего момента уменьшается в соответствии с константой времени, установленной в параметре S3-10.
t5	Выбран уровень скорости выравнивания. Инвертор замедляет свое движение до уровня скорости выравнивания и поддерживает эту скорость до момента, когда будет снята команда UP или DOWN.
t6	Сигнал UP или DOWN снят. Инвертор замедляет движение до нулевой скорости.
t7	Скорость двигателя достигает нулевого уровня (S1-01). Выполняется DC инжекционное торможение или блокировка вращения вала двигателя, продолжающееся в течение промежутка времени, установленного в параметре S1-05.
	После истечения времени задержки, установленного в параметре S1-07, налагается механический тормоз, инвертор сбрасывает команду снятия тормоза (H2-□□ = 50). Тормоз наложен.
t8	Инвертор продолжает DC инжекционное торможение или блокирует вращение вала двигателя до тех пор, пока не истечет время, установленное в параметре S1-05. После истечения этого, времени, выходы инвертора отключаются.
t9	Как только истекает время задержки отключения магнитного контактора, установленное в параметре S1-11, инвертор сбрасывает сигнал управления выходным контактором, установленном на выходе инвертора (H2-□□ = 51). Сигналы с входов безопасного отключения могут быть сняты, и может быть разрешена блокировка вращения вала двигателя.

Регулировка компенсации вращающего момента при запуске

Предупреждение! *Установите все связанные параметры двигателя (параметры E) и опробуйте его работу перед выполнением тонкой настройки компенсации вращающего момента при запуске двигателя. Неточная регулировка компенсации вращающего момента в результате может привести к ошибкам в его работе.*

Прежде чем можно будет использовать функцию компенсации вращающего момента, необходимо выполнить масштабирование аналогового входного сигнала и настроить его для определенной выходной нагрузки.

Это может быть сделано путем установления для подъемника двух различных вариантов нагрузки и определения для инвертора соответствующего значения входной аналоговой величины, а также соответствующего значения требуемой величины вращающего момента для каждой из нагрузок.

Примечание.

1. *Для использования компенсации вращающего момента необходимо чтобы управление двигателем осуществлялось методом векторного управления с замкнутым контуром (CLV, CLV/PM).*
2. *Компенсация вращающего момента ограничивается значением в 120% от величины номинального вращающего момента.*

Назначьте для сигнала компенсации вращающего момента входную аналоговую клемму (H3-□□ = 14) и приступите к выполнению шагов, приведенных ниже.

Вариант нагрузки 1. Процедура установки параметров (S3-27, S3-29)

1. Убедитесь, что все проводные соединения в инверторе выполнены правильно. Для получения инструкций по выполнению проводных соединений обратитесь к разделу ***«Стандартная диаграмма подключений» на странице 50.***
2. Установите значение скорости 0%.
3. Не нагружайте кабину подъемника.
4. Отметьте величину наблюдаемого входного аналогового сигнала инвертора с подсоединенной нагрузкой (U1-13 для клеммы A1, U1-14 для клеммы A2).
5. Задайте для подъемника команду движения UP или DOWN в режиме инспекции или нормальной работы. При снятии тормоза кабина должна оставаться на месте.
6. Отметьте величину наблюдаемого значения вращающего момента, требуемое значение которого установлено в параметре U1-09.
7. Остановите инвертор.
8. Установите значение величины, отмеченной на шаге 4 для параметра S3-29. Установите значение величины, отмеченной на шаге 6 для параметра S3-27.

Вариант нагрузки 2. Процедура установки параметров (S3-28, S3-30)

1. Установите значение скорости 0%.
2. Нагрузите кабину подъемника (по крайней мере, на 50% от максимальной загрузки).
3. Отметьте величину наблюдаемого входного аналогового сигнала инвертора с подсоединенной нагрузкой (U1-13 для клеммы A1, U1-14 для клеммы A2).
4. Задайте для подъемника команду движения UP или DOWN в режиме инспекции или нормальной работы. При снятии тормоза кабина должна оставаться на месте.
5. Отметьте величину наблюдаемого значения вращающего момента, требуемое значение которого установлено в параметре U1-09.
6. Остановите инвертор.
7. Установите значение величины, отмеченной на шаге 3 для параметра S3-30. Установите значение величины, отмеченной на шаге 5 для параметра S3-28.

После установки параметров для каждого из двух вариантов нагрузки необходимо выполнить пробег инвертора. Если потребуется, значение параметра S3-12 может изменено: к нему может быть добавлена некоторая величина при движении подъемника вниз (установка с завода: 0.0% компенсация вращающего момента при движении и вверх, и вниз). Рисунок 4.16 иллюстрирует зависимость установок параметров S3-12 и S3-27 от значения параметра S3-30.

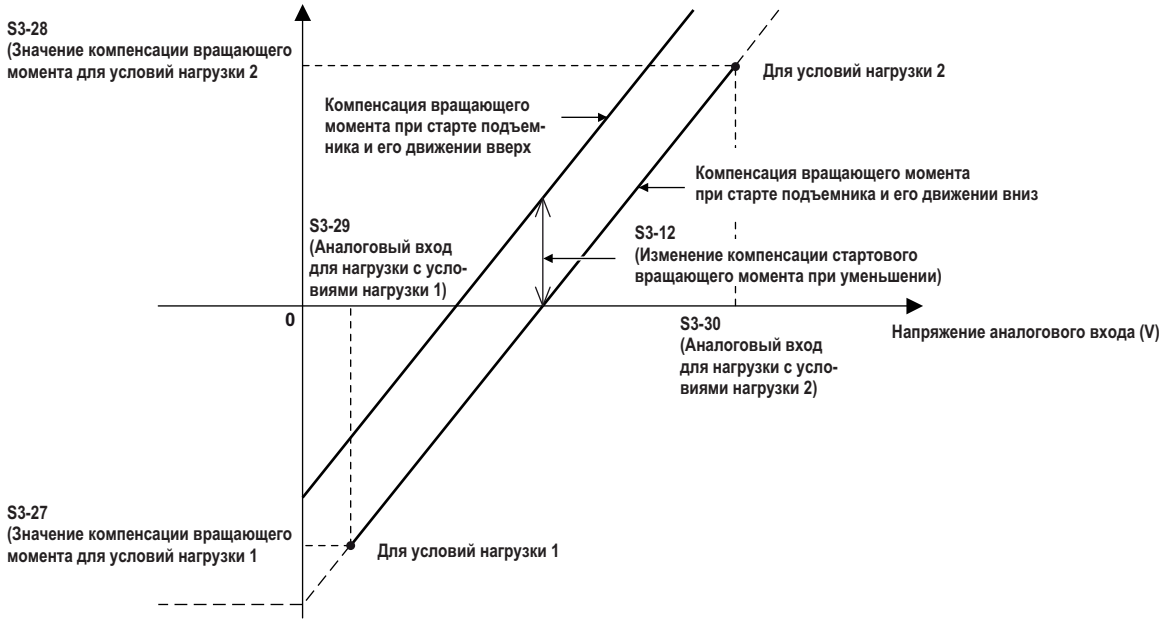


Рисунок 4.16 Компенсация вращающего момента при старте для подъемника при его движении вверх и вниз

Регулировки для комфортного движения

В этом разделе объясняется, как следует отрегулировать настройки, чтобы устранить раскачивание, вибрацию и откат подъемника.

Предпримите меры, описанные в этом разделе только после того, как будет полностью завершена установка основных параметров. Смотрите также раздел *«Проблемы, связанные с комфортным перемещением» на странице 127.*

Настройки контура скорости (CLV и PM/CLV)

Контур управления скоростью использует четыре приращения и установку интегрального времени, которые могут быть отрегулированы с помощью параметров C5-□□.
Установки могут быть переключены, когда скорость двигателя достигнет уровня, установленного в параметре C5-07.

- Приращение пропорциональной составляющей и интегральное время C5-03/04 используются при запуске двигателя, когда его скорость ниже, чем скорость, установленная в параметре C5-07.
- Приращение пропорциональной составляющей и интегральное время C5-01/02 используются, когда скорость двигателя выше, чем скорость, установленная в параметре C5-07.
- Приращение пропорциональной составляющей и интегральное время C5-13/14 используются при остановке двигателя, когда скорость выравнивания выбрана как рабочая скорость, и значение ее ниже, чем значение скорости, установленное в параметре C5-07.
- Приращение пропорциональной составляющей и интегральное время C5-19/20 используются в течение периода времени, когда блокируется вращение вала двигателя, при его запуске в режиме управления CLV/PM.

В каждом из приведенных выше пунктов, увеличьте приращение пропорциональной составляющей и уменьшите интегральное время для того, чтобы увеличить реакцию на управляющее воздействие. Уменьшите приращение пропорциональной составляющей и увеличьте интегральное время, если происходит вибрация или колебательные движения подъемника.

Компенсация инерции (CLV и PM/CLV)

Компенсация инерции может быть использована для того, чтобы устранить превышение требуемой скорости в конце ускорения или недотягивание до требуемой скорости в конце замедления вследствие инерции механической системы. Отрегулируйте компенсацию инерции, выполняя следующие шаги.

1. Убедитесь, что скорость контура управления установлена правильно (C5-□□).
2. Установите параметр n5-01=1, разрешающий компенсацию инерции.
3. Вычислите и установите параметры n5-02 и n5-03, исходя из следующего:

Время ускорения двигателя n5-02	$n5\text{-}02 = J_{Mot} \cdot \frac{\pi \cdot n_{r_Mot}}{30 \cdot T_{r_Mot}}$	• J_{Mot} - инерция двигателя в kgm^2 • n_{r_Mot} - номинальная скорость двигателя в min^{-1} • T_{r_Mot} - номинальный вращающий момент в Nm • J_{TS} - инерция фрикционного шкива в kgm^2 • i - коэффициент передачи устройства (n_{Load}/n_{Mot}) • v_{r_Elev} - номинальная скорость подъемника в m/s • Σm - масса всех движущихся частей (кабины, противовеса, канатов, нагрузки <1>) в kg
Изменение компенсации инерции n5-03	$\Sigma J = J_{TS} \cdot i^2 + \Sigma m \cdot \left(\frac{30 \cdot v_{r_Elev}}{\pi \cdot n_{r_Mot}}\right)^2$ $n5\text{-}03 = \Sigma J / J_{Mot}$	

<1> Вставьте 0 kg, для того, чтобы вычислить наименьшее значение, и вставьте номинальную нагрузку подъемника, для того, чтобы вычислить максимальное значение параметра n5-03. Для начальных испытаний используйте наименьшую нагрузку.

4. Изменяйте значение n5-03 в пределах, вычисленных на шаге 3 до тех пор, пока не будет достигнут желаемый результат.
   По возможности этот результат должен привести к выходной скорости, обеспечивающей мягкий старт (U1-16) и требуемому значению скорости двигателя (U1-05). Увеличьте значение n5-03, если при мягком старте скорость двигателя отстает от требуемой скорости. Уменьшите значение n5-03, если скорость двигателя превышает требуемую скорость в конце ускорения или не дотягивает до требуемой скорости в конце замедления.

Регулирование позиции блокирования при старте (PM/CLV)

Установите параметры S3-□□ и S5-□□ как это описано ниже для того, чтобы уменьшить эффект отката подъемника назад при старте. Для этого:

- С незагруженной кабиной подъемника отрегулируйте приращение контура скорости (C1-19) и интегральное время для позиции блокирования (C5-20). Увеличьте приращение и уменьшите интегральное время, если происходит откат кабины подъемника. При появлении вибрации кабины, осуществите изменение этих величин в обратном направлении.
- Отрегулируйте «приращение при старте 2» (S3-02) для позиции блокирования. Увеличьте значение S3-02, если происходит откат кабины, и уменьшите его, если возникает вибрация кабины.
- Если подъемник сбалансирован и наблюдаются колебания подъемника при старте, попробуйте постепенно увеличивать значение S3-40 с шагом в один импульс.

Работа в аварийном режиме

В случае пропадания силового питания инвертора, «операции работы в аварийном режиме» позволяют осуществлять перемещение кабины подъемника на ближайший этаж, путем подключения к резервной батарее питания или UPS (источнику бесперебойного питания).
Для инициализации выполнения операций работы в аварийном режиме может быть использована входная клемма, выбранная в параметре H1-□□ = 55). Перемещение кабины подъемника к ближайшему этажу осуществляется со скоростью, заданной в параметре d1-25.

Уведомление. *При изменении параметров и использовании инвертора в режиме аварийной работы, следует выждать, по крайней мере, 5 секунд для подключения аварийного источника питания, после того, как параметры будут изменены. Немедленное подключение аварийного источника питания после изменения параметров приведет к ошибкам в работе инвертора, исправить которые можно будет только путем повторной его инициализации.*

Источник питания для работы в аварийном режиме

Существуют различные пути подключения источника питания для работы в аварийном режиме. Однако независимо от того, какой именно путь выбран, напряжение, подаваемое в шину DC и в цепь управления инвертора должно соответствовать характеристикам, приведенным в таблице 4.13.

Подача напряжения к шине DC может осуществляться путем подключения батареи резервного питания или UPS к клеммам L1 и L2. Напряжение в цепь управления может подаваться непосредственно из шины DC (в этом случае никаких внешних проводных соединений не требуется) или от внешней батареи резервного питания напряжением 24 VDC (подключается к CN19).

При использовании в режиме аварийной работы однофазного источника питания переменного тока, например однофазного UPS, амплитуда пульсаций в шине DC будет выше, чем при использовании трехфазного источника питания. В этом случае следует убедиться, что даже при таком уровне пульсаций, напряжение в шине DC никогда не упадет ниже значения, указанного в таблице 4.13.

При использовании PM двигателя с инкрементальным энкодером и опционной платой PG-X3, всегда выполняйте автоматическую настройку поиска начального магнитного полюса (T2-01 = 3) с нормальным блоком питания. Настройка функции подготовит инвертор к работе в аварийном режиме, и автоматически установит необходимые для этого параметры. Если настройка функции закончится отображением на экране дисплея символов «•» - «•», то для работы в аварийном режиме потребуется батарея UPS или источник питания шины DC инвертора с напряжением 280 VDC для инвертора класса 200 V, и 560 VDC для инвертора класса 400 V. Кроме того, вместо инкрементального энкодера необходимо будет использовать абсолютный энкодер с дополнительной платой PG-F3.

Таблица 4.13. Рекомендуемые источники питания инвертора при работе в аварийном режиме

Тип двигателя	Обратная связь по скорости	Напряжение шины DC	Напряжение цепи управления
Индукционный двигатель	Инкрементальный энкодер с дополнительной платой PG-X3	200 V класс: 48 - 340 VDC 400 V класс: 96 - 680 VDC	Если источником питания является резервная батарея или шина DC: • 200 V класс: 250 - 340 VDC • 400 V класс: 280 - 680 VDC (рекомендуется 500 - 680 VDC) Если источником питания цепи управления является источник резервного питания 24 VDC: • 200 V класс и 400 V класс: 24 VDC
PM двигатель	Инкрементальный энкодер с дополнительной платой PG-X3, если во время автоматической настройки поиска начального магнитного полюса настройка выдается сообщение об ошибке «End8» - «End10».	200 V класс: 280 - 340 VDC 400 V класс: 560 - 680 VDC	
	Инкрементальный энкодер с дополнительной платой PG-X3, если во время автоматической настройки поиска начального магнитного полюса настройка не выдается сообщений об ошибке.	200 V класс: 72 - 340 VDC 400 V класс: 144 - 680 VDC	
	Абсолютный энкодер с дополнительной платой PG-F3 или PG-E3.	200 V класс: 48 - 340 VDC 400 V класс: 96 - 680 VDC	

Установка параметров

При использовании функции работы в аварийном режиме настройте параметры так, как это описано ниже.

- Выберите тип источника питания главной цепи инвертора, установив соответствующее значение параметра S4-06.
- При использовании UPS установите значение мощности блока UPS в параметре S4-07. Установкой параметра S4-08 укажите, следует ли автоматически ограничивать скорость инвертора в зависимости от мощности блока UPS.
- Установками параметров S4-12 и S4-13 укажите, требуется ли отслеживать падение мощности резервной батареи или блока UPS. Измерьте напряжение шины DC во время использования источника аварийного питания и установите измеренную величину в параметре S4-12. Уровень обнаружения падения мощности источника аварийного питания установите в параметре S4-13.
- Установите параметры S4-01 и S4-04, если при возникновении аварийной ситуации должен быть автоматически начат поиск направления перемещения подъемника, требующего наименьших затрат энергии.

Примеры проводных соединений

Переключения источника питания на питание от резервной батареи или от UPS требует дополнительных магнитных контакторов, которые, которые должны управляться внешним контроллером. Методы подключения этих контакторов и последовательность их работы зависят от конструкции подъемника. Это руководство предлагает следующие варианты организации аварийного питания главной цепи инвертора и его цепи управления.

1. Для инверторов класса 200 V и класса 400 V использовать однофазный блок бесперебойного питания напряжением 230 V.
2. Использовать две отдельные батарей резервного питания для главной цепи и цепи управления. Для главной цепи напряжение источника резервного питания должно составлять: 250 VDC для инвертора класса 200 V, и 500 VDC для инвертора класса 400 V.
3. Две раздельные батареи. Одна используется для питания главной цепи, а вторая, напряжением 24 V, – для питания контроллера.
4. Использовать одну батарею, напряжением минимум: 250 VDC для инвертора класса 200 V, и 500 VDC для инвертора класса 400 V.

Выберите из предложенного списка вариант, который в наибольшей степени соответствует Вашим требованиям, и следуйте инструкциям по выполнению необходимых для реализации этого варианта проводных соединений и установок параметров инвертора.
При необходимости реализации вариантов, отличных от предложенных выше, обратитесь за консультацией непосредственно в представительство Yaskawa.

Предупреждение! *Риск поражения электрическим током. Не подсоединяйте и не отсоединяйте проводку при включенном источнике питания инвертора. Никогда не снимайте и не устанавливайте опционные платы, а также не осуществляйте замену охлаждающего вентилятора, при включенном источнике питания инвертора. При техническом обслуживании инвертора или подсоединении к нему проводки, убедитесь, что перед выполнением этих действий сам инвертор и все подсоединенные к нему устройства будут выключены. После отключения питания, подождите некоторое время, по крайней мере, не меньшее чем время, указанное в спецификации данной модели инвертора, прежде чем касаться любых его частей. Внутренний конденсатор инвертор остается заряженным некоторое время даже после отключения его питания.*

Уведомление. *Тщательно изучите инструкцию по подключению магнитного контактора, описываемую в этом разделе, перед использованием функции работы в аварийном режиме. Игнорирование этого предупреждения может привести к повреждению инвертора.*

Уведомление. *Воздержитесь от использования функции работы в аварийном режиме в течение продолжительного промежутка времени. Работа в аварийном режиме обусловлена низким напряжением на шине DC, что может привести к отключению охлаждающего вентилятора инвертора, и, как следствие, к перегреву инвертора и выхода его из строя.*

Использование однофазного, 230 VAC блока бесперебойного питания (UPS)

При использовании однофазных UPS напряжением 230 V в режиме аварийной работы, следуйте инструкциям, приведенным ниже. Эти блоки бесперебойного питания могут использоваться как для инверторов класса 200 V, так и для инверторов класса 400 V.

Проводные соединения

Диаграмму проводных соединений смотрите на рисунке 4.17.

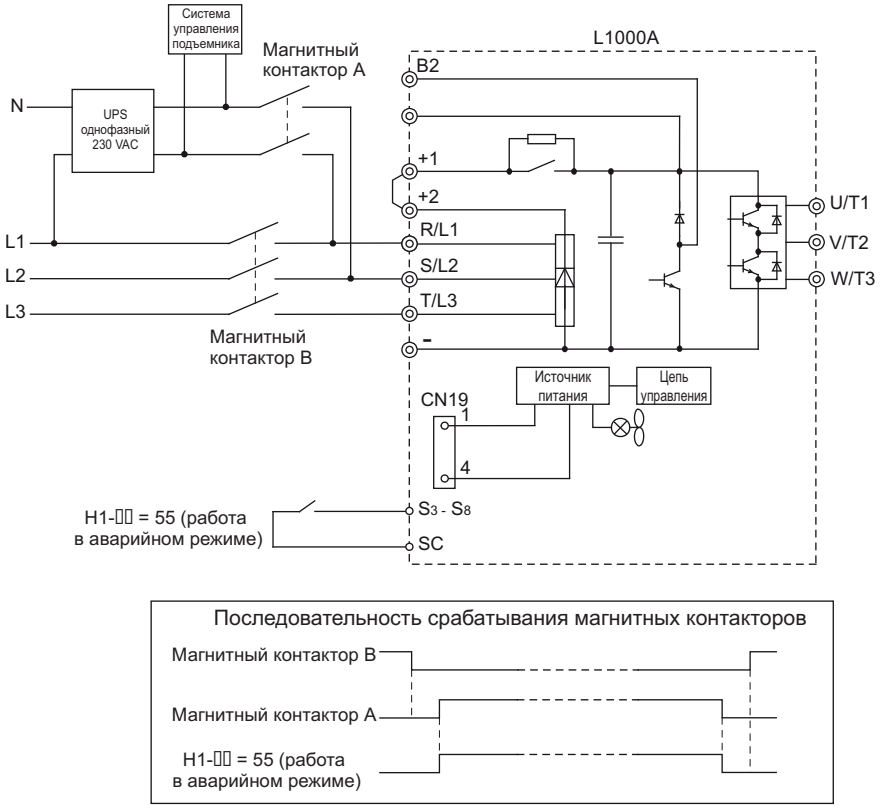


Рисунок 4.17 Использование однофазного UPS напряжением 230 V

Последовательность операций

Начало работы в аварийном режиме

- Выключите контактор B (контакты устройства должны быть разомкнуты).
- Установите сигнал на входной клемме, запрограммированной для функции «Работа в аварийном режиме» (H1-□□=55).
- Включите контактор A (контакты устройства должны быть замкнуты).
- Установите команду UP/DOWN.

Окончание работы в аварийном режиме

- После прибытия в назначенный пункт и остановки кабины выключите контактор A (контакты устройства должны быть разомкнуты).
- Снимите сигнал с входной клеммы, запрограммированной для функции «Работа в аварийном режиме» (H1-□□=55).
- Снова включите контактор B для работы при включении нормального источника питания (контакты устройства должны быть замкнуты).

Возможные проблемы

При работе в аварийном режиме с UPS может появиться сообщение об ошибке (Uv2), если UPS не может обеспечить требуемое напряжение питания, или же неправильно установлены параметры функции «Поиск направления движения». В случае возникновения таких проблем предпримите следующие действия.

- Используйте отдельный источник питания для контроллера подъемника.
  Используйте батарею резервного питания напряжением выше 250 V для инверторов класса 200 V, и для инверторов класса 400 V, и подключите ее к входу источника питания цепи управления (CN19). Кроме того, используйте дополнительно батареи резервного питания 24 V.
- Разрешите поиск направления движения, требующий наименьших затрат энергии (S4-01 = 1).

■ Использование раздельных батарей резервного питания для шины DC и цепи управления, батарея для шины DC 250 VDC (500 VDC)

Следуйте инструкциям, приведенным ниже, при использовании отдельных батарей резервного питания для работы в аварийном режиме, имеющих наименьшее напряжение 250 VDC для инверторов класса 200 V, и 500 VDC для инверторов класса 400 V.

Проводные соединения

Диаграмму проводных соединений смотрите на рисунке 4.18. Для подсоединения резервной батареи к цепи управления используйте поставляемый вместе с инвертором L1000A кабель длиной 1,1 метра. Для доступа к порту подключения кабеля CN19 инвертора, сначала снимите защитную крышку, установленную на инверторе. Инструкции по снятию защитной крышки смотрите в разделе ***«Соединение инвертора и батареи» на странице 119.***

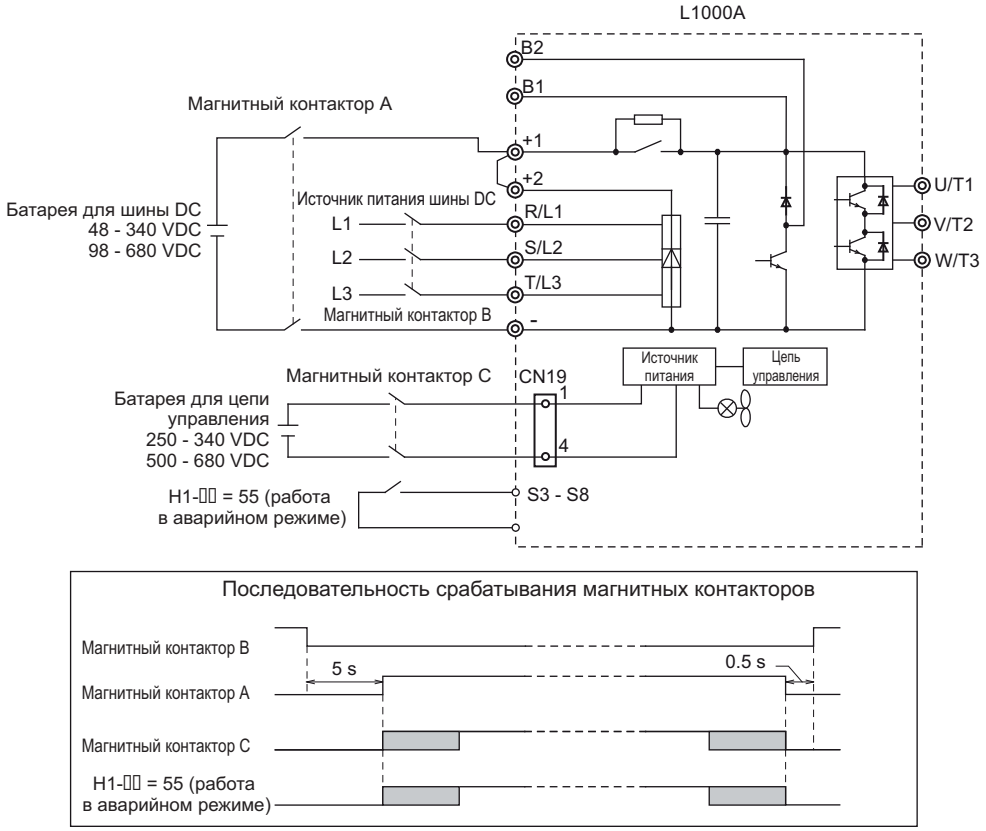


Рисунок 4.18 Проводные подсоединения двух батарей: источника резервного питания шины DC и источника резервного питания цепи управления (напряжение батареи для шины DC меньше, чем 250 V)

Последовательность операций

Начало работы в аварийном режиме

- Выключите контактор B (контакты устройства должны быть разомкнуты) и ожидайте, по крайней мере, 5 секунд.
- Установите сигнал на входной клемме, запрограммированной для функции «Работа в аварийном режиме» (H1-□□=55).
- Включите контакторы A и C (контакты устройства должны быть замкнуты).
  Установите команду UP/DOWN.

Окончание работы в аварийном режиме

- После прибытия в назначенный пункт и остановки кабины выключите контакторы A и C (контакты устройства должны быть разомкнуты).
- Снимите сигнал с входной клеммы, запрограммированной для функции «Работа в аварийном режиме» (H1-□□=55).
- Выждите, по крайней мере, 5 секунд и снова включите контактор B для работы при включении нормального источника питания (контакты устройства должны быть замкнуты).

■ Использование источника резервного питания для шины DC и источника резервного питания 24 V для цепи управления

Следуйте инструкциям, приведенным ниже, при использовании дополнительной батареи напряжением 24 V для резервного питания цепи управления, и дополнительной батареи резервного питания главной цепи. Напряжение резервной батареи питания главной цепи должно быть выше, чем напряжение 48 VDC для инверторов класса 200 V, и 96 VDC для инверторов класса 400 V.

Проводные соединения

Yaskawa предлагает в качестве источника резервного питания батарею напряжением 24 V для тех случаев, когда невозможно использовать батарею резервного питания напряжением больше, чем 250 V. Инструкции по выполнению проводных соединений при подключении батареи резервного питания приведены на рисунке 4.19. Более подробное описание использования батареи напряжением 24 V в качестве источника резервного питания читайте в документации, прилагаемой к поставляемому инвертору.

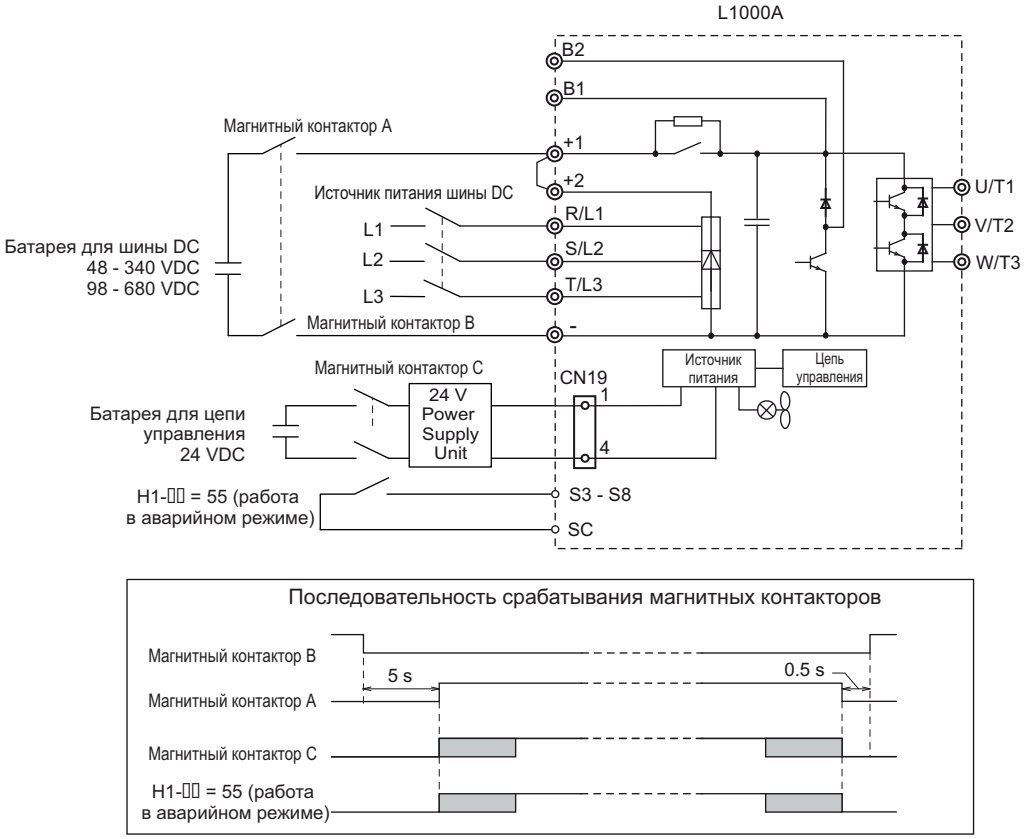


Рисунок 4.19 Использование источника резервного питания для шины DC и источника резервного питания 24 V для цепи управления

Последовательность операций

Начало работы в аварийном режиме

- Выключите контактор B (контакты устройства должны быть разомкнуты) и ожидайте, по крайней мере, 5 секунд.
- Установите сигнал на входной клемме, запрограммированной для функции «Работа в аварийном режиме» (H1-□□=55).
- Включите контакторы A и C (контакты устройства должны быть замкнуты).
  Установите команду UP/DOWN.

Окончание работы в аварийном режиме

- После прибытия в назначенный пункт и остановки кабины выключите контакторы A и C (контакты устройства должны быть разомкнуты).
- Снимите сигнал с входной клеммы, запрограммированной для функции «Работа в аварийном режиме» (H1-□□=55).
- Выждите, по крайней мере, 5 секунд и снова включите контактор B для работы при включении нормального источника питания (контакты устройства должны быть замкнуты).

■ Использование одной батареи с минимальным напряжением 250 VDC (500 VDC)

При использовании одной батареи для питания как главной цепи, так и цепи управления в режиме аварийной работы, следуйте инструкциям, приведенным ниже. Напряжение батареи должно быть, по крайней мере, 250 VDC для инверторов класса 200 V, и 500 VDC для инверторов класса 400 V.

Проводные соединения

Диаграмму проводных соединений смотрите на рисунке 4.20.

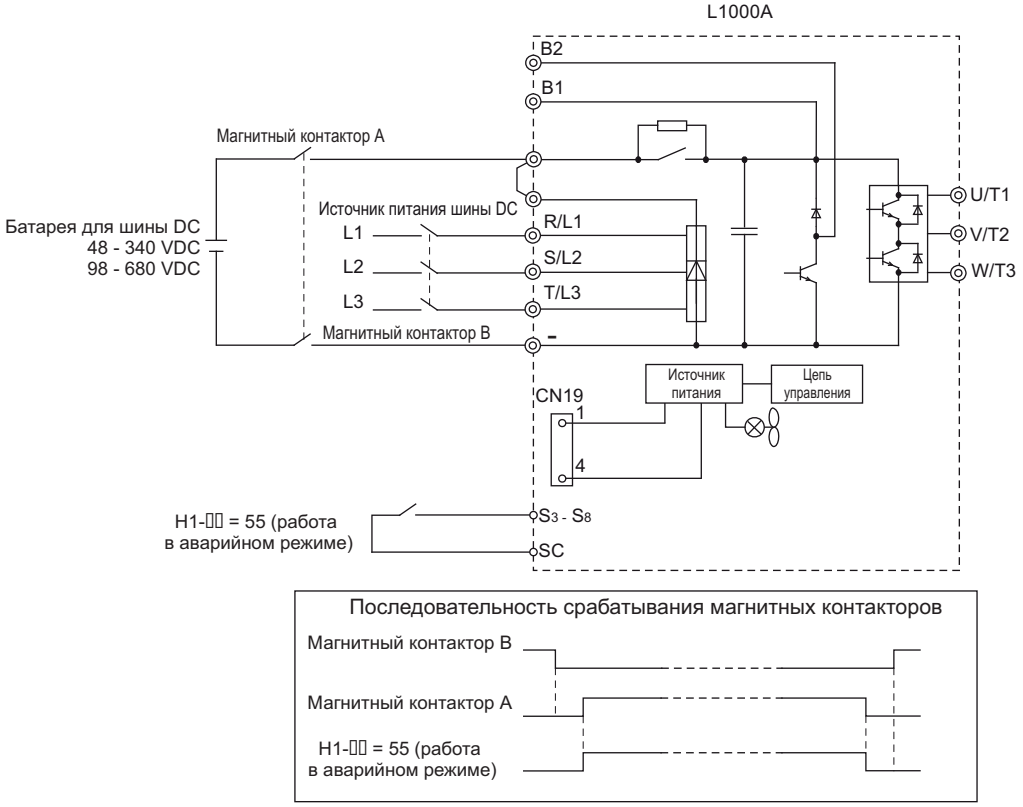


Рисунок 4.20 Использование батареи резервного питания напряжением минимум 250 VDC (500 VDC)

Последовательность операций

Начало работы в аварийном режиме

- Выключите контактор B (контакты устройства должны быть разомкнуты).
- Установите сигнал на входной клемме, запрограммированной для функции «Работа в аварийном режиме» (H1-□□=55).
- Включите контактор A (контакты устройства должны быть замкнуты).
- Установите команду UP/DOWN.

Окончание работы в аварийном режиме

- После прибытия в назначенный пункт и остановки кабины выключите контактор A (контакты устройства должны быть разомкнуты).
- Снимите сигнал с входной клеммы, запрограммированной для функции «Работа в аварийном режиме» (H1-□□=55).
- Снова включите контактор B для работы при включении нормального источника питания (контакты устройства должны быть замкнуты).

■ Подсоединение инвертора и батареи

Для подсоединения резервной батареи к цепи управления используйте поставляемый вместе с инвертором L1000A кабель длиной 1,1 метра. Для доступа к порту подключения кабеля CN19 инвертора, сначала снимите защитную крышку, установленную на инверторе. Следуйте инструкциям, приведенным ниже.

Сведения о номинальной мощности используемых батарей, Вы можете найти в таблице 4.13.

Примечание. *Размещение разъема порта и угол его наклона зависят от мощности инвертора.*

Опасность! *Перед подключением кабеля убедитесь что источник питания инвертора выключен. Игнорирование этого предупреждения может закончиться серьезной травмой или смертью в результате поражения электрическим током.*

Подсоединение батареи для CIMR-L□2A0018, CIMR-L□4A0009 - 4A0039

1. Вставьте конец отвертки в отверстие на краю крышки. Сдвиньте крышку, как показано на рисунке ниже.
   Примечание. *Отвертка с прямым лезвием должна быть вставлена в отверстие под определенным углом. Попытка вставить отвертку под другим углом может привести к повреждению внутреннего оборудования инвертора.*

Рисунок 4.21 Снятие крышки разъема

2. Подключите предназначенный для этого кабель к порту CN19.
   Примечание. *Размещение разъема порта и угол его наклона зависят от мощности инвертора.*
   Примечание. *Убедитесь что разъем подсоединен к порту инвертора под правильным углом. Подсоединение под неправильным углом может привести к повреждению батареи, кабеля или разъема.*

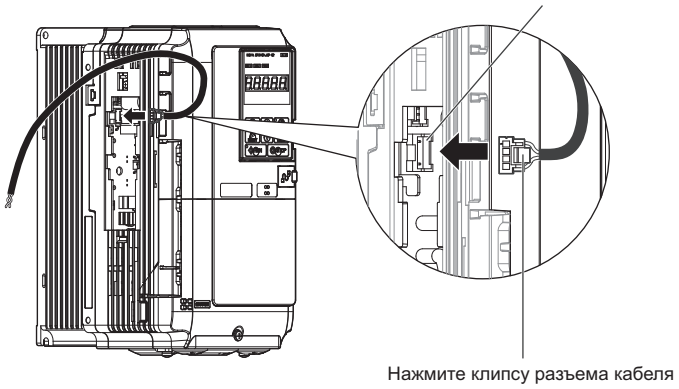


Рисунок 4.22 Подсоединение кабеля

3. Вырежьте пару ребер жесткости в крышке разъема, с тем, чтобы потом продеть кабель в образовавшееся отверстие. Кабель должен проходить через крышку разъема, поскольку крышка должна быть затем установлена на свое место в корпусе инвертора.

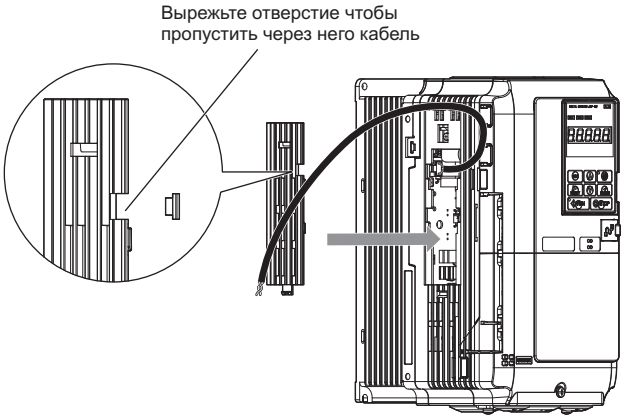


Рисунок 4.23 Установка крышки разъема (1)

4. Установите крышку разъема на свое место, как показано на рисунке 4.24.
Примечание. Убедитесь что кабель не находится между крышкой и корпусом инвертора, поскольку это может повредить кабель.

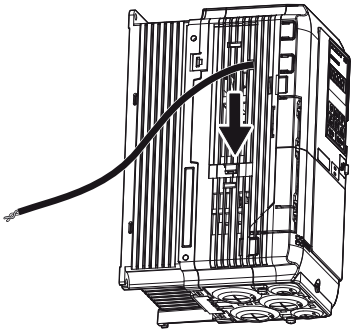


Рисунок 4.24 Установка крышки разъема (2)

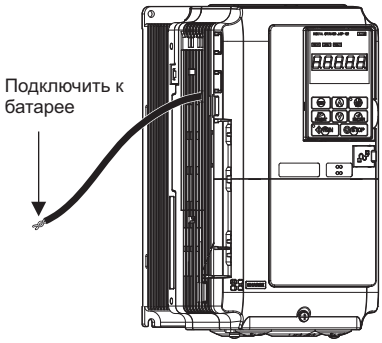


Рисунок 4.25 Полное соединение инвертора и батареи

CIMR-L□2A0085 - 2A0180, CIMR-L□4A0045 - 4A0150

1. Используйте отвертку M4 для ослабления винта крышки разъема.

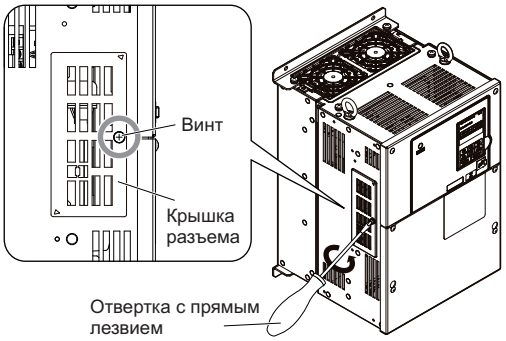


Рисунок 4.26 Снятие крышки разъема

2. Сдвиньте крышку разъема на корпусе инвертора как показано ниже на рисунке 4.27.

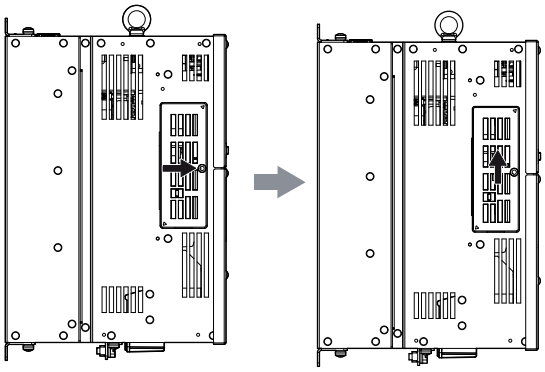


Рисунок 4.27 Сдвиг крышки разъема

3. Вставьте отвертку с прямым лезвием в крышку разъема а затем сдвиньте крышку как показано на рисунке 4.28.

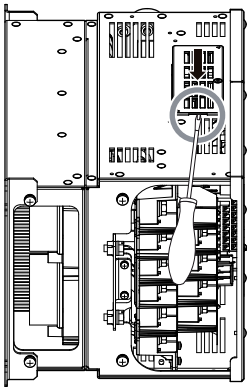


Рисунок 4.28 Снятие крышки разъема

4. Подключите предназначенный для этого кабель к порту CN19.

Примечание. *Размещение разъема порта и угол его наклона зависят от мощности инвертора.*

Примечание. *Убедитесь что разъем подсоединен к порту инвертора под правильным углом. Подсоединение под неправильным углом может привести к повреждению батареи, кабеля или разъема.*

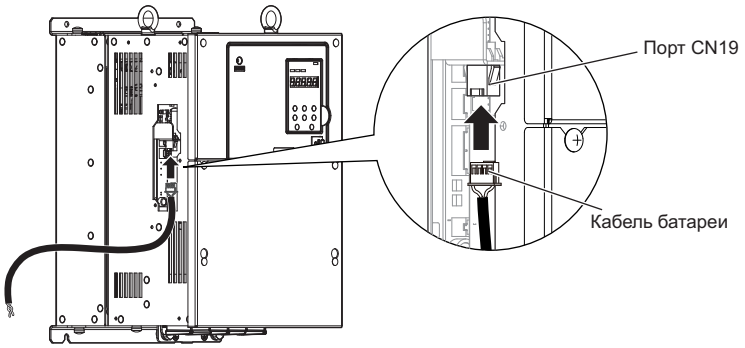


Рисунок 4.29 Подключение кабеля

5. Вырежьте пару ребер жесткости в крышке разъема, с тем, чтобы потом продеть кабель в образовавшееся отверстие. Кабель должен проходить через крышку разъема, поскольку крышка должна быть затем установлена на свое место в корпусе инвертора.

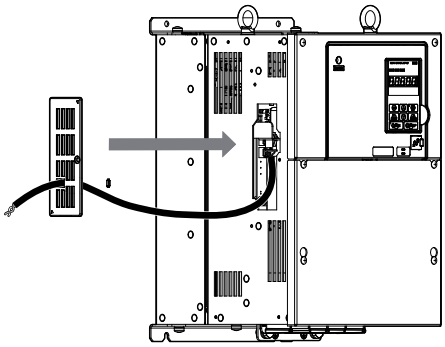


Рисунок 4.30 Установка крышки разъема

6. Установите крышку разъема на свое место как показано на рисунке 4.31.

Примечание. *Убедитесь что кабель не находится между крышкой разъема и корпусом инвертора, так как это может повредить кабель.*

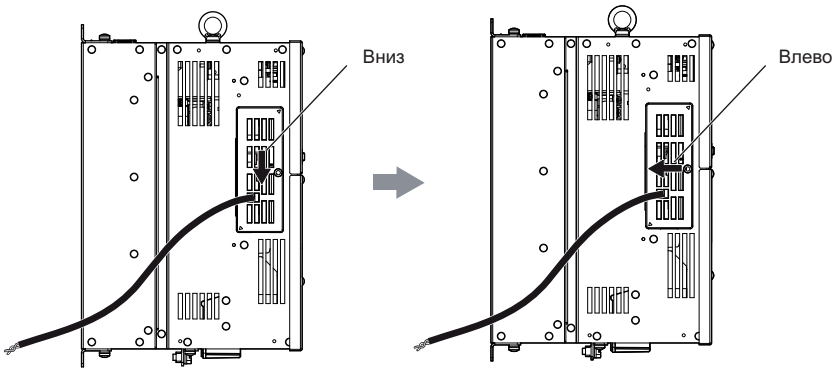


Рисунок 4.31 Сдвиг крышки разъема на место

7. Для крепления крышки разъема с помощью винта используйте отвертку M4.

Примечание. *Никогда не используйте никакой другой винт, кроме того, который предусмотрен для крепления крышки к корпусу. Использование другого типа винта может привести к вступлению винта в контакт с компонентами инвертора, что может закончиться повреждением инвертора.*

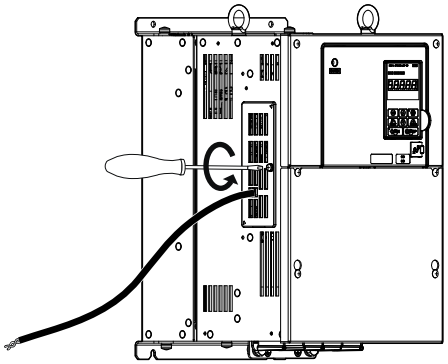


Рисунок 4.32 Установка крышки разъема

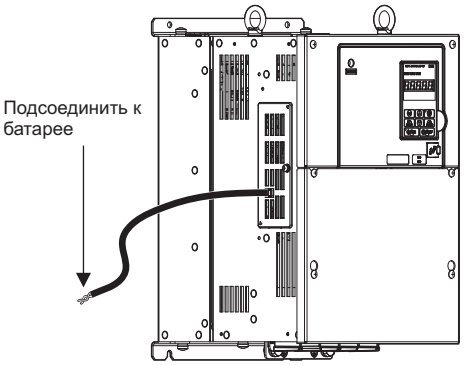


Рисунок 4.33 Инвертор и батарея полностью соединены

■ Ограничение вращающего момента при работе в аварийном режиме

Предел вращающего момента при работе в аварийном режиме установлен в параметре S4-05. Как только работа в аварийном режиме будет завершена, инвертор возвращается к пределам вращающего момента, установленным в параметрах L7.

■ Функция поиска оптимального направления движения

Поиск оптимального направления перемещения используется для автоматического перемещения в аварийном режиме работы кабины в направлении, требующем наименьших затрат энергии. Это помогает минимизировать суммарную мощность используемых источников резервного питания. Поиск оптимального направления движенияможе быть начат автоматически, когда инициирована работа инвертора в аварийном режиме. Для этого необходимо установить параметр S4-01=1.

Если поиск оптимального направления движения разрешен, то инвертор сначала выполняет пробное перемещение вверх, а затем вниз, каждый раз в течение фиксированного промежутка времени, установленного в параметре S4-03. Затем инвертор сравнивает затраты энергии на перемещение в каждом направлении и выбирает то направление перемещения кабины до ближайшего этажа, которое требует наименьших затрат. Скорость перемещения подъемника при поиске оптимального направления может быть установлена в параметре S4-04.

- Если в результате пробного перемещения в качестве оптимального выбрано перемещение подъемника вверх, то инвертор сначала останавливается, а затем ускоряет свое движение до скорости, заданной в параметре d1-25. При этом должны быть выходных клеммы «Направление оптимального перемещения» (H2-□□=54) и «Состояние нахождения оптимального направления перемещения» (H2-□□=55) закрыты.

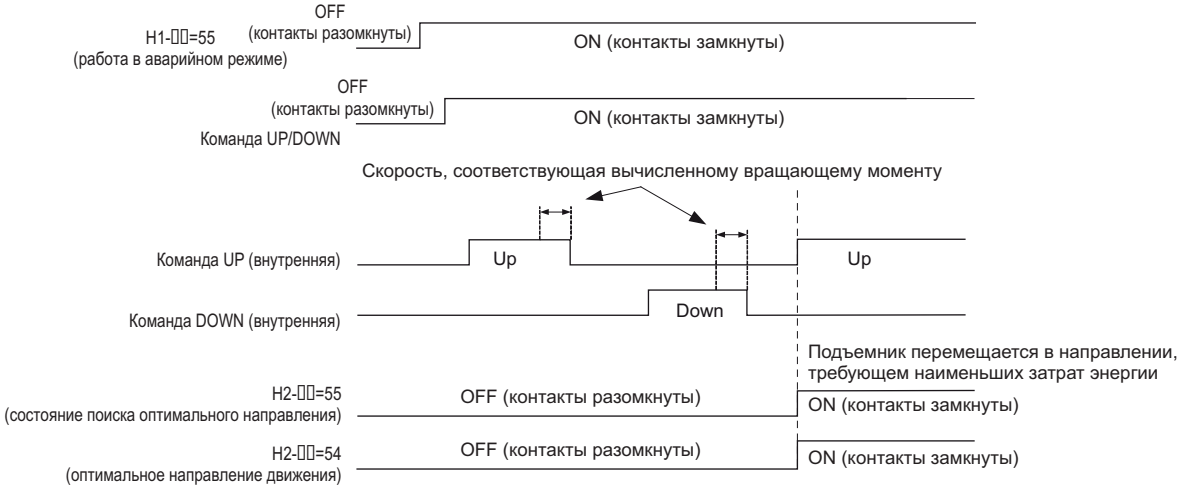


Рисунок 4.34 Определение оптимального направления движения (UP)

- Если в результате пробного перемещения в качестве оптимального выбрано перемещение подъемника вниз, то инвертор немедленно ускоряет свое движение до скорости, заданной в параметре d1-25, без остановки. При этом выходная клемма «Направление оптимального перемещения» (H2-□□=54) остается открытой, а выходная клемма «Состояние нахождения оптимального направления перемещения» (H2-□□=55) закроется.

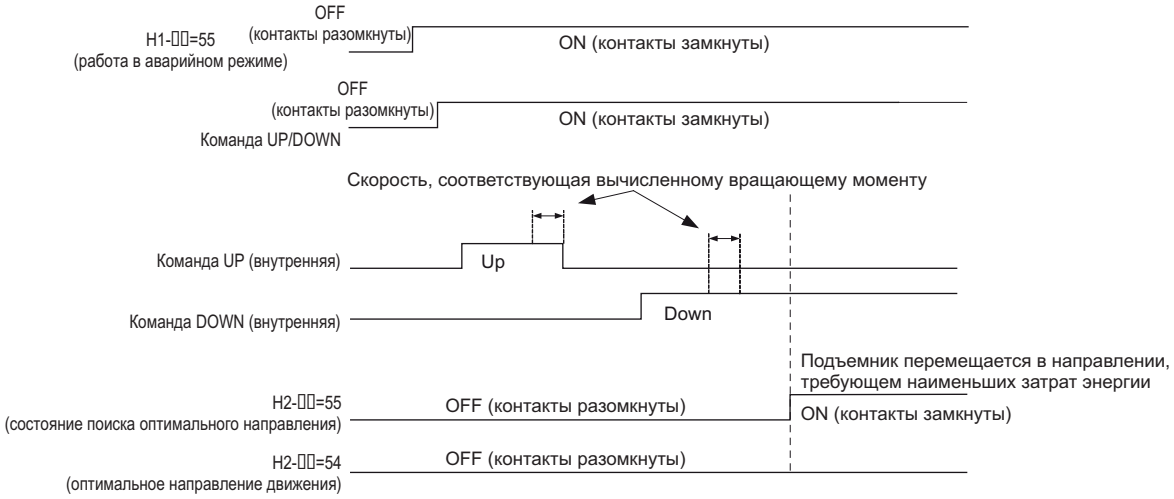


Рисунок 4.35 Определение оптимального направления движения (DOWN)

4.7 Общие проблемы, возникающие при установке и возможные пути их решения

В этом разделе дается обзор проблем в работе инвертора, которые могут быть диагностированы, но, тем не менее, не вызывают отключения инвертора, и не инициируют выдачу сообщений об ошибке.

Общие проблемы		Страница
Невозможно изменить установленный параметр.		125
Двигатель неправильно вращается после нажатия клавиши RUN или после ввода внешней команды UP/DOWN.	Вал двигателя не вращается.	125
	Вал двигателя вращается в направлении, противоположном заданному командой UP/DOWN.	126
Двигатель слишком нагревается.		126
Инвертор не дает возможности выбрать ротационную автоматическую настройку.		126
Шум от инвертора или от выходных линий при включении питания инвертора.		126
Срабатывает автоматический выключатель утечки тока на землю (ELKB).		126
Проблемы, связанные с комфортностью перемещения.		127

◆ Невозможно изменить установленные параметры

Причина	Возможное решение
Двигатель вращается под управлением инвертора (т.е. присутствует команда UP/DOWN).	● Остановите инвертор и перейдите в режим программирования. ● Большинство параметров не может редактироваться во время работы инвертора.
Выдается сообщение, что доступ к установке параметров ограничен.	● Измените уровень доступа, допускающий редактирование требуемых параметров (A1-01=2).
Выдается сообщение, что цифровой оператор находится не в режиме установки параметров.	● Проверьте в каком режиме в настоящий момент находится цифровой оператор. ● Переключите цифровой оператор в требуемый режим. Посмотрите раздел *"Инвертор и режимы программирования" на стр.84.*
Выдается сообщение, что введен неверный пароль.	● Если пароль, введенный в A1-04 не соответствует паролю, сохраненному в A1-05, то установки инвертора не могут быть изменены. ● Сбросьте пароль. Если Вы не помните пароль: ● Посмотрите A1-04. Нажмите клавишу STOP и клавишу ∧ одновременно. Отобразится параметр A1-05. ● Установите в параметре A1-05 новый пароль.
Инвертор обнаруживает снижение напряжения.	● Проверьте входное напряжение инвертора и напряжение шины DC (U1-07). ● Проверьте проводные соединения главной цепи.

◆ Двигатель не вращается после нажатия клавиши RUN или после ввода внешней команды UP/DOWN

■ Вал двигателя не вращается

Причина	Возможное решение
Инвертор не находится в режиме движения.	● Установите режим движения. Посмотрите раздел *"Инвертор и режимы программирования" на стр.84.*
Использование кнопки LO/RE разрешено (o2-01=1) и она нажата.	Проверьте правильность выбранного источника команды. Если источником команды должна быть клавиатура цифрового оператора, то светодиодный индикатор кнопки LO/RE должен быть включен. Если же источником команды является удаленный источник REMOTE, то он должен быть выключен. Для решения проблемы выполните следующие шаги: ● нажмите кнопку LO/RE ● параметр o2-01 с завода установлен равным 0, то есть кнопка LO/RE отключена.
Автоматическая настройка выполнена правильно.	● После полного завершения автоматической настройки инвертор снова переключается в режим программирования. Команда UP/DOWN не будет воспринята инвертором, если он не находится в режиме движения. ● Для перехода в режим движения используйте цифровой оператор. Посмотрите раздел *"Инвертор и режимы программирования" на стр.84.*
Произошла аварийная остановка и сигнал аварийной остановки не был сброшен.	● Сбросьте сигнал аварийной остановки.
Установлен неправильный источник задания команды UP/DOWN.	● Проверьте параметр b1-02 (выбор команды UP/DOWN). ● Установите b1-02 соответственно выбранному источнику команды: 0: цифровой оператор; 1: клемма цепи управления; 2: сеть передачи данных MEMOBUS/Modbus; 3: дополнительная плата.
Имеются неправильные проводные подсоединения к клеммам цепи управления.	● Проверьте правильность проводных подключений к клеммам цепи управления. ● Исправьте ошибки в проводных подключениях. ● Проверьте состояние контроля входных клемм (U1-10)/
Установлен неправильный источник выбора скорости.	● Проверьте параметр b1-01 (выбор источника требуемой скорости). ● Установите b1-02 соответственно выбранному источнику скорости: 0: цифровой оператор; 1: клемма цепи управления; 2: сеть передачи данных MEMOBUS/Modbus; 3: дополнительная плата.
Установки для задания скорости с помощью аналоговых сигналов неправильные.	● Проверьте установки для аналогового входного сигнала, задающего скорость (уровень, функцию, смещение, приращение).
Неправильный выбор PNP/NPN логики для внутреннего/внешнего источника питания.	● Проверьте позицию перемычки и установку переключателя S3. Посмотрите *"Конфигурация I/O управления" на стр.69.*

Причина	Возможное решение
Слишком низкий уровень заданной скорости.	• Проверьте контроль установки требуемой скорости (U1-01) . • Увеличьте требуемую скорость выше значения минимальной выходной скорости (E1-09). • Убедитесь, что требуемая скорость установлена правильно и инвертор работает с заданной скоростью. При использовании аналогового сигнала убедитесь, что сигнал присутствует на входе, и одновременно задана команда UP/DOWN.
Не снимается тормоз или не включается контактор.	• Проверьте последовательность снятия тормоза и включения контактора двигателя.
Использование клавиши STOP включено (o2-02=1) и клавиша была нажата, когда инвертор был запущен из удаленного источника REMOTE.	• Когда клавиша STOP нажата, инвертор должен замедлить свое движение и остановиться. • Снимите команду UP/DOWN, а затем повторно введите новую команду UP/DOWN. • Параметр o2-02 с завода установлен равным 0, то есть клавиша STOP отключена.

◆ Двигатель вращается в направлении, противоположном заданному командой UP/DOWN

Причина	Возможное решение
Неправильный порядок подключения фаз между инвертором и двигателем.	• Проверьте правильность проводных подключений двигателя. Выполните шаги, описанные в разделе "*Установка направления вращения двигателя" на стр.91 и "Установка энкодера" на стр.91*.
Перепутано подключение проводов к клеммам цепи управления для команд UP/DOWN.	• Проверьте правильность подключения проводов в цепи управления. • Исправьте обнаруженные ошибки подключения.

◆ Двигатель перегревается

Причина	Возможное решение
Слишком большая нагрузка.	Если нагрузка для двигателя слишком большая, то двигатель будет перегреваться вследствие того, что реальный вращающий момент двигателя будет превышать величину его номинального вращающего момента в течение длительного промежутка времени. Допускается краткосрочная перегрузка двигателя, но для кардинального изменения ситуации следует предпринять следующие шаги. • Уменьшить нагрузку двигателя. • Уменьшить темп ускорения и замедления (увеличьте время ускорения и замедления). • Проверить параметры защиты двигателя (L1-01, L1-02) а также установленный номинальный ток двигателя (E2-01). • Увеличить мощность двигателя.
Слишком большая температура воздуха, окружающего двигатель.	• Проверьте температуру окружающей среды. • Предпримите меры по охлаждению воздуха, пока его температура не окажется в требуемых границах.
Инвертор работает в векторном режиме управления, но автоматическая настройка еще не выполнена..	• Выполните автоматическую настройку. • Вычислите требуемые параметры двигателя и введите все требующиеся характеристики. Смотрите *"E2: параметры двигателя" на стр.155.*
Недостаточная изоляция между фазными обмотками двигателя.	Если длина кабеля большая, то происходят скачки напряжения между обмотками двигателя и ключами инвертора. В режиме нормальной работы величина скачков напряжения может в три раза превышать входное напряжение инвертора. • Используйте двигатель, который допускает скачки напряжения большие, чем те которые имеют место. • Установите AC реактор на входной стороне инвертора. Убедитесь, что выходной реактор может пропускать частоты в области рабочей частоты инвертора.
Охлаждающий вентилятор остановился или отключился.	• Проверьте охлаждающий вентилятор двигателя.

◆ Инвертор не допускает выбора желаемого способа автоматической настройки

Причина	Возможное решение
Желаемый способ автоматической настройки недоступен при выбранном методе управления.	• Убедитесь, что желаемый способ настройки доступен при выбранном методе управления. Смотрите "Автоматическая настройка" на стр.96. • Измените метод управления двигателем в установке A1-02.

◆ Шум от инвертора или выходных линий во время выдачи инвертором выходного напряжения

Причина	Возможное решение
Широтно-импульсный преобразователь (PWM) при включение питания генерирует чрезмерный шум.	• Уменьшите транспортную частоту (C6-03). • Установите фильтр электромагнитных помех на входной стороне инвертора. Смотрите *"Фильтр шумов на входной стороне" на стр.287.* • Установите фильтр электромагнитных помех на выходной стороне инвертора. Смотрите *"Фильтр шумов на входной стороне" на стр.287.* • Поместите проводку в металлорукав, для экранирования электромагнитных помех выключателя. • Правильно заземлите инвертор и двигатель. • Разделите провода главной цепи и цепи управления. • Убедитесь, что двигатель и экраны проводов правильно заземлены.

◆ Автоматический выключатель по току утечки на землю (ELCB) отключает инвертор во время выполнения команды RUN

Причина	Возможное решение
Выключение автоматического выключателя вследствие чрезмерной утечки тока на землю.	• Увеличьте чувствительность выключателя или используйте выключатель ч более высоким порогом. • Уменьшите транспортную частоту (C6-03). • Уменьшите длину кабеля между инвертором и двигателем. • Установите фильтр электромагнитных помех или реактор на выходной стороне инвертора.

Проблемы, связанные с комфортным перемещением

В таблице ниже приведены типичные проблемы, связанные с комфортностью перемещения подъемника, а также предлагаются меры для их устранения. Перед выполнением любого из указанных ниже действий убедитесь, что описанные ранее процедуры запуска инвертора, автоматическая настройка параметров и так далее, выполнены надлежащим образом.

Проблема	Способ управления и возможные причины		Действия по исправлению
Откат при старте	V/f OLV	Недостаточный вращающий момент после снятия тормоза.	• Увеличьте ток DC инжекционного торможения при старте, используя параметр S1-02. • Увеличьте минимальное (E1-10) и среднее (E1-08) значение напряжения для V/f. Убедитесь, что стартовый ток и ток выравнивания установлены не слишком высокими.
		Синхронизация DC инжекции и тормоза не оптимальна.	• Установите время DC инжекционного торможения при старте (S1-04) по возможности как можно более коротким. Однако при этом имейте ввиду, что тормоз должен быть полностью снят прежде, чем вал двигателя начнет проворачиваться.
	OLV	Функция компенсации скольжения или компенсации вращающего момента работает недостаточно быстро.	• Уменьшите время компенсации вращающего момента C4-02. • Уменьшите время компенсации скольжения C3-02.
	CLV CLV/PM	Управление скоростью при наложении тормоза осуществляется недостаточно быстро.	• Отрегулируйте параметры контура управления скоростью для главной блокировки вращения вала двигателя. Увеличьте C5-19, и уменьшите C5-20.
		Управление главной блокировкой вращения вала двигателя осуществляется недостаточно быстро.	• Отрегулируйте параметры контура управления скоростью для главной блокировки вращения вала двигателя. Увеличьте C5-19, и уменьшите C5-20. • Постепенно увеличьте приращение 1 для главной блокировки вращения вала двигателя при старте в S3-01. При возникновении вибрации уменьшите его. • Постепенно увеличьте приращение 2 для главной блокировки вращения вала двигателя при старте в S3-02, пока не исчезнет откат.
	Все	Когда тормоз уже снят, требуемый вращающий момент еще не достигнут.	• Увеличьте длительность времени снятия тормоза (S1-06) и длительность времени DC инжекционного торможения/главной блокировки вращения вала двигателя при старте (S1-04).
		Контактор двигателя срабатывает с опозданием.	• Убедитесь, что контактор двигателя срабатывает прежде, чем будет установлена команда UP/DOWN, или же, в крайнем случае, одновременно с командой UP/DOWN.
Тряска при старте	Все	Вал двигателя начинает проворачиваться, когда тормоз еще полностью не снят, или не снят вообще.	• Увеличьте длительность времени DC инжекционного торможения двигателя при старте, используя параметр S1-04.
		Темп ускорения слишком большой.	• Уменьшите значение для функции (Jerk) резкого изменения скорости при старте. Уменьшите значение C2-01, если оно установлено в m/s², и увеличьте C2-01, если оно установлено в s.
		Во время снятия тормоза происходит откат подъемника.	• Смотрите выше «откат при старте».
Тряска при остановке	Все	Тормоз наложен слишком рано.	• Увеличьте время задержки при наложении тормоза S1-07. Если необходимо, также увеличьте время DC инжекционного торможения при остановке S1-05.
		Контактор двигателя отключился прежде, чем был наложен тормоз.	• Проверьте последовательность срабатывания выходного контактора.
	CLV CLV/PM	Происходит откат подъемника, прежде, чем был наложен тормоз.	• Убедитесь, что параметры контура управления скоростью для главной блокировки вращения вала двигателя установлены правильно (C5-13 и C5-14). • Постепенно увеличьте приращение параметра S3-03 для главной блокировки вращения вала двигателя до тех пор, пока откат больше не будет происходить. При появлении вибрации уменьшите значение S3-03.
Из-за резкого изменения величины скорости наблюдается толчкообразное движение при достижении большой скорости	OLV	Слишком быстрая компенсация вращающего момента или скольжения.	• Увеличьте время компенсации вращающего момента C4-02. • Увеличьте время компенсации скольжения C3-02.
	CLV CLV/PM	Установки для контура управления скоростью слишком легкие, или слишком тяжелые.	• Отрегулируйте величину приращения для контура управления скоростью C5-01 и интегральное время C5-02. • Отрегулируйте параметры компенсации инерции (n5-□□), если только изменение установок для контура управления скоростью не помогает решить проблему.
		Введены неправильные данные двигателя.	• Для индукционных двигателей отрегулируйте данные двигателя (E2-□□), особенно скольжение (E2-02) и значение тока без нагрузки (E2-03), или еще раз выполните автоматическую настройку параметров. • Для PM двигателей отрегулируйте данные двигателя (E5-□□), или еще раз выполните автоматическую настройку параметров.
		Параметры функции компенсации инерции установлены неправильно.	• Если для функции компенсации инерции используется параметр n5-01=1, то убедитесь, что значения в n5-02 и n5-03 установлены правильно.
	Все	При разгоне и достижении заданной скорости темп ускорения изменяется слишком быстро.	• Уменьшите значение для функции (Jerk) резкого изменения скорости в конце ускорения. Уменьшите значение C2-02, если оно установлено в m/s², и увеличьте C2-02, если оно установлено в s.
При достижении скорости выравнивания двигатель слишком быстро останавливается (недорегулирование)	V/f OLV	Недостаточный вращающий момент на низких скоростях.	• Увеличьте минимальное (E1-10) и среднее (E1-08) значение напряжения для V/f. Убедитесь, что стартовый ток и ток выравнивания установлены не слишком высокими.
	OLV CLV	Введены неправильные данные двигателя.	• Отрегулируйте данные двигателя (E2-□□), особенно скольжение (E2-02) и значение тока без нагрузки (E2-03), или еще раз выполните автоматическую настройку параметров.
		Слишком большая компенсация скольжения.	
	CLV CLV/PM	Управление скоростью осуществляется недостаточно быстро.	• Увеличьте приращение и уменьшите интегральное время, используемые для управления на низких скоростях при остановке. Параметры, которые нужно изменять, зависят от установки C5-05 и от того, используется ли третий набор установок для контура скорости, или нет. Смотрите *«Регулировки контура скорости (CLV и PM/CLV)» на странице 112.*
		Параметры функции компенсации инерции установлены неправильно.	• Если для функции компенсации инерции используется параметр n5-01=1, то убедитесь, что значения в n5-02 и n5-03 установлены правильно.
	Все	При торможении и достижении заданной скорости темп замедления изменяется слишком быстро.	• Уменьшите значение для функции (Jerk) резкого изменения скорости в конце замедления. Уменьшите значение C2-04, если оно установлено в m/s², и увеличьте C2-04, если оно установлено в s.
Двигатель слишком быстро достигает заданную скорость (перерегулирование). Проблема не решается путем изменения установок для контура управления скоростью.	CLV CLV/PM	Высокая инерция	Используйте функцию компенсации инерции. Установите параметр n5-01 равным 1 и отрегулируйте параметры n5-02 и n5-03, как описано в разделе *«Компенсация инерции (CLV и PM/CLV)» на странице 113.*
Двигатель или машина вибрируют при повышении скорости или высокой скорости	OLV	Компенсация вращающего момента происходит слишком быстро.	• Увеличьте длительность времени компенсации вращающего момента C4-02.
	CLV CLV/PM	Контур управления скоростью регулируется слишком трудно.	• Уменьшите C5-01 и увеличьте C5-02.

