

VARISPEED E7

Инвертор для управления нагрузкой
с переменным крутящим моментом

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



Содержание

Предупреждения.....	VII
Правила безопасности и указания по эксплуатации.....	VIII
Электромагнитная совместимость (ЭМС).....	X
Сетевые фильтры.....	XII
Зарегистрированные товарные знаки.....	XV
1 Указания по обращению с инверторами.....	1-1
Общие сведения об инверторах Varispeed E7	1-2
◆ Область применения инверторов Varispeed E7	1-2
◆ Модели инверторов Varispeed E7	1-2
Проверка по получению	1-4
◆ Что требуется проверить	1-4
◆ Сведения в паспортной табличке	1-4
◆ Версия управляющей программы инвертора	1-5
◆ Наименования элементов и частей	1-6
Габаритные и монтажные размеры	1-9
◆ Инверторы в исполнении IP00	1-9
◆ Инверторы в исполнении NEMA 1 / IP20	1-10
◆ Инверторы в исполнении IP54	1-10
Выбор и проверка места установки	1-13
◆ Место монтажа	1-13
◆ Контроль температуры окружающей среды	1-13
◆ Защита инверторов в исполнении IP00 или NEMA 1 от проникновения посторонних предметов	1-13
◆ Дополнительные меры предосторожности для инверторов в исполнении IP54 во время монтажа	1-14
◆ Меры по обеспечению степени защиты IP54	1-14
Расположение инвертора и необходимые зазоры	1-15
Доступ к клеммным блокам инвертора	1-16
◆ Снятие крышки клеммного блока (инверторы в исполнении IP00 и NEMA 1 / IP20)	1-16
◆ Установка крышки клеммного блока	1-16
◆ Открытие дверцы (для инверторов в исполнении IP54)	1-17
◆ Закрывание дверцы (для инверторов в исполнении IP54)	1-17
Снятие/установка цифровой панели управления и передней крышки	1-18
◆ Инверторы на мощность 18,5 кВт и меньше	1-18
◆ Инверторы на мощность 22 кВт и больше	1-20
2 Подключение цепей.....	2-1
Схемы подключения	2-2
◆ Описание схемы	2-4
Конфигурация клеммного блока	2-5
Подключение силовых цепей	2-7
◆ Допустимые сечения проводов и обжимные наконечники	2-7

◆ Назначение клемм силовых цепей	2-15
◆ Конфигурации силовых цепей	2-16
◆ Стандартные схемы подключения	2-18
◆ Подключение силовых цепей	2-20
Подключение цепей схемы управления	2-27
◆ Сечения проводов	2-27
◆ Назначение клемм схемы управления	2-31
◆ Подключение клемм схемы управления	2-35
◆ Меры предосторожности при подключении схемы управления	2-36
Проверка подключения цепей	2-37
◆ Проверки	2-37
Установка и подключение дополнительных карт	2-38
◆ Дополнительные карты	2-38
◆ Установка в инверторы IP00 и NEMA 1 / IP20	2-38
◆ Установка в инверторы IP54	2-39
3 Цифровая панель управления и режимы работы	3-1
Цифровая панель управления	3-2
◆ Информация, отображаемая на цифровой панели управления	3-2
◆ Клавиши цифровой панели управления	3-3
Режимы	3-5
◆ Режимы инвертора	3-5
◆ Переключение режимов	3-6
◆ Режим "Привод"	3-8
◆ Режим быстрого программирования	3-9
◆ Режим расширенного программирования	3-11
◆ Режим "Сравнение"	3-15
◆ Режим автоподстройки	3-17
4 Пробный запуск	4-1
Процедура пробного запуска	4-2
Пробный запуск	4-3
◆ Учет особенностей применения	4-3
◆ Установка переключки выбора напряжения питания (Инверторы класса 400 В на мощность 75 кВт или выше)	4-3
◆ Включение питания	4-3
◆ Проверка состояния дисплея	4-4
◆ Настройка основных параметров	4-5
◆ Выбор V/f-характеристики	4-7
◆ Автоподстройка	4-7
◆ Настройка для различных случаев применения	4-9
◆ Работа в режиме холостого хода	4-9
◆ Работа под нагрузкой	4-9
◆ Проверка и запись параметров	4-10
Рекомендации по регулировке параметров	4-11

5 Параметры пользователя 5-1

Описание параметров пользователя	5-2
◆ Описание таблиц параметров пользователя	5-2
Функции и иерархия экранов дисплея цифровой панели управления ..	5-3
◆ Параметры пользователя, доступные в режиме быстрого программирования	5-4
Таблицы параметров пользователя	5-6
◆ Общая настройка: A	5-6
◆ Прикладные параметры: b	5-8
◆ Параметры подстройки: C	5-15
◆ Параметры задания частоты: d	5-18
◆ Параметры двигателя: E	5-20
◆ Параметры дополнительных устройств: F	5-22
◆ Параметры для определения функций входов/выходов: H	5-23
◆ Параметры функции защиты: L	5-29
◆ Специальные регулировки: n	5-35
◆ Параметры цифровой панели управления: o	5-36
◆ Автоподстройка параметров двигателя: T	5-40
◆ Контролируемые параметры: U	5-41
◆ Значения параметров, изменяющиеся при выборе V/f-характеристики (E1-03) ..	5-46
◆ Исходные (заводские) значения, изменяющиеся в зависимости от мощности инвертора (o2-04)	5-47

6 Настройка параметров для отдельных функций 6-1

Выбор несущей частоты	6-2
◆ Установка значения несущей частоты	6-2
Задание частоты	6-5
◆ Выбор источника задания частоты	6-5
◆ Использование функции ступенчатого переключения скорости	6-7
Команда Run ("Ход")	6-9
◆ Выбор источника команды Run ("Ход")	6-9
Методы остановки двигателя	6-11
◆ Выбор метода остановки, используемого по команде "Стоп".	6-11
◆ Применение торможения с подпиткой постоянным током	6-13
◆ Применение аварийной остановки	6-14
Характеристики разгона и торможения	6-15
◆ Установка времени разгона и времени торможения	6-15
◆ Предотвращение опрокидывания ротора во время разгона (функция предотвращения опрокидывания ротора во время разгона)	6-17
◆ Функция предотвращения опрокидывания ротора во время торможения	6-19
Коррекция заданий частоты	6-21
◆ Коррекция аналоговых заданий частоты	6-21
◆ Предотвращение резонанса (функция пропуска частоты)	6-23
Ограничение скорости (функция ограничения задания частоты)	6-24
◆ Ограничение максимальной выходной частоты	6-24
◆ Ограничение минимальной выходной частоты	6-24
Обнаружение частоты	6-25
◆ Функция обнаружения согласования скорости	6-25
Улучшение качества работы	6-27

◆ Компенсация вращающего момента для обеспечения достаточного значения момента при пуске и при вращении с малой скоростью	6-27
◆ Функция предотвращения неравномерного вращения	6-28
Защита механизмов	6-29
◆ Предотвращение опрокидывания ротора во время работы	6-29
◆ Контроль нагрузки	6-30
◆ Защита двигателя от перегрузки	6-33
◆ Защита двигателя от перегрева с использованием входов для терморезистора PTC	6-35
◆ Запрет реверса двигателя и чередование фаз выходного напряжения	6-37
Автоматический перезапуск	6-38
◆ Автоматический перезапуск после кратковременного пропадания питания	6-38
◆ Определение скорости	6-39
◆ Продолжение работы с постоянной скоростью при пропадании задания частоты	6-44
◆ Возобновление работы в случае обратимой ошибки (функция автоматического перезапуска)	6-45
Защита инвертора	6-47
◆ Защита инвертора от перегрева	6-47
◆ Обнаружение обрыва фазы входного напряжения	6-48
◆ Защита от замыкания на землю	6-48
◆ Управление охлаждающим вентилятором	6-49
◆ Задание температуры окружающей среды	6-49
◆ Особенности OL2 при малых скоростях	6-50
◆ Выбор функции Soft CLA	6-51
Функции входных клемм	6-52
◆ Временное переключение между управлением с цифровой панели и управлением с помощью входов схемы управления	6-52
◆ Блокирование выхода инвертора (команда блокировки выхода)	6-53
◆ Запрет/разрешение многофункционального аналогового входа A2	6-53
◆ Включение/отключение привода	6-54
◆ Блокировка команды RUN	6-54
◆ Прекращение разгона и торможения (приостановление разгона/торможения) ...	6-54
◆ Увеличение и уменьшение задания частоты путем подачи сигналов на дискретные входы (команды UP/DOWN)	6-55
◆ Функция точной подстройки	6-58
◆ Чтение и удержание аналогового задания частоты	6-59
◆ Выбор дополнительной карты связи в качестве источника команд управления .	6-60
◆ Выбор интерфейса связи MEMOBUS в качестве источника команд управления	6-60
◆ Переключение между режимами автоматического и ручного управления с помощью дискретного входа.	6-61
◆ Работа с частотой толчкового хода без команд прямого/обратного хода (FJOG/RJOG)	6-62
◆ Остановка инвертора при наличии внешних ошибок (функция сигнализации внешних ошибок)	6-63
Функции выходных клемм	6-64
Контролируемые параметры	6-67
◆ Использование аналоговых выходов контроля	6-67
Отдельные функции	6-69
◆ Использование интерфейса связи MEMOBUS	6-69
◆ Использование функции таймера	6-86
◆ Использование ПИ-регулятора	6-87

◆ Энергосбережение	6-98
◆ Настройка параметров двигателя	6-99
◆ Настройка V/f-характеристики	6-100
◆ Функция прогрева двигателя	6-106
◆ Аварийный режим	6-108
◆ Торможение с повышенным скольжением (HSB)	6-109
Функции цифровой панели управления	6-110
◆ Настройка функций цифровой панели управления	6-110
◆ Копирование параметров	6-113
◆ Запрет записи параметров из цифровой панели управления	6-117
◆ Задание пароля	6-117
◆ Отображение только параметров пользователя	6-118

7 Поиск и устранение неисправностей 7-1

Функции защиты и диагностики	7-2
◆ Обнаружение ошибок	7-2
◆ Формирование предупреждений	7-8
◆ Ошибки программирования	7-11
◆ Ошибки автоподстройки	7-13
◆ Ошибки функции копирования цифровой панели управления	7-14
Поиск и устранение неисправностей	7-15
◆ Невозможно задать параметр	7-15
◆ Двигатель не работает	7-16
◆ Двигатель вращается в противоположном направлении	7-17
◆ Двигатель не снижает вращающий момент или слишком низка скорость разгона	7-17
◆ Двигатель вращается со скоростью, превышающей заданную частоту	7-17
◆ Слишком продолжительное торможение двигателя	7-18
◆ Двигатель перегревается	7-18
◆ Инвертор оказывает мешающее воздействие на периферийные устройства (ПЛК или другие устройства) при пуске или при работе	7-19
◆ При подаче команды RUN (Ход) срабатывает аварийный выключатель контроля тока утечки на землю	7-19
◆ Наблюдаются механические колебания	7-19
◆ Двигатель вращается даже при отсутствии выходного напряжения инвертора ..	7-20
◆ Формируется предупреждение OV (превышение напряжения) или ОС (превышение уровня тока) при пуске, либо опрокидывается ротор вентилятора ..	7-20
◆ Выходная частота не поднимается до значения задания частоты	7-20

8 Техническое обслуживание и периодическая проверка 8-1

Техническое обслуживание и периодическая проверка	8-2
◆ Периодическая проверка	8-2
◆ Периодическое техническое обслуживание отдельных частей и элементов	8-4
◆ Замена охлаждающего вентилятора	8-5
◆ Извлечение и установка терминальной платы схемы управления	8-7

9 Технические характеристики 9-1

Технические характеристики стандартных инверторов	9-2
◆ Технические характеристики отдельных моделей	9-2
◆ Общие технические характеристики	9-5

10	Приложение	10-1
	Указания по применению инвертора	10-2
	◆ Выбор	10-2
	◆ Монтаж	10-2
	◆ Настройки	10-3
	◆ Обращение с инвертором	10-3
	Указания по применению двигателя	10-4
	◆ Использование инвертора для имеющегося стандартного двигателя	10-4
	◆ Использование инвертора для нестандартных двигателей	10-5
	◆ Передающие механизмы (понижающие передачи, ремни и цепи)	10-5
	Константы пользователя	10-6

Предупреждения



CAUTION

Ни в коем случае не подключайте и не отключайте кабели и не производите проверку сигнальных цепей при включенном питании.

Конденсатор шины постоянного тока инвертора Varispeed E7 остается заряженным даже после отключения питания. Во избежание поражения электрическим током, прежде чем приступать к техническому обслуживанию, отсоедините преобразователь частоты от сети и затем подождите не менее 5 минут после того, как погаснут все светодиоды. Запрещается проводить испытания электрической прочности изоляции любой части инвертора Varispeed. Инвертор содержит полупроводниковые элементы, не рассчитанные на такие высокие напряжения.

Не снимайте цифровую панель управления, когда преобразователь частоты подключен к сети питания. Также не касайтесь печатных плат, когда на инвертор подано напряжение питания.

Ни в коем случае не подключайте ко входу или выходу инвертора стандартные LC/RC-фильтры подавления помех, конденсаторы или устройства защиты от превышения напряжения.

Чтобы избежать ненужной индикации перегрузки по току и прочих ошибок, сигнальные контакты любого контактора или переключателя, установленного между инвертором и двигателем, должны быть интегрированы в схему управления инвертором (например, в схему управления блокированием выхода).

Чрезвычайно важно!

Перед подключением и эксплуатацией инвертора следует внимательно прочитать настоящее руководство. Необходимо соблюдать все правила безопасности и указания по эксплуатации.

Инвертор должен использоваться с соответствующими сетевыми фильтрами и с соблюдением указаний по монтажу, содержащихся в данном руководстве. Все крышки должны быть установлены на свои места, все клеммы должны быть закрыты. Только в этом случае обеспечивается надлежащая защита. Не подсоединяйте и не используйте какое-либо оборудование, имеющее явные признаки повреждения или отсутствия деталей. За все случаи получения травм персоналом или случаи повреждения оборудования, причиной которых явилось несоблюдение предупреждений, содержащихся в настоящем руководстве, несет ответственность организация, эксплуатирующая оборудование.

Правила безопасности и указания по эксплуатации

■ Общие сведения

Прежде чем приступить к монтажу и использованию инвертора, внимательно ознакомьтесь с настоящими правилами безопасности и указаниями по эксплуатации. Также прочитайте все предупреждающие надписи на инверторе и позаботьтесь о том, чтобы они не были повреждены или удалены.

Некоторые находящиеся под напряжением или нагревающиеся элементы и части инвертора могут быть доступны во время работы. В случае неправильного монтажа или нарушения правил эксплуатации работа при снятых частях корпуса, снятой цифровой панели управления или снятых крышках клемм может привести к тяжелым травмам персонала или материальному ущербу. Также следует иметь в виду, что преобразователи частоты (инверторы) управляют вращающимися частями механического оборудования, что связано с дополнительными опасностями.

Необходимо следовать указаниям, приведенным в настоящем руководстве. Монтаж, эксплуатация и техническое обслуживание могут проводиться только квалифицированным персоналом. С точки зрения настоящих правил безопасности, под квалифицированным персоналом понимаются лица, обладающие специальными знаниями в области монтажа, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и технического обслуживания преобразователей частоты и имеющие соответствующий опыт выполнения таких работ. Безопасная эксплуатация настоящих устройств возможна только в случае их надлежащего использования и только для целей, для которых они предназначены.