4.7. Общие проблемы, возникающие при установке и пути их решения

Проблема	Способ управления и возможные причины		Действия по исправлению
Двигатель или машина вибрируют в диапазоне низких и средних скоростей	V/f	Выходное напряжение слишком высокое.	• Уменьшите установки набора параметров для V/f (E1-08, E1-10).
	OLV	Слишком быстрая компенсация вращающего момента.	• Увеличьте длительность времени компенсации вращающего момента (C4-02).
		Выходное напряжение слишком высокое.	• Уменьшите установки набора параметров для V/f (E1-08, E1-10).
	OLV CLV	Величина скольжения для двигателя установлена неправильно.	• Проверьте значение скольжения двигателя, установленное в параметре E2-02. Увеличьте или уменьшите его с шагом 0.2 Hz.
	CLV CLV/PM	Контур управления скоростью регулируется слишком трудно.	• Уменьшите C5-01 и увеличьте C5-02, если проблема возникает при скорости большей, чем скорость, установленная в C5-07 • Уменьшите C5-03 и увеличьте C5-04, если проблема возникает при скорости меньшей, чем скорость, установленная в C5-07 • Уменьшите C5-13 и увеличьте C5-14, если проблема возникает при скорости меньшей, чем скорость, установленная в C5-07, но только во время замедления
Двигатель или машина вибрируют во время главной блокировки вращения вала двигателя	CLV CLV/PM	Управление главной блокировкой вращения вала двигателя осуществляется недостаточно быстро.	• Если вибрация возникает во время главной блокировки вращения вала двигателя при старте, сначала уменьшите S3-02. Если уменьшение S3-02 не приведет к решению проблемы, уменьшите S3-01. • Если вибрация возникает во время главной блокировки вращения вала двигателя при остановке, уменьшите S3-03.
		При снятии тормоза управление скоростью осуществляется недостаточно быстро.	• Уменьшите C5-19 и увеличьте C5-20.
Подъемник вибрирует с частотой вращения вала двигателя	CLV CLV/PM	Энкодер вибрирует	• Проверьте крепление энкодера и соосность вала двигателя и энкодера.
	Все	Механические проблемы	• Проверьте подшипники и редуктор.
		Вращающиеся части не правильно сбалансированы (элементы двигателя, маховик, диск/барабан тормоза).	• Правильно отбалансируйте вращающиеся части.
Колебания подъемника при аналоговом задании скорости	Все	Аналоговый сигнал скорости нестабилен, или подвержен воздействию электромагнитных помех.	• Проверьте линию передачи аналогового сигнала. В качестве кабеля используйте заземленную витую пару. • Установите фильтр на входе аналогового сигнала, определенного в параметре H3-13.
Большая скорость отдельно в моторном и генераторном режимах	OLV	Компенсация скольжения в генераторном режиме выключена.	• Убедитесь, что параметр C3-04 установлен правильно и установите параметр C3-05 равным 0.
При использовании аналогового сигнала задания скорости, задаваемая скорость и скорость двигателя не согласуются	Все	Аналоговый вход инвертора не установлен в соответствии с уровнем сигнала, который должен задать выходную скорость.	• Проверьте установки приращения и смещения для аналогового входа, который используется для задания требуемой скорости. Проверьте параметры H3-03 и H3-04 для входа A1, а также проверьте параметры H3-11 и H3-12 для входа A2.
Время ускорения более длительное, чем время, установленное в параметре C1-□□	Все	Нагрузка слишком большая.	• Проверьте установленный темп ускорения, он не должен быть слишком высоким (время ускорения не должно быть слишком коротким). • Убедитесь, что номинальный ток инвертора достаточен для выполнения поставленных перед ним задач. • Убедитесь, что перемещение нагрузки не блокируется, смазка подшипников в норме и так далее.
	V/f OLV	Нагрузка слишком высокая и значение тока/вращающего момента превышает допустимый уровень.	• Проверьте, чтобы допустимый уровень ускорения, установленный в параметре L3-03, не был слишком маленьким.
	OLV, CLV CLV/PM	Нагрузка слишком высокая и значение вращающего момента инвертора превышает допустимый уровень.	• Проверьте, чтобы уровень ограничения вращающего момента, установленный в параметрах L7-□□, не был слишком маленьким.
Скорость двигателя не соответствует заданной постоянной скорости	Все	Нагрузка слишком большая.	• Убедитесь, что номинальный ток инвертора достаточен для выполнения поставленных перед ним задач.
	V/f	Нагрузка слишком высокая и значение тока/вращающего момента превышает допустимый уровень.	• Проверьте, чтобы значение, установленное в параметре L3-03, не было слишком маленьким.
	OLV, CLV CLV/PM	Нагрузка слишком высокая и значение вращающего момента инвертора превышает допустимый уровень.	• Проверьте, чтобы уровень ограничения вращающего момента, установленный в параметрах L7-□□, не был слишком маленьким.
Высокий шум акустической частоты от двигателя	Все	Транспортная частота слишком низкая.	• Увеличьте транспортную частоту, установленную в параметре C6-03. Если установленное значение транспортной частоты будет выше, чем значение, установленное с завода, то это приведет к ухудшению работы инвертора.

4.8. Проверка установленных параметров и резервное копирование изменений

Используйте меню «Verify» для проверки всех изменений параметров в результате автоматической настройки. Более подробно об этом читайте в разделе «Меню Verify» на странице 86.
Сохраните проверенные установки параметров. Введите пароль или измените уровень доступа к инвертору, чтобы предотвратить случайное изменение установленных параметров.

◆ Резервное копирование значений параметров: o2-03

Описываемая ниже процедура позволяет запоминать установки всех параметров, которые впоследствии могут быть снова считаны, в памяти инвертора. Установите o2-03=1, чтобы сохранять изменения параметров в памяти. Это сохраняет все параметры, после чего возвращается установка o2-03=0. Инвертор может возвратить сохраненные параметры после «Инициализации пользователя» (A1-03=1110).

No.	Наименование параметра	Описание	Диапазон установок	Заводская установка
o2-03	Параметры пользователя Заводские установки	Позволяет пользователю создавать и устанавливать параметры по умолчанию, которые затем инициализируются пользователем. 0: Установки - запомнить/нет. 1: Установить по умолчанию – запоминает текущие установки параметров, значения которых устанавливаются по умолчанию после инициализации пользователем. 2: Очистить все. Очищает сохраненные к настоящему моменту установки пользователя. После того, как будут сохранены установленные пользователем значения параметров, и параметру A1-03 (значения параметров пользователя по умолчанию) будет присвоено значение 1110 (инициализация параметров по умолчанию), при инициализации будут установлены сохраненные параметры.	0 - 2	0
A1-03	Инициализация параметров	Выбор метода инициализации параметров. 0: нет инициализации. 1110: инициализация пользователя (пользователь сначала должен запрограммировать и сохранить желаемые установки, используя параметр o2-03). 2220: двухпроводная инициализация (параметры инициализируются перед началом движения). 5550: сброс ошибки oPE4.	0 - 2220, 5550	0

◆ Уровень доступа к параметрам: A1-01

Установка уровня доступа «Только операции» (A1-01=0) позволяет пользователю получить доступ только к параметрам A1-□□ и U□-□□. Другие параметры не отображаются.
Установка уровня доступа к параметрам пользователя (A1-01=1) позволяет пользователю получить доступ только к тем параметрам, которые ранее были сохранены как параметры пользователя. Это удобно при необходимости отображать только важные параметры для конкретного использования.

No.	Наименование параметра	Описание	Диапазон установок	Заводская установка
A1-01	Установка уровня доступа	Выбирается, какие параметры доступны с помощью цифрового оператора. 0: Только операции. Параметры A1-01 и A1-04 могут быть установлены и проверены, параметры U□-□□ также отображаются. 1: Параметры пользователя. Могут установлены и проверены только те параметры, которые недавно изменялись из числа параметров: A2-01 - A2-16 и A2-17 - A2-32. 2: Расширенный уровень доступа. Все параметры могут быть установлены и проверены.	0 - 2	2
A2-01 - A2-32	Параметры пользователя 1-32	Параметры, выбранные пользователем и сохраненные как параметры пользователя. Включают в себя недавно просмотренные параметры или параметры, специально выбранные для быстрого доступа. Если параметр A2-33 установлен равным 1, то будут отображены недавно просмотренные параметры из числа A2-17 - A2-32. Для отображения параметров A2-01 – A2-16, они должны быть выбраны вручную. Если параметр A2-33 установлен равным 0, то недавно просматривавшиеся параметры не будут сохранены в группе «параметры пользователя». Параметры A2-□□ будут доступны только для программирования вручную.	A1-00 - o4-13	–
A2-33	Параметры пользователя, автоматическая установка	0: Параметры A2-01 – A2-32 зарезервированы за пользователем и входят в перечень «параметров пользователя». 1: Сохраняется история рассмотрения параметров. Для быстрого доступа недавно отредактированные параметры будут сохранены в A2-17 – A2-32. Последний измененный параметр будет сохранен в A2-17. Предшествующий ему измененный параметр будет сохранен в A2-18.	0,1	1

◆ Установка пароля: A1-04, A1-05

Для ограничения доступа к инвертору пользователь может установить пароль. Установка пароля осуществляется через параметр A1-05. Для того, чтобы деблокировать доступ к инвертору пароль должен быть введен в качестве значения в параметр A1-04 (то есть, значение параметра A1-04 должно совпадать со значением параметра A1-05). Без введения правильного значения пароля в A1-04 не могут редактироваться следующие параметры: A1-01, A1-02, A1-03, A2-01 – A2–33.

Примечание. *Параметр A1-05 не отображается. Для отображения параметра A1-05 необходимо получить доступ к параметру A1-04 и одновременно нажать клавишу STOP и клавишу ∧ .*

Функция копирования

Установленные параметры могут быть скопированы для другого инвертора, что позволяет, таким образом, упростить установку параметров для нескольких инверторов. Инвертор поддерживает следующие опции копирования.

- **Светодиодный (LED) оператор (стандарт для всех моделей)**
  Светодиодный оператор используется для выполнения различных операций с инвертором, в том числе для копирования, переноса и проверки установленных параметров. Более подробно об этом смотрите в разделе *«o3: функция копирования» на странице 206.*

- **Жидкокристаллический (LCD) оператор**
  Жидкокристаллический оператор используется для выполнения различных операций с инвертором, в том числе для копирования, переноса и проверки установленных параметров. Инструкции по работе с жидкокристаллическим оператором приведены в руководстве по его использованию.

- **Копирование с помощью USB устройства и CopyUnitManager**
  USB устройство для копирования, является внешним устройством, подключаемым к инвертору, и предназначенным для копирования параметров из одного инвертора и переноса их в память другого инвертора.

  CopyUnitManager – это программное средство персонального компьютера. Оно позволяет пользователю загружать установленные параметры из устройства копирования в персональный компьютер, или же из персонального компьютера в устройство копирования. Это удобно при копировании параметров из одного инвертора и перенос их в память нескольких инверторов. Инструкции по работе с *CopyUnitManager* приведены в руководстве по его использованию.

- **DriveWizard Plus**
  DriveWizard – это программное средство персонального компьютера для управления параметрами, контроля и диагностики инвертора. С помощью *DriveWizard* можно загружать, сохранять и копировать установленные параметры инвертора. Более подробно о *DriveWizard* смотрите в руководстве по его использованию.

  Примечание. *Получить программное обеспечение для работы с инвертором: USB устройство для копирования, CopyUnitManager и DriveWizardPlus обратитесь к сайтам:*
  China: http://www.yaskawa.com cn
  Europe: http://www.yaskawa.eu.com
  Japan: http://www.e-mechatronics.com
  Other areas: contact a Yaskawa representative.

5

Детализация параметров

5.1 A: Инициализация 132
5.2 B: Приложение 136
5.3 C: Настройка 142
5.4 D: Расчетные установки 151
5.5 E: Параметры двигателя 154
5.6 F: Дополнительные установки 160
5.7 H: Подключаемые функции 166
5.8 L: Функции защиты 182
5.9 N: Специальные регулировки 197
5.10 O: Относительные установки оператора 203
5.11 S: Параметры подъемника 209
5.12 U: Параметры контроля 219

5.1 A: Инициализация

Группа параметров инициализации включает в себя параметры, связанные с начальной установкой инвертора. В параметры этой группы входят параметры, определяющие языковые настройки экрана, уровни доступа, начальные установки и пароль.

❖ A1: Начальные установки

A1-00: выбор языка

Выбирается язык экранных отображений.

Примечание. *Этот параметр не может быть сброшен, если для инициализации инвертора используется параметр A1-03.*

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
A1-00	Выбор языка	0 - 7	<1>

<1> Региональные установки языка с завода

- установка 0: Азия, за исключением Китая (код установки: CIMR-LT□A);
- установка 7: Китай (код установки: CIMR-LB□A).

Установки:

0: английский
1: японский
2: немецкий
3: французский
4: итальянский
5: испанский
6: португальский
7: китайский

A1-01: выбор уровня доступа

Допускает или ограничивает доступ к изменению параметров.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
A1-01	Выбор уровня доступа	0 - 2	2

- ***установка 0: только действия***
  Доступ ограничивается только параметрами A1-01, A1-04, и всеми параметрами для монитора U.

- ***установка 1: параметры пользователя***
  Доступ разрешен только к специфическому списку параметров: от A2-01 до A2-32. Эти параметры пользователя могут быть доступны только при использовании цифрового оператора в режиме установки.

- ***установка 2: расширенный уровень доступа (A) и уровень доступа для установки (S)***
  Доступен просмотр и редактирование всех параметров.

Примечание по доступу к параметрам.

- *Если параметры инвертора защищены паролем, то параметры A1-04 и A1-05, параметры A1-01, A1-03, и все параметры группы A2 не могут быть модифицированы.*
- *Если параметры изменяются путем использования линий последовательной передачи данных, то редактирование и изменение параметров с помощью цифрового оператора не будет возможно до тех пор, пока команда Enter не будет передана по линии связи.*

A1-02: выбор метода управления

Выбирается метод управления (именуемый также способом управления), который инвертор использует при работе с двигателем. Если инвертор используется для управления двумя двигателями, то параметр A1-02 определяет способ управления для двигателя 1.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
A1-02	Выбор метода управления	0, 2, 3, 7	0

Примечание. *Этот параметр не может быть сброшен, если для инициализации инвертора используется параметр A1-03.*

- ***установка 0: V/f управление для индукционных двигателей***
  Используется для управления индукционными двигателями без применения для обратной связи энкодера. Применяется для большинства технических приложений, поскольку требует наименьших усилий для настройки инвертора.

- ***установка 2: векторное управление с разомкнутым контуром***
  Используется для управления индукционными двигателями с применением для обратной связи энкодера. Обеспечивает более точное управление двигателем, однако требует и больших усилий по настройке инвертора.

- ***установка 3: векторное управление с замкнутым контуром***
  Используется для управления индукционными двигателями с применением для обратной связи энкодера. Обеспечивает точное управление двигателем, вплоть до скорости 0 об/мин.

- ***установка 7: векторное управление с замкнутым контуром для PM двигателей***
  Используется для управления PM двигателями с применением для обратной связи инкрементального или абсолютного энкодера. Обеспечивает высокоточное управление PM двигателем, вплоть до скорости 0 об/мин.

A1-03: инициализация параметров

Возвращает первоначальное значение параметров, установленное на заводе. После инициализации параметров, значение параметра A1-03 автоматически устанавливается равным 0.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
A1-03	Инициализация параметров	0, 1110, 2220, 5550	0

- ***установка 0: нет инициализации***
- ***установка 1110: инициализация пользователем***
  Параметры инвертора устанавливаются в значения, заданные пользователем как «установки пользователя». Установки пользователя сохраняются без изменения, если параметр o2-03 установлен равным 1. Такое значение параметра установлено с завода.

  Примечание. *«Инициализация пользователем» может сбросить все параметры определенные пользователем и возвратить им значения, установленные по умолчанию с завода, которые сохраняются в памяти микроконтроллера инвертора. Чтобы сбросить определенное значение параметра, установленное пользователем и восстановить значение по умолчанию необходимо, чтобы o2-03 = 2.*

- ***установка 2220: 2-проводная инициализация***
  Параметры инвертора устанавливаются в значения, заданные с завода, и цифровыми входами S1 и S2, предназначенными для указания направления движения «вперед» и «назад», соответственно.

- ***установка 5550: сброс oPE04***
  Если параметры для какого-то инвертора были установлены, отредактированы и сохранены в его встроенной памяти, то при смене клеммного блока, при отображении кода ошибки oPe04, их можно поставить в соответствие новому клеммному блоку. Для этого необходимо установить значение параметра A1-02 равным 5550.

  Примечания к инициализации параметров. *Параметры, приведенные в таблице 5.1, не могут быть сброшены при инициализации с параметром A1-03 = 2220.*

Таблица 5.1. Параметры, которые не могут быть изменены при инициализации

No.	Наименование параметра
A1-00	Выбор языка
A1-02	Выбор метода управления
E1-03	Выбор набора параметров для V/f управления
E5-02	Номинальная мощность двигателя (для PM двигателей)
E5-03	Номинальный ток двигателя (для PM двигателей)
E5-04	Число полюсов двигателя (для PM двигателей)
E5-05	Сопротивление статора двигателя (для PM двигателей)
E5-06	Индукция двигателя по оси d (для PM двигателей)
E5-07	Индукция двигателя по оси q (для PM двигателей)
E5-09	Константа 1 напряжения индукции двигателя (для PM двигателей)
F6-08	Инициализация параметров передачи данных
L8-35	Выбор установки
o2-04	Выбор модели инвертора

■ A1-04, A1-05: пароль и установка пароля

A1-04 служит для ввода пароля, когда доступ к инвертору блокирован. A1-05 - невидимый параметр, который используется для установки пароля.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
A1-04	Пароль	0000 - 9999	0000
A1-05	Установка пароля		

Как используется пароль

Пользователь может установить пароль для ограничения доступа к инвертору. Пароль устанавливается в параметре A1-05 и должен быть введен в параметр A1-04, для того, чтобы открыть доступ к параметрам. Пока не будет введен правильный пароль, будут недоступны следующие параметры: A1-01, A1-03 и A2-01 – A2-33.

Ниже приведены инструкции по установке нового пароля. Устанавливаемый в примере пароль – 1234. Далее объясняется также, как следует вводить пароль, чтобы открыть доступ к параметрам.

Таблица 5.2. Установка пароля для блокирования доступа к параметрам

	Шаг		Отображение/результат
1.	Включите питание инвертора. Произойдет инициализация дисплея.	→	DRV P 0.00
2.	Просмотрите отображения установленных параметров, нажимая клавишу V	→	PAr
3.	Переместите позицию выбранного знака вправо, нажимая ENTER	→	A1-01
4.	Выберите мигающую цифру, нажимая RESET	→	A1-02
5.	Для выбора A1-04 нажмите Λ	→	A1-04
6.	Нажмите Λ в то же самое время удерживая STOP. Появится A1-05. *Примечание. Поскольку параметр A1-05 невидим, то нельзя его отобразить, просто нажимая клавишу Λ*	→	A1-05 “05” мигает
7.	Нажмите клавишу ENTER	→	0000
8.	Используя RESET, V и Λ введите пароль.	→	1234
9.	Нажмите ENTER, чтобы запомнить введенное.	→	End
10.	Дисплей автоматически возвратится к отображению шага 5.	→	A1-05

Таблица 5.3 Проверка параметров, если A1-02 блокирован (продолжение после шага 10)

	Шаг		Отображение/результат
1.	Нажмите V для отображения A1-02.	→	A1-02 “02” мигает
2.	Нажмите ENTER для отображения значения установленного в A1-02.	→	00
3.	Нажмите V и Λ и убедитесь, что установленные значения не могут быть изменены.		
4.	Нажмите ESC для возврата к первоначальному отображению экрана.	→	PAr

Таблица 5.4 Ввод пароля для разблокирования доступа к параметрам (продолжение после шага 4)

	Шаг		Отображение/результат
1.	Нажмите ENTER для отображения установленных параметров.	→	A1-01
2.	Нажмите RESET для выбора мигающих цифр.	→	A1-01 “01” мигает

Шаг			Отображение/результат
3.	Нажмите ∧ чтобы переместиться к A1-04.	→	A1-04
4.	Введите пароль “1234”.	→	1234
5.	Нажмите ENTER чтобы запомнить новый пароль.	→	End
6.	Инвертор возвращается к отображению параметра.	→	A1-04
7.	Нажмите V чтобы переместиться к A1-02.	→	A1-02
8.	Нажмите ENTER чтобы отобразить значение, установленное в A1-02. Если первый “0” мигает, то установка параметров разблокирована.	→	00
9.	Используйте RESET и ∧ для изменения значения, если это необходимо (обычно в этой точке изменение способа управления не делается).		02 OLV
10.	Нажмите ENTER для сохранения установки, или же нажмите ESC для возврата в предыдущее окно без сохранения установки.	→	End
11.	Дисплей автоматически возвращается к отображению параметра.	→	A1-02

Примечание. *Установки параметров могут быть отредактированы после введения пароля. Двухпроводная инициализация устанавливает пароль 0000. Поэтому после инициализации снова введите пароль в параметр A1-05.*

◆ A2: Параметры пользователя

■ A2-01 - A2-32: параметры пользователя 1 - 32

Пользователь может выбрать 32 параметра и назначать их параметрам A2-01 - A2-32. Эти сохраненные параметры позднее могут быть просмотрены через меню параметров. В «группу параметров» пользователя можно назначить последние отредактированные параметры и установленные параметры, и сохранить их.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Установка с завода
A2-01 - A2-32	Параметры пользователя 1 - 32	A1-00 - o4-13	определяется A1-02

Сохранение параметров пользователя

Для сохранения определенных параметров в A2-01 – A2-32, в виде набора с параметров с быстрым доступом, необходимо установить A1-01=2.

Затем следует назначить номер параметра как элемент из группы «параметров пользователя», введя его как один из A2-□□ параметров. Если A1-01=1, то будет установлен ограниченный уровень доступа, при котором пользователь может устанавливать и обращаться только к параметрам, которые были сохранены как параметры пользователя.

■ A2-33: автоматический выбор параметров пользователя

Параметр A2-33 определяет, будут ли параметры, которые отредактированы, сохранены как «параметры пользователя» (A2-17 – A2-32), для обеспечения быстрого и легкого доступа.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Установка с завода
A2-33	Автоматический выбор параметров пользователя	0 или 1	1

Установка 0: *список недавно просмотренных параметров не сохраняется.*
Для того, чтобы вручную выбирать параметры, отнесенные к группе “параметры пользователя”, установите значение A2-33-0.

Установка 1: *история недавно просмотренных параметров сохраняется.*
Если установлено A2-33=1, то значения всех параметров, которые были недавно отредактированы, автоматически запоминаются как значения параметров A2-17 – A2-32. В общей сложности сохраняются значения последних шестнадцати отредактированных параметров. Значение последнего отредактированного параметра сохраняется как значение параметра A2-17, значение предшествующего ему отредактированного параметра сохраняется как значение параметра A2-18, и так далее. Доступ к «параметрам пользователя» можно получить, используя цифровой оператор в «режиме установки».

5.2 b: Приложения

❖ b1: выбор способа выполнения операций

b1-01: выбор требуемой скорости

Параметр b1-01 используется для задания требуемой скорости с удаленного источника в режиме REMOTE.

***Примечание**. Если введена команда UP/DOWN и на входе инвертора установлена требуемая скорость, равная 0 или меньше минимальной частоты, то загорается светодиодный индикатор RUN цифрового оператора, а светодиодный индикатор STOP начинает мигать.*

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
b1-01	Выбор требуемой скорости	0 - 3	0

- ***установка 0: клавиатура оператора***

  Если b1-01 = 0, то пользователь может ввести требуемую скорость одним из следующих путей:
  - Путем переключения между требуемой скоростью, установленной в параметрах d1-□□, приоритет которой задан в параметре d1-18, и скоростью, установленной с помощью многофункциональных цифровых входов. Более подробно об этом смотрите в разделе ***«d1: задание скорости» на странице 151.***
  - Путем ввода требуемой скорости непосредственно с клавиатуры цифрового оператора.

  Инструкции по изменению заданной скорости можно найти в разделе ***«Инвертор и режимы программирования» на странице 84.***

- ***установка 1: клеммы (аналоговые цифровые клеммы)***

  Если b1-01=1, то требуемая скорость вводится в инвертор через клемму аналогового входа. Для установки требуемой скорости инвертор просматривает аналоговый вход A1 или A2 (для этого параметр H3-02 или параметр H3-10 должны иметь значение 0, назначая, таким образом, в качестве источника получения скорости клемму A1 или A2). При этом параметр d1-18 должен быть установлен равным 0. Более подробно об этом смотрите в разделе ***«d1: задание скорости» на странице 151.***

  Для задания скорости на клеммы A1 и A2 должен быть подан сигнал определенного напряжения. В таблице 5.5 указаны установки параметров и уровень напряжения сигнала, который должен быть подан для каждой клеммы.

Таблица 5.5 Установки аналоговых входов и напряжение сигналов, используемых для задания скорости

Клемма	Уровень сигнала	Выбор уровня сигнала	Выбор функции	Изменение	Темп изменения	Примечание
A1	0 – 10 VDC	H3-01=0	H3-02 = 0 (темп изменения заданной скорости)	H3-03	H3-04	-
	-10 – +10 VDC	H3-01=1				
A2	0 – 10 VDC	H3-09=0	H3-10 = 0 (темп изменения заданной скорости)	H3-11	H3-12	-
	-10 – +10 VDC	H3-09=1				

- ***установка 2: задание скорости с помощью MEMOBUS/Modbus***

  Если b1-01 = 2, то требуемая скорость вводится в инвертор через регистр клемму 0002h MEMOBUS/Modbus. Установка требуемой скорости с помощью MEMOBUS/Modbus требует, чтобы значение параметра d1-18 было установлено равным 0.

  ***Примечание.** Если требуемые скорости устанавливаются с помощью параметров d1-□□, то для того, чтобы переключение между скоростями выполнялось с помощью MEMOBUS/Modbus необходимо, чтобы значение параметра d1-18 было установлено равным 0. К тому же для выбора требуемой скорости необходимо, чтобы для всего набора скоростей были назначены цифровые входы. Желаемая скорость может быть выбрана путем переключения этих цифровых входов с помощью выполнения команд MEMOBUS/Modbus (0001h).*

- ***установка 3: опционная плата***

  Если b1-01 = 3, то требуемая скорость вводится в инвертор с помощью дополнительной платы. Установка требуемой скорости с помощью дополнительной платы требует, чтобы значение параметра d1-18 было установлено равным 0.

  Примечание.
  1. *Если требуемые скорости устанавливаются с помощью параметров d1-□□, то для того, чтобы переключение между скоростями выполнялось с помощью дополнительной платы необходимо, чтобы значение параметра d1-18 было установлено равным 0. К тому же для выбора требуемой скорости необходимо, чтобы для всего набора скоростей были назначены цифровые входы. Желаемая скорость может быть выбрана путем переключения этих цифровых входов с помощью выполнения команд инвертора (более подробно прочитайте об этом в руководстве по опционным платам).*
  2. *Если в качестве источника требуемой скорости указана дополнительная плата (b1-01 = 3), то в том случае, если эта карта не установлена, на экране дисплея цифрового оператора высвечивается ошибка программирования OPE05 и инвертор не работает.*

b1-02: выбор команды UP/DOWN

Параметры b1-02 определяют источник задания команды в режиме REMOTE. Двигатель должен быть соединен проводным соединением с инвертором таким образом, чтобы по команде UP подъемник двигался вверх.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
b1-02	Выбор команды UP/DOWN	0 - 3	1

- ***установка 0: оператор***
  Позволяет пользователю вводить команду UP/DOWN с цифрового оператора. Эту установку следует использовать только при выполнении тестовых операций.

- ***установка 1: клемма цепи управления***
  Для задания команды UP/DOWN используется клемма цепи управления. Это стандартная установка для подъемника.

- ***установка 2: линия передачи данных MEMOBUS/Modbus***
  Для задания команды UP/DOWN используется линия передачи данных MEMOBUS/Modbus.

- ***установка 3: опционная плата***
  Для задания команды UP/DOWN в сети инверторов используется опционная плата последовательной передачи данных.

  Примечание. *Если значение параметра b1-02=3 и опционная плата не установлена в CN5-A, то цифровой оператор отобразит ошибку oPE05, и инвертор не будет работать.*

b1-03: выбор метода остановки

Выбирается, каким образом инвертор останавливает двигатель, если снята команда UP/DOWN, или введена команда STOP.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
b1-03	Выбор метода остановки	0 или 1	0

- ***установка 0: остановка с заданным темпом замедления***
  Двигатель останавливается с темпом замедления, который установлен в параметре C1-02. Фактическое время замедления зависит от свойств нагрузки (вид нагрузки, ее инерционности).

- ***установка 0: остановка в свободном движении***
  Если b1-03=1 то, как только будет снята команда UP/DOWN, выходы инвертора отключаются и двигатель останавливается в свободном движении сам по себе.

b1-06: чтение цифровых входов

Этот параметр определяет, как будут читаться цифровые входы.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
b1-06	Чтение цифровых входов	0 или 1	0

- ***установка 0: чтение один раз***
  Состояние цифрового входа читается только один раз. Если состояние изменяется, то входная команда немедленно обрабатывается. С этой установкой цифровые входы опрашиваются более быстро, но сигнал, подверженный воздействию электромагнитных помех, может вызвать ошибочные действия со стороны инвертора.

- ***установка 1: чтение два раза***
  Состояние цифрового входа читается два раза. И только в том случае, если оба раза значения сигнала совпадают, он обрабатывается. При такой установке чтение сигнала происходит медленнее, чем в предыдущем случае, однако, здесь сигнал более защищен от влияния помех.

■ b1-08: Выбор команды Up/Down в режиме программирования

Из соображений безопасности инвертор не будет воспринимать команду Up/Down, введенную с цифрового оператора во время работы инвертора, когда цифровой оператор используется для настройки параметров в режиме программирования («меню проверки», «режим установки», «режим установки параметров» и «режим автоматической настройки»). Если все же требуется запускать или останавливать инвертор в режиме программирования, то необходимо установить соответствующее значение параметра b1-08.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
b1-08	Выбор команды UP/DOWN в режиме программирования	0 - 2	0

- ***установка 0: запрещено***
  Команда UP/DOWN не воспринимается пока цифровой оператор находится в режиме программирования.
- ***установка 1: разрешено***
  Команда UP/DOWN воспринимается в любом режиме работы цифрового оператора.
- ***установка 2: программирование во время работы запрещено***
  Невозможно работать в режиме программирования до тех пор, пока активны выходы инвертора. Режим программирования не отображается на экране цифрового оператора во время работы инвертора.

■ b1-14: Выбор порядка следования фаз

Устанавливает порядок следования фаз на выходах инвертора U/T1, V/T2 и W/T3. Служит для переключения фаз инвертора при реверсивном вращении вала двигателя. Этот параметр может использоваться для переключения направления движения по команде UP/DOWN.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
b1-14	Выбор порядка следования фаз	0 или 1	0

- ***установка 0: обычный порядок следования фаз (U-V-W)***
- ***установка 1: переключенный порядок следования фаз (U-W-V)***

Примечание.
1. При использовании векторного управления с замкнутым контуром, как например CLV (A1-02=3) или CLV/PM (A1-02=7), и изменении параметра b1-14, не следует забывать о необходимости изменить направление вращения энкодера (F1-05), чтобы оно соответствовало направлению движения вала двигателя по команде UP или DOWN.
2. При использовании режима управления CLV/PM, необходимо также выполнить автоматическую настройку компенсации смещения энкодера.

◆ b2: Компенсация изменения магнитных свойств

■ b2-08: Величина компенсации изменения магнитных свойств

Установите величину компенсации изменения магнитных свойств двигателя при старте, как процентное значение от величины тока инвертора без нагрузки (E3-02). Использование этой функции создает наилучшие условия для легкого запуска электрической машины, если требуется высокий стартовый вращающий момент или при использовании двигателя с большой константой времени ротора.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
b2-08	Величина компенсации изменения магнитных свойств	0 - 1000%	0%

Если установлена команда Up/Down, то уровень DC тока инжекции, направляемого в двигатель, линейно изменяется от уровня, установленного в b2-08, до уровня E2-03, в течение промежутка времени, заданного в S1-04.

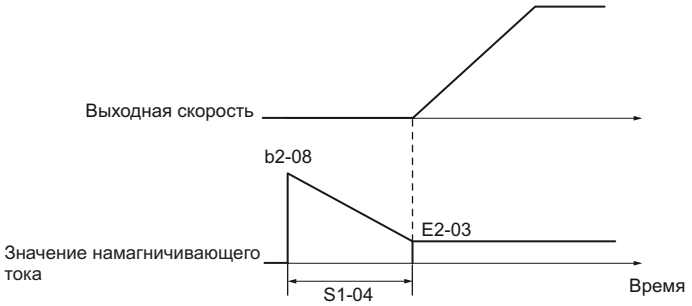


Рисунок 5.1 Компенсация изменения магнитных свойств

Необходимо отметить, что уровень DC тока инжекции, направляемого в двигатель, ограничен величиной в 80% от номинального тока инвертора или номинального тока двигателя.

Примечание.
1. Если b2-08 установлено равным 100%, то это можно рассматривать как условие для сравнительно продолжительной работы.
2. Если b2-08 установлено равным 0%, то в качестве уровня DC тока будет использоваться значение DC тока инжекции, установленное в S1-02.
3. Так как DC инжекция может генерировать большой поток электромагнитных помех, то значение b2-08 должно быть скорректировано таким образом, чтобы уровень помех был приемлемым.

◆ b4: Таймеры задержки

Таймерные функции не зависят от операций, выполняемых инвертором, и могут использоваться для задания длительности переключения цифрового выхода инвертора, инициированной сигналом на его цифровом входе. Регулирование длительности включения и выключения выхода может быть установлено раздельно. Таймер длительности переключения может помочь избавиться от помех, связанных с «дребезгом контактов» при переключении контактов датчиков.

Для того чтобы использовать таймерную функцию, сначала необходимо назначить многофункциональный вход таймерной функции, установив «таймерный вход» (H1-□□=18), а также назначить таймерной функции многофункциональный выход, установив «таймерный выход» (H2-□□=12). Для этого можно использовать только один таймер.

■ b4-01, b4-02: Таймерные функции - время, в течение которого вход остается открытым; время, в течение которого вход остается закрытым

С помощью параметра b4-01 устанавливается длительность промежутка времени при переключении, в течение которого выход остается открытым. С помощью же параметра b4-02 устанавливается длительность промежутка времени при переключении, в течение которого выход остается закрытым.

No.	Наименование	Диапазон установки	Заводская установка
b4-01	Таймерная функция: время задержки - вход открыт	0.0 - 3000.0 s	0.0 s
b4-02	Таймерная функция: время задержки - вход закрыт	0.0 - 3000.0 s	0.0 s

■ Выполнение таймерных функций

Если вход таймерной функции закрыт в течение промежутка времени большего, чем величина, установленная в b4-01, то таймерный выход переключается в состояние ON. Если вход таймерной функции открыт в течение промежутка времени большего, чем величина, установленная в b4-02, то таймерный выход переключается в состояние OFF. Приведенная ниже диаграмма демонстрирует работу таймерной функции.

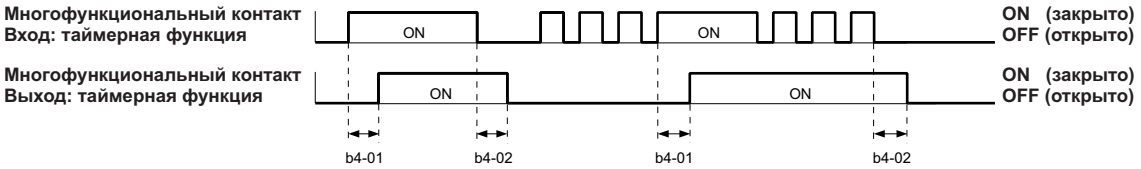


Рисунок 5.2 Таймерные операции

◆ b6: Функция выдержки

Функция выдержки используется для того, чтобы временно сохранить выходную скорость инвертора равной заданной величине, а затем продолжить ускорение или замедление.

Рисунок ниже демонстрирует работу функции выдержки.

***Примечание**. Использование функции выдержки требует, чтобы для инвертора был установлен метод остановки – «остановка с заданным темпом замедления» (b1-03=0).*

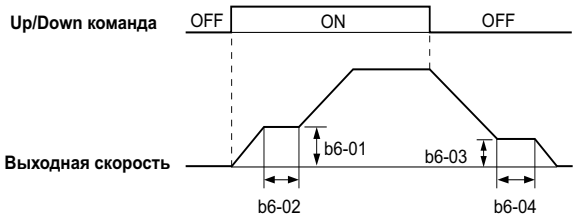


Рисунок 5.3 Функция выдержки при старте и остановке

■ b6-01, b6-02: Выдержка скорости, выдержка времени при старте

Параметр b6-01 определяет скорость выдержки, а параметр b6-02 – время выдержки при ускорении.

No.	Наименование	Диапазон установки	Заводская установка
b6-01	Выдержка скорости при старте	0.0 - 100.0% <1>	0.0%
b6-02	Выдержка времени при старте	0.0 - 10.0 s	0.0 s

<1> Установка 100% равняется максимальной скорости.

■ b6-03, b6-04: Выдержка скорости, выдержка времени при остановке

Параметр b6-03 определяет скорость, которая будет сохраняться при замедлении в течение времени, установленного в b6-04.

No.	Наименование	Диапазон установки	Заводская установка
b6-03	Выдержка скорости при остановке	0.0 - 100.0% <1>	0.0%
b6-04	Выдержка времени при остановке	0.0 - 10.0 s	0.0 s

<1> Установка 100% эквивалентна максимальной скорости.

◆ b7: Ослабление управления (CLV/PM)

Ослабление управления может автоматически сбалансировать уровень нагрузки между двумя двигателями, управляемыми инверторами. Ослабление управления должно быть активировано в одном из двух инверторов, которые управляют этими двумя двигателями. Инвертор, в котором активировано ослабление управления, автоматически уменьшит скорость в случае увеличения вращающего момента, и увеличит скорость, если вращающий момент уменьшится.

Примечание. *Отключите “подачу вперед” (n5-01=0) всякий раз, когда используется ослабление управления.*

■ b7-01: Изменение ослабления управления

Устанавливает суммарное уменьшение скорости, в случае, когда вращающий момент равен 100%. Измененная скорость устанавливается в процентах от максимальной выходной скорости. Установка 0.0% отключает функцию «ослабление управления».

No.	Наименование	Диапазон установки	Заводская установка
b7-01	Изменение ослабления управления	0.0 - 100.0%	0.0%

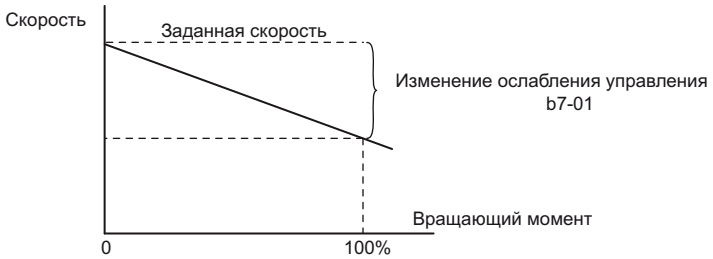


Рисунок 5.4 Изменение ослабления управления

■ b7-02: Время изменения ослабления управления

Установка b7-02 позволяет регулировать ответную реакцию на ослабление управления. Уменьшите установку, если время реакции слишком длинное, и увеличьте, и уменьшите, если время реакции слишком короткое.

No.	Наименование	Диапазон установки	Заводская установка
b7-02	Время изменения ослабления управления	0.03 - 2.00 s	0.05 s

◆ b8: Энергосбережение

Функция энергосбережения может значительно увеличить эффективность использования IPM двигателей.

Примечание. *Функция энергосбережения должна использоваться только для IPM двигателей корпорации Yaskawa.*

■ b8-01: Выбор управления энергосбережением

Функция включения и отключения энергосбережения.

No.	Наименование	Диапазон установки	Заводская установка
b8-01	Выбор управления энергосбережением	0 или 1	0

установка 0: энергосбережение отключено
установка 1: энергосбережение включено

b8-16: константа управления энергосбережением (Ki)

Введите значение (Ki) энергосбережения указанное на именной табличке двигателя (только для IPM двигателей).

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
b8-16	Константа управления энергосбережением (Ki)	0.00 – 2.00	0.10

b8-17: константа управления энергосбережением (Kt)

Введите значение (Kt) энергосбережения указанное на именной табличке двигателя (только для IPM двигателей).

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
b8-17	Константа управления энергосбережением (Kt)	0.00 – 2.00	1.00

5.3 C: настройка

Параметры C используются для установки характеристик ускорения и замедления, а также функции Jerk. Другие параметры этой группы используются для установки компенсации скольжения, компенсации вращающего момента и установки несущей частоты.

C1: темп ускорения и замедления

C1-01 – C1-08: темп ускорения/замедления 1 - 4

В инверторе могут быть установлены четыре различных комплекта ускорения и замедления. Они могут быть выбраны или с помощью цифровых входов, или же переключаться автоматически. Параметры темпа ускорения всегда устанавливают темп или время ускорения от 0 до максимальной скорости. Параметры темпа замедления всегда устанавливают темп замедления от максимальной скорости до 0. C1-01 и C1-02 имеют установки ускорения и замедления по умолчанию.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
C1-01	Темп ускорения 1	0.00 --- 600.00 s <1>	1.50 s <1>
C1-02	Темп замедления 1		
C1-03	Темп ускорения 2		
C1-04	Темп замедления 2		
C1-05	Темп ускорения 3		
C1-06	Темп замедления 3		
C1-07	Темп ускорения 4		
C1-08	Темп замедления 4		

<1> Установка диапазона и значения по умолчанию зависит от единиц отображения, установленных в параметре o1-03. Если значение параметра o1-03 установлено равным 0 – 4, то время определяется 0% - 100% от максимальной скорости в секунду. Если значение параметра o1-03 установлено равным 5 или 6, то единицами измерения являются m/s2 или ft/s2. Если инвертор работает в режиме V/f управления, то темп ускорения/замедления устанавливается только в секундах.

Цифровой вход переключения темпа ускорения

Если ни один из входов не установлен, то по умолчанию используется темп ускорения/замедления 1. Темп ускорения/замедления 2, 3 и 4 может быть активирован с помощью цифровых входов (H1-□□=7 и 1A) так, как это представлено в таблице 5.6.

Темп ускорения/замедления H1-□□=7	Темп ускорения/замедления H1-□□=1A	Активный темп	
		ускорение	замедление
0	0	C1-01	C1-02
1	0	C1-03	C1-04
0	1	C1-05	C1-06
1	1	C1-07	C1-08

Таблица 5.6. Выбор темпа ускорения/замедления с помощью цифрового входа

Рисунок 5.5 показывает пример операции по изменению темпа ускорения/замедления. Показанный пример требует, чтобы был установлен метод установки «остановка с темпом» (b1-03=0).

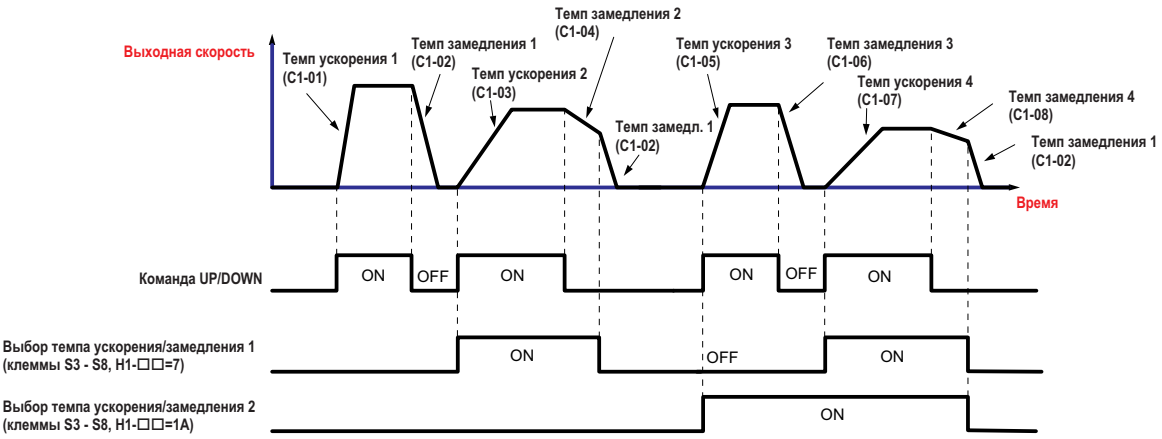
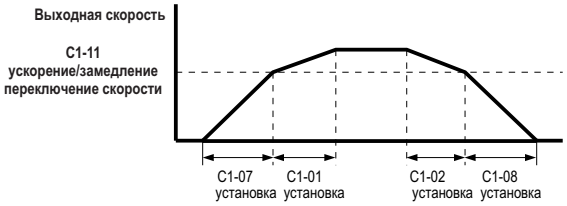


Рис.5.5. Временная диаграмма изменения темпа ускорения/замедления

Переключение темпа ускорения/замедления для уровня скорости
Инвертор может автоматически переключаться между различными темпами ускорения и замедления. Инвертор переключается с ускорения/замедления 4, установленного в C1-07 и C1-08, на темп ускорения/замедления по умолчанию, установленный в параметрах C1-01 и C1-02, если выходная скорость превышает уровень скорости, установленный в параметре C1-11. Когда скорость падает ниже этого уровня, то темп ускорения/замедления переключается обратно.
Рисунок 5.6 показывает пример выполнения этого действия.

Примечание. *Темп ускорения и замедления выбирается с помощью цифровых входов, имеющих приоритет над автоматическим переключением для скорости, установленной в C1-11. Например, если выбран темп ускорения замедления 2, то инвертор использует его только один раз, и не переключает темп ускорени /замедления 4 на темп, выбранный прежде.*



Когда выходная скорость ≥ C1-11, инвертор использует темп ускорения/замедления 1 (C1-01, -02)
Когда выходная скорость < C1-11, инвертор использует темп ускорения/замедления 2 (C1-07, -08)

Рисунок 5.6 Скорость для которой выполняется переключение ускорения/замедления

Скорость, для которой выполняется переключение ускорения/замедления
Устанавливается скорость, при которой инвертор выполняет переключение между различными темпами ускорения/замедления. Более подробно это описано в разделе «Переключения ускорения/замедления для уровня скорости» на странице 143.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
C1-11	Скорость, для которой выполняется переключение ускорения/замедления	0.0 - 100%	0.0%

Примечание. *Установка 0.0% отключает функцию.*

C1-09: темп аварийной остановки
Параметр C1-09 устанавливает специальной замедление, которое используется при возникновении определенных ошибок, или при закрытии входа, определенного установкой H1-□□=15 (NO вход) или 17 (NC вход). Вход не должен быть все время закрыт, даже если инициирована операция аварийной остановки. В отличие от обычного замедления, если инициирована операция аварийной остановки, то инвертор не может быть перезапущен до тех пор, пока вход аварийной остановки не будет сброшен и не будет повторена команда UP/DOWN.

Аварийная остановка может быть выбрана в зависимости от того, какое действие должен выполнять инвертор при возникновении ошибки, например, для L8-03 (выбор действия при появлении предупреждения о перегреве).

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
C1-09	Темп аварийной остановки	0.0 - 600.0 s <1>	1.50 s <1>

<1> *Установка диапазона и значения по умолчанию зависит от единиц отображения, установленных в параметре o1-03. Если значение параметра o1-03 установлено равным 0 – 4, то время определяется 0% - 100% от максимальной скорости в секунду. Если значение параметра o1-03 установлено равным 5 или 6, то единицами измерения являются m/s^2 или ft/s^2. Если инвертор работает в режиме V/f управления, то темп ускорения/замедления устанавливается только в секундах.*

C1-10: разрешающая способность ускорения/замедления
Определяет единицы темпа ускорения и замедления, установленного в C1-01 – C1-09, с использованием параметра. C1-10.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
C1-10	Разрешающая способность ускорения/замедления	0 или 1	0

Установка 0: два знака после запятой
Установка 1: один знак после запятой

C1-15: темп замедления при инспекции
Устанавливает темп замедления при инспекции. Более подробно это описано в разделе “Операция инспекции” на странице 108.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
C1-15	Темп замедления при инспекции	0.00 - 2.00 s <1>	0.00 s <1>

<1> *Установка диапазона и значения по умолчанию зависит от единиц отображения, установленных в параметре o1-03. Если значение параметра o1-03 установлено равным 0 – 4, то время определяется 0% - 100% от максимальной скорости в секунду. Если значение параметра o1-03 установлено равным 5 или 6, то единицами измерения являются m/s^2 или ft/s^2. Если инвертор работает в режиме V/f управления, то темп ускорения/замедления устанавливается только в секундах.*

C1: Установки сглаживания

Установки сглаживания определяют переход между темпами ускорения. Отрегулируйте их для того, чтобы сгладить толчки и тряску при резком изменении скорости.

C2-01 - C2-5: Установки сглаживания

C2-01 - C2-05 устанавливают отдельные величины сглаживания для каждого отдельного ускорения или замедления.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
C2-01	Сглаживание для ускорения в начале	0.00 --- 10.00 s <1>	0.50 s <1>
C2-02	Сглаживание для ускорения в конце		
C2-03	Сглаживание для замедления в начале		
C2-04	Сглаживание для замедления в конце		
C2-05	Сглаживание для скорости ниже уровня		

<1> *Установка диапазона и значения по умолчанию зависит от единиц отображения, установленных в параметре o1-03. Если значение параметра o1-03 установлено равным 0 – 4, то время определяется 0% - 100% от максимальной скорости в секунду. Если значение параметра o1-03 установлено равным 5 или 6, то единицами измерения являются m/s2 или ft/s2. Если инвертор работает в режиме V/f управления, то темп ускорения/замедления устанавливается только в секундах.*

Если o1-03 установлено в переделах 0 - 4, то установки сглаживания выражаются в секундах. Фактическое время ускорения/замедления, включая установки сглаживагия, может быть вычислено следующим образом:

Фактический темп ускорения = установка темпа ускорения + (C2-01 + C2-02) / 2

Фактический темп замедления = установка темпа замедления + (C2-03 + C2-04) / 2

C3: компенсация скольжения

Функция компенсации скольжения улучшает точность вращения вала индукционного двигателя. Регулирование выходной скорости инвертора в зависимости от нагрузки двигателя, позволяет компенсировать скольжение и сделать скорость двигателя равной заданной скорости.

Примечание. *Выполните автоматическую настройку и убедитесь, что номинальный ток (E2-01), номинальное скольжение двигателя (E2-02) и ток двигателя без нагрузки (E2-03), перед регулировкой параметров компенсации установлены правильно.*

C3-01: коэффициент усиления компенсации скольжения

Этот параметр устанавливает коэффициент увеличения для функции компенсации скольжения. Хотя этот параметр изменяется редко, его следует изменять при следующих обстоятельствах:

- если постоянная скорость двигателя меньше, чем скорость заданная скорость, увеличенная в C3-01;
- если постоянная скорость двигателя больше, чем скорость, уменьшенная в C3-01.

No.	Наименование	Диапазон установки	Заводская установка
C3-01	Коэффициент усиления компенсации скольжения	0.0 --- 2.5	1.0

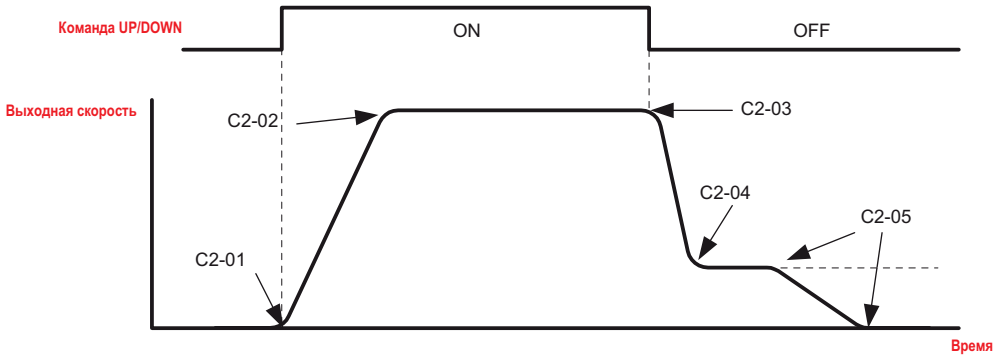


Рис.5.7. Установки сглаживания

C3-02: время задержки первичной компенсации скольжения

Настраивает фильтр на выходе функции компенсации скольжения. Хотя на практике это параметр изменяется редко, его установка может помочь в следующих случаях:

- уменьшите установку, если реакция на компенсацию скольжения слишком медленная;
- увеличьте установку, если скорость неустойчива.

No.	Наименование	Диапазон установки	Заводская установка
C3-02	Время задержки первичной компенсации скольжения	0 --- 10000 ms	200 ms

C3-03: граница компенсации скольжения

Устанавливает верхний предел для функции компенсации скольжения в процентах от номинального скольжения двигателя (E2-02).

No.	Наименование	Диапазон установки	Заводская установка
C3-03	Граница компенсации скольжения	0 --- 250 %	200 %

Граница компенсации скольжения является константой для всего диапазона вращающего момента (заданная скорость ⩽ E1-06). В диапазоне постоянной мощности (заданная скорость ⩾ E1-06) увеличение установки параметра C3-03 и выходной скорости выполняется так, как это показано на следующей диаграмме.

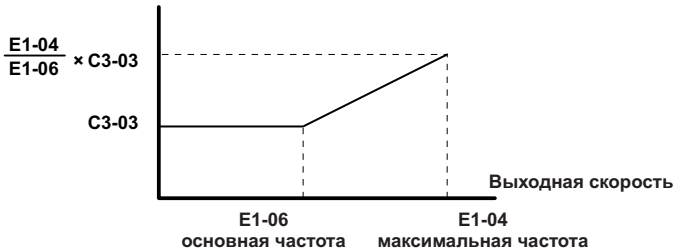


Рис.5.8 Граница компенсации скольжения

C3-04: выбор компенсации скольжения при регенерации

Разрешает и запрещает компенсацию во время регенерации.
Даже в том случае, если указанная операция разрешена, эта функция не работает, если выходная скорость слишком низкая.

No.	Наименование	Диапазон установки	Заводская установка
C3-04	Выбор компенсации скольжения при регенерации	0 --- 2	0

- **Установка 0: отключено**
  Компенсация скольжения не предусмотрена. Фактическая скорость двигателя может быть выше заданной.
- **Установка 1: включено (6 Hz и выше)**
  Разрешена компенсация скольжения во время регенерации. Функция не будет работать при частотах меньше 6 Hz.
- **Установка 2: включено (компенсация выполняется по возможности)**
  Разрешена компенсация скольжения во время регенерации. Функция не будет работать при частотах меньше 2 Hz. Инвертор использует номинальное скольжение двигателя для автоматического вычисления диапазона частоты, в котором компенсация скольжения будет отключена.

C3-05: выбор границы выходного напряжения

Выполняется. если выбранные изменения параметров двигателя автоматически уменьшаются при достижении диапазона насыщения.

Если уровень напряжения источника питания является слишком низким или же напряжение питания двигателя слишком высоким, эта функция помогает поддерживать требуемую точность скорости вращения вала двигателя при больших нагрузках и высокой скорости. Если эта функция включена, то увеличение границы выходного напряжения приводит у увеличению выходного тока на больших скоростях. Указанное обстоятельство следует принимать во внимание при выборе инвертора.

No.	Наименование	Диапазон установки	Заводская установка
C3-05	Выбор границы высокого напряжения	0 или 1	определяется A1-02

Установка 0: отключено
Установка 1: включено

C4: компенсация вращающего момента

Функция компенсации вращающего момента компенсирует вращающий момент при запуске инвертора или при приложении нагрузки.

C4-01: коэффициент компенсации вращающего момента

Устанавливает коэффициент для функции компенсации вращающего момента.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
C4-01	Коэффициент компенсации вращающего момента	0.00 --- 2.50	1.00

Компенсация вращающего момента для V/f

Инвертор вычисляет уменьшение первичного напряжения двигателя, используя выходной ток линейное сопротивление (E2-05), и регулирует выходное напряжение, чтобы компенсировать недостаточный вращающий момент при пуске и при приложении нагрузки. Эффект от компенсации напряжения может быть увеличен или уменьшен с помощью параметра C4-01.

Компенсация вращающего момента при OLV

Инвертор регулирует по отдельности ток возбуждения двигателя (ток по оси d) и ток, генерирующий вращающий момента (ток по оси q).

На компенсацию вращающего момента влияет только изменение тока, генерирующего вращающий момент. Параметр C1-04 является показателем изменения величины вращающего момента для заданного значения тока, генерирующего вращающий момент.

Регулировка

Хотя этот параметр редко изменяется, однако, корректировка величины коэффициента компенсации вращающего момента с небольшими шагами в 0.5 единицы, может помочь в следующих ситуациях:

- увеличение установленного значения при использовании длинного кабеля двигателя;
- уменьшение установленного значения при вибрации двигателя.

Регулировка C4-01 выходного тока не должно превышать номинальный ток инвертора.

Примечание. *Воздержитесь от регулировки вращающего момента при векторном управлении с разомкнутым контуром, так как это может отрицательно сказаться на точности поддержания вращающего момента.*

C4-02: время задержки первичной компенсации вращающего момента

Устанавливается время задержки при компенсации вращающего момента.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
C4-02	Время задержки первичной компенсации вращающего момента	0 --- 60000 ms	определяется A1-02

Регулировка

Хотя параметр C4-02 редко изменяется, однако, его корректировка может помочь в следующих ситуациях:

- если двигатель вибрирует, следует увеличить C4-02;
- если скорость двигателя при изменении нагрузки изменяется слишком медленно, следует уменьшить C4-02.

C4-03: компенсация вращающего момента при запуске движения вперед

Устанавливается суммарный вращающий момент при запуске движения вперед для улучшения работы двигателя при запуске с большой нагрузкой. Функция компенсации использует константу времени, установленную в параметре C4-05. Включите эту функцию, если нагрузка тянет двигатель в противоположную сторону во время запуска движения вперед командой Up/Down. Установка 0.0% отключает эту функцию.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
C4-03	Компенсация вращающего момента при запуске движения вперед	0.0 --- 200.0 %	0 %

C4-04: компенсация вращающего момента при запуске движения в направлении назад

Устанавливается суммарный вращающий момент при запуске движения назад для улучшения работы двигателя при запуске с большой нагрузкой. Функция компенсации использует константу времени, установленную в параметре C4-05. Включите эту функцию, если нагрузка тянет двигатель в противоположную сторону во время запуска движения назад командой Up/Down. Установка 0.0% отключает эту функцию.

No.	Наименование	Диапазон установки	Заводская установка
C4-04	Компенсация вращающего момента при запуске движения в направлении назад	-200.0 --- 0.0 %	0.0 %

C4-05: константа времени компенсации вращающего момента

Этот параметр представляет собой константу времени, используемую для компенсации вращающего момента при запуске, и устанавливается в C4-03 и C4-04.

No.	Наименование	Диапазон установки	Заводская установка
C4-05	Константа времени компенсации вращающего момента	0 --- 200 ms	10 ms

C5: контур управления скоростью

Контур управления скоростью регулирует скорость двигателя при CLV и CLV/PM управлении. Он регулирует требуемый вращающий момент, минимизируя разницу между заданной и фактической скоростью двигателя.

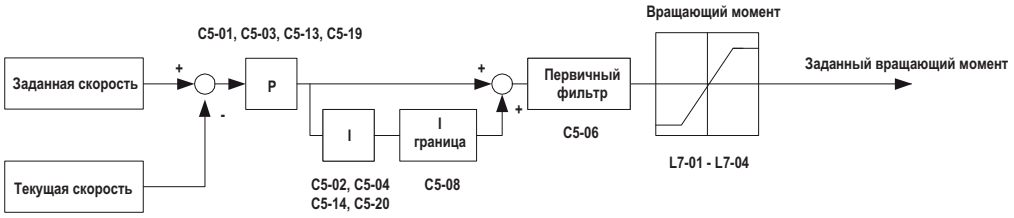


Рис.5.9 Блок-схема управления скоростью

Параметры настройки контура управления скоростью

Прежде чем начать настройку параметров контура управления скоростью, убедитесь, что данные двигателя установлены правильно, или же выполнена автоматическая настройка.

При настройке контура управления скоростью, для контроля над заданной скоростью (U1-16) и скоростью двигателя и (U1-05) используйте сигналы на аналоговых выходах инвертора. Более подробно установки функций аналоговых выходов описаны в разделе «H4: Многофункциональные аналоговые выходы» на странице 180.

Обычно при настройке контура управления скоростью сначала оптимизируется коэффициент усиления контура, а затем подбирается и устанавливается интегральное время.

Инвертор дает возможность устанавливать для контура скорости три различных коэффициента усиления и значения интегрального времени. Они переключаются автоматически, если значение для переключения скорости в параметре C5-07 установлено большее, чем 0% (по умолчанию 0% для CLV, 2% для CLV/PM). Если значение для переключения скорости не определено (C5-07=0), то инвертор использует только один из установленных параметров контура скорости (C5-01/02).

Тем не менее, в большинстве случаев, для достижения требуемого эффекта управления скоростью на всех этапах перемещения подъемника, необходимо использовать два или все три набора установок коэффициента и интегрального времени.

Для закрытой позиции предусмотрены установки суммарной скорости. Они могут быть использованы для предотвращения отката, особенно в безредукторных устройствах.

Более подробно параметры описаны в разделе: «C5-01, C5-03, C5-13 / C5-02, C5-04, C5-14: коэффициент пропорциональности контура управления скоростью 1, 2, 3 / интегральное время контура управления скоростью 1, 2, 3» на странице 148.

Для настройки параметров контура управления скоростью выполните следующие шаги:

1. Проверьте параметр C5-07 и определите точку переключения установок для контура скорости. Для инвертора, реализующего способ управления CLV/PM, эта установка должна составлять 2%. При способе управления CLV, параметр C5-07 следует установить 8 ~ 10%.
2. Запустите перемещение подъемника и убедитесь в отсутствии отката, вибрации, отклонения и тому подобных проблем.
3. Отрегулируйте параметры C5-19/20 таким образом, чтобы избежать отката при блокировке позиции, прежде чем двигатель начнет ускорение. Увеличьте значение параметра C5-19 и уменьшите значение параметра C5-20, если двигатель откатывается после снятия тормоза. Выполните противоположные действия, если происходит вибрация двигателя. Если откат двигателя не удается устранить путем изменения установок C5-19/20, то следует изменить параметры S3-01/02 (коэффициент блокирования позиции при запуске).

4. Настройте параметры C5-03/04 для улучшения движения при запуске, после завершения блокирования позиции. Увеличьте значение C5-03 и уменьшите C5-04, если реакция двигателя на изменение скорости слишком медленная. Выполните обратную установку, если происходит вибрация двигателя.
5. Настройте параметры C5-01/02 для решения проблем, возникающих на скоростях больших, чем установленная в параметре C5-07. Увеличьте значение C5-01 и уменьшите C5-02, если происходит большое отклонение от заданной скорости на высокой скорости. Выполните обратную установку, если происходит вибрация двигателя.
6. Настройте параметры C5-13/14 для того, чтобы улучшить поведение двигателя при остановке. Увеличьте C5-13 и уменьшите C5-14, если точность остановки недостаточна. Если эта проблема не может быть решена путем изменения установок C5-13/14, то измените установку S3-03 для коэффициента усиления блокирования позиции при остановке. При этом следует иметь ввиду, что изменение установок параметра C5-13/14 будет неэффективным, если требуемая скорость устанавливается с помощью аналогового входа.
7. Повторяйте шаги 2 – 6 до тех пор, пока не будет достигнута требуемая комфортность перемещения подъемника. Смотрите также «Проблемы, связанные с комфортностью перемещения» на странице 127.

C5-01, C5-03, C5-13 / C5-02, C5-04, C5-14: коэффициент пропорциональности контура управления скоростью 1, 2, 3 / интегральное время контура управления скоростью 1, 2, 3

Эти параметры могут использоваться для настройки времени реакции контура управления скоростью.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
C5-01	Коэффициент пропорциональности контура управления скоростью 1	0.00 --- 300.00	определяется A1-02
C5-02	Интегральное время контура управления скоростью 1	0.000 --- 10.000 s	определяется A1-02
C5-03	Коэффициент пропорциональности контура управления скоростью 2	0.00 --- 300.00	определяется A1-02
C5-04	Интегральное время контура управления скоростью 2	0.000 --- 10.000 s	определяется A1-02
C5-13	Коэффициент пропорциональности контура управления скоростью 3	0.00 --- 300.00	определяется A1-02
C5-14	Интегральное время контура управления скоростью 3	0.000 --- 10.000 s	определяется A1-02

Настройка коэффициента усиления контура управления скоростью (C5-01, C5-03, C5-13)
Чем выше устанавливаемое значение, тем быстрее ответ на изменение скорости. Установка слишком высокого значения может привести к вибрации двигателя.

Настройка интегрального времени контура управления скоростью (C5-02, C5-04, C5-14)
Определяется время устранения отклонения скорости от заданного значения. Слишком большое значение интегрального времени делает скорость менее отзывчивой на управляющее воздействие, а слишком маленькое – может привести к колебаниям двигателя.

C5-06: постоянная времени первичной задержки контура управления скоростью

Этот параметр устанавливает постоянную времени для фильтра, в течение которого контур скорости выдает команду вывода вращающего момента.

Постепенно увеличьте значение этого параметра с шагом 0.01 для небольших нагрузок, или же при возникновении колебаний двигателя.

Примечание. *Этот параметр редко требует регулировки.*

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
C5-06	Постоянная времени первичной задержки контура управления скоростью	0.000 --- 0.500 s	0.004 s

C5-07: переключение установок для контура управления скоростью

Устанавливается скорость, при которой инвертор должен выполнять переключение коэффициента пропорциональности для контура управления скоростью 1, 2 и 3 (C5-01, C5-03 и C5-13), а также переключение интегрального времени 1, 2 и 3 (C5-02, C5-04 и C5-14).

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
C5-07	Переключение установок для контура управления скоростью	0.0 --- 100.0%	определяется A1-02

Переключение установок ускорения/замедления для контура управления скоростью
Осуществляется переключение установок для контура управления скоростью для достижения оптимального и комфортного перемещения подъемника на всех этапах его движения.

Если значение C5-07 установлено большим, чем 0%, то установки для контура скорости будут изменяться автоматически для выходной скорости так, как это показано на рисунке 5.10 и рисунке 5.12.

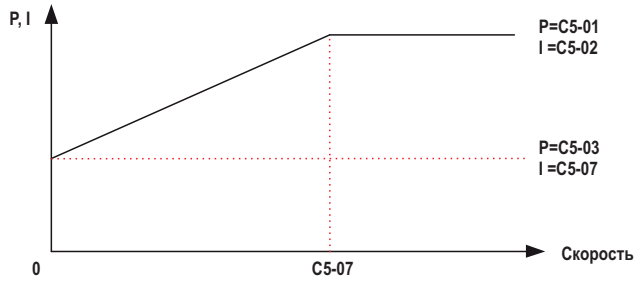


Рис.5.10 Установки высокой и низкой скорости при ускорении

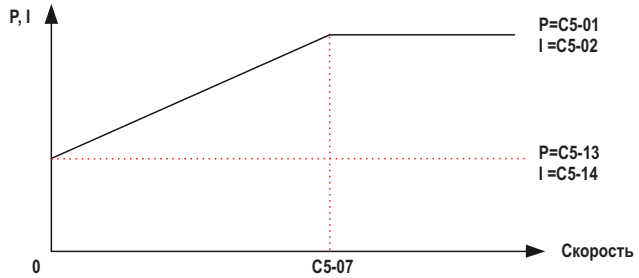


Рис.5.11 Установки высокой и низкой скорости при замедлении

C5-08: интегральная граница контура управления скоростью

Устанавливается верхний предел для контура управления скоростью в процентах от номинального вращающего момента.

No.	Наименование	Диапазон установки	Заводская установка
C5-08	Интегральная граница контура управления скоростью	0 --- 400 %	400 %

C5-16: время задержки контура управления скоростью при блокировке позиции

Регулируется время задержки приложения заданного вращающего момента на выходе контура управления скоростью при блокировании позиции.
Постепенное увеличение C1-16 с шагом 0.01 может помочь решить проблему вибрации двигателя.

Примечание. *Эта установка изменяется достаточно редко.*

No.	Наименование	Диапазон установки	Заводская установка
C5-16	Время задержки контура управления скоростью при блокировании позиции	0.000 --- 0.500 s	0.000 s

C5-19, C5-20: коэффициент усиления P, интегральное время I контура управления скоростью при блокировании позиции

Два этих параметра используются для регулирования реакции ответа контура управления скоростью при блокировании позиции. Увеличьте C5-19 и уменьшите C5-20, если двигатель откатывается назад при снятии тормоза. Выполните обратную операцию, если происходит вибрация двигателя.

No.	Наименование	Диапазон установки	Заводская установка
C5-19	Коэффициент P контура управления скоростью при блокировании позиции	0.00 --- 300.00	определяется A1-02
C5-20	Коэффициент I контура управления скоростью при блокировании позиции	0.000 --- 10.000 s	0.100 s

C6: несущая частота

C6-03: несущая частота

Параметр C6-03 устанавливает несущую частоту.

No.	Наименование	Диапазон установки	Заводская установка
C6-03	Несущая чатота	1.0 --- 15.0 kHz	определяется o2-04

C6-06: PWM метод

Определяется широтно-импульсная модуляция.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
C6-06	PWM метод	0 --- 2	0

0: преобразование 2 фазное/3 фазное
1: 2 фазная модуляция
2: 3 фазная модуляция

***Примечание**. При установке 2, инвертор уменьшает номинальный выходной ток. За более подробными объяснениями обратитесь к представителю корпорации Yaskawa.*

C6-09: несущая частота при ротационной автоматической настройке

Параметр C6-09 определяет несущую частоту при ротационной автоматической настройке.

Это параметр регулируется сравнительно редко, однако его настройка может быть полезной при решении проблем, связанных с превышением допустимого тока при автоматической настройке с низким инмпедансом двигателя. Однако если настройка указанного параметра все же производится, то сначала устанавливается высокое значение параметра C6-03, а затем уже устанавливается C6-09=1.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
C6-09	Несущая частота при автоматической настройке	0, или 1	0

Установка 0: 5 kHz
Установка 1: то же самое значение, что и установленное в параметр C6-03

C6-21: несущая частота для операции инспекции

Устанавливает несущую частоту для операции инспекции.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
C6-21	Несущая частота для операции инспекции	0, или 1	0

Установка 0: используется значение, установленное в C6-03
Установка 1: 2 kHz

C6-23: несущая частота при поиске начального полюса двигателя

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
C6-23	Несущая частота при поиске начального полюса двигателя	0, или 1	0

Установка 0: 2 kHz
Установка 1: используется значение, установленное в C6-03

5.4 d: установки значений

Параметры **d** определяют скорость подъемника. Определение скорости подъемника включает в себя определение требуемой (рабочей) скорости и область усиления магнитного потока возбуждения для улучшения реакции двигателя.

❖ d1: задание скорости

Параметры группы **d1** используются для установки опорной (рабочей) скорости. Для создания пошаговой последовательности скоростей, следует использовать различные скорости, установленные в параметрах **d1**, и которые впоследствии можно переключать с помощью сигналов на многофункциональных клеммах.

■ d1-18: способ выбора требуемой скорости

Устанавливает приоритет выбора требуемой скорости.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
d1-18	Способ выбора требуемой скорости	0 – 3	0

- **Установка 0:** используется для определения скоростей d1-01 – d1-08.
  Используя параметры d1-01 – d1-08 в инверторе может быть запрограммировано вплоть до восьми отдельных скоростей, каждая из которых может быть выбрана путем задания соответствующего двоичного кода на цифровых входах инвертора. Когда d1-18=0, то параметры d1-19 – d1-23 и d1-26 не отображаются. Более подробно это изложено в разделе «Ввод нескольких скоростей 1,2 (d1-18=0 или 3)» на странице 106.

- **Установка 1:** более высокая опорная скорость имеет приоритет.
  Используя параметры d1-19 – d1-23 и d1-26 в инверторе может быть запрограммировано вплоть до шести отдельных скоростей, каждая из которых может быть выбрана с помощью одного цифрового входа инвертора. Каждая из опорных скоростей, установленных в d1-19 - d1-23, имеет приоритет над скоростью выравнивания, установленной в d1-26. Когда d1-18=1, то параметры d1-01 – d1-08 не отображаются. Более подробно это изложено в разделе «Ввод отдельных скоростей (d1-18=1 или 2)» на странице 106.

- **Установка 2:** скорость уровня имеет приоритет.
  Используя параметры d1-19 – d1-23 и d1-26 в инверторе может быть запрограммировано вплоть до шести отдельных скоростей, каждая из которых может быть выбрана путем задания соответствующего двоичного кода на цифровых входах инвертора. При этом опорная скорость уровня, установленная в параметре d1-26 имеет, приоритет над всеми остальными опорными скоростями, если выбор требуемой скорости осуществляется с помощью клеммы одного многофункционального входа (H1-□□=53). Когда d1-18=2, то параметры d1-01 – d1-08 не отображаются. Более подробно это изложено в разделе «Ввод нескольких скоростей (d1-18=1 или 2)» на странице 106.

- **Установка 3:** использование опорных скоростей d1-02 d1-08, ни одна из выбранных скоростей не останавливает инвертор.
  Используя параметры d1-02 – d1-08 в инверторе может быть запрограммировано вплоть до семи отдельных скоростей, каждая из которых может быть выбрана путем задания соответствующего двоичного кода на цифровых входах инвертора. Когда d1-18=3, то параметры d1-19 – d1-23 и d1-26 не отображаются. Более подробно это изложено в разделе «Ввод нескольких скоростей 1,2 (d1-18=0 или 3)» на странице 106.

■ d1-01 - d1-08: требуемые скорости 1 - 8

Эти параметры устанавливают требуемые скорости 1 – 8. Каждая из этих скоростей может быть выбрана путем программирования цифровых входов (H1-□□=3, 4, 5).

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
d1-01 - d1-08	Требуемые скорости 1 - 8	0.00 - 100.00% <1>	0.00% <1>

<1> Устанавливаемые единицы и заводские установки определяются параметром o1-03. Более подробно это описано в разделе «Выбор единиц для отображения заводских установок и диапазонов установок (o1-03)» на странице 339.

■ d1-19: номинальная скорость

Устанавливается номинальная скорость, если клемма многофункционального входа запрограммирована для номинальной скорости (H1-□□=50).

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
d1-19	Номинальная скорость	0.00 - 100.00% <1>	100.00% <1>

<1> Устанавливаемые единицы и заводские установки определяются параметром o1-03. Более подробно это описано в разделе «Выбор единиц для отображения заводских установок и диапазонов установок (o1-03)» на странице 339.

d1-20, d1-21, d1-22: промежуточные скорости 1 - 3

Устанавливаются промежуточные скорости 1 - 3.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
d1-20	Промежуточная скорость 1	0.00 - 100.00% <1>	0.00% <1>
d1-21	Промежуточная скорость 2	0.00 - 100.00% <1>	0.00% <1>
d1-22	Промежуточная скорость 3	0.00 - 100.00% <1>	0.00% <1>

<1> Устанавливаемые единицы и заводские установки определяются параметром o1-03. Более подробно это описано в разделе «Выбор единиц для отображения заводских установок и диапазонов установок (o1-03)» на странице 339.

d1-23: скорость выравнивания

Устанавливается скорость выравнивания, если клемма многофункционального входа запрограммирована для скорости выравнивания (H1-□□=52).

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
d1-23	Скорость выравнивания	0.00 - 100.00% <1>	0.00% <1>

<1> Устанавливаемые единицы и заводские установки определяются параметром o1-03. Более подробно это описано в разделе «Выбор единиц для отображения заводских установок и диапазонов установок (o1-03)» на странице 339.

d1-24: скорость инспекционной операции

Устанавливается скорость инспекционной операции, если клемма многофункционального входа запрограммирована для скорости инспекционной операции (H1-□□=54). Более подробное описание инспекционной скорости можно найти в разделе «Инспекционная операция» на странице 108.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
d1-24	Скорость инспекционной операции	0.00 - 100.00% <1>	50.00% <1>

<1> Устанавливаемые единицы и заводские установки определяются параметром o1-03. Более подробно это описано в разделе «Выбор единиц для отображения заводских установок и диапазонов установок (o1-03)» на странице 339.

d1-25: скорость спасательной операции

Определяется скорость при проведении спасательной операции. Более подробное описание инспекционной скорости можно найти в разделе «Спасательная операция» на странице 113.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
d1-25	Скорость спасательной операции	0.00 - 100.00% <1>	10.00% <1>

<1> Устанавливаемые единицы и заводские установки определяются параметром o1-03. Более подробно это описано в разделе «Выбор единиц для отображения заводских установок и диапазонов установок (o1-03)» на странице 339.

d1-26: скорость уровня

Устанавливается скорость уровня, если клемма многофункционального входа запрограммирована для скорости уровня (H1-□□=53).

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
d1-26	Скорость уровня	0.00 - 100.00% <1>	8.00% <1>

<1> Устанавливаемые единицы и заводские установки определяются параметром o1-03. Более подробно это описано в разделе «Выбор единиц для отображения заводских установок и диапазонов установок (o1-03)» на странице 339.

d1-28: уровень обнаружения скорости уровня

Если в значение параметра выбора приоритета скорости d1-18 установлено равным 0 или 3, и значение заданной скорости падает ниже уровня, установленного в параметре d1-28, то инвертор интерпретирует выбранную скорость как скорость уровня. Этот параметр должен быть установлен надлежащим образом, для того, чтобы было возможным использовать установку 3 контура управления скоростью, когда d1-18=0 или 3. Более подробно это описано в разделе C5: «Контур управления скоростью» на странице 147.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
d1-28	Уровень обнаружения скорости уровня	0.00 - 100.00%	0.00%

d1-29: уровень обнаружения скорости инспекции

Если в значение параметра выбора приоритета скорости d1-18 установлено равным 0 или 3, и значение требуемой скорости падает ниже уровня, установленного в параметре d1-29, но выше уровня, установленного в параметре d1-28, то инвертор интерпретирует выбранную скорость как скорость инспекции. Этот параметр должен быть установлен надлежащим образом, для того, чтобы было возможным использовать функцию «операция инспекции», когда d1-18=0 или 3. Более подробно это описано в разделе «Операция инспекции» на странице 108.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
d1-29	Уровень обнаружения скорости инспекции	0 или 1	0

d6: область усиления

Область, в которой функция усиления возбуждения магнитного поля компенсирует влияние постоянной времени задержки для двигателя при изменении установленного значения тока возбуждения. Область усиления может улучшить ответную реакцию двигателя. Ее использование неэффективно при DC инжекционном торможении.

d6-03: выбор области усиления

Включает или отключает функцию области усиления.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
d6-03	Выбор области усиления	[d1-28] - 100.00%	0.00%

- **Установка 0:** отключено.
- **Установка 1:** включено.

d6-06: границы области усиления

Устанавливается максимальный уровень, до которого функция области усиления может повысить опорный ток возбуждения. Значение устанавливается в процентах от тока двигателя без нагрузки.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
d6-06	Границы области усиления	100% - 400%	400%

Примечание. *Регулировка обычно не требуется.*

5.5 E: Параметры двигателя

Параметры E соответствуют набору V/f и устанавливаемым данным двигателя.

❖ E1: V/f набор

■ E1-01: установка входного напряжения

Устанавливает входное напряжение инвертора и соответствует номинальному напряжению источника питания переменного тока. Этот параметр в определенной степени регулирует уровни защитных характеристик двигателя (превышение допустимого уровня напряжения, предупреждение о потере напряжения питания и так далее).

Предупреждение. *Установите параметр E1-01 в соответствии с входным напряжением инвертора. Входное напряжение инвертора (не напряжение двигателя) устанавливается в E1-01 для правильной работы функций защиты инвертора. Некорректная установка входного напряжения инвертора может привести к неправильной работе инвертора.*

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
E1-01 <1>	Установка входного напряжения	155 - 255 V	200

<1> Указан диапазон установок для инвертора класса 200 V. Для инвертора класса 400 V значения должны быть удвоены.

Связанные значения

Установка входного напряжения определяет обнаружение границы допустимого превышения входного напряжения и уровень обнаружения допустимого снижения входного напряжения.

Напряжение	Установка E1-01	Приблизительные значения		
		ov граница обнаружения превышения напряжения	граница работы тормозного транзистора	Uv граница обнаружения снижения напряжения (L2-05)
200 V класс	все установки	410 V	394 V	190 V
400 V класс	установка ≥ 400 V	820 V	788 V	380 V
	установка < 400 V	820 V	788 V	380 V

Примечание. *Уровни работы тормозного транзистора приведены для внутреннего тормозного транзистора инвертора. Если используется внешнее CDBR тормозное устройство, то обратитесь к руководству по его использованию.*

■ E1-03: выбор V/f набора

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
E1-03	Выбор V/f набора	F	F

Примечание. *Установленные значения параметров не сбрасываются при инициализации установок по умолчанию (A1-03).*

■ Установки E1-04 – E1-13 V/f набора

Рисунок 5.12 иллюстрирует установки V/f набора.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
E1-04	Максимальная выходная частота	10.0 --- 120.0 Hz <1>	<2>
E1-05	Максимальное напряжение	0.0 --- 255.0 V <3>	200.0 V <3>
E1-06	Основная частота	0.0 --- 120.0 Hz	<2>
E1-07	Средняя выходная частота	0.0 --- 120.0 Hz	<2>
E1-08	Напряжение при средней выходной частоте	0.0 --- 255.0 V <3>	<2> <3> <4>
E1-09	Минимальная выходная частота	0.0 --- 120.0 Hz	<2>
E1-10	Напряжение при минимальной выходной частоте	0.0 --- 255.0 V <3>	<3> <4>
E1-11 <5>	Средняя выходная частота 2	0.0 --- 120.0 Hz	0.0 Hz
E1-12 <5>	Напряжение при средней выходной частоте 2	0.0 --- 255.0 V <3>	0.0 V <3>
E1-13	Основное напряжение	0.0 --- 255.0 V <3>	0.0 V <3> <6>

<1> Диапазон установок зависит от используемого способа управления. Для CLV допустимый диапазон установок 10.0 - 120.0 Hz, а для CLV/PM допустимый диапазон установок 4.0 - 120.0 Hz.
<2> Установки по умолчанию определяются способом управления (A1-02).
<3> Значения показаны для инверторов класса 200 V. Для инверторов класса 400 V эти значения должны быть удвоены.
<4> Установки по умолчанию определяются моделью инвертора (o2-04).
<5> Параметр игнорируется, когда для E1-11 и E1-12 установлено значение 0.0.
<6> Автоматическая настройка устанавливает для E1-13 то же самое значение, что и для E1-05.

В зависимости от способа управления используются следующие параметры.

No.	V/f	OLV	CLV	CLV/PM
E1-07	да	да	нет	нет
E1-08	да	да	нет	нет
E1-10	да	да	нет	нет

No.	V/f	OLV	CLV	CLV/PM
E1-11	да	да	да	нет
E1-12	да	да	да	нет
E1-13	да	да	да	нет

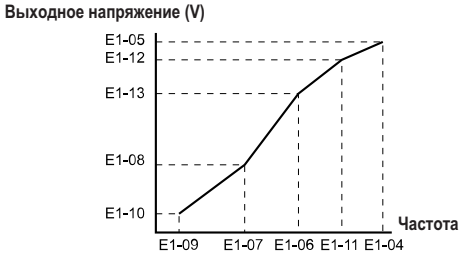


Рис.5.12 V/f набор

Примечание.

1. *При установке V/f набора должны соблюдаться следующие условия: E1-09 ⩽ E1-07 < E1-06 ⩽ E1-11 ⩽ E1-04.*
2. *Для того чтобы для V/f набора провести прямую линию ниже E1-06, установите E1-09 = E1-07. В этом случае установка E1-08 будет проигнорирована.*
3. *Установка будет E1-03 неэффективна, если параметры инициализируются путем использования параметра A1-03, а установкам E1-04 - E1-13 будут возвращены их значения по умолчанию.*
4. *Параметры E1-11, E1-12, и E1-13 должны использоваться только при тонкой настройке V/f набора в постоянном выходном диапазоне. Эти параметры редко изменяются.*

E2: параметры двигателя

Эти параметры содержат данные для индукционных двигателей. Они устанавливаются автоматически при выполнении автоматической настройки (при ротационной автоматической настройке, статической автоматической настройке 1 и 2). Если автоматическая настройка не может быть выполнена, данные двигателя устанавливаются для этих параметров вручную.

Примечание. *Если для PM двигателя установлены значения параметров E5-, и в качестве способа управления выбрано управление PM двигателями, то параметры для индукционного двигателя E2- не будут отображаться (то есть параметр A1-02=7).*

E2-01: номинальный ток двигателя

Устанавливается ток двигателя при его полной нагрузке в амперах. Параметру E2-01 присваивается значение, указанное для тока двигателя при полной нагрузке на его именной дощечке. Этот параметр используется для защиты двигателя, а также для вычисления пределов вращающего момента. При успешном завершении автоматической настройки, значение будет присвоено T1-04 автоматически и сохранено в E2-01.

No.	Наименование	Диапазон установки	Заводская установка
E2-01	Номинальный ток двигателя	10 --- 200% от ном.тока инвертора	определяется o2-04

Примечание.

1. *Единицы, в которых отображаются значения величин, зависят от номинальной выходной мощности инвертора. Единица отображения номинального тока для моделей CIMR-L2A0018 - 0033 и CIMR-L4A0009 - 0018 составляет 0.01 A, а для моделей CIMR-L2A0047 - 0180 и CIMR-L4A0024 - 0150 эта единица составляет 0.1 A.*
2. *Если значение номинального тока, установленное в параметре E2-01, меньше, чем значение тока двигателя без нагрузки, установленное в параметре E2-03, то произойдет ошибка установки параметров.*

E2-02: номинальное скольжение двигателя

Устанавливается номинальное скольжение двигателя в Hz. Этот параметр используется для защиты двигателя, а также для вычисления пределов вращающего момента. Его значение устанавливается автоматически при выполнении автоматической настройки (ротационной автоматической настройке, статической автоматической настройке 1 и 2).

No.	Наименование	Диапазон установки	Заводская установка
E2-02	Номинальное скольжение двигателя	0.00 --- 20.00 Hz	определяется o2-04

E2-03: ток двигателя без нагрузки

Устанавливается значение тока двигателя без нагрузки в амперах, при работе двигателя на номинальной частоте и напряжении без нагрузки. Значение параметра E2-03 устанавливается в процессе автоматической настройки (ротационной автоматической настройке, статической автоматической настройке 1 и 2). Ток двигателя без нагрузки, указанный в акте его испытаний, может быть введен для параметра E2-03 вручную. Для получения акта испытаний двигателя обратитесь к изготовителю двигателя.

No.	Наименование	Диапазон установки	Заводская установка
E2-03	Ток двигателя без нагрузки	0 --- [E2-01]	определяется o2-04

Примечание.

Единицы, в которых отображаются значения величин, зависят от номинальной выходной мощности инвертора. Единица отображения номинального тока для моделей CIMR-L□2A0018 - 0033 и CIMR-L□4A0009 - 0018 составляет 0.01 A, а для моделей CIMR-L□2A0047 - 0180 и CIMR-L□4A0024 - 0150 эта единица составляет 0.1 A.

E2-04: число полюсов двигателя

В параметре E2-04 устанавливается число полюсов двигателя на E2-04. Если автоматическая настройка завершается успешно, то величина, введенная в T1-06, автоматически будет сохранена в E2-04.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
E1-04	Число полюсов двигателя	2 – 48	4

E2-05: межфазное сопротивление двигателя

Устанавливается межфазное сопротивление обмоток статора двигателя. Если автоматическая настройка завершается успешно, то значение этого параметра устанавливается автоматически. Следует помнить, что значение этого параметра должно соответствовать межфазному сопротивлению, а не сопротивлению отдельной фазы.

Если выполнение автоматической настройки невозможно, то обратитесь к изготовителю двигателя для того, чтобы узнать у него межфазное сопротивление двигателя, или же измерьте его вручную. Если имеется акт испытаний двигателя, предоставленный изготовителем, то межфазное сопротивление можно вычислить по следующим формулам:

- E – тип изоляции: умножьте 0.92 на сопротивление в Ω, указанное в акте для температуры 75ºC;
- B – тип изоляции: умножьте 0.92 на сопротивление в Ω, указанное в акте для температуры 75ºC;
- F – тип изоляции: умножьте 0.87 на сопротивление в Ω, указанное в акте для температуры 115ºC.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
E1-05	Межфазное сопротивление двигателя	0.000 – 65.000 Ω	определяется o2-04

E2-06: утечка индуктивности двигателя

Устанавливается уменьшение напряжения вследствие утечки индуктивности в процентах от номинального напряжения двигателя. Значение этого параметра устанавливается автоматически при выполнении автоматической настройки (при ротационной автоматической настройке, статической автоматической настройке 1 и 2).

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
E1-06	Утечка индуктивности двигателя	0.0 – 40.0 %	определяется o2-04

E2-07: коэффициент 1 насыщения якоря двигателя

Устанавливается коэффициент насыщения якоря двигателя при 50% магнитного потока. При успешном завершении автоматической настройки значение этого параметра автоматически вычисляется и устанавливается для E2-07. Этот коэффициент используется при работе двигателя с постоянными выходными значениями.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
E1-07	Коэффициент 1 насыщения якоря двигателя	0.00 – 0.50	0.50

E2-08: коэффициент 2 насыщения якоря двигателя

Устанавливается коэффициент насыщения якоря двигателя при 75% магнитного потока. При успешном завершении автоматической настройки значение этого параметра автоматически вычисляется и устанавливается для E2-08. Этот коэффициент используется при работе двигателя с постоянными выходными значениями.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
E1-08	Коэффициент 1 насыщения якоря двигателя	E2-07 – 0.75	0.75

E2-09: механические потери двигателя

Этот параметр устанавливает механические потери двигателя в процентах от номинальной мощности двигателя, выраженной в kW. Отрегулируйте эту установку при больших потерях вращающего момента вследствие трения в двигателе или нагрузке. Значение этого параметра будет добавлено к величине вращающего момента.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
E1-09	Механические потери двигателя	0.0 - 10.0%	0.0 0%

E2-10: потери в железе двигателя для компенсации вращающего момента

Этот параметр устанавливает потери в железе двигателя в ваттах.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
E1-10	Потери в железе двигателя для компенсации вращающего момента	0 – 65565 W	определяется o2-04

E2-11: номинальная мощность двигателя

Этот параметр устанавливает номинальную мощность двигателя в kW. Если автоматическая настройка завершена успешно, то значение параметра автоматически вводится в T1-02, а затем устанавливается в E2-11.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
E1-10	Номинальная мощность двигателя	0.00 – 650.00 kW	определяется o2-04

Установка параметров двигателя вручную

Следуйте инструкциям, приведенным ниже, для установки значений параметров, связанных с двигателем вручную, вместо значений параметров, полученных в результате автоматической настройки. Внимательно изучите акт испытания двигателя для того, чтобы убедиться в правильности установок.

Установка номинального тока двигателя

Введите номинальный ток двигателя для параметра E2-01, указанный в именной табличке двигателя.

Установка номинального скольжения двигателя

Используйте основную скорость, указанную на именной дощечке двигателя для того, чтобы компенсировать номинальное скольжение. Перед тем как ввести значение параметра E2-02, посмотрите формулу, при веденную ниже.

Номинальное скольжение двигателя = номинальная частота [Hz] – основная скорость [r/min] × (число полюсов двигателя) / 120

Установка тока без нагрузки

Введите ток без нагрузки для номинальной частоты и номинального напряжения, указанного в E2-03. Ток двигателя без нагрузки обычно указан на именной табличке двигателя. Если эти данные отсутствуют, то обратитесь за информацией к изготовителю двигателя.

Заводская установка тока двигателя без нагрузки выполнена для четырехполюсного двигателя Yaskawa.

Установка числа полюсов двигателя

Определяется только для V/f управления и управления для векторного управления с замкнутым контуром. Введите число полюсов двигателя, указанное на именной табличке двигателя.

Установка межфазного сопротивления

Параметр E2-05 устанавливается во время автоматической настройки. Если автоматическая настройка не может быть выполнена, то следует обратиться к изготовителю двигателя для получения сведений о межфазном сопротивлении. Для вычисления межфазного сопротивления может быть использован акт испытаний двигателя:

- E – тип изоляции: умножьте 0.92 на сопротивление в Ω, указанное в акте для температуры 75ºC;
- B – тип изоляции: умножьте 0.92 на сопротивление в Ω, указанное в акте для температуры 75ºC;
- F – тип изоляции: умножьте 0.87 на сопротивление в Ω, указанное в акте для температуры 115ºC.

Установка утечки индуктивности двигателя

Утечка индуктивности двигателя, установленная в параметре E2-06, определяет суммарное уменьшение напряжения от номинального значения напряжения двигателя.

Это значение должно в первую очередь вводиться для двигателей с низкой степенью индуктивности, например, для высокоскоростных двигателей. Так как эти данные обычно не указываются на именной табличке двигателя, обратитесь для получения их к изготовителю двигателя.

Установки коэффициента насыщения якоря двигателя 1, 2

Параметры E2-07 и E2-08 устанавливаются в процессе автоматической настройки.

Установки механических потерь двигателя

Эти установки для инвертора используются только при векторном управлении с замкнутым контуром. Инвертор компенсирует механические потери за счет компенсации вращающего момента. Хотя параметр E2-09 изменяется достаточно редко, его использование может быть полезным при значительном уменьшении вращающего момента из-за потерь в двигателе из-за трения.

Установка потерь в железе двигателя для вращающего момента

Эти установки должны быть выполнены только при V\f управлении. Введите значение для параметра E2-10 в ваттах. Инвертор использует эту установку для увеличения точности поддержания вращающего момента.

❖ E5: установки для PM двигателя

Параметры устанавливаются для PM двигателя. Автоматически устанавливаются после успешного завершения автоматической настройки. Однако, могут быть установлены и вручную.

Примечание.

1. *Параметры E5-□□ будут отображаться только в том случае, если выбрано управление PM двигателя (A1-02=7).*
2. *Параметры E5-□□ не будут сброшены, если инвертор инициирован с использованием параметра A1-03.*

■ E5-02: номинальная мощность двигателя

Устанавливается номинальная мощность двигателя. Определяется значением T2-04, установленным во время автоматической настройки.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
E1-02	Номинальная мощность двигателя	0.10 – 650.00 kW	определяется o2-04

■ E5-03: номинальный ток двигателя

Устанавливается номинальный ток двигателя в амперах. Значение параметра устанавливается автоматически для T2-06 в процессе автоматической настройки.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
E1-03	Номинальный ток двигателя	10 - 200% от ном. тока двигателя	определяется o2-04

Примечание.

Единицы, в которых отображаются значения величин, зависят от номинальной выходной мощности инвертора. Единица отображения номинального тока для моделей CIMR-L□2A0018 - 0033 и CIMR-L□4A0009 - 0018 составляет 0.01 A, а для моделей CIMR-L□2A0047 - 0180 и CIMR-L□4A0024 - 0150 эта единица составляет 0.1 A.

■ E5-04: число полюсов двигателя

Устанавливается число полюсов двигателя. Значение параметра устанавливается автоматически для T2-08 в процессе автоматической настройки.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
E1-04	Число полюсов двигателя	2 - 48	12

■ E5-05: сопротивление статора двигателя (одна фаза)

Устанавливается сопротивление одной фазы двигателя. Если значение сопротивления вводится вручную, убедитесь, что вводится не межфазное сопротивление, установленное в параметре E5-05.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
E1-05	Сопротивление статора двигателя (одна фаза)	0.000 - 65.000 Ω	определяется o2-04

■ E5-06: индукция двигателя по d-оси

Устанавливается индукция по d-оси, используя единицы 0.01 mH. Значение параметра устанавливается в процессе автоматической настройки.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
E1-06	Индукция двигателя по d-оси	0.00 - 600.00 mH	определяется o2-04

■ E5-07: индукция двигателя по q-оси

Устанавливается индукция по q-оси, используя единицы 0.01 mH. Значение параметра устанавливается в процессе автоматической настройки.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
E1-07	Индукция двигателя по q-оси	0.00 - 600.00 mH	определяется o2-04

E5-09: константа напряжения индукции двигателя 1

Устанавливается максимальное напряжение, порождаемое индукцией, и измеряемое в 0.1 mV/(rad/s) – электрический угол. Значение этого параметра может быть получено из именной дощечки двигателя или же из акта испытаний двигателя, выданного изготовителем двигателя.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
E1-09	Константа индукции двигателя 1	0.0 - 6500.0 mV/(rad/s)	определяется o2-04

Примечание.

1. *Убедитесь, что при установке параметра E5-09 параметр E5-24=0. Если значения обеих параметров - E5-09 и E5-24 установлены равными 0, или же ни один из этих параметров не равен 0, то генерируется сигнал предупреждения.*
2. *Этот параметр сбрасывается, если инвертор инициализируется с использованием параметра A1-03.*

E5-11: компенсация смещения энкодера

Устанавливается компенсация смещения энкодера между магнитной осью ротора двигателя и Z-импульсами подключенного энкодера. Параметр устанавливается автоматически для PM двигателей в процессе настройки компенсации смещения энкодера.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
E1-11	Компенсация смещения энкодера	-180.0 - 180.0 deg	0.0 deg

E5-24: константа напряжения индукции двигателя 2

Устанавливается межфазная индукция rms, измеренная в 0.1 mV/(r/min) [механический угол]. Значение этого параметра может быть получено из именной дощечки двигателя или же из акта испытаний двигателя, выданного изготовителем двигателя.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
E1-24	Константа индукции двигателя 2	0.0 - 6500.0 mV/(rad/s)	0.0 mv/(r/min)

Примечание.

1. *Убедитесь, что при установке параметра E5-24 параметр E5-09=0. Если значения обеих параметров - E5-09 и E5-24 установлены равными 0, или же ни один из этих параметров не равен 0, то генерируется сигнал предупреждения.*
2. *Этот параметр сбрасывается, если инвертор инициализируется с использованием параметра A1-03.*

5.6 F: дополнительные установки

❖ F1: установки для энкодера/PG обратной связи

Параметры F1 используются для управления работой инвертора при использовании дополнительной платы энкодера. Следует иметь ввиду, что все платы обратной связи по скорости должны быть подключены к порту CN5-C.

■ F1-01: выбор разрешающей способности энкодера 1

Устанавливается разрешающая способность энкодера.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
F1-01	Разрешающая способность энкодера 1	1 - 60000 ppr <1>	определяется A1-02

<1> В режиме управления CLV/PM максимальная установка составляет 15000 ppr.

■ F1-02, F1-14: выбор действий при обнаружении разомкнутой цепи PG (ошибка PGo), время обнаружения

Ошибка PGo инициализируется в том случае, если инвертор не получает никакого импульса в течение времени большего, чем время, установленное в F1-14. Метод остановки, который выполняется при возникновении ошибки PGo, должен быть установлен в параметре F1-02.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
F1-02	Выбор действий для открытой цепи PG (PGo)	0 - 3	1
F1-14	Время обнаружения разомкнутой цепи PG	0.0 - 10.0 s	2.0 s

Установки параметра F1-02:

- установка 0: остановка с заданным темпом (используется при замедлении с темпом, установленным в C1-02);
- установка 1: остановка свободным выбегом;
- установка 2: аварийная остановка (используется темп остановки, установленный в C1-09);
- установка 3: выдается только сигнал предупреждения.

Примечание. *Вследствие возможности нанесения потенциального вреда двигателю и оборудованию, сигнал предупреждения должен устанавливаться только при специальных условиях.*

■ F1-03, F1-08, F1-09: выбор действий при обнаружении ошибки превышения допустимого значения скорости (ошибка oS), граница обнаружения, время задержки

Устанавливаются действия при возникновении ошибки oS, когда заданная скорость в обратной связи превышает значение, установленное в параметре F1-08 для времени, превышающего значение, установленное в F1-09. Используется метод остановки, при превышении скорости, который задан в параметре F1-03.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
F1-03	Выбор действий при превышении допустимого значения скорости (oS)	0 - 3	1
F1-08	Граница обнаружения превышения допустимого значения скорости	0 - 120%	115%
F1-09	Время задержки обнаружения превышения допустимого значения скорости	0.0 - 2.0 s	0.0 s

Установки параметра F1-03:

- установка 0: остановка с заданным темпом (используется при замедлении с темпом, установленным в C1-02);
- установка 1: остановка свободным выбегом;
- установка 2: аварийная остановка (используется темп остановки, установленный в C1-09);
- установка 3: выдается только сигнал предупреждения.

Примечание. *Вследствие возможности нанесения потенциального вреда двигателю и оборудованию, сигнал предупреждения должен устанавливаться только при специальных условиях.*

■ F1-04, F1-10, F1-11: выбор действий при обнаружении ошибки отклонения скорости (ошибка dEv), граница обнаружения, время задержки

Если разность между заданной скоростью и скоростью полученной по обратной связи превышает значение, установленное в параметре F1-10, в течение времени, установленного в параметре F-11, то генерируется сообщение об ошибке отклонения скорости (dEv). Используется метод остановки, при отклонении скорости, который задан в параметре F1-04.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
F1-04	Выбор действий при отклонении скорости	0 - 3	определяется A1-02
F1-10	Граница обнаружения допустимого отклонения скорости	0 - 50%	10%
F1-11	Время задержки обнаружения отклонения скорости	0.0 - 10.0 s	0.5 s

Установки параметра F1-04:

- установка 0: остановка с заданным темпом (используется при замедлении с темпом, установленным в C1-02);
- установка 1: остановка свободным выбегом;
- установка 2: аварийная остановка (используется темп остановки, установленный в C1-09);
- установка 3: выдается только сигнал предупреждения (инвертор продолжает работать, но отображается мигающая надпись «dEu»).

F1-05: выбор направления вращения энкодера 1

Определяется направление вращения, указанное сигналом энкодера.
Более подробно установки направления вращения энкодера и двигателя описаны в разделе «Установки энкодера» на странице 91.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
F1-05	Выбор направления вращения энкодера 1	0 или 1	определяется A1-02

- установка 0: фаза A опережает фазу B при команде Up;
- установка 1: фаза B опережает фазу A при команде Up.

F1-06: коэффициент деления выходных импульсов контроля PG1

Устанавливается коэффициент между числом входных и числом выходных импульсов платы обратной связи в виде трехзначного числа, где первая цифра (n) определяет числитель, а вторая (m) – знаменатель, как показано ниже:

$$f_{\text{входные импульсы}} = f_{\text{выходные импульсы}} \times (1+n)/m$$

Пример. *Для того, чтобы получить коэффициент 1/32 между входными и выходными импульсами для платы обратной связи следует установить F1-06=032.*

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
F1-06	Коэффициент деления выходных импульсов контроля PG1	1 – 132 (1 – 1/32)	1

F1-18: выбор действий по обнаружению ошибки dv3 (CLV/PM)

Обнаруживается ситуация, когда заданный вращающий момент и заданная скорость работают в противоположных направлениях, тогда как разница между фактической скоростью и заданной скоростью, составляет больше чем 30%. Параметр F1-18 устанавливает число раз, когда такая ситуация должна произойти, прежде чем ошибка dv3 будет обнаружена. Установка F1-18=0 отключается при обнаружении ошибки dv3.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
F1-18	Выбор обнаружения dv3 (CLV/PM)	1 – 10	10

F1-19: выбор действий по обнаружению ошибки dv4 (CLV/PM)

Обнаруживается ситуация, когда имеется отклонение скорости двигателя от заданного значения и это отклонение превышает количество импульсов, установленное в параметре F1-19. Установка F1-19=0 отключает обнаружение ошибки dv4.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
F1-19	Выбор обнаружения dv4 (CLV/PM)	0 - 5000	128

Примечание. *В общем случае причина возникновения ошибки dv4 заключается в неправильной установке параметра E5-11. Убедитесь что компенсация энкодера установлена в параметре E5-11 правильно.*

F1-20: выбор действий по обнаружению отключения платы обратной связи 1

Установка разрешает или запрещает обнаружение отключения платы обратной связи.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
F1-20	Выбор обнаружения отключения платы обратной связи	0 или 1	1

- установка 0: обнаружение запрещено;
- установка 1: обнаружение разрешено.

F1-29: выбор условия обнаружения dEv

Выбирается условие при котором обнаружение ошибки dEv становится активным.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
F1-29	Выбор условия обнаружения dEv	0 или 2	2

- установка 0: после задания скорости, когда выходной сигнал контроля частоты SFS и заданная скорость сов падают;
- установка 1: после задания скорости, когда появляется сигнал контроля частоты SFS;
- установка 2: всегда, во время выполнения команды RUN.

F1-51: уровень обнаружения PGoH

Устанавливается уровень обнаружения аппаратной ошибки обратной связи (PGoH). Зависит от соотношения $\sqrt{(\sin^2\Theta+\cos^2\Theta)}=1$. Если величина квадратного корня падает ниже уровня, установленного в параметре F1-51, то обнаруживается аппаратная ошибка в контуре обратной связи по скорости. Функция доступна, если F1-20=1.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
F1-51	Уровень обнаружения PGoH	1 --- 100%	80%

F1-63: выбор дорожки R платы PG-E3

Включает или отключает фазу R при использовании дополнительной платы PG-E3.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
F1-63	Выбор дорожки R платы PG-E3	0 или 1	0

- установка 0: отключено.
  Дорожка R не используется. Положение магнита ротора вычисляется только на основании значения сигналов дорожек C и D.
- установка 1: отключено.
  Дорожка R используется для вычисления положения магнита ротора.

F3: установки для платы цифрового ввода

Эти параметры устанавливаются для работы инвертора с дополнительной платой DI-A3. Ниже описываются параметры, которые управляют работой дополнительной платы цифрового ввода. Для понимания специфических особенностей монтажа, выполнения проводных соединений, выбора уровня входного сигнала и установки параметров, внимательно изучите руководство по использованию, прилагаемое к поставляемой плате.

F3-01: выбор входа для платы DI-A3

Определяется тип входа для цифровой платы DI-A3, если параметр o1-03=0 или 1.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
F3-01	Выбор входа платы PG-E3	0 --- 7	0

- установка 0: BCD, единица измерения 1%.
- установка 1: BCD, единица измерения 0.1%.
- установка 2: BCD, единица измерения 0.01%.
- установка 3: BCD, единица измерения 1 Hz.
- установка 4: BCD, единица измерения 0.1 Hz.
- установка 5: BCD, единица измерения 0.01 Hz.
- установка 6: BCD, специальная установка (5 цифр вход), единица измерения 0.02 Hz.
- установка 7: двоичный.

Примечание. BCD ввод, если o1-03=2 или 3. Единицы измерения определяются параметром o1-03.

F3-03: выбор длины данных для платы DI-A3

Определяется число бит на входах платы для установки значения требуемой скорости.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
F3-03	Выбор длины данных платы DI-A3	0 --- 2	2

- установка 0: 8 бит.
- установка 1: 12 бит.
- установка 2: 16 бит.

F4: установки для платы аналогового контроля

Эти параметры устанавливаются для работы инвертора с дополнительной платой AO-A3. Ниже описываются параметры, которые управляют работой дополнительной платы аналогового контроля. Для понимания специфических особенностей монтажа, выполнения проводных соединений, выбора уровня входного сигнала и установки параметров, внимательно изучите руководство по использованию, прилагаемое к поставляемой плате.

F4-01, F4-03: выбор функций для клемм V1, V2

Выбираются данные, выводимые через аналоговую клемму V1. Введите три последние цифры параметра U□-□□, чтобы определить данные, которые будут выводиться с помощью платы. Некоторые пункты контроля доступны только при определенных способах управления.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
F4-01	Выбор функции клеммы V1	000 --- 999	102
F4-03	Выбор функции клеммы V2	000 --- 999	103

F4-02, F4-04, F4-05, F4-06: клеммы V1, V2 приращения и смещения

Параметры F4-02 и F4-04 определяют приращение, а параметры F4-05 и F4-06 смещение. Эти параметры устанавливаются в процентах от уровня выходного сигнала на клеммах V1 и V2, где 100% равняется выходному сигналу с уровнем 10 V. Выходное напряжение на клеммах ограниченно значением в 10 V.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
F4-02	Клемма V1 приращение	-999.9 --- 999.9%	100.0%
F4-04	Клемма V2 приращение	-999.9 --- 999.9%	50.0%
F4-05	Клемма V1 смещение	-999.9 --- 999.9%	0.0%
F4-06	Клемма V2 смещение	-999.9 --- 999.9%	0.0%

Использование приращения и смещения для регулировки уровня выходного сигнала

При просмотре значения, установленного для параметра F4-02 или F4-05, на цифровом операторе, значение напряжения на выходной клемме V1 или V2 будет на 100% эквивалентно значению параметра (включая приращение тока и установленное смещение).
При просмотре значения, установленного для параметра F4-05 или F4-65, на цифровом операторе, значение напряжения на выходной клемме V1 или V2 будет на 0% эквивалентно значению параметра (включая приращение тока и установленное смещение).

Пример 1. F4-02 = 0%, F4-02 = 80%. При отображении значения, установленного для параметра F4-02 с помощью цифрового оператора, на выходной клемме V1 будет напряжение 8 V, даже если инвертор будет остановлен.
Пример 2. F4-03 = 5%. При отображении значения, установленного для параметра F4-03 с помощью цифрового оператора, на выходной клемме V1 будет напряжение 0.5 V, даже если инвертор будет остановлен.

F4-07, F4-08: выбор уровня сигнала для клемм V1, V2

Устанавливается уровень выходного сигнала на клеммах V1 и V2.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
F4-07	Выбор уровня сигнала на клемме V1	0 или 1	1
F4-08	Выбор уровня сигнала на клемме V2	0 или 1	1

- установка 0: 0 - 10 V.
- установка 1: -10 - 10 V.

❖ F5: установки для платы цифрового вывода

Эти параметры устанавливаются для работы инвертора с дополнительной платой DO-A3. Ниже описываются параметры, которые управляют работой дополнительной платы цифрового вывода. Для понимания специфических особенностей монтажа, выполнения проводных соединений, выбора уровня входного сигнала и установки параметров, внимательно изучите руководство по использованию, прилагаемое к поставляемой плате.

■ F5-01 - F5-08: выбор функций для клемм платы цифрового вывода

Если F5-09=2, для назначения функций выходным клеммам платы используется список параметров, приведенный в таблице ниже.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
F5-01	Выбор выходной клеммы P1-PC	0 --- 161	0: во время движения
F5-02	Выбор выходной клеммы P2-PC	0 --- 161	1: нулевая скорость
F5-03	Выбор выходной клеммы P3-PC	0 --- 161	2: заданная скорость
F5-04	Выбор выходной клеммы P4-PC	0 --- 161	4: обнаружение скорости 1
F5-05	Выбор выходной клеммы P5-PC	0 --- 161	6: готовность инвертора
F5-06	Выбор выходной клеммы P6-PC	0 --- 161	37: во время вывода частоты
F5-07	Выбор выходной клеммы M1-M2	0 --- 161	F: не используется
F5-08	Выбор выходной клеммы M3-M4	0 --- 161	F: не используется

■ F5-09: выбор режима вывода для платы DO-A3

Определяется как плата DO-A3 должна работать совместно с инвертором.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
F5-09	Выбор режима вывода платы DO-A3	0 --- 2	0

- установка 0: отдельная функция вывода для каждой из 8 клемм.
- установка 1: двоичный вывод.
- установка 2: функция вывода, соответствующая F5-01 - F5-0.

❖ F6: дополнительная коммуникационная плата

Эти параметры определяют конфигурацию дополнительной коммуникационной платы и методы обнаружения коммуникационных ошибок.

■ F6-01: выбор действий после обнаружения коммуникационной ошибки

Определяются действия инвертора после обнаружения коммуникационной ошибки bUS.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
F6-01	Выбор действий после обнаружения коммуникационной ошибки	0 --- 3	1

- установка 0: остановка с заданным темпом (используется темп замедления, установленный в параметре C1-02).
- установка 1: остановка свободным выбегом.
- установка 2: аварийная остановка (используется темп замедления, установленный в параметре C1-09).
- установка 3: выдается только сигнал предупреждения (работа инвертора продолжается).

■ F6-02:выбор действий по обнаружению внешней ошибки коммуникационной платы

Определяется метод обнаружения ошибки EF0 инициируемой внешней дополнительной платой.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
F6-02	Выбор действий по обнаружению внешней ошибки коммуникационной платы	0 или 1	0

- установка 0: обнаруживать всегда.
- установка 1: обнаруживать только во время движения.

F6-03:выбор действий при возникновении ошибки в работе дополнительной коммуникационной платы

Определяется действия при инициализации внешней ошибки EF0 дополнительной коммуникационной платой.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
F6-03	Выбор действий при возникновении ошибки в работе дополнительной коммуникационной платы	0 --- 3	1

- установка 0: остановка с заданным темпом (используется темп замедления, установленный в параметре C1-02).
- установка 1: остановка свободным выбегом.
- установка 2: аварийная остановка (используется темп замедления, установленный в параметре C1-09).
- установка 3: выдается только сигнал предупреждения (работа инвертора продолжается).

F6-04: время задержки обнаружения ошибки bUS

Устанавливается время задержки обнаружения ошибки bUS.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
F6-04	Время задержки обнаружения ошибки bUS	0.0 --- 5.0 s	2.0 s

F6-06: выбор ограничения вращающего момента с помощью коммуникационной платы

Используется для разрешения или запрещения установки ограничения вращающего момента инвертора с помощью коммуникационной платы.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
F6-06	Выбор ограничения вращающего момента с помощью коммуникационной платы	0, 1	0

- установка 0: запрещено.
- установка 1: разрешено.

F6-08: сброс параметров передачи данных

Определяет связанные с передачей данных параметры (F6-□□), которые должны быть сброшены при инициализации инвертора с помощью параметров A1-03.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
F6-08	Сброс параметров передачи данных	0, 1	0

- установка 0: параметры F6-□□ не сбрасываются при инициализации инвертора с помощью параметров A1-03.
- установка 1: параметры F6-□□ сбрасываются при инициализации инвертора с помощью параметров A1-03.

Примечание. Параметр F6-08 не сбрасывается при инициализации инвертора с помощью параметров A1-03, в то время как другие параметры F6-□□ сбрасываются.

параметры сети CANopen

Параметры F6-35 и F6-36 устанавливаются в том случае, если инвертор работает в сети передачи данных CANopen.
Более детально установка этих параметров описана в «Руководстве по установке дополнительной платы CANopen (SI-S3)» и «Техническом руководстве».

5.7 H: функции клемм

Параметры H используются для назначения функций внешним клеммам.

❖ H1: многофункциональные цифровые входы

■ H1-03 - H1-08: функции клемм S3 - S8

Эти параметры назначают функции многофункциональным цифровым входам. Установки, соответствующие различным функциям, показаны ниже в таблице 5.7.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
H1-03	Выбор функции для клеммы S3	3 - 79	определяется d1-18 <1>
H1-04	Выбор функции для клеммы S4	3 - 79	
H1-05	Выбор функции для клеммы S5	3 - 79	
H1-06	Выбор функции для клеммы S6	3 - 79	
H1-07	Выбор функции для клеммы S7	3 - 79	
H1-08	Выбор функции для клеммы S8	3 - 79	F: определяется способом

<1> Если приоритет заданной скорости d1-18=0 или 3, то заводские установки параметров H1-03 - H1-07, управляющие функциями клемм S3 - S7 равны: 24, 13 , 3, 4 и 5 соответственно. Если d1-18=1 или 2, то заводские установки пара метров H1-03 - H1-07, управляющие функциями клемм S3 - S7 равны: 50, 54 , 51, 53 и F соответственно.

Таблица 5.7. Установки многофункциональных цифровых входных клемм

Установка	Функция	Стр.	Установка	Функция	Стр.
3	Задание многошаговой скорости 1	166	20 - 2F	Внешняя ошибка	167
4	Задание многошаговой скорости 2		50	Номинальная скорость	168
5	Задание многошаговой скорости 3		51	Промежуточная скорость	168
7	Выбор ускорение/замедления с заданным темпом 1	166	52	Скорость выравнивания	168
8	Команда основной блокировки (N.O.)	166	53	Скорость уровня	168
9	Команда основной блокировки (N.C.)		54	Операция инспекции	168
F	Не используется (определяется режимом)	166	55	Аварийная операция	168
14	Сброс ошибок	167	56	Обратная связь с контактором двигателя	168
15	Аварийная остановка (N.O.)	167	57	Ограничение скорости при движении вверх	168
17	Аварийная остановка (N.C.)	167	58	Ограничение скорости при движении вниз	168
18	Вход функции таймера	167	67	Режим проверки канала передачи данных	169
1A	Выбор ускорение/замедления с заданным темпом 2	167	79	Обратная связь с тормозом	169

Установки 3 - 5: задание многошаговой скорости 1 - 3

Используется для переключения заданных многошаговых скоростей d1-01 - d1-08 с помощью цифровых входов. Более подробно это описано в разделе «Выбор заданной скорости с использованием цифровых входов» (b1-01=0) на странице 105.

Установка 7: выбор ускорения/замедления с заданным темпом 1

Используется для переключения наборов ускорения/замедления с заданным темпом 1 (C1-01 и C1-02) и 2 (C1-03 и C1-04). Более подробно это описано в разделе «C1-01 - C1-08: ускорение/замедление с заданным темпом 1 - 4» на странице 142.

Установки 8, 9: команда основной блокировки (N.O., N.C.)

Когда инвертор получает команду основной блокировки, выходной транзистор прекращает переключения и двигатель останавливается свободным выбегом. При этом на дисплее цифрового оператора высвечивается «bb», что указывает на выполнение основной блокировки.

Функция цифрового входа	Действие инвертора	
	Входы разомкнуты	Входы замкнуты
Установка 8 (N.C.)	Основная блокировка (отключение выходов)	Обычная работа
Установка 9 (N.O.)	Обычная работа	Основная блокировка (отключение выходов)

Уведомление. Поскольку команда основной блокировки отключает выходы инвертора, то должна быть установлена правильная последовательность работы, с тем, чтобы тормоз был наложен до отключения выходов инвертора. Игнорирование этого требования может привести к откату двигателя, или же к падению кабины.

Установка F: не используется (определяется режимом)

Эта установка выбирается в том случае, когда использование клеммы зависит от режима работы инвертора. Если значение параметра равно F, то вход не инициирует любую функцию. Установка F позволяет читать состояние входа программируемым логическим контроллером с помощью сети связи MEMOBUS/Modbus.

Установка 14: сброс ошибки

Всякий раз, когда инвертор обнаруживает условие возникновения ошибки, контакт вывода сообщения об ошибке замыкается и выходы инвертора отключаются. Двигатель останавливается свободным выбегом (для конкретного вида ошибки может быть выбран свой конкретный метод остановки, как, например, при перегреве двигателя L1-04).
Как только команда Up/Down будет снята, ошибка сбрасывается с помощью клавиши RESET цифрового оператора или замыкания контакта цифрового входа, назначенного функции «Сброс ошибки» (H1-□□=14).

Примечание. Команда Reset игнорируется до тех пор, пока не снята команда Up/Down. Для того чтобы сбросить ошибку, сначала следует снять команду Up/Down.

Установка 15, 17: аварийная остановка (N.O., N.C.)

Если во время работы инвертора на его входе установлена команда аварийной остановки, то инвертор остановится с темпом, установленным в параметре C1-09 (более подробно об читайте в разделе «C1-09: аварийная остановка с заданным темпом» на странице 143). Инвертор может быть перезапущен только после того как он полностью остановится, вход аварийной остановки будет переведен в состояние OFF, и команда Up/Down также будет переключена в состояние OFF.

- Для того чтобы инициировать функцию аварийной остановки с помощью контактов N.O., установите H1-□□=15.
- Для того чтобы инициировать функцию аварийной остановки с помощью контактов N.C., установите H1-□□=17.

Рисунок 5.13 показывает пример выполнения аварийной остановки.

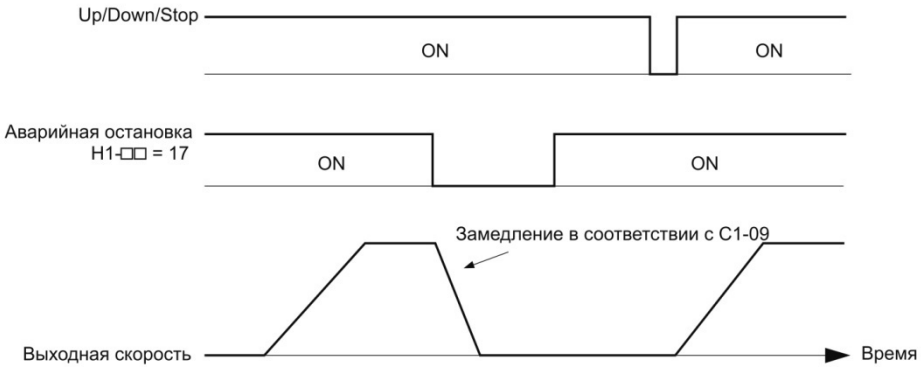


Рис.5.13. Последовательность аварийной остановки

Уведомление. Быстрое замедление может инициировать появление ошибки перенапряжения, в результате чего выходы инвертора будут отключены и он остановится свободным выбегом. Во избежание такой неконтролируемой ситуации и для того, чтобы быть уверенным, что двигатель останавливается быстро и безопасно, следует установить подходящее значение времени аварийной остановки в параметре C1-09.

Установка 18: вход функции таймера

Эта установка определяет входную цифровую клемму как вход таймерной функции. Используйте указанную установку совместно функцией таймерного выхода (H2-□□=12). Более подробно это описано в разделе «b4: таймеры задержки» на странице 139.

Установка 1A: выбор темпа ускорения/замедления 2

Используйте выбор темпа ускорения/замедления 1 -4 в сочетании с командой выбора темпа ускорения/замедления 1. Более подробно это описано в разделе «C1-08: темпы ускорения/замедления 1 - 4» на странице 142.

Установка 20 - 2F: внешняя ошибка

Используйте команду внешней ошибки, если инвертор совершил остановку из-за проблем с внешними устройствами.
Для того чтобы использовать команду внешней ошибки, установите значение для одного из цифровых многофункциональных входов 20 - 2F. Цифровой оператор отобразит символы *EF□*, где □ - номер клеммы, которой назначен сигнал внешней ошибки.
Например, если сигнал внешней ошибки назначен клемме S3, то будет отображено *EF3*.
Выберите значение, которое должно быть установлено для H1-□□, исходя из сочетания следующих трех условий:

- уровень входного сигнала от периферийных устройств (N.O., N.C.);
- метод обнаружения внешней ошибки;
- действия после обнаружения внешней ошибки.

Приведенная ниже таблица показывает отношение между условиями обнаружения и значениями, установленными в H1-□□.

Установка	Состояние клеммы <1>		Условие обнаружения <2>		Метод остановки			
	N.O.	N.C.	всегда	только при движении	остановка с темпом (ошибка)	остановка выбегом (ошибка)	аварийная остановка (ошибка)	только предупреждение (движение продолжается)
20	+		+		+			
21		+	+		+			
22	+			+	+			
23		+		+	+			
24	+		+			+		
25		+	+			+		
26	+			+		+		
27		+		+		+		
28	+		+				+	
29		+	+				+	
2A	+	+		+			+	
2B				+			+	+
2C	+	+	+					+
2D			+					+
2E	+			+				+
2F		+		+				+

<1> Определяется состояние клеммы для каждой ошибки, независимо от того являются ли контакты клеммы нормально открытыми, или же нормально закрытыми.
<2> определяется обнаружение каждой ошибки, независимо от того, разрешено ли оно только при движении, или же должно обнаруживаться всегда.

Установка 50: номинальная скорость

При замыкании контактов клеммы «номинальная скорость» инвертор осуществляет движение со скоростью, установленной в параметре d1-19. Тем не менее, условия могут быть изменены в соответствии со способом выбора скорости, установленным в параметре d1-18. Более подробно это описано в разделе «Мультискоростные входы 1, 2 (d1-18=0 или 3)» на странице 106.

Установка 51: промежуточная скорость

При замыкании контактов клеммы «промежуточная скорость» инвертор осуществляет движение со скоростью, установленной в параметре d1-20. Эта установка может использоваться в комбинации с другими входными клеммами, установками 50 (номинальная скорость) и 52 (скорость выравнивания), для переключения между скоростями, установленными в d1-21 и d1-22. Тем не менее, условия могут быть изменены в соответствии со способом выбора скорости, установленным в параметре d1-18. Более подробно это описано в разделе «Мультискоростные входы 1, 2 (d1-18=0 или 3)» на странице 106.

Установка 52: скорость выравнивания

При замыкании контактов клеммы «скорость выравнивания» инвертор осуществляет движение со скоростью, установленной в параметре d1-23. Тем не менее, условия могут быть изменены в соответствии со способом выбора скорости, установленным в параметре d1-18. Более подробно это описано в разделе «Мультискоростные входы 1, 2 (d1-18=0 или 3)» на странице 106.

Установка 53: скорость уровня

При замыкании контактов клеммы «скорость уровня» инвертор осуществляет движение со скоростью, установленной в параметре d1-26. Тем не менее, условия могут быть изменены в соответствии со способом выбора скорости, установленным в параметре d1-18. Более подробно это описано в разделе «Мультискоростные входы 1, 2 (d1-18=0 или 3)» на странице 106.

Установка 54: операция инспекции

Заставляет инвертор осуществлять движение со скоростью, установленной в параметре d1-24. При использовании движения с инспекционной скоростью, контакты клеммы, соответствующие этой функции должны быть замкнуты прежде, чем будет установлена команда Up или Down. Более подробно это описано в разделе «Инспекционные операции» на странице 108.

Установка 55: аварийная работа

Инициализирует аварийную работу, если контакты клеммы замкнуты. Более подробно это описано в разделе «Аврийная работа» на странице 113.

Установка 56: обратная связь с контактором двигателя

Может использоваться для проверки входа, поставленного в соответствие контактору двигателя для того, чтобы своевременно обнаружить сбой в работе контактора.

Установка 57: ограничение скорости при движении вверх

Если контакты этой клеммы замкнуты, то значение скорости движения кабины вверх ограничивается значением скорости уровня. При движении кабины вниз, скорость ничем не ограничивается.

Установка 58: ограничение скорости при движении вниз

Если контакты этой клеммы замкнуты, то значение скорости движения кабины вниз ограничивается значением скорости уровня. При движении кабины вверх, скорость ничем не ограничивается.

Установка 67: режим проверки канала связи

Инвертор имеет встроенную функцию для самодиагностики канала последовательной связи. Проверка канала связи осуществляется путем посылки и приема сообщений с клемм порта RS-485/422. Инвертор передает данные, а затем подтверждает, что данные по каналу связи приняты нормально. Более подробно это описано в разделе «Самодиагностика» на странице 367.

Установка 79: обратная связь с тормозом

Сигнал на этом входе позволяет инвертору проверять работу тормоза и инициировать ошибку, если состояние тормоза не соответствует команде, которую он должен выполнить (значение параметра цифрового выхода установлено равным H2-50).

❖ H2: многофункциональные цифровые выходы

■ H2-01 - H2-05: выбор функций для клемм M1-M2, M3-M4, M5-M6, P1-PC и P1-P2

Инвертор имеет три многофункциональные выходные клеммы. В таблице 5.8 приведен список функций доступных при использовании клемм H2-01 - H2-05.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
H2-01	Выбор функции для клемм M1-M2	0 - 161	50: управление тормозом
H2-02	Выбор функции для клемм M3-M4	0 - 161	51: управление выходным контактором
H2-03	Выбор функции для клемм M5-M6	0 - 161	6: готовность инвертора
H2-04	Выбор функции для клемм P1-C1 (оптронная развязка)	0 - 161	37: выходная частота
H2-05	Выбор функции для клемм P2-C2 (оптронная развязка)	0 - 161	F: определяется способом

Таблица 5.8. Установка клемм многофункциональных цифровых выходов

Установка	Функция	Стр.	Установка	Функция	Стр.
0	Во время движения	169	1A	Во время реверсивного движения	174
1	Нулевая скорость	169	1B	При основной блокировке 2 (N.C.)	175
2	Согласованная скорость 1	170	1D	При регенерации	175
3	Согласованная скорость пользователя 1	170	1E	Рестарт разрешен	175
4	Обнаружение скорости 1	170	1F	Сообщение о перегрузке двигателя (oL1)	175
5	Обнаружение скорости 2	171	20	Предупреждение о перегрузке двигателя (oH)	175
6	Готовность инвертора	171	2F	Период обслуживания	175
7	Недопустимо низкое напряжение шины DC	171	30	При ограничении вращающего момента	175
8	При основной блокировке (N.O.)	172	33	В пределах ширины полосы частоты замыкания позиции	175
9	Источник задания скорости	172	37	При выводе частоты	175
A	Источник задания команды Up/Down	172	50	Управление тормозом	176
B	Обнаружение вращающего момента 1	172	51	Управление выходным контактором	176
E	Ошибка	172	52	При достижении зоны дверей	176
F	Не используется (определяется способом)	172	53	При ненулевой скорости	176
10	Незначительная ошибка	172	54	Определение направления наименьшей нагрузки	176
11	Команда сброса активной ошибки	172	55	Состояние определения направления наименьшей нагрузки	176
12	Выход таймера	172	56	Состояние охлаждающего вентилятора	176
13	Согласованная скорость 2	173	57	Потеря входной фазы	176
14	Согласованная скорость пользователя 2	173	58	Состояние безопасного отключения	176
15	Обнаружение скорости 3	173	61	Состояние поиска полюса двигателя	176
16	Обнаружение скорости 4	174	100 - 161	Инверсные выходы функций 0 - 61	177
18	Обнаружение вращающего момента 2	172			

Установка 0: во время движения

Контакты выходной клеммы замыкаются, если инвертор выводит напряжение.

Состояние	Описание
Разомкнуто	Инвертор остановлен
Замкнуто	На входе присутствует команда Up/Down, или инвертор замедляется, или же осуществляется DC инжекция

Установка 1: нулевая скорость

Контакты выходной клеммы замыкаются всякий раз, когда выходная скорость инвертора или скорость двигателя (при CLV и CLV/PM управлении) ниже минимальной скорости, установленной в параметре E1-09 или S1-01.

Состояние	Описание
Разомкнуто	Выходная скорость выше минимальной выходной частоты, установленной E1-09 или S1-01
Замкнуто	Выходная скорость меньше, чем минимальная частота, установленная в E1-09 или S1-01

Примечание. При использовании CLV или CLV/PM способа управления, уровень нулевой скорости определяется параметром S1-01. При всех других способах управления, уровень нулевой скорости определяется выходной скоростью, установленной в параметре E1-09.

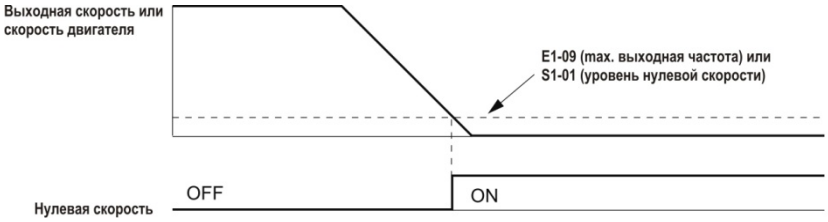


Рис.5.14. Временная диаграмма нулевой скорости

Установка 2: согласованная скорость 1 (f_{ref}/f_{out} согласование 1)
Контакты клеммы замыкаются всякий раз, когда фактическая выходная скорость (при CLV и CLV/PM управлении) находится в пределах согласованного коридора действующей заданной скорости (L4-02), независимо от направления движения.

Состояние	Описание
Разомкнуто	Выходная скорость инвертора или скорость двигателя не соответствуют заданной скорости во время движения
Замкнуто	Выходная скорость инвертора или скорость двигателя находятся в диапазоне заданной скорости ±L4-02

Примечание. Обнаружение работает как при движении вперед, так и при движении назад.

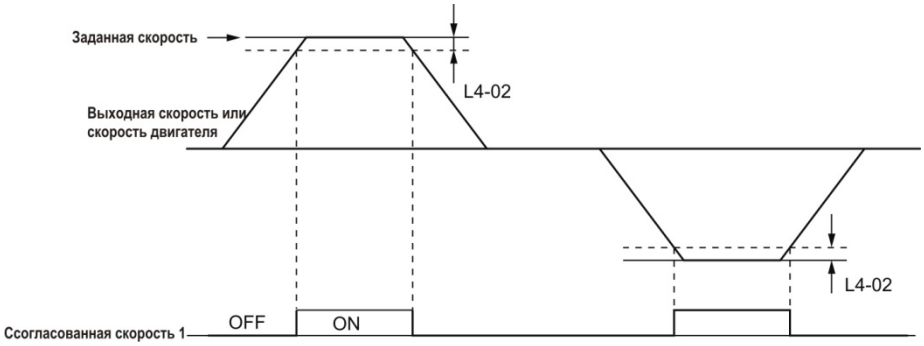


Рис.5.15. Временная диаграмма согласованной скорости 1

Более подробно это описано в разделе «L4-01, L4-02: уровень обнаружения согласованной скорости и ширина коридора обнаружения» на странице 186.

Установка 3: установленная пользователем согласованная скорость (f_{ref}/f_{out} согласование 1)
Контакты клеммы замыкаются всякий раз, когда фактическая выходная скорость инвертора или скорость двигателя (при CLV и CLV/PM управлении) и заданная скорость находится в пределах коридора согласованной скорости (L4-02) для запрограммированного уровня согласованной скорости (L4-01).

Состояние	Описание
Разомкнуто	Выходная скорость инвертора или скорость двигателя и заданная скорость не находятся в диапазоне L4-01 ±L4-02
Замкнуто	Выходная скорость инвертора или скорость двигателя и заданная скорость находятся в диапазоне L4-01 ±L4-02

Примечание. Функция обнаружения работает при движении как в прямом, так и в обратном направлении. Значение L4-01 используется в качестве уровня обнаружения при движении в обоих направлениях.