На конденсаторах шины постоянного тока может сохраняться остаточное напряжение в течение 5 минут после отключения инвертора от сети. Поэтому необходимо подождать указанное время, прежде чем открывать крышки. На всех клеммах силовых цепей могут еще сохраняться опасные напряжения.

Доступ к инверторам детей и прочих лиц, не имеющих специального допуска, должен быть запрещен.

Настоящие правила безопасности и указания по эксплуатации должны быть легко доступны и выданы в надлежащем количестве всем лицам, имеющим, в той или иной степени, доступ к инверторам.

■ Надлежащее использование

Преобразователи частоты (инверторы) предназначены для монтажа в электрических системах или установках.

Монтаж инверторов в установках и системах должен соответствовать следующим производственным стандартам, содержащимся в Директиве по низковольтному оборудованию:

EN 50178, 1997-10. Электронное оборудование, используемое в силовых электрических системах

EN 60204-1, 1997-12. Безопасность машин. Электрооборудование машин.

Часть 1: Общие требования (IEC 60204-1:1997)/

Замечание: включает список опечаток (сентябрь 1998).

EN 61010-1, A2, 1995. Требования по безопасности, предъявляемые к оборудованию в области информационных технологий

(IEC 950, 1991 + A1, 1992 + A2, 1993 + A3, 1995 + A4, 1996, с изменениями)

При использовании сетевых фильтров, указанных в настоящем руководстве, и при соблюдении соответствующих инструкций по монтажу, на изделие наносится маркировка CE согласно стандарту EN 50178.

■ Транспортировка и хранение

Должны соблюдаться указания по транспортировке, хранению и надлежащему обращению с изделием в соответствии с техническими характеристиками.

■ Монтаж

Монтаж и охлаждение инверторов должны осуществляться в соответствии с документацией. Поток охлаждающего воздуха должен иметь указанное направление. Это означает, что инвертор может работать только в определенном положении (например, в вертикальном). Должны быть обеспечены указанные зазоры. Необходимо обеспечить защиту инвертора от недопустимых нагрузок. Нельзя изгибать компоненты или изменять изолирующие (защитные) промежутки. Во избежание повреждений в результате действия статического электричества не следует касаться каких-либо электронных элементов или контактов.

■ Электрические соединения

Любые работы с включенным в сеть оборудованием должны проводиться с соблюдением правил техники безопасности, действующих в стране пользователя. Электрический монтаж должен производиться в соответствии с надлежащими нормами и правилами. В частности, необходимо выполнять требования инструкций по монтажу, обеспечивающих электромагнитную совместимость (ЭМС), в которых оговорены правила экранирования, заземления, подключения фильтров и прокладки кабелей. Это также относится и к оборудованию с маркировкой CE. Соблюдение требований ЭМС находится в сфере ответственности изготовителя системы или установки.

Если совместно с преобразователями частоты используются автоматические выключатели, срабатывающие при повышенном токе утечки, необходимо проконсультироваться с поставщиком или представителем Omron Yaskawa Motion Control.

В некоторых системах соответствующие нормы и правила техники безопасности могут потребовать применения дополнительных средств контроля и защиты. Конструкция преобразователя частоты при этом не должна подвергаться изменению.

■ Примечания

Преобразователи частоты Varispeed E7 имеют сертификаты CE, UL и cUL, за исключением исполнения IP54, обладающего только сертификатом CE.

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

■ Введение

Настоящее руководство было разработано с целью оказания помощи в проектировании и монтаже электрических распределительных устройств производителям систем, использующим преобразователи частоты OMRON YASKAWA Motion Control (OYMC). В нем также описаны мероприятия, необходимые для обеспечения соблюдения Директивы по ЭМС. Таким образом, необходимо соблюдать указания по монтажу и электрическим соединениям, содержащиеся в данном руководстве.

Наши изделия прошли испытания в официальных органах с использованием перечисленных ниже стандартов.

Производственный стандарт: EN 61800-3:1996
EN 61800-3; A11:2000

■ Мероприятия по обеспечению соответствия преобразователей частоты OYMC Директиве по ЭМС.

Преобразователи частоты OYMC не обязательно устанавливать в шкаф.

Предоставить подробные указания для всех возможных способов монтажа затруднительно. Поэтому настоящее руководство содержит только общие указания.

Любое электрооборудование является источником радиоизлучений и сетевых помех с различными частотами. Эти помехи проникают в окружающее оборудование по кабелям, играющим роль антенн.

Подключение единицы электрооборудования (например, привода) к питающей сети без применения сетевого фильтра может привести к проникновению в электросеть высокочастотных или низкочастотных помех.

Основными мероприятиями по обеспечению электромагнитной совместимости являются развязка цепей управления и элементов силовых цепей, надлежащее заземление и экранирование кабелей.

Чтобы обеспечить низкое сопротивление заземления для высокочастотных помех, необходима большая площадь электрического контакта. Поэтому вместо проводов для заземления рекомендуется использовать плоские проводники.

Кроме того, должен быть обеспечен контакт между экранами кабелей и специальными заземляющими скобами.

■ Прокладка кабелей

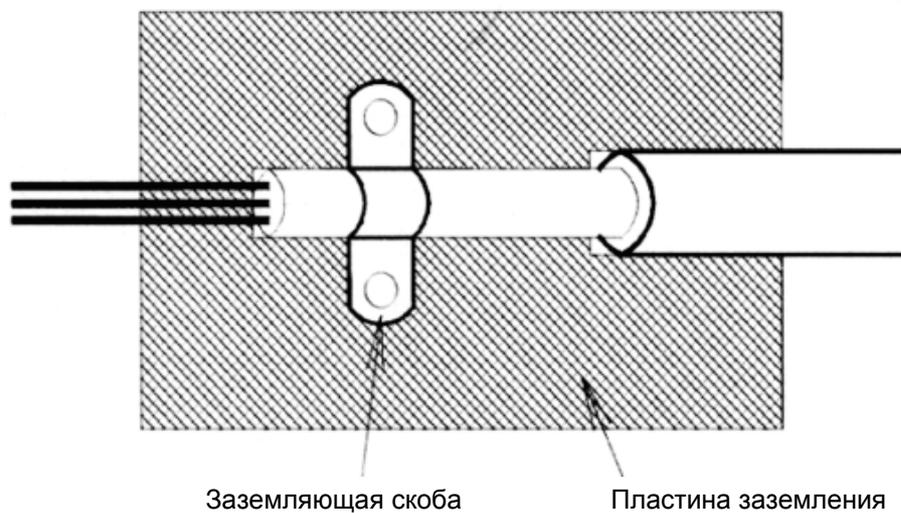
Меры противодействия сетевым помехам

Сетевой фильтр и преобразователь частоты должны монтироваться на одной и той же металлической панели. Они должны устанавливаться как можно ближе друг к другу и соединяться кабелями по возможности меньшей длины.

Экран силового кабеля должен быть хорошо заземлен. Подключаемые к двигателю кабели длиной до 50 м должны быть экранированными. Схема заземления должна быть такой, чтобы площадь электрического контакта вывода проводника с клеммой заземления (например, металлической пластиной) была максимальной.

Экранированный кабель:

- Должен использоваться кабель с экранирующей оплеткой.
- Площадь контакта экрана с заземлением должна быть как можно большей. Рекомендуется заземлять экран кабеля путем присоединения его к пластине заземления с помощью металлических скоб (см. приведенный ниже рисунок).



Заземляющие металлические поверхности должны обладать высокой электропроводностью. Краска или любое другое покрытие с этих поверхностей должно быть удалено.

- Экраны кабелей должны заземляться на обоих концах.
- Необходимо заземлить электродвигатель.

Дополнительную информацию см. в документе EZ006543, который можно заказать в Omron Yaskawa Motion Control.

Сетевые фильтры

Исполнение IP54 уже оснащено встроенным фильтром ЭМС. Ниже перечислены рекомендуемые сетевые фильтры для инверторов Varispeed E7 исполнений IP00 и NEMA 1 / IP20:

■ Рекомендуемые сетевые фильтры для Varispeed E7 (IP00 и NEMA 1 / IP20)

Модель инвертора	Сетевой фильтр				
	Модель	Класс EN 55011	Ток (А)	Вес (кг)	Габаритные размеры (ширина x глубина x высота)
Varispeed E7 (IP00/20)					
CIMR-E7Z40P4	3G3RV-PFI3010-SE	B, 25 м*1	10	1.1	141 x 46 x 330
CIMR-E7Z40P7					
CIMR-E7Z41P5					
CIMR-E7Z42P2					
CIMR-E7Z43P7	3G3RV-PFI3018-SE		18	1.3	141 x 46 x 330
CIMR-E7Z44P0					
CIMR-E7Z45P5					
CIMR-E7Z47P5	3G3RV-PFI3035-SE		35	2.1	206 x 50 x 355
CIMR-E7Z4011					
CIMR-E7Z4015	3G3RV-PFI3060-SE		60	4.0	236 x 65 x 408
CIMR-E7Z4018					
CIMR-E7Z4022	3G3RV-PFI3070-SE	A, 100 м	70	3.4	80 x 185 x 329
CIMR-E7Z4030					
CIMR-E7Z4037	3G3RV-PFI3130-SE		130	4.7	90 x 180 x 366
CIMR-E7Z4045					
CIMR-E7Z4055					
CIMR-E7Z4075	3G3RV-PFI3170-SE		170	6.0	120 x 170 x 451
CIMR-E7Z4090	3G3RV-PFI3200-SE		250	11	130 x 240 x 610
CIMR-E7Z4110					
CIMR-E7Z4132	3G3RV-PFI3400-SE		400	18.5	300 x 160 x 610
CIMR-E7Z4160					
CIMR-E7Z4185	3G3RV-PFI3600-SE	600	11,0	260 x 135 x 386	
CIMR-E7Z4220					
CIMR-E7Z4300	3G3RV-PFI3800-SE	800	31.0	300 x 160 x 716	

*1. Класс А, 100 м

Допустимое излучение систем силовых приводов для промышленного и жилого секторов (EN61800-3, A11)

(повсеместное распространение, 1-е условие эксплуатации)

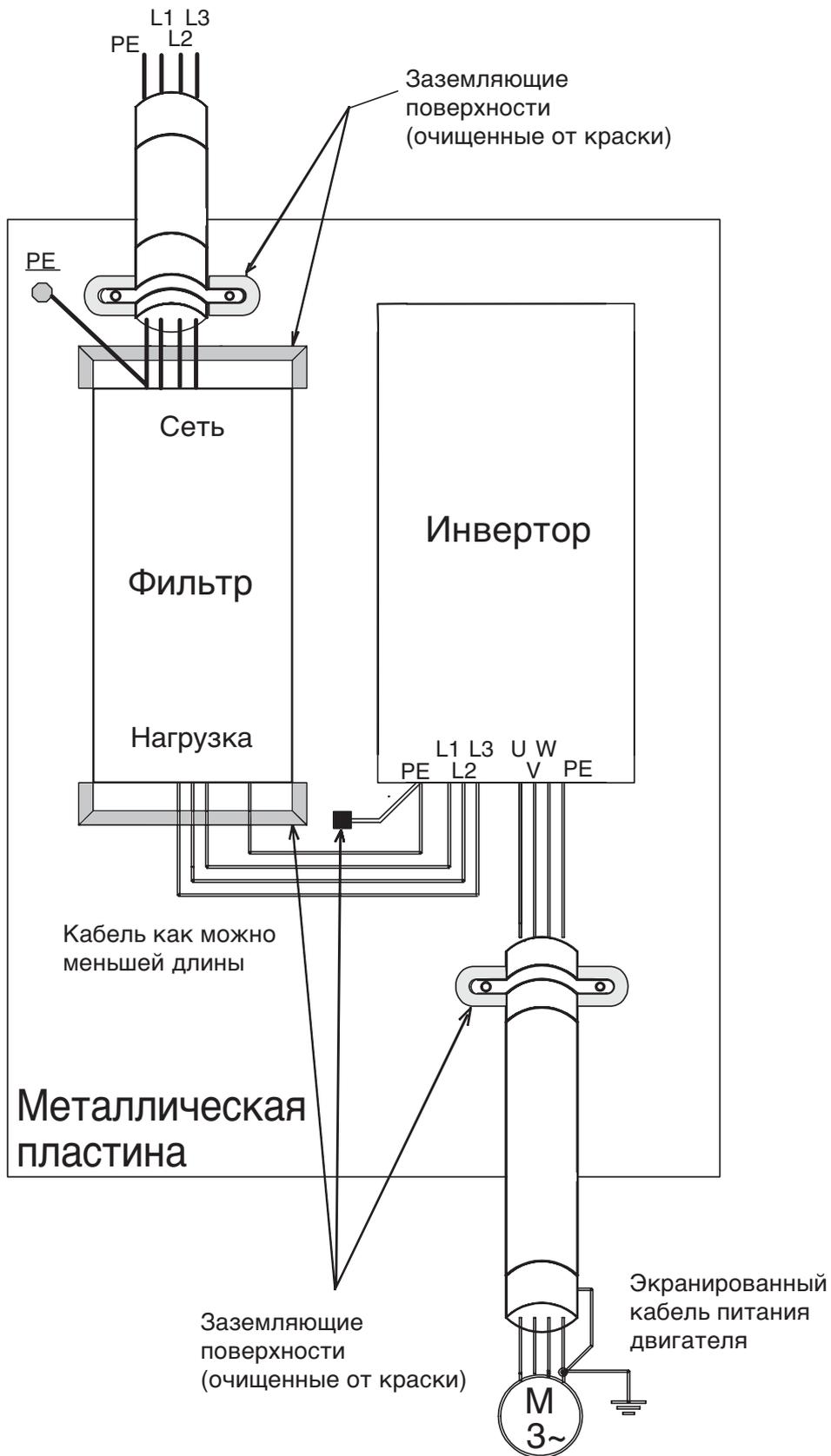
Модель инвертора	Сетевые фильтры				
	Тип	Класс EN 55011	Ток (А)	Вес (кг)	Габаритные размеры (ширина x глубина x высота)
CIMR-E7Z20P4	3G3RV-PFI3010-SE	В, 25 м ^{*1}	10	1.1	141 x 45 x 330
CIMR-E7Z20P7					
CIMR-E7Z21P5					
CIMR-E7Z22P2	3G3RV-PFI3018-SE		18	1.3	141 x 46 x 330
CIMR-E7Z23P7	3G3RV-PFI2035-SE		35	1.4	141 x 46 x 330
CIMR-E7Z25P5					
CIMR-E7Z27P5	3G3RV-PFI2060-SE		60	3	206 x 60 x 355
CIMR-E7Z2011					
CIMR-E7Z2015	3G3RV-PFI2100-SE		100	4.9	236 x 80 x 408
CIMR-E7Z2018					
CIMR-E7Z2022	3G3RV-PFI2130-SE	А, 100 м	130	4.3	90 x 180 x 366
CIMR-E7Z2030					
CIMR-E7Z2037	3G3RV-PFI2160-SE		160	6.0	120 x 170 x 451
CIMR-E7Z2045	3G3RV-PFI2200-SE		200	11.0	130 x 240 x 610
CIMR-E7Z2055					
CIMR-E7Z2075	3G3RV-PFI3400-SE		400	18.5	300 x 160 x 564
CIMR-E7Z2090					
CIMR-E7Z2110	3G3RV-PFI3600-SE		600	11.0	260 x 135 x 386

*1. Класс А, 100 м. Температура окружающей среды: макс. 45°C

■ Соответствие Varispeed E7 (исполнение IP54) стандартам ЭМС

Инвертор Varispeed E7 исполнения IP54 уже оснащен встроенным фильтром ЭМС. Инвертор Varispeed E7 IP54 соответствует требованиям EN55011 - Класс А при длине кабеля питания двигателя до 25 м. Способы подключения в соответствии с требованиями ЭМС для Varispeed E7 (IP54) описаны в [Глава 2, Подключение цепей](#).