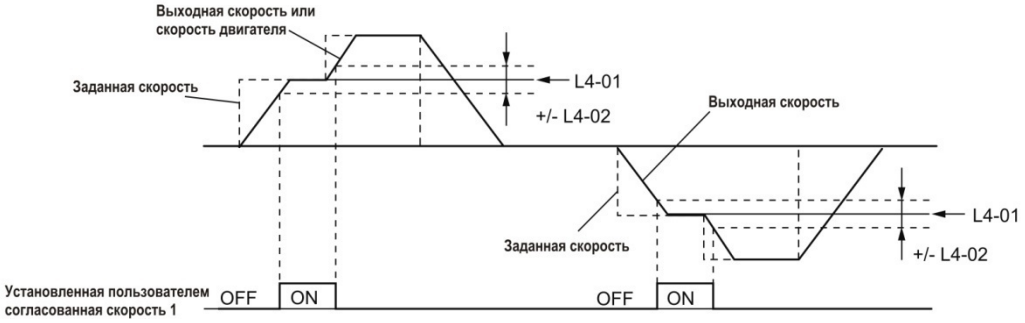


Рис.5.16. Временная диаграмма установленной пользователем согласованной скорости 1

Более подробно это описано в разделе «L4-01, L4-02: уровень обнаружения согласованной скорости и ширина коридора обнаружения» на странице 186.

Установка 4: обнаружение скорости 1
Контакты клеммы размыкаются всякий раз, когда выходная скорость (при CLV и CLV/PM управлении) находится выше уровня обнаружения, установленного в параметре L4-01 плюс ширина полосы обнаружения, установленная в параметре L4-02. Контакты клеммы останутся разомкнутыми до тех пор, пока выходная скорость не ниже уровня, установленного в параметре L4-01.

Состояние	Описание
Разомкнуто	Выходная скорость инвертора или скорость двигателя превышают значение L4-01 + L4-02
Замкнуто	Выходная скорость инвертора или скорость двигателя ниже значения L4-01 или же не превышают значение L4-01 + L4-02

Примечание. Функция обнаружения работает при движении как в прямом, так и в обратном направлении. Значение L4-01 используется в качестве уровня обнаружения при движении в обоих направлениях.

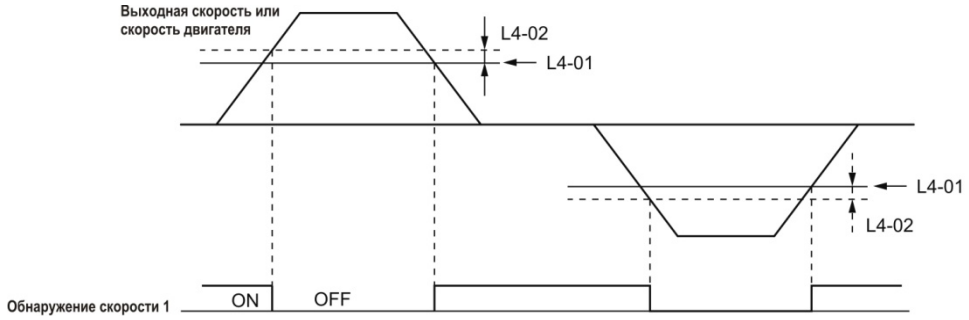


Рис.5.17. Временная диаграмма обнаружения скорости 1

Более подробно это описано в разделе «L4-01, L4-02: уровень обнаружения согласованной скорости и ширина коридора обнаружения» на странице 186.

Установка 5: обнаружение скорости 2

Контакты клеммы замыкаются всякий раз, когда выходная скорость инвертора или скорость двигателя (при CLV и CLV/PM управлении) находится выше уровня обнаружения, установленного в параметре L4-01 плюс ширина полосы обнаружения, установленная в параметре L4-02. Контакты клеммы замыкаются, если выходная скорость инвертора или скорость двигателя падает ниже уровня, установленного в параметре L4-01 минус значение, установленное в параметре L4-02.

Состояние	Описание
Разомкнуто	Выходная скорость инвертора или скорость двигателя ниже значения L4-01 - L4-02 или не превышает значение L4-01
Замкнуто	Выходная скорость инвертора или скорость двигателя превышает значение L4-01

Примечание. Функция обнаружения работает при движении как в прямом, так и в обратном направлении. Значение L4-01 используется в качестве уровня обнаружения при движении в обоих направлениях.

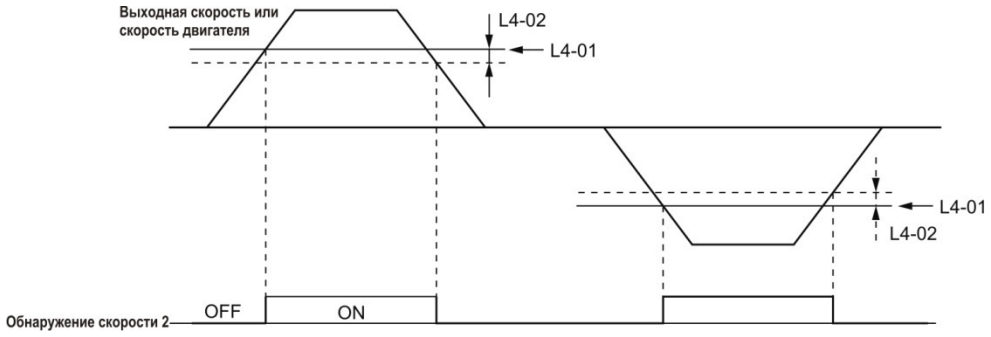


Рис.5.18. Временная диаграмма обнаружения скорости 2

Установка 6: готовность инвертора

Контакты выхода замыкаются всякий раз, когда инвертор готов к обслуживанию двигателя. Контакты схемы не замкнутся при условиях, указанных ниже, и любые команды Up/Down будут игнорироваться:

- если силовое питание инвертора отключено;
- при возникновении ошибки;
- когда внутренний источник питания инвертора функционирует неправильно;
- если параметры установлены с ошибкой и работа невозможна;
- работа инвертора остановлена вследствие недопустимо высокого или недопустимо низкого напряжения на шине DC;
- если осуществляется редактирование параметров в режиме программирования (когда b1-08=0);
- если параметр L8-88=0 и по крайней мере один из контактов безопасного отключения разомкнут.

Установка 7: недопустимо низкое напряжение на шине DC

Контакты выходной клеммы замыкаются всякий раз, когда напряжение не шине DC или на выходе источника питания цепи управления падает ниже уровня, установленного в параметре L2-05. Ошибка в цепи шины DC может привести к инициированию сообщения «недопустимо низкое напряжение на шине DC» и замыканию контактов клеммы.

Состояние	Описание
Разомкнуто	Напряжение на шине DC выше значения, установленного в параметре L2-05
Замкнуто	Напряжение на шине DC ниже значения, установленного в параметре L2-05

Установка 8: выполняется главная блокировка (N.O.)

Замкнутые контакты клеммы указывают на то, что инвертор находится в состоянии главной блокировки. Если инвертор находится в этом состоянии, то выходные транзисторы не осуществляют никаких переключений и напряжение с главной цепи инвертора на его выходы не подается.

Состояние	Описание
Разомкнуто	Инвертор не находится в состоянии главной блокировки
Замкнуто	Выполняется главная блокировка инвертора

Установка 9: источник задания скорости

Цифровой выход, назначенный этой функции, указывает на источник задания скорости, выбранный на настоящий момент.

Состояние	Описание
Разомкнуто	Команда Up/Down задается с помощью внешнего источника (b1-02)
Замкнуто	Источником задания команды Up/Down служит цифровой оператор

Установка A: источник команды Up/Down

Цифровой выход, назначенный этой функции, указывает источник задания команды Up/Down, выбранный к настоящему моменту.

Состояние	Описание
Разомкнуто	Скорость задается с помощью внешнего источника 1 (b1-01)
Замкнуто	Источником задания скорости служит цифровой оператор

Установка B, 18: обнаружение вращающего момента 1, обнаружение вращающего момента 2

Эти функции цифровых выходов могут использоваться для того, чтобы сигнализировать о недопустимо низком или же недопустимо высоком вращающем моменте для внешнего устройства.
Установите уровни обнаружения вращающего момента и выберите функцию для выхода, которая приведена в таблице ниже. За более подробными сведениями обратитесь к разделу «L6: обнаружение вращающего момента» на странице 189.

Установка	Состояние	Описание
B	Замкнуто	Обнаружение вращающего момента 1: Выходной ток/вращающий момент превышает (обнаруживается недопустимо высокий вращающий момент) или ниже (обнаруживается недопустимо низкий вращающий момент) значения, установленного в параметре L6-02, в течение времени, определенном в параметре L6-03.
18	Замкнуто	Обнаружение вращающего момента 2: Выходной ток/вращающий момент превышает (обнаруживается недопустимо высокий вращающий момент) или ниже (обнаруживается недопустимо низкий вращающий момент) значения, установленного в параметре L6-05, в течение времени, определенном в параметре L6-06.

Установка E: ошибка

Контакты клеммы цифрового выхода будут замкнуты всякий раз, когда инициируется ошибка, исключая ошибки CPF00 и CPF01.

Установка F: не используется (определяется способом)

Эта установка выбирается в том случае, когда использование клеммы зависит от режима работы инвертора. Если значение параметра равно F, то вход не инициирует любую функцию. Установка F позволяет читать состояние входа программируемым логическим контроллером с помощью сети связи MEMOBUS/Modbus.

Установка 10: незначительная ошибка

Контакты клеммы цифрового выхода будут замкнуты всякий раз, когда будет обнаружена незначительная ошибка.

Установка 11: команда сброса активной ошибки

Контакты клеммы цифрового выхода будут замкнуты при любой попытке сбросить сигнал ошибки с клемм цепи управления, используя средства последовательной связи или дополнительную коммуникационную плату.

Установка 12: выход таймера

Эта установка назначает выходную клемму в качестве выхода таймерной функции. Более подробно это описано в разделе «b4: таймеры задержки» на странице 139.

Установка 13: согласованная скорость 2 (f_{ref} /$_{fout}$ согласование 2)

Контакты клеммы замыкаются всякий раз, когда фактическая выходная скорость инвертора или скорость двигателя (при CLV и CLV/PM управлении) находится в пределах согласованного коридора действующей заданной скорости (L4-04), независимо от направления.

Состояние	Описание
Разомкнуто	Выходная скорость инвертора или скорость двигателя и заданная скорость, при вращении двигателя, не соответствуют заданной скорости
Замкнуто	Выходная скорость инвертора или скорость двигателя и заданная скорость находятся в диапазоне: заданная скорость ±L4-04

Примечание. Обнаружение работает как при движении вперед, так и при движении назад.

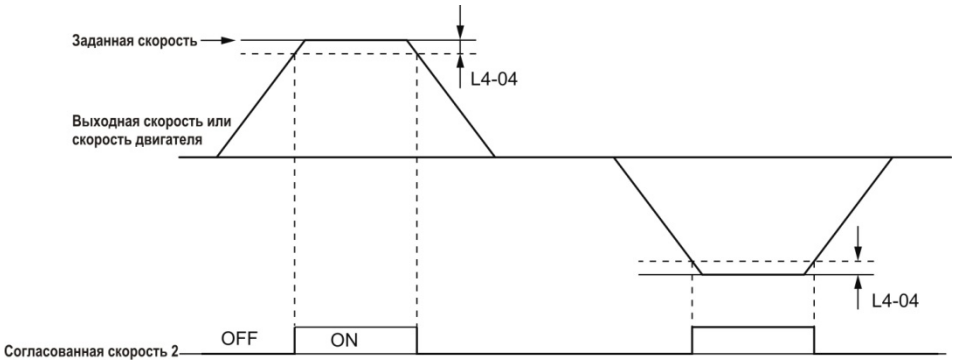


Рис.5.19. Временная диаграмма согласованной скорости 2

Более подробно это описано в разделе «L4-03, L4-04: уровень обнаружения согласованной скорости и ширина коридора обнаружения (+/-)» на странице 187.

Установка 14: установленная пользователем согласованная скорость (f_{ref} /f_{set} согласование 2)

Контакты клеммы замыкаются всякий раз, когда фактическая выходная скорость инвертора или скорость двигателя (при CLV и CLV/PM управлении) и заданная скорость находится в пределах коридора согласованной скорости (L4-04) для запрограммированного уровня согласованной скорости (L4-03). Так как уровень обнаружения L4-03 является величиной со знаком, то обнаружение работает только при движении в заданном направлении.

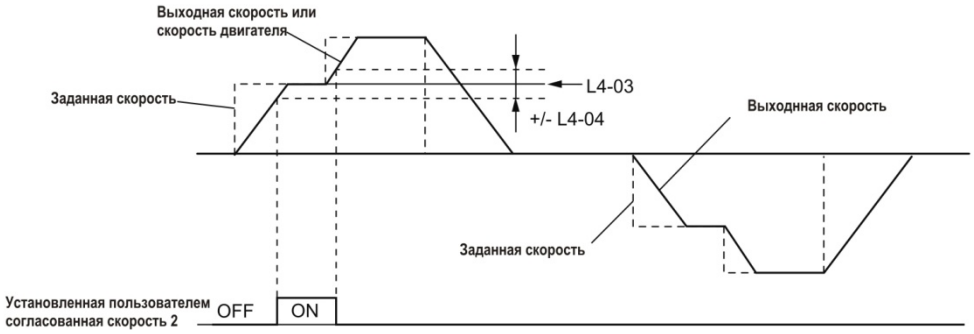


Рис.5.20. Пример установленной пользователем согласованной скорости 2 при положительном значении L3-04

Более подробно это описано в разделе «L4-03, L4-04: уровень обнаружения согласованной скорости и ширина коридора обнаружения (+/-)» на странице 187.

Установка 15: обнаружение скорости 3

Контакты клеммы размыкаются всякий раз, когда выходная скорость инвертора или скорость двигателя (при CLV и CLV/PM управлении) находится выше уровня обнаружения, установленного в параметре L4-03 плюс ширина полосы обнаружения, установленная в параметре L4-04. Контакты клеммы остаются разомкнутыми, если выходная скорость инвертора или скорость двигателя падает ниже уровня, установленного в параметре L4-03. Так как уровень обнаружения L4-03 является величиной со знаком, то обнаружение работает только при движении в заданном направлении.

Состояние	Описание
Разомкнуто	Выходная скорость инвертора или скорость двигателя превышает значение L4-03 + L4-04
Замкнуто	Выходная скорость инвертора или скорость двигателя ниже значения L4-03 или не превышает L4-03 + L4-04

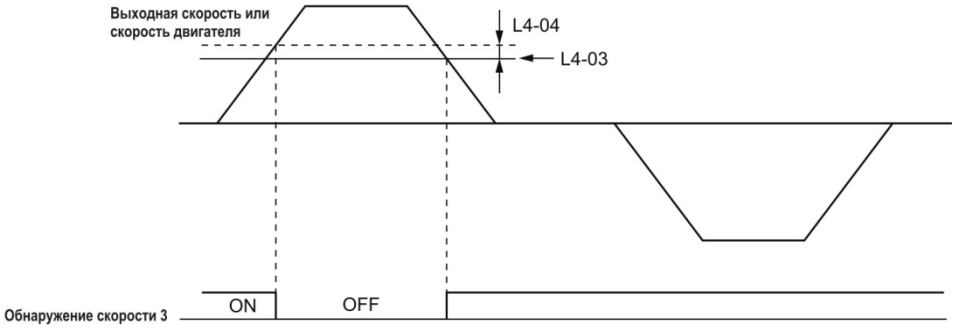


Рис.5.21. Пример обнаружения скорости 3 при положительном значении L3-04

Более подробно это описано в разделе «L4-03, L4-04: уровень обнаружения согласованной скорости и ширина коридора обнаружения (+/-)» на странице 187.

Установка 16: обнаружение скорости 4

Контакты клеммы замыкаются всякий раз, когда выходная скорость инвертора или скорость двигателя (при CLV и CLV/PM управлении) находится выше уровня обнаружения, установленного в параметре L4-03. Контакты клеммы замыкаются, если выходная скорость инвертора или скорость двигателя падает ниже уровня, установленного в параметре L4-03 минус значение, установленное в параметре L4-04. Так как уровень обнаружения L4-03 является величиной со знаком, то обнаружение работает только при движении в заданном направлении.

Состояние	Описание
Разомкнуто	Выходная скорость инвертора или скорость двигателя ниже значения L4-03 - L4-04 или не превышает значение L4-03
Замкнуто	Выходная скорость инвертора или скорость двигателя превышает значение L4-03

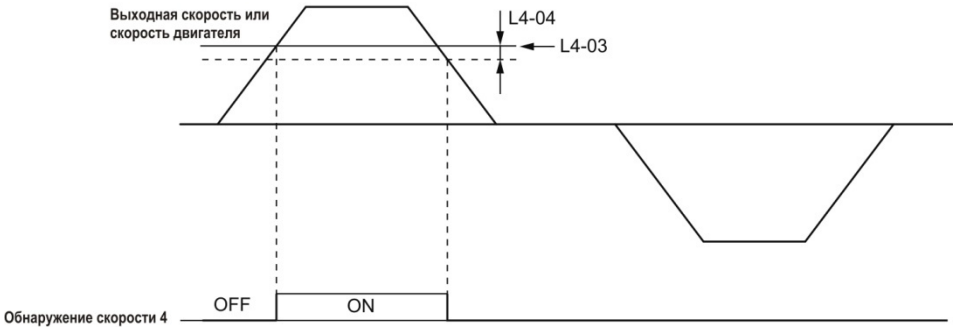


Рис.5.22. Пример обнаружения скорости 4 при положительном значении L3-04

Более подробно это описано в разделе «L4-03, L4-04: уровень обнаружения согласованной скорости и ширина коридора обнаружения (+/-)» на странице 187.

Установка 1A: направление движения вниз

Контакты цифрового выхода, назначенного функции «направление движения вниз» будут замкнуты всякий раз, когда подъемник движется вниз.

Состояние	Описание
Разомкнуто	Подъемник остановлен или движется в направлении вверх
Замкнуто	Подъемник движется в направлении вниз

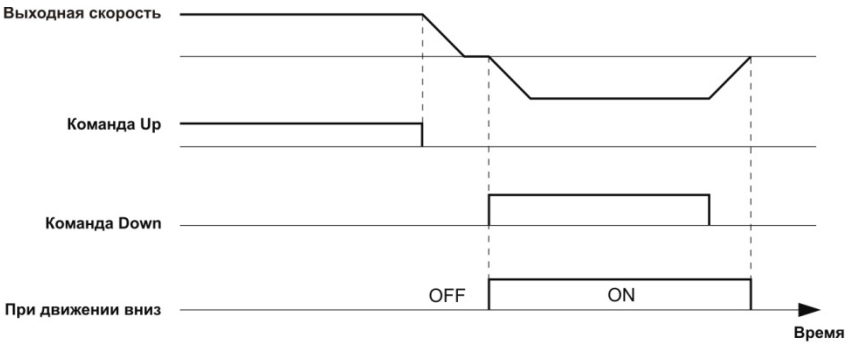


Рис.5.23. Пример временной диаграммы при движении вниз

Установка 1B: главная блокировка (N.C.)

Разомкнутые контакты клеммы указывают на то, что инвертор находится в состоянии главной блокировки. Если инвертор находится в этом состоянии, то выходные транзисторы не осуществляют никаких переключений и напряжение с главной цепи инвертора на его выходы не подается.

Состояние	Описание
Разомкнуто	Выполняется главная блокировка инвертора
Замкнуто	Инвертор не находится в состоянии главной блокировки

Установка 1D: регенерация

Контакты клеммы замыкаются, если двигатель, управляемый резистором, работает в режиме регенерации.

Установка 1E: разрешение рестарта

Контакты выходной клеммы, назначенной функции «разрешение рестарта», будут замкнуты как только инвертор попытается выполнить рестарт после обнаружения ошибки.
Функция перезапуска инвертора после ошибки автоматически сбрасывает сигнал сообщения об ошибке. Контакты клеммы, соответствующий параметр которой установлен равным E1, будут замкнуты после того, как сигнал ошибки будет сброшен и инвертор предпримет попытку рестарта. Если инвертор не сможет успешно выполнить рестарт в пределах количества попыток, разрешенных параметром L5-01, то сигнал сообщения об ошибке будет инициирован снова, контакты выходной клеммы, определенной параметром 1E, будут снова разомкнуты. Более подробно о рестарте инвертора описано в разделе «L5: рестарт после ошибки» на странице 188.

Установка 1F: предупреждение о перегрузке двигателя (oL1)

Клеммы цифрового выхода, назначенного этой функции, замкнутся, если уровень перегрузки двигателя, установленный для обнаружения ошибки oL1, превышает 90% от значения уровня обнаружения oL1. Более подробно это описано в разделе «L1-01: выбор защиты от перегрузки двигателя» на странице 182.

Установка 20: предупреждение о перегрузке двигателя (oH)

Клеммы цифрового выхода, назначенного этой функции, замкнутся, если уровень температуры радиатора инвертора достигнет уровня, установленного в параметре L8-02. Более подробно это описано в разделе «L8-02: уровень аварийного перегрева» на странице 191.

Установка 2F: период обслуживания

Клеммы цифрового выхода, назначенного этой функции, замкнутся, если, исходя из предполагаемого времени жизни, требуется техническое обслуживание: конденсаторам шины DC, реле заряда шины DC. Время жизни компонентов инвертора отображается на экране цифрового оператора в процентах от их расчетного значения. Более подробно это описано в разделе «периодичность технического обслуживания» на странице 261.

Установка 30: ограничение вращающего момента

Клеммы цифрового выхода, назначенного этой функции, замкнутся, если двигатель работает с вращающим моментом, предел которого установлен в параметре L7-□□, или же с помощью аналогового входа. Более подробно это описано в разделе «L7-01 - L7-04: ограничение вращающего момента» на странице 191.

Установка 33: в пределах ширины позиции замыкания

Клеммы цифрового выхода, назначенного этой функции, замкнутся, если позиция ротора двигателя находится в пределах ширины замыкания позиции (S3-04) при запуске или остановке.

Установка 37: вывод частоты

Контакты выходной клеммы будут замкнуты, если на выходы инвертора выводится частотный сигнал.

Состояние	Описание
Разомкнуто	Инвертор будет остановлен, если выполняется одна из следующих функций: главная блокировка, DC инжекционное торможение, короткое замыкание цепи тормоза
Замкнуто	Инвертор выводит частотный сигнал

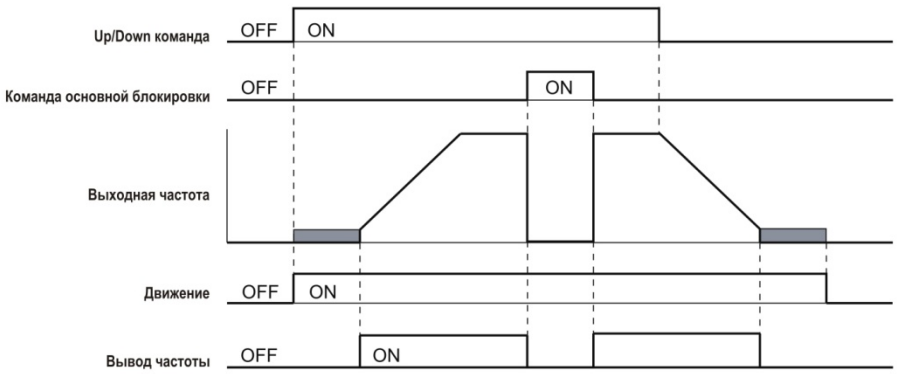


Рис.5.24. Временная диаграмма вывода частоты

Установка 50: управление тормозом
Эта установка может использоваться при выполнении последовательности торможения подъемника. Замкнутые контакты клеммы должны приводить к снятию тормоза, а открытые контакты клеммы - к наложению тормоза. Более подробно это описано в разделе «Последовательность торможения» на странице 109.

Установка 51: управление выходным контактором
Замкнутые клеммы цифрового выхода, назначенного этой функции, указывают контроллеру на то, что клеммы контактора должны быть замкнуты. Если же клеммы цифрового выхода разомкнуты, то контактор двигателя должен быть отключен.

Установка 52: достижение зоны дверей
Замкнутые клеммы цифрового выхода, назначенного этой функции, указывают на то, что кабина достигла зоны дверей, в соответствии с уровнем скорости, установленным в параметре L4-13, и контроллер должен открыть дверь кабины.

Установка 53: ненулевая скорость
Клеммы цифрового выхода, назначенного этой функции, будут замкнуты, если инвертор осуществляет движение с ненулевой скоростью. Если же скорость движения инвертора равна нулю то контакты этой клеммы будут разомкнуты.

Установка 54: направление легкой нагрузки
Указывает направление легкой нагрузки, определяемой в аварийной ситуации. Если контакты выходной клеммы, назначенной этой функции замкнуты, то легкая нагрузка будет при движении вверх, если контакты разомкнуты, то легкая нагрузка будет при движении вниз. Более подробно это описано в разделе «Функция поиска направления легкой нагрузки» на странице 124.

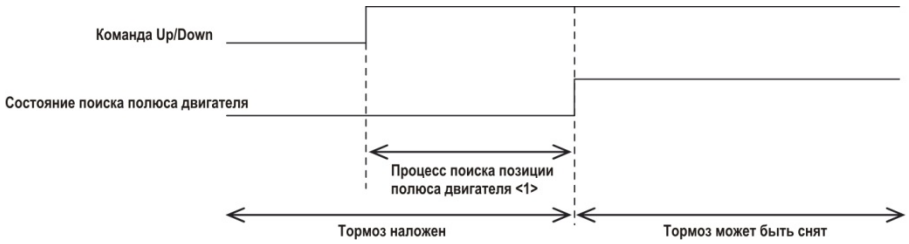
Установка 55: состояние обнаружения легкой нагрузки
Клеммы цифрового выхода, назначенного этой функции, будут разомкнуты, если выполняется поиск направления легкой нагрузки. Когда поиск будет закончен, контакты клеммы замкнутся. Более подробно это описано в разделе «Функция поиска направления легкой нагрузки» на странице 124.

Установка 56: состояние вентилятора охлаждения
Клеммы цифрового выхода, назначенного этой функции, замкнутся, если охлаждающий вентилятор работает. Если охлаждающий вентилятор не работает, то контакты этой клеммы будут разомкнуты.

Установка 57: потеря входной фазы
Клеммы цифрового выхода, назначенного этой функции, замкнутся, если будет обнаружена потеря входной фазы.

Установка 58: состояние безопасного отключения
Клеммы цифрового выхода, назначенного этой функции, замкнутся, если входы безопасного отключения H1-HC или H2-HC будут разомкнуты или же замкнуты, если клеммы H1 и H2 также будут замкнуты.

Установка 61: состояние поиска полюса двигателя
Клеммы цифрового выхода, назначенного этой функции, замкнутся, если поиск начальной позиции ротора двигателя будет завершен. Более подробно это описано в разделе «Установки поиска начальной позиции ротора» на странице 200.
Это необходимо использовать в тех практических приложениях, где обратная связь по скорости осуществляется с помощью не абсолютного энкодера (например, инкрементального) и где не используется последовательность торможения инвертора. В этом случае, внешняя последовательность торможения должна удерживать тормоз так до тех пор, пока поиск позиции начального полюса двигателя не завершится успехом.



<1> Имеет значение 0.5 - 5.0 s, в зависимости метода поиска позиции двигателя, выбранного в параметре n8-35 и, если разрешено, или же не разрешено, обнаружение ошибка поиска позиции двигателя, определяемое установкой параметра n8-86.

Установка 100 - 161: инверсный выход функций 0 - 61
Эти установки определяют те же функции, что и установки 0 - 61, но с инверсным выходом. Установите 1□□, где 1 указывает на инверсный выход, а последние две цифры определяют номер функции.

Пример.
- *Для инверсного выхода «8. главная блокировка», установите 108.*

❖ H3: многофункциональные аналоговые входы

Инвертор оснащен двумя многофункциональными аналоговыми входными клеммами: A1 и A2. В таблице 5.9 приведен спи сок функций, которые могут быть назначены этим клеммам.

■ H3-01: выбор уровня сигнала клеммы A1

Устанавливается уровень сигнала на входе A1.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
H3-01	Выбор уровня сигнала клеммы A1	0 или 1	0

- установка 0: 0 - 10 VDC.
  Уровень входного сигнала 0 - 10 VDC. Минимальный уровень входного сигнала ограничен 0% для того, чтобы отрицательный входной сигнал вследствие приращения и смещения был прочитан как 0%.
- установка 1: –10 - 10 VDC.
  Уровень входного сигнала -10 - 10 VDC. Если результирующее напряжение является отрицательным после того, как откорректировано с помощью приращения и смещения, то двигатель вращается в обратном направлении.

■ H3-02: выбор функции клеммы A1

Выбирается функция для аналоговой клеммы A1. Более подробно это описано в разделе «Установка многофункциональной аналоговой клеммы» на странице 179.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
H3-02	Выбор функции клеммы A1	0 - 1F	0

■ H3-03, H3-04: установка приращения и смещения для клеммы A1

Параметр H3-03 устанавливает уровень выбранной входной величины, равный 10 VDC на клемме A1 (приращение).
Параметр H3-04 устанавливает уровень выбранной входной величины, равный 0 VDC на клемме A1 (смещение).
Оба параметра могут быть использованы для регулировки характеристики аналогового входного сигнала на клемме A1.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
H3-03	Установка приращения для клеммы A1	-999.9 - 999.9%	100.0%
H3-04	Установка смещения для клеммы A1	-999.9 - 999.9%	0.0%

Примеры установок

- Приращение H3-03=200%, смещение H3-04=0, клемма A1 используется как вход для задания скорости (H3-02=0):
  Сигнал на входе клеммы с уровнем 10 VDC эквивалентен 200%, а сигнал с уровнем 5 VDC эквивалентен 100% от значения заданной скорости. Начиная с момента, когда максимальная выходная частота инвертора ограничена значением параметра E1-04, выходная скорость равняется значению E1-04, при значениях аналогового сигнала, превышающих 5 VDC.

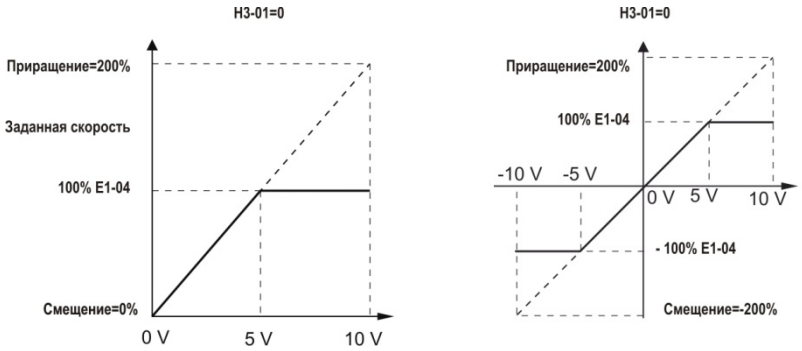


Рис.5.25 Установка заданной скорости с помощью аналогового входа путем увеличения приращения

- Приращение H3-03=100%, смещение H3-04=-25%, клемма A1 используется как вход для задания скорости:
  Сигнал на входе клеммы с уровнем 0 VDC эквивалентен -25% заданной скорости.
  Когда значение параметра H3-01=0, то величина заданной скорости равна -0%, если уровень аналогового сигнала составляет 0 - +2 VDC.
  Когда значение параметра H3-01=1, то двигатель вращается в обратном направлении, если уровень аналогового сигнала составляет -10 - +2 VDC.

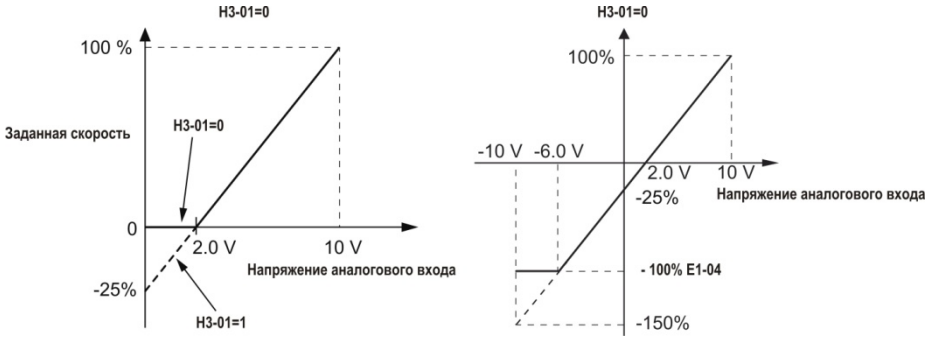


Рис.5.26 Установка заданной скорости с помощью аналогового входа путем задания отрицательного смещения

H3-09: выбор уровня сигнала клеммы A2

Устанавливается уровень сигнала на входе A1.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
H3-09	Выбор уровня сигнала клеммы A1	0 или 1	0

- установка 0: 0 - 10 VDC.
  Уровень входного сигнала 0 - 10 VDC. Минимальный уровень входного сигнала ограничен 0% для того, чтобы отрицательный входной сигнал вследствие приращения и смещения был прочитан как 0%.
- установка 1: –10 - 10 VDC.
  Уровень входного сигнала -10 - 10 VDC. Если результирующее напряжение является отрицательным после того, как откорректировано с помощью приращения и смещения, то двигатель вращается в обратном направлении.

H3-10: выбор функции A2

Выбирается функция для аналоговой клеммы A2. Более подробно это описано в разделе «Установка многофункциональной аналоговой клеммы» на странице 179.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
H3-10	Выбор функции клеммы A1	0 - 1F	1F

H3-11, H3-12: установка приращения и смещения клеммы A2

Параметр H3-11 устанавливает уровень выбранной входной величины, равный 10 VDC на клемме A2 (приращение).
Параметр H3-12 устанавливает уровень выбранной входной величины, равный 0 VDC на клемме A2 (смещение).
Оба параметра могут быть использованы для регулировки характеристики аналогового входного сигнала на клемме A2. Рабочие установки идентичны установкам параметров H3-03 и H3-04 для аналоговой клеммы A1.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
H3-11	Установка приращения для клеммы A2	-999.9 - 999.9%	100.0%
H3-12	Установка смещения для клеммы A2	-999.9 - 999.9%	0.0%

H3-13: аналоговый ввод константы времени фильтра

Параметр H3-13 устанавливает постоянную времени для фильтра первого порядка аналогового входа. Фильтр аналогового входа используется для подавления электромагнитных помех и предотвращение неправильного управления инвертором вследствие воздействия шумов на входной аналоговый сигнал. При использовании фильтра работа инвертора становится более стабильной, но с меньшей реакцией на быстрые изменения аналогового сигнала.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
H3-13	Аналоговый ввод константы времени фильтра	0.00 - 2.00 s	0.03 s

H3-16/H3-17: компенсация для клемм A1/A2

Параметры H3-16 и H3-17 устанавливают компенсацию электрических сигналов, приложенных к клеммам A1 и A2. Хотя установки этих параметров требуются редко, однако они могут быть использованы для настройки нулевой уровня входного аналогового сигнала.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
H3-16	Компенсация для клеммы A1	–500 --- 500	0
H3-18	Компенсация для клеммы A2	–500 --- 500	0

Установки клемм многофункциональных аналоговых входов

Сведения о том, как параметры H3-02 - H3-10 определяют функции для клемм A1 и A2, приведена в таблице 5.9.

Примечание. Масштабирование всех входных функций зависит от приращения и смещения, установленных для аналоговых входов. Установите значения этих параметров для правильного выбора и настройки функций аналоговых входов.

Таблица 5.9. Установки клемм многофункциональных аналоговых входов

Установка	Функция	Страница
0	Смещение заданной скорости	179
2	Задание вспомогательной скорости 1 (используется как вторая заданная скорость)	179
3	Задание вспомогательной скорости 2 (используется как третья заданная скорость)	180
14	Компенсация вращающего момента (вход нагрузки)	180
1F	Не используется (определяется способом)	180

- установка 0: смещение заданной скорости.
  Значение сигнала на входе, назначенном этой функции, будет добавлено к значению сигнала, задающего скорость. Если скорость задается также с помощью и других источников, кроме аналогового входа, то эта функция не будет действовать. Эту функцию следует использовать только в том случае, когда скорость задается только с помощью одного из аналоговых входов.
  По умолчанию этой функции назначены входы A1 и A2. Одновременное использование входов A1 и A2 приведет к тому, что заданная скорость будет изменяться в соответствии с изменением сигналов на обоих входах.

  Пример. Если скорость, заданная сигналом с входной клеммы A1 составляет 50% от максимальной выходной скорости, и смещение, определяемое сигналом на аналоговой входной клемме A2 составляет 20% от максимальной выходной скорости, то результирующая заданная скорость будет равна 70% от максимальной выходной скорости.

- установка 2: задание вспомогательной скорости 1 (используется как вторая заданная скорость).
  Устанавливается задание вспомогательной скорости 1, если выбрана многошаговая скоростная операция. Более подробно это описано в разделе «Выбор скорости с помощью цифровых входов (b1-01=0)» на странице 105.

- установка 3: задание вспомогательной скорости 2 (используется как третья заданная скорость).
  Устанавливается задание вспомогательной скорости 1, если выбрана многошаговая скоростная операция. Более подробно это описано в разделе «Выбор скорости с помощью цифровых входов (b1-01=0)» на странице 105

- установка 14: компенсация вращающего момента (вход нагрузки).
  Эта установка позволяет с помощью сигнала на аналоговой клемме вручную регулировать компенсацию суммарного вращающего момента и дисбаланса, когда датчики подъемника указывают на значительное увеличение нагрузки. Более подробно о компенсации вращающего момента написано в разделе «Регулировка компенсации вращающего момента при запуске» на странице 111.

- установка 1F: не используется (определяется способом).
  Если установлено 1F, то входной сигнал не может оказывать влияние на любую функцию инвертора, но уровень входного сигнала может быть считан PLC с помощью коммуникационного канала MEMOBUS/Modbus.

❖ H4: многофункциональные аналоговые выходы

Эти параметры назначают функции клеммам аналоговых выходов FM и AM для слежения (мониторинга) за специфическими аспектами работы инвертора.

■ H4-01, H4-04: выбор клемм мониторинга FM, AM

Устанавливаются параметры U□-□□ инвертора, мониторинг которых должен осуществляться путем вывода аналогового сигнала на клеммы FM и AM. Более подробно о всех видах мониторинга описано в разделе «U: мониторинг параметров» на странице 219. «Уровень аналогового выхода» указывает, что этот сигнал аналогового выхода может использоваться для мониторинга.

Например. Ввод числа «103» Ідля параметра U1-03.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
H4-01	Выбор для мониторинга клеммы FM	000 - 999	102
H4-04	Выбор для мониторинга клеммы AM	000 - 999	103

Установка значения параметра 031 или 000 не связывает мониторинг инвертора с аналоговым выходом. Если выбрана такая установка, то функции клеммам FM и AM назначаются PLC через дополнительный канал связи или по протоколу MEMOBUS/Modbus (зависит от способа).

■ H4-02, H4-03: клемма многофункционального аналогового выхода FM приращение и смещение
■ H4-05, H4-06: клемма AM приращение и смещение

Параметры H4-02 и H4-05 устанавливают для клемм FM и AM уровень выходного сигнала, равного 100% от уровня значения, мониторинг которого осуществляется (приращение). Параметры H4-03 и H4-06 устанавливают смещение прибавляемое к уровню сигнала мониторинга на клеммах FM и AM.
Оба устанавливаются в виде процентов, где 100% соответствует уровню выходного аналогового сигнала, равного 10 VDC.

Используя параметры H4-07 и H4-08 диапазон изменения уровня выходного сигнала может быть выбран 0 --- +10 VDC, или же -10 --- +10 VDC.
Рисунок 5.25 иллюстрирует работу установок приращения и смещения.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
H4-02	Клемма FM приращение	-999.9 - 999.9%	100.0%
H4-03	Клемма FM смещение	-999.9 - 999.9%	0.0%
H4-05	Клемма AM приращение	-999.9 - 999.9%	50.0
H4-06	Клемма AM смещение	-999.9 - 999.9%	0.0%

Использование приращения и смещения для регулировки уровня выходного сигнала

При просмотре установки параметра прироста (H4-02 или H4-05) на цифровом операторе, напряжение аналогового выходного сигнала равно 100% от значения величины, мониторинг которой осуществляется (включая изменения, произведенные с помощью приращения и смещения).

При просмотре установки параметра смещения (H4-02 или H4-05) на цифровом операторе, напряжение аналогового выходного сигнала равно 0% от значения величины, мониторинг которой осуществляется (включая изменения, произведенные с помощью приращения и смещения).

Пример 1. Чтобы иметь уровень выходного сигнала 5V для клеммы FM, когда значение контролируемой величины равны 100%, параметр H4-02 следует установить равным 50%.

Пример 2. Чтобы иметь уровень выходного сигнала 10V для клеммы FM, когда значение контролируемой величины равны 76.7%, параметр H4-02 следует установить равным 150%.

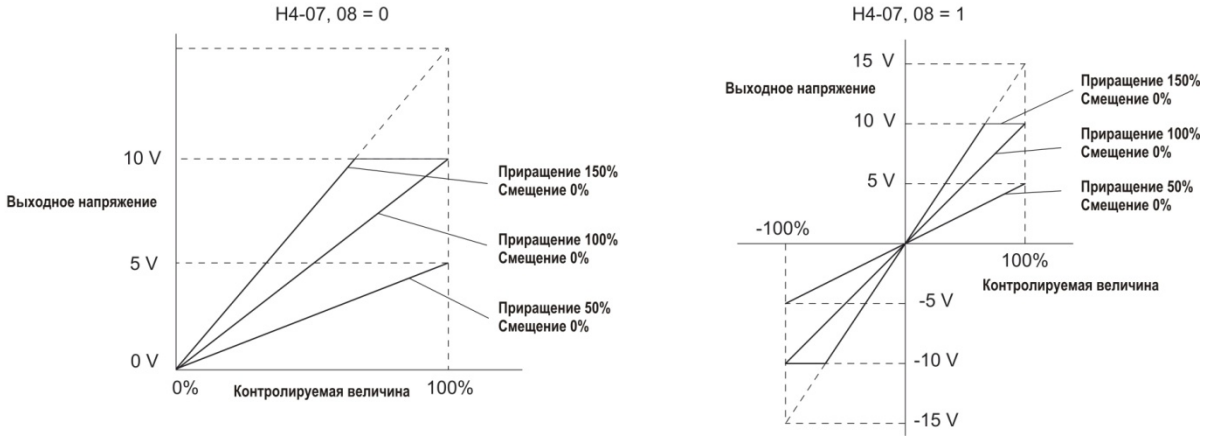


Рис.5.27. Примеры 1 и 2 приращения аналогового выхода и установки смещения

Пример 3. Чтобы иметь уровень выходного сигнала 3V для клеммы FM, когда значение контролируемой величины равны 0%, параметр H4-03 следует установить равным 30%.

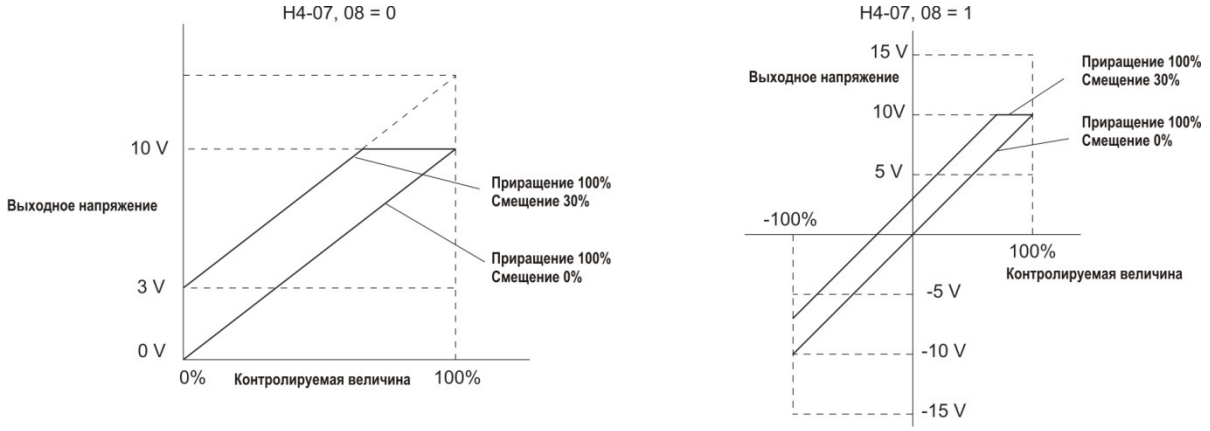


Рис.5.28. Пример 3 приращения аналогового выхода и установки смещения

H4-07, H4-08: выбор уровня сигналов для клемм FM, AM

Устанавливается уровень выходного сигнала для U параметра (параметр, мониторинг которого выполняется) для клеммы FM и клеммы AM путем установки параметров H4-07 и H4-08.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
H4-07	Выбор уровня сигнала для клеммы FM	0 или 1	0
H4-08	Выбор уровня сигнала для клеммы AM	0 или 1	0

- установка 0: 0 - 10V.
- установка 0: -10 - +10V.

H5: сеть последовательной передачи данных MEMOBUS/Modbus

Возможно использование канала последовательной передачи данных через порт RS-422/485 (клеммы R+, R-, S+, S-) с помощью программируемого логического контроллера (PLC) или аналогичных периферийных устройств, поддерживающих протокол MEMOBUS/Modbus.

Параметр H5-□□ используется для установки передачи данных по каналу последовательной связи MEMOBUS/Modbus. Более подробно об установке значений параметра H5-□□ смотрите в разделе «Передача данных по каналу связи MEMOBUS/Modbus» на странице 341.

5.8 L: функции защиты

❖ L1: Защита двигателя

■ L1-01. Выбор защиты двигателя от перегрузки

Инвертор имеет функцию электронной защиты двигателя от перегрузки, оценивающей уровень перегрузки двигателя, основываясь на выходном токе и выходной скорости инвертора, тепловых характеристиках двигателя и времени. Если будет обнаружена перегрузка двигателя, то будет установлен флаг ошибки **oL1**, а выходы инвертора отключены.

L1-01 устанавливает функцию защиты двигателя в соответствии с его характеристиками.

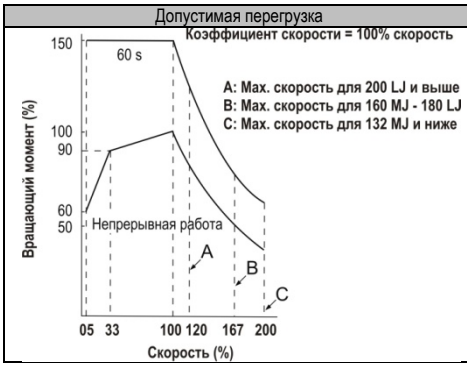
No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L1-01	Выбор защиты двигателя от перегрузки	0 – 3, или 5	определяется A1-02

Примечание.

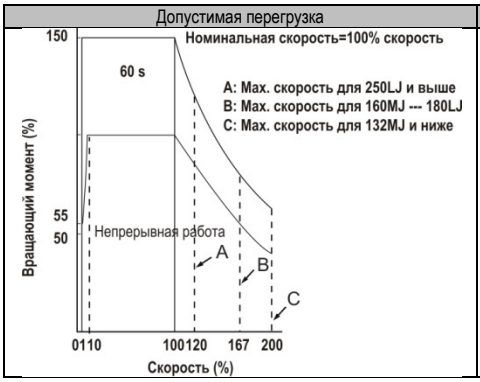
1. *Если функция защиты двигателя включена **(L1-01≠0)**, то сигнал **oL1** может быть выведен на один многофункциональных выходов, инвертора, путем установки параметра **H2-01=1F**. Выход будет замкнут, когда уровень перегрузки достигнет **90%** от установленного уровня включения флага **oL1**.*
2. *Установите метод защиты двигателя от перегрева, установив значение параметра инвертора **L1-01** между **1** и **5**. Внешнее тепловое реле не нужно.*

- установка 0: отключено (защита двигателя от перегрузки не предусмотрена).
  Эта установка используется в том случае, если перегрев двигателя невозможен.

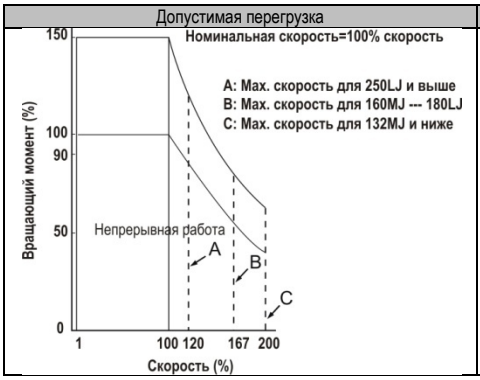
- установка 1: двигатель общего назначения (стандартное самоохлаждение).
  Поскольку двигатель самоохлаждающийся, то допускается перегрузка двигателя при уменьшении его скорости. В этом случае инвертор соответствующим образом регулирует точку переключения характеристики перегрузки двигателя, защищающую двигатель от перегрева для всего диапазона скоростей.

Допустимая перегрузка	Охлаждающая способность	Характеристики перегрузки
	Двигатель сконструирован для работы с заданной мощностью. Охлаждение двигателя наиболее эффективно при вращении с номинальной скоростью (проверьте табличку двигателя или его спецификацию).	Непрерывная работа со 100% нагрузкой при малой скорости вращения может включить защиту двигателя от перегрузки (oL1). Будет выдано сообщение об ошибке и двигатель остановится свободным выбегом.

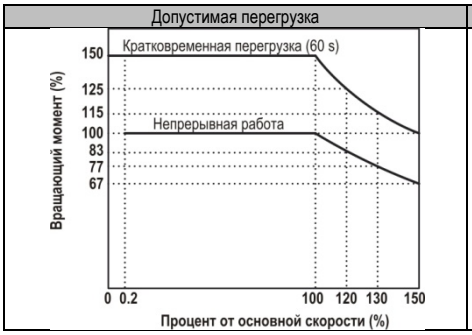
- установка 2: отдельный инвертор двигателя (соотношение скорости для постоянного вращающего момента 1:10).
  Используйте эту установку при работе двигателя с постоянным вращающим моментом и диапазоне скоростей 1:10. Инвертор даст возможность работать двигателю со 100% нагрузкой и скоростью в диапазоне от 10% до 100% от номинальной. Вращение двигателя на медленных скоростях с полной нагрузкой может инициировать ошибку перегрузки.

Допустимая перегрузка	Охлаждающая способность	Характеристики перегрузки
	Двигатель сконструирован для эффективного самоохлаждения даже при низких скоростях.	Непрерывная работа со 100% нагрузкой 5 Гц --- 50 Гц.

- установка 3: векторный двигатель (диапазон скоростей при постоянном вращающем моменте 1:100).
  Используйте эту установку при управлении инвертором двигателя, когда вращающий момент является константой, в диапазоне скоростей 1:100. Этот тип двигателей позволяет работать со 100% нагрузкой от номинального вращающего момента, при скорости 1 - 100% от номинального значения скорости двигателя. Вращение вала двигателя с полной нагрузкой при меньших скоростях может инициировать ошибку перегрузки двигателя.

Допустимая перегрузка	Охлаждающая способность	Характеристики перегрузки
	Двигатель сконструирован для эффективного самоохлаждения даже при сверхнизких скоростях.	Непрерывная работа со 100% нагрузкой 0.5 Гц --- 50 Гц.

- установка 5: постоянный вращающий момент для PM двигателя (постоянный вращающий момент 1:500).
  Устанавливаются характеристики защиты двигателей при запуске PM двигателей с постоянным вращающим моментом. Используются при управлении скоростью, составляющей 0.2 - 100% от номинальной скорости при 100% нагрузке. Скорости менее 100% от номинальной скорости инициируют выдачу сигнала перегрузки.

Допустимая перегрузка	Охлаждающая способность	Характеристики перегрузки
	Двигатель сконструирован для эффективного самоохлаждения даже при сверхнизких скоростях: около 0.2% от номинальной скорости.	Непрерывная работа со 100% нагрузкой при скорости 0.2 --- 100 от номинальной скорости.

L1-02: время защиты двигателя от перегрузки

Устанавливает время, необходимое инвертору для обнаружения перегрева двигателя вследствие перегрузки, считая от начального момента перегрузки. Эта установка редко требует настройки, но должна согласовываться с ситуацией, когда в течение некоторого времени допускается перегрузка двигателя, с последующим выполнением горячего старта.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L1-02	Время защиты двигателя от перегрузки	0.1 - 5.0 минут	1.0 минут

Установлено по умолчанию для того, чтобы работать с перегрузкой в 150% в течение 1 минуты при горячем старте.

Рисунок 5.29 показывает пример работы времени электротермической защиты двигателя от перегрузки, для двигателя общего назначения при частоте 50 Hz, и параметре L1-02, для которого установлено значение, соответствующее 1 минуте.

Во время обычной работы, защита двигателя от перегрузки выполняется в области, между холодным и горячим стартом.

- Холодный старт. Время выполнения защиты двигателя является ответной реакцией на его перегрузку, которая возникла при запуске двигателя из статического состояния.
- Горячий старт. Время выполнения защиты двигателя является ответной реакцией на его перегрузку, которая возникла в результате продолжительной работы двигателя при номинальном токе.

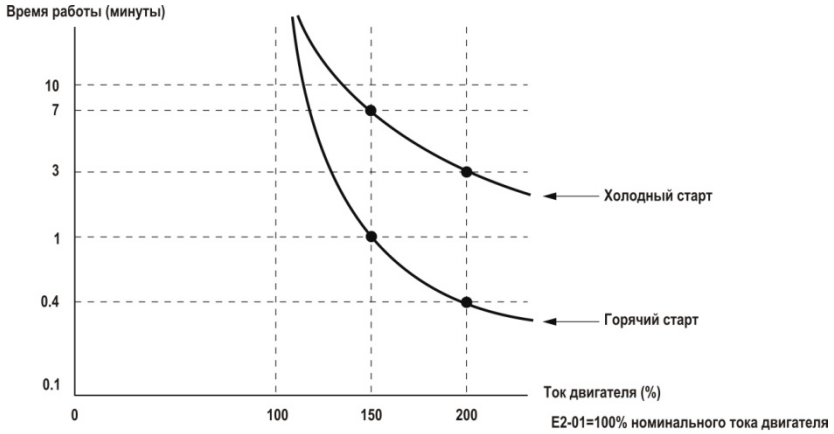


Рис.5.29. Время выполнения защиты двигателя

L1-13: выбор действий для продолжения электротепловой защиты

Определяется, следует ли сохранять текущее значение электротепловой защиты двигателя (L1-01), если силовое питание инвертора прервано.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L1-13	Выбор действий для продолжения электротепловой защиты	0 или 1	1

- установка 0: запрещено;
- установка 1: разрешено.

L2: обнаружение напряжения ниже допустимого значения

L2-05: уровень обнаружения напряжения, величина которого ниже допустимого значения (Uv)

Устанавливается уровень напряжения, при котором инициируется сообщение об ошибке Uv1. Эта установка редко изменяется.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L2-05 <1>	Уровень обнаружения напряжения, величина которого ниже допустимого значения (Uv)	150 --- 210 VDC	определяется E1-01

<1> Значение указано для инвертора класса 200 V, для инвертора класса 400 V эта величина должна быть удвоена.

Примечание. *При установке значения параметра L2-05 ниже, чем значение, установленное по умолчанию, с входной стороны питания инвертора должен быть установлен AC реактор, для того, чтобы исключить влияние помех на цепь управления инвертора.*

❖ L3: предупреждение остановки

Если нагрузка является слишком большой, или же время ускорения слишком коротким, то двигатель может оказаться не в состоянии работать с заданной скоростью, в результате чрезмерного скольжения. При выполнении ускорения, это обычно вызывает инициирование ошибки перегрузки по току (oC), ошибки перегрузки инвертора (oL2) или же ошибки перегрузки двигателя (oL1).

В такой ситуации инвертор может предупредить остановку двигателя и обеспечить достижение заданной скорости без изменения установок темпа ускорения или замедления. Функция предотвращения остановки может устанавливаться отдельно для ускорения, работы с постоянной скоростью и замедления.

■ L3-01: предупреждение остановки при ускорении

Функция предотвращения отключения во время ускорения (L3-01) предотвращает отключение инвертора вследствие появления ошибки перегрузки по току (oC), ошибки перегрузки инвертора (oL2) или же ошибки перегрузки двигателя (oL1).

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L3-01	Предупреждение остановки при ускорении	0 --- 2	1

- установка 0: отключено. Предупреждение остановки не предусмотрено. Если время ускорения с заданным темпом слишком короткое, то инвертор не сможет в достаточной степени поддержать скорость двигателя, чтобы таким образом, предотвратить его останову.
- установка 1: включено. Разрешается предупреждение остановки двигателя при ускорении с заданным темпом. Однако, если выходной ток инвертора будет выше уровня тока предупреждения остановки, установленного в параметре L3-02, то инвертор все же остановится. Ускорение не продолжится до тех пор, пока выходной ток инвертора не упадет на 15% ниже значения, установленного в параметре L3-02. Уровень предотвращения остановки двигателя автоматически уменьшается а диапазоне работы с постоянной мощностью.

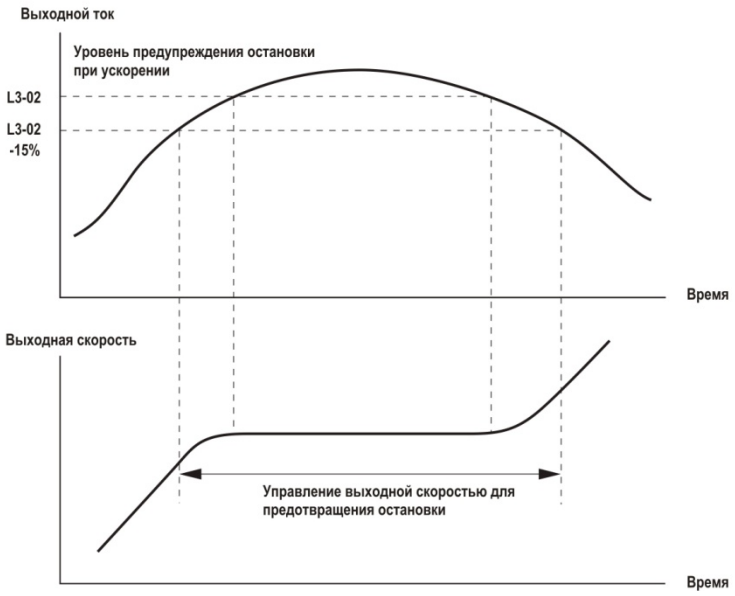


Рис.5.30. Предупреждение остановки при ускорении для индукционных двигателей

- установка 2: интеллектуальное предупреждение остановки. Если L3-02=2, то инвертор игнорирует заданный темп ускорения и пытается выполнить ускорение в течение минимально возможного времени. Коэффициент ускорения корректируется таким образом, чтобы ток не превышал значение, установленное в параметре L3-02.

L3-02: уровень предупреждения остановки при ускорении

Устанавливается уровень выходного тока инвертора при достижении которого активируется функция предупреждения остановки.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L3-02	Уровень предупреждения остановки при ускорении	0 --- 150% <1>	<1>

<1> Верхний предел и заводские установки определяются уменьшением транспортной частоты (L8-38).

- Остановка может произойти в том случае, если номинальная мощность двигателя меньше, чем номинальная мощность инвертора, и функция предотвращения остановки использует заводские установки. Если в описанном случае происходит остановка, установите подходящее значение L3-02.
- Если двигатель работает в заданном диапазоне с постоянной мощностью, установите также значение параметра L3-03.

L3-05: выбор предупреждения остановки во время движения

Предупреждение остановки во время движения предупреждает остановку двигателя путем автоматического уменьшения скорости в случае его неожиданной динамической перегрузки, в то время как двигатель осуществляет движение с постоянной скоростью.

Этот параметр определяет работу функции предупреждения остановки во время движения двигателя.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L3-05	Выбор предупреждения остановки во время движения	0 --- 2	1

Примечание.

1. Эта функция доступна при V/f управлении.

2. Если выходная скорость равна 6Hz или меньше, то функция предупреждения остановки во время движения будет отключена независимо от установок L3-05 и L3-06.

- установка 0: отключено. Инвертор движется с заданной скоростью. Тяжелая нагрузка может вызвать остановку двигателя и отключение инвертора с одновременной инициализацией ошибок oC или oL.
- установка 1: замедление с использованием C1-02. Если ток превышает уровень, установленный для функции предотвращения остановки в параметре L3-06, то инвертор замедлит свое движение с темпом 1, заданным в параметре C1-02. как только значение тока упадет ниже величины, установленной в параметре L3-06 минус 2% за 100 ms, инвертор снова перейдет к ускорению до заданной скорости с действующим темпом ускорения.
- установка 2: замедление с использованием C1-04. Инвертор работает таким же самым образом, как и при установке, осуществляя замедление с темпом 2, заданным в параметре C1-04.

L3-06: уровень предупреждения остановки во время движения

Устанавливает уровень тока для функции предупреждения остановки во время движения в процентах от выходного тока инвертора.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L3-06	Уровень предупреждения остановки во время движения	30 --- 150% <1>	<1>

<1> Верхний предел и заводские установки определяются параметром L8-38.

L4: обнаружение скорости

Эти параметры устанавливают необходимую скорость и функцию обнаружения скорости, которые могут быть назначены многофункциональным входным клеммам.

L4-01, L4-02: уровень обнаружения необходимой скорости и ширина полосы обнаружения

Параметр L4-01 устанавливает обнаружение уровня для функции цифрового выхода «согласованная скорость 1», «согласованная скорость, установленная пользователем 1», «обнаружение скорости 1» и «обнаружение скорости 2».

Параметр L4-02 устанавливает гистерезис уровня для этой скорости.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L4-01	Уровень обнаружения необходимой скорости	0.0 --- 100.0%	0.0%
L4-02	Ширина полосы обнаружения необходимой скорости	0.0 --- 40.0%	4.0%

Более подробно установки 2, 3, 4 и 5 описаны в разделе «H2-01 - H2-05: клеммы M1-M2, M3-M4, M5-M6, P1-PC и P1-P2 выбор функций» на странице 169.

L4-03, L4-04: уровень обнаружения необходимой скорости и ширина полосы обнаружения (+/-)

Параметр L4-03 устанавливает обнаружение уровня для функции цифрового выхода «согласованная скорость 2», «согласованная скорость, установленная пользователем 2», «обнаружение скорости 3» и «обнаружение скорости 4».

Параметр L4-04 устанавливает гистерезис уровня для этой скорости.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L4-03	Уровень обнаружения необходимой скорости (+/-)	-100.0 - 100.0%	0.0%
L4-04	Ширина полосы обнаружения необходимой скорости (+/-)	0.0 --- 40.0%	4.0%

Более подробно установки 13, 14, 15 и 16 описаны в разделе «H2-01 - H2-05: клеммы M1-M2, M3-M4, M5-M6, P1-PC и P1-P2 выбор функций» на странице 169.

L4-05: выбор обнаружения потери заданной скорости

Инвертор может обнаружить потерю скорости, заданной с помощью аналогового сигнала на входах A1 и A2. Потеря скорости обнаруживается, если скорость падает на 10% ниже заданной величины или ниже 5% максимального значения выходной скорости в течение 400 ms.

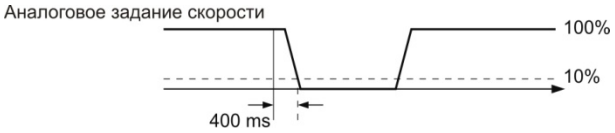


Рис. 5.31. Функция обнаружения потери заданной скорости

С помощью параметра L4-05 выбираются действия при обнаружении потери заданной скорости.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L4-05	Выбор обнаружения потери заданной скорости	0 или 1	0

- установка 0: стоп. Инвертор при обнаружении уменьшения текущей скорости относительно заданной скорости просто останавливается.
- установка 1: продолжение работы при уменьшении текущей скорости относительно заданной. Инвертор продолжает работу, стремясь поддерживать скорость, определяемую параметром L4-06. Когда заданная извне скорость будет восстановлена, инвертор продолжит работу с этой скоростью.

L4-06: допустимое уменьшение текущей скорости относительно заданной

Устанавливает для заданной скорости инвертора уровень, когда L4-05=1, при котором будет обнаружена потеря скорости. Величина указанного уровня устанавливается в процентах от заданной скорости. Если текущая скорость упадет относительно заданной скорости на эту величину, то будет обнаружена потеря скорости.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L4-06	Допустимое уменьшение текущей скорости относительно заданной	0.0 --- 100.0%	80.0%

L4-13: уровень зоны дверей

Устанавливается уровень скорости при котором дверь кабины можно открыть. Как только скорость кабины замедлится до уровня, установленного в параметре L4-13, многофункциональная выходная клемма, установленная для случая «зона дверей достигнута», будет замкнута (H5-□□=52).

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L4-13	Уровень зоны дверей	0.0 --- 100.0%	0.0%

❖ L5: рестарт после ошибки

Эта функция позволяет осуществить попытку рестарта инвертора после возникновения ошибки для того, чтобы продолжить движение.
После возникновения ошибки выходы инвертора закрываются и инвертор начинает выполнение самодиагностики. Если в результате самодиагностики будет принято решение, что ошибка не представляет угрозу безопасности при продолжении движения, то инвертор сбрасывает ошибку и перезапускается.

Опасность! В некоторых практических использованиях инвертора выполнять автоматический рестарт после возникновения ошибки небезопасно. В такой ситуации функция автоматического рестарта не должна использоваться.

Ошибки и неисправности, которые допускают автоматический перезапуск

Допускается попытка самостоятельного перезапуска инвертора при возникновении одной из ошибок или неисправностей, перечисленных ниже. Во всех других случаях должен выполняться перезапуск инвертора вручную извне.

Ошибка	Наименование	Ошибка	Наименование
GF	Неисправность заземления	oL4	Превышение допустимого значения вращающего момента 2
LF	Потеря выходной фазы	ov	Превышение допустимого значения напряжения шины DC
oC	Превышение допустимого значения тока	PF	Потеря входной фазы
oL1	Перегрузка двигателя	rr	Неисправность тормозного транзистора
oL2	Перегрузка инвертора	UL3	Обнаружение недопустимо низкого вращающего момента 1
oL3	Превышение допустимого значения вращающего момента 1	UL4	Обнаружение недопустимо низкого вращающего момента 2

Временная диаграмма рестарта после ошибки

Параметр L5-01 устанавливает число раз, которое инвертор может попытаться выполнить рестарт после возникновения какой-либо ошибки, из числа перечисленных выше в таблице. Временная диаграмма, приведенная ниже, иллюстрирует работу функции рестарта.

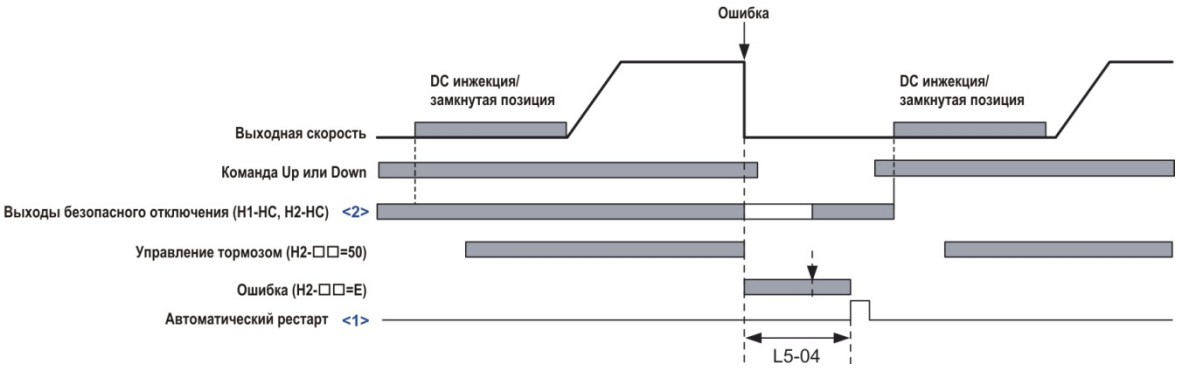


Рис. 5.32. Временная диаграмма рестарта после ошибки

<1> Инвертор предпримет попытку автоматического перезапуска, как только будут сняты команды Up и Down.
<2> Программное обеспечение основной блокировки (H1-□□=8 или 9), также может быть использована вместо входов безопасного отключения.

Используйте параметры L5-04 и L5-06 для установки автоматического рестарта после ошибки.
Для рестарта инвертора после ошибки, установите на одну из выходных клемм сигнал «рестарт разрешен» (H2-□□=1E).

■ L5-01: число попыток автоматического рестарта

Устанавливается число попыток, которые предпримет инвертор для автоматического рестарта.
Инвертор непрерывно будет пытаться осуществить перезапуск. Если перезапуск не будет выполнен успешно, то счетчик числа попыток рестарта будет увеличен. Эта операция будет повторяться каждый раз, при возникновении ошибки.

Когда значение счетчика числа попыток достигнет величины, установленной в параметре L5-01, то попытки рестарта прекращаются и ошибка должна быть сброшена вручную, после устранения причины ее возникновения.

Число попыток рестарта сбрасывается в ноль, если:

- инвертор работает нормально в течение 10 минут после рестарта;
- ошибка сброшена вручную, после инициализации функций защиты;
- после выключения, а затем включения источника силового питания инвертора.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L5-01	Число попыток автоматического рестарта	0 --- 10 раз	0 раз

L5-02: действия по выводу ошибки во время автоматического рестарта

Определяет действия по переключению вывода сообщения об ошибке (H2-□□=E) в то время, как инвертор предпринимает попытки автоматического рестарта.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L5-02	Действия по выводу ошибки во время автоматического рестарта	0 или 1	0

- установка 0: сообщение об ошибке не выводится.
- установка 1: устанавливается сигнал, сообщающий об ошибке.

L5-04: интервал времени сброса ошибки

Устанавливает интервал времени, который должен пройти прежде, чем может быть предпринята следующая попытка рестарта. Установка 0.0 по существу отключает этот параметр.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L5-04	Интервал времени сброса ошибки	0.5 --- 600.0 s	10.0 s

L5-06: выбор рестарта при недопустимо низком напряжении

Устанавливается должен ли быть определен предел числа попыток автоматического рестарта при ошибке Uv1.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L5-06	Выбор рестарта при недопустимо низком напряжении	0 или 1	0

- установка 0: ограниченное число попыток автоматического рестарта после ошибки Uv1, определяемое параметром L5-01.
- установка 1: не ограниченное число попыток автоматического рестарта после ошибки Uv1.

L6: обнаружение вращающего момента

Инвертор обладает двумя независимыми функциями обнаружения вращающего момента, инициирующими выдачу сигнал предупреждения или ошибки:

1. если нагрузка слишком тяжелая (oL);
2. если нагрузка неожиданно падает (UL).

Обе функции используют установки параметров L6-□□.

Для сообщения внешним устройствам о недопустимо высокой, или же недопустимо низкой нагрузке, цифровые выходы должны быть запрограммированы так, как это показано ниже.

Примечание. При недопустимо большом вращающем моменте на валу двигателя, инвертор может остановиться вследствие перегрузки по току (oC) или же перегрузки по механической нагрузке (oL1). Во избежание подобной ситуации, контроллер должен получить информацию о возможном развитии событий прежде, чем ошибки oC или oL1 будут инициированы инвертором.

установки H2-01 - H2-05	Описание
B	Обнаружение вращающего момента 1, контакт N.O. (контакт выхода замыкается при обнаружении недопустимо низкой или высокой нагрузки)
18	Обнаружение вращающего момента 2, контакт N.O. (контакт выхода замыкается при обнаружении недопустимо низкой или высокой нагрузки)

Рисунок 5.33 и рисунок 5.34 показывают действия функции обнаружения недопустимо высокого и недопустимо низкого вращающего момента.

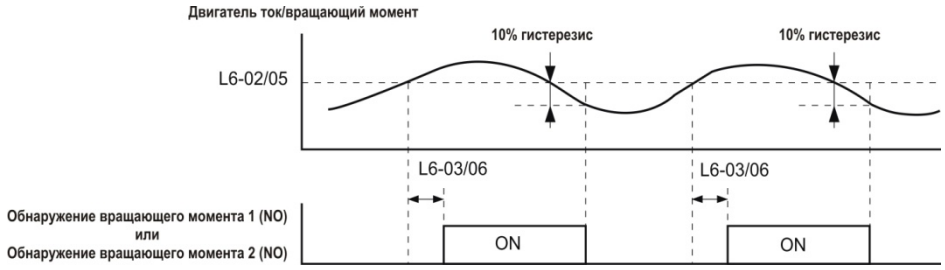


Рис.5.33. Действия по обнаружению превышения допустимого значения вращающего момента

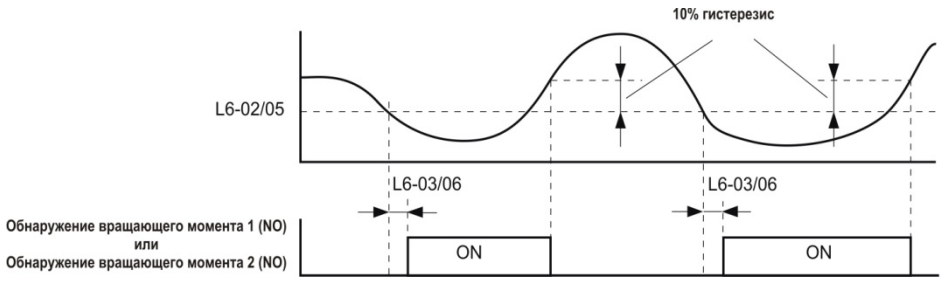


Рис.5.34. Действия по обнаружению недопустимо низкого значения вращающего момента

Примечание.

1. *Функция обнаружения для вращающего момента использует гистерезис 10% от номинального тока инвертора и номинального вращающего момента двигателя.*
2. *При V/f управлении уровень устанавливается в процентах от номинального выходного тока инвертора. При OLV, CLV и CLV/PM управлении, уровень устанавливается в процентах от номинального вращающего момента двигателя.*

L6-01, L6-04: выбор обнаружения вращающего момента 1, 2

Функция обнаружения вращающего момента будет инициирована в том случае, когда ток или вращающий момент превысит уровни, установленные в параметрах L6-02 и L6-05 в течение времени, большем, чем время, установленное в параметрах L6-03 и L6-04. С помощью параметров L6-01 и L6-04 выбираются условия обнаружения и действия, предпринимаемые при обнаружении нестандартной ситуации.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L6-01	Выбор обнаружения вращающего момента 1	0 --- 8	0
L6-04	Выбор обнаружения вращающего момента 2	0 --- 8	0

- установка 0: отключено.
- установка 1: oL3, oL4 при установленной скорости (предупреждение).
  Обнаружение недопустимо высокого вращающего момента производится только в том случае, если выходная скорость инвертора равняется заданной скорости, то есть, обнаружение не производится во время ускорения или замедления. При обнаружении недопустимо высокого вращающего момента, работа инвертора продолжается, однако будут инициированы сигналы предупреждения oL3/oL4.
- установка 2: oL3, oL4 при движении (предупреждение).
  Обнаружение недопустимо высокого вращающего момента осуществляется до тех пор, пока активна команда Up/Down. При обнаружении недопустимо высокого вращающего момента, работа инвертора продолжается, однако будут инициированы сигналы предупреждения oL3/oL4.
- установка 3: oL3, oL4 при установленной скорости (ошибка).
  Обнаружение недопустимо высокого вращающего момента производится только в том случае, если выходная скорость инвертора равняется заданной скорости, то есть, обнаружение не производится во время ускорения или замедления. При обнаружении недопустимо высокого вращающего момента, работа инвертора будет остановлена и будут инициированы сигналы ошибки oL3/oL4.
- установка 4: oL3, oL4 при движении (ошибка).
  Обнаружение недопустимо высокого вращающего момента осуществляется до тех пор, пока активна команда Up/Down. При обнаружении недопустимо высокого вращающего момента, работа инвертора будет остановлена и будут инициированы сигналы ошибки oL3/oL4.
- установка 5: oL3, oL4 при установленной скорости (предупреждение).
  Обнаружение недопустимо низкого вращающего момента производится только в том случае, если выходная скорость инвертора равняется заданной скорости, то есть, обнаружение не производится во время ускорения или замедления. При обнаружении недопустимо низкого вращающего момента, работа инвертора продолжается, однако будут инициированы сигналы предупреждения oL3/oL4.
- установка 6: oL3, oL4 при движении (предупреждение).
  Обнаружение недопустимо низкого вращающего момента осуществляется до тех пор, пока активна команда Up/Down. При обнаружении недопустимо низкого о вращающего момента, работа инвертора продолжается, однако будут инициированы сигналы предупреждения oL3/oL4.
- установка 7: oL3, oL4 при установленной скорости (ошибка).
  Обнаружение недопустимо низкого вращающего момента производится только в том случае, если выходная скорость инвертора равняется заданной скорости, то есть, обнаружение не производится во время ускорения или замедления. При обнаружении недопустимо низкого вращающего момента, работа инвертора будет остановлена и будут инициированы сигналы ошибки oL3/oL4.
- установка 8: oL3, oL4 при движении (ошибка).
  Обнаружение недопустимо низкого вращающего момента осуществляется до тех пор, пока активна команда Up/Down. При обнаружении недопустимо низкого вращающего момента, работа инвертора будет остановлена и будут инициированы сигналы ошибки oL3/oL4.

L6-02, L6-05: уровень обнаружения вращающего момента 1, 2

Эти параметры устанавливают уровни для функций обнаружения 1 и 2. При V/f управлении указанные уровня устанавливаются в процентах от номинального тока инвертора, в то время как при векторном управлении эти уровни устанавливаются в процентах от номинального вращающего момента двигателя.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L6-02	Уровень обнаружения вращающего момента 1	0 --- 300%	150%
L6-05	Уровень обнаружения вращающего момента 2	0 --- 300%	150%

L6-03, L6-06: время обнаружения вращающего момента 1, 2

Эти параметры определяют время после обнаружения недопустимо высокого или недопустимо низкого вращающего момента, указанных в параметрах L6-02 и L6-05, по прошествии которого будет инициирован сигнал предупреждения или ошибки.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L6-03	Время обнаружения вращающего момента 1	0.0 --- 10.0 s	0.1 s
L6-06	Время обнаружения вращающего момента 2	0.0 --- 10.0 s	0.1 s

❖ L7: ограничение вращающего момента

Функция ограничения вращающего момента может использоваться для ограничения вращающего момента отдельно в каждом из четырех квадрантов. Она может использоваться при векторном управлении. Граничные значения для этой функции устанавливаются с помощью параметров. Для включения сигнала, сообщающего о том, что инвертор находится в области ограничения вращающего момента, должен быть запрограммирован цифровой выход «ограничение вращающего момента» (H2-01 - H3-05=30).

■ Установки ограничения вращающего момента

Границы изменения вращающего момента определяются параметрами L7-01 - L7-04 для каждого из четырех рабочих квадрантов. Рисунок 5.35 показывает установку границ для каждого из квадрантов.

Примечание. Максимальный вращающий момент ограничивается выходным током инвертора. Выходной вращающий момент не может превышать установленный предел для номинального тока инвертора, даже если границы для него будут установлены и выше.

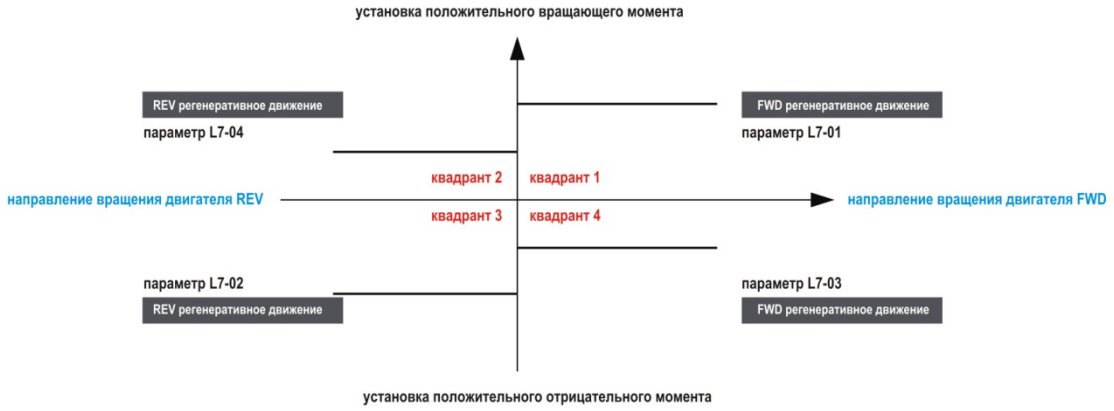


Рис.5.35. Параметры вращающего момента

■ L7-01 - L7-04: границы вращающего момента

Эти параметры устанавливают границы вращающего момента для каждого режима работы.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L7-01	Граница вращающего момента при движении вперед	0 --- 300%	200%
L7-02	Граница вращающего момента при движении назад	0 --- 300%	200%
L7-03	Граница вращающего момента при движении вперед с регенерацией	0 --- 300%	200%
L7-04	Граница вращающего момента при движении назад с регенерацией	0 --- 300%	200%

❖ L8: защита инвертора

■ L8-02: уровень предупреждения о перегреве

Устанавливается уровень обнаружения перегрева и выдачи сигнал предупреждения о перегреве (oH).

Инвертор выведет сигнал предупреждения, когда температура радиатора превысит аварийный уровень, установленный в параметре L8-02. Контакт выходной клеммы, назначенной для вывода сигнала предупреждения oH (H2-□□=20), замкнется, когда температура радиатора превысит уровень, установленный в параметре L8-02.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L8-02	Уровень предупреждения о перегреве	50 --- 150 °C	определяется o2-04

L8-03: выбор действий при появлении предупреждения о перегреве

Определяются действия при обнаружении предупреждения о перегреве.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L8-02	Выбор действий при появлении предупреждения о перегреве	0 --- 3	3

- установка 0: остановка с заданным темпом замедления.
  При появлении предупреждения о перегреве инвертор замедляется и останавливается, используя текущий темп замедления. Если цифровой выход запрограммирован для вывода ошибки (H2-□□=E), то контакт выхода замыкается.
- установка 1: остановка свободным выбегом.
  Если радиатор перегревается и появляется ошибка (oH), от инвертор отключает выходы и двигатель останавливается свободным выбегом. Если цифровой выход запрограммирован для вывода ошибки (H2-□□=E), то контакт выхода замыкается.
- установка 2: аварийная остановка.
  Если появляется предупреждение о перегреве, то инвертор замедляется с темпом аварийной остановки, установленным в параметре C1-09. Если цифровой выход запрограммирован для вывода ошибки (H2-□□=E), то контакт выхода замыкается.
- установка 3: только предупреждение.
  При появлении предупреждения о перегреве инвертор выводит сообщение об этом и продолжает работать.

L8-05: выбор защиты при потере входной фазы

Разрешается или запрещается обнаружение потери входной фазы.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L8-05	Выбор защиты при потере входной фазы	0 --- 3	1

- установка 0: запрещено.
- установка 1: разрешено.
- установка 2: разрешено во время работы.
- установка 3: разрешено при движении с постоянной скоростью.

Потеря фазы со стороны источника питания обнаруживается путем измерения пульсации напряжения в шине DC и напряжения на входе инвертора.
Ошибка потери фазы (PF) обычно обнаруживается при отключении одной фазы, уменьшении напряжения в одной из фаз или разбалансировке фаз.
Обнаружение потери фазы отключено, если функция аварийной работы активирована сигналом на одной из входных клемм инвертора.

L8-06: уровень обнаружения потери входной фазы

Определяется уровень для обнаружения потери входной фазы, когда в шине DC наблюдается пульсация напряжения. Потеря фазы обнаруживается, если значение, установленное в параметре L8-06, оказывается большим, чем разница между наибольшим и наименьшим напряжением пульсации.

100% уровень обнаружения = напряжение (200 V или 400 V) × √2

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L8-06	Уровень обнаружения потери входной фазы	0.0 --- 50.0%	определяется o2-04

L8-62: выбор действий при потере входной фазы

Определяется метод остановки при появлении ошибки потери входной фазы PF.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L8-62	Выбор действий при потере входной фазы	0 --- 3	1

- установка 0: остановка с заданным темпом замедления.
  Темп замедления задается путем установки параметра C1-02.
- установка 1: остановка свободным выбегом.
- установка 2: аварийная остановка.
  Двигатель останавливается с темпом замедления, заданны путем установки параметра C1-09.
- установка 3: только предупреждение.
  При появлении предупреждения о потере фазы инвертор выводит сообщение об этом и продолжает работать.

L8-07: защита от потери выходной фазы

Разрешается или запрещается обнаружение потери выходной фазы, инициируемое когда выходной ток инвертора уменьшается на 5% от его номинального тока.

Примечание.

1. *Обнаружение потери выходной фазы может быть ошибочно инициировано, если сравнение с номинальным током производится при очень небольшом выходном токе инвертора. В это случае рассматриваемую функцию следует отключить.*
2. *Обнаружение потери выходной фазы невозможно, если инвертор управляет движением двигателя, работающего с небольшой нагрузкой.*

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L8-07	Защита от потери выходной фазы	0 --- 2	0

- установка 0: отключено.
- установка 1: сообщение об ошибке LF выводится при потере одной выходной фазы.
  Выходы инвертора отключаются и двигатель останавливается свободным выбегом.
- установка 2: сообщение об ошибке LF выводится при потере двух выходных фаз.
  Выходы инвертора отключаются и двигатель останавливается свободным выбегом.

L8-09: вывод сигнала обнаружения неисправности заземления

Разрешается или запрещается вывод сигнала о неисправности заземления.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L8-09	Вывод сигнала обнаружения неисправности заземления	0 или 1	1

- установка 0: отключено.
- установка 1: включено.
  Вывод сигнала о неисправности заземления GF инициируется в том случае, когда имеется высокий ток утечки, или происходит короткое замыкание на землю в одной или двух фазах.

L8-10: выбор действий при перегреве вентилятора охлаждения

Определяются действия при перегреве вентилятора охлаждения.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L8-10	Выбор действий при перегреве вентилятора охлаждения	0 --- 2	0

- установка 0: работа по таймеру.
  Вентилятор охлаждения включается только тогда, когда активна команда Up/Down. Он отключается с временем задержки, установленным в параметре L8-11, после того, как команда Up/Down будет снята. Использование этой установки существенно продлевает срок жизни вентилятора.
- установка 1: работа всегда.
  Вентилятор охлаждения работает всегда, когда включено напряжение питания инвертора.
- установка 2: температурное управление.
  Работа вентилятора охлаждения зависит от температуры радиатора инвертора.

L8-11: время задержки выключения вентилятора охлаждения радиатора

Устанавливается время задержки выключения вентилятора, если параметр L8-10=0.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L8-11	Время задержки выключения вентилятора охлаждения радиатора	0 --- 300 s	60 s

L8-12: установка температуры окружающей среды

Если температура окружающей среды пространства, в которое помещен инвертор, выше установленного значения, то номинальный ток инвертора должен быть уменьшен, для достижения оптимального срока жизни инвертора. Установка температуры окружающей среды в параметре L8-12 и настройка метода инсталляции инвертора в параметре L8-35, автоматически адаптирует инвертор для безопасной работы.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L8-11	Установка температуры окружающей среды	-10 --- 50 °C	40 °C

L8-15: выбор характеристик для низких скоростей при oL2 (перегрузка инвертора)

Определяется способность инвертора к перегрузке (уровень обнаружения ошибки oL), уменьшенная на низких скоростях, для предохранения выходных транзисторов инвертора от выхода из строя.

Примечание. Перед отключением этой установки проконсультируйтесь с представителями корпорации Yaskawa.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L8-15	Выбор характеристик для низких скоростей при oL2 (перегрузка инвертора)	0 или 1	1

- установка 0: защита на низких скоростях отключена.
  Уровень защиты от перегрузки не уменьшается. Частая работа инвертора с высоким выходным током на низких скоростях может привести к преждевременному выходу инвертора из строя.
- установка 1: защита на низких скоростях включена.
  Уровень защиты от перегрузки (уровень обнаружения ошибки oL2) автоматически уменьшается на скоростях меньше 6 Hz.

L8-27: обнаружение недопустимо высокого увеличения тока

Определяется уровень недопустимо высокого тока при движении в режиме управления CLV/PM. Установка 100% эквивалентна номинальному току двигателя.
Если номинальный ток инвертора значительно выше номинального тока двигателя, то используйте этот параметр для того, чтобы уменьшить уровень недопустимо высокого тока с тем, чтобы предотвратить размагничивание сердечника двигателя.
Обнаружение недопустимо высокого тока может осуществляться для какого угодно малого значения тока: для недопустимо высокого тока инвертора, или же номинального тока двигателя, умноженного на коэффициент, установленный в параметре L8-27.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L8-27	Обнаружение недопустимо высокого увеличения тока	0.0 --- 300.0%	300.0%

L8-29: обнаружение дисбаланса тока (LF2)

Разрешается или запрещается обнаружение дисбаланса выходного тока во время движения при CLV/PM управлении. Дисбаланс тока может быть вызван перегревом PM двигателя и, как следствие, размагничиванием магнитов. Функция обнаружения дисбаланса тока защищает двигатель от повреждения, осуществляя контроль за выходным током инвертора и инициирует выдачу сигнала ошибки LF2, в случае возникновения указанного дисбаланса.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L8-29	Обнаружение дисбаланса тока (LF2)	0 или 1	1

- установка 0: отключено.
  Защита двигателя от дисбаланса тока не производится.
- установка 0: разрешено.
  Инициируется сообщение об ошибке LF2 при обнаружении дисбаланса тока. Выходы инвертора отключаются и двигатель останавливается свободным выбегом.

L8-35: выбор типа установки

Выбирается тип установки инвертора и соответственно изменяются границы перегрузки инвертора (oL2).

Примечание. Этот параметр не сбрасывается при инициализации инвертора.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L8-35	Выбор типа установки	0 или 2	определяется o2-04

- установка 0: тип защиты IP20.
  Для типа защиты IP20 инвертор должен устанавливаться на расстоянии минимум 30 mm от другого инвертора или от стенки коробки.
- установка 1: тип защиты NEMA Type 1.
  Установка инвертора должна выполняться в соответствии со спецификацией типа защиты NEMA Type 1.

L8-38: функция автоматического увеличения вращающего момента

Если выходной ток достигает определенного уровня, то инвертор автоматически уменьшает несущую частоту до уровня, установленного в параметре L8-39. Поскольку уменьшение несущей частоты увеличивает допустимую перегрузку, то инвертор способен создавать значительно больший вращающий момент. Когда выходной ток падает, то несущая частота возвращается обратно, к значению, установленному в параметре C6-03.

Примечание.

1. *Автоматическое уменьшение несущей частоты приводит к увеличению электромагнитных помех, создаваемых двигателем.*
2. *Убедитесь что бы максимальный выходной ток инвертора меньше, чем установленная для тока граница.*

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L8-38	Функция автоматического увеличения вращающего момента	0 или 3	0

- установка 0: отключено.
  Автоматическое уменьшение несущей частоты не производится.
- установка 3: разрешено.
  Вращающий момент увеличивается в результате уменьшения несущей частоты, когда выходной ток достигает определенного значения.

L8-39: уменьшение несущей частоты

Определяется величина, на которую должна быть уменьшена несущая частота в функции автоматического увеличения вращающего момента.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L8-39	Уменьшение несущей частоты	1.0 --- 15.0 kHz	3.0 kHz

L8-55: защита внутреннего тормозного транзистора

Включается и отключается защита внутреннего тормозного транзистора.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L8-55	Защита внутреннего тормозного транзистора	0 или 1	1

- установка 0: отключено.
  Защита внутреннего транзистора должна быть отключена, если внутренний тормозной транзистор не используется. Это необходимо сделать в следующих случаях:
  - когда используется преобразователь регенерации, например, DC5;
  - когда используется устройство регенерации, например, RC5;
  - когда используется внешнее тормозное устройство, например, CDBR;
  - когда инвертор использует общую шину DC и прерыватель внутреннего тормоза не используется.

  Если в перечисленных случаях функция L8-55 не будет отключена, то ошибочно может быть инициировано сообщение о неисправности тормозного транзистора rF.
- установка 3: разрешено.
  следующие модели инверторов производятся со встроенным внутренним транзистором:
  - CIMR-L□2A0018 - 0115;
  - CIMR-L□4A0009 - 0060.

  Когда функция L8-55 разрешена, допустимо подключение тормозного резистора или устройства тормозного резистора к встроенному тормозному транзистору.

Допустимая нагрузка внутреннего тормозного транзистора

Ниже, на рисунке 5.36 показан уровень допустимой перегрузки для встроенного тормозного транзистора инвертора.

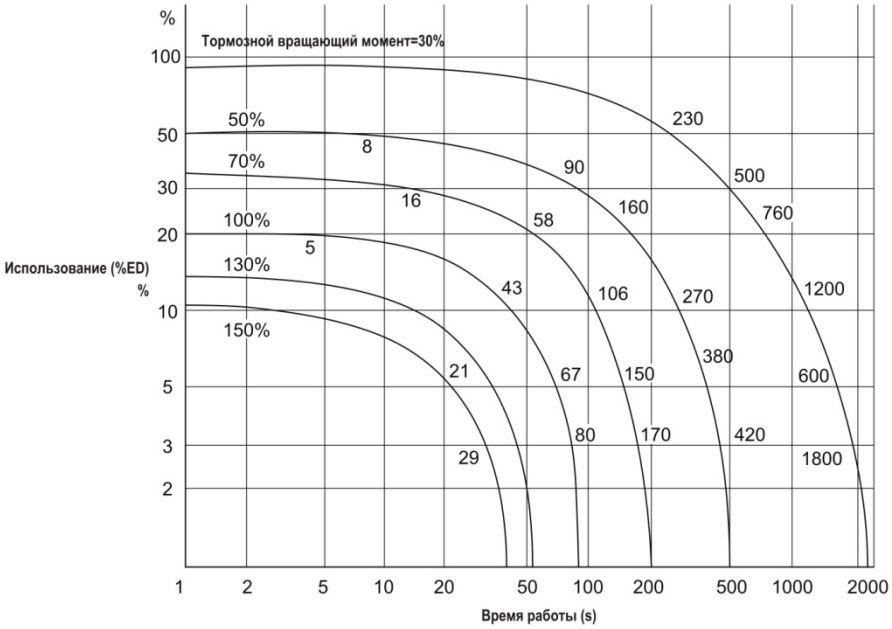


Рис.5.36. Допустимые нагрузки для тормозного транзистора (CIMR-L□2A0018 - 2A0115, CIMR-L□4A0009 - 4A0060)

L8-77: подавление колебаний

Если возникают колебания скорости с той же самой частотой, что и выходная частота двигателя, работающего без нагрузки, то путем корректировки значения параметра L8-77 можно добиться их подавления. Наблюдая за скоростью двигателя, следует увеличивать или уменьшать значение параметра L8-77 до тех пор, пока колебания скорости не исчезнут. Этот параметр редко требует установки.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L8-77	Подавление колебаний	–100 --- 100	0

L8-88: режимы выполнения безопасного отключения

В зависимости от установленного значения параметра L8-88, характеристики функционирования инвертора изменяются так, как это показано в таблице ниже.

Пункт	L8-88=0 (режим 0)	L8-88=1 (режим 1)
Вывод предупреждения (H2-□□ = 10) если входы безопасного отключения разомкнуты	да	нет
Сигнал готовности инвертора (оператор отображает и цифровой выход H2-□□ = 6) если входы безопасного отключения разомкнуты	нет	да
Инвертор выполняет запуск, когда команда Up/Down включена перед установкой входов безопасного отключения	нет	да

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
L8-88	Режимы выполнения безопасного отключения	0 или 1	1

- установка 0: режим 0.
- установка 0: режим 1 (совместим с Yaskawa Varispeed 7).

5.9 n: специальные настройки

Эти настройки позволяют оперировать рядом специализированных настроек и функций, включая AFR управление, межфазное сопротивление обмоток двигателя, функции управления PM двигателя и настройки обнаружения тока.

❖ n2: настройки обратной связи контура управления скоростью (AFR)

Эти параметры используются для обеспечения стабильного значения скорости при внезапном приложении или снятии нагрузки.

Примечание. Прежде чем изменить параметры AFR, убедитесь, что параметры двигателя установлены правильно или выполнена автоматическая настройка.

■ n2-01: коэффициент обратной связи контура управления скоростью (AFR)

Устанавливается внутренний коэффициент обратной связи контура управления скоростью (AFR).

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
n2-01	Коэффициент обратной связи контура управления скоростью (AFR)	0.00 --- 10.00	1.00

Обычно нет необходимости устанавливать значение параметра n2-01, отличающееся от заводской установки. Однако, это следует сделать в следующих случаях:

- при появлении автоколебаний, увеличивайте установленное значение с шагом 0.05, проверяя ответную реакцию;
- если ответная реакция является небольшой, уменьшайте установленное значение с шагом 0.05, проверяя ответную реакцию.

■ n2-02, n2-03: постоянная времени 1 и 2 обратной связи контура управления скоростью (AFR)

Параметр n2-02 устанавливает постоянную времени, используемую AFR при обычной работе.
Параметр n2-03 устанавливает постоянную времени, используемую во время регенерации.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
n2-02	Постоянная времени 1 обратной связи контура управления скоростью (AFR)	0 --- 2000 ms	50 ms
n2-03	Постоянная времени 2 обратной связи контура управления скоростью (AFR)	0 --- 2000 ms	750 ms

Примечание. Значение параметра n2-02 не может быть установлен большим, чем значение параметра n2-03. В противном случае произойдет ошибка oPE08.

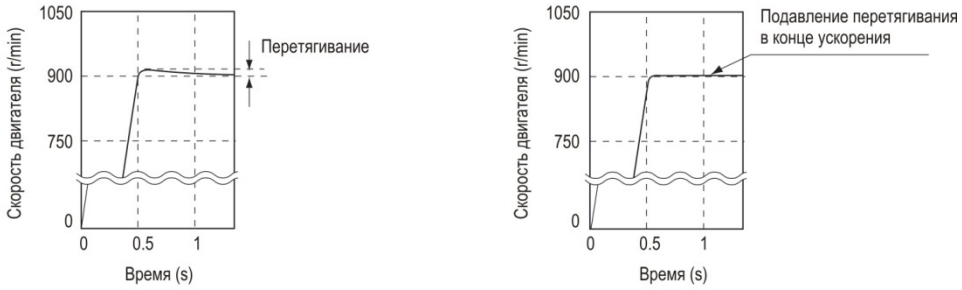
Эти параметры обычно изменяются редко. Однако, это следует сделать в следующих случаях:

- При возникновении автоколебаний увеличьте n2-02. если же реакция является незначительной, уменьшите значение этого параметра.
- Если при работе с большими инерционными нагрузками в конце ускорения или при внезапном изменении величины нагрузки возникает перенапряжение, увеличьте n2-02.
- при установке более высокого значения n2-02, увеличьте пропорционально также и значение параметра C4-02 (постоянная времени задержки 1 компенсации вращающего момента).

❖ n5: компенсация инерции

Использование функции компенсации инерции может повысить ответную реакцию инвертора на необходимость изменения заданной скорости, когда высокий коэффициент пропорциональности для управления скоростью, установленный в параметрах C5-01, C5-03 и C5-13, может привести к перетягиванию, недотягиванию или колебаниям. Рисунок 5.37 дает пример уменьшения отклонения от заданного значения вследствие использования функции компенсации инерции.

Параметры, имеющие отношение к указанной функции, а также принцип ее работы, иллюстрируются рисунком 5.38. Компенсация инерции может быть использована при векторном управлении с замкнутым контуром для индукционных и PM двигателей (A1-02=3 или 7).



стандартное управление скоростью управление скоростью с использованием компенсации инерции

Рис.5.37. Подавление отклонения путем компенсации инерции

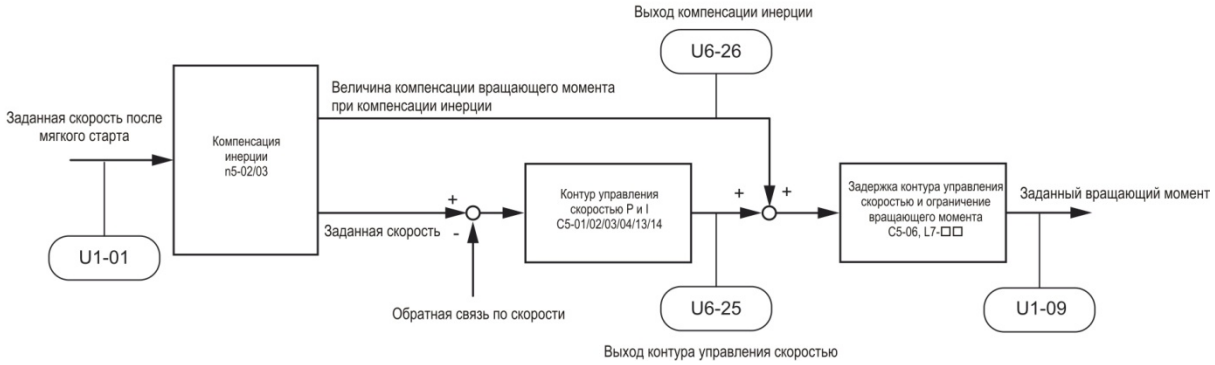


Рис.5.38. Компенсация инерции

Примечание. Перед использованием функции компенсации инерции всегда выполните автоматическую настройку, или правильно установите данные двигателя вручную. Также настройте контур управления скоростью.

n5-01: выбор компенсации инерции

Выбирается будет ли функция компенсации инерции включена тили отключена.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
n5-01	Выбор компенсации инерции	0 или 1	0

- установка 0: запрещено;
- установка 1: разрешено.

n5-02: время ускорения двигателя

Устанавливается время, необходимое для ускорения двигателя из точки полной остановки до номинальной скорости при номинальном вращающем моменте.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
n5-02	Время ускорения двигателя	0.001 --- 10.000 s	определяется o2-04

Калькуляция

Время ускорения двигателя может подсчитана следующим образом:

$$n5\text{-}02 = \frac{\pi \cdot J_{Motor} \cdot n_{rated}}{30 \cdot T_{rated}}$$

Где:
- Jmotor - инерция двигателя в kgm2/s;
- nrated - номинальная скорость двигателя в r/min;
- Trated - номинальный вращающий момент двигателя в N·m.

Измерение времени ускорения

Для измерения времени ускорения двигателя выполните следующие шаги:

1. Согласуйте двигатель и нагрузку.
2. Убедитесь что выполнена автоматическая настройка или, что правильные данные двигателя введены вручную.
3. Убедитесь что контур управления скоростью настроен правильно.
4. Установите время ускорения равным нулю.
5. Установите предел вращения вперед в параметре L7-01 равным 100%.
6. Установите требующуюся скорость двигателя эквивалентной его номинальной скорости.
7. При контроле за скоростью двигателя, в соответствии с установками параметра U1-05, запустите двигатель в направлении прямого вращения, и измерьте время, необходимое для достижения номинальной скорости.
8. Используйте полученные выше значения для установки параметров при реверсивном движении и установите измеренное время в параметре n5-02.

n5-03: коэффициент компенсации инерции

Параметр n5-03 устанавливает коэффициент инерции для двигателя с подключенной к нему нагрузкой.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
n5-03	Выбор компенсации инерции	0.00 --- 100.00	1.00

Вычислите значение n5-03 так, как это показано ниже.

$$\Sigma J = J_{TS} \cdot i^2 + \Sigma m \cdot \left(\frac{30 \cdot v_{r_Elev}}{\pi \cdot Nr_Mot} \right)^2 n$$

$$n5\text{-}03 = \Sigma J / J_{Mot}$$

- J_{mot} - инерция двигателя в kgm2;
- n_{r_Mot} - номинальная скорость двигателя в r/min;
- $T_{r\text{-}Mot}$ - номинальный вращающий момент двигателя в Nm;
- J_{TS} - инерция фрикционного шкива в kgm2;
- i - коэффициент передачи тросов (n_{Load}/n_{Mot});
- v_{r_Elev} - номинальная скорость подъемника в m/s;
- Σ_m - масса всех составляющих частей (кабины, противовеса, тросовой системы, нагрузки <1>) в kg.

<1> Установите 0 kg нагрузки для того, чтобы вычислить наименьшее значение установки, а затем установите номинальную нагрузку подъемника для вычисления установок n5-03. Используйте наименьшую из полученных величин для начала испытаний, постепенно увеличивая значение n5-03, пока не будет достигнут желаемый результат.

n6: онлайн настройка

Онлайн настройка компенсирует недостаточный вращающий момент и уменьшение точности управления скоростью из-за колебания температуры двигателя.

n6-01: выбор онлайн настройки

Выбирается тип данных двигателя для онлайн настройки, используемой для векторного управления с разомкнутым контуром.
Параметр n5-03 устанавливает коэффициент инерции для двигателя с подключенной к нему нагрузкой.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
n6-01	Выбор онлайн настойки	0 --- 2	2

- установка 0: запрещено.
- установка 1: настройка межфазного сопротивления обмоток.
  Эта установка разрешает онлайн регулировку межфазного сопротивления. Использование указанной процедуры эффективно для скоростей вплоть до 6 Hz. Оно улучшает условия работы двигателя и инвертора при перегрузках в диапазоне низких скоростей, путем регулирования установленных значений межфазного сопротивления двигателя.
- установка 2: коррекция напряжения.
  Инвертор регулирует выходное напряжение в процессе работы, для уменьшения допустимых перегрузок и минимизации влияния высоких температур на точность скорости.

Примечание. Эта установка может быть выбрана, если функция энергосбережения отключена (b8-01=0).

n6-05: коэффициент усиления при онлайн настройке

Устанавливается прирост компенсации напряжения коррекции для функции онлайн настройки (n6-01=2). В обычных условиях нет необходимости регулировать n6-05, однако следует постепенно увеличивать установленное значение с шагом 0.1, при возникновении ошибки перегрузки в процессе коррекции напряжения.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
n6-05	Коэффициент усиления при онлайн настройке	0.1 --- 50.0	1.0

❖ n8: настройка управления PM двигателем

Параметры группы n8 используются для регулирования функции поиска позиции начального полюса ротора и других, связанных с нею функций управления PM двигателем в контуре управления скоростью в CLV/PM режиме или для предотвращения достижения напряжения насыщения якоря ротора (напряжение предела).

■ Установки поиска начальной позиции полюса ротора

Если используется PM двигатель с не абсолютным энкодером, например с инкрементальным энкодером для платы обратной связи PG-X3, то прежде чем обслуживать двигатель, инвертору необходимо найти позицию полюса ротора. Этот поиск выполняется всегда:

- когда подается команда Up/Down, впервые, после включения силового питания;
- после того, как произошла одна из следующих ошибок: dv1, dv2, dv3, dv4, dv6, dv7, PGo, PGoH;
- когда команда Up/Down подается после того, как установленный параметр n8-35 был изменен.

Если поиск позиции начального полюса ротора (n8-86=1), при использовании заводской установки закончится неудачей, то инвертор инициирует выдачу сообщения об ошибке dv8. В этом случае выход управления тормозом (H2-□□=50) не откроется.

Когда инвертор не использует последовательность торможения, включите сигнал состояния поиска полюса двигателя (запрограммируйте цифровой выход для H2-□□=61) для того, чтобы тормоз мог быть снят только в том случае, если поиск позиции полюса завершится успешно. Более подробно это описано в разделе «Установка 61: состояние поиска полюса двигателя» на странице 176.

■ n8-01: ток оценки начальной полярности

Устанавливается значение тока, используемое для оценки начальной полярности. Значение устанавливается в процентах от номинального тока.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
n8-01	Ток оценки начальной полярности	0 --- 100%	50%

■ n8-02: ток намагничивания полюса

Устанавливается ток втягивания с тем, чтобы использовать его для определения позиции ротора. Эта установка редко изменяется.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
n8-02	Ток намагничивания полюса	0 --- 150%	80%

■ n8-35: выбор обнаружения начальной позиции ротора

Устанавливается способ обнаружения позиции ротора при запуске.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
n8-35	Выбор обнаружения начальной позиции ротора	1 или 2	2

- установка 1: инжекция высокой частоты.
  Для обнаружения начальной позиции ротора выполняется инжекция в обмотки ротора тока высокой частоты. При запуске двигателя могут генерироваться электромагнитные помехи.
- установка 2: инжекция импульсов.
  Для обнаружения начальной позиции ротора выполняется инжекция в обмотки ротора импульсного сигнала.

■ n8-36: уровень инжекции высокой частоты

Устанавливается уровень частоты, используемый при высокочастотной инжекции.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
n8-36	Высокочастотная инжекция	25 --- 1000 Hz	500 Hz

■ n8-37: амплитуда инжекции высокой частоты

Устанавливается амплитуда высокочастотной инжекции в процентах от напряжения, в зависимости от класса инвертора: 200V или 400V.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
n8-37	Амплитуда высокочастотной инжекции	0.0 --- 99.9%	20.0%

n8-81: высокочастотная инжекция при аварийной работе

Устанавливает частоту для высокочастотной инжекции при аварийной работе.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
n8-81	Высокочастотная инжекция при аварийной работе	25 – 1000 Hz	90 Hz

n8-82: амплитуда высокочастотной инжекции при аварийной работы

Устанавливает амплитуду высокочастотной инжекции при аварийной работе в процентах от напряжения (200 V или 400 V).

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
n8-82	Амплитуда высокочастотной инжекции при аварийной работе	0.1 – 99.9 %	15 %

n8-84: обнаружение полярности тока

Устанавливает уровень тока (E5-03) в процентах для оценки обнаружения полярности.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
n8-84	Обнаружение полярности тока	0 – 150 %	100 %

n8-86: выбор обнаружения ошибки при поиске магнитного полюса

Разрешает обнаружение ошибки при инициализации полярности (dv8).

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
n8-86	Выбор обнаружения ошибки при поиске магнитного полюса	0 или 1	0

- установка 0: отключено.
  Как только позиция магнитного полюса будет найдена, то инвертор запуститься и сразу же начнет использовать найденную позицию. Если начальная позиция полюса была определена неправильно, то при попытке инвертора начать движение двигателя произойдет ошибка. Поиск начальной позиции полюса требует приблизительно 1.5 секунды.
- установка 1: разрешено.
  Поиск начальной позиции ротора выполняется несколько раз. Инвертор начинает использовать найденную позицию только в том случае, если все результаты поиска совпадают. В противном случае выдается ошибка dv8. Поиск начальной позиции полюса требует приблизительно 1.5 – 5.0 секунд.

Другие установки

Параметры n8-29 - n8-33 могут использоваться для настройки контура управления скоростью. Эти установки не могут изменяться при нормальной работе инвертора. Кроме того, установка параметра n8-62 определяет лимит напряжения, для предупреждения достижения напряжения насыщения.

n8-29: коэффициент пропорциональности при управлении током для q-оси во время нормальной работы

Устанавливает коэффициент пропорциональности для q-оси при автоматическом регулировании скорости.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
n8-29	Коэффициент пропорциональности при управлении током для q-оси во время нормальной работы	0 - 2000 rad/s	2000 rad/s

n8-30: интегральное время при управлении током для q-оси во время нормальной работы

Устанавливает интегральное время для q-оси при автоматическом регулировании скорости.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
n8-30	Интегральное время при управлении током для q-оси во время нормальной работы	0.0 – 100.0 ms	10.0 ms

n8-32: коэффициент пропорциональности при управлении током для d-оси во время нормальной работы

Устанавливает коэффициент пропорциональности для d-оси при автоматическом регулировании скорости.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
n8-32	Коэффициент пропорциональности при управлении током для d-оси во время нормальной работы	0 - 2000 rad/s	2000 rad/s

n8-33: интегральное время при управлении током для d-оси во время нормальной работы

Устанавливает интегральное время для d-оси при автоматическом регулировании скорости.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
n8-33	Интегральное время при управлении током для d-оси во время нормальной работы	0.0 – 100.0 ms	10.0 ms

n8-62: ограничение выходного напряжения

Устанавливает ограничение выходного напряжения для предупреждения достижения напряжения насыщения. Никогда не устанавливайте это значение большим, чем фактическое входное напряжение инвертора.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
n8-62 <1>	Лимит выходного напряжения	0.0 – 230.0 VAC	230 VAC

<1> Указанные установки приведены для инверторов класса 200 V. Для инверторов класса 400 V значения этих установок следует удвоить.

n9: настройки обнаружения тока

n9-60: время задержки начала преобразования A/D

Устанавливает время задержки преобразования A/D тока (переменного в постоянный). Эта величина редко изменяется. Тем не менее, она может помочь решить проблему пульсирования постоянной скорости в PM двигателях. До настройки значения этой величины убедитесь, что все другие параметры (данные двигателя, установки контура скорости) настроены правильно.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
n9-60	Время задержки начала преобразования A/D	0.0 – 40.0 µs	определяется o2-04

5.10 o: установки, связанные с цифровым оператором

Эти параметры используются для управления с помощью цифрового оператора изменением функций, характеристик и отображением их значений.

❖ Выбор отображения цифрового оператора

Эти параметры определяют отображение информации на дисплее цифрового оператора.

■ o1-01: Выбор отображения режима работы инвертора

Если силовое питание инвертора включено, то на экране цифрового оператора отображается первоначальная картинка, выбранная в параметре o1-02. Если o1-02=5, то o1-02 может использоваться для изменения первоначальной картинки экрана.

Если используется LED оператор (светодиодный оператор), то последовательное нажатие клавиши «стрелка вверх» следующие данные: заданная скорость → направление вращения → выходная скорость → выходной ток → данные, определенные в параметре o1-01.

Параметр o1-01 позволяет пользователю выбрать последнее значение, которое будет отображаться на экране в приведенной выше последовательности. Этого нет при использовании LCD оператора (жидкокристаллического оператора).

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
o1-01	Выбор отображения режима работы инвертора	105 - 699 U1-04 (режим управления) - U6-99 (опция наблюдения 20) <1>	106 (U1-06)

<1> Могут быть выбраны параметры U2-□□ и U3-□□.

■ o1-02: Выбор пользователем отображаемых величин после включения питания

Выбирается параметр наблюдения, отображаемый после включения силового питания. Это осуществляется путем присвоения параметру U1-□□ значения □□. Определенные параметры наблюдения недоступны при использовании некоторых способов управления. Список параметров наблюдения приведен в разделе «Параметры наблюдения» на странице 219.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
o1-02	Выбор пользователем отображаемых величин после включения питания	1 – 5	1

- *установка 1: заданная скорость (U1-01).*
- *установка 2: направление вращения.*
- *установка 3: выходная скорость (U1-02).*
- *установка 4: выходной ток (U1-03).*
- *установка 5: выбор отображаемой величины пользователем (установлено в o1-01).*

■ o1-03: Выбор единиц измерения величин, отображаемых цифровым оператором

Устанавливает единицы, используемые для отображения установок, связанных со скоростью, а также для контроля показателей ускорения/замедления и Jerk функции. Более подробно об этом изложено в разделе «Выбор единиц отображения цифрового оператора» на странице 92.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
o1-03	Выбор единиц измерения величин, отображаемых цифровым оператором	0 – 6	1

- *установка 0: 0.01 Hz.*
- *установка 1: 0.01 % (100 % максимальная выходная частота).*
- *установка 2: r/min (вычисляется с использованием максимальной выходной частоты и числа полюсов двигателя)*
- *установка 3: единицы, устанавливаемые пользователем (используется o1-10 и o1-11)*

  При необходимости использования единиц, устанавливаемых пользователем, сначала установите o1-03=3, а затем установите параметры o1-10 и o1-11.
  Установите требуемое значение максимальной частоты в параметре o1-10. Размещение знака десятичной точки в этом числе должно быть установлено в параметре o1-11.
  Например, чтобы отобразить максимальную выходную частоту как 100.00, установите o1-10=10000 и o1-11=2 (т.е., 10000 с двумя десятичными знаками).

- *установка 4: единицы подъемника 1 (скорость в m/s, коэффициент ускорения/замедления и Jerk в s).*
- *установка 5: единицы подъемника 2 (скорость в m/s, коэффициент ускорения/замедления в m/s2, Jerk в m/s3).*
- *установка 6: единицы подъемника 3 (скорость в ft/min, коэффициент ускорения/замедления в ft/s2, Jerk в ft/s3).*

o1-04: единицы установки наборов для V/f

Определяет единицы измерения, используемые для задания требуемой скорости при установке параметров образующих набор для V/f управления: E1-04, E1-06, E1-07, E1-09 и E1-11.
Разрешено только при векторном управлении (CLV и CLV/PM).

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
o1-04	Единицы установки наборов для V/f	0 или 1	определяется A1-01

- *установка 0: Hz.*
- *установка 1: r/min.*

o1-10: установленные пользователем единицы отображения максимального значения

Определяет отображаемое значение, соответствующее максимальной выходной частоте.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
o1-10	Установленные пользователем единицы отображения максимального значения	0 - 60000	определяется o1-03

Примечание. *Этот параметр отображается только в том случае, если установлено o1-03=3.*

o1-11: отображение десятичной точки для единиц, установленных пользователем

Определяет число десятичных знаков при отображении заданной скорости.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
o1-11	Отображение десятичной точки для единиц, установленных пользователем	0 - 3	определяется o1-03

- *установка 0: без десятичной точки.*
- *установка 1: один десятичный знак.*
- *установка 2: два десятичных знака.*
- *установка 3: три десятичных знака.*

o1-20: диаметр фрикционного шкива

Устанавливает диаметр фрикционного шкива.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
o1-20	Диаметр фрикционного шкива	100 – 2000 mm	400 mm

o1-21: коэффициент передачи тросов

Устанавливает коэффициент передачи тросовой системы подъемника.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
o1-21	Коэффициент передачи тросов	1 – 4	2

- *установка 1: 1:1.*
- *установка 2: 1:2.*
- *установка 3: 1:3.*
- *установка 4: 1:4.*

o1-22: механический коэффициент передачи

Устанавливает коэффициент передачи для передаточного механизма.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
o1-22	Коэффициент передачи тросов	0.10 – 50.00	определяется A1-02

❖ o2: функции клавиатуры цифрового оператора

Эти параметры определяют функции, назначаемые клавишам цифрового оператора.

■ o2-01: выбор функции клавиши LO/RE (Local/Remote)

Параметр o2-01 определяет функцию клавиши цифрового оператора, с помощью которой осуществляется переключение между режимами Local и Remote.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
o2-01	Выбор функции клавиши LO/RE	0 или 1	0

- *установка 0: отключено.*
  Клавиша LO/RE отключена.
- *установка 1: разрешено.*
  Разрешено переключение между режимами Local и Remote. Переключение возможно только если инвертор находится в состоянии Stop. Если выбран режим Local, то светодиодный индикатор клавиши LO/RE светится.

■ o2-02: выбор функции клавиши STOP

Определяется, может клавиша STOP цифрового оператора все еще использоваться для остановки работы инвертора, если управление им осуществляется из удаленного источника (не цифровым оператором).

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
o2-02	Выбор функции клавиши STOP	0 или 1	0

- *установка 0: отключено.*
- *установка 1: разрешено.*

Клавиша STOP может использоваться для прекращения работы инвертора, даже если источник команды Up/Down назначен не цифровому оператору. Если инвертор остановлен нажатием клавиши STOP, то для его повторного запуска необходимо повторно ввести команду Up/Down.

■ o2-03: параметры назначаемые по умолчанию пользователем

Как только параметры инвертора будут полностью установлены, набор их значений может быть сохранен путем использования параметра o2-03, как набор значений параметров назначаемых пользователем по умолчанию. Как только это будет сделано, параметр A1-03 «инициализация параметров» предложит выбор: «1110: инициализация пользователя». Выбор A1-03=«1110: инициализация пользователя» сбросит все параметры и установит сохраненные значения как установленные пользователем по умолчанию. Более подробно это описано в разделе «A1-03: инициализация параметров» на странице 133.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
o2-03	Параметры назначаемые по умолчанию пользователем	0 --- 2	0

- *установка 0: без изменений (ожидать команды).*
- *установка 1: установить значения, инициализированные пользователем.*
  Текущая установка параметров будет сохранена как установленная пользователем по умолчанию для последующей инициализации пользователем. Как только будет установлено o2-03=1 и нажата клавиша ENTER, значения будут сохранены и на дисплее цифрового оператора отобразится 0.
- *установка 2: сбросить значения, инициализированные пользователем.*
  Все параметры установленные пользователем для инициализации в дальнейшем будут сброшены. Как только будет установлено o2-03=2 и нажата клавиша ENTER, значения будут стерты и на дисплее цифрового оператора отобразится 0.

o2-04: выбор модели инвертора

Этот параметр должен быть установлен при замене платы управления или клеммной платы по любой причине. Информацию о модели инвертора можно получить в разделе «Выбор модели инвертора по умолчанию (o2-04)» на странице 338.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
o2-04	Выбор модели инвертора	---	определяется мощностью инвертора

Уведомление. Если неправильно будет установлена мощность инвертора, то он может быть поврежден в результате того, что функции защиты инвертора будут работать неправильно.

o2-05: выбор метода установки требуемой скорости

Определяется, должна ли быть нажата клавиша ENTER при изменении требуемой скорости при использовании цифрового оператора в режиме движения.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
o2-05	Выбор метода установки требуемой скорости	0 или 1	0

- *установка 0: необходимо нажать клавишу ENTER.*
  Каждый раз, когда требуется изменить скорость, должна быть нажата клавиша ENTER.
- *установка 1: нажимать клавишу ENTER нет необходимости.*
  Скорость изменяется немедленно после нажатия клавиши стрелка вверх или стрелка вниз. Клавиша ENTER не должна нажиматься. Измененное значение скорости сохраняется через 5 секунд после изменения.

o2-06: выбор действий когда цифровой оператор отсоединен

Определяется, должен ли быть остановлен инвертор, когда цифровой оператор отсоединен при работе в режиме управления LOCAL или же, когда параметр b1-02=0. Когда цифровой оператор будет снова подсоединен, на его экране отобразится, что ранее он был отсоединен.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
o2-06	Выбор действий когда цифровой оператор отсоединен	0 --- 2	0

- *установка 0: продолжение работы.*
  Работа инвертора продолжается.
- *установка 1: включается сигнал об ошибке.*
  Работа инвертора останавливается и включается сигнал ошибки «oPr». Двигатель останавливается свободным выбегом.

o3: функция копирования

Эти параметры управляют функцией копирования цифрового оператора. Функция копирования позволяет пользователю сохранять весь набор установленных параметров в памяти цифрового оператора и легко переносить его в память других инверторов (той же модели, и с тем же способом управления). Более подробно это описано в разделе «Отображения, относящиеся к функции копирования» на странице 251.

o3-01 выбор функции копирования

Установка o3-01 определяет инструкции по чтению, записи и проверке установленных параметров.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
o3-01	Выбор функции копирования	0 --- 3	0

- *установка 0: выбор копирования (нет функции).*
- *установка 1: INV → OP READ.*
  Все параметры будут скопированы из памяти инвертора в память цифрового оператора.
  Примечание. По умолчанию установлена защита от копирования параметров в память цифрового оператора. Для того, чтобы снять защиту, следует установить o3-01=1.

- *установка 2: OP → INV WRITE*
  Все параметры будут скопированы из памяти цифрового оператора в память инвертора.
- *установка 3: OP → INV VERIFY*
  Сравниваются значения, хранящиеся в памяти инвертора, со значениями, хранящимися в памяти цифрового оператора, чтобы выяснит совпадают ли они.

o3-02 выбор доступности копирования

Отключается или включается функция копирования.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
o3-02	Выбор доступности копирования	0 или 1	0

- *установка 0: отключено.*
- *установка 1: разрешено.*

o4: установки контроля за обслуживанием

o4-01: установка накопленного времени работы

Параметр o4-01 устанавливает накопленное время работы инвертора. Пользователь может вручную установить этот параметр, чтобы начать отслеживать время работы инвертора от некоторой стартовой величины. Общее время работы инвертора можно узнать просмотрев значение параметра контроля U4-01.

Примечание. Единица измерения значения параметра o4-01 составляет 10 часов. Значение этого параметра, равное 30 h, например, означает, что накопленное время работы инвертора составляет 300 часов. Точно также отображается и значение параметра U4-01.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
o4-01	Установка накопленного времени работы	0 --- 9999 H	0

o4-02: выбор накопленного времени работы

Выбирается условие подсчета накопленного времени работы инвертора. Общее время работы отображается значением параметра U4-01.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
o4-02	Выбор накопленного времени работы	0 или 1	0

- *установка 0: время в течение которого инвертор подключен к источнику питания.*
  Подсчитывается время, в течение которого инвертор подключен к источнику питания, независимо от того движется ли двигатель, или же нет.
- *установка 1: время в течение которого инвертор находится в движении.*
  Подсчитывается время, в течение которого выход инвертора активен. Это значение включает в себя промежуток времени, в течение которого активна команда Up/Down (независимо от того, вращается ли двигатель, или нет) и когда инвертор выдает выходное напряжение.

o4-03: установка времени работы охлаждающего вентилятора

Устанавливается время работы охлаждающего вентилятора инвертора. Эта величина отображается значением параметра U4-03. Параметр o4-03 устанавливает также базовое значение, используемое для определения времени обслуживания охлаждающего вентилятора, которое отображается значением параметра U4-04. Не забудьте установить этот параметр в 0 после замены охлаждающего вентилятора.

Примечание.

1. *Единица измерения значения параметра o4-03 составляет 10 часов. Значение этого параметра, равное 30 h, например, означает, что накопленное время работы инвертора составляет 300 часов. Точно также отображается и значение параметра U4-03.*
2. *Охлаждающий вентилятор может потребовать более частого обслуживания при эксплуатации в более жестких условиях.*

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
o4-03	Установка времени работы охлаждающего вентилятора	0 --- 9999 H	0

o4-05: установка обслуживания конденсатора

Устанавливается значение для контроля за обслуживанием конденсатора шины DC, отображаемое параметром U4-05 в процентах от ожидаемого времени службы конденсатора. Не забудьте установить этот параметр в 0 после замены конденсатора.

Примечание. Фактическое время обслуживания конденсатора будет также зависеть от условий его эксплуатации.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
o4-05	Установка обслуживания конденсатора	0 --- 150% H	0%

o4-07: установка обслуживания реле заряда шины DC

Устанавливается значение времени обслуживания реле безопасного заряда, отображаемое в параметре U4-07 в процентах от ожидаемого срока его службы. Не забудьте установить этот параметр в 0 после замены реле.

Примечание. Фактическое время обслуживания конденсатора будет также зависеть от условий его эксплуатации.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
o4-07	Установка обслуживания реле заряда шины DC	0 --- 150% H	0%

o4-09: установка обслуживания IGBT

Устанавливается значение времени обслуживания IGBT, отображаемое в параметре U4-09 в процентах от ожидаемого срока их службы. Не забудьте установить этот параметр в 0 после замены реле.

Примечание. Фактическое время обслуживания IGBT будет также зависеть от условий их эксплуатации.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
o4-09	Установка обслуживания IGBT	0 --- 150% H	0%

o4-11: инициализация U2, U3

При инициализации инвертора следы ошибок и история контроля за ошибками (U2-□□ и U3-□□) не сбрасываются. Параметр o4-11 может использоваться для их сброса.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
o4-11	Инициализация U2, U3	0 или 1	0

- *установка 0: инициализация параметров не производится.*
  Инвертор сохраняет записи относящиеся к контроля за следами ошибок и историей ошибок.
- *установка 1: данные об ошибках сбрасываются.*
  Сбрасывает данные контроля за ошибками U2-□□ и U3-□□ в 0. Как только параметр o4-11 будет установлен равным 1 и нажата клавиша ENTER, данные об ошибках будут стерты и на дисплее будет отображаться 0.

o4-12: инициализация контроля за kWh

Параметры U4-10 и U4-11 контроля над потребляемой мощностью инвертора не инициализируются при отключении источника питания или инициализации инвертора. Используйте параметр o4-12 для ручного сброса параметров U4-10 и U4-11.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
o4-12	Инициализация контроля за kWh	0 или 1	0

- *установка 0: инициализация счетчика kWh не производится.*
  Счетчик kWh сохраняет свое значение.
- *установка 1: счетчик kWh сбрасывается.*
  Сбрасывает значения параметров U4-10 и U4-11 в 0. Как только параметр o4-12 будет установлен равным 1 и нажата клавиша ENTER, значения параметров будут стерты и на дисплее будет отображаться 0.

o4-13: сброс счетчика числа поездок

Счетчик числа поездок отображается параметрами U4-24/25 и не сбрасывается при отключении источника питания или инициализации инвертора. Используйте параметр o4-13 для сброса U4-24/25.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
o4-13	Сброс счетчика числа поездок	0 или 1	0

- *установка 0: инициализация счетчика числа поездок не производится.*
  Счетчик числа поездок сохраняет свое значение.
- *установка 1: счетчик числа поездок сбрасывается.*
  Сбрасывает значения параметров U4-24/25 в 0. Как только параметр o4-13 будет установлен равным 1 и нажата клавиша ENTER, значения параметров будут стерты и на дисплее будет отображаться 0.

5.11 S: параметры подъемника

В этом разделе описываются различные функции и ошибки, которые необходимо знать для обслуживания подъемника: последовательность торможения, компенсация скольжения для подъемника, оптимальные настройки для запуска и остановки, работа в аварийной ситуации и ошибки, связанные с подъемником.

❖ S1: последовательность торможения

Инвертор обеспечивает выполнение последовательности торможения с помощью аналогового входа, управляя компенсацией вращающего момента при старте (H3-□□), таким образом, что выполнение последовательности торможения не требует установки для аналогового входа уровня компенсации вращающего момента. Более подробно это описано в разделе «Последовательность торможения» на странице 109.

■ S1-01: уровень нулевой скорости при остановке

Определяется скорость начала DC инжекции (или замыкания позиции) при остановке инвертора с заданным темпом (b1-03=0).
Нулевая скорость определяется в процентах от максимальной выходной частоты (E1-04).

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S1-01	Уровень нулевой скорости при остановке	0.000 --- 9.999%	определяется A1-02

Установки S1-01 зависят от способа управления:

- V/f управление или векторное управление с разомкнутым контуром (A1-02=0, 2).
  При этих способах управления параметре S1-01 устанавливает стартовую скорость для DC инжекционного торможения и остановки. Как только выходная скорость инвертора упадет ниже значения, установленного в параметре S1-01, для обеспечения DC инжекционного торможения ток с силой, значение которой установлено в параметре S1-03, будет инжектирован в обмотки двигателя в течение времени, установленного в параметре S1-05.

- Векторное управление с замкнутым контуром и векторное управление с замкнутым контуром для PM двигателей (F1-02=3, 7).
  При этих способах управления параметре S1-01 устанавливает стартовую скорость для замыкания позиции и остановки. Как только скорость двигателя упадет ниже значения, установленного в параметре S1-01 позиция будет замкнута течение времени, установленного в параметре S1-05.

■ S1-02: ток DC инжекционного торможения при старте

Определяется сила тока, используемого для DC инжекционного торможения при старте. Устанавливается в процентах от номинального тока инвертора.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S1-02	Ток DC инжекционного торможения при старте	0 - 100%	50%

■ S1-03: ток DC инжекционного торможения при остановке

Определяется сила тока, используемого для DC инжекционного торможения при остановке. Устанавливается в процентах от номинального тока инвертора. При использовании векторного управления с открытым контуром, сила тока DC инжекционного торможения определяется путем умножения значения параметра S1-03 на значение параметре S3-25, или же на значение параметра S3-26.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S1-03	Ток DC инжекционного торможения при остановке	0 - 100%	50%

■ S1-04: время замыкания позиции для DC инжекционного торможения при старте

Определяется, как долго инвертор будет производить DC инжекцию во время старта. При CLV и CLV/PM управлении, параметр S1-04 определяет как долго позиция будет замкнута. В течение этого времени инвертор вырабатывает ток, достаточный для того, чтобы двигатель работал с требуемым вращающим моментом немедленно после снятия тормоза. Установка 0.00 отключает параметр S1-04.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S1-04	Время замыкания позиции для DC инжекционного торможения при старте	0.00 - 10.00 s	0.40 s

■ S1-05: время замыкания позиции для DC инжекционного торможения при остановке

Определяется, как долго инвертор будет производить DC инжекцию во время остановке. При CLV и CLV/PM управлении, параметр S1-04 определяет как долго позиция будет замкнута. Установка 0.00 отключает параметр S1-04.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S1-05	Время замыкания позиции для DC инжекционного торможения при остановке	0.00 - 10.00 s	0.60 s

S1-06: время задержки снятия тормоза

Определяется время, которое должно пройти с момента ввода команды Up/Down до того момента, когда будет переключены контакты выходной клеммы «Управление тормозом» (H2-□□=50). Регулировка этого времени задержки помогает обеспечить время, необходимое инвертору для выработки силы тока, обеспечивающей требуемый вращающий момент при запуске. При установке значения параметра S1-06 не следует забывать увеличить время в параметре S1-04, для того, чтобы обеспечить относительно длительное время задержки.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S1-06	Время задержки снятия тормоза	0.00 - 10.00 s	0.20 s

S1-07: время задержки наложения тормоза

Определяется время, которое должно пройти с момента достижения нулевой скорости, до того момента, когда с выходной клеммы будет снят сигнал «Управление тормозом» (H2-□□=50).

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S1-07	Время задержки наложения тормоза	0.00 - [S1-05]	0.10 s

S1-10: время задержки выполнения команды Run

Устанавливается время задержки выполнения инвертором команды Up/Down, с тем, чтобы предоставить контактору двигателя достаточное время для замыкания его контактов.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S1-10	Время задержки выполнения команды Run	0.00 - 1.00 s	0.10 s

S1-11: время задержки выключения выходного контактора

Определяет время, которое должно пройти от момент, когда работа инвертора остановлена и его выходы отключены, до момента, когда на клемме выхода «Управление контактором» (H2-□□=51) будет установлен сигнал, выключающий контактор..

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S1-10	Время задержки выключения выходного контактора	0.00 - 1.00 s	0.10 s

S2: компенсация скольжения для подъемника

Функция компенсации скольжения автоматически регулирует величину заданной скорости при выравнивании, в зависимости от измеренной величины нагрузки, для движения с постоянной скоростью. Параметры S2 используются для настройки функции компенсации скольжения, с целью повышения точности остановки. Для использования этой функции необходимо чтобы инвертор работал в режиме V/f управления, или в режиме векторного управления с разомкнутым контуром.

S2-01: номинальная скорость двигателя

Устанавливается номинальная скорость двигателя.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S2-01	Номинальная скорость двигателя	300 - 1800 rpm	1380 rpm

S2-02/S2-03: коэффициент компенсации скольжения в режиме мотора/режиме генератора

Компенсация скольжения для скорости выравнивания может устанавливаться отдельно для работы электрической машины в режиме двигателя и в режиме генератора.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S2-02	Коэффициент компенсации скольжения в режиме мотора	0.0 - 5.0	0.7
S2-03	Коэффициент компенсации скольжения в режиме генератора	0.0 - 5.0	1.0

S2-05: время задержки обнаружения для компенсации скольжения вращающего момента

Устанавливается время задержки обнаружения для компенсации вращающего момента.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S2-05	Время задержки обнаружения для компенсации вращающего момента	0 --- 10000 ms	1000 ms

S2-06: постоянная времени фильтра обнаружения компенсации скольжения вращающего момента

Устанавливается постоянная времени фильтра входного сигнала, характеризующего величину вращающего момента, значение которого используется для вычисления величины компенсации скольжения.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S2-06	Постоянная времени фильтра обнаружения компенсации скольжения вращающего момента	0 --- 2000 ms	500 ms

S3: оптимизация запуска/остановки

S3-01 / S3-02: приращение для замыкания позиции при старте 1/2

Устанавливаются уровни приращения замыкания позиции для функции запуска. Установки уровня приращения замыкания позиции при запуске регулируют внутренний вращающий момент, в зависимости от отклонения позиции кабины, с тем, чтобы кабина лифта сохраняла свою позицию в момент снятия тормоза. Параметр S3-01 используется для регулирования скорости во время замыкания позиции. Параметр же S3-02 используется для регулирования непосредственно внутреннего вращающего момента (функция противоотката - Anti-Rollback).