■ Монтаж инверторов и ЭМС-фильтров

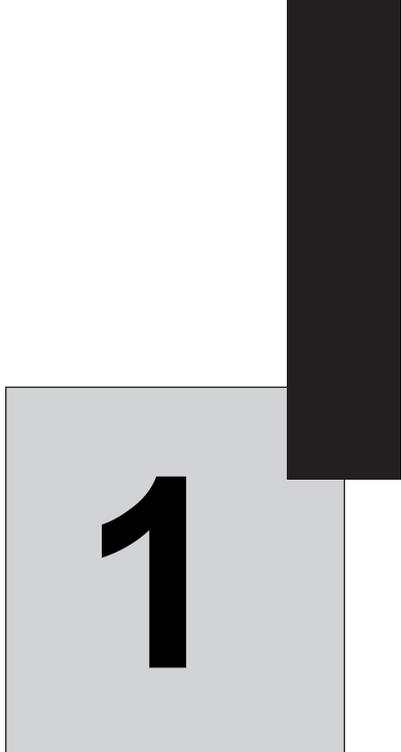


Зарегистрированные товарные знаки

Настоящее руководство содержит следующие зарегистрированные товарные знаки:

- DeviceNet - зарегистрированный товарный знак Ассоциации производителей открытых сетей DeviceNet (ODVA).
- InterBus - зарегистрированный товарный знак компании Phoenix Contact Co.
- ControlNet - зарегистрированный товарный знак компании ControlNet International, Ltd.
- LONworks - зарегистрированный товарный знак компании Echelon.
- Metasys - зарегистрированный товарный знак компании Johnson Controls Inc.
- CANopen - зарегистрированный товарный знак организации CAN in Automation e.V.





1

Указания по обращению с инверторами

В настоящей главе приведена последовательность проверки, которую необходимо выполнить после приобретения инвертора или после его монтажа.

Общие сведения об инверторах Varispeed E7	1-2
Проверка по получении.....	1-4
Габаритные и монтажные размеры	1-9
Выбор и проверка места установки	1-13
Расположение инвертора и необходимые зазоры	1-15
Доступ к клеммным блокам инвертора.....	1-16
Снятие/установка цифровой панели управления и передней крышки.....	1-18

Общие сведения об инверторах Varispeed E7

◆ Область применения инверторов Varispeed E7

Инверторы Varispeed E7 идеально подходят для следующего оборудования:

- Приводы вентиляторов, воздуходувок (нагнетателей) и насосов с переменным значением вращающего момента.

Оптимальный режим работы достигается путем настройки параметров с учетом требований конкретного случая применения. Подробнее об этом написано в [стр. 4-1, Пробный запуск](#).

◆ Модели инверторов Varispeed E7

Серия Varispeed E7 включает инверторы двух классов: на напряжение 200 В и на напряжение 400 В. Максимальная мощность применяемых электродвигателей варьируется в пределах от 0,55 до 300 кВт. Инвертор выпускается со степенью защиты IP00, IP20 и IP54 согласно следующей таблице:

Таблица 1.1 Модели инверторов Varispeed E7

Класс напряжения	Макс. мощность двигателя, кВт	Varispeed E7		Характеристики (при заказе всегда следует указывать степень защиты)		
		Выходная мощность, кВА	Обозначение базовой модели	IEC IP00 CIMR-E7Z□□□□□□	NEMA 1 (IEC IP20) CIMR-E7Z□□□□□□	IEC IP54 CIMR-E7Z□□□□□□
Класс 200 В	0.55	1.2	CIMR-E7Z20P4	У модели со степенью защиты IP20 удаляются верхняя и нижняя крышки.	20P41□	-
	0.75	1.6	CIMR-E7Z20P7		20P71□	-
	1.5	2.7	CIMR-E7Z21P5		21P51□	-
	2.2	3.7	CIMR-E7Z22P2		22P21□	-
	3.7	5.7	CIMR-E7Z23P7		23P71□	-
	5.5	8.8	CIMR-E7Z25P5		25P51□	-
	7.5	12	CIMR-E7Z27P5		27P51□	-
	11	17	CIMR-E7Z2011		20111□	-
	15	22	CIMR-E7Z2015		20151□	-
	18.5	27	CIMR-E7Z2018		20181□	-
	22	32	CIMR-E7Z2022	20220□	20221□	-
	30	44	CIMR-E7Z2030	20300□	20301□	-
	37	55	CIMR-E7Z2037	20370□	20371□	-
	45	69	CIMR-E7Z2045	20450□	20451□	-
	55	82	CIMR-E7Z2055	20550□	20551□	-
	75	110	CIMR-E7Z2075	20750□	20751□	-
90	130	CIMR-E7Z2090	20900□	-	-	
110	160	CIMR-E7Z2110	21100□	-	-	

Класс напряжения	Макс. мощность двигателя, кВт	Varispeed E7		Характеристики (при заказе всегда следует указывать степень защиты)		
		Выходная мощность, кВА	Обозначение базовой модели	IEC IP00 CIMR-E7Z□□□□□□	NEMA 1 (IEC IP20) CIMR-E7Z□□□□□□	IEC IP54 CIMR-E7Z□□□□□□
Класс 400 В	0.55	1.4	CIMR-E7Z40P4	У модели со степенью защиты IP20 удаляются верхняя и нижняя крышки.	40P41□	-
	0.75	1.6	CIMR-E7Z40P7		40P71□	-
	1.5	2.8	CIMR-E7Z41P5		41P51□	-
	2.2	4.0	CIMR-E7Z42P2		42P21□	-
	3.7	5.8	CIMR-E7Z43P7		43P71□	-
	4.0	6.6	CIMR-E7Z44P0		44P01□	-
	5.5	9.5	CIMR-E7Z45P5		45P51□	-
	7.5	13	CIMR-E7Z47P5		47P51□	47P52□
	11	18	CIMR-E7Z4011		40111□	40112□
	15	24	CIMR-E7Z4015		40151□	40152□
	18.5	30	CIMR-E7Z4018	40181□	40182□	
	22	34	CIMR-E7Z4022	40220□	40221□	40222□
	30	46	CIMR-E7Z4030	40300□	40301□	40302□
	37	57	CIMR-E7Z4037	40370□	40371□	40372□
	45	69	CIMR-E7Z4045	40450□	40451□	40452□
	55	85	CIMR-E7Z4055	40550□	40551□	40552□
	75	110	CIMR-E7Z4075	40750□	40751□	-
	90	140	CIMR-E7Z4090	40900□	40901□	-
	110	160	CIMR-E7Z4110	41100□	41101□	-
	132	200	CIMR-E7Z4132	41320□	41321□	-
160	230	CIMR-E7Z4160	41600□	41601□	-	
185	280	CIMR-E7Z4185	41850□	-	-	
220	390	CIMR-E7Z4220	42200□	-	-	
300	510	CIMR-E7Z4300	43000□	-	-	

Проверка по получению

◆ Что требуется проверить

Сразу же после получения инвертора необходимо проверить следующее:

Таблица 1.2 Порядок проверки по получению

Критерий проверки	Способ проверки
Соответствие полученной модели инвертора заказанной.	Обозначение модели указано в паспортной табличке на боковой стенке инвертора.
Отсутствие повреждений инвертора.	Визуальная проверка инвертора на наличие каких-либо царапин или иных повреждений, возникших в процессе доставки.
Ослабление затяжки винтов и прочих элементов крепежа.	Проверка затяжки производится с помощью отвертки и других инструментов.

Для инвертора в исполнении IP54 дополнительно проверяется наличие в комплекте поставки следующих частей:

Таблица 1.3 Дополнительные части, поставляемые с инверторами в исполнении IP54

Наименование	Кол-во
Кабельный сальник (для ввода)	1
Кабельный сальник (для выхода питания двигателя)	1
Кабельный сальник (для цепей управления)	1
Кабельный сальник (для полевой шины)	1
Дверной ключ	1
Заглушка (ввод кабеля управления)	1
Заглушка (ввод кабеля полевой шины)	1

Если при вышеуказанных проверках обнаружены какие-либо отступления от нормы, немедленно свяжитесь с поставщиком инвертора или с региональным представителем фирмы Omron Yaskawa Motion Control.

◆ Сведения в паспортной табличке

На боковой стенке каждого инвертора прикреплена паспортная табличка. Данная табличка содержит обозначение модели, технические характеристики, номер партии, серийный номер и другие сведения об инверторе.

■ Пример паспортной таблички

Ниже приведен пример паспортной таблички стандартного инвертора, предназначенного для европейского рынка: 3-фазное напряжение 400 В~, 0,55 кВт, соответствие стандартам IEC IP20 и NEMA 1.

Модель инвертора	MODEL: CIMR-E7Z40P4	SPEC: 40P41A	← Характеристики инвертора
Входные характеристики	INPUT: AC3PH 380-480V 50/60Hz 2.34A		
Выходные характеристики	OUTPUT: AC3PH 0-480V 0-200Hz 1.8A 1.4kVA		
Номер партии	LOT NO.:	MASS: 3.0kg	← Масса
Серийный номер	SER NO.:	PRG:	
	IP20 YASKAWA ELECTRIC CORPORATION		

Рис. 1.1 Пример паспортной таблички

■ Обозначение модели инвертора

Обозначение модели инвертора в паспортной табличке указывает в буквенно-цифровом коде технические характеристики, класс напряжения и максимальную мощность применяемого электродвигателя.

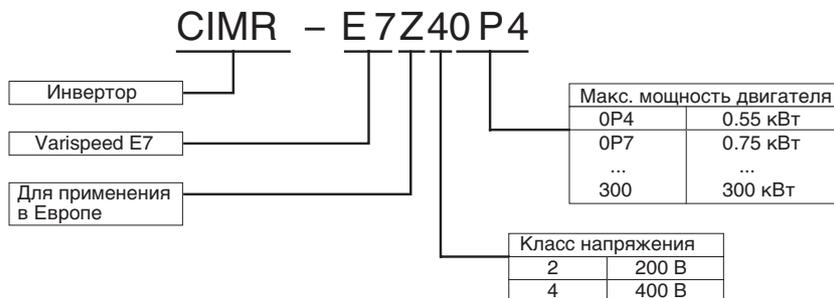


Рис. 1.2 Обозначение модели инвертора

■ Технические характеристики инвертора

Технические характеристики инвертора (“SPEC”) в паспортной табличке указывают в буквенно-цифровом коде класс напряжения, максимальную мощность применяемого электродвигателя, степень защиты и модификацию инвертора.

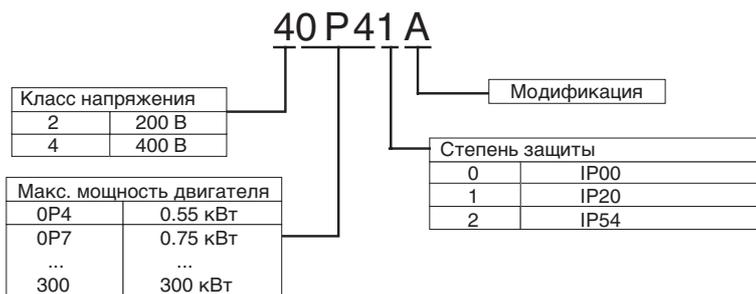


Рис. 1.3 Технические характеристики инвертора

◆ Версия управляющей программы инвертора

Версия управляющей программы инвертора отображается при выводе на дисплей параметра U1-14. Данный параметр содержит четыре последних цифры номера программы (например, для программы версии VSE103021 на дисплее отображается “3021”).



В настоящем руководстве описано функционирование управляющей программы инвертора версии VSE103021.

Более ранние версии программы поддерживают не все описанные функции. Прежде чем начать работу с настоящим руководством, проверьте версию программы.

◆ Наименования элементов и частей

■ Инверторы на мощность 18,5 кВт и меньше

Внешний вид и наименования элементов и частей инвертора показаны на *Рис. 1.4*. Расположение клемм показано на *Рис. 1.5*.

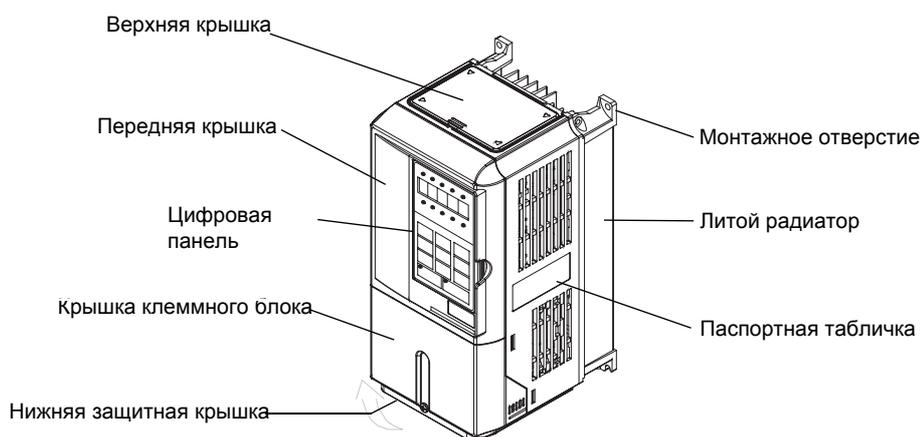


Рис. 1.4 Внешний вид инвертора в исполнении NEMA 1 (18,5 кВт и меньше)



ВАЖНО

Верхняя крышка защищает инвертор от попадания в него посторонних предметов (винтов, стружки от сверления и т.п.) во время монтажа в шкафу. После завершения монтажа снимите верхнюю крышку!