Увеличьте значение параметров S3-01 и S3-02, если в момент снятия тормоза происходит откат кабины. Уменьшите значение этих параметров, если при замыкании позиции возникает генерация двигателя.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S3-01	Приращение для замыкания позиции при старте 1	0 --- 100	5
S3-02	Приращение для замыкания позиции при старте 2 (приращение противоотката)	0.00 --- 100.00	0.00

Примечание.

1. *Перед любой регулировкой замыкания позиции убедитесь, что значения параметров C5 контура управления скоростью, установлены правильно.*
2. *Иногда, при векторном управлении с замкнутым контуром для PM двигателей, может быть инициировано сообщение об ошибке определения направления вращения двигателя dv4. Для того, чтобы исправить эту ситуацию, необходимо или увеличить значения параметров S3-01 и S3-02, или же увеличить число импульсов, включающих dv4 (F1-19).*

S3-03: приращение для замыкания позиции при остановке

Устанавливается уровень приращения замыкания позиции контура управления при остановке. Это используется для сохранения позиции кабины подъемника при наложении тормоза. Увеличение значения параметра S3-03 увеличивает способность удерживать кабину подъемника в требуемой позиции, но слишком большое значение этого параметра может привести к генерации двигателя.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S3-03	Приращение для замыкания позиции при остановке	0 --- 100	5

Примечание.

1. *Перед любой регулировкой замыкания позиции убедитесь, что значения параметров C5 контура управления скоростью, установлены правильно.*
2. *Иногда, при векторном управлении с замкнутым контуром для PM двигателей, может быть инициировано сообщение об ошибке определения направления вращения двигателя dv4. Для того, чтобы исправить эту ситуацию, необходимо или увеличить значения параметров S3-01 и S3-02, или же увеличить число импульсов, включающих dv4 (F1-19).*

S3-04: ширина полосы замыкания позиции

Определяется ширина полосы частот относительно замкнутой позиции для цифрового выхода, которому соответствует установка параметра H2-□□=33 (ширина полосы замыкания позиции). Выход будет включен, если кабина будет перемещаться от точки замыкания позиции на число импульсов (плюс или минус), установленное в параметре S3-04.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S3-04	Ширина полосы замыкания позиции	0 --- 16383	10

S3-10: увеличение времени компенсации вращающего момента при старте

Устанавливается постоянная времени для увеличения вращающего момента на 300% от номинального значения. Используется аналоговым входом, назначенным для компенсации вращающего момента H3-□□=14.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S3-10	Увеличение времени компенсации вращающего момента при старте	0 --- 5000 ms	500 ms

S3-12: смещение для компенсации стартового вращающего момента при движении вниз

Добавляется смещение для компенсации вращающего момента при движении вниз. Более подробно это описано в разделе «Регулировка компенсации вращающего момента при старте» на странице 111.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S3-12	Смещение для компенсации стартового вращающего момента при движении вниз	–40.0 --- 40.0%	0.00%

S3-14: скорость, при которой начнет ослабевать компенсация вращающего момента

Устанавливается уровень скорости, при достижении которого начнет ослабевать компенсация вращающего момента, через промежуток времени, определенный значением параметра S3-15. Устанавливается в процентах от максимальной выходной частоты (E1-04). Установка 0.00% по существу отключает эту функцию.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S3-14	Скорость при которой начнет ослабевать компенсация вращающего момента	0.0 --- 100.0%	0.0%

S3-15: время, через которое начнет ослабевать компенсация вращающего момента

Устанавливается промежуток времени, через который будет ослабевать компенсация вращающего момента, как только скорость двигателя достигнет значения, установленного в параметре S3-14.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S3-15	Время, через которое начнет ослабевать компенсация вращающего момента	0 --- 5000 ms	1000 ms

S3-16: ограничение времени уменьшения вращающего момента

Параметр S3-16 определяет, как долго будет уменьшаться вращающий момент после замыкания позиции при остановке. Коэффициент уменьшения = 300% вращающий момент/S3-14.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S3-16	Ограничение времени уменьшения вращающего момента	0 --- 10000 ms	100 ms

S3-25: приращение DC инжекции при работе в генераторном режиме

При векторном управлении с открытым контуром, параметр S3-25 устанавливает уровень приращения DC инжекции во время остановки (S1-03), когда генераторная нагрузка достигает 100%. Ток DC инжекционного торможения в этом случае определяется как S1-03 × S3-25.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S3-25	Приращение DC инжекции при работе в генераторном режиме	0 --- 400%	100%

S3-26: приращение DC инжекции при работе в моторном режиме

При векторном управлении с открытым контуром, параметр S3-26 устанавливает уровень приращения DC инжекции во время остановки (S1-03), когда моторная нагрузка достигает 100%. Ток DC инжекционного торможения в этом случае определяется как S1-03 × S3-26.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S3-26	Приращение DC инжекции при работе в моторном режиме	0 --- 400%	20%

S3-27: величина компенсации вращающего момента при нагрузке 1

Используется для регулирования с помощью аналогового сигнала компенсации вращающего момента при работе с нагрузкой. Более подробно это описано в разделе «Регулировка компенсации вращающего момента при старте» на странице 111.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S3-27	Величина компенсации вращающего момента при нагрузке 1	-100.0 --- 100.0%	-50.0%

S3-28: величина компенсации вращающего момента при нагрузке 2

Используется для регулирования с помощью аналогового сигнала компенсации вращающего момента от тензодатчика при работе с нагрузкой. Более подробно это описано в разделе «Регулировка компенсации вращающего момента при старте» на странице 111.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S3-28	Величина компенсации вращающего момента при нагрузке 2	-100.0 --- 100.0%	-50.0%

S3-29: аналоговый вход тензодатчика при нагрузке 1

Используется для регулирования с помощью аналогового сигнала компенсации вращающего момента от тензодатчика при работе с нагрузкой. Более подробно это описано в разделе «Регулировка компенсации вращающего момента при старте» на странице 111.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S3-29	Аналоговый вход тензодатчика при нагрузке 1	-100.0 --- 100.0%	0.0%

S3-30: аналоговый вход тензодатчика при нагрузке 2

Используется для регулирования с помощью аналогового сигнала компенсации вращающего момента от тензодатчика при работе с нагрузкой. Более подробно это описано в разделе «Регулировка компенсации вращающего момента при старте» на странице 111.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S3-30	Аналоговый вход тензодатчика при нагрузке 2	-100.0 --- 100.0%	100.0%

S3-34: смещение вращающего момента 1 для противоотката

Устанавливается среднее значение смещения вращающего момента, используемого для обеспечения противоотката, когда замыкается позиция кабины лифта при старте. Этот параметр изменяется редко.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S3-34	Смещение вращающего момента 1 для противоотката	0.0 --- 100.0%	0.0%

S3-35: смещение вращающего момента 2 для противоотката

Устанавливается максимальное значение смещения вращающего момента, используемого для обеспечения противоотката, когда замыкается позиция кабины лифта при старте. Этот параметр изменяется редко.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S3-35	Смещение вращающего момента 2 для противоотката	0.0 --- 100.0%	0.0%

S3-37: уровень отклонения от позиции для смещения вращающего момента 1 ARB

Устанавливается уровень отклонения от позиции при активизации смещения вращающего момента для противоотката (S3-34). Этот параметр изменяется редко.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S3-37	Уровень отклонения от позиции для смещения вращающего момента 1 ARB	0 --- 32767	0

S3-38: уровень отклонения от позиции для смещения вращающего момента 2 ARB

Определяется уровень отклонения позиции в случае когда инвертор осуществляет переключение смещения вращающего момента противоотката со значения, установленного в параметре S3-34, на значение, установленное в параметре S3-35. Этот параметр изменяется редко.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S3-38	Уровень отклонения от позиции для смещения вращающего момента 2 ARB	0 --- 32767	0

S3-39: интегральное приращение противоотката

Определяет ответную реакцию инвертора для обеспечения противотката при замыкании позиции.
Увеличение значения параметра S3-39 может помочь в том случае, когда попытка устранить отклонение от начальной позиции при выполнении функции замыкания позиции с помощью настройки приращения 1 и 2, уже была использована. При возникновении генерации значение параметра S3-39 следует уменьшить. Этот параметр изменяется редко.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S3-39	Интегральное приращение противоотката	-30.00 --- 30.00	0.00

S3-40: обнаружение перемещения во время выполнения функции противотката

Устанавливается общее число импульсов сигнала обратной связи по скорости, для обнаружения движения ротора двигателя.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S3-40	Обнаружение перемещения во время выполнения функции противотката	0 --- 100 импульсов	1 импульс

S3-41: уменьшение приращения во время замыкания позиции при старте 2

Устанавливается коэффициент затухания для приращения 2 замыкания позиции при старте (приращение противоотката) установленного в параметре S3-02. Если вращение ротора двигателя во время замыкания позиции (перемещение кабины) меньше, чем уровень обнаружения такого перемещения, установленный в параметре S3-40, то инвертор уменьшит приращение противоотката в соответствии со значением, установленным в параметре S3-41.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S3-41	Уменьшение приращения во время замыкания позиции при старте 2	0.00 --- 1.00	0.05

S4: работа в аварийном режиме

При работе в аварийном режиме, когда прекращено силовое питание инвертора от электрической сети, осуществляется переключение питания инвертора от резервной аккумуляторной батареи, или другого источника UPS. Более подробно это описано в разделе «Работа в аварийном режиме» на странице 113.

S4-01: выбор поиска направления легкой нагрузки

Включается или отключается поиск направления легкой нагрузки.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S4-01	Выбор поиска направления легкой нагрузки	0 --- 2	0

- установка 0: отключено.
- установка 1: включено.
- установка 2: включено только для двигателя 1.

S4-02: метод поиска направления легкой нагрузки

Определяется метод поиска направления легкой нагрузки.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S4-02	Метод поиска направления легкой нагрузки	0 или 1	1

- установка 0: направление обнаруживается по выходному току.
- установка 1: направление обнаруживается по генерации.

S4-03: время поиска направления легкой нагрузки

Устанавливается время поиска легкой нагрузки.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S4-03	Время поиска направления легкой нагрузки	0.0 --- 5.0 s	1.0 s

S4-04: задание скорости при поиске направления легкой нагрузки

Устанавливается скорость движения при поиске направления легкой нагрузки.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S4-04	Задание скорости при поиске направления легкой нагрузки	0.00 --- 20.00%	определяется A-02

S4-05: ограничение вращающего момента при работе в аварийной режиме

Устанавливается ограничение вращающего момента при работе в аварийном режиме.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S4-05	Ограничение вращающего момента при работе в аварийной режиме	0 --- 300%	100%

S4-06: выбор источника питания при работе в аварийном режиме

Определяется тип резервного источника питания, на питание от которого должен переключиться инвертор при пропадании напряжения в сети.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S4-06	Выбор источника питания при работе в аварийном режиме	0 --- 2	0

- установка 0: аккумуляторная батарея.
- установка 1: UPS (1 фаза).
- установка 2: UPS (3 фазы).

S4-07: мощность UPS

Устанавливается мощность UPS.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S4-07	Мощность UPS	0.0 --- 100.0 kVA	0.0 kVA

S4-08: выбор ограничения скорости при работе с UPS

Устанавливается ограничение скорости (d1-25) при работе в аварийном режиме, когда силовое питание инвертора осуществляется от UPS. Инвертор вычисляет подходящее ограничение скорости исходя из мощности UPS, установленной в параметре S4-07. Это ограничение помогает избежать насыщение и остановки двигателя при работе в аварийном режиме.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S4-08	Выбор ограничения скорости при работе с UPS	0 --- 2	2

- установка 0: отключено.
- установка 1: разрешено до завершения поиска направления легкой нагрузки.
- установка 2: разрешено до остановки.

S4-12: напряжение шины DC при работе в аварийном режиме

Устанавливается напряжение на шине DC при работе в аварийном режиме.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S4-12	Напряжение шины DC при работе в аварийном режиме	0 --- 800 V	0 V

S4-13: уровень обнаружения ухудшения параметров источника питания при работе в аварийном режиме

Определяется уровень ухудшения характеристик резервного источника питания и инициирования сообщения об ошибке PF5. Ошибка PF5 инициируется при следующих условиях:

- при работе в аварийном режиме напряжение шины DC <[S4-12 x (S4-13 - 10%)];
- через 100 ms после начала работы инвертора в аварийном режиме, напряжение на шине DC не выше чем напряжение равное S4-12 x S4-13 перед запуском двигателя.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S4-13	Уровень обнаружения ухудшения параметров источника питания при работе в аварийном режиме	10 --- 100%	80%

❖ S5: работа при коротком этаже

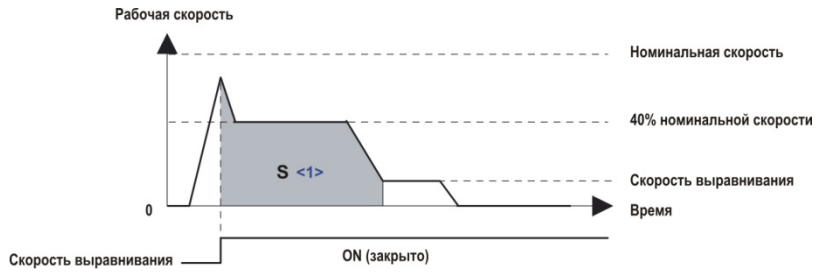
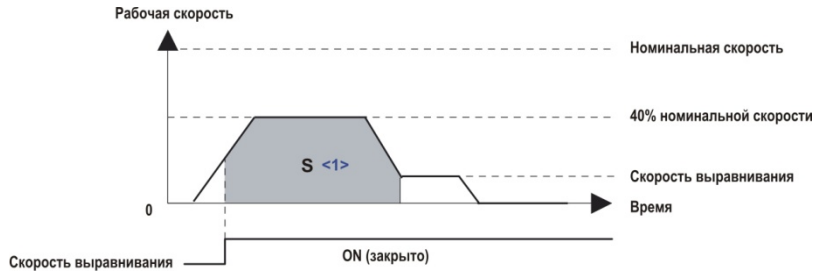
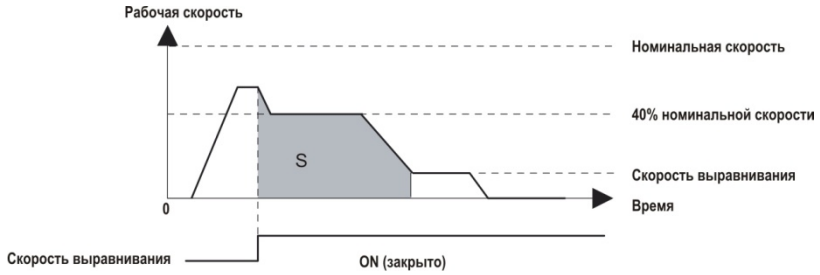
■ Функция короткого этажа

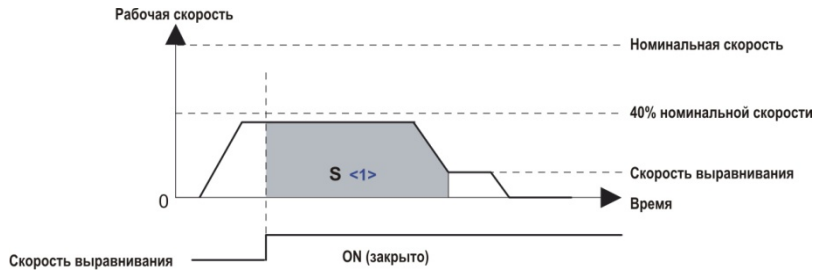
Функция короткого этажа автоматически регулирует скорость для уменьшения времени выравнивания. Функция короткого этажа активируется установкой S5-01=1. Инвертор вычисляет расстояние, необходимое для замедления от номинальной скорости до скорости выравнивания, и управляет процессом остановки таким образом, чтобы сделать время остановки коротким. На рисунке 5.39, приведенном ниже, область S показывает расстояние, которое необходимо преодолеть, от номинальной скорости до остановки.

Рис.5.39. Скорость при нормальной работе

Ниже, в таблице 5.10 объясняется работа функции короткого этажа.

Таблица 5.10. Пример работы функции короткого этажа

Условие короткого этажа	Диаграмма
При ускорении скорость выше 40% номинальной скорости, установленной в параметре d1-19 или S5-02, и выбрана скорость выравнивания	
При ускорении скорость ниже 40% номинальной скорости, установленной в параметре d1-19 или S5-02, и выбрана скорость выравнивания	
При движении с постоянной скоростью скорость выше 40% номинальной скорости, установленной в параметре d1-19 или S5-02, и выбрана скорость выравнивания	

Условие короткого этажа	Диаграмма
При движении с постоянной скоростью скорость ниже 40% номинальной скорости, установленной в параметре d1-19 или S5-02, и выбрана скорость выравнивания	

<1> Расстояние, определяемое областью S тоже самое, что и на рисунке 5.39.

S5-01: выбор функции короткого этажа

Включает или отключает функцию короткого этажа.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S5-01	Выбор функции короткого этажа	0 или 1	0

- установка 0: функция включена.
- установка 1: функция отключена.

S5-02: вычисление номинальной скорости для функции короткого этажа

Когда значение параметра d1-18 (выбор приоритета скорости) установлено равным 0 или 3, то параметр S5-02 определяет номинальную скорость для функции короткого этажа.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S5-02	Вычисление номинальной скорости для функции короткого этажа	0.0 --- 100.0%	0.0%

S6: ошибки в работе подъемника

S6-01: выбор обнаружения/сброса ошибки ответа контактора двигателя (SE1)

Устанавливается когда инвертор должен обнаружить ошибку ответа контактора двигателя (SE1). Ошибка SE1 инициируется, если инвертор не получил ответа от контактора двигателя в течение времени, установленного в параметре S6-10, после того как инвертор выдал контактору команду.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S6-01	Выбор обнаружения/сброса ошибки ответа контактора двигателя (SE1)	0 --- 2	0

- установка 0: обнаруживать при остановке, ошибка SE1 должна быть сброшена вручную.
- установка 1: обнаруживать при остановке, ошибка SE1 может быть сброшена автоматически.
- установка 2: ошибка SE1 не обнаруживается.

S6-02: время задержки обнаружения ошибки стартового тока (SE2)

Устанавливается время задержки обнаружения ошибки стартового тока (SE2). Ошибка SE2 инициируется, если выходной ток инвертора составляет менее 25% от требуемого значения после ввода команды Up/Dow, и оба промежутка времени - снятия тормоза и время, установленное в параметре S6-02, уже истекли. Команда снятия тормоза не будет выдана (тормоз останется наложенным).

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S6-02	Время задержки обнаружения ошибки стартового тока (SE2)	0.00 --- [S1-04 - S1-06]	200 ms

S6-04: время задержки обнаружения ошибки выходного тока (SE3)

Устанавливается время задержки обнаружения ошибки выходного тока (SE3). Ошибка SE3 инициируется, если выходной ток инвертора составляет менее 25% после того, как тормоз был снят.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S6-04	Время задержки обнаружения ошибки выходного тока (SE3)	0 --- 5000 ms	200 ms

S6-05: время обнаружения ответа ошибки тормоза (SE4)

Устанавливается время задержки обнаружения ошибки ответа тормоза (SE4). Ошибка SE4 инициируется, если сигнал на выходной клемме, назначенной функции «снятие тормоза» (H2-□□=50), и входной клемме, назначенной функции «обратная связь тормоза» (H1-□□=79), совпадают со временем, установленным в параметре S6-05.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S6-05	Время обнаружения ответа ошибки тормоза (SE4)	0 --- 10000 ms	500 ms

S6-10: уровень обнаружения недопустимо высокого ускорения

Если кабина подъемника ускоряется недопустимо быстро, то инвертор включает ошибку недопустимо быстрого ускорения (dv6) и двигатель останавливается свободным выбегом. Параметр S6-10 определяет уровень ускорения при превышении которого включается сигнал ошибки. Если параметр установлен равным 0.0 m/s^2, то функция обнаружения по существу отключается.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S6-10	Уровень обнаружения недопустимо высокого ускорения	0.0 --- 20.0 m/s^2	1.5 m/s^2 <1>

<1> Установка по умолчанию определяется параметром o1-03. Если o1-03=0 или 5, то значение по умолчанию равно 1.5 m/s^2. Если o1-03=6, то значение по умолчанию равно 5.0 m/s^2.

S6-11: время обнаружения недопустимо высокого ускорения

Устанавливается время, которое должно пройти после обнаружения недопустимо высокого ускорения, прежде чем будет включен сигнал ошибки.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S6-11	Время обнаружения недопустимо высокого ускорения	0 --- 5000 ms	50 ms

S6-12: выбор обнаружения недопустимо высокого ускорения

Определяются условия обнаружения недопустимо высокого ускорения.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S6-12	Выбор обнаружения недопустимо высокого ускорения	0 или 1	0

- установка 0: обнаружение всегда разрешено.
- установка 1: обнаружение разрешено только во время движения.

S6-15: обнаружение пропущенного задания скорости

Разрешает или запрещает обнаружение ошибки пропущенного задания скорости (FrL).

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S6-15	Обнаружение пропущенного задания скорости	0 или 1	1

- установка 0: обнаружение отключено.
- установка 1: обнаружение разрешено.

S6-16: выбор рестарта после главной блокировки

Позволяет инвертору осуществлять автоматический рестарт после его возвращения к нормальной работе после нахождения в состоянии «главная блокировка» (H1-□□=8/9) или в состоянии «безопасное отключение вращающего момента» (входы безопасного отключения H1 и H2 включены), когда команда Up/Down все еще активна.

No.	Наименование параметра	Диапазон установки	Заводская установка
S6-16	Выбор рестарта после главной блокировки	0 или 1	0

- установка 0: нет рестарта после главной блокировки или безопасного отключения вращающего момента.
  Нет рестарта двигателя после нахождения инвертора в состоянии «главная блокировка» или в состоянии «безопасное отключение вращающего момента», даже если команда Up/Down находится в состоянии ON.
- установка 1: рестарт после главной блокировки или безопасного отключения вращающего момента.
  Рестарт двигателя после нахождения инвертора в состоянии «главная блокировка» или в состоянии «безопасное отключение вращающего момента», если команда Up/Down все еще находится в состоянии ON. Для использования этой функции совместно функцией безопасного отключения следует становить параметре L8-88=1.

T: автоматическая настройка двигателя

Автоматическая настройка автоматически устанавливает и настраивает параметры двигателя, необходимые для его оптимальной работы. Более детально автоматическая настройка параметров описана в разделе «Автоматическая настройка» на странице 96.

5.12 U: параметры контроля

Параметры контроля (мониторинга) позволяют пользователю отслеживать ряд аспектов работы инвертора с помощью цифрового оператора. Определенный контроль можно осуществлять также с помощью клемм выходов FM и AM, назначая клемме номер контролируемого параметра (U-□□) H4-01 и H4-04 Более подробно это описано в разделе «H4-01, H4-04: выбор клемм FM, AM для контроля». на странице 180.

❖ U1: контроль за состоянием работы

Контроль за состоянием отображает данные о состоянии инвертора, такие, например, как выходная скорость и выходной ток. Более подробно это описано в разделе «U1: контроль за состоянием работы» на странице 330.

❖ U2: следы ошибок

Осуществляется контроль над используемыми параметрами, для отображения некоторых аспектов работы инвертора при возникновении ошибок. Эта информация в поиске причины ошибки.
Более подробно это описано в разделе «U2: следы ошибок» на странице 332.
Значения параметров U2-□□ не сбрасываются при инициализации инвертора. Более подробно о сбросе значений указанных выше параметров описано в разделе «o4-11: инициализация U2, U3» на странице 208.

❖ U3: история ошибок

Эти параметры отображают ошибки, которые произошли во время работы инвертора, а также действия, которые были предприняты инвертором в ответ на возникновение этих ошибок.
Более подробно это описано в разделе «U3: история ошибок» на странице 333.
Значения параметров U3-□□ не сбрасываются при инициализации инвертора. Более подробно о сбросе значений указанных выше параметров описано в разделе «o4-11: инициализация U2, U3» на странице 208.

❖ U4: контроль за обслуживанием

Контроль за обслуживанием показывает:

- время нахождения инвертора и охлаждающего вентилятора, а также введенное число команд Up/Down;
- информацию об обслуживании и замене различных частей инвертора;
- данные о потребленной мощности;
- значение пика выходного тока и выходной скорости, а также время, в которое был зарегистрирован пик выходного тока;
- информацию о состоянии перегрузки двигателя;
- детальную информацию о действующей команде Up/Down и источнике задания скорости.

Более подробно это описано в разделе «U4: контроль за обслуживанием» на странице 334.

❖ U6: управление контролем

Управление контролем показывает:

- данные, установленные для выходного напряжения и векторного управления;
- данные о синхронизации ротора PM двигателя, опережающей компенсации фазы и позиционировании потока;
- информацию о импульсах энкодера двигателя;
- информацию о импульсах управления замыканием позиции;
- контроль над контуром управления скоростью и компенсацией инерции.

Рисунок 5.9. на странице 147 детально иллюстрирует контроль контура управления скоростью.

Приложение A

Спецификации

A.1 Безопасность 292
A.2 Трехфазные инверторы класса 200 V 293
A.3 Трехфазные инверторы класса 400 V 294
A.4 Спецификация инверторов 295
A.5 Информация о мощности, рассеиваемой инверторами 296
A.6 Информация об ухудшении параметров инвертора 296

A.1 Безопасность

УВЕДОМЛЕНИЕ

Риск повреждения оборудования

Для достижения максимального времени жизни инвертора, убедитесь, что максимальный выходной ток инвертора не превышает 150% его номинального тока.
Ожидаемое время жизни инвертора оценивается в три миллиона запусков. При этом принимается, что транспортная частота инвертора равна его заводской установке (8 kHz для моделей CIMR-L□2A0018 - 2A0115, 4A0009 - 4A0091, и 5 kHz для моделей CIMR-L□2A0145, 2A0180, 4A0112, 4A0150) и максимальный выходной ток инвертора составляет меньше чем 150% от его номинального тока.

A.2 трехфазные инверторы класса 200 V

Таблица A.1 Номинальная мощность трехфазных инверторов класса 200 V

Пункт		Спецификация									
CIMR-L□2A		0018	0025	0033	0047	0060	0075	0085	0115	0145	0180
Максимальная мощность используемого двигателя (kW) <1>		3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45
Вход	Входной ток (A) <2>	18.9	28	37	52	68	80	82	111	136	164
	Номинальное напряжение, номинальная частота	3-фазы 200 – 240 VAC 50/60 Hz; 270 – 340 VDC									
	Допустимое отклонение напряжения	-15 – +10%									
	Допустимое отклонение частоты	±5%									
	Входная мощность (kVA)	9.5	14	18	27	36	44	37	51	62	75
Выход	Номинальная выходная мощность (kVA) <3>	6.7	9.5	12.6	17.9	23	29	32	44	55	69
	Номинальный выходной ток (A)	17.5 <4>	25 <4>	33 <4>	47 <4>	60 <4>	75 <4>	85 <4>	115 <4>	145 <5>	180 <5>
	Возможная перегрузка	150% от номинального выходного тока в течение 60 секунд									
	Несущая частота	регулируется пользователем: 2 – 15 kHz								регулируется пользователем: 2 – 10 kHz	
	Максимальное выходное напряжение (V)	3-фазы 200 – 240 V (пропорционально входному напряжению)									
	Максимальная выходная скорость (Hz)	120 Hz (устанавливается пользователем)									

<1> Мощность указана для четырехполюсного двигателя Yaskawa. Номинальная выходная мощность инвертора должна быть равной или большей номинальной мощности двигателя.
<2> Зависит от номинального выходного тока. Номинальный выходной ток изменяется в зависимости от трансформатора источника питания, входного реактора, выполнения проводных соединений и импеданса источника питания.
<3> Номинальная мощность двигателя вычисляется для номинального выходного напряжения 220 V.
<4> Номинальный ток указан для транспортной частоты 8 kHz. Установка более высокого значения транспортной частоты приведет к ухудшению параметров инвертора.
<5> Номинальный ток указан для транспортной частоты 5 kHz. Установка более высокого значения транспортной частоты приведет к ухудшению параметров инвертора.

A.3 трехфазные инверторы класса 400 V

Таблица A.2 Номинальная мощность трехфазных инверторов класса 400 V

Пункт		Спецификация											
CIMR-L□4A		0009	0015	0018	0024	0031	0039	0045	0060	0075	0091	0112	0150
Максимальная мощность используемого двигателя (kW) <1>		3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75
Вход	Входной ток (A) <2>	10.4	15	20	29	39	44	43	58	71	86	105	142
	Номинальное напряжение, номинальная частота	3-фазы 380 – 480 VAC 50/60 Hz; 510 – 680 VDC											
	Допустимое отклонение напряжения	-15 – +10%											
	Допустимое отклонение частоты	±5%											
	Входная мощность (kVA)	10.0	14.6	19.2	28.4	37.5	46.6	39.3	53.0	64.9	78.6	96.0	129.9
Выход	Номинальная выходная мощность (kVA) <3>	7	11.3	13.7	18.3	24	30	34	48	57	69	85	114
	Номинальный выходной ток (A)	9.2 <4>	14.8 <4>	18 <4>	24 <4>	31 <4>	39 <4>	45 <4>	60 <4>	75 <4>	91 <4>	112 <5>	150 <5>
	Возможная перегрузка	150% от номинального выходного тока в течение 60 секунд											
	Несущая частота	регулируется пользователем: 2 – 15 kHz										регулируется пользователем: 2 – 10 kHz	
	Максимальное выходное напряжение (V)	3-фазы 380 – 480 V (пропорционально входному напряжению)											
	Максимальная выходная скорость (Hz)	120 Hz (устанавливается пользователем)											

<1> Мощность указана для четырехполюсного двигателя Yaskawa. Номинальная выходная мощность инвертора должна быть равной или большей номинальной мощности двигателя.
<2> Зависит от номинального выходного тока. Номинальный выходной ток изменяется в зависимости от трансформатора источника питания, входного реактора, выполнения проводных соединений и импеданса источника питания.
<3> Номинальная мощность двигателя вычисляется для номинального выходного напряжения 440 V.
<4> Номинальный ток указан для транспортной частоты 8 kHz. Установка более высокого значения транспортной частоты приведет к ухудшению параметров инвертора.
<5> Номинальный ток указан для транспортной частоты 5 kHz. Установка более высокого значения транспортной частоты приведет к ухудшению параметров инвертора.

A.4 спецификация инверторов

Пункт		Спецификация
Характеристики управления	Метод управления	В параметрах инвертора могут быть установлены следующие методы управления: • V/f управление (V/f); • векторное управление с разомкнутым контуром (OLV); • векторное управление с замкнутым контуром (CLV); • векторное управление с замкнутым контуром для PM двигателей (CLV/PM).
	Диапазон регулирования частоты	0.01 - 120 Hz
	Точность частоты (температурная флуктуация)	Цифровой выход: в пределах ±0.01% от максимальной выходной скорости (-10 - +40°C) Аналоговый выход: в пределах ±0.1% от максимальной выходной скорости (25°C ±10°C)
	Точность установки частоты	Цифровые входы: 0.01 Hz Аналоговые входы: 1/2048 от максимальной установленной выходной частоты (11 бит плюс знак)
	Точность выходной скорости	0.001 Hz
	Сигнал установки частоты	-10 - 10 V, 0 - 10 V
	Пусковой вращающий момент <1>	V/f: 150% при 3 Hz OLV: 200% при 0.3 Hz CLV, CLV/PM: 200% при 0 r/min
	Диапазон регулирования скорости <1>	V/f: 1:40 OLV: 1:200 CLV: 1:1500
	Точность регулирования скорости <1>	OLV: ±0.2% (25°C ±10°C), CLV: ±0.02% (25°C ±10°C)
	Скорость реакции <1>	OLV: 10 Hz CLV, CLV/PM: 50 Hz
	Ограничение вращающего момента	Допускается установка раздельных ограничений в четырех квадрантах (доступно в OLV, CLV, CLV/PM)
	Темп ускорения/торможения	0.0 - 6000.0 s (4 выбираемых комбинации независимой установки ускорения и замедления, единицы измерения m/s² или ft/s²)
	Тормозной транзистор	Модели CIMR-L□2A0018 - 2A0115, 4A0009 - 4A0060 имеют встроенный тормозной транзистор
	V/f характеристики	Свободно программируются
	Основные функции управления	Компенсация инерции, блокировка вращения вала двигателя при старте и остановке/функция предотвращения отката , определение превышения/снижения вращающего момента, ограничение вращающего момента, задание скорости, переключение ускорения/торможения, 5 установок зоны резкого изменения скорости, автоматическая настройка (статическая и ротационная двигателя/настройка смещения энкодера), выдержка, включение/выключение охлаждающего вентилятора, компенсация скольжения, компенсация вращающего момента, DC инжекционное торможение при старте и остановке, MEMOBUS/Modbus передача данных (RS-422/485 max, 115.2 kbps), повторный запуск после неисправности, съемный клеммный блок с функцией резервного копирования параметров, настройка в режиме онлайн, высокочастотная инжекция, короткий этаж, работа в аварийном режиме (функция поиска оптимального направления движения), работа в режиме инспекции, последовательное торможение, отображение параметров скорости подъемника в привычных единицах, и т.д.
Функции защиты	Защита двигателя	Электронное реле тепловой перегрузки
	Защита от кратковременной перегрузки по току	Инвертор останавливается, если его выходной ток превышает 200% от его же номинального тока
	Защита от перегрузки	Инвертор останавливается, если его выходной ток превышает 150% от его же номинального тока в течение 60 секунд <2>
	Защита от повышенного напряжения	200 V класс: остановка, если напряжение на шине DC превышает приблизительно 410 V 400 V класс: остановка, если напряжение на шине DC превышает приблизительно 820 V
	Защита от пониженного напряжения	200 V класс: остановка, если напряжение на шине DC меньше приблизительно 190 V 400 V класс: остановка, если напряжение на шине DC меньше приблизительно. 380 V
	Защита радиатора от перегрева	Терморезистор
	Предотвращение остановки	Предотвращение остановки во время выполнения ускорения или замедления
	Защита заземления	Цепь электронной защиты <3>
	LED индикация изменения напряжения DC шины	Светится, если напряжение на шине DC не упадет ниже 50 V
Среда использования	Место установки	Внутри помещения
	Температура окружающей среды	-10 - 40°C (NEMA Type 1 защита), -10 - 50°C (IP00 защита)
	Влажность	95 RH% или меньше (без конденсации влаги)
	Температура хранения	-20 - 60°C (кратковременная температура при транспортировке)
	Высота	До 1000 метров без ухудшения параметров, вплоть до 3000 метров с ухудшением выходного тока и напряжения
	Вибрация/тряска	10 - 20 Hz: 9.8 m/s² 20 - 55 Hz: 5.9 m/s²
Стандарты безопасности		Два выхода безопасного отключения и 1 EDM выход в соответствии с EN61800-5-1, EN954-1/ISO13849 Cat. 3, IEC/EN61508 SIL2, согласованная изоляция: класс 1 Примечание: время отключения выходов при остановке менее 1 ms
Защитные свойства конструкции		IP00 защита, NEMA Type 1 защита <4>

<1> Точность этих величин зависит от характеристик двигателя, условий окружающей среды и установок инвертора. Характеристики могут измениться при замене двигателя и с изменением температуры двигателя. Обратитесь к Yaskawa для консультации.

<2> Защита от перегрузки может включиться, если выходной ток превышает 150% от номинального тока инвертора, и если выходная скорость меньше чем 6 Hz.

<3> Защита заземления срабатывает, если полное сопротивление цепи заземления имеет слишком низкий уровень, или если мощность инвертора увеличивается, тогда, как на выходе присутствует ошибка заземления.

<4> При снятии верхней защитной крышки инвертор с защитой NEMA Type 1 приобретает защиту IP20. Это относится к моделям CIMR-L□2A0018 - 2A0075, и 4A0009 - 4A0039.

A.5 информация о мощности, рассеиваемой инверторами

Таблица A.3 Мощность, рассеиваемая моделями трехфазных инверторов класса 200 V

Модель номер CIMR-L□	Несущая частота 8 kHz			
	Номинальный ток (A)	Мощность, рассеиваемая радиатором (W)	Мощность, рассеиваемая внутри устройства (W)	Общая рассеиваемая мощность (W)
2A0018	17.5	100.7	67.4	168.1
2A0025	25.0	194.4	92.3	286.6
2A0033	33.0	213.8	104.8	318.7
2A0047	47.0	280.2	129.9	410.2
2A0060	60.0	394.9	162.8	557.7
2A0075	75.0	459.8	220.9	680.7
2A0085	85.0	510.3	210.9	721.2
2A0115	115.0	662.4	250.0	912.4
2A0145	145.0 <1>	815.9	306.3	1122.2
2A0180	180.0 <1>	976.0	378.1	1354.1

<1> Эти значения указаны для установленной транспортной частоты 5 kHz.

Таблица A.4 Мощность, рассеиваемая моделями трехфазных инверторов класса 400 V

Модель номер CIMR-L□	Несущая частота 8 kHz			
	Номинальный ток (A)	Мощность, рассеиваемая радиатором (W)	Мощность, рассеиваемая внутри устройства (W)	Общая рассеиваемая мощность (W)
4A0009	9.2	68.5	61.0	129.5
4A0015	14.8	135.4	85.7	221.1
4A0018	18.0	149.9	97.0	246.9
4A0024	24.0	208.0	115.1	323.2
4A0031	31.0	262.6	140.8	403.4
4A0039	39.0	329.8	179.4	509.2
4A0045	45.0	348.5	169.6	518.1
4A0060	60.0	484.1	217.2	701.3
4A0075	75.0	563.4	254.0	817.4
4A0091	91.0	722.6	299.0	1021.7
4A0112	112.0 <1>	908.2	416.4	1324.6
4A0150	150.0 <1>	1340.3	580.1	1920.3

<1> Эти значения указаны для установленной транспортной частоты 5 kHz.

A.6 Информация об ухудшении характеристик инвертора

Инвертор может работать при температуре, высоте и транспортной частоте выше номинальных значений, однако это приведет к ухудшению характеристик инвертора вследствие уменьшения его мощности.

Ухудшение характеристик инвертора с изменением транспортной частоты

При увеличении транспортной частоты выше значения, установленного с завода, величина номинального выходного тока инвертора уменьшится так, как это показано на рисунках A.1 – A.4.

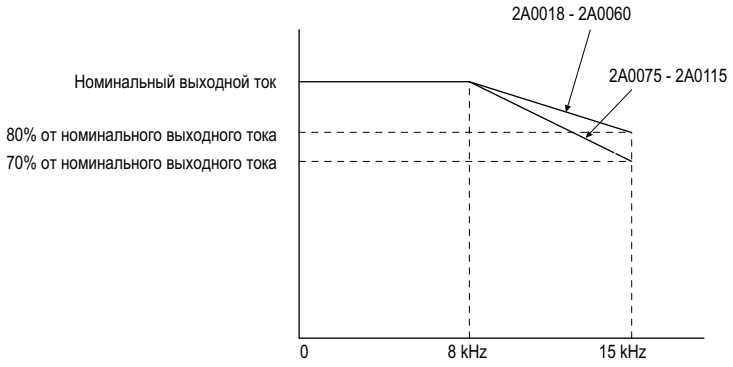


Рисунок A.1 Ухудшение характеристик при изменении транспортной частоты (CIMR-L□2A0018 - 2A0115)

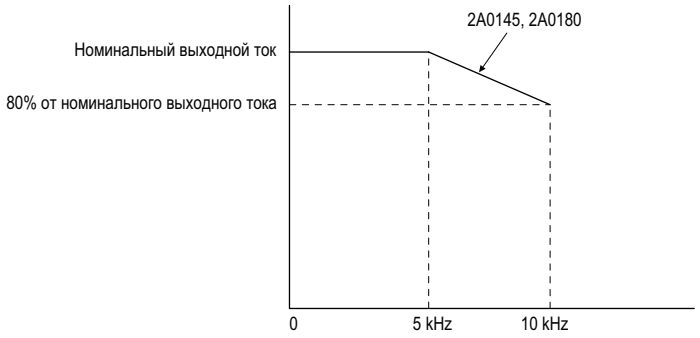


Рисунок A.2 Ухудшение характеристик при изменении транспортной частоты (CIMR-L□2A0145, 2A0180)

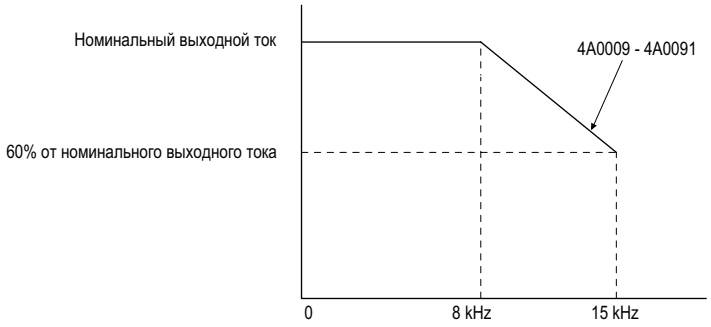


Рисунок A.3 Ухудшение характеристик при изменении транспортной частоты (CIMR-L□ 4A0009 - 4A0091)

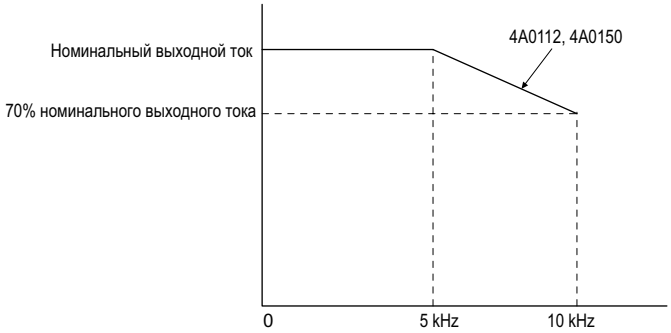


Рисунок A.4 Ухудшение характеристик при изменении транспортной частоты (CIMR-L□4A0112 - 4A0150)

Ухудшение характеристик инвертора при изменении температуры окружающей среды

Для обеспечения гарантии максимального времени жизни инвертора, при работе в местах с высокой температурой окружающей среды, выходной ток инвертора должен соответствовать значениям, приведенным на графике A.5. Для обеспечения надежной защиты инвертора от перегрузки, параметры L8-12 и L8-35 должны быть установлены с учетом реальных температурных условий эксплуатации инвертора.

Установки параметров

No.	Наименование	Описание	Диапазон	С завода
L8-12	Установка температуры окружающей среды	Отрегулируйте уровень защиты инвертора от перегрузки (oL2), если инвертор установлен там, где температура окружающего воздуха превышает номинальное значение.	-10 - 50 °C	40 °C
L8-35	Выбор метода установки	0: IP00 класс защиты 2: NEMA Type 1 класс защиты	0 или 2	0

IP00 класс защиты

Инвертор может непрерывно работать со значением реального выходного тока, равным 100% от значения номинального выходного тока, при температуре -10 °C - +50 °C, без ухудшения характеристик.

NEMA Type 1 класс защиты

Инвертор может непрерывно работать со значением реального выходного тока, равным 100% от значения номинального выходного тока, при температуре -10 °C - +40 °C, без ухудшения характеристик. Рабата в диапазоне температур +40 °C - +50 °C приведет к ухудшению характеристик инвертора.

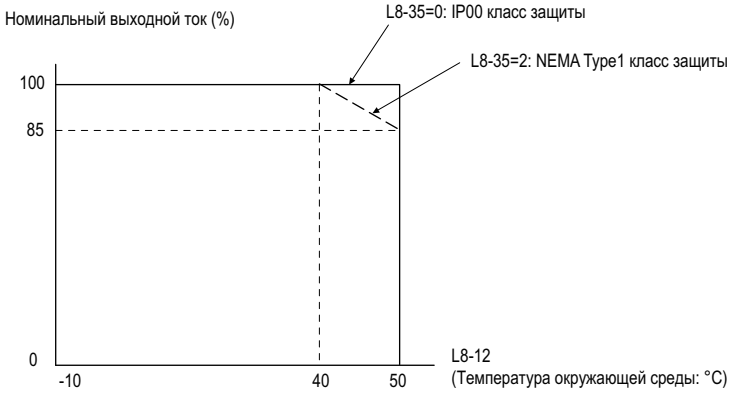


Рисунок A.5 Ухудшение характеристик инвертора в зависимости от температуры окружающей среды и метода установки

Приложение B

Список параметров

Этот раздел содержит список всех параметров и доступных установок для инвертора.

B.1 Пояснение к таблице параметров 300
B.2 Группы параметров 301
B.3 Таблица параметров 302
B.4 Заводские установки, зависящие от метода управления 337
B.5 Заводские установки, зависящие от выбранной модели (o2-04) 338
B.6 Выбор единиц отображения заводских установок и устанавливаемых диапазонов 339

B.1 Пояснение к таблице параметров

Методы управления, символы и термины

Таблица, приведенная ниже, содержит список терминов и символов, используемых в этом разделе, для указания параметров, доступных в том или ином способе управления.

Примечание. *Для получения подробных инструкций о каждом способе управления обратитесь к разделу «Выбор способа управления» на странице 30.*

Таблица B.1 Символы и иконки, используемые в таблице параметров

Символ	Описание
All Modes	Указывает, что параметр доступен для всех способов управления.
V/f	Параметр доступен, если инвертор осуществляет V/f управление.
OLV	Параметр доступен, если инвертор осуществляет векторное управление с разомкнутым контуром.
CLV	Параметр доступен, если инвертор осуществляет векторное управление с замкнутым контуром.
CLV/PM	Параметр доступен, если инвертор осуществляет векторное управление с замкнутым контуром для PM двигателей.
RUN	Указывает, что параметр может быть изменен во время работы инвертора.

Примечание. *Если параметр не доступен при этом способе управления, то символ этого способа управления отображается серым цветом.*

B.2 Группы параметров

Группа параметров	Наименование	Стр.
A1	Инициализация	302
A2	Пользовательские параметры	302
b1	Выбор режима работы	303
b2	Компенсация магнитного потока	303
b4	Таймеры задержки	303
b6	Функция выдержки	303
b7	Управление снижением характеристик	304
b8	Энергосбережение	304
C1	Темп ускорения и замедления	304
C2	Установки Jerk	305
C3	Компенсация скольжения	305
C4	Компенсация вращающего момента	305
C5	Установки контура управления скоростью	306
C6	Транспортная частота	306
d1	Выбранная скорость	307
d6	Область принуждения	308
E1	V/f набор	308
E2	Параметры двигателя	309
E5	Установки PM двигателя	309
F1	Установки обратной связи энкодера	310
F3	Плата цифровых входов (DI-A3)	311
F4	Плата аналоговых входов (AO-A3)	311
F5	Плата аналоговых выходов (DO-A3)	312
F6	Опционная коммуникационная плата	312
H1	Многофункциональные цифровые входы	313
H2	Многофункциональные цифровые выходы	314
H3	Многофункциональные аналоговые входы	316
H4	Многофункциональные аналоговые выходы	317
H5	MEMOBUS/Modbus сеть передачи данных	318
L1	Защита двигателя	319

Группа параметров	Наименование	Стр.
L2	Обнаружение снижения напряжения	319
L3	Предупреждение остановки двигателя	319
L4	Определение скорости	319
L5	Перезапуск после неисправности	320
L6	Определение вращающего момента	320
L7	Ограничение вращающего момента	321
L8	Защита инвертора	321
n2	Настройка управления обратной связи по скорости (AFR)	322
n5	Компенсация инерции	322
n6	Онлайн настройка	323
n8	Управление настройкой PM двигателя	323
n9	Регулировка определения скорости	323
o1	Выбор отображения цифрового оператора	324
o2	Функции клавиш цифрового оператора	324
o3	Функция копирования	325
o4	Установки контроля обслуживания	325
S1	Последовательность торможения	326
S2	Компенсация скольжения для подъемника	326
S3	Оптимизация старт/стоп	327
S4	Операции для аварийного режима	328
S5	Операции для короткого этажа	328
S6	Обнаружение ошибки	328
T1	Автоматическая настройка индукционного двигателя	329
T2	Автоматическая настройка PM двигателя	330
U1	Контроль за состоянием работы	330
U2	Отслеживание неисправностей	332
U3	История неисправностей	333
U4	Контроль обслуживания	334
U6	Контроль управления	335

B.3 Таблица параметров

A: Инициализация параметров

Параметры группы A создают рабочую среду для инвертора. Сюда входят параметры уровня доступа, способ управления двигателем, пароль, параметры пользователя и другие.

A1: Инициализация параметров

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
A1-00 (100H) RUN <1>	Выбор языка	All Modes 0: Английский 1: Японский 2: Немецкий 3: Французский 4: Итальянский 5: Испанский 6: Португальский 7: Китайский	Установка завода: <27> Min: 0 Max: 7	132
A1-01 (101H) RUN	Выбор уровня доступа	All Modes 0: Просмотр и установка A1-01 and A1-04. U□-□□ также могут быть просмотрены. 1: Пользовательские параметры (доступ к параметрам, выбранным пользователем, A2-01 - A2-32). 2: Расширенный доступ (доступ для просмотра и установки всех параметров.	Установка завода: 2 Min: 0 Max: 2	132
A1-02 (102H) <1>	Выбор способа управления	All Modes 0: V/f управление 2: векторное управление с разомкнутым контуром 3: векторное управление с замкнутым контуром 7: векторное управление с замкнутым контуром для PM двигателей	Установка завода: 0 Min: 0 Max: 7	132
A1-03 (103H)	Инициализация параметров	All Modes 0: нет инициализации 1110: пользовательская инициализация (значения параметров должны быть сохранены с o2-03) 2220: 2-проводная инициализация 5550: oPE04 сброс ошибки	Установка завода: 0 Min: 0 Max: 5550	133
A1-04 (104H)	Пароль	All Modes Если значение, установленное в A1-04 не равно значению, введенному в A1-05, то параметры A1-01 – A1-03 и A2-01 – A2-33 не могут быть изменены.	Установка завода: 0000 Min: 0000 Max: 9999	134
A1-05 (105H)	Установка пароля			

<1> Если инвертор инициализирован, то не могут быть сброшены установленные параметры и возвращены заводские установки.
<2> С завода устанавливаются региональные значения:
0: Азия, исключая Китай (код модели CIMR-LT□A).
7: Китай (код модели CIMR-LB□A).

A2: Параметры пользователя

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
A2-01 - A2-32 (106 - 125H)	Параметры пользователя 1 - 32	All Modes Здесь указываются параметры, которые были недавно отредактированы. Пользователь также может указать здесь параметры, к которым хочет получить быстрый доступ.	Установка завода: <5> Min: A1-00 Max: o4-13	135
A2-33 (126H)	Автоматический выбор параметров пользователя	All Modes 0: Параметры A2-01 - A2-32 зарезервированы для создания списка параметров пользователя. 1: Сохраняется история недавно просмотренных параметров. Недавно отредактированные параметры будут сохранены в A217 - A2-32 для быстрого доступа.	Установка завода: 1 Min: 0 Max: 1	135

<5> Заводские установки определяются способом управления (A1-02).

b: Приложения

Параметры приложения определяют источник команды Up/Down, функцию выдержки, функцию ослабления управления, энергосбережение и ряд других установок, связанных с использованием инвертора.

b1: Выбор способа работы

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
b1-01 (180H)	Выбор требуемой скорости	All Modes 0: Цифровой оператор 1: Клемма аналогового входа 2: MEMOBUS/Modbus передача данных 3: Опционная плата	Установка завода: 0 Min: 0 Max: 3	136
b1-02 (181H)	Выбор команды Up/Down	All Modes 0: Цифровой оператор 1: Клемма аналогового входа 2: MEMOBUS/Modbus передача данных 3: Опционная плата	Установка завода: 1 Min: 0 Max: 3	137
b1-03 (182H)	Выбор способа остановки	All Modes 0: Остановка с заданным темпом 1: Остановка выбегом	Установка завода: 0 Min: 0 Max: 1	137
b1-06 (185H)	Чтение цифрового входа	All Modes 0: Состояние входа читается один раз и немедленно обрабатывается (для быстрой реакции). 1: Состояние входа читается дважды и обрабатывается только в том случае, если результаты чтения совпадают (устойчивость против помех).	Установка завода: 1 Min: 0 Max: 1	137
b1-08 (187H)	Выбор команды Up/Down в режиме программирования	All Modes 0: Команда Up/Down в режиме программирования не воспринимается. 1: Команда Up/Down в режиме программирования воспринимается. 2: Запрещение ввода команды в режиме программирования во время работы.	Установка завода: 0 Min: 0 Max: 2	138
b1-14 (1C3H)	Выбор порядка следования фаз	All Modes 0: U-V-W 1: U-W-V	Установка завода: 0 Min: 0 Max: 1	138

b2: Компенсация магнитного потока

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
b2-08 (190H)	Величина компенсации магнитного потока	V/f LV **O** CLV CLV/PM Устанавливает компенсацию изменения магнитного потока как процент от тока без нагрузки (E2-03).	Установка завода: 0 % Min: 0 % Max: 1000 %	138

b4: Таймеры задержки

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
b4-01 (1A3H)	Функция таймера задержки при включении	All Modes Используется для установки времени задержки при включении и отключении для цифрового выхода таймера (H2-□□ =12). Выход переключается, если запрограммирован цифровой вход (H1-□□=18).	Установка завода: 0.0 s Min: 0.0 s Max: 3000.0 s	139
b4-02 (1A4H)	Функция таймера задержки при выключении		Установка завода: 0.0 s Min: 0.0 s Max: 3000.0 s	139

b4: Функция выдержки

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
b6-01 (1B6H)	Выдержка скорости при старте	All Modes Параметры b6-01 и b6-02 устанавливают скорость, которая будет выдерживаться в течение заданного времени при старте. Параметры b6-03 и b6-04 устанавливают скорость, которая будет выдерживаться в течение заданного времени при остановке.	Установка завода: 0.0 % Min: 0.0 % Max: 100.0 %	139
b6-02 (1B7H)	Выдержка времени при старте		Установка завода: 0.0 s Min: 0.0 s Max: 10.0 s	139
b6-03 (1B8H)	Выдержка скорости при остановке		Установка завода: 0.0 % Min: 0.0 % Max: 100.0 %	140
b6-04 (1B9H)	Выдержка времени при остановке		Установка завода: 0.0 s Min: 0.0 s Max: 10.0 s	140

b7: Ослабление управления

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
b7-01 (1CAH) RUN	Изменение ослабления управления	V/f LV O CLV **CLV/PM** Устанавливает величину уменьшения скорости при 100% вращающем моменте. Устанавливается как процент от основной скорости двигателя.	Установка завода: 0.0% Min: 0.0 % Max: 100 %	140
b7-02 (1CBH) RUN	Выбор задержки ослабления управления	V/f LV O CLV **CLV/PM** Используется для настройки ответной реакции ослабления управления.	Установка завода: 0.05 s Min: 0.03 s Max: 2.00 s	140

b8: Энергосбережение

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
b8-01 (1CCH)	Выбор управления энергосбережением	V/f LV O CLV **CLV/PM** 0: Отключено 1: Включено	Установка завода: 0 Min: 0 Max: 1	140
b8-16 (1F8H)	Константа управления энергосбережением (Ki)	V/f LV O CLV **CLV/PM** Введите значение Kt как указано в именной табличке двигателя (только для PM двигателей)	Установка завода: 0.10 Min: 0.00 Max: 2.00	141
b8-17 (1F9H)	Константа управления энергосбережением (Kt)	V/f LV O CLV **CLV/PM** Введите значение Ki как указано в именной табличке двигателя (только для PM двигателей)	Установка завода: 1.00 Min: 0.00 Max: 2.00	141

C: Настройка

Параметры группы C используются для регулировки темпа ускорения и замедления, jerk установок, компенсации скольжения, компенсации вращающего момента и выбора транспортной частоты.

C1: Темп ускорения и замедления

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
C1-01 (200H) RUN	Темп ускорения 1	**All Modes** Устанавливается темп ускорения от 0 до максимальной скорости.	Установка завода: 1.50 s Min: 0.00 s Max: 600.00 s <6> <8>	142
C1-02 (201H) RUN	Темп замедления 1	**All Modes** Устанавливается темп замедления от максимальной скорости до 0.		142
C1-03 (202H) RUN	Темп ускорения 2	**All Modes** Устанавливается темп ускорения от 0 до максимальной скорости.		142
C1-04 (203H) RUN	Темп замедления 2	**All Modes** Устанавливается темп замедления от максимальной скорости до 0.		142
C1-05 (204H) RUN	Темп ускорения 3	**All Modes** Устанавливается темп ускорения от 0 до максимальной скорости.		142
C1-06 (205H) RUN	Темп замедления 3	**All Modes** Устанавливается темп замедления от максимальной скорости до 0.		142
C1-07 (206H) RUN	Темп ускорения 4	**All Modes** Устанавливается темп ускорения от 0 до максимальной скорости.		142
C1-08 (207H) RUN	Темп замедления 4	**All Modes** Устанавливается темп замедления от максимальной скорости до 0.		142
C1-09 (208H)	Темп аварийной остановки	**All Modes** Устанавливается темп замедления для функции аварийной остановки.		143
C1-10 (209H)	Установка разрешающей способности для ускорения/замедления	**All Modes** 0: 0.01 s 1: 0.1 s	Установка завода: 0 Min: 0 Max: 1	143
C1-11 (20AH)	Переключение скорости ускорения/замедления	**All Modes** Устанавливается переключаемая скорость для заданного темпа ускорения/замедления.	Установка завода: 0.0 % Min: 0.0 % Max: 100.0 %	143

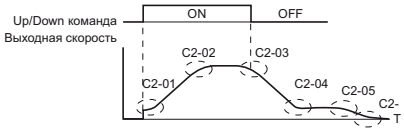
No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
C1-15 (260H)	Темп замедления при инспекции	All Modes Устанавливает темп замедления при инспекционной работе.	Установка завода: 0.00 s Min: 0.00 s Max: 2.00 s <6> <8>	143

<6> Диапазон и единицы измерения устанавливаемых с завода значений определяются параметром o1-03. Более детально об этом смотрите в разделе «Заводские установки и выбор единиц отображения устанавливаемого диапазона (o1-03)» на странице 339.

<8> Диапазон устанавливаемых значений зависит от параметра C1-10, «Установка разрешающей способности ускорения/замедления». Если C1-10=0 (единица 0.01 секунды), то диапазон устанавливаемых значений составляет 0.00 – 600.00 секунд.

C2: Jerk установки

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
C2-01 (20BH)	Jerk при ускорении на старте	All Modes Могут быть установлены пять различных величин Jerk. Они будут использоваться так, как это показано на рисунке ниже.	Установка завода: 0.50 s Min: 0.00 s Max: 10.00 s <6>	144
C2-02 (20CH)	Jerk в конце ускорения		Установка завода: 0.50 s Min: 0.00 s Max: 10.00 s <6>	144
C2-03 (20DH)	Jerk при замедлении на старте		Установка завода: 0.50 s Min: 0.00 s Max: 10.00 s <6>	144
C2-04 (20EH)	Jerk в конце замедления		Установка завода: 0.50 s Min: 0.00 s Max: 10.00 s <6>	144
C2-05 (25FH)	Jerk ниже скорости выравнивания	All Modes Используется, если скорость инвертора меньше, чем установленная скорость выравнивания.	Установка завода: 0.50 s Min: 0.00 s Max: 10.00 s <6>	144



<6> Диапазон и единицы измерения устанавливаемых с завода значений определяются параметром o1-03. Более детально об этом смотрите в разделе «Заводские установки и выбор единиц отображения устанавливаемого диапазона (o1-03)» на странице 339.

C3: Компенсация скольжения

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
C3-01 (20FH) RUN	Изменение компенсации скольжения	V/f LV: O; CLV: O; CLV/PM: – Устанавливает величину изменения для функции компенсации скольжения.	Установка завода: 1.0 Min: 0.0 Max: 2.5	144
C3-02 (210H) RUN	Задержка времени первичной компенсации скольжения	V/f LV: O; CLV: –; CLV/PM: – Устанавливает время задержки для функции компенсации скольжения.	Установка завода: 2000 ms Min: 0 ms Max: 10000 ms	145
C3-03 (211H)	Ограничение компенсации скольжения	V/f LV: O; CLV: –; CLV/PM: – Устанавливает верхнюю границу для функции компенсации скольжения в процентах от номинального скольжения двигателя для двигателя 1 (E2-02).	Установка завода: 200 % Min: 0 % Max: 250 %	145
C3-04 (212H)	Выбор компенсации скольжения в режиме генерации	V/f LV: O; CLV: –; CLV/PM: – 0: Отключено 1: Разрешено для значения большего, чем 6 Hz. 2: Разрешено, если компенсация возможна.	Установка завода: 0 Min: 0 Max: 2	145
C3-05 (213H)	Выбор ограничения выходного напряжения: отключено	V/f LV: O; CLV: O; CLV/PM: O 0: Отключено. 1: Разрешено. Автоматически уменьшает магнитный поток при насыщении выходного напряжения.	Установка завода: <5> Min: 0 Max: 1	145

<5> Заводские установки определяются способом управления (A1-02).

C4: Компенсация вращающего момента

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
C4-01 (215H) RUN	Изменение компенсации вращающего момента	V/f LV: O; CLV: –; CLV/PM: – Устанавливает изменение автоматического увеличения вращающего момента и улучшает стартовый вращающий момент.	Установка завода: 1.00 Min: 0.00 Max: 2.50	146
C4-02 (216H) RUN	Время задержки первичной компенсации вращающего момента	V/f LV: O; CLV: –; CLV/PM: – Устанавливает фильтр времени компенсации вращающего момента.	Установка завода: <5> Min: 0 ms Max: 60000 ms	146
C4-03 (217H)	Компенсация вращающего момента при запуске движения вперед	V/f LV: O; CLV: –; CLV/PM: – Компенсация при запуске движения вперед в процентах от вращающего момента двигателя.	Установка завода: 0.0 % Min: 0.0 % Max: 200.0 %	146
C4-04 (218H)	Компенсация вращающего момента при запуске движения назад	V/f LV: O; CLV: –; CLV/PM: – Компенсация при запуске движения назад в процентах от вращающего момента двигателя.	Установка завода: 0.0 % Min: -200.0 % Max: 0.0 %	147
C4-05 (219H)	Константа времени для компенсации вращающего момента	V/f LV: O; CLV: –; CLV/PM: – Устанавливает величину компенсации вращающего момента при запуске движения вперед и назад (C4-03 и C4-04).	Установка завода: 10 ms Min: 0 ms Max: 200 ms	147

<5> Заводские установки определяются способом управления (A1-02).

C5: Установки контура управления скоростью

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
C5-01 (21BH) RUN	Коэффициент пропорциональности контура управления скоростью 1	V/f LV O CLV CLV/PM Устанавливает коэффициент пропорциональности 1 контура управления скоростью.	Установка завода: <5> Min: 0.00 Max: 300.00	148
C5-02 (21CH) RUN	Интегральное время контура управления скоростью 1	V/f LV O CLV CLV/PM Устанавливает интегральное время 1 контура управления скоростью.	Установка завода: <5> Min: 0.000 s Max: 10.000 s	148
C5-03 (21DH) RUN	Коэффициент пропорциональности контура управления скоростью 2	V/f LV O CLV CLV/PM Устанавливает коэффициент пропорциональности 2 контура управления скоростью.	Установка завода: <5> Min: 0.00 Max: 300.00	148
C5-04 (21EH) RUN	Интегральное время контура управления скоростью 2	V/f LV O CLV CLV/PM Устанавливает интегральное время 2 контура управления скоростью.	Установка завода: <5> Min: 0.000 s Max: 10.000 s	148
C5-06 (220H)	Постоянная первичной задержки времени в контуре управления скоростью	V/f LV O CLV CLV/PM Устанавливает постоянную фильтра времени в контуре для управления вращающим моментом.	Установка завода: 0.004 s Min: 0.000 s Max: 0.500 s	148
C5-07 (221H)	Переключает скорости в контуре управления скоростью	V/f LV O CLV CLV/PM Скорости для коэффициента пропорциональности 1, 2, 3 и интегрального времени 1, 2, 3.	Установка завода: <5> Min: 0.0 % Max: 100.0 %	148
C5-08 (222H)	Ограничение интегрального времени контура управления скоростью	V/f LV O CLV CLV/PM Интегральный верхний предел контура в процентах от номинального момента вращения.	Установка завода: 400 % Min: 0 % Max: 400 %	149
C5-13 (272H) RUN	Коэффициент пропорциональности контура управления скоростью 3	V/f LV O CLV CLV/PM Устанавливает коэффициент пропорциональности 3 контура управления скоростью.	Установка завода: <5> Min: 0.000 Max: 300.00	148
C5-14 (273H) RUN	Интегральное время контура управления скоростью 3	V/f LV O CLV CLV/PM Устанавливает интегральное время 3 контура управления скоростью.	Установка завода: <5> Min: 0.000 s Max: 10.000 s	148
C5-16 (271H)	Speed Control Loop Delay Time during Position Lock	V/f LV O CLV CLV/PM Sets a delay to the torque command output from speed control loop during position lock.	Установка завода: 0.000 s Min: 0.000 s Max: 0.500 s	149
C5-19 (274H) RUN	Speed Control Loop Proportional Gain Time during Position Lock	V/f LV O CLV CLV/PM Sets the Speed Control Loop Proportional gain used during Position Lock	Установка завода: <5> Min: 0.00 Max: 300.00	149
C5-20 (275H) RUN	Speed Control Loop Integral Time during Position Lock	V/f LV O CLV CLV/PM Sets the Speed Control Loop Integral time used during Position Lock.	Установка завода: 0.100 s Min: 0.000 s Max: 10.000 s	149

<5> Заводские установки определяются способом управления (A1-02).