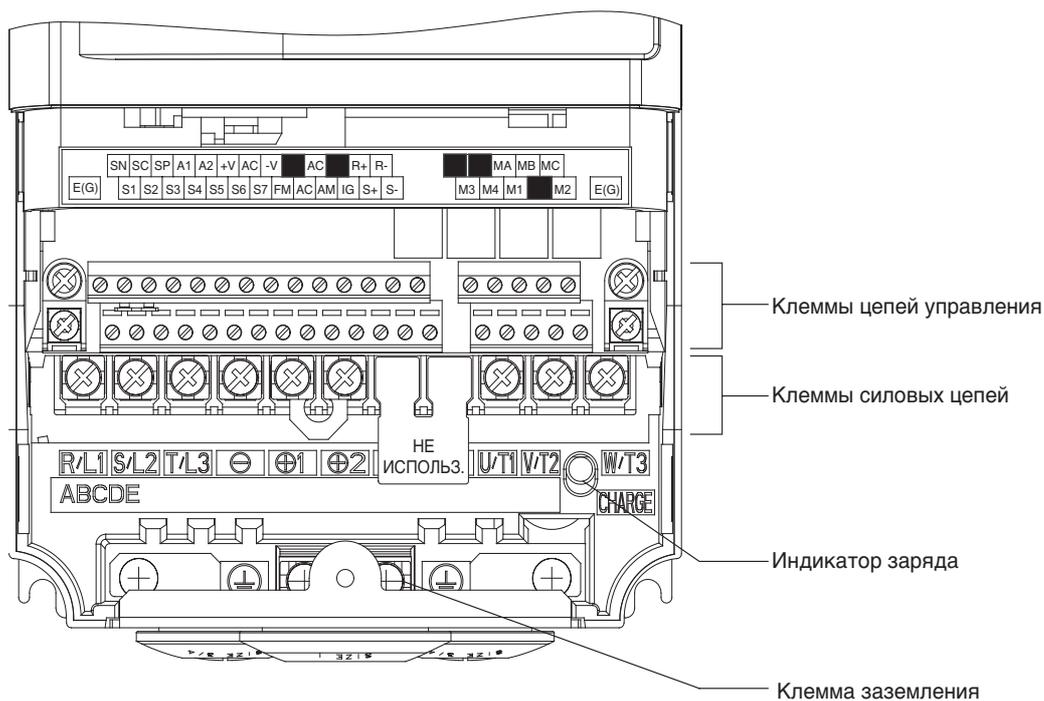


Рис. 1.5 Расположение клемм (18,5 кВт и меньше)

■ Инверторы на мощность 22 кВт и больше

Внешний вид и наименования элементов и частей инвертора показаны на *Рис. 1.6*. Расположение клемм показано на *Рис. 1.7*

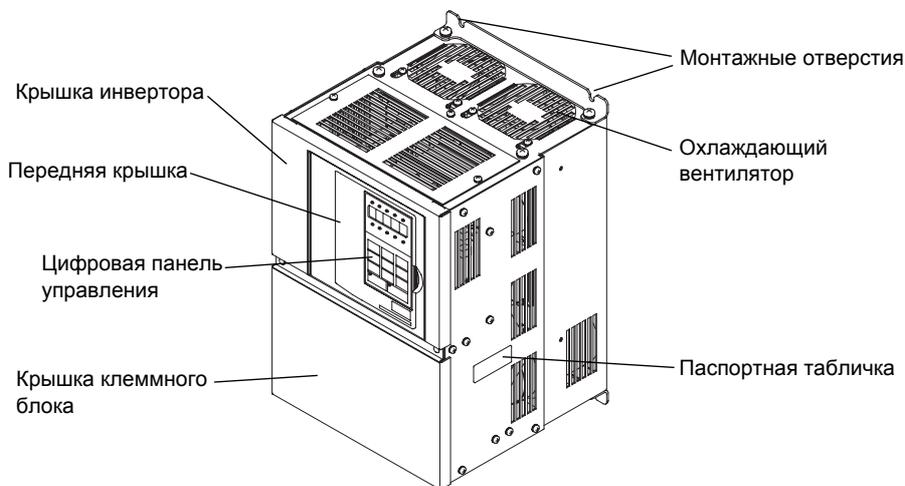


Рис. 1.6 Внешний вид инвертора (22 кВт и больше)

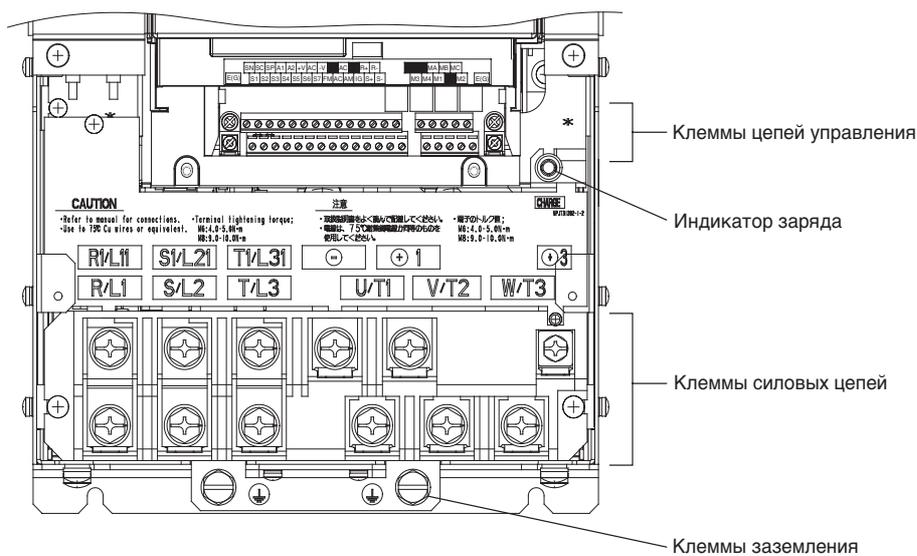


Рис. 1.7 Расположение клемм (22 кВт и больше)

■ Степень защиты IP54

Внешний вид и наименования элементов и частей инвертора показаны на *Рис. 1.8*.

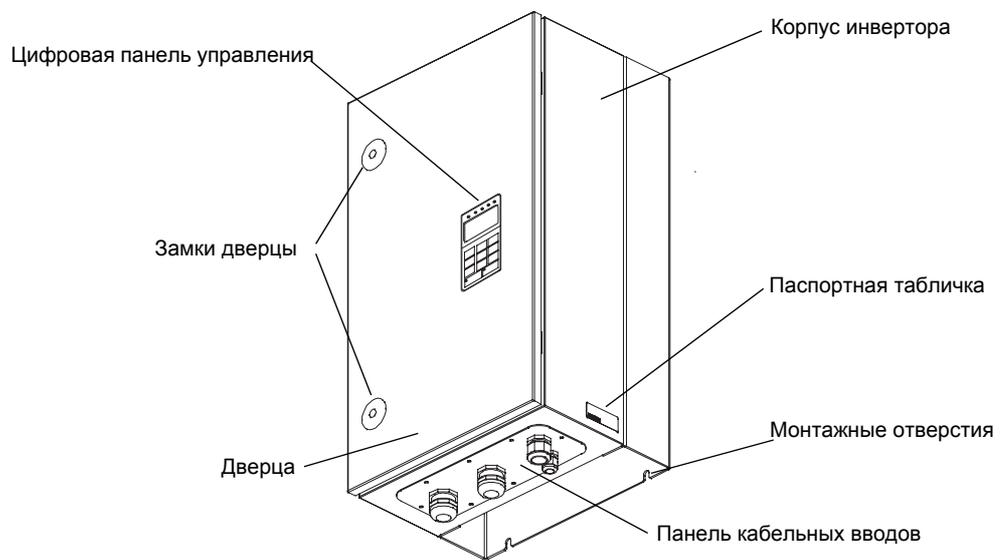
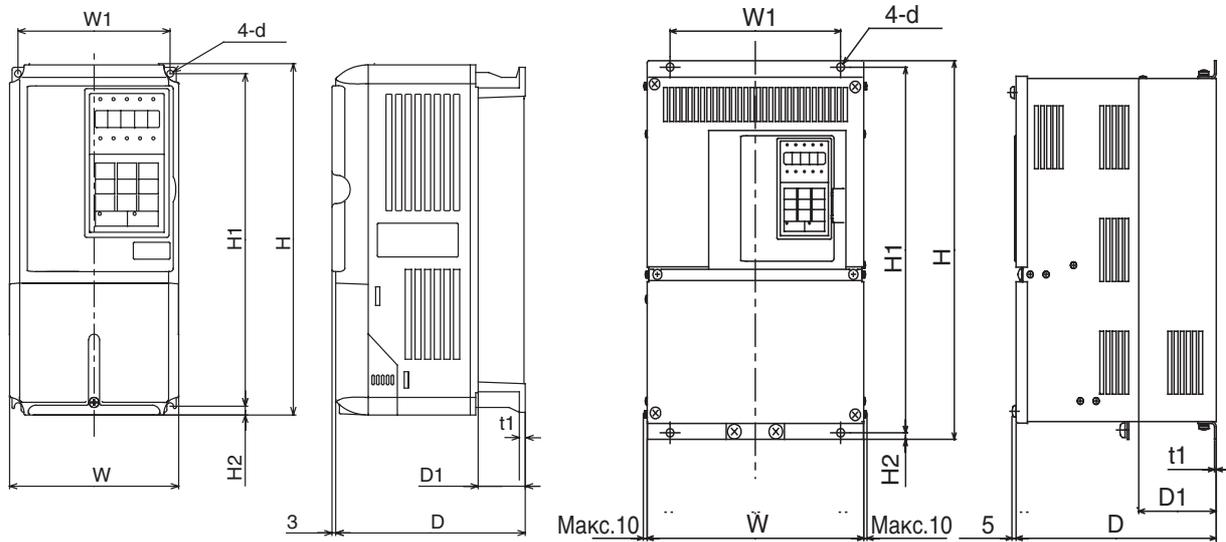


Рис. 1.8 Внешний вид инвертора в исполнении IP54

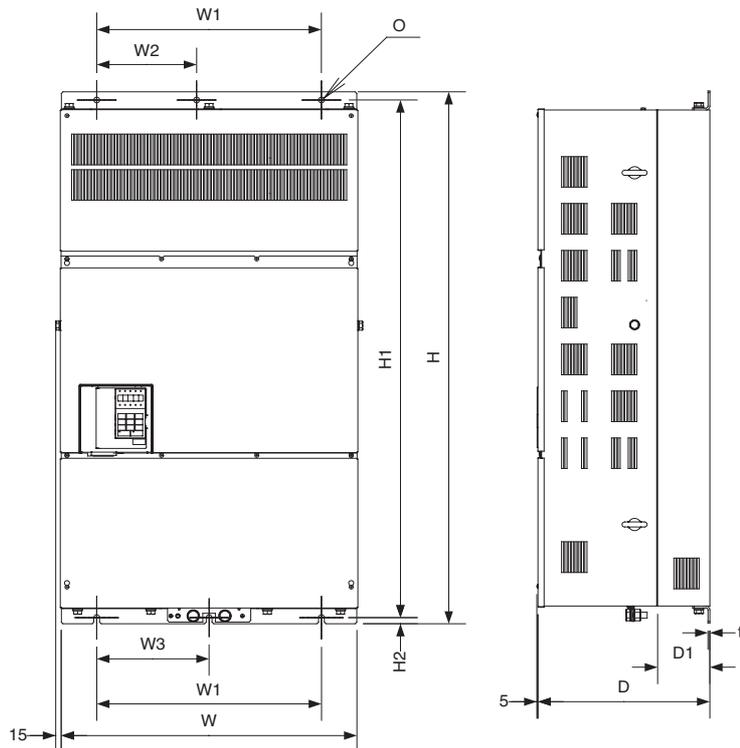
Габаритные и монтажные размеры

◆ Инверторы в исполнении IP00



Инверторы классов 200/400 В мощностью от 0,55 до 18,5 кВт

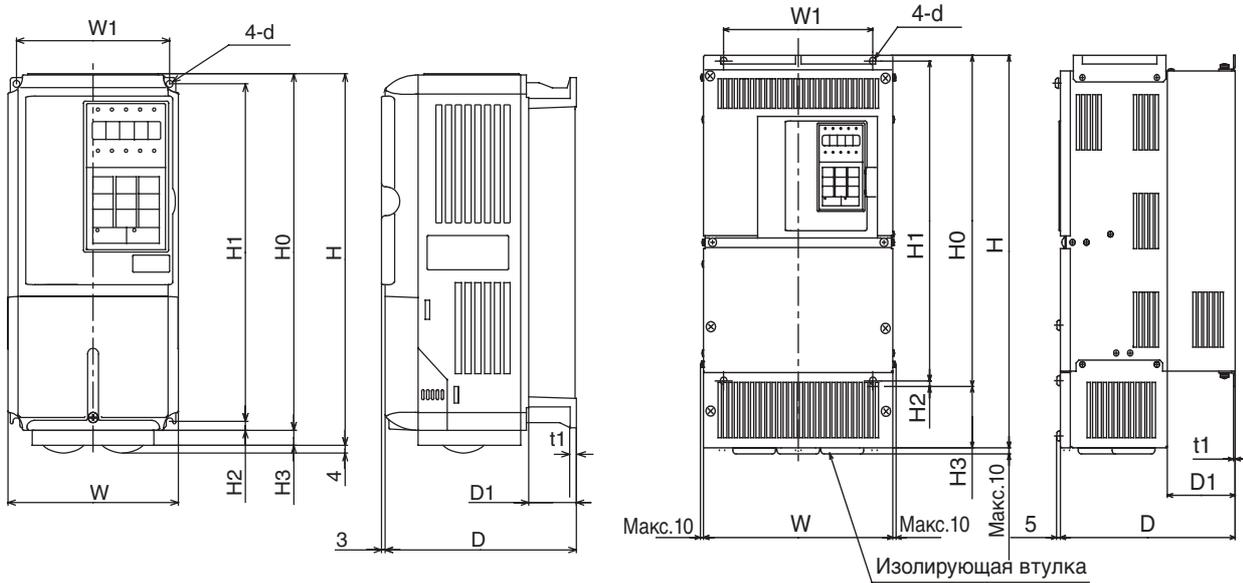
Инверторы класса 200 В мощностью 22 или 110 кВт
Инверторы класса 400 В мощностью от 22 до 160 кВт



Инверторы класса 400 В мощностью от 185 до 300 кВт

Рис. 1.9 Габаритные чертежи инверторов в исполнении IP00

◆ Инверторы в исполнении NEMA 1 / IP20



Инверторы классов 200/400 В мощностью от 0,55 до 18,5 кВт

Инверторы класса 200 В мощностью от 22 до 75 кВт
Инверторы класса 400 В мощностью от 22 до 160 кВт

Рис. 1.10 Габаритные чертежи инверторов в исполнении NEMA 1 / IP20

◆ Инверторы в исполнении IP54

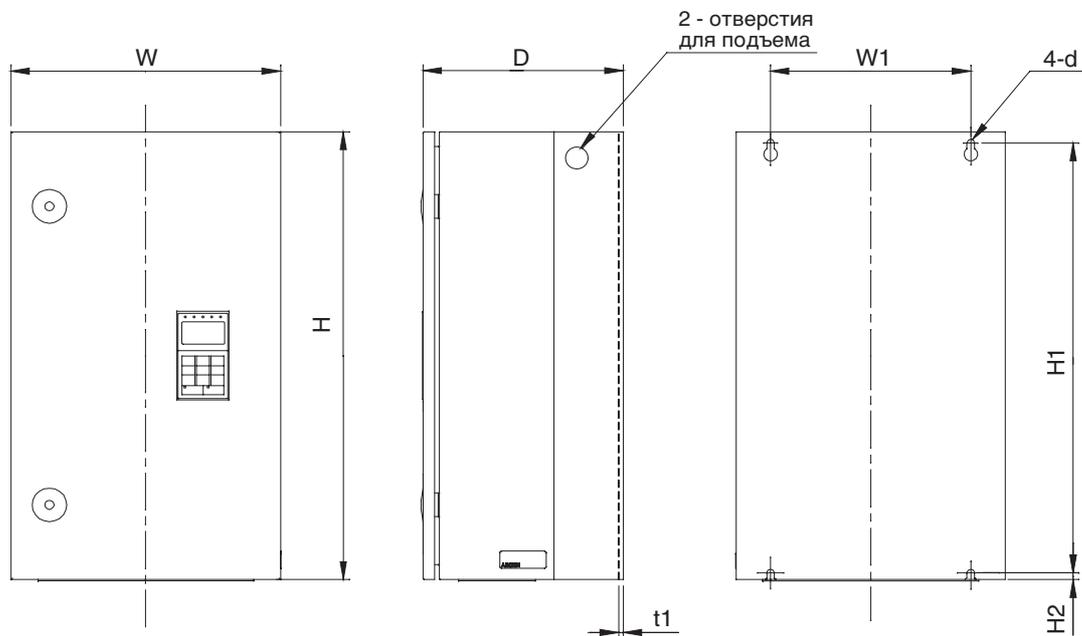


Рис. 1.11 Габаритные чертежи инверторов в исполнении IP54

Таблица 1.4 Размеры (мм) и масса (кг) инверторов мощностью от 0,4 до 160 кВт, исполнение IP00 и NEMA 1 / IP20