C6: Транспортная частота

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
C6-03 (225H)	Транспортная частота	All Modes Устанавливает транспортную частоту.	Установка завода: <4> Min: 1.0 kHz Max: 15.0 kHz	149
C6-06 (228H)	PWM метод	All Modes Выбор метода PWM модуляции: 0: 2-фазное/3-фазное преобразование. 1: 2-фазная модуляция. 2: 3-фазная модуляция.	Установка завода: 2 Min: 0 Max: 2	150
C6-09 (22BH)	Транспортная частота для ротационной автоматической настройки	V/f LV O CLV CLV/PM 0: Транспортная частота = 5 kHz. 1: Установка значения для C6-03.	Установка завода: 0 Min: 0 Max: 1	150
C6-21 (245H)	Транспортная частота для инспекционных операций	All Modes Установка транспортной частоты во время инспекции. 0: Установка значения для C6-03. 1: Транспортная частота = 2 kHz	Установка завода: 1 Min: 0 Max: 1	150
C6-23 (25EH)	Транспортная частота при поиске начального полюса двигателя	All Modes Установка транспортной частоты после определения инициализации полярности. 0: Транспортная частота = 2 kHz. 1: Установка значения для C6-03.	Установка завода: 0 Min: 0 Max: 1	150

<4> Заводские установки определяются моделью инвертора (o2-04).

d: Задание скорости

Параметры, используемые для задания и изменения величины требуемой скорости во время работы инвертора.

d: Задание скорости

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
d1-01 (280H) RUN	Заданная скорость 1	All Modes Устанавливает требуемую скорость инвертора, если d1-18=0 или 3. Устанавливает единицы, определенные в параметре o1-03.	Установка завода: 0.00 % Min: 0.00 % <6> Max: 100.00 %	151
d1-02 (281H) RUN	Заданная скорость 2			151
d1-03 (282H) RUN	Заданная скорость 3			151
d1-04 (283H) RUN	Заданная скорость 4			151
d1-05 (284H) RUN	Заданная скорость 5			151
d1-06 (285H) RUN	Заданная скорость 6			151
d1-07 (286H) RUN	Заданная скорость 7			151
d1-08 (287H) RUN	Заданная скорость 8			151
d1-18 (2C0H)	Выбор способа задания скорости	All Modes Устанавливает способ задания требуемой скорости с использованием цифровых входов. 0: Используются заданные скорости (d1-01 - d1-08). 1: Более высокая скорость имеет приоритет (d1-19 - d1-23, d1-26). 2: Скорость уровня имеет приоритет (d1-19 - d1-23, d1-26). 3: Используются заданные скорости (d1-01 - d1-08), без выбора скорости остановки инвертора. Инвертор может остановиться, если запрограммированные цифровые входы для задания скорости (H1-□□=3, 4, 5) будут разомкнуты.	Установка завода: 0 Min: 0 Max: 3	151
d1-19 (2C1H) RUN	Номинальная скорость	All Modes Устанавливает номинальную скорость, если d1-18=1 или 2.	Установка завода: 100.00 % Min: 0.00 % <6> Max: 100.00 %	151
d1-20 (2C2H) RUN	Промежуточная скорость 1	All Modes Устанавливает промежуточную скорость 1, если d1-18=1 или 2.	Установка завода: 0.00 % Min: 0.00 % <6> Max: 100.00 %	152
d1-21 (2C3H) RUN	Промежуточная скорость 2	All Modes Устанавливает промежуточную скорость 2, если d1-18=1 или 2.	Установка завода: 0.00 % Min: 0.00 % <6> Max: 100.00 %	152
d1-22 (2C4H) RUN	Промежуточная скорость 3	All Modes Устанавливает промежуточную скорость 3, если d1-18=1 или 3.	Установка завода: 0.00 % Min: 0.00 % <6> Max: 100.00 %	152
d1-23 (2C5H) RUN	Скорость выравнивания	All Modes Устанавливает скорость выравнивания, если d1-18=1 или 2.	Установка завода: 0.00 % Min: 0.00 % <6> Max: 100.00 %	152
d1-24 (2C6H) RUN	Скорость инспекционных операций	All Modes Устанавливает скорость выполнения инспекционных операций.	Установка завода: 50.00 % Min: 0.00 % <6> Max: 100.00 %	152
d1-25 (2C7H) RUN	Скорость аварийных операций	All Modes Устанавливает скорость выполнения операций в аварийной ситуации.	Установка завода: 10.00 % Min: 0.00 % <6> Max: 100.00 %	152
d1-26 (2C8H) RUN	Скорость уровня	All Modes Устанавливает скорость уровня, если d1-18=1 или 2.	Установка завода: 8.00 % Min: 0.00 % <6> Max: 100.00 %	152

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
d1-28 (2CAH)	Обнаружение значения скорости уровня	All Modes Используется, если d1-18=0 или 3. Если значение заданной скорости выбрано меньшее чем d1-28, то инвертор использует скорость уровня как заданную скорость.	Установка завода: 0.00% Min: 0.00 % Max: 100.00 %	152
d1-29 (2CBH)	Обнаружение уровня инспекцион-ной скорости	All Modes Используется, если d1-18=0 или 3. Если значение заданной скорости выбрано большее чем d1-28 или равное d1-29, то инвертор использует инспекционную скорость как заданную скорость.	Установка завода: 0.00% Min: d1-28 Max: 100.00 %	153

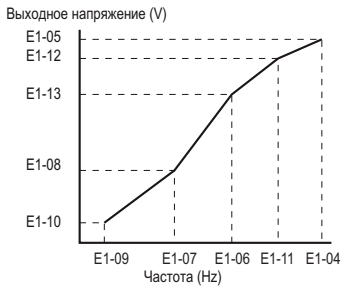
<6> Диапазон и единицы измерения устанавливаемых с завода значений определяются параметром o1-03.
Более детально об этом смотрите в разделе «Заводские установки и выбор единиц отображения устанавливаемого диапазона (o1-03)» на странице 339.

d5: Усиление поля

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
d6-03 (2A2H)	Выбор усиления поля	V/f LV **O** **CLV** CLV/PM 0: Отключено 1: Разрешено	Установка завода: 0 Min: 0 Max: 1	153
d6-06 (2A5H)	Предел усиления поля	V/f LV **O** **CLV** CLV/PM Устанавливает верхний предел тока возбуждения при усилении магнитного поля. Установка 100% эквивалентна току двигателя без нагрузки. Отключается при DC инжекционном торможении.	Установка завода: 400 % Min: 100 % Max: 400 %	153

E: Параметры двигателя

E1: V/f набор

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
E1-01 (300H)	Установка входного напряжения	All Modes Этот параметр устанавливает напряжение источника питания. *Предупреждение! Для правильной работы и защиты инвертора, в E1-01 должно быть установлено входное напряжение инвертора (не напряжение двигателя). Игнорирование этого предупреждения может привести к повреждению инвертора и нанесению смертельных травм обслуживающему персоналу.*	Установка завода: 200 V Min: 155 V <9> Max: 255 V	154
E1-03 (302H)	Выбор набора V/f	**V/f LV** O CLV CLV/PM F: обычный набор V/f, установки параметров E1-04 - E1-15 определяют набор V/f.	Установка завода: F Min: - Max: F	154
E1-04 (303H)	Максимальная выходная частота	All Modes Для того чтобы установить линейные характеристики V/f, установите такие же значения для E1-07 и E1-09. В этом случае, установка E1-08 будет проигнорирована. Проверьте, чтобы все установленные значения частоты подчиняются следующему правилу: E1-09 ≤ E1-07 < E1-06 ≤ E1−11 ≤ E1-04. Следует отметить, что если E1-11=0, то E1-11 и E1-12 будут отключены, и вышеуказанные условия не будут исполняться.  *Примечание. Некоторые параметры могут быть доступны только при определенном способе управления.* ● E1-07, E1-08 и E-10 доступны только при V/f и OLV управлении. ● E1-11, E1-12 и E-13 доступны только при V/f и CLV управлении.	Установка завода: <5> Min: <33> Max: 120.0 Hz	154
E1-05 (304H)	Максимальная выходная частота		Установка завода: 200.0 V Min: 0.0 V <9> Max: 255.0 V	154
E1-06 (305H)	Основная частота		Установка завода: <5> Min: 0.0 Hz Max: 120.0 Hz	154
E1-07 (306H)	Средняя выходная частота		Установка завода: <5> Min: 0.0 Hz Max: 120.0 Hz	154
E1-08 (307H)	Напряжение при средней выходной частоте		Установка завода: <2> Min: 0.0 V <9> Max: 255.0 V	154
E1-09 (308H)	Минимальная выходная частота		Установка завода: <5> Min: 0.0 Hz Max: 120.0 Hz	154
E1-10 (309H)	Напряжение при минимальной выходной частоте		Установка завода: <2> Min: 0.0 V <9> Max: 255.0 V	154
E1-11 (30AH) <11>	Средняя выходная частота 2		Установка завода: 0.0 Hz Min: 0.0 Hz Max: 120.0 Hz	154
E1-12 (30BH) <11>	Напряжение при средней выходной частоте 2		Установка завода: 0.0 V Min: 0.0 V <9> Max: 255.0 V	154
E1-13 (30CH)	Основное напряжение		Установка завода: 0.0 V Min: 0.0 V <9> Max: 255.0 V <13>	154

<2> Заводские установки зависят от способа управления (A1-02) и модели инвертора (o2-04).
<5> Заводские установки определяются способом управления (A1-02).
<9> Указанные установки приведены для инверторов класса 200 V. Для инверторов класса 400 V значения этих установок следует удвоить.
<11> Параметр игнорируется, если значения параметров E1-11 и E1-12 равны 0.0.
<13> При автоматической настройке значение E1-13 будет установлено равным значению E1-05.
<33> Диапазон установки зависит от типа используемого двигателя. При CLV управлении допустимый диапазон установки 10.0 – 120.0 Hz, при CLV/PM управлении допустимый диапазон установки 4.0 – 120.0 Hz.

E2: Параметры двигателя

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
E2-01 (30EH)	Номинальный ток двигателя	**V/f LV** **O** **CLV** CLV/PM Ток двигателя, указанный в именной табличке, при полной нагрузке в амперах, автоматически устанавливается при автоматической настройке.	Установка завода: <4> Min: 10% от nom <10> тока инвертора Max: 200% от nom тока инвертора	155
E2-02 (30FH)	Номинальное скольжение двигателя	**V/f LV** **O** **CLV** CLV/PM Номинальное скольжение двигателя, автоматически устанавливается при автоматической настройке.	Установка завода: <4> Min: 0.00 Hz Max: 20.00 Hz	155
E2-03 (310H)	Ток двигателя без нагрузки	**V/f LV** **O** **CLV** CLV/PM Ток двигателя без нагрузки, автоматически устанавливается при автоматической настройке.	Установка завода: <4> Min: 0 A Max: E2-01 <10>	155
E2-04 (311H)	Число полюсов двигателя	**V/f LV** **O** **CLV** CLV/PM Число полюсов двигателя, автоматически устанавливается при автоматической настройке.	Установка завода: 4 Min: 2 Max: 48	156
E2-05 (312H)	Межфазное сопротивление двигателя	**V/f LV** **O** **CLV** CLV/PM Межфазное сопротивление двигателя, автоматически устанавливается при автоматической настройке.	Установка завода: <4> Min: 0.000 Om Max: 65.000 Om	156
E2-06 (313H)	Утечка индуктивности двигателя	**V/f LV** **O** **CLV** CLV/PM Уменьшение напряжения двигателя из-за утечки индуктивности, определяется как процент от номинального напряжения двигателя. Автоматически устанавливается при автоматической настройке.	Установка завода: <4> Min: 0.0 % Max: 40.0 %	156
E2-07 (314H)	Коэффициент насыщения железно-сердечника двигателя 1	V/f LV **O** **CLV** CLV/PM Устанавливает коэффициент насыщения железа двигателя как 50% от величины магнитного потока. Автоматически устанавливается при автоматической настройке.	Установка завода: 0.50 Min: 0.00 Max: 0.50	156
E2-08 (315H)	Коэффициент насыщения железно-сердечника двигателя 2	V/f LV **O** **CLV** CLV/PM Устанавливает коэффициент насыщения железа двигателя как 75% от величины магнитного потока. Автоматически устанавливается при автоматической настройке.	Установка завода: 0.75 Min: E2-07 Max: 0.75	156
E2-09 (316H)	Потери в механической системе двигателя	V/f LV **O** **CLV** CLV/PM Устанавливает величину механических потерь двигателя как процент от его номинальной мощности (kW).	Установка завода: 0.0% Min: 0.0 % Max: 10.0 %	156
E2-10 (317H)	Потери в железном сердечнике двигателя при компенсации вращающего момента	**V/f LV** O CLV CLV/PM Устанавливает величину потерь в железе.	Установка завода: <4> Min: 0 W Max: 65535 W	157
E2-11 (318H)	Номинальная мощность двигателя	**V/f LV** **O** **CLV** CLV/PM Номинальная мощность двигателя в киловаттах (1 HP=0.746kW) , автоматически устанавливается при автоматической настройке.	Установка завода: <4> Min: 0.00 kW Max: 650.00 kW	157

<4> Заводские установки определяются моделью инвертора (o2-04).
<10> Зависит от мощности двигателя. Для моделей CIMR-L□2A0018 - 0033 и CIMR-L□4A0009 - 0018 значение отображается в 0.01 A, а для моделей CIMR-L□2A0047 - 0180 и CIMR-L□4A0024 - 0150 отображается в 0.1 A.

E5: Параметры двигателя PM

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
E5-02 (32AH) <1>	Номинальная мощность двигателя	V/f LV O CLV **CLV/PM** Устанавливает номинальную мощность двигателя.	Установка завода: <4> Min: 0.10 kW Max: 650.00 kW	158
E5-03 (32BH) <1>	Номинальный ток двигателя	V/f LV O CLV **CLV/PM** Устанавливает номинальный ток двигателя.	Установка завода: <4> Min: 10% от nom <10> тока инвертора Max: 200% от nom тока инвертора	158
E5-04 (32CH) <1>	Число полюсов двигателя	V/f LV O CLV **CLV/PM** Устанавливает число полюсов двигателя.	Установка завода: 12 Min: 2 Max: 48	158
E5-05 (32DH) <1>	Сопротивление статора двигателя (одна фаза)	V/f LV O CLV **CLV/PM** Устанавливает сопротивление статора двигателя (значение для 1 фазы).	Установка завода: <4> Min: 0.000 Om Max: 65.000 Om	158
E5-06 (32EH) <1>	Индукция двигателя по d-оси	V/f LV O CLV **CLV/PM** Устанавливает индукцию двигателя по d-оси.	Установка завода: <4> Min: 0.00 mH Max: 600.00 mH	158
E5-07 (32FH) <1>	Индукция двигателя по q-оси	V/f LV O CLV **CLV/PM** Устанавливает индукцию двигателя по q-оси.	Установка завода: <4> Min: 0.00 mH Max: 600.00 mH	158
E5-09 (331H) <1>	Постоянная напряжения индукции двигателя	V/f LV O CLV **CLV/PM** Устанавливает максимальное напряжение, порождаемое индукцией в 0.1 mV (rad/s) - электрический угол. При установке этого параметра E5-24 должен быть установлен равным 0.	Установка завода: <4> Min: 0.0 mV(rad/s) Max: 6500.0 mV(rad/s)	159

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
E5-11 (333H)	Смещение энкодера	V/f LV O CLV **CLV/PM** Устанавливает смещение между магнитной осью двигателя и нулевой позицией энкодера. Устанавливается во время настройки смещения энкодера.	Установка завода: 0.0 deg Min: -180 deg Max: 180 deg	159
E5-24 (353H)	Постоянная 2 напряжения индукции двигателя	V/f LV O CLV **CLV/PM** Устанавливает межфазное напряжение индукции rms в 0.1 mV(r/min) - механический угол. При установке этого параметра, значение параметра должно быть E5-24=0.0.	Установка завода: 0.0 mV(r/min) Min: 0.0 mV(r/min) Max: 6500.0 mV(r/min)	159

<1> Если инвертор инициализирован, то не могут быть сброшены установленные параметры и возвращены заводские установки.
<4> Заводские установки определяются моделью инвертора (o2-04).
<10> Зависит от мощности двигателя. Для моделей CIMR-L□2A0018 - 0033 и CIMR-L□4A0009 - 0018 значение отображается в 0.01 A, а для моделей CIMR-L□2A0047 - 0180 и CIMR-L□4A0024 - 0150 отображается в 0.1 A.

◆ F: Установка опций

Параметры F используются для программирования и работы инвертора совместно с энкодером и платой обратной связи PG.

■ F1: Плата управления скоростью PG

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
F1-01 (380H)	Разрешающая способность 1 энкодера	V/f LV O **CLV** **CLV/PM** Устанавливает разрешающую способность энкодера (число импульсов за оборот).	Установка завода: <5> Min: 1ppr Max: 60000 ppr <34>	160
F1-02 (381H)	Выбор операции при разомкнутой цепи PG (PGo)	V/f LV O **CLV** **CLV/PM** 0: Остановка с темпом замедления, заданным в параметре C1-02. 1: Остановка свободным выбегом. 2: Аварийная остановка с темпом замедления, заданным в параметре C1-09. 3: Только выдача аварийного сообщения.	Установка завода: 1 Min: 0 Max: 3	160
F1-03 (382H)	Выбор операции при превышении скорости (oS)	V/f LV O **CLV** **CLV/PM** 0: Остановка с темпом замедления, заданным в параметре C1-02. 1: Остановка свободным выбегом. 2: Аварийная остановка с темпом замедления, заданным в параметре C1-09. 3: Только выдача аварийного сообщения.	Установка завода: 1 Min: 0 Max: 3	160
F1-04 (383H)	Выбор операции при девиация	V/f LV O **CLV** **CLV/PM** 0: Остановка с темпом замедления, заданным в параметре C1-02. 1: Остановка свободным выбегом. 2: Аварийная остановка с темпом замедления, заданным в параметре C1-09. 3: Только выдача аварийного сообщения.	Установка завода: <5> Min: 0 Max: 3	160
F1-05 (384H)	Выбор направления вращения энкодера 1	V/f LV O **CLV** **CLV/PM** 0: Фаза A опережает фазу B при движении вверх. 1: Фаза B опережает фазу A при движении вверх.	Установка завода: <5> Min: 0 Max: 1	161
F1-06 (385H)	Коэффициент деления выходных импульсов PG при контроле 1	V/f LV O **CLV** **CLV/PM** Устанавливает коэффициент деления для импульсов, используемых для контроля над работой опционной платы PG, установленной в разъем CN5-C. При установке «xyz» коэффициент деле0 ния равен «(1+x)/yz». Если используются импульсы только для одной дорожки A, то входной коэффициент составляет 1:1, вне зависимости от значения, установленного в параметре F1-06.	Установка завода: 1 Min: 1 Max: 132	161
F1-08 (387H)	Уровень обнаружения превышения скорости	V/f LV O **CLV** **CLV/PM** Уровень обнаружения превышения скорости в процентах от максимальной выходной частоты.	Установка завода: 115 % Min: 0 % Max: 120 %	160
F1-09 (388H)	Время задержки обнаружения превышения скорости	V/f LV O **CLV** **CLV/PM** Время задержки в секундах от моменте обнаружения превышения скорости до момента установления сигнала ошибки (oS).	Установка завода: 0.0 s Min: 0.0 s Max: 2.0 s	160
F1-10 (389H)	Уровень обнаружения чрезмерной девиации скорости	V/f LV O **CLV** **CLV/PM** Уровень обнаружения отклонения скорости в процентах от максимальной выходной частоты.	Установка завода: 10 % Min: 0 % Max: 50 %	160
F1-11 (38AH)	Время задержки обнаружения чрезмерной девиации скорости	V/f LV O **CLV** **CLV/PM** Время задержки в секундах от моменте обнаружения отклонения скорости до момента установления сигнала ошибки (dEv).	Установка завода: 0.5 s Min: 0.0 s Max: 10.0 s	160
F1-14 (38DH)	Время обнаружения разомкнутой цепи PG	V/f LV O **CLV** **CLV/PM** Устанавливает время, до момента установления сигнала ошибки (PGo).	Установка завода: 2.0 s Min: 0.0 s Max: 10.0 s	160
F1-18 (3ADH)	Выбор обнаружения dv3	V/f LV O CLV **CLV/PM** 0: Отключено. n: Устанавливает число ситуаций dv3, которые будут обнаружены перед установление сигнала ошибки dv3.	Установка завода: 10 Min: 1 Max: 10	161
F1-19 (3AEH)	Выбор обнаружения dv4	V/f LV O CLV **CLV/PM** 0: Отключено. n: Устанавливает число импульсов A и B, которые будут обнаружены перед установление сигнала ошибки dv4.	Установка завода: 128 Min: 0 Max: 5000	161
F1-20 (3B4H)	Отключение обнаружения опционной платы PG 1	V/f LV O **CLV** **CLV/PM** 0: Отключено. 1: Разрешено.	Установка завода: 1 Min: 0 Max: 1	161

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
F1-29 (3BFH)	Выбор условий обнаружения dEv	V/f LV O CLV **CLV/PM** Выбирается если активна DEV. 0: После задания скорости, безопасного запуска выходов и только в сочетании со скоростью двигателя. 1: После задания скорости и только в сочетании с безопасным запуском выходов. 2: Всегда во время работы.	Установка завода: 2 Min: 0 Max: 2	162
F1-51 (3D3H)	Уровень обнаружения PGoH	V/f LV O CLV **CLV/PM** Устанавливает уровень обнаружения ошибки (PGoH) в работе PG. Доступно при F1-20-1.	Установка завода: 80% Min: 1% Max: 100%	162
F1-63 (2DFH)	Выбор дорожки PG-E3 R	V/f LV O CLV **CLV/PM** 0: Отключено 1: Разрешено	Установка завода: 0 Min: 0 Max: 1	162

<5> Заводские установки определяются способом управления (A1-02).
<34> Диапазон установки 1 - 15000 ppr, если инвертор работает в режиме CLV/PM.

F3: Плата цифрового входа (DI-A3)

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
F3-01 (390H)	Выбор входа опционной платы DI-A3	**All Modes** 0: BCD, 1% единицы 1: BCD, 0.1% единицы 2: BCD, 0.01% единицы 3: BCD, 1 Hz единицы 4: BCD, 0.1 Hz единицы 5: BCD, 0.01 Hz единицы 6: BCD установки изменяются пользователем (5 цифр), 0.02 Hz единицы 7: Двоичный вход Если цифровой оператор установлен для отображения значения в Hz или в пользовательских единицах (o1-03=2 или 3), то единицы измерения значений параметра F3-01 определяются параметром o1-03.	Установка завода: 0 Min: 0 Max: 7	162
F3-03 (3B9H)	Выбор длины данных опционной платы DI-A3	**All Modes** 0: 8 бит 1: 12 бит 2: 16 бит	Установка завода: 2 Min: 0 Max: 2	163

F4: Плата аналогового слежения (AO-A3)

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
F4-01 (391H)	Выбор функции для клеммы V1	**All Modes** Устанавливает сигнал контроля для клеммы V1. Установите этот значение этого параметра в последние три цифры контролируемого значения U□-□□.	Установка завода: 102 Min: 000 Max: 999	163
F4-02 (392H) RUN	Изменение для клеммы V1	**All Modes** Устанавливает изменение выходного напряжения для клеммы V1.	Установка завода: 100.0% Min: -999.9% Max: 999.9%	163
F4-03 (393H)	Выбор функции для клеммы V2	**All Modes** Устанавливает сигнал контроля для клеммы V2. Установите этот значение этого параметра в последние три цифры контролируемого значения U□-□□.	Установка завода: 103 Min: 000 Max: 999	163
F4-04 (394H) RUN	Изменение для клеммы V2	**All Modes** Устанавливает изменение выходного напряжения для клеммы V2.	Установка завода: 50.0% Min: -999.9% Max: 999.9%	163
F4-05 (395H) RUN	Смещение для клеммы V1	**All Modes** Устанавливает сумму смещения, прибавляемого к значению выходного напряжения на клемме V1.	Установка завода: 0.0% Min: -999.9% Max: 999.9%	163
F4-06 (396H) RUN	Смещение для клеммы V2	**All Modes** Устанавливает сумму смещения, прибавляемого к значению выходного напряжения на клемме V2.	Установка завода: 0.0% Min: -999.9% Max: 999.9%	163
F4-07 (397H)	Выбор уровня сигнала для клеммы V1	**All Modes** 0: 0 - 10 V 1: -10 - 10 V	Установка завода: 1 Min: 0 Max: 1	163
F4-08 (398H)	Выбор уровня сигнала для клеммы V2		Установка завода: 1 Min: 0 Max: 1	163

F5: Плата цифрового выхода (DO-A3)

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
F5-01 (399H)	Выбор клеммы выхода P1-PC	All Modes Устанавливает функцию для контактов выходных клемм M1-M2, M3-M4 и выходов оптронных клемм P1-P6.	Установка завода: 0 Min: 0 Max: 161	164
F5-02 (39AH)	Выбор клеммы выхода P2-PC		Установка завода: 1 Min: 0 Max: 161	164
F5-03 (39BH)	Выбор клеммы выхода P3-PC		Установка завода: 2 Min: 0 Max: 161	164
F5-04 (39CH)	Выбор клеммы выхода P4-PC		Установка завода: 4 Min: 0 Max: 161	164
F5-05 (39DH)	Выбор клеммы выхода P5-PC		Установка завода: 6 Min: 0 Max: 161	164
F5-06 (39EH)	Выбор клеммы выхода P6-PC		Установка завода: 37 Min: 0 Max: 161	164
F5-07 (39FH)	Выбор клеммы выхода M1-M2		Установка завода: F Min: 0 Max: 161	164
F5-08 (3A0H)	Выбор клеммы выхода M3-M4		Установка завода: F Min: 0 Max: 161	164
F5-09 (3A1H)	Выбор режима выхода DO-A3	All Modes 0: Каждой выходной клемме назначается отдельная функция. 1: Выход двоичного кода. 2: Используется для выбора функций выходных клемм заданных в параметрах F5-01 - F5-08.	Установка завода: 0 Min: 0 Max: 2	164

F6: Опционная коммуникационная плата

Если нужна более детальная информация о какой-либо специфической опционной плате, то обратитесь к руководству по использованию этой платы

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
F6-01 (3A2H)	Выбор операции после обнаружения ошибки передачи данных	All Modes 0: Замедление и остановка с темпом, заданным в C1-02. 1: Остановка свободным выбегом. 2: Аварийная остановка. Замедление и остановка с темпом, заданным в C1-09. 3: Только выдача сообщения об ошибке.	Установка завода: 1 Min: 0 Max: 3	164
F6-02 (3A3H)	Выбор обнаружения внешней ошибки для опции передачи данных	All Modes 0: Обнаруживать всегда 1: Обнаруживать только во время работы	Установка завода: 0 Min: 0 Max: 1	164
F6-03 (3A4H)	Выбор операции при обнаружении внешней ошибки для опции передачи данных	All Modes 0: Замедление и остановка с темпом, заданным в C1-02. 1: Остановка свободным выбегом. 2: Аварийная остановка. Замедление и остановка с темпом, заданным в C1-09. 3: Только выдача сообщения об ошибке.	Установка завода: 1 Min: 0 Max: 3	165
F6-04 (3A5H)	Время обнаружения ошибки bUS	All Modes Устанавливает время задержки обнаружения ошибки на шине передачи данных.	Установка завода: 2.0 s Min: 0.0 s Max: 5.0 s	–
F6-06 (3A7H)	Выбор предела вращающего момента для опции передачи данных	V/f LV O CLV CLV/PM 0: Отключено. Предел вращающего момента для опционной платы отключен. 1: Разрешено. Использование предела вращающего момента для опционной платы разрешено.	Установка завода: 0 Min: 0 Max: 1	165
F6-08 (36AH) <1>	Сброс параметров передачи данных	All Modes 0: Параметры, связанные с передачей данных F6-□□, не могут быть сброшены, если инвертор инициализирован с использованием A1-03. 1: Параметры, связанные с передачей данных F6-□□, могут быть сброшены, если инвертор инициализирован с использованием A1-03.	Установка завода: 0 Min: 0 Max: 1	165
F6-35 (3D0H)	Идентификатор узла CANopen	All Modes Устанавливает адрес узла.	Установка завода: 0 Min: 0 Max: 126	–
F6-36 (3D1H)	CANopen скорость передачи данных	All Modes 0: Автоматическое обнаружение 1: 10 kbps 2: 20 kbps 3: 50 kbps 4: 125 kbps 5: 250 kbps 6: 500 kbps 7: 800 kbps 8: 1 Mbps	Установка завода: 6 Min: 0 Max: 8	–

<1> Если инвертор инициализирован, то не могут быть сброшены установленные параметры и возвращены заводские установки.

◆ H: Клеммные функции

Параметры группы H используются для назначения функций многофункциональным входным и выходным клеммам.

■ H1: Многофункциональные цифровые входы

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
H1-03 (400H)	Выбор функции для клеммы S3	**All Modes** Назначаются функции многофункциональным цифровым клеммам. Описание устанавливаемых значений приведены на странице 313 и странице 314. ***Примечание.*** *Значение неиспользуемых клемм должно быть установлено равным F.*	Установка завода: <19> Min: 3 Max: 79	166
H1-04 (401H)	Выбор функции для клеммы S4		Установка завода: <19> Min: 3 Max: 79	166
H1-05 (402H)	Выбор функции для клеммы S5		Установка завода: <19> Min: 3 Max: 79	166
H1-06 (403H)	Выбор функции для клеммы S6		Установка завода: <19> Min: 3 Max: 79	166
H1-07 (404H)	Выбор функции для клеммы S7		Установка завода: <19> Min: 3 Max: 79	166
H1-08 (405H)	Выбор функции для клеммы S8		Установка завода: F Min: 3 Max: 79	166

<19> При приоритете заданной функции, установленном в параметре d1-18 и равном 1 или 3, заводские установки параметров H1-03 – H1-07 соответствуют входным клеммам S3 – S7, и соответственно имеют значения: 24, 13, 3, 4 и 5. Если параметр d1-18 установлен равным 1 или 2, то заводские установки параметров H1-03 – H1-07 соответственно равны: 50, 54,51, 53 и F.

H1 установки многофункциональных цифровых входов			
H1-□□ установки	Функция	Описание	Страница
3	Задание многошаговой скорости 1	**All Modes** Значение требуемой скорости устанавливается в параметрах d1-01 и d1-08, и выбирается путем задания комбинации двоичных сигналов на входных клеммах 1 – 3.	166
4	Задание многошаговой скорости 2		166
5	Задание многошаговой скорости 2		166
7	Выбор темпа ускорения/замедления 1	**All Modes** Используется для переключения темпа ускорения/замедления 1 (значения устанавливаются в параметрах C1-01 и C1-02), и темпа ускорения/замедления 2 (значения устанавливаются в параметрах C1-03 и C1-04). В комбинации с другой входной клеммой, установленной для «темп ускорения/замедления 2» (H1-□□=1A), инвертор может осуществлять переключение между темпом ускорения/замедления 3 (значения устанавливаются в параметрах C1-05 и C1-06), и темпом ускорения/замедления 4 (значения устанавливаются в параметрах C1-07 и C1-08).	166
8	Команда основного блока (нормально открытый контакт)	**All Modes** Контакт замкнут: выходы инвертора отключены.	166
9	Команда основного блока (нормально закрытый контакт)	**All Modes** Контакт разомкнут: выходы инвертора отключены.	166
F	Не используется (зависит от способа)	**All Modes** Выберите эту установку при промежуточном использовании клеммы. Сигнал на клемме не инициирует функцию инвертора, но может быть использован как цифровой вход для подключения контроллера к инвертору.	166
14	Сброс ошибки	**All Modes** Контакт замкнут: сигналы ошибок сбрасываются, если причина возникновения ошибки устранена, и команда Up/Down снята.	167
15	Аварийная остановка (нормально открытый контакт)	**All Modes** Контакт замкнут: выполняется замедление с остановкой с темпом, установленным для «аварийной остановки» в параметре C1-09.	167
17	Аварийная остановка (нормально закрытый контакт)	**All Modes** Контакт разомкнут: выполняется замедление с остановкой с темпом, установленным для «аварийной остановки» в параметре C1-09.	167
18	Функция времени	**All Modes** Инициирует таймер, определенный параметрами b4-01 и b4-02. Устанавливается совместно с выходом функции таймера (H2-□□=12).	167
1A	Выбор темпа ускорения/замедления 2	**All Modes** Используется совместно с входной клеммой, установленной для «выбор темпа ускорения/замедления 1» (H1-□□=7), и позволяет инвертору осуществлять переключение между темпом ускорения/замедления 3 и 4.	167

H1 установки многофункциональных цифровых входов			
H1-□□ установки	Функция	Описание	Страница
20-2F	Внешняя ошибка	All Modes 20: Нормально открытый контакт. Обнаруживается всегда, остановка с заданным темпом замедления. 21: Нормально закрытый контакт. Обнаруживается всегда, остановка с заданным темпом замедления. 22: Нормально открытый контакт. Обнаруживается во время работы, остановка с заданным темпом замедления. 23: Нормально закрытый контакт. Обнаруживается во время работы, остановка с заданным темпом замедления. 24: Нормально открытый контакт. Обнаруживается всегда, остановка свободным выбегом. 25: Нормально закрытый контакт. Обнаруживается всегда, остановка свободным выбегом. 26: Нормально открытый контакт. Обнаруживается во время работы, остановка свободным выбегом. 27: Нормально закрытый контакт. Обнаруживается во время работы, остановка свободным выбегом. 28: Нормально открытый контакт. Обнаруживается всегда, аварийная остановка. 29: Нормально закрытый контакт. Обнаруживается всегда, аварийная остановка. 2A: Нормально открытый контакт. Обнаруживается во время работы, аварийная остановка. 2B: Нормально закрытый контакт. Обнаруживается во время работы, аварийная остановка. 2C: Нормально открытый контакт. Обнаруживается всегда, только сигнал предупреждения (работа продолжается). 2D: Нормально закрытый контакт. Обнаруживается всегда, только сигнал предупреждения (работа продолжается). 2E: Нормально открытый контакт. Обнаруживается во время работы, только сигнал предупреждения (работа продолжается). 2F: Нормально закрытый контакт. Обнаруживается во время работы, только сигнал предупреждения (работа продолжается).	167
50	Номинальная скорость	All Modes Контакт закрыт: активация номинальной скорости (d1-19).	168
51	Промежуточная скорость	All Modes Контакт закрыт: активация промежуточной скорости (d1-20).	168
52	Скорость выравнивания	All Modes Контакт закрыт: активация скорости выравнивания (d1-23).	168
53	Скорость уровня	All Modes Контакт закрыт: активация скорости уровня (d1-26).	168
54	Инспекционные операции	All Modes Контакт закрыт: активация инспекционных операций со скоростью, установленной в d1-24.	168
55	Аварийные операции	All Modes Контакт закрыт: активация выполнения операций в аварийном режиме.	168
56	Обратная связь с контактором двигателя	All Modes Используется при управлении контактором и для обнаружения ошибок.	168
57	Верхний предел скорости (Up)	All Modes Контакт закрыт: скорость уровня определяется как максимальная скорость при движении вверх.	168
58	Верхний предел скорости (Down)	All Modes Контакт закрыт: скорость уровня определяется как максимальная скорость при движении вниз.	168
67	Режим тестирования сети передачи данных	All Modes Тестируется интерфейс MEMOBUS/Modbus RS-485/422. Отображается “PASS”, если тест завершился успешно.	169
79	Обратная связь с тормозом	All Modes Используется при управлении тормозом и для обнаружения не корректных операций.	169

H2: Многофункциональные цифровые выходы

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
H2-01 (40BH)	Выбор функции клеммы M1-M2 (реле)	All Modes Описание устанавливаемых значений приведено в разделе “H2 установка многофункциональных цифровых выходов” на странице 315.	Установка завода: 50 Min: 0 Max: 161	169
H2-02 (40CH)	Выбор функции клеммы M3-M4 (реле)		Установка завода: 51 Min: 0 Max: 161	169
H2-03 (40DH)	Выбор функции клеммы M5-M6 (реле)		Установка завода: 6 Min: 0 Max: 161	169
H2-04 (40EH)	Выбор функции клеммы P1-C1 (оптрон)		Установка завода: 37 Min: 0 Max: 161	169
H2-05 (40FH)	Выбор функции клеммы P2-C2 (оптрон)		Установка завода: F Min: 0 Max: 161	169

H2 установки многофункциональных цифровых выходов			
H2-□□ установки	Функция	Описание	Страница
0	Во время работы	All Modes Контакт замкнут: активна команда Up/Down или выход напряжения.	169
1	Нулевая скорость	All Modes Контакт разомкнут: выходная скорость выше минимальной выходной скорости, установленной в E1-09. Контакт замкнут: выходная скорость ниже минимальной выходной скорости, установленной в E1-09.	169
2	Скорость согласования 1	All Modes Контакт замкнут: выходная скорость равна заданной скорости (плюс-минус гистерезис, установленной в L4-02).	170
3	Скорость согласования 1, установленная пользователем	All Modes Контакт замкнут: выходная и заданная скорости равны значению L4-01 (плюс-минус гистерезис, установленной в L4-02).	170
4	Скорость обнаружения 1	All Modes Контакт замкнут: выходная скорость меньше или равна значению L4-01 с гистерезисом, установленной в L4-02.	170
5	Скорость обнаружения 2	All Modes Контакт замкнут: выходная скорость больше или равна значению L4-01 с гистерезисом, установленной в L4-02.	171
6	Готовность инвертора	All Modes Контакт замкнут: силовое питание подключено, и инвертор готов принять команду Up/Down.	171
7	Низкое напряжение на шине DC	All Modes Контакт замкнут: напряжение на шине DC ниже уровня Uv отключения, установленного в L2-05.	171
8	Через основной блок (нормально открытый контакт)	All Modes Контакт замкнут: инвертор в состоянии, определенном основным блоком (нет выходного напряжения).	172
9	Источник задания скорости	All Modes Контакт разомкнут: требуемая скорость задается внешним источником (установлено в b1-01). Контакт замкнут: требуемая скорость задается цифровым оператором.	172
A	Источник команды Up/Down	All Modes Контакт разомкнут: команда Up/Down задается внешним источником (установлено в b1-02). Контакт замкнут: команда Up/Down задается цифровым оператором.	172
B	Обнаружение вращающего момента 1	All Modes Контакт замкнут: обнаружено увеличение или уменьшение вращающего момента.	172
E	Неисправность	All Modes Контакт замкнут: произошла неисправность.	172
F	Не используется (зависит от режима работы)	All Modes Установите это значение, если клемма используется в промежуточном режиме.	172
10	Незначительная неисправность	All Modes Контакт замкнут: выдается сигнал предупреждения, если длительность жизни транзисторов IGBT достигла больше 90%.	172
11	Активация команды сброса неисправности	All Modes Контакт замкнут: вводится команда очистки сигнала ошибки, поступившего с входной клеммы или из сети передачи данных.	172
12	Таймерный выход	All Modes Контакт замкнут: таймерный выход.	172
13	Скорость согласования 2	All Modes Контакт замкнут: если выходная частота равна заданной скорости ±L4-04.	173
14	Скорость согласования 2, установленная пользователем	All Modes Контакт замкнут: если выходная скорость инвертора равна значению L4-03 ±L4-04.	173
15	Скорость обнаружения 3	All Modes Контакт замкнут: если выходная скорость инвертора меньше или равна значению L4-03 ±L4-04.	173
16	Скорость обнаружения 4	All Modes Контакт замкнут: если выходная скорость инвертора больше или равна значению L4-03 ±L4-04.	174
18	Обнаружение вращающего момента 2	All Modes Контакт замкнут: обнаружено увеличение или уменьшение вращающего момента.	172
1A	Движение вниз	All Modes Контакт замкнут: инвертор осуществляет движение вниз.	174
1B	Через основной блок (нормально закрытый контакт)	All Modes Контакт замкнут: инвертор в состоянии, определенном основным блоком (нет выходного напряжения).	175

H2 установки многофункциональных цифровых выходов			
H1-□□ установки	Функция	Описание	Страница
1D	При режиме регенерации	V/f LV O CLV CLV/PM Контакт закрыт: двигатель работает в режиме регенерации.	175
1E	Рестарт разрешен	All Modes Контакт закрыт: автоматический рестарт выполняется.	175
1F	Предупреждение о перегрузке двигателя (oL1)	All Modes Контакт закрыт: достигнуто 90% или более значения отключения вследствие ошибки oL1 или ошибки oH3.	175
20	Предупреждение о перегреве двигателя (oH)	All Modes Контакт закрыт: температура радиатора превышает значение, установленное в параметре L8-02.	175
2F	Период эксплуатации	All Modes Контакт закрыт: охлаждающий вентилятор, электролитический конденсатор, IGBT или реле безопасного заряда требуют обслуживания	175
30	При лимите вращающего момента	V/f LV O CLV CLV/PM Контакт закрыт: если достигнут предел ограничения вращающего момента.	175
33	В полосе частот блокировки вращения вала двигателя	V/f LV O CLV CLV/PM Контакт закрыт: отклонение от позиции при блокировке вращения вала двигателя.	175
37	При выходной частоте	All Modes Контакт разомкнут: движение остановлено инвертором или выполняется главная блокировка вращения вала двигателя. Выполняется DC инжекционное торможение или инициализировано возбуждение. Контакт замкнут: инвертор выполняет управление движением двигателя (DC инжекция не выполняется и не выполняется главная блокировка вращения вала двигателя.	175
50	Управление тормозом	All Modes Контакт закрыт: тормоз снят Контакт открыт: тормоз наложен	176
51	Управление выходным контактором	All Modes Контакт закрыт: выходной контактор включен	176
52	Достигнута зона двери	All Modes Контакт закрыт: указывает, что зона двери достигнута.	176
53	Не нулевая скорость	All Modes Контакт закрыт: скорость больше уровня нулевой скорости, установленный в S1-01. Контакт открыт: работа при нулевом уровне скорости.	176
54	Направление наименьшей нагрузки	All Modes Контакт закрыт: направление наименьшей нагрузки вверх. Контакт открыт: направление наименьшей нагрузки вниз.	176
55	Состояние обнаружения направления наименьшей нагрузки	All Modes Контакт закрыт: готовность к обнаружению направления наименьшей нагрузки. Контакт открыт: процесс обнаружения направления наименьшей нагрузки.	176
56	Состояние вентилятора охлаждения	All Modes Контакт закрыт: охлаждающий вентилятор работает.	176
57	Вход потери фазы	All Modes Контакт закрыт: произошла потеря фазы. Контакт открыт: нормальная работа (нет потери фазы).	176
58	Состояние безопасного отключения	All Modes Контакт разомкнут: клеммы безопасного отключения H1-HC и H2-HC разомкнуты, включена главная блокировка движения инвертора. Контакт замкнут: клеммы безопасного отключения H1-HC и H2-HC замкнуты (инвертор работает в обычном режиме).	176
61	Состояние поиска полюса двигателя	All Modes Контакт закрыт: поиск начального полюса двигателя успешно выполнен.	176
100-161	Функции с инверсным выходом 0-61	All Modes Выполняет инверсное переключение выходов функций многофункциональных выходов. Устанавливает последние две цифры 1□□ для реверсирования выходного сигнала для определенной функции.	177

H3: Многофункциональные аналоговые входы

No.(адрес)	Наименование	Описание	Установка	Страница
H3-01 (410H)	Выбор уровня сигнала для клеммы A1	All Modes 0: 0 - 10 V 1: -10 - 10 V	Установка завода: 0 Min: 0 Max: 1	177
H3-02 (434H)	Выбор функции для клеммы A1	All Modes Устанавливает функцию для клеммы A1.	Установка завода: 0 Min: 0 Max: 1F	177

B.4 Значения параметров, устанавливаемых с завода и зависящих от способа управления

Таблица, приведенная ниже, содержит список параметров, зависящих от выбранного способа управления (A1-02). Значения этих параметров инициализируются так, как это показано в таблице при изменении способа управления.

A1-02: параметры, зависящие от способа управления

Таблица B.2 A1-02: параметры, зависящие от способа управления и значения, устанавливаемые с завода

No.	Наименование	Диапазон установки	Разрешение	Способ управления (A1-02)			
				V/f (0)	OLV (2)	CLV (3)	CLV/PM (7)
C3-05	Выбор ограничения выходного напряжения	0.1	–	–	1	1	0
C4-02	Первичное время задержки компенсации вращающего момента	0 – 60000	1 ms	200 <32>	50	–	–
C5-01	Изменение коэффициента пропорциональности контура управления скоростью 1	0.00 – 300.00	0.01	–	–	40.00	3.00
C5-02	Интегральное время контура управления скоростью 1	0.000 – 10.000	0.001 s	–	–	0.500	0.300
C5-03	Изменение коэффициента пропорциональности контура управления скоростью 2	0.00 – 300.00	0.01	–	–	20.00	3.00
C5-07	Переключение изменения скорости контура управления скоростью	0.0 – 100.0	0.1%	–	–	0.0	2.0
C5-13	Изменение коэффициента пропорциональности контура управления скоростью 3	0.00 – 300.00	0.01	–	–	40.00	3.00
C5-14	Интегральное время контура управления скоростью 3	0.000 – 10.000	0.001 s	–	–	0.500	0.300
C5-19	Пропорциональное приращение времени контура управления скоростью при блокировке движения	0.00 – 300.00	0.01	–	–	40.00	10.00
E1-04	Максимальная выходная частота	<33>	0.1 Hz/1 rpm	50.0 Hz	50.0 Hz	50.0 Hz	150 rpm
E1-06	Базовая частота	0.0 – 120.0	0.1 Hz/1 rpm	50.0 Hz	50.0 Hz	50.0 Hz	150 rpm
E1-08	Напряжение средней выходной частоты <9>	0.0 – 255.0	0.1 V	<3>	13.2	–	.
E1-09	Минимальная выходная частота	0.0 – 120.0	0.1 Hz/1 rpm	0.5 Hz	0.5	0.0 Hz	0 rpm
E1-10	Напряжение минимальной выходной частоты <9>	0.0 – 255.0	0.1 V	<3>	2.4	–	.
F1-01	Разрешающая способность энкодера 1	1 – 60000	1 ppr	–	2.4	1024	2048
F1-05	Выбор направления вращения энкодера 1	0.1	–	–	–	0	1
L1-01	Выбор защиты при перегрузке двигателя	0 – 3. 5	–	1	1	1	5
o1-04	Единицы установки набора V/f	0.1	–	–	–	0	1
o1-22	Коэффициент эффективности механической системы	0.10 – 50.00	0.01	–	–	14.00	1.00
S1-01	Уровень нулевой скорости при остановке	0.0000 – 9.999	0.001%	2.400	1.000	0.200	0.350
S4-04	Заданная скорость при поиске оптимального направления движения	0.00 – 20.00	0.01%	5.00	5.00	5.00	10.00

<3> Значения установок с завода зависят от модели инвертора (o2-04).
Для моделей CIMR-L□2A0018 - 0180, 4A0009 – 0091 установки с завода: E1-08=14.0; E1-10=7.0.
Для моделей CIMR-L□4A0018 - 4A01 установки с завода: E1-08=12.0; E1-10=6.0.
<9> Указанные установки приведены для инверторов класса 200 V. Для инверторов класса 400 V значения этих установок следует удвоить.
<32> Значения установок с завода зависят от модели инвертора (o2-04). При использовании V/f управления для моделей CIMR-L□2A0015 - 0180, CIMR-L□4A0112 – 0150 установка с завода 1000 ms.
<33> Диапазон установки зависит от типа используемого двигателя. При CLV управлении допустимый диапазон установки 10.0 – 120.0 Hz, при CLV/PM управлении допустимый диапазон установки 4.0 – 120.0 Hz.

B.5 Заводские установки для моделей инвертора (o2-04)

В приведенной ниже таблице показаны заводские установки параметров, в зависимости от модели инвертора.

Таблица B.3 Заводские установки для выбранной модели инвертора класса 200 V

No.	Наименование	Единица	Заводские установки									
–	Модель CIMR-L□□	–	2A0018	2A0025	2A0033	2A0047	2A0060	2A0075	2A0085	2A0115	2A0145	2A0180
o2-04	Выбор модели инвертора	Hex.	68	6A	6B	6D	6E	6F	70	72	73	74
E2-11	Выходной ток двигателя	kW	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45
C6-03	Транспортная частота	kHz	8	8	8	8	8	8	8	8	5	5
E2-01	Номинальный ток двигателя	A	14	19.6	26.6	39.7	53	65.8	77.2	105	131	160
E2-02	Номинальное скольжение двигателя	Hz	2.73	1.5	1.3	1.7	1.6	1.67	1.7	1.8	1.33	1.6
E2-03	Ток нагрузки двигателя	A	4.5	5.1	8	11.2	15.2	15.7	18.5	21.9	38.2	44
E2-05	Межфазное сопротивление двигателя	Ω	0.771	0.399	0.288	0.23	0.138	0.101	0.079	0.064	0.039	0.03
E2-06	Утечка индуктивности двигателя	%	19.6	18.2	15.5	19.5	17.2	20.1	19.5	20.8	18.8	20.2
E2-10	Компенсация потерь в железе двигателя	W	112	172	262	245	272	505	538	699	823	852
E5-02	Номинальная мощность двигателя	kW	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45
E5-03	Номинальный ток двигателя	A	14.6	20	29.3	37.9	53.2	65	76.4	103.5	133.1	149.4
E5-05	Сопротивление статора двигателя	Ω	0.331	0.37	0.223	0.153	0.095	0.069	0.054	0.041	0.027	0.022
E5-06	Индукция двигателя по оси d	mH	4.78	5.39	3.58	3.46	2.46	1.99	1.7	1.29	0.91	0.9
E5-07	Индукция двигателя по оси q	mH	6.52	7.36	4.89	4.96	3.7	2.99	2.55	2	1.41	1.39
E5-09	Постоянная напряжения индукции двигателя 1	mV/(rad/sec)	239.3	254.3	237	270	254.3	256.7	261.1	260.4	245.1	276
L8-02	Уровень предупреждения о перегреве	°C	110	120	125	120	120	125	130	130	130	125
L8-06	Уровень обнаружения потери входной фазы	%	14.0	18.0	20.0	22.0	20.0	21.0	21.0	17.0	27.0	28.0
n5-02	Время ускорения двигателя	s	0.154	0.168	0.175	0.265	0.244	0.317	0.355	0.323	0.32	0.387
n9-60	Задержка A/D конверсии при старте	µsec	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0

Таблица B.4 Заводские установки для выбранной модели инвертора класса 400 V

No.	Наименование	Единица	Заводские установки											
–	Модель CIMR-L□□	–	4A0009	4A0015	4A0018	4A0024	4A0031	4A0039	4A0045	4A0060	4A0075	4A0091	4A0112	4A0150
o2-04	Выбор модели инвертора	Hex.	97	99	9A	9C	9D	9E	9F	A1	A2	A3	A4	A5
E2-11	Выходной ток двигателя	kW	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75
C6-03	Транспортная частота	kHz	8	8	8	8	8	8	8	8	5	5	5	5
E2-01	Номинальный ток двигателя	A	7	9.8	13.3	19.9	26.5	32.9	38.6	52.3	65.6	79.7	95	130
E2-02	Номинальное скольжение двигателя	Hz	2.7	1.5	1.3	1.7	1.6	1.67	1.7	1.8	1.33	1.6	1.46	1.39
E2-03	Ток нагрузки двигателя	A	2.3	2.6	4	5.6	7.6	7.8	9.2	10.9	19.1	22	24	36
E2-05	Межфазное сопротивление двигателя	Ω	3.333	1.595	1.152	0.922	0.55	0.403	0.316	0.269	0.155	0.122	0.088	0.092
E2-06	Утечка индуктивности двигателя	%	19.3	18.2	15.5	19.6	17.2	20.1	23.5	20.7	18.8	19.9	20	20
E2-10	Компенсация потерь в железе двигателя	W	130	193	263	385	440	508	586	750	925	1125	1260	1600
E5-02	Номинальная мощность двигателя	kW	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75
E5-03	Номинальный ток двигателя	A	7.3	10	14.6	19	26.6	32.5	38.2	51.8	66.6	74.7	90.8	130
E5-05	Сопротивление статора двигателя	Ω	1.326	1.479	0.892	0.613	0.378	0.276	0.217	0.165	0.107	0.087	0.064	0.022
E5-06	Индукция двигателя по оси d	mH	19.11	21.58	14.33	13.84	9.85	7.95	6.8	5.15	3.62	3.59	2.87	1.8
E5-07	Индукция двигателя по оси q	mH	26.08	29.44	19.56	19.83	14.79	11.94	10.22	8	5.63	5.55	4.44	2.8
E5-09	Постоянная напряжения индукции двигателя 1	mV/(rad/sec)	478.6	508.4	473.9	540	508.4	513.7	522.3	520.8	490.2	552	554.4	1280
L8-02	Уровень предупреждения о перегреве	°C	110	110	115	120	120	115	120	120	110	120	130	130
L8-06	Уровень обнаружения потери входной фазы	%	14.0	26.0	26.0	21.0	22.0	26.0	18.0	17.0	18.0	20.0	20.0	29.0
n5-02	Время ускорения двигателя	s	0.154	0.168	0.175	0.265	0.244	0.317	0.355	0.323	0.32	0.387	0.317	0.533
n9-60	Задержка A/D конверсии при старте	µsec	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0

B.6 Выбор единиц отображения заводских установок и диапазонов установок (o1-03)

В приведенной ниже таблице показаны параметры, заводские установки и диапазоны установок, а также единицы, в которых они отображаются цифровым оператором (o1-03).

No.	Наименование	o1-03							Заводская установка
		0 (0.01 Hz)	1 (0.01 %)	2 (0.01 r/min)	3 (установка пользоват.)	4 (единицы подъемн. 1)	5 (единицы подъемн. 2)	6 (единицы подъемн. 6)	
C1-01	Темп ускорения 1	0.00 - 600.00 s					0.00 - <1> m/s2	0.00 - <1> ft/s2	1.50 s
C1-02	Темп замедления 1								
C1-03	Темп ускорения 2								
C1-04	Темп замедления 2								
C1-05	Темп ускорения 3								
C1-06	Темп замедления 3								
C1-07	Темп ускорения 4								
C1-08	Темп замедления 4								
C1-09	Время аварийной остановки								0.00 s
C1-15	Темп замедления при инспекции	0.00 - 10.00 s					0.00 - <1> m/s3	0.00 - <1> ft/s2	0.50 s
C2-01	Jerk в начале ускорения								
C2-02	Jerk в конце ускорения								
C2-03	Jerk в начале замедления								
C2-04	Jerk в конце замедления								
C2-05	Jerk при скорости ниже уровня								
C1-11	Переключение скорости ускорения/замедления	0.00 -[E1-04] Hz	0.00 - 100.00 %	0.00 - <2> r/min	Определяется пользователем	0.00 - <1> m/s		0.00 - <1> ft/min	0.0 %
d1-01	Заданная скорость 1								0.00 %
d1-02	Заданная скорость 2								
d1-03	Заданная скорость 3								
d1-04	Заданная скорость 4								
d1-05	Заданная скорость 5								
d1-06	Заданная скорость 6								
d1-07	Заданная скорость 7								
d1-08	Заданная скорость 8								
d1-19	Номинальная скорость								100.0 %
d1-20	Промежуточная скорость 1								0.00 %
d1-21	Промежуточная скорость 2								
d1-22	Промежуточная скорость 3								
d1-23	Скорость выравнивания								
d1-24	Скорость инспекционных операций								50.00 %
d1-25	Скорость аварийных операций								10.00 %
d1-26	Скорость уровня								8.00 %

<1> Автоматически вычисляется в соответствии со значениями параметров o1-20, o1-21, o1-22 и E2-□□/E5-□□.

<2> Автоматически вычисляется в соответствии со значениями параметров E2-□□/E5-□□.

Приложение C

Сеть передачи данных MEMOBUS/Modbus

C.1 MEMOBUS/Modbus конфигурация 342
C.2 MEMOBUS/Modbus характеристики 343
C.3 MEMOBUS/Modbus сетевые подключения 344
C.4 MEMOBUS/Modbus установка параметров 346
C.5 Работа инвертора с MEMOBUS/Modbus 283
C.6 Синхронизация передачи данных 350
C.7 Формат сообщения 351
C.8 Примеры сообщений 353
C.9 MEMOBUS/Modbus таблица данных 355
C.11 Ошибки передачи данных 366
C.12 Самодиагностика 367

C.1 MEMOBUS/Modbus конфигурация

Инверторы могут управляться с помощью PLC или другого главного устройства через последовательную связь, используя протокол MEMOBUS/Modbus.

MEMOBUS/Modbus соединение может состоять из одного главного устройства (PLC) и максимум 255 периферийных устройств. Инвертор может быть только периферийным устройством. Это означает, что при такой конфигурации соединения инвертор только выполняет действия, инициированные главным устройством.

Главное устройство осуществляет одномоментно связь только с одним периферийным устройством. Адрес для каждого периферийного устройства должен устанавливаться заблаговременно, чтобы главное устройство могло связаться с периферийным, используя этот адрес. Периферийное устройство, которое получает команду от главного, выполняет определенную операцию, а затем посылает ответ главному устройству.

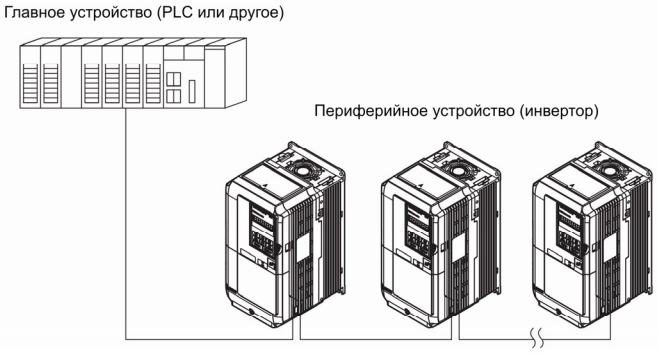


Рис. C.1 Подключение нескольких инверторов к PLC

C.2 MEMOBUS/Modbus характеристики

Характеристики MEMOBUS/Modbus представлены в следующей таблице.

Пункт	Характеристика	
Интерфейс	RS-422, RS-485	
Цикл передачи данных	Асинхронный (старт-стопная синхронизация)	
Параметры передачи данных	Допустимая скорость передачи данных	1.2; 2.4; 4.8; 9.6; 19.2; 38.4; 57.6; 76.8; 115.2 kbps
	Длина передаваемых данных	8 бит (фиксировано)
	Паритетный контроль	Четность, нечетность или отсутствие контроля
	Стоп бит	1 бит (фиксировано)
Протокол	MEMOBUS/Modbus (использование только режима RTU)	
Мах число периферийных устройств	255 инверторов	

C.3 MEMOBUS/Modbus сетевые подключения

В этом разделе описывается подключение инвертора к сети MEMOBUS/Modbus и необходимое для этого оборудование.

Кабельные соединения в сети

1. Для того чтобы подключить инвертор к сети MEMOBUS/Modbus следуйте правилам, изложенным ниже. Отключите питание инвертора и PLC, а затем соедините кабелем инвертор и PLC. Для подключения к MEMOBUS/Modbus используйте клеммы R+/S+ и R–/S–.

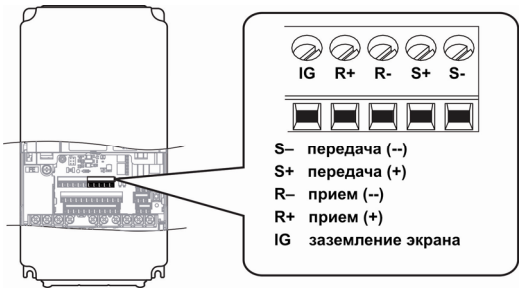


Рис. C.2 Подключение кабеля к клеммам для последовательной передачи данных

Примечание. *Отделите кабель связи от кабеля силового питания главной цепи и другой силовой проводки. Используйте в качестве кабеля связи экранированный кабель и подходящие фиксаторы заземления экрана кабеля, во избежание проблем с электромагнитными помехами. При использовании порта RS-485 подключайте кабель так, как это показано на диаграмме ниже.*

2. Установите и проверьте установку подключаемых резисторов для всех периферийных устройств. Смотрите описание *«Сетевые подключения»* на странице 345 для подключения в качестве периферийных устройств L1000A.
3. Включите переключатель силового питания инвертора в состояние ON.
4. Используя цифровой оператор, установите параметры для последовательной передачи данных H5-01 --- H5-11.
5. Выключите силовое питание инвертора, переведя в состояние OFF переключатель силового питания, и дождитесь завершения работы цифрового оператора.
6. Снова включите переключатель силового питания инвертора в состояние ON.
7. Теперь инвертор готов к началу обмена данными с PLC.

Диаграмма проводных соединений для нескольких подключений

На рисунке C.3 и рисунке C.4 представлены диаграммы проводных соединений для подключения нескольких инверторов с использованием сети передачи данных MEMOBUS/Modbus.

Интерфейс RS-485

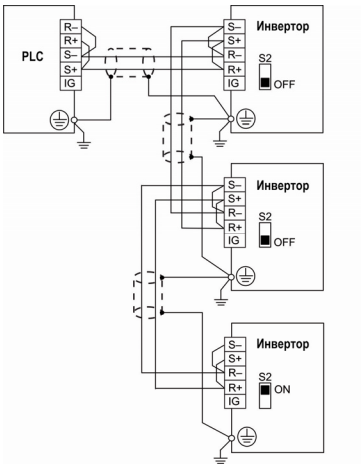


Рис. C.3 Интерфейс RS-485

Примечание.

1. *Переведите DIP переключатель инвертора, расположенного самым последним в сети, в состояние ON. DIP переключатель всех других периферийных устройств должны находиться в состоянии OFF.*
2. *При использовании интерфейса RS-485 установите параметр H5-07=1.*

Интерфейс RS-422

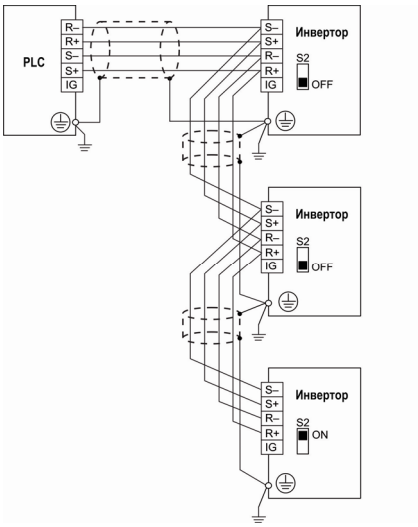


Рис. C.4 Интерфейс RS-422

Примечание.

1. *Переведите DIP переключатель инвертора, расположенного самым последним в сети, в состояние ON. DIP переключатель всех других периферийных устройств должны находиться в состоянии OFF.*
2. *При использовании интерфейса RS-422 установите параметр H5-07=0.*

Сетевые подключения

Оба провода конца сетевого кабеля MEMOBUS/Modbus должны быть разомкнуты. Инвертор имеет встроенный оконечный резистор, который может быть подключен к кабелю или отключен от него с помощью DIP переключателя S2. Если инвертор является последним периферийным устройством сети, то его DIP переключатель S2 должен быть переведен в состояние ON. Во всех остальных инверторах DIP переключатель S2 должен находиться в состоянии OFF.

Рисунок C.5 иллюстрирует установку DIP переключателя S2.

Для переключения DIP переключателя используйте подходящий инструмент диной около 8 мм.

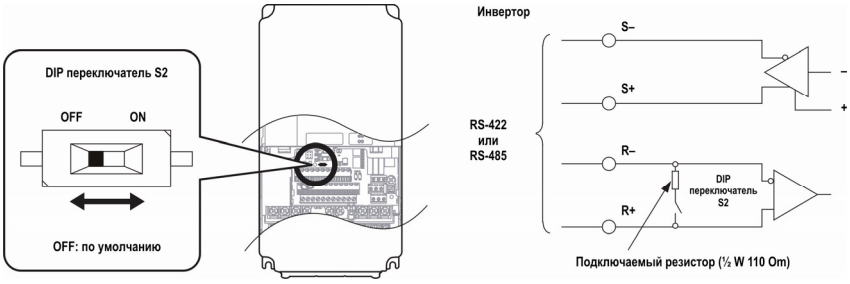


Рис. C.5 Подключение для последовательной передачи данных и DIP переключатель S2

C.4 MEMOBUS/Modbus установка параметров

Последовательная передача данных MEMOBUS/Modbus

В этом разделе описываются параметры, которые необходимо установить для использования сети передачи данных MEMOBUS/Modbus.

H5-01: Адрес периферийного инвертора

Установите адрес периферийного инвертора, используемого в сети MEMOBUS/Modbus.

Примечание. *После этой установки силовое питание инвертора должно быть отключено и снова включено для того, чтобы использовать новую установку.*

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
H5-01	Адрес периферийного инвертора	0 - FFH <1>	1FH

<1> Если адрес установлен равным 0, то во время сеанса связи от периферийного устройства не будет получено никакого ответа.

Для работы сети последовательной передачи данных необходимо чтобы каждое периферийное устройство имело свой уникальный адрес. Установка значения параметра H5-01 равным любой из допустимых величин, и означает присвоение ему адреса. Адреса периферийных устройств должны назначаться в последовательном порядке. Каждый адрес должен быть уникальным, и никакие два периферийных устройства не должны иметь одинаковый адрес.

H5-02: Выбор скорости передачи данных

Установите скорость передачи данных для сети MEMOBUS/Modbus.

Примечание. *После этой установки силовое питание инвертора должно быть отключено и снова включено для того, чтобы использовать новую установку.*

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
H5-02	Выбор скорости передачи данных	0 - 5	3

H5-02.	Наименование	H5-02	Установка с завода
0	1200 bps	5	38400 bps
1	2400 bps	6	57600 bps
2	4800 bps	7	76800 bps
3	9600 bps	8	115200 bps
4	19200 bps		

H5-03: Выбор паритетного контроля передачи данных

Установите паритетный контроль для передачи данных для сети MEMOBUS/Modbus.

Примечание. *После этой установки силовое питание инвертора должно быть отключено и снова включено для того, чтобы использовать новую установку.*

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
H5-03	Выбор паритетного контроля	0 - 2	0

Установки:

- **0**: нет паритетного контроля;
- **1**: паритетный контроль по четности;
- **2**: паритетный контроль по нечетности.

H5-04: Выбор метода остановки двигателя при возникновении ошибки в передаче данных

Выберите метод остановки двигателя при возникновении ошибки (CE) в передаче данных

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
H5-04	Выбор метода остановки двигателя при ошибке в передаче данных	0 - 3	3

Установки:

- **0**: остановка с заданным темпом замедления (используется, если такой метод остановки разрешен);
- **1**: аварийная остановка (используется, если темп замедления установлен в C1-09);
- **2**: остановка свободным выбегом;
- **3**: только выдача сигнала предупреждения (работа продолжается).

H5-05: Выбор метода обнаружения ошибки при передаче данных

Разрешает или запрещает обнаружение ошибки (CE) при передаче данных в сети MEMOBUS/Modbus.

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
H5-05	Выбор метода обнаружения ошибки при передаче данных	0 или 1	1

Установки:

- **0**: обнаружение ошибки запрещено (инвертор продолжает работать);
- **1**: обнаружение ошибки разрешено (если инвертор не получает данные от PLC в течение времени большего, чем время установленное в параметре H5-09, то будет инициирована ошибка CE и инвертор будет работать так, как это определено в параметре H5-04).

H5-06: Время ожидания передачи данных от инвертора

Устанавливает время ожидания передачи данных от инвертора после запроса PLC.

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
H5-06	Время ожидания передачи данных от инвертора	5 – 65 ms	5 ms

H5-07: Выбор RTS контроля

Разрешает или запрещает RTS контроль.

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
H5-07	Выбор RTS контроля	0 или 1	1

Установки:

- **0**: запрещено (RTS контроль всегда разрешен), используется при использовании порта RS-485;
- **1**: разрешено (RTS контроль переключается при передаче) используется при использовании порта RS-422.

H5-09: Время обнаружения ошибки CE при передаче данных

Устанавливает время, в течение которого связь может быть потеряна прежде, чем инвертор инициирует ошибку CE при передаче данных.

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
H5-09	Время обнаружения ошибки CE при передаче данных	0.0 – 10.0 s	2.0 s

H5-10: Выбор единиц измерения для регистра 0025H MEMOBUS/Modbus

Устанавливает единицы измерения значения выходного напряжения для регистра 0025H MEMOBUS/Modbus.

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
H5-10	Выбор единиц измерения для регистра 0025H MEMOBUS/Modbus	0 или 1	0

Установки:

- **0**: 0.1 V;
- **1**: 1 V.

H5-11: Выбор Enter для изменения функции передачи данных MEMOBUS/Modbus

Выбирается команда Enter для изменения значений параметров передачи данных MEMOBUS/Modbus. Более подробно смотрите *«Ввод команд»* на странице 365.

No.	Наименование	Диапазон установки	Установка с завода
H5-11	Выбор Enter для изменения функции передачи данных MEMOBUS/Modbus	0 или 1	0

Установки:

- **0**: команда Enter необходима (параметр изменяется после посылки команды Enter, команда Enter должна быть послана после изменения всех параметров, подлежащих изменению, а не после изменения каждого параметра);
- **1**: команда Enter не используется (параметр изменяется немедленно, без посылки команды Enter).

C.5 Работа инвертора с MEMOBUS/Modbus

Работа инвертора в сети передачи данных MEMOBUS/Modbus зависит от установки параметров сети. В этом разделе описываются функции, выполняемые инвертором при работе в MEMOBUS/Modbus и связанные с ними установки параметров.