Класс напряжения	Макс. выходная мощность, подаваемая на двигатель [кВт]	Размеры (мм)																	Тепловыделение (Вт)			Тип охлаждения			
		Степень защиты IP00									Степень защиты NEMA 1 / IP20								Снаружи	Внутри	Общее тепловыделение				
		W	H	D	W1	H1	H2	D1	t1	Приблиз. масса	W	H	D	W1	H0	H1	H2	H3					D1	t1	Приблиз. масса
200 В (3-фаз.)	0.55	140	280	157	126	266	7	39	5	3	140	280	126	280	266	7	0	39	5	3	M5	20	39	59	
	0.75																					27	42	69	
	1.5																					50	50	100	
	2.2																					70	59	129	
	3.7																					112	74	186	
	5.5	164	84	248																					
	7.5	200	300	197	186	285	7.5	65.5	6	7	200	300	197	186	300	285	8	10	65.5	6	7	M6	219	113	332
	11																						374	170	544
	15	240	350	207	216	335	8	78	2.3	11	240	350	207	216	350	335	7.5	0	78	2.3	11	M6	429	183	612
	18.5																						501	211	712
	22																						586	274	860
	30	275	450	258	195	385	7.5	100	21	24	254	535	258	195	400	385	7.5	135	100	24	27	M6	865	352	1217
	37	865	352	1217																					
	45	375	600	298	250	575	12.5	100	57	63	380	809	298	250	600	575	12.5	209	100	62	68	M10	1015	411	1426
55	1266	505	1771																						
75	1588	619	2207																						
90	450	725	348	325	700	12.5	130	86	87	453	1027	348	325	725	700	12.5	302	130	3.2	94	M10	2019	838	2857	
90	2019	838	2857																						
110	500	850	358	370	820	15	140	108	150	504	1243	358	370	850	820	15	390	4.5	114	M12	2437	997	3434		
110	2733	1242	3975																						
400 В (3-фаз.)	0.55	140	280	157	126	266	7	39	5	3	140	280	126	266	266	7	0	39	5	3	M5	14	39	53	
	0.75																					17	41	58	
	1.5																					36	48	84	
	2.2																					59	56	115	
	3.7																					80	68	148	
	4.0	91	70	161																					
	5.5	127	82	209																					
	7.5	200	300	197	186	285	8	65.5	6	10	200	300	197	186	300	285	8	65.5	6	10	M6	193	114	307	
	11																					252	158	410	
	15	240	350	207	216	335	7.5	100	2.3	21	279	535	258	220	450	435	7.5	85	100	2.3	24	M6	326	172	498
	18.5																						426	208	634
	22																						466	259	725
	30	279	450	258	220	435	7.5	105	36	329	715	283	260	550	535	7.5	165	105	40	M6	678	317	995		
	37	784	360	1144																					
	45	325	550	283	260	535	12.5	130	88	89	453	1027	348	325	725	700	12.5	302	130	3.2	96	M10	901	415	1316
	55	1203	495	1698																					
	75	1399	575	1974																					
	90	450	725	348	325	700	12.5	130	88	89	453	1027	348	325	725	700	12.5	302	130	3.2	97	M10	1614	671	2285
90	1614	671	2285																						
110	500	850	358	370	820	15	140	102	120	504	1243	358	370	850	820	15	393	4.5	130	M12	2097	853	2950		
110	2388	1002	3390																						
160	575	916	378	445	855	45.8	140	160	579	1324	378	445	916	855	46	408	140	170	4.5	170	M12	2791	1147	3938	

Таблица 1.5 Размеры (мм) и масса (кг) инверторов класса 400 В мощностью от 185 кВт до 300 кВт, IP00

Класс напряжения	Макс. выходная мощность, подаваемая на двигатель [кВт]	Размеры (мм)											Монтажные отверстия d	Тепловыделение (Вт)			Тип охлаждения			
		Степень защиты IP00									Снаружи	Внутри		Общее тепловыделение						
W	H	D	W1	W2	W3	H1	H2	D1	t1	Приблиз. масса										
400 В (3-фаз.)	185	710	1305	413	540	240	270	1270	15	125.5	4.5	260	M12	3237	1372	4609	Вентилятор			
	220																	5838	2320	8158
	300																			

Таблица 1.6 Размеры (мм) и масса (кг) инверторов класса 400 В мощностью от 7,5 до 55 кВт, IP54

Класс напряжения	Макс. мощн., подаваемая на двигатель [кВт]	Размеры (мм)							Приблиз. масса	Монтажные отверстия d	Общее тепловыделение	Тип охлаждения
		W	H	D	W1	H1	H2	t1				
400 В (3-фазн.)	7.5	350	600	240	260	576	9	2.5	25	Ø 10 M8	302	Вентилятор
	11			423								
	15			531								
	18.5	260	30	655								
	22	410	650	300	270	620	12	2.5	43	Ø 12 M10	754	
	30										989	
	37	580	750	330	410	714	11	2.5	71	Ø 14 M10	1145	
	45										1317	
55	1701											

Выбор и проверка места установки

Место монтажа инвертора должно удовлетворять приведенным ниже требованиям и обеспечивать оптимальные условия эксплуатации.

◆ Место монтажа

Место монтажа инвертора должно удовлетворять указанным ниже требованиям (при степени загрязнения среды 2)

Тип	Рабочая температура окружающей среды	Влажность
Степень защиты IP20 и IP54	От -10 до +40 °С	Относительная влажность не более 95% (без конденсации)
Степень защиты IP00	От -10 до +45 °С	Относительная влажность не более 95% (без конденсации)

Сверху и снизу инверторов в исполнении NEMA 1 и IP00 крепятся защитные крышки. После установки инвертора класса 200 или 400 В с выходной мощностью 18,5 кВт и меньше в шкаф или панель защитные крышки необходимо снять, прежде чем включать инвертор.

- При установке инвертора должны соблюдаться указания, приведенные ниже.
- Место установки инвертора должно быть чистым, без масляного тумана и пыли. Инвертор может быть установлен в полностью закрытый шкаф, обеспечивающий полную защиту от пыли.
- При монтаже и эксплуатации инвертора должны приниматься специальные меры защиты от попадания в него металлической пыли, масла, воды и прочих посторонних веществ.
- Нельзя устанавливать инвертор на основание из горючего материала, например на деревянную поверхность.
- По месту установки инвертора должны отсутствовать радиоактивные и горючие вещества.
- По месту установки инвертора должны отсутствовать вредные газы и жидкости.
- По месту установки инвертора должны отсутствовать чрезмерные вибрации.
- По месту установки инвертора должны отсутствовать хлориды.
- По месту установки инвертора должно отсутствовать воздействие прямых солнечных лучей.
- Инверторы в исполнении IP54 устойчивы к попаданию на них непроводящей пыли и водяных брызг с любого направления. Во избежание образования конденсата внутри инверторов их следует устанавливать в отапливаемых помещениях с регулируемым микроклиматом.
- Во время выполнения подключений должны быть приняты меры против попадания воды и пыли внутрь инверторов в исполнении IP54.

◆ Контроль температуры окружающей среды

Для повышения надежности работы инвертор должен устанавливаться в местах, не подверженных воздействию высоких температур. Если инвертор в исполнении IP00 или NEMA 1 устанавливается в замкнутом пространстве, например в шкафу, в этом случае для поддержания внутренней температуры ниже 45°C необходимо использовать охлаждающий вентилятор или воздушный кондиционер.

Если инвертор в исполнении IP54 работает в условиях низкой температуры или длительное время находится в выключенном состоянии, внутри корпуса инвертора может образоваться конденсат. Предотвратить это можно с помощью дополнительных обогревателей.

◆ Защита инверторов в исполнении IP00 или NEMA 1 от проникновения посторонних предметов

Во время проведения монтажных работ инвертор необходимо накрыть кожухом, защищающим его от попадания металлической стружки, образующейся при сверлении отверстий.

По завершении монтажных работ кожух должен быть обязательно снят. В противном случае эффективность вентиляции будет снижена, что может привести к перегреву инвертора.

◆ **Дополнительные меры предосторожности для инверторов в исполнении IP54 во время монтажа**

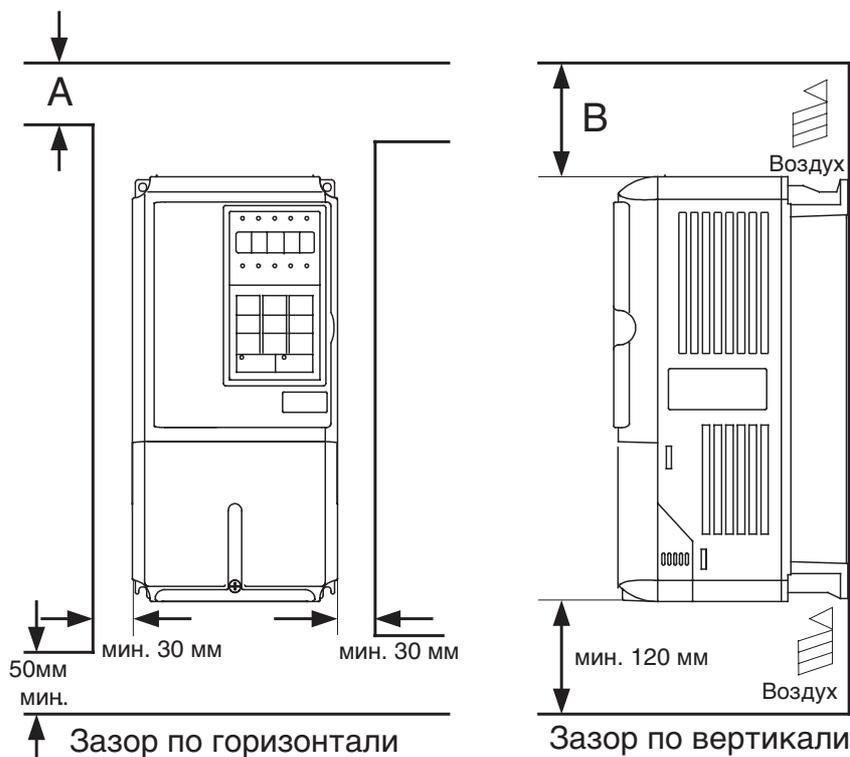
- Перед переноской инвертора убедитесь, что его дверца закрыта. Переносите инвертор, взяв его за корпус, а не за дверцу или кабельные вводы. Если замки дверцы не заперты или же инвертор удерживается при переноске за дверцу или кабельные сальники, он может упасть и повредиться, а также может нанести травму.
- Соблюдайте осторожность при подъеме инвертора, чтобы не повредить кабельные сальники. В случае повреждения сальников проникновение воды или пыли может привести к выходу оборудования из строя.

◆ **Меры по обеспечению степени защиты IP54**

- Закрывайте неиспользуемые отверстия кабельных вводов заглушками, входящими в комплект поставки
- При монтаже не допускайте повреждения кабельных сальников

Расположение инвертора и необходимые зазоры

Для эффективного охлаждения инвертор должен устанавливаться в вертикальном положении. Чтобы обеспечить надлежащую теплоотдачу, при монтаже инвертора должны быть предусмотрены указанные ниже зазоры.



	A	B
Инвертор класса 200 В, 0,55 ... 90 кВт	50 мм	120 мм
Инвертор класса 400 В, 0,55 ... 132 кВт	50 мм	120 мм
Инвертор класса 200 В, 110 кВт	120 мм	120 мм
Инвертор класса 400 В, 160 ... 220 кВт	120 мм	120 мм
Инвертор класса 400 В, 300 кВт	300 мм	300 мм

Рис. 1.12 Расположение инвертора и зазоры



ВАЖНО

1. Необходимые величины зазоров по вертикали и горизонтали одинаковы для инверторов всех исполнений (IP00, NEMA 1 / IP20 и IP54).
2. После установки в шкаф инвертора класса 200 В или 400 В выходной мощностью 18,5 кВт и меньше обязательно снимите с него верхнюю защитную крышку.
3. При монтаже инвертора класса 200 В или 400 В выходной мощностью свыше 22 кВт в шкаф необходимо предусмотреть достаточное пространство для болтов подвески и проводников силовых цепей.
4. В случае установки инверторов исполнения IP54 в ряд, между ними должно выдерживаться расстояние не менее 60 мм.

Доступ к клеммным блокам инвертора

◆ Снятие крышки клеммного блока (инверторы в исполнении IP00 и NEMA 1 / IP20)

■ Инверторы на мощность 18,5 кВт и меньше

Ослабьте затяжку винта внизу крышки клеммного блока, нажмите на боковые стенки крышки клеммного блока в направлениях стрелок 1, затем поднимите крышку вверх в направлении стрелки 2.

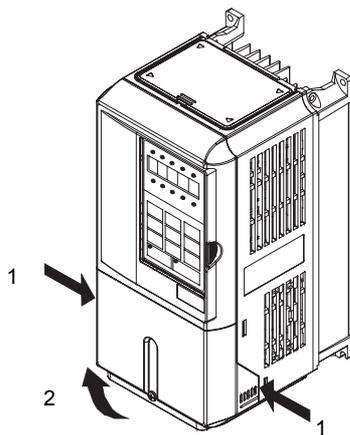


Рис. 1.13 Снятие крышки клеммного блока (на примере модели CIMR-E7Z25P51)

■ Инверторы на мощность 22 кВт и больше

Ослабьте затяжку левого и правого винтов сверху крышки клеммного блока, потяните крышку в направлении стрелки 1, затем поднимите ее в направлении стрелки 2.

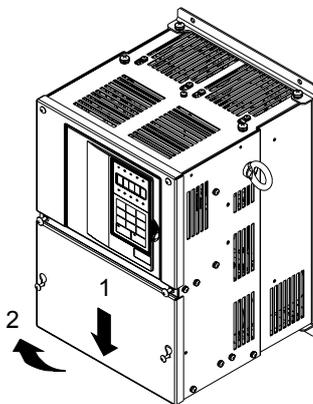


Рис. 1.14 Снятие крышки клеммного блока (на примере модели CIMR-E7Z20220)

◆ Установка крышки клеммного блока

Завершив работу с клеммным блоком, установите на место его крышку, выполнив в обратном порядке действия, описанные выше.

При этом у инверторов мощностью 18,5 кВт и меньше сначала в паз на корпусе инвертора вставляют язычок сверху крышки клеммного блока, после чего, нажимая на крышку клеммного блока снизу, защелкивают крышку в корпусе инвертора.