Обзор операций инвертора

PLC может выполнять в сети MEMOBUS/Modbus следующие операции, вне зависимости от установки параметров сети (кроме параметра H5-□□).

- Отслеживание состояния инвертора и управление подключением инвертора.
- Чтение и запись параметров инвертора.
- Установка и сброс ошибок.
- Установка многофункциональных входов. Установка входов для клемм S□ с помощью сети передачи данных MEMOBUS/Modbus с использованием операции OR.

Управление инвертором

Для того чтобы инвертор мог работать в сети MEMOBUS/Modbus, должны быть сделаны внешние установки, а список пара метров должен быть скорректирован в соответствии с таблицей C.1.

Таблица C.1 Установки параметров для управления инвертором с помощью MEMOBUS/Modbus

Источник установок	Параметр	Наименование	Рекомендуемые установки
Внешние установки	b1-01	Выбор требуемой скорости	2
	b1-02	Выбор команды Up/Down	2

Более детально о выборе параметров в различных режимах работы для b1-01 описано в разделе «*Выбор требуемой скорости*» на странице 136, а для b1-02 – *«Выбор команды Up/Down»* на странице 137.

C.6 Синхронизация передачи данных

Для того чтобы не зависнуть во время работы, PLC должен ждать ответа от инвертора ограниченное время. Точно также, инвертор должен ждать ограниченное время команды от PLC. Эти объясняется необходимость синхронизации (согласования во времени) передаваемых сообщений, что и описывается в этом разделе.

Команда от PLC к инвертору

Для того чтобы избежать зависания и потери данных, PLC должен ждать некоторое время между отправкой команды периферийному инвертору и получением от него ответа. Минимальное время ожидания зависит от типа команды и приведено в таблице ниже.

Таблица C.2 Минимальное время ожидания для отправленного сообщения

Тип команды	Пример	Рекомендуемые установки
1	• Команды управления (Run, Stop) • Установка входов/выходов • Чтение контрольных значений и параметров	5 ms
2	• Запись параметров	H5-11 = 0: 50 ms H5-11 = 1: 200 ms <1>
3	• Сохранение изменений с использованием команды Enter	200 ms --- 2 s, в зависимости от числа изменяемых параметров <1>

<1> Если инвертор получает команду типа 1 и установлено минимальное время ожидания, то команда будет выполнена и будет получен ответ. Однако, если он получит команду типа 1 или 2 с таким же временем ожидания, то, или произойдет ошибка, или команда будет проигнорирована.

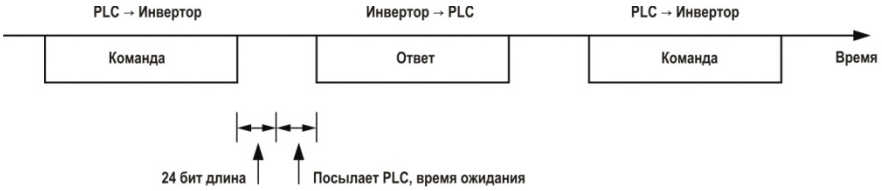


Рисунок C.7 Минимальное время ожидания для отправляемого сообщения

В PLC должен быть установлен таймер для проверки времени получения ответа от периферийных инверторов. Если в пределах установленного времени не получено никакого ответа, то PLC должен предпринять попытку отправки повторной команды.

Ответ от инвертора к PLC

Если инвертор получает команду от PLC, то он должен отправить PLC в течение промежутка времени, установленного в параметре H5-06. Если в течение этого времени PLC не получает ответа от инвертора то возникает ошибка превышения времени ожидания.

Рисунок C.8 Минимальное время ожидания ответа

C.7 Формат сообщения

Содержание сообщения

В сети MEMOBUS/Modbus PLC посылает команды периферийному инвертору и принимает от него ответы в виде сообщений. Формат сообщения показан ниже и ориентирован как на передачу, так и на прием данных, а длина пакета передаваемых или принимаемых данных зависит от выполняемой команды (функции).

Адрес периферийного устройства
Код функции
Данные
Проверка наличия ошибок

Адрес периферийного устройства

Адрес периферийного устройства определяет инвертор, которому будет послано, или от которого будет принято, сообщение. Для этого используются адреса 00 --- FF hex. Если периферийному устройству будет послано сообщение с адресом 0, то эта команда PLC будет принята всеми инверторами. Однако, ни от одного инвертора ответ к PLC не придет.

Код функции

В таблице ниже показаны коды трех типов функций.

Код функции	Наименование функции	Длина сообщения (байт)			
		Команда		Ответ	
		Минимум	Максимум	Минимум	Максимум
03H	Чтение регистров MEMOBUS/Modbus	8	8	7	37
08H	Проверка контура	8	8	8	8
10H	Запись в несколько регистров MEMOBUS/Modbus	11	41	8	8

Данные

Определите последовательность данных для сети MEMOBUS/Modbus, объединяя содержимое регистра адреса (код проверки, в случае проверки контура) и содержимое регистра данных. Длина данных изменяется в зависимости от деталей команды.

Регистр инвертора в MEMOBUS/Modbus всегда имеет длину данных в два байта. Следовательно, данные записываемые в регистр инвертора всегда должны иметь длину в два байта. Данные, считанные из регистра инвертора, также всегда будут состоять из двух байт.

Проверка ошибок

Инвертор использует метод CRC-16 (проверка циклической избыточности, метод контрольной суммы) для проверки достоверности данных. Для расчета контрольной суммы CRC-16 и проверки достоверности команды или ответа используйте описанный ниже метод

Командные данные

Когда инвертор принимает данные, он вычисляет контрольную сумму CRC-16 и сравнивает полученное значение со значением контрольной суммы CRC-16, вычисленной PLC и переданной в сообщении. Если обе суммы совпадают, то полученная команда будет выполняться.

Начальное значение контрольной суммы CRC-16 при ее вычислении по протоколу MEMOBUS/Modbus равно FFFFH (то есть, все 16 бит равны 1). Вычисление контрольной суммы CRC-16 состоит из следующих шагов.

1. Начальное значение контрольной суммы равно FFFFH.
2. Выполните операцию XOR над этим значением и адресом периферийного устройства.
3. Выполните сдвиг результата вправо.
4. Когда в результате сдвига бит переполнения становится равным 1, выполните операцию XOR над этим результатом из шага 3 и фиксированной величиной A001H.
5. Повторяйте выполнение шагов 3 и 4 восемь раз.
6. После того как будут выполнены восемь операций сдвига, выполните операцию XOR с полученным результатом и следующими данными сообщения: код функции, адрес, данные. Продолжайте выполнение шагов 5 и 6 до тех пор, пока не будут обработаны последние данные.
7. Результат последнего сдвига или выполнения операции XOR и есть контрольная сумма.

Пример в таблице C.3 показывает процедуру вычисления контрольной суммы CRC-16 для периферийного устройства с адресом 02H и функции с кодом 03H, дающей в результате вычисления значение 40D1H.

Примечание. *Этот пример не показывает процедуру вычисления для полной команды MEMOBUS/Modbus, поскольку в вычислении должны принимать участие также и передаваемые данные.*

Таблица C.3 Пример вычисления контрольной суммы CRC-16

Описание	Вычисление	Переполнение	Описание	Вычисление	Переполнение
Начальное значение (FFFFH)	1111 1111 1111 1111		Код функции 03H	0000 0000 0000 0011	
Адрес 02H	0000 0000 0000 0010		XOR результат	1000 0001 0011 1101	
XOR начальное значение	1111 1111 1111 1101		Сдвиг 1	0100 0000 1001 1110	1
Сдвиг 1	0111 1111 1111 1110	1	XOR A001H	1010 0000 0000 0001	
XOR A001H	1010 0000 0000 0001		XOR результат	1110 0000 1001 1111	
XOR результат	1101 1111 1111 1111		Сдвиг 2	0111 0000 0100 1111	1
Сдвиг 2	0110 1111 1111 1111	1	XOR A001H	1010 0000 0000 0001	
XOR A001H	1010 0000 0000 0001		XOR результат	1101 0000 0100 1110	
XOR результат	1100 1111 1111 1110		Сдвиг 3	0110 1000 0010 0111	0
Сдвиг 3	0110 0111 1111 1111	0	Сдвиг 4	0011 0100 0001 0011	1
Сдвиг 4	0011 0011 1111 1111	1	XOR A001H	1010 0000 0000 0001	
XOR A001H	1010 0000 0000 0001		XOR результат	1001 0100 0001 0010	
XOR результат	1001 0011 1111 1110		Сдвиг 5	0100 1010 0000 1001	0
Сдвиг 5	0100 1001 1111 1111	0	Сдвиг 6	0010 0101 0000 0100	1
Сдвиг 6	0010 0100 1111 1111	1	XOR A001H	1010 0000 0000 0001	
XOR A001H	1010 0000 0000 0001		XOR результат	1000 0101 0000 0101	
XOR результат	1000 0100 1111 1110		Сдвиг 7	0100 0010 1000 0010	1
Сдвиг 7	0100 0010 0111 1111	0	XOR A001H	1010 0000 0000 0001	
Сдвиг 8	0010 0001 0011 1111	1	XOR результат	1110 0010 1000 0011	
XOR A001H	1010 0000 0000 0001		Сдвиг 8	0111 0001 0100 0001	1
XOR результат	1000 0001 0011 1110		XOR A001H	1010 0000 0000 0001	
Выполните операции со следующими данными (код функции)			XOR результат	1101 0001 0100 0000	
			CRC-16	1101 0001 0100 0000	
				D140H	
			Продолжать со следующими данными		

- **Данные ответа**
  Для проверки достоверности ответа, полученного от инвертора, следует вычислить также контрольную сумму CRC-16 для сообщения ответа так, как это описано выше. Затем необходимо сравнить вычисленное значение со значением контрольной суммы, полученной в сообщении. Если обе величины совпадают, то сообщение передано правильно.

C.8 Примеры сообщений

Ниже приведены примеры сообщений команд и ответов.

Чтение содержимого регистра инвертора в MODBUS/Memobus

Используя код функции 03H (читать), за один раз можно читать в MEMOBUS/Modbus максимум 16 регистров. В приведенной ниже таблице показаны примеры сообщений для чтения состояния, деталей ошибки, состояния связи и заданной скорости периферийного инвертора 2.

Команда			Ответ (правильный)			Ответ (ошибочный)		
Адрес периферийного устройства		02H	Адрес периферийного устройства		02H	Адрес периферийного устройства		02H
Код функции		03H	Код функции		03H	Код функции		83H
Стартовый №	верхний	00H	Количество данных		08H	Код ошибки		03H
	нижний	20H	Первый регистр хранения	верхний	00H	CRC-16	верхний	F1H
Количество данных	верхний	00H		нижний	65H		нижний	31H
	нижний	04H	Следующий регистр хранения	верхний	00H			
CRC-16	верхний	45H		нижний	00H			
	нижний	F0H	Следующий регистр хранения	верхний	00H			
				нижний	00H			
			Следующий регистр хранения	верхний	01H			
				нижний	F4H			
			CRC-16	верхний	AFH			
				нижний	82H			

Проверка контура

Функция с кодом 08H выполняет проверку контура связи. Это проверка возвращает сообщение ответа с точно таким же содержимым, как и командное сообщение и может использоваться для проверки линии связи между PLC и периферийным устройством. Код проверки и значение данных определяются пользователем.

В приведенной ниже таблице показан пример сообщения при выполнении проверки линии связи с периферийным инвертором 1.

Команда			Ответ (правильный)			Ответ (ошибочный)		
Адрес периферийного устройства		01H	Адрес периферийного устройства		02H	Адрес периферийного устройства		02H
Код функции		08H	Код функции		03H	Код функции		89H
Код проверки	верхний	00H	Код проверки	верхний	00H	Код ошибки		01H
	нижний	00H		нижний	00H	CRC-16	верхний	86H
Данные	верхний	A5H	Данные	верхний	A5H		нижний	50H
	нижний	37H		нижний	37H			
CRC-16	верхний	DAH	CRC-16	верхний	DAH			
	нижний	8DH		нижний	8DH			

Запись в несколько регистров

Функция с кодом 10h позволяет пользователю осуществлять запись в регистры нескольких инверторов сети MEMOBUS/Modbus с помощью одного командного сообщения. Работа этой процедуры подобна чтению регистров, то есть, в командном сообщении указывается адрес первого регистра, в который производится запись, а затем указывается количество данных. Данные, подлежащие записи, должны быть указаны последовательно для определенного порядка адресов, начиная с адреса, указанного в командном сообщении. Данные указываются, начиная со старшего байта, в направлении к младшему байту.

В приведенной ниже таблице показан пример сообщения, когда устанавливается движение вперед (Up) со скоростью 100% от заданной для периферийного инвертора 1. Если значения параметров изменяются с использованием команды записи, то в зависимости от установки параметра H5-11, для активации данных или их записи может понадобиться команда Enter. Более подробно о параметре H5-11 описано в разделе «Выбор функции Enter для передачи данных» на странице 348 и «Определение команды Enter» на странице 365.

Команда			Ответ (правильный)			Ответ (ошибочный)		
Адрес периферийного устройства		01H	Адрес периферийного устройства		01H	Адрес периферийного устройства		01H
Код функции		10H	Код функции		10H	Код функции		90H
Стартовый номер	верхний	00H	Стартовый номер	верхний	00H	Код ошибки		02H
	нижний	01H		нижний	01H	CRC-16	верхний	CDH
Количество данных	верхний	00H	Количество данных	верхний	00H		нижний	C1H
	нижний	02H		нижний	02H			
Число байт		04H	CRC-16	верхний	10H			
Стартовые данные	верхний	00H		нижний	08H			
	нижний	01H						
Следующие данные	верхний	02H						
	нижний	58H						
CRC-16	верхний	63H						
	нижний	39H						

Примечание. *В качестве числа байт в командном сообщении, возьмите удвоенное число количества данных.*

C.9 MEMOBUS/Modbus таблица данных

Ниже представлена таблица данных MEMOBUS/Modbus. Существуют три типа данных: командные данные, данные контроля и общие данные.

Командные данные

Существуют командные данные чтения и записи.

Примечание. *Неиспользуемые биты должны быть установлены в 0. Не осуществляйте запись в резервные регистры.*

Регистр No.	Содержимое	
0000H	Зарезервировано	
0001H	Команды операций и многофункциональных входов	
	бит 0	Команда UP
	бит 1	Команда Down
	бит 2	Внешняя ошибка (EF0)
	бит 3	Сброс ошибки
	бит 4	ComRef
	бит 5	ComCtrl
	бит 6	Многофункциональный вход 3
	бит 7	Многофункциональный вход 4
	бит 8	Многофункциональный вход 5
	бит 9	Многофункциональный вход 6
	бит A	Многофункциональный вход 7
	бит B	Многофункциональный вход 8
	бит C --- F	Зарезервировано
0002H	Заданная скорость	Единицы определяет параметр o1-03
0003H	Зарезервировано	
0004H	Ограничение вращающего момента, единица 0.1%, знак	
0005H	Компенсация вращающего момента, единица 0.1%, знак	
0006H	Зарезервировано	
0007H	Установка клеммы аналогового выхода FM (10 V / 4000 H)	
0008H	Установка клеммы аналогового выхода AM (10 V / 4000 H)	
0009H	Установки для многофункциональных цифровых выходов	
	бит 0	Многофункциональный релейный выход 1 (клеммы M1-M2)
	бит 1	Многофункциональный релейный выход 2 (клеммы M3-M4)
	бит 2	Многофункциональный релейный выход 3 (клеммы M5-M6)
	бит 3	Многофункциональный оптронный выход 1 (клеммы P1-C1)
	бит 4	Многофункциональный оптронный выход 2 (клеммы P2-C2)
	бит 5	Зарезервировано
	бит 6	Разрешение функции в бите 7
	бит 7	Контакты выхода ошибки (клеммы MA/MB-MC)
	бит 8 --- F	Зарезервировано
000AH --- 000EH	Зарезервировано	
000FH	Установка выбора управления	
	бит 0, 1	Зарезервировано
	бит 2	Вход ограничения вращающего момента (разрешена установка через MEMOBUS/Modbus)
	бит 3	Вход компенсации вращающего момента (разрешена установка через MEMOBUS/Modbus)
	бит 4 --- B	Зарезервировано
	бит C	Клемма разрешения S5 вход для общих данных
	бит D	Клемма разрешения S6 вход для общих данных
	бит E	Клемма разрешения S7 вход для общих данных
	бит F	Клемма разрешения S8 вход для общих данных
0010H --- 001AH	Зарезервировано	
001BH	Дополнительный аналоговый контроль AO-A3 аналоговый выход 1 (10 V/4000 H)	
001CH	Дополнительный аналоговый контроль AO-A3 аналоговый выход 2 (10 V/4000 H)	
001DH	Дополнительный цифровой выход DO-A3 выход (двоичный)	
001EH --- 001FH	Зарезервировано	

Командные данные

Данные контроля могут только читаться.

Регистр No.	Содержимое	
0020H	Состояние инвертора 1	
	бит 0	Инвертор в движении вперед
	бит 1	Инвертор в движении назад
	бит 2	Инвертор в состоянии готовности
	бит 3	Неисправность
	бит 4	Ошибка установки данных
	бит 5	Многофункциональный релейный выход 1 (клеммы M1-M2)
	бит 6	Многофункциональный релейный выход 2 (клеммы M3-M4)
	бит 7	Многофункциональный релейный выход 3 (клеммы M5-M6)
	бит 8	Многофункциональный оптронный выход 1 (клеммы P1-C1)
	бит 9	Многофункциональный оптронный выход 2 (клеммы P2-C2)
	бит A --- D	Зарезервировано
	бит E	ComRef
	бит F	ComCtrl
0021H	Содержание неисправности 1	
	бит 0	Превышение допустимого значения тока (oC), неисправность заземления (GF)
	бит 1	Превышение допустимого значения напряжения (ov)
	бит 2	Перегрузка инвертора (oL2)
	бит 3	Перегрев 1 (oH1)
	бит 4	Неисправность транзистора динамического торможения (rr)
	бит 5, 6	Зарезервировано
	бит 7	EF, EF0, EF3 --- EF8: внешняя неисправность
	бит 8	CPF□□: аппаратная ошибка (включая oFx)
	бит 9	Перегрузка двигателя (oL1), значение вращающего момента выше допустимого 1/2 (oL3/oL4), значение вращающего момента ниже допустимого 1/2 (UL3/UL4)
	бит A	Отключение энкодера (PGo), аппаратная неисправность опционной платы (PGoH), превышение допустимого значения скорости (oS), недопустимое отклонение скорости от заданного значения (dEv)
	бит B	Напряжение главной цепи инвертора ниже допустимого (Uv)
	бит C	напряжение силовой цепи ниже допустимого (Uv1), напряжение цепи питания ниже допустимого (Uv2), неисправность цепи безопасного отключения (Uv3)
	бит D	Потеря выходной фазы инвертора (LF), потеря входной фазы инвертора (PF)
	бит E	Ошибка сети передачи данных MEMOBUS/Modbus (CE), дополнительная ошибка сети передачи данных (bUS)
	бит F	Неисправность подключения цифрового оператора (oPr)
0022H	Состояние передачи данных	
	бит 0	Запись данных или переключение двигателя
	бит 1	Зарезервировано
	бит 2	
	бит 3	Ошибка верхнего или нижнего уровня
	бит 4	Ошибка соответствия данных
	бит 5	Запись в EEPROM
	бит 6 --- F	Зарезервировано
0023H	Заданная скорость <1>	
0024H	Выходная скорость <1>	
0025H	Заданное выходное напряжение, единица 0.1 V (единица определяется параметром H5-10)	
0026H	Выходной ток, единица 0.1 A	
0027H	Выходная мощность	
0028H	Заданный вращающий момент	
0029H	Содержание неисправности 2	
	бит 0	Зарезервировано
	бит 1	Неисправность заземления (GF)
	бит 2	Потеря входной фазы (PF)
	бит 3	Потеря выходной фазы (LF)
	бит 4 --- F	Зарезервировано
002AH	Содержание предупреждения 2	
	бит 0, 1	Зарезервировано
	бит 2	Ошибка ввода команды Up/Down (EF)
	бит 3	Главная блокировка инвертора (bb)
	бит 4	Превышение допустимого значения вращающего момента 1 (oL3)
	бит 5	Перегрев радиатора инвертора (oH)
	бит 6	Превышение допустимого значения напряжения (ov)
	бит 7	Величина напряжения ниже допустимой (Uv)
	бит 8	Зарезервировано
	бит 9	Ошибка передачи данных в сети MEMOBUS/Modbus (CE)
	бит A	Дополнительная ошибка передачи данных (bUS)
	бит B	Величина вращающего момента ниже допустимой 1/2 (UL3/UL4)
	бит C --- E	Зарезервировано
	бит F	Ошибка последовательной передачи данных (CALL)

Регистр No.	Содержимое	
002BH	Состояние входных клемм	
	бит 0	Клемма S1 замкнута
	бит 1	Клемма S2 замкнута
	бит 2	Клемма S3 замкнута
	бит 3	Клемма S4 замкнута
	бит 4	Клемма S5 замкнута
	бит 5	Клемма S6 замкнута
	бит 6	Клемма S7 замкнута
	бит 7	Клемма S8 замкнута
	бит 8 --- F	Зарезервировано
002CH	Состояние инвертора 2	
	бит 0	Инвертор осуществляет движение вперед
	бит 1	Скорость движения инвертора равна нулю
	бит 2	Инвертор осуществляет движение со скоростью согласования
	бит 3	Инвертор осуществляет движение со скоростью согласования, установленной пользователем
	бит 4	Определение скорости 1
	бит 5	Определение скорости 2
	бит 6	Инвертор находится в состоянии готовности
	бит 7	Величина напряжения инвертора ниже допустимого уровня
	бит 8	Главная блокировка инвертора включена
	бит 9	Скорость задается с клавиатуры цифрового оператора
	бит A	Команда Up/Down задается с клавиатуры цифрового оператора
	бит B	Величина вращающего момента инвертора ниже или выше допустимого значения 1, 2
	бит C	Потеря заданной скорости
	бит D	Инвертор в состоянии рестарта после неисправности
	бит E	Неисправность инвертора
	бит F	Таймаут передачи данных
002DH	Состояние выходных клемм	
	бит 0	Многофункциональный релейный выход 1 (клеммы M1-M2)
	бит 1	Многофункциональный релейный выход 2 (клеммы M3-M4)
	бит 2	Многофункциональный релейный выход 3 (клеммы M5-M6)
	бит 3	Многофункциональный оптронный выход 1 (клеммы P1-C1)
	бит 4	Многофункциональный оптронный выход 2 (клеммы P2-C2)
	бит 5, 6	Зарезервировано
	бит 7	Контакты выхода ошибки (клеммы MA/MB-MC)
	бит 8 --- F	Зарезервировано
002EH -- 0030H	Зарезервировано	
0031H	Напряжение DC шины, 1 VDC единица	
0032H	Заданная величина вращающего момента (U1-09), 1% единица	
0033H	Зарезервировано	
0034H	Код инвертора 1 [ASCII], тип инвертора (LA для L1000A)	
0035H	Код инвертора 2 [ASCII], код региона	
0036H -- 003CH	Зарезервировано	
003DH	Содержание ошибки передачи данных <3>	
	бит 0	Ошибка CRC
	бит 1	Ошибка в дине данных
	бит 2	Зарезервировано
	бит 3	Паритетная ошибка
	бит 4	Ошибка, вызванная превышением времени выполнения
	бит 5	Ошибка конструкции
	бит 6	Таймаут
	бит 7 --- F	Зарезервировано
003EH	Выходная скорость	r/min <4>
003FH		0.01% единица
0040H -- 004AH	Используется для изменения контроля U1-□□ смотрите более детально U: «Контроль» на странице 330	

Регистр No.	Содержимое	
004BH	Состояние инвертора (U1-12)	
	бит 0	Инвертор осуществляет движение вперед
	бит 1	Скорость движения инвертора равна нулю
	бит 2	Инвертор осуществляет движение назад
	бит 3	Инвертор в состоянии сброса ошибки входного сигнала
	бит 4	Инвертор осуществляет движение со скоростью согласования
	бит 5	Инвертор находится в состоянии готовности
	бит 6	Предупреждение
	бит 7	Ошибка
	бит 8	Инвертор находится в состоянии, когда во время работы выдается ошибка (oPE□□)
	бит 9	Инвертор находится в состоянии, когда произошла кратковременная потеря питания
	бит A	Зарезервировано
	бит B	Зарезервировано
	бит C	Зарезервировано
	бит D	Зарезервировано
	бит E	ComRef состояние, NetRef состояние
	бит F	ComCtrl состояние, NetCtrl состояние
004CH -- 007EH	Используется для изменения контроля U1-□□, U4-□□ и U6-□□ смотрите более детально U: «Контроль» на странице 330	
007FH	Коды предупреждения, смотрите более детально «Содержимое регистра предупреждений» на странице 364	
0080H -- 0097H	Используется для контроля U2-□□, U3-□□. смотрите более детально U: «Контроль» на странице 330 и «Содержимое следа ошибки» на странице 363	
0098H	High Word of Accumulated Operation Time Monitor, 10h units (U4-01)	
0099H	Low Word of Accumulated Operation Time Monitor, 1h units (U4-01)	
009AH	High Word of Cooling Fan Operation Time Monitor (U4-03)	
009BH	Low Word of Cooling Fan Operation Time Monitor (U4-03)	
009CH -- 00AAH	Зарезервировано	
00ABH	Номинальный ток инвертора <2>	
00ACH	Обратная связь по скорости (U1-05)	
00ADH		
00AEH, 00AFH	Зарезервировано	
00B0H	Дополнительные коды подключения для CN5-A	Регистр содержит ASCII коды опционной платы DI-A3 = 0x01 DO-A3 = 0x02 AO-A3 = 0x04 PG-B3 = 0x11 PG-X3 = 0x12 PG-F3 = 0x21 PG-E3 = 0x22 Опции передачи данных: регистр содержит коды ASCII в 1 и 3 цифрах номера типа опционной платы Пример: значение регистра 5353H для «SS» если установлена опционная плата SI-S3
00B1H	Зарезервировано	
00B2H	Опционные коды подключения CN5-B	
00B3H	Опционные коды подключения CN5-C	
00B4H	Зарезервировано	
00B5H	Выходная скорость после мягкого старта (U1-16)	r/min единица <4>
00B6H		0.01% единица
00B7H	Заданная скорость	r/min единица <4>
00B8H		0.01% единица
00B9H -- 00BEH	Зарезервировано	
00BFH	Включает последние цифры кода ошибки операции oPE□□.	
00C0H	Содержание неисправности 3	
	бит 1	Величина напряжения питания главной цепи инвертора ниже допустимого значения (Uv1)
	бит 2	Величина напряжения питания цепи управления инвертора ниже допустимого значения (Uv2)
	бит 3	Неисправность цепи заряда (Uv3)
	бит 4	Зарезервировано
	бит 5	Неисправность заземления (GF)
	бит 6	Величина тока инвертора выше допустимого значения (oC)
	бит 7	Величина напряжения питания главной цепи инвертора выше допустимого значения (ov)
	бит 8	Перегрев радиатора инвертора (oH)
	бит 9	Перегрев радиатора инвертора (oH1)
	бит A	Перегрузка двигателя (oL1)
	бит B	Перегрузка инвертора (oL2)
	бит C	Величина вращающего момента инвертора выше допустимого значения 1 (oL3)
	бит D	Величина вращающего момента инвертора выше допустимого значения 2 (oL4)
	бит E	Неисправность транзистора динамического торможения (rr)
	бит F	Зарезервировано

Регистр No.	Содержимое	
00C1H	Содержание неисправности 4	
	бит 0	Входная клемма внешней неисправности S3 (EF3)
	бит 1	Входная клемма внешней неисправности S4 (EF4)
	бит 2	Входная клемма внешней неисправности S5 (EF5)
	бит 3	Входная клемма внешней неисправности S6 (EF6)
	бит 4	Входная клемма внешней неисправности S7 (EF7)
	бит 5	Входная клемма внешней неисправности S8 (EF8)
	бит 6	Зарезервировано
	бит 7	Величина скорости выше допустимого значения (os)
	бит 8	Недопустимое отклонение скорости от требуемой величины (dEv)
	бит 9	Энкодер отключен (PGo)
	бит A	Потеря входной фазы инвертора (PF)
	бит B	Потеря выходной фазы инвертора (LF)
	бит C	Зарезервировано
	бит D	Неисправность подключения цифрового оператора (oPr)
	бит E	Ошибка записи в память EEPROM (Err)
	бит F	Зарезервировано
00C2H	Содержание неисправности 5	
	бит 0	Ошибка передачи данных в сети MEMOBUS/Modbus (CE)
	бит 1	Дополнительная ошибка передачи данных (bUS)
	бит 2, 3	Зарезервировано
	бит 4	Ошибка управления (CF)
	бит 5	Ошибка замыкания позиции (SvE)
	бит 6	Дополнительная внешняя ошибка (EF0)
	бит 7	Зарезервировано
	бит 8	Величина вращающего момента инвертора ниже допустимого значения 1 (UL3)
	бит 9	Величина вращающего момента инвертора выше допустимого значения 2 (UL4)
	бит A -- E	Зарезервировано
	бит F	Аппаратная ошибка (включая oFx)
00C3H	Содержание неисправности 6	
	бит 0	Зарезервировано
	бит 1	Обнаружена ошибка Z импульса (dv1)
	бит 2	Обнаружена ошибка Z импульса вследствие помех (dv2)
	бит 3	Обнаружена инверсия (dv3)
	бит 4	Обнаружено предотвращение инверсии (dv4)
	бит 5	Дисбаланс тока (LF2)
	бит 6	Обнаружено оттягивание (STo)
	бит 7	Аппаратная неисправность опционной платы (PGoH)
	бит 8 -- F	Зарезервировано
00C4H	Содержание неисправности 7	
	бит 0 -- 4	Зарезервировано
	бит 5	Ошибка компенсации тока (CoF)
	бит 6 -- B	Зарезервировано
	бит C	Обнаружена ошибка выходного напряжения (voF)
	бит D	Зарезервировано
	бит E	Неисправность, вызванная перегрузкой тормозного транзистора (boL)
	бит F	Зарезервировано
00C5H	бит 0 -- 3	Зарезервировано
	бит 4	Превышение допустимой величины ускорения (dv6)
	бит 5 -- F	Зарезервировано
00C6H, 00C7H	Зарезервировано	
00C8H	Содержание предупреждения 2	
	бит 0	Величина напряжения ниже допустимого значения (Uv)
	бит 1	Величина напряжения выше допустимого значения (ov)
	бит 2	Перегрев радиатора инвертора (oH)
	бит 3	Зарезервировано
	бит 4	Величина вращающего момента инвертора выше допустимого значения 1 (oL3)
	бит 5	Величина вращающего момента инвертора выше допустимого значения 2 (oL4)
	бит 6	Ошибка входа команды Up/Down (EF)
	бит 7	Главная блокировка инвертора (bb)
	бит 8	Входная клемма внешней неисправности S3 (EF3)
	бит 9	Входная клемма внешней неисправности S4 (EF4)
	бит A	Входная клемма внешней неисправности S5 (EF5)
	бит B	Входная клемма внешней неисправности S6 (EF6)
	бит C	Входная клемма внешней неисправности S7 (EF7)
	бит D	Входная клемма внешней неисправности S8 (EF8)
	бит E	Зарезервировано
	бит F	Величина скорости выше допустимого значения (oS)

Регистр No.	Содержимое	
00C9H	Содержание предупреждения 3	
	бит 0	Недопустимое отклонение скорости от требуемой величины (dEv)
	бит 1	Энкодер отключен (PGo)
	бит 2	Неисправность подключения цифрового оператора (oPr)
	бит 3	Ошибка передачи данных в сети MEMOBUS/Modbus (CE)
	бит 4	Дополнительная ошибка передачи данных (bUS)
	бит 5	Ошибка последовательной передачи данных (CALL)
	бит 6	Перегрузка двигателя (oL1)
	бит 7	Перегрузка инвертора (oL2)
	бит 8	Зарезервировано
	бит 9	Неисправность внешней опционной платы (EF0)
	бит A	Зарезервировано
	бит B	Зарезервировано
	бит C	Ошибка последовательной передачи данных (CALL)
	бит D	Величина вращающего момента инвертора ниже допустимого значения 1 (UL3)
	бит E	Величина вращающего момента инвертора ниже допустимого значения 2 (UL4)
	бит F	Ошибка режима проверки MEMOBUS/Modbus (SE)
00CAH	Содержание предупреждения 4	
	бит 0 -- 9	Зарезервировано
	бит A	Энкодер отключен (PGo)
	бит B -- F	Зарезервировано
00CBH	Содержание предупреждения 5	
	бит 0 -- 2	Зарезервировано
	бит 3	Предупреждение о недопустимо высоком токе инвертора (HCA)
	бит 4	Время обслуживания охлаждающего вентилятора инвертора (LT-1)
	бит 5	Время обслуживания цепи заряда конденсатора (LT-2)
	бит 6	Зарезервировано
	бит 7	Ошибка памяти SI-S EEPROM (EEP)
	бит 8, 9	Зарезервировано
	бит A	Вход безопасного отключения (HbbF)
	бит B	Вход безопасного отключения (HbbF)
	бит C -- F	Зарезервировано
00CCH	Содержание предупреждения 6	
	бит 0	Обнаружена ошибка выходного напряжения (VoF)
	бит 1	Зарезервировано
	бит 2	Время обслуживания конденсатора (LT-3)
	бит 3	Время обслуживания IGBT транзисторов (50%) (LT-4)
	бит 4	Ошибка, вызванная перегрузкой тормозного транзистора (boL)
	бит 5 -- F	Зарезервировано
00CDH -- 00CFH	Зарезервировано	
00D0H	Содержание CPF 1	
	бит 0, 1	Зарезервировано
	бит 2	Ошибка преобразования A/D (CPF02)
	бит 3	Ошибка данных PWM (CPF03)
	бит 4, 5	Зарезервировано
	бит 6	Ошибка данных памяти EEPROM (CPF06)
	бит 7	Ошибка подсоединения подключаемой платы (CPF07)
	бит 8	Ошибка последовательной передачи данных памяти EEPROM (CPF08)
	бит 9, A	Зарезервировано
	бит B	Ошибка памяти RAM (CPF11)
	бит C	Ошибка памяти FLASH (CPF12)
	бит D	Отключение цепи напоминания по времени (CPF13)
	бит E	Неисправность цепи управления (CPF14)
	бит F	Зарезервировано

Регистр No.	Содержимое	
00D1H	Содержание CPF 2	
	бит 0	Ошибка часов (CPF16)
	бит 1	Ошибка синхронизации (CPF17)
	бит 2	Неисправность в цепи управления (CPF18)
	бит 3	Неисправность в цепи управления (CPF19)
	бит 4	Аппаратная ошибка при включении силового питания (CPF20)
	бит 5	Аппаратная ошибка при старте передачи данных (CPF21)
	бит 6	Ошибка преобразования A/D (CPF22)
	бит 7	Ошибка обратной связи для PWM (CPF23)
	бит 8	Ошибка сигнала от инвертора (CPF24)
	бит 9	Подключаемая плата неправильно подсоединена (CPF25)
	бит A	Ошибка цепи ASIC BB (CPF26)
	бит B	Ошибка установки регистра ASIC PWM (CPF27)
	бит C	Ошибка набора ASIC PWM (CPF28)
	бит D	Ошибка времени задержки включения ASIC (CPF29)
	бит E	Ошибка ASIC BBON (CPF30)
	бит F	Ошибка кода ASIC (CPF31)
00D2H	бит 0	Ошибка включения ASIC (CPF32)
	бит 1	Watch-dog Error (CPF33)
	бит 2	Ошибка питания часов ASIC (CPF34)
	бит 3	Внешняя ошибка преобразования A/D (CPF35)
	бит 4 -- F	Зарезервировано
00D3H -- 00D7H	Зарезервировано	
00D8H	Содержание oFA0x (CN5-A)	
	бит 0	Ошибка совместимости дополнительных устройств (oFA00)
	бит 1	Дополнительные устройства неправильно подключены (oFA01)
	бит 2	Тот же самый тип дополнительной платы уже подключен (oFA02)
	бит 3, 4	Зарезервировано
	бит 5	Ошибка преобразования A/D (oFA05)
	бит 6	Ошибка ответа дополнительного устройства (oFA06)
	бит 7 -- F	Зарезервировано
00D9H	Содержание oFA1x (CN5-A)	
	бит 0	Неисправность дополнительной памяти RAM (oFA10)
	бит 1	Ошибка в режиме работы дополнительного устройства (SLMOD) (oFA11)
	бит 2	Ошибка в приеме инвертором CRC (oFA12)
	бит 3	Ошибка в приеме инвертором фрейма (oFA13)
	бит 4	Ошибка в приеме инвертором прерывания (oFA14)
	бит 5	Ошибка в приеме дополнительным устройством CRC (oFA15)
	бит 6	Ошибка в приеме дополнительным устройством фрейма (oFA16)
	бит 7	Ошибка в приеме дополнительным устройством прерывания (oFA17)
	бит 8 -- F	Зарезервировано
00DAH -- 00DBH	Зарезервировано	
00DBH	Содержание oFA3x (CN5-A)	
	бит 0	Ошибка идентификации при передаче данных (oFA30)
	бит 1	Ошибка в определении кода модели инвертора (oFA31)
	бит 2	Ошибка в вычислении контрольной суммы (oFA32)
	бит 3	Таймаут ожидания ответа от дополнительного устройства при передаче данных (oFA33)
	бит 4	Таймаут MEMOBUS (oFA34)
	бит 5	Таймаут ожидания ответа от инвертора (oFA35)
	бит 6	Ошибка проверки CI (oFA36)
	бит 7	Таймаут ожидания ответа от инвертора (oFA37)
	бит 8	Ошибка выбора команды управления (oFA38)
	бит 9	Таймаут ожидания ответа от инвертора (oFA39)
	бит A	Ошибка выбора ответа управления 1 (oFA40)
	бит B	Таймаут ожидания ответа от инвертора (oFA41)
	бит C	Ошибка выбора ответа управления 2 (oFA42)
	бит B	Ошибка выбора ответа управления (oFA43)
	бит E, F	Зарезервировано
00DCH	Содержание oFb0x (CN5-B)	
	бит 0	Ошибка в совместимости дополнительного устройства (oFb00)
	бит 1	Дополнительное устройство неправильно подключено (oFb01)
	бит 2	Тот же самый тип дополнительной платы уже подключен (oFb02)
	бит 3, 4	Зарезервировано
	бит 5	Ошибка преобразования A/D (oFb05)
	бит 6	Ошибка ответа дополнительного устройства (oFb06)
	бит 7 -- F	Зарезервировано

Регистр No.	Содержимое	
00DDH	Содержание oFb1x (CN5-B)	
	бит 0	Ошибка дополнительной памяти RAM (oFb10)
	бит 1	Ошибка работы дополнительного устройства (SLMOD) (oFb11)
	бит 2	Ошибка приема инвертором CRC (oFb12)
	бит 3	Ошибка приема инвертором фрейма (oFb13)
	бит 4	Ошибка приема инвертором прерывания (oFb14)
	бит 5	Ошибка приема CRC (oFb15)
	бит 6	Ошибка приема фрейма (oFb16)
	бит 7	Ошибка приема фрейма дополнительным устройством (oFb17)
	бит 8 -- F	Зарезервировано
00DEH -- 00DFH	Зарезервировано	
00E0H	Содержание oFb3x (CN5-B)	
	бит 0	Ошибка идентификации при передаче данных (oFb30)
	бит 1	Ошибка кода модели инвертора (oFb31)
	бит 2	Ошибка контрольной суммы (oFb32)
	бит 3	Таймаут времени ожидания приема при передаче данных (oFb33)
	бит 4	Таймаут MEMOBUS (oFb34)
	бит 5	Таймаут времени ожидания приема инвертором (oFb35)
	бит 6	Ошибка проверки CI (oFb36)
	бит 7	Таймаут времени ожидания инвертором ответа (oFb37)
	бит 8	Ошибка выбора команды управления (oFb38)
	бит 9	Таймаут времени ожидания инвертором ответа (oFb39)
	бит A	Ошибка выбора ответа управления 1 (oFb40)
	бит B	Таймаут времени ожидания инвертором ответа (oFb41)
	бит C	Ошибка выбора ответа управления 2 (oFb42)
	бит B	Ошибка выбора ответа управления (oFb43)
	бит E, F	Зарезервировано
00E1H	Содержание oFC0x (CN5-C)	
	бит 0	Ошибка совместимости дополнительного устройства (oFC00)
	бит 1	Неправильное подключение дополнительного устройства (oFC01)
	бит 2	Дополнительная плата такого же типа уже подключена (oFC02)
	бит 3, 4	Зарезервировано
	бит 5	Ошибка преобразования A/D (oFC05)
	бит 6	Ошибка ответа дополнительного устройства (oFC06)
	бит 7 -- F	Зарезервировано
00E2H	Содержание oFC1x (CN5-C)	
	бит 0	Ошибка дополнительной памяти RAM (oFC10)
	бит 1	Ошибка работы дополнительного устройства (SLMOD) (oFC11)
	бит 2	Ошибка приема инвертором CRC (oFC12)
	бит 3	Ошибка приема инвертором фрейма (oFC13)
	бит 4	Ошибка приема инвертором прерывания (oFC14)
	бит 5	Ошибка приема дополнительным устройством CRC (oFC15)
	бит 6	Ошибка приема дополнительным устройством фрейма (oFC16)
	бит 7	Ошибка приема прерывания дополнительным устройством (oFC17)
	бит 8 -- F	Зарезервировано
00E3H, 00E4H	Зарезервировано	
00E5H	Содержание oFC3x (CN5-C)	
	бит 0	Ошибка идентификации передачи данных (oFC30)
	бит 1	Ошибка кода модели инвертора (oFC31)
	бит 2	Ошибка контрольной суммы (oFC32)
	бит 3	Таймаут времени ожидания ответа при передаче данных (oFC33)
	бит 4	Таймаут MEMOBUS (oFC34)
	бит 5	Таймаут времени ожидания инвертором ответа (oFC35)
	бит 6	Ошибка проверки CI (oFC36)
	бит 7	Таймаут времени ожидания инвертором ответа (oFC37)
	бит 8	Ошибка выбора команды управления (oFC38)
	бит 9	Таймаут времени ожидания инвертором ответа (oFC39)
	бит A	Ошибка выбора управления ответом 1 (oFC40)
	бит B	Таймаут времени ожидания инвертором ответа (oFC41)
	бит C	Ошибка выбора управления ответом 2 (oFC42)
	бит B	Ошибка выбора управления ответом (oFC43)
	бит E, F	Зарезервировано
00E6H -- 00FFH	Зарезервировано	

<1> Единицы определяются параметром o1-03.
<2> Значение будет иметь два знака после запятой (0.01 A) в инверторах моделей 2A0018 -- 0033 и 4A0009 -- 0018 (смотрите «Таблица A.1» и «Таблица A.2»), и один знак после запятой (0.1 A) в инверторах моделей 2A0047 -- 0180 и 4A0024 -- 0150.
<3> Содержимое ошибки передачи данных сохраняется пока не сброшена ошибка.
<4> Зависит от используемого двигателя, должно быть правильно установлено число полюсов в параметре E2-04 или E5-05.

Общие данные

Данные могут быть записаны PLC во все периферийные устройства одновременно.
Адрес периферийного устройства в командном сообщении для общих данных дожжен быть установлен равным 00H. Все периферийные устройства примут сообщение, но не ответят на него.

Регистр No.	Содержимое	
0001H	Команды цифровых входов	
	бит 0	Команда Up/Down (0: Run 1: Stop)
	бит 1	Команда направления движения (0: Down, 1: Up)
	бит 2, 3	Зарезервировано
	бит 4	Внешняя ошибка
	бит 5	Сброс ошибки
	бит 6 -- B	Зарезервировано
	бит C	Многофункциональный цифровой вход S5
	бит D	Многофункциональный цифровой вход S6
	бит E	Многофункциональный цифровой вход S7
	бит F	Многофункциональный цифровой вход S8
0002H	Заданная скорость	100%

Содержание следа ошибки

В таблице ниже показаны коды ошибок, которые могут быть считаны с помощью команд MEMOBUS/Modbus из параметров контроля U2-□□.

Таблица C.4 След ошибки/содержание регистра истории

Код ошибки	Наименование ошибки	Код ошибки	Наименование ошибки
0002H	Величина напряжения инвертора ниже допустимого значения (Uv1)	009EH	Ошибка задержки включения ASIC (CPF29)
0003H	Величина напряжения цепи управления ниже допустимого значения (Uv2)	009FH	Ошибка ASIC BBON (CPF30)
0004H	Неисправность цепи безопасного заряда (Uv3)	00A0H	Ошибка кода ASIC (CPF31)
0005H	Неисправность заземления (GF)	00A1H	Ошибка включения ASIC (CPF32)
0006H	Величина тока инвертора выше допустимого значения (oC)	00A2H	Watch-dog Error (CPF33)
0007H	Величина напряжения инвертора выше допустимого значения (ov)	00A3H	Неисправность питания часов ASIC (CPF34)
0008H	Перегрев радиатора инвертора (oH)	00A4H	Внешняя ошибка преобразования A/D (CPF35)
0009H	Перегрев радиатора инвертора (oH1)	0101H	Ошибка совместимости дополнительного устройства (oFA00)
000AH	Перегрузка двигателя (oL1)	0102H	Неправильное подключение дополнительного устройства (oFA01)
000BH	Перегрузка инвертора (oL2)	0103H	Дополнительная плата того же самого типа уже подключено (oFA02)
000CH	Величина вращающего момента инвертора выше допустимого значения 1 (oL3)	0106H	Ошибка преобразования A/D (oFA05)
000DH	Величина вращающего момента инвертора выше допустимого значения 2 (oL4)	0107H	Ошибка ответа дополнительного устройства (oFA06)
000EH	Неисправность транзистора динамического торможения (rr)	009CH	Ошибка регистра установок ASIC PWM (CPF27)
000FH	Внешняя ошибка на входной клемме S3 (EF3)	0111H	Ошибка дополнительной памяти RAM (oFA10)
0011H	Внешняя ошибка на входной клемме S4 (EF4)	0112H	Ошибка в работе дополнительного устройства (SLMOD) (oFA11)
0012H	Внешняя ошибка на входной клемме S5 (EF5)	0113H	Ошибка CRC ответа инвертора (oFA12)
0013H	Внешняя ошибка на входной клемме S6 (EF6)	0114H	Ошибка фрейма ответа инвертора (oFA13)
0014H	Внешняя ошибка на входной клемме S7 (EF7)	0115H	Ошибка прерывания ответа инвертора (oFA14)
0015H	Внешняя ошибка на входной клемме S8 (EF8)	0116H	Ошибка CRC ответа дополнительного устройства (oFA15)
0016H	Величина скорости выше допустимого значения (oS)	0117H	Ошибка фрейма ответа дополнительного устройства (oFA16)
0017H	Недопустимое отклонение скорости от заданного значения (dEv)	0118H	Ошибка прерывания ответа дополнительного устройства (oFA17)
0018H	Энкодер отключен (PGo)	0131H	Ошибка идентификации сети передачи данных (oFA30)
0019H	Потеря входной фазы (PF)	0132H	Ошибка кода модели инвертора (oFA31)
001AH	Потеря выходной фазы (LF)	0133H	Ошибка проверки контрольной суммы (oFA32)
001BH	Ошибка подключения цифрового оператора (oPr)	0134H	Таймаут ожидания ответа дополнительного устройства сети (oFA33)
001CH	Ошибка записи в память EEPROM (Err)	0135H	Таймаут MEMOBUS (oFA34)
001DH	Ошибка в сети связиMEMOBUS/Modbus (CE)	0136H	Таймаут ожидания ответа инвертора (oFA35)
001EH	Ошибка в дополнительной сети связи (bUS)	0137H	Ошибка проверки CI (oFA36)
001FH	Ошибка управления (CF)	0138H	Таймаут ожидания ответа инвертора (oFA37)
0021H	Ошибка замыкания позиции (SvE)	0139H	Ошибка выбора команды управления (oFA38)
0022H	Ошибка внешнего дополнительного устройства (EF0)	013AH	Таймаут ожидания ответа инвертора (oFA39)
0025H	Величина вращающего момента инвертора ниже допустимого значения 1 (UL3)	013BH	Ошибка выбора ответа управления 1 (oFA40)
0026H	Величина вращающего момента инвертора ниже допустимого значения 2 (UL4)	013CH	Таймаут ожидания ответа инвертора (oFA41)
0027H	Аппаратная ошибка (включая oFx)	013DH	Ошибка выбора ответа управления 2 (oFA42)
0029H	Обнаружена ошибка Z импульса (dv1)	013EH	Ошибка выбора ответа управления 1 (oFA43)
002AH	Обнаружена ошибка Z импульса вследствие помех (dv2)	0201H	Ошибка подключения дополнительного устройства (oFb01)
0030H	Обнаружена инверсия (dv3)	0202H	Дополнительная плата того же самого типа уже подключено (oFb02)
0032H	Величина напряжения инвертора ниже допустимого значения (Uv1)	009EH	Ошибка задержки включения ASIC (CPF29)
0033H	Величина напряжения цепи управления ниже допустимого значения (Uv2)	009FH	Ошибка цепи ASIC BBON (CPF30)
0034H	Неисправность цепи безопасного заряда (Uv3)	00A0H	Ошибка кода ASIC (CPF31)

Код ошибки	Наименование ошибки	Код ошибки	Наименование ошибки
0035H	Обнаружено предупреждение о инверсии (dv4)	0205H	Ошибка преобразования A/D (oFb05)
0036H	Дисбаланс выходного тока (LF2)	0206H	Ошибка ответа дополнительного устройства (oFb06)
0037H	Обнаружено оттягивание (Sto)	0210H	Ошибка памяти RAM (oFb10)
0038H	Аппаратная ошибка дополнительной платы PG	0211H	Ошибка в работе дополнительного устройства (SLMOD) (oFb11)
0046H	Ошибка компенсации тока (CoF)	0212H	Ошибка приема инвертором CRC (oFb12)
004DH	Обнаружена ошибка выходного напряжения (voF)	0213H	Ошибка приема инвертором фрейма (oFb13)
0054H	Величина ускорения выше допустимого значения (dv6)	0214H	Ошибка прерывания инвертором приема (oFb14)
0055H	Ошибка ответа контактора двигателя (SE1)	0215H	Ошибка приема дополнительным устройством CRC (oFb15)
0056H	Ошибка стартового тока (SE2)	0216H	Ошибка приема дополнительным устройством фрейма (oFb16)
0057H	Ошибка выходного тока (SE3)	0217H	Ошибка прерывания ответа дополнительного устройства (oFb17)
0058H	Ошибка обратной связи тормоза (SE4)	0231H	Ошибка идентификации сети передачи данных (oFb30)
0059H	Пропущена ссылка (FrL)	0232H	Ошибка кода модели инвертора (oFb31)
005BH	Превышение времени поиска начального магнитного полюса (dv7)	0233H	Ошибка проверки контрольной суммы (oFb32)
005DH	Ошибка поиска начального магнитного полюса (dv8)	0234H	Таймаут ожидания ответа дополнительного устройства сети (oFb33)
0083H	Ошибка преобразования A/D (CPF02)	0235H	Таймаут MEMOBUS (oFb34)
0084H	Ошибка данных PWM (CPF03)	0236H	Таймаут ожидания ответа инвертора (oFb35)
0087H	Ошибка данных памяти EEPROM (CPF06)	0237H	Ошибка проверки CI (oFb36)
0088H	Ошибка подсоединения подключаемой платы (CPF07)	0238H	Таймаут ожидания ответа инвертора (oFb37)
0089H	Ошибка последовательной связи памяти EEPROM (CPF08)	0239H	Ошибка выбора команды управления (oFb38)
008CH	Ошибка памяти RAM (CPF11)	023AH	Таймаут ожидания ответа инвертора (oFb39)
008DH	Отключение цепи флэш-памяти (CPF12)	023BH	Ошибка выбора ответа управления 1 (oFb40)
008EH	Отключение цепи охраны (CPF13)	023CH	Таймаут ожидания ответа инвертора (oFb41)
008FH	Ошибка цепи управления (CPF14)	023DH	Ошибка выбора ответа управления 2 (oFb42)
0091H	Ошибка часов (CPF16)	023EH	Ошибка выбора ответа управления (oFb43)
0092H	Ошибка времени (CPF17)	0300H	Ошибка совместимости дополнительного устройства (oFC00)
0093H	Ошибка цепи управления (CPF18)	0301H	Дополнительное устройство неправильно подключено (oFC01)
0094H	Ошибка цепи управления (CPF19)	0302H	Дополнительная плата того же самого типа уже подключено (oFC02)
0095H	Аппаратная ошибка включения питания (CPF20)	0305H	Ошибка преобразования A/D (oFC05)
0096H	Аппаратная ошибка при включении связи (CPF21)	0306H	Ошибка ответа дополнительного устройства (oFC06)
0097H	Ошибка преобразования A/D (CPF22)	0351H	Ошибка преобразования A/D (OFC50)
0098H	Ошибка обратной связи PWM (CPF23)	0352H	Ошибка в аналоговой цепи энкодера (OFC51)
0099H	Ошибка сигнала инвертора (CPF24)	0353H	Таймаут в связи с энкодером (OFC52)
009AH	Дополнительная плата неправильно подключена (CPF25)	0354H	Ошибка передачи данных энкодера (OFC53)
009BH	Ошибка цепи ASIC BBON (CPF26)	0355H	Ошибка энкодера (OFC54)
009DH	Ошибка набора ASIC PWM (CPF28)		

Содержание регистра предупреждений

В приведенной ниже таблице показаны коды предупреждений, которые могут быть прочитаны с помощью MEMOBUS/Modbus из регистра 007FH.

Таблица C.5 Содержание регистра предупреждений 007FH

Код ошибки	Наименование ошибки	Код ошибки	Наименование ошибки
0001H	Величина напряжения инвертора ниже допустимого значения (Uv)	0017H	Перегрузка двигателя (oL1)
0002H	Величина напряжения инвертора выше допустимого значения (ov)	0018H	Перегрузка инвертора (oL2)
0003H	Перегрев радиатора инвертора (oH)	001AH	Ошибка внешней дополнительной платы (EF0)
0005H	Величина вращающего момента инвертора выше допустимого значения 1 (oL3)	001DH	Ошибка последовательной передачи данных (CALL)
0006H	Величина вращающего момента инвертора выше допустимого значения 2 (oL4)	001EH	Величина вращающего момента инвертора ниже допустимого значения 1 (UL3)
0007H	Ошибка входа команды Up/Down (EF)	001FH	Величина вращающего момента инвертора ниже допустимого значения 2 (UL4)
0008H	Главная блокировка инвертора (bb)	0020H	Ошибка режима проверки MEMOBUS/Modbus (SE)
0009H	Внешняя ошибка на входной клемме S3 (EF3)	002BH	Энкодер отключен (PGo)
000AH	Внешняя ошибка на входной клемме S4 (EF4)	0034H	Предупреждение о высокой величине тока (HCA)
000BH	Внешняя ошибка на входной клемме S5 (EF5)	0035H	Время обслуживания охлаждающего вентилятора (LT-1)
000CH	Внешняя ошибка на входной клемме S6 (EF6)	0036H	Время обслуживания конденсатора (LT-2)
000DH	Внешняя ошибка на входной клемме S7 (EF7)	0038H	Ошибка SI-S EEPROM (EEP)
000EH	Внешняя ошибка на входной клемме S8 (EF8)	003BH	Вход безопасного отключения (HbbF)
0010H	Величина скорости инвертора выше допустимого значения (oS)	003CH	Вход безопасного отключения (Hbb)
0011H	Недопустимое отклонение скорости от заданного значения (dEv)	0041H	Обнаружена ошибка выходного напряжения (voF)
0012H	Энкодер отключен (PGo)	0043H	Время обслуживания реле безопасной зарядки (LT-3)
0014H	Ошибка передачи данных в сети MEMOBUS/Modbus (CE)	0044H	Время обслуживания IGBT транзисторов (50%) (LT-4)
0015H	Ошибка передачи данных дополнительного устройства (bUS)	0045H	Перегрузка тормозного транзистора (boL)
0016H	Ошибка последовательной передачи данных (CALL)		

C.10 Команда Enter

При записи параметров из PLC в инвертор с помощью сети передачи данных MEMOBUS/Modbus, параметр H5-11 определяет, используется ли для этого команда Enter или нет. В этом разделе объясняются типы команды Enter, и как она работает.

Типы команды Enter

Инвертор поддерживает два типа команды Enter, которые приведены в таблице ниже. Использование команды ввода разрешено, если в регистры с номерами 0900H или 0910H записано значение 0. В эти регистры можно только записывать. При попытке пользователя прочитать содержимое этих регистров произойдет ошибка.

Таблица C.6 Типы команды Enter

Регистр No.	Описание
0900H	Разрешает в одно и то же время запись данных в память EEPROM и RAM инвертора. Изменения параметра сохраняются даже после выключения и включения источника питания.
0910H	Данные записываются только в RAM память инвертора. Изменения параметров теряются при выключении инвертора.

Примечание. *Поскольку запись в память EEPROM возможна только максимум 100 000 раз, воздержитесь от слишком частой записи в память EEPROM. Использование команды Enter возможно только при записи в регистры. При попытке прочитать из этих регистров произойдет ошибка с кодом 02H. Команда Enter не потребуется, если в инвертор посылаются опорные значения или общие данные.*

Параметр H5-11 команда Enter

При изменении параметров с помощью сети MEMOBUS/Modbus, установки параметра H5-11 определяют, не только нужно ли использовать команду Enter, или нет, но ее взаимодействие с другими параметрами.

Установки H5-11	H5-11=0	H5-11=1
Разрешение установки параметров	Если команда Enter получена от PLC	Как только значение будет изменено
Проверка верхней/нижней границы	Выполняется проверка верхней/нижней границы, принимая во внимание установки связанных параметров	Проверяется только верхняя/нижняя граница, которая была изменена.
Параметры, устанавливаемые по умолчанию	Не оказывает воздействия. Установки связанных параметров остаются неизменными. При необходимости они должны изменяться вручную.	Установки по умолчанию связанных параметров изменяются автоматически
Обработка ошибок при установке нескольких параметров	Данные будут приняты даже в том случае, если одна из установок неправильная. Неправильная установка будет проигнорирована. Никакого сообщения об ошибке не выдается.	Ошибка происходит в том случае, если даже одна из установок неправильная. Все данные, которые были посланы, будут проигнорированы.

C.11 Ошибки передачи данных

Список ошибок MEMOBUS/Modbus представлен ниже.
При возникновении ошибки удалите все, что с ней связано и повторите передачу данных.

Код ошибки	Наименование ошибки Причина
01H	Ошибка кода функции
	• Попытка PLC установить код функции отличный от 03H, 08H и 10H
02H	Ошибка номера регистра
	• Номер регистра, определенный в командном сообщении не существует • Попытка послать сообщение с общими данными, с использованием номеров регистров отличных от 0001H или 0002H
03H	Ошибка бита счета
	• Читается или пишется данных больше, чем 16 бит. Неправильный размер команды. • В записи сообщения «число пунктов данных» не эквивалентно сумме данных слов (то есть, данные 1 + данные 2, и так далее)
21H	Ошибка установки данных
	• Данные управления или записываемые данные параметров находятся вне допустимых пределов установки • Попытайтесь перезаписать недопустимое значение устанавливаемого параметра
22H	Ошибка режима записи
	Была предпринята попытка записать значение параметра во время работы инвертора, тогда как этот параметр во время работы инвертора не может быть записан • Ошибка при обращении к памяти EEPROM (CPF06), поскольку PLC попытался записать параметры отличные от A1-00 -- A1-05, E1-03 или o2-04 • Попытка записи, тогда как разрешено только чтение
23H	Ошибка записи вследствие недостаточного напряжения на шине DC
	• Попытка PLC записать параметры при пониженном напряжении шины DC, тогда как эти параметры не могут быть записаны при пониженном напряжении шины DC
24H	Ошибка записи в процессе изменения параметров
	• Попытка PLC записать в инвертор в то время, как инвертор занят обработкой данных

Периферийное устройство не отвечает

В следующих ситуациях периферийный инвертор будет игнорировать командное сообщение и не отвечать на него:

- если при передаче данных в командном сообщении обнаружена ошибка (превышение времени выполнения, ошибка в конструкции, ошибка четности или CRC-16);
- если адрес периферийного устройства в командном сообщении и адрес периферийного инвертора не совпадают (не забывайте установить адрес периферийного инвертора, используя H5-05);
- если длина между двумя блоками (8 бит) сообщения превышает 24 бита;
- если длина командного сообщения неправильная.

Примечание. *Если адрес периферийного инвертора в командном сообщении установлен равным 00H, то все периферийные инверторы будут выполнять функцию записи, и не один из инверторов не пошлет ответ PLC.*

C.12 Самодиагностика

Инвертор имеет встроенную функцию самодиагностики цепей интерфейса последовательной передачи данных. Для выполнения функции самодиагностики используйте следующую процедуру.

1. Установите в состояние ON переключатель силового питания инвертора.
2. Для клеммы S6 выберите в параметре H1-06 установку режима проверки передачи данных (H1-06=67).
3. Переключатель силового питания инвертора установите в состояние OFF.

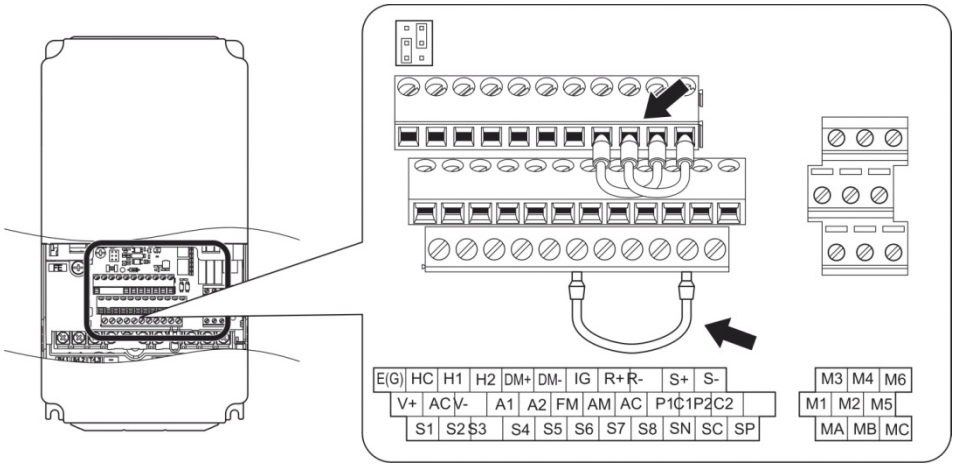


Рисунок C.9 Подключение клемм для самодиагностики передачи данных

4. После отключения силового питания, установите проводные соединения в инверторе так, как это показано на диаграмме, соединив клеммы: R+ и S+, R- и S-, S6 и SC.
5. Установите перемычку S3 в режим «source» (внутренний источник питания).
6. Снова переведите переключатель силового питания в состояние ON.
7. Запустите инвертор в обычном режиме работы, и на дисплее должно отобразиться ***PASS***. Это указывает, что проверка передачи данных работает в нормальном режиме. В случае ошибки на дисплее отобразится ***CE.***
8. Переведите переключатель силового питания в состояние OFF.
9. Удалите перемычки между клеммами R+ и S+, R- и S-, S6 и SC. Установите перемычку S3 в первоначальную позицию. Установите для клеммы S6 первоначальную функцию.
10. Возвратитесь к обычной работе.

Приложение E

Список быстрых установок

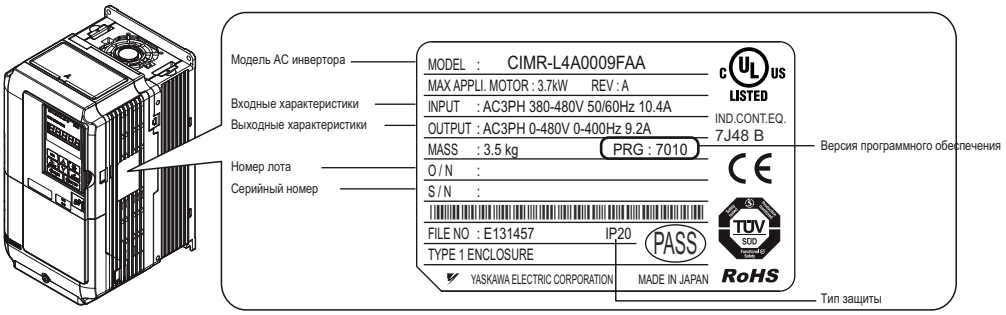
Показанные ниже таблицы приводятся для удобства пользователя. Заполните ячейки, в которых оставлен пробел, значениями, соответствующими Вашему инвертору и двигателю, и используйте эту информацию как источник получения быстрых справок о данных инвертора и двигателя, а также как справочник по установленным параметрам.

E.1 Характеристики инвертора и двигателя 386
E.2 Запись установок многофункциональных I/O клемм 387
E.3 Таблица установок пользователя 388

E.1 Характеристики инвертора и двигателя

Инвертор

Записи должны содержать отдельный список характеристик инвертора и отдельный список характеристик двигателя.



Пункт	Описание
Модель	CIMR-L
Серийный номер	
Дата начала эксплуатации	

Двигатель

Индукционный двигатель

Пункт	Описание	Пункт	Описание
Изготовитель		Номинальный ток двигателя (T1-04)	A
Модель		Основная частота двигателя (T1-05)	Hz
Номинальная мощность двигателя (T1-02)	kW	Число полюсов двигателя (T1-06)	
Номинальное напряжение двигателя (T1-03)	V	Основная скорость двигателя	r/min

Примечание. *Эти значения должны быть введены как часть процесса автоматической настройки.*

Двигатель с постоянными магнитами

Пункт	Описание	Пункт	Описание
Изготовитель		Постоянная напряжения индукции	mVs/rad
Модель		Постоянная напряжения индукции	mV/(r/min)
Номинальная мощность PM двигателя (T2-04)	kW	Номинальный ток PM двигателя (T2-06)	A
Номинальное напряжение PM двигателя (T2-05)	V	Число полюсов PM двигателя (T2-08)	
Индукция по d-оси	mH	Основная скорость PM двигателя (T2-09)	r/min
Индукция по q-оси	mH	Смещение энкодера	

Примечание. *Эти значения должны быть введены как часть процесса автоматической настройки.*

Энкодер скорости двигателя (если используется)

Пункт	Описание	Пункт	Описание
Изготовитель		Разрешающая способность	
Интерфейс			

E.2 Запись установок многофункциональных клемм I/O

Приведенные ниже таблицы предназначены для пользователя, для ведения записей функций, назначаемых многофункциональным клеммам.

Многофункциональные цифровые входы (SC общий контакт)

Клемма	Используется/зарезервировано	Имя функции и установленные значения	Примечание
S3		H1-03=	
S4		H1-04=	
S5		H1-05=	
S6		H1-06=	
S7		H1-07=	
S8		H1-08=	

Аналоговые входы (AC общий контакт)

Клемма	Используется/зарезервировано	Имя функции и установленные значения	Примечание
A1		H3-02=	
A2		H3-10=	

Многофункциональные релейные выходы

Клемма	Используется/зарезервировано	Имя функции и установленные значения	Примечание
M1-M2		H2-01=	
M3-M4		H2-02=	
M5-M6		H2-03=	

Многофункциональные оптронные выходы (P1-C1, P2-C2)

Клемма	Используется/зарезервировано	Имя функции и установленные значения	Примечание
P1-C1		H2-04=	
P2-C2		H2-05=	

Выходы контроля (AC общий контакт)

Клемма	Используется/зарезервировано	Имя функции и установленные значения	Примечание
FM		H4-01=	
AM		H4-04=	