◆ Открытие дверцы (для инверторов в исполнении IP54)

Отоприте замки дверцы прилагаемым ключом, нажав и повернув его на 90 градусов в направлении стрелки 1, затем откройте дверцу в направлении стрелки 2.

Примите меры, чтобы при открытой дверце в инвертор не попадали пыль, масло, вода и другие посторонние вещества.

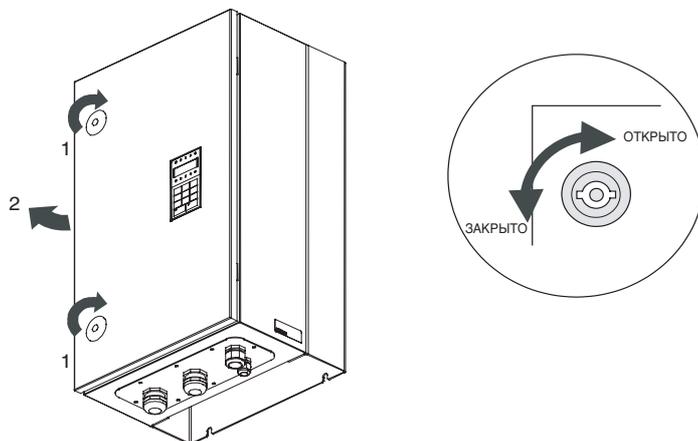


Рис. 1.15 Открытие дверцы инвертора в исполнении IP54



ВАЖНО

Максимальный допустимый угол раскрытия дверцы составляет около 135 градусов. Открывая дверцу на больший угол, можно повредить петли дверцы. Если инвертор положен горизонтально для выполнения подключений или техобслуживания, дверцу необходимо придерживать, а все работы производить быстро во избежание чрезмерной нагрузки на петли дверцы.

◆ Закрывание дверцы (для инверторов в исполнении IP54)

Закройте и крепко закройте дверцу, выполнив в обратной последовательности процедуру открытия дверцы.

Снятие/установка цифровой панели управления и передней крышки

Снятие цифровой панели управления возможно только для инверторов в исполнении IP00 и NEMA 1 / IP20

◆ Инверторы на мощность 18,5 кВт и меньше

Для установки дополнительных плат или замены соединительной платы помимо крышки клеммного блока необходимо снять цифровую панель управления и переднюю крышку. Перед снятием передней крышки с нее следует обязательно снять цифровую панель управления.

Процедуры снятия и установки описаны ниже.

■ Снятие цифровой панели управления

Освободите цифровую панель управления, нажав на язычок сбоку панели в направлении стрелки 1, и тяните панель в направлении стрелки 2, чтобы снять ее, как показано на следующем рисунке.

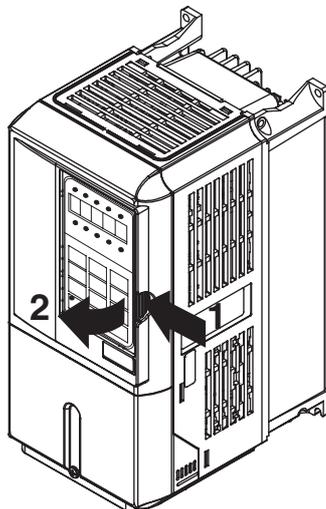


Рис. 1.16 Снятие цифровой панели управления (на примере модели CIMR-E7Z45P5)

■ Снятие передней крышки

Чтобы снять переднюю крышку, нажмите на нее слева и справа в направлении стрелок 1 и потяните за низ крышки в направлении стрелки 2, как показано на приведенном ниже рисунке.

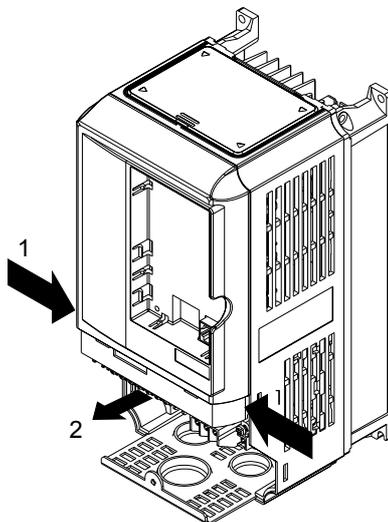


Рис. 1.17 Снятие передней крышки (на примере модели CIMR-E7Z45P5)

■ Установка передней крышки

После выполнения соединений необходимо установить на место переднюю крышку инвертора, выполнив в обратной последовательности перечисленные выше действия.

1. Нельзя устанавливать переднюю крышку, если на нее установлена цифровая панель управления, так как это может привести к сбоям при работе цифровой панели из-за плохого контакта.
1. Вставьте язычок в верхней части передней крышки в паз инвертора, а затем нажмите на переднюю крышку снизу, защелкнув ее в корпусе инвертора.

■ Установка цифровой панели управления

Установив крышку клеммного блока, установите на инвертор цифровую панель управления, выполнив следующие действия:

1. Зацепите цифровую панель управления в двух позициях А на передней крышке в направлении стрелки 1, как показано на приведенном ниже рисунке.
1. Нажмите на цифровую панель управления в направлении стрелки 2, чтобы она защелкнулась в двух позициях В.

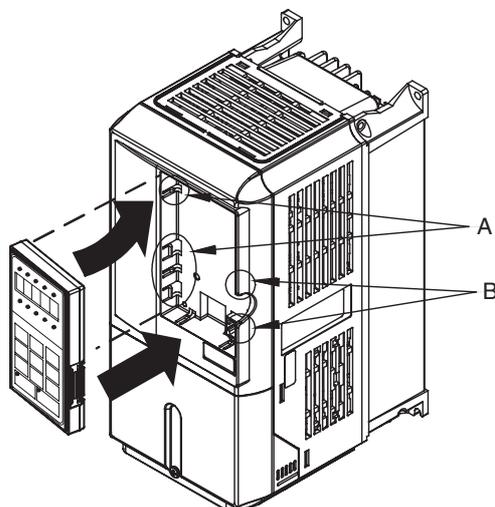


Рис. 1.18 Установка цифровой панели управления



ВАЖНО

1. Снятие и установка цифровой панели управления, а также снятие и установка передней крышки должны осуществляться только описанными выше способами. В противном случае плохой контакт может привести к выходу инвертора из строя или сбоям при его работе.
2. Запрещается устанавливать переднюю крышку инвертора с установленной на ней цифровой панелью управления. Это может привести к ухудшению контакта. Сначала на инвертор следует устанавливать переднюю крышку и уже затем устанавливать на нее цифровую панель управления.

◆ Инверторы на мощность 22 кВт и больше

У инверторов мощностью 22 кВт и больше сначала следует снять крышку клеммного блока, после чего снять цифровую панель управления и переднюю крышку описанным ниже способом:

■ Снятие цифровой панели управления

Выполните те же действия, что и для инверторов мощностью 18.5 кВт или меньше.

■ Снятие передней крышки

Потяните крышку в направлении стрелки 2, взявшись за нее в области этикетки с расположением клемм в верхней части соединительной платы цепей управления (1).

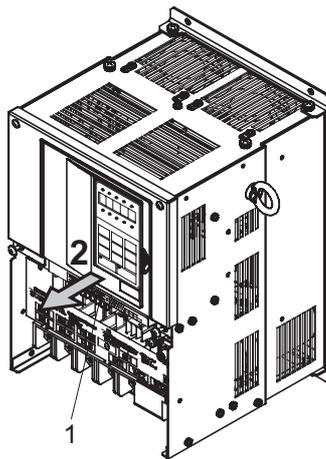


Рис. 1.19 Снятие передней крышки (на примере модели CIMR-E7Z2022)

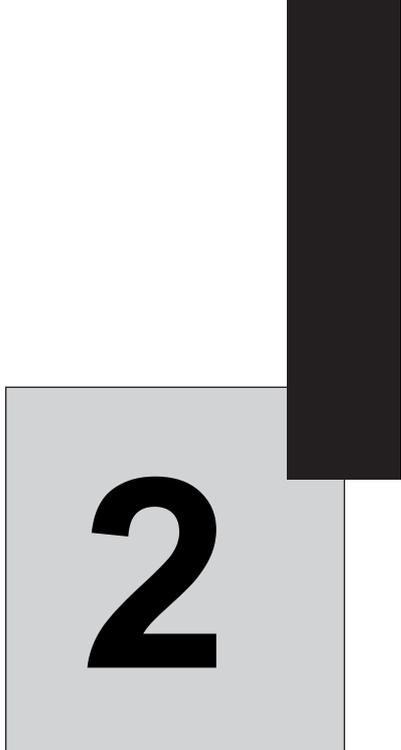
■ Установка передней крышки

Завершив необходимые работы (например, установку дополнительной карты или настройку соединительной платы), поставьте на место переднюю крышку, выполнив в обратной последовательности действия, которые выполнялись при ее снятии.

1. Проверьте, не установлена ли на переднюю крышку цифровая панель управления. Если передняя крышка устанавливается с закрепленной на ней цифровой панелью управления, это может привести к плохому электрическому контакту.
2. Вставьте язычок сверху передней крышки в паз инвертора и, нажав на переднюю крышку, защелкните её в корпусе инвертора.

■ Установка цифровой панели управления

Выполните те же действия, что и для инверторов мощностью 18.5 кВт или меньше.



2

Подключение цепей

В данной главе описаны монтажные клеммы, описано подключение силовых цепей, описано подключение цепей управления, приведены требования, предъявляемые к подключению силовых и управляющих цепей.

Схемы подключения	2-2
Конфигурация клеммного блока	2-5
Подключение силовых цепей	2-7
Подключение цепей схемы управления	2-28
Проверка подключения цепей	2-38
Установка и подключение дополнительных карт	2-39

Схемы подключения

Схемы подключения инверторов показаны на *Рис. 2.1* и *Рис. 2.2*.

Если используется цифровая панель управления, для запуска двигателя достаточно подключить лишь силовые цепи.

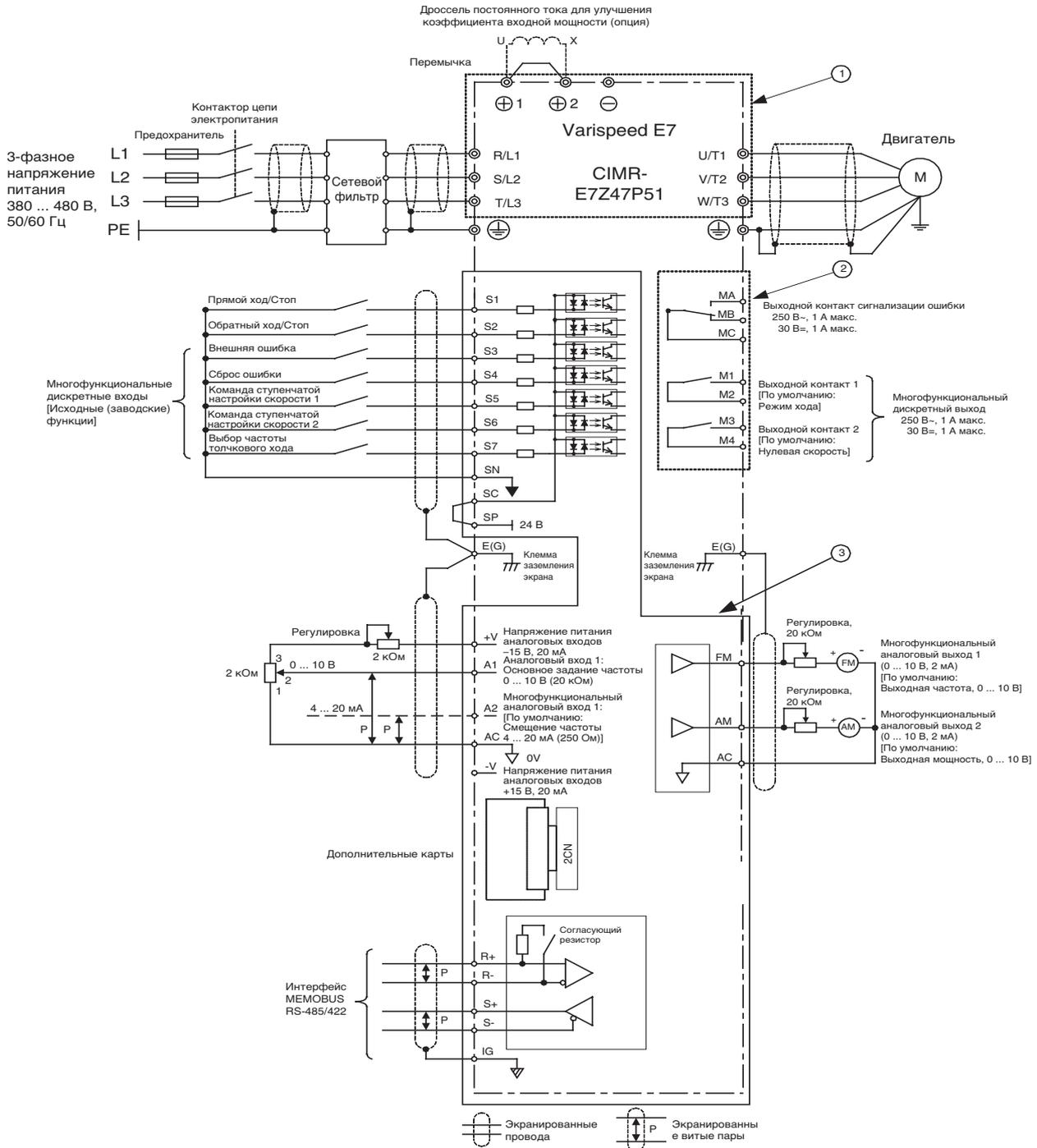


Рис. 2.1 Схема подключения инвертора в исполнении IP20 (модель CIMR-E7Z47P51)

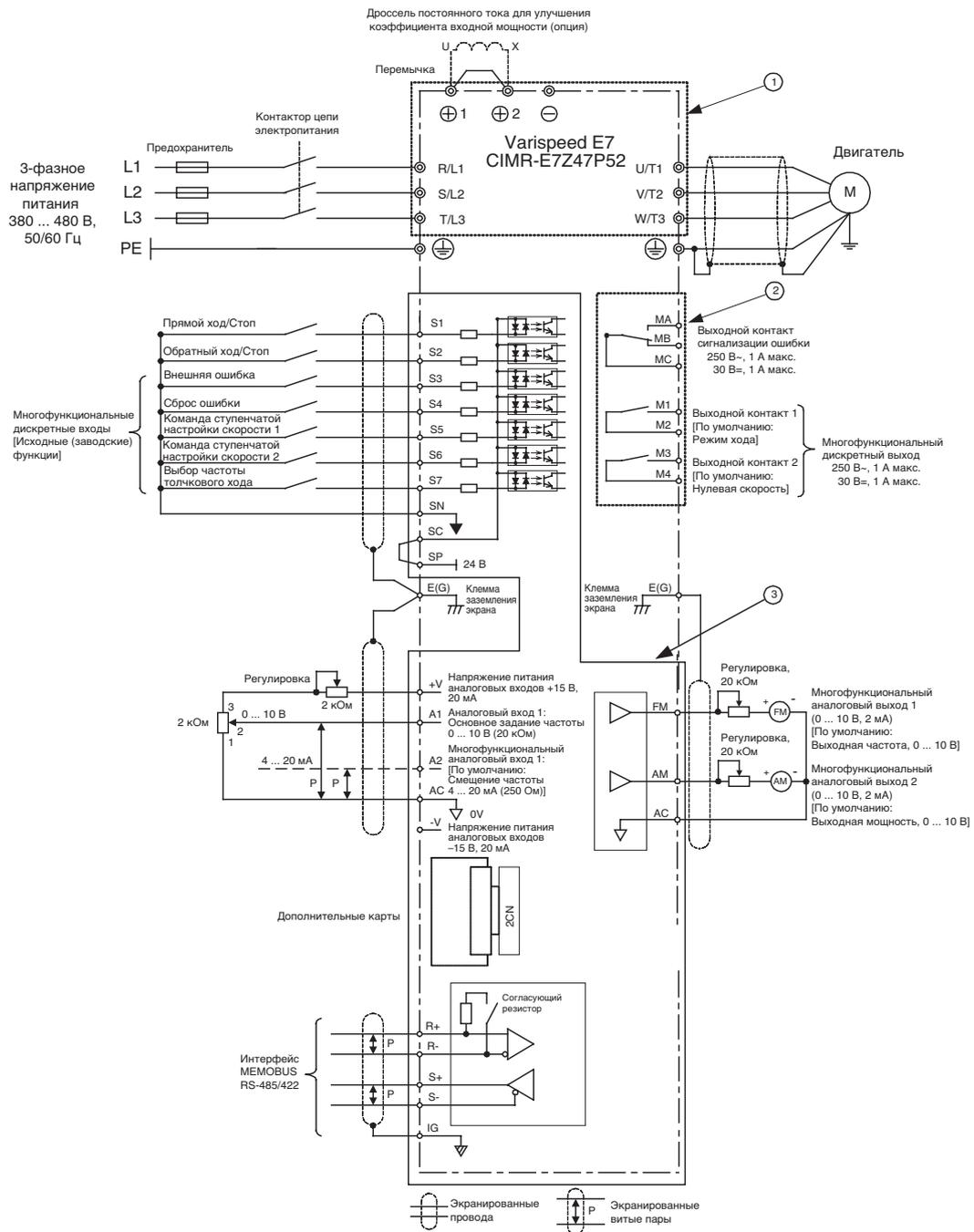


Рис. 2.2 Схема подключения инвертора в исполнении IP54 (модель CIMR-E7Z47P52)

◆ Описание схемы

В описании используются номера, указанные на *Рис. 2.1* и *Рис. 2.2*.

- ① Эти цепи находятся под опасными напряжениями и отделены от доступных поверхностей защитными промежутками.
- ② Эти цепи отделены от всех остальных цепей двойной усиленной изоляцией. Они могут объединяться с цепями SELV (или эквивалентными цепями) либо с цепями, не отвечающими условиям SELV*, но не с теми и другими одновременно.
- ③ **Инвертор с питанием от 4-проводной сети (с заземленной нейтралью)**
Эти цепи являются цепями SELV* и они отделены от всех остальных цепей двойной усиленной изоляцией. Эти цепи могут объединяться только с другими цепями SELV* (или эквивалентными цепями).

Инвертор с питанием от трехпроводной сети (с изолированной нейтралью)

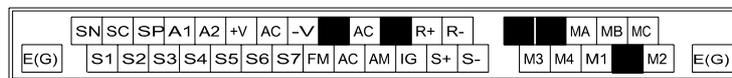
Эти цепи не отделены от цепей с опасными напряжениями защитными промежутками, используется только основная изоляция. Такие цепи не должны объединяться с какими-либо цепями, к которым возможен доступ, если только они не изолированы от этих доступных цепей дополнительной изоляцией.

* Цепи SELV (Safety Extra Low Voltage - Безопасное сверхнизкое напряжение) не связаны гальванически с питающей сетью, а питаются через трансформатор или аналогичное развязывающее устройство. Благодаря особенностям построения и защиты напряжение в этих цепях не превышает безопасный уровень как при нормальных условиях, так и при неисправности (см. IEC 61010).



ВАЖНО

1. Ниже показано расположение клемм схемы управления.



2. Допустимая токовая нагрузка клеммы +V составляет 20 мА.
3. Клеммы силовых цепей обозначаются двойными окружностями, а клеммы цепей управления - одиночными.
4. Подключение цепей дискретных входов S1, S2, ... S7 показано для случая подключения контактов реле или транзисторов NPN (общий 0 В, отрицательная логика). Такая схема выбрана по умолчанию. Подключение транзисторов PNP или использование внешнего источника питания 24 В описано на [стр. 2-34](#), *Входы с отрицательной/положительной логикой*.
5. В качестве входа основного задания частоты для управления скоростью может использоваться клемма A1 или A2 (определяется значением параметра H3-13). По умолчанию выбрана клемма A2.
6. В инверторы класса 200 В мощностью от 22 до 110 кВт и в инверторы класса 400 В мощностью от 22 до 300 кВт встроены дроссели постоянного тока для улучшения коэффициента мощности на входе. Дроссель постоянного тока является дополнительным аксессуаром только для инверторов мощностью 18,5 кВт и ниже. При подключении дросселя постоянного тока следует снять перемычку.

Конфигурация клеммного блока

Расположение клемм показано на *Рис. 2.3* и *Рис. 2.4*.

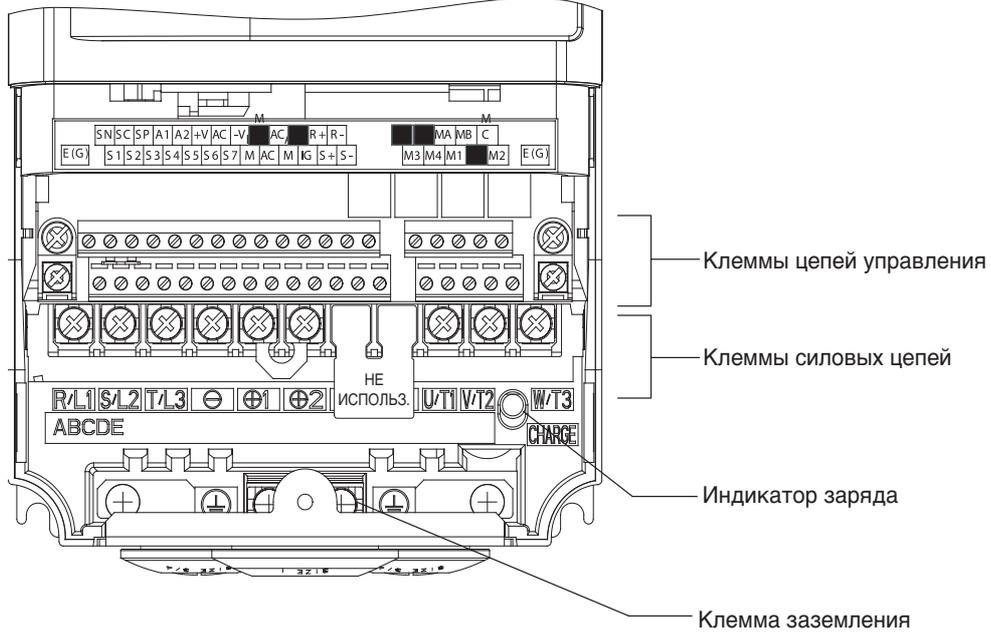


Рис. 2.3 Расположение клемм (инвертор класса 200 В/400 В, 0,4 кВт)

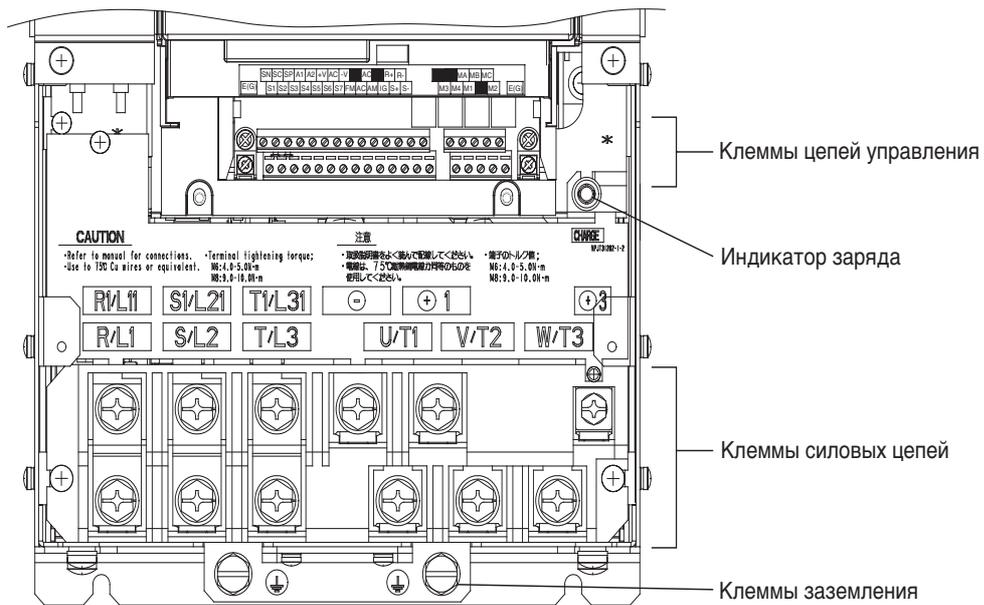


Рис. 2.4 Расположение клемм (инвертор класса 200 В/400 В, 22 кВт и больше)

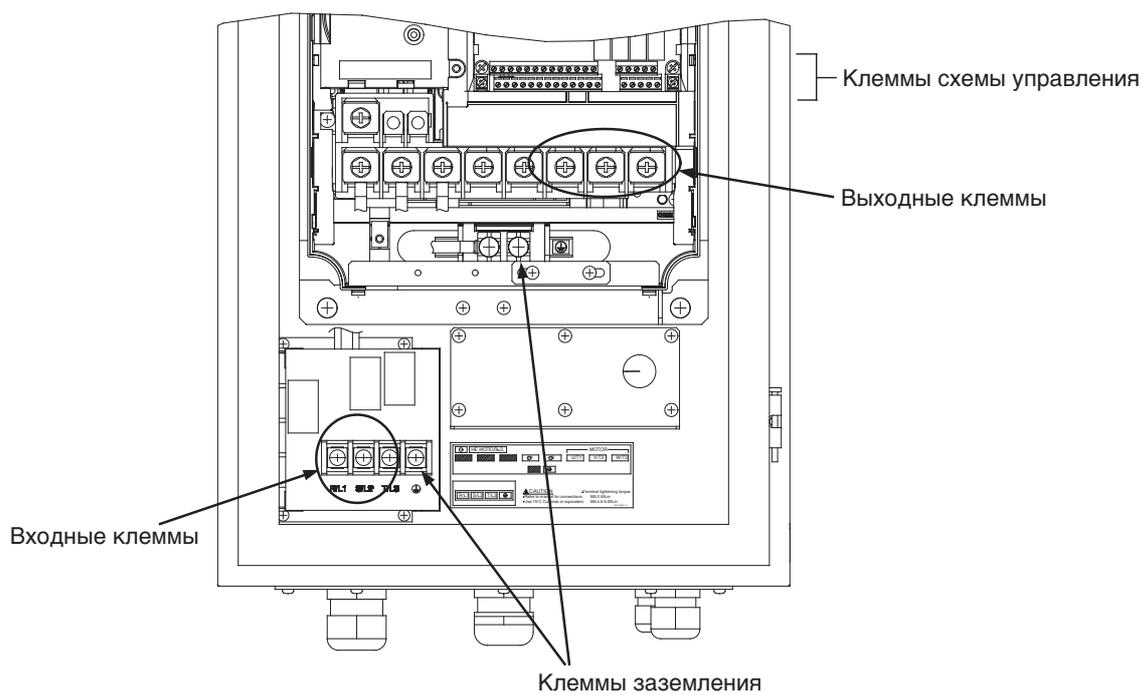


Рис. 2.5 Расположение клемм (инвертор IP54, 18.5 кВт)

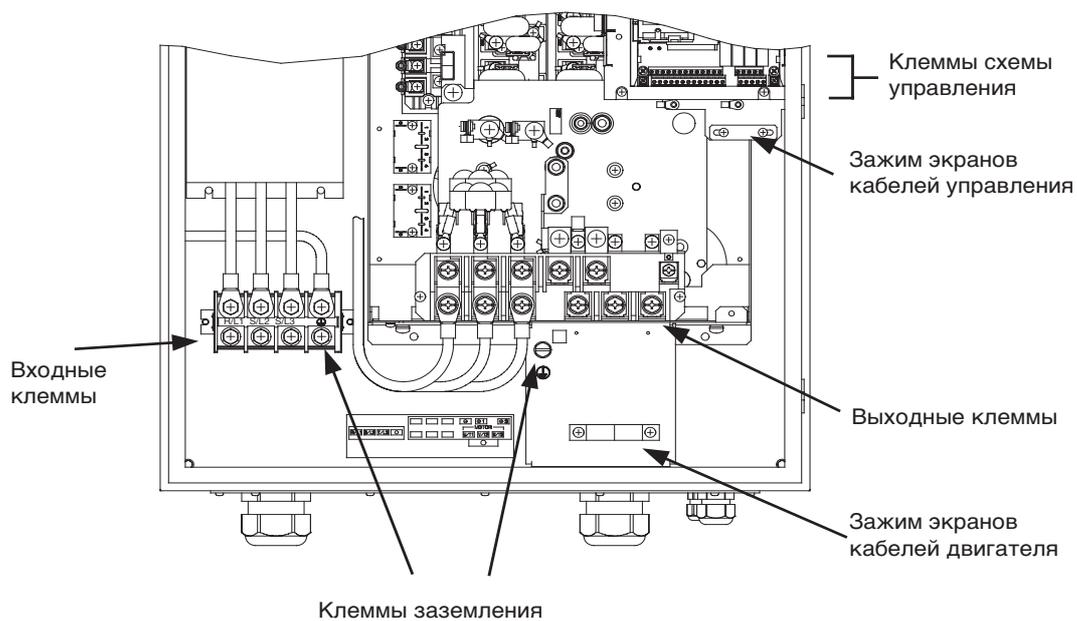


Рис. 2.6 Расположение клемм (инвертор IP54, 37 кВт)

Подключение силовых цепей

◆ Допустимые сечения проводов и обжимные наконечники

Выберите соответствующие провода и обжимные наконечники из следующих таблиц.

Таблица 2.1 Сечения проводов для инверторов класса 200 В

Модель инвертора CIMR-□	Обозначения клемм	Клеммные винты	Момент затяжки (Н•м)	Сечения (калибры) проводов мм ² (AWG)	Рекомендуемое сечение провода мм ² (AWG)	Тип провода
E7Z20P4	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1,2 ... 1,5	1,5 ... 4 (14 ... 10)	2,5 (14)	Силовые кабели, например, силовые кабели в виниловой оболочке, на напряжение 600 В
	⊕					
E7Z20P7	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1,2 ... 1,5	1,5 ... 4 (14 ... 10)	2,5 (14)	
	⊕					
E7Z21P5	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1,2 ... 1,5	1,5 ... 4 (14 ... 10)	2,5 (14)	
	⊕					
E7Z22P2	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1,2 ... 1,5	1,5 ... 4 (14 ... 10)	2 (14)	
	⊕					
E7Z23P7	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1,2 ... 1,5	4 (12 ... 10)	4 (12)	
	⊕					
E7Z25P5	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1,2 ... 1,5	6 (10)	6 (10)	
	⊕					
E7Z27P5	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M5	2,5	10 (8 ... 6)	10 (8)	
	⊕					
E7Z2011	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M5	2,5	16 (6 ... 4)	16 (6)	
	⊕					
E7Z2015	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, U/T1, V/T2, W/T3	M6	4,0 ... 5,0	25 (4 ... 2)	25 (4)	
	B1, B2	M5	2,5	10 (8 ... 6)	-	
	⊕	M6	4,0 ... 5,0	25 (4)	25 (4)	
E7Z2018	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, U/T1, V/T2, W/T3	M8	9,0 ... 10,0	25 ... 35 (3 ... 2)	25 (3)	
	B1, B2	M5	2,5	10 (8 ... 6)	-	
	⊕	M6	4,0 ... 5,0	25 (4)	25 (4)	
E7Z2022	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M8	9,0 ... 10,0	25 ... 35 (3 ... 1)	25 (3)	
	⊕ ₃	M6	4,0 ... 5,0	10 ... 16 (8 ... 4)	-	
	⊕	M8	9,0 ... 10,0	25 ... 35 (4 ... 2)	25 (4)	
E7Z2030	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1 U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M8	9,0 ... 10,0	50 (1 ... 1/0)	50 (1)	
	⊕ ₃	M6	4,0 ... 5,0	10 ... 16 (8 ... 4)	-	
	⊕	M8	9,0 ... 10,0	25 ... 35 (4 ... 2)	25 (4)	

Таблица 2.1 Сечения проводов для инверторов класса 200 В

Модель инвертора CIMR-□	Обозначения клемм	Клеммные винты	Момент затяжки (Н•м)	Сечения (калибры) проводов мм ² (AWG)	Рекомендуемое сечение провода мм ² (AWG)	Тип провода
E7Z2037	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕ 1 U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M10	17,6 ... 22,5	70 ... 95 (2/0 ... 4/0)	70 (2/0)	Силовые кабели, например, силовые кабели в виниловой оболочке, на напряжение 600 В
	⊕3	M8	8,8 ... 10,8	6 ... 16 (10 ... 4)	–	
	⊖	M10	17,6 ... 22,5	35 ... 70 (2 ... 2/0)	35 (2)	
	r/l1, Δ/2	M4	1,3 ... 1,4	0,5 ... 4 (20 ... 10)	1,5 (16)	
E7Z2045	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕ 1 U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M10	17,6 ... 22,5	95 (3/0 ... 4/0)	95 (3/0)	
	⊕3	M8	8,8 ... 10,8	6 ... 16 (10 ... 4)	–	
	⊖	M10	17,6 ... 22,5	50 ... 70 (1 ... 2/0)	50 (1)	
	r/l1, Δ/2	M4	1,3 ... 1,4	0,5 ... 4 (20 ... 10)	1,5 (16)	
E7Z2055	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕ 1	M12	31,4 ... 39,2	50 ... 95 (1/0 ... 4/0)	50 × 2P (1/0 × 2P)	
	U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M10	17,6 ... 22,5	90 (4/0)	90 (4/0)	
	⊕3	M8	8,8 ... 10,8	6 ... 70 (10 ... 2/0)	–	
	⊖	M10	17,6 ... 22,5	35 ... 95 (3 ... 4/0)	50 (1/0)	
	r/l1, Δ/2	M4	1,3 ... 1,4	0,5 ... 4 (20 ... 10)	1,5 (16)	
E7Z2075	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕ 1	M12	31,4 ... 39,2	95 ... 122 (3/0 ... 250)	95 × 2P (3/0 × 2P)	
	U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M10	17,6 ... 22,5	95 (3/0 ... 4/0)	95 × 2P (3/0 × 2P)	
	⊕3	M8	8,8 ... 10,8	6 ... 70 (10 ... 2/0)	–	
	⊖	M10	17,6 ... 22,5	95 ... 185 (3/0 ... 400)	95 (3/0)	
	r/l1, Δ/2	M4	1,3 ... 1,4	0,5 ... 4 (20 ... 10)	1,5 (16)	
E7Z2090	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕ 1	M12	31,4 ... 39,2	150 ... 185 (250 ... 400)	150 × 2P (250 × 2P)	
	U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31			95 ... 150 (4/0 ... 300)	95 × 2P (4/0 × 2P)	
	⊕3	M8	8,8 ... 10,8	6 ... 70 (10 ... 2/0)	–	
	⊖	M12	31,4 ... 39,2	70 ... 150 (2/0 ... 300)	70 × 2P (2/0 × 2P)	
	r/l1, Δ/2	M4	1,3 ... 1,4	0,5 ... 4 (20 ... 10)	1,5 (16)	
E7Z2110	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕ 1	M12	31,4 ... 39,2	240 ... 300 (350 ... 600)	240 × 2P или 50 × 4P (350 × 2P или 1/0 × 2P)	
	U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31			150 ... 300 (300 ... 600)	150 × 2P или 50 × 4P (300 × 2P или 1/0 × 4P)	
	⊕3	M8	8,8 ... 10,8	6 ... 70 (10 ... 2/0)	–	
	⊖	M12	31,4 ... 39,2	150 (300)	150 × 2P (300 × 2P)	
	r/l1, Δ/2	M4	1,3 ... 1,4	0,5 ... 4 (20 ... 10)	1,5 (16)	

Толщина провода указана для медных проводов при температуре 75°C.

Таблица 2.2 Сечения проводов для инверторов NEMA 1/ IP20 и IP00 класса 400 В

Модель инвертора CIMR-□	Обозначения клемм	Клеммные винты	Момент затяжки (Н•м)	Сечения (калибры) проводов мм ² (AWG)	Рекомендуемое сечение провода мм ² (AWG)	Тип провода
E7Z40P4	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 ... 1.5	1.5 ... 4 (14 ... 10)	2.5 (14)	Силовые кабели, например, силовые кабели в виниловой оболочке на напряжение 600 В
	⊕					
E7Z40P7	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 ... 1.5	1.5 ... 4 (14 ... 10)	2.5 (14)	
	⊕					
E7Z41P5	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 ... 1.5	1.5 ... 4 (14 ... 10)	2.5 (14)	
	⊕					
E7Z42P2	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 ... 1.5	1.5 ... 4 (14 ... 10)	2.5 (14)	
	⊕					
E7Z43P7	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 ... 1.5	2.5 ... 4 (14 ... 10)	4 (12)	
	⊕				2.5 (14)	
E7Z44P0	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 ... 1.5	2.5 ... 4 (14 ... 10)	4 (12)	
	⊕				2.5 (14)	
E7Z45P5	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 ... 1.5	4 (12 ... 10)	4 (12)	
	⊕			2.5 ... 4 (14 ... 10)	2.5 (14)	
E7Z47P5	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 ... 1.5	6 (10)	6 (10)	
	⊕			4 (12 ... 10)	4 (12)	
E7Z4011	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M5	2.5	6 ... 10 (10 ... 6)	10 (8)	
	⊕			6 (10)		
E7Z4015	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M5	2.5	10 (8 ... 6)	10 (8)	
	⊕	M5 (M6)	2.5 (4.0 ... 5.0)	6 ... 10 (10 ... 6)	6 (10)	
E7Z4018	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, U/T1, V/T2, W/T3	M6	4.0 ... 5.0	10 ... 35 (8 ... 2)	10 (8)	
	B1, B2	M5	2.5	10 (8)	10 (8)	
	⊕	M6	4.0 ... 5.0	10 ... 16 (8 ... 4)	10 (8)	
E7Z4022	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕3, U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M6	4.0 ... 5.0	16 (6 ... 4)	16 (6)	
	⊕	M8	9.0 ... 10.0	16 ... 25 (6 ... 2)	16 (6)	
E7Z4030	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕3, U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M6	4.0 ... 5.0	25 (4)	25 (4)	
	⊕	M8	9.0 ... 10.0	25 ... 35 (4 ... 2)	25 (4)	

Таблица 2.2 Сечения проводов для инверторов NEMA 1/ IP20 и IP00 класса 400 В

Модель инвертора CIMR-□	Обозначения клемм	Клеммные винты	Момент затяжки (Н•м)	Сечения (калибры) проводов мм ² (AWG)	Рекомендуемое сечение провода мм ² (AWG)	Тип провода
E7Z4037	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M8	9.0 ... 10.0	25 ... 50 (4 ... 1/0)	35 (2)	Силовые кабели, например, силовые кабели в виниловой оболочке на напряжение 600 В
	⊕3	M6	4.0 ... 5.0	10 ... 16 (8 ... 4)	-	
	⊖	M8	9.0 ... 10.0	25 ... 35 (4 ... 2)	25 (4)	
E7Z4045	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M8	9.0 ... 10.0	35 ... 50 (2 ... 1/0)	35 (2)	
	⊕3	M6	4.0 ... 5.0	10 ... 16 (8 ... 4)	-	
	⊖	M8	9.0 ... 10.0	25 ... 35 (4 ... 2)	25 (4)	
E7Z4055	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M8	9.0 ... 10.0	50 (1 ... 1/0)	50 (1)	
	⊕3	M6	4.0 ... 5.0	10 ... 16 (8 ... 4)	-	
	⊖	M8	9.0 ... 10.0	25 ... 35 (4 ... 2)	25 (4)	
E7Z4075	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1	M10	31.4 ... 39.2	70 ... 95 (2/0 ... 4/0)	70 (2/0)	
	U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M10	17.6 ... 22.5	50 ... 100 (1/0 ... 4/0)	50 (1/0)	
	⊕3	M8	8.8 ... 10.8	6 ... 16 (10 ... 4)	-	
	⊖	M10	31.4 ... 39.2	35 ... 70 (2 ... 2/0)	35 (2)	
	r/l1, Δ200/2200, Δ400/2400	M4	1.3 ... 1.4	0.5 ... 4 (20 ... 10)	1.5 (16)	
E7Z4090	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1	M10	31.4 ... 39.2	95 (3/0 ... 4/0)	95 (4/0)	
	U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M10	17.6 ... 22.5	95 (3/0 ... 4/0)	95 (4/0)	
	⊕3	M8	8.8 ... 10.8	10 ... 16 (8 ... 4)	-	
	⊖	M10	31.4 ... 39.2	50 ... 95 (1 ... 4/0)	50 (1)	
	r/l1, Δ200/2200, Δ400/2400	M4	1.3 ... 1.4	0.5 ... 4 (20 ... 10)	1.5 (16)	
E7Z4110	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1 U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M10	31.4 ... 39.2	50 ... 95 (1/0 ... 4/0)	50×2P (1/0×2P)	
	⊕3	M8	8.8 ... 10.8	10 ... 70 (8 ... 2/0)	-	
	⊖	M12	31.4 ... 39.2	70 ... 150 (2/0 ... 300)	70 (2/0)	
	r/l1, Δ200/2200, Δ400/2400	M4	1.3 ... 1.4	0.5 ... 4 (20 ... 10)	1.5 (16)	
E7Z4132	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1	M10	31.4 ... 39.2	95 (3/0 ... 4/0)	95×2P (3/0×2P)	
	U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31			75 ... 95 (2/0 ... 4/0)	75×2P (2/0×2P)	
	⊕3	M8	8.8 ... 10.8	10 ... 70 (8 ... 2/0)	-	
	⊖	M12	31.4 ... 39.2	95 ... 150 (4/0 ... 300)	95 (4/0)	
	r/l1, Δ200/2200, Δ400/2400	M4	1.3 ... 1.4	0.5 ... 4 (20 ... 10)	1.5 (16)	

Таблица 2.2 Сечения проводов для инверторов NEMA 1/ IP20 и IP00 класса 400 В

Модель инвертора CIMR-□	Обозначения клемм	Клеммные винты	Момент затяжки (Н•м)	Сечения (калибры) проводов мм ² (AWG)	Рекомендуемое сечение провода мм ² (AWG)	Тип провода
E7Z4160	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1	M12	31.4 ... 39.2	95 ... 185 (4/0 ... 400)	95 × 2P (4/0 × 2P)	
	U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31			95 ... 185 (3/0 ... 400)	95 × 2P (3/0 × 2P)	
	⊕3	M8	8.8 ... 10.8	10 ... 70 (8 ... 2/0)	-	
	⊖	M12	31.4 ... 39.2	50 ... 150 (1/0 ... 300)	50 × 2P (1/0 × 2P)	
	r/l1, Δ200/ι2200, Δ400/ι2400	M4	1.3 ... 1.4	0.5 ... 4 (20 ... 10)	1.5 (16)	
E7Z4185	R/L1, S/L2, T/L3	M16	78.4 ... 98	95 ... 300 (4/0 ... 600)	150 × 2P (300 × 2P)	
	U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L33				120 × 2P (250 × 2P)	
	⊖, ⊕1				300 × 2P (600 × 2P)	
	⊕3				-	
	⊖				95 × 2P (3/0 × 2P)	
	r/l1, Δ200/ι2200, Δ400/ι2400	M4	1.3 ... 1.4	0.5 ... 4 (20 ... 10)	1.5 (16)	
E7Z4220	R/L1, S/L2, T/L3	M16	78.4 ... 98	95 ... 300 (4/0 ... 600)	240 × 2P (500 × 2P)	
	U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L33				240 × 2P (400 × 2P)	
	⊖, ⊕1				120 × 4P (250 × 4P)	
	⊕3				-	
	⊖				120 × 2P (250 × 2P)	
	r/l1, Δ200/ι2200, Δ400/ι2400	M4	1.3 ... 1.4	0.5 ... 4 (20 ... 10)	1.5 (16)	
E7Z4300	R/L1, S/L2, T/L3	M16	78.4 ... 98	95 ... 300 (4/0 ... 600)	120 × 4P (250 × 4P)	
	R1/L11, S1/L21, T1/L31				120 × 4P (4/0 × 4P)	
	U/T1, V/T2, W/T3				240 × 4P (400 × 4P)	
	⊖, ⊕1				-	
	⊕3				-	
	⊖				120 × 2P (250 × 2P)	
	r/l1, Δ200/ι2200, Δ400/ι2400	M4	1.3 ... 1.4	0.5 ... 4 (20 ... 10)	1.5 (16)	

Силовые кабели, например, силовые кабели в виниловой оболочке на напряжение 600 В

Таблица 2.3 Сечения проводов для инверторов IP54 класса 400 В

Модель инвертора CIMR-□	Обозначения клемм	Клемные винты	Момент затяжки (Н•м)	Рекомендуемое сечение провода мм ² (AWG)	Размер кабельного сальника	Диаметры зажимаемого кабеля (мм)	Минимальный диаметр по экрану оплетке (мм)	
E7Z47P52	ВХОД (R/L1, S/L2, T/L3, ⊕)	M5	2.5	6	M32 (Пластм.)	11 ... 21	-	
	ВЫХОД (U/T1, V/T2, W/T3, ⊕)	M4	1.8	6	M32 (Металл.)	11 ... 21	9.0	
	⊖, ⊕ 1	M4	1.8	6	-	-	-	
E7Z40112	ВХОД (R/L1, S/L2, T/L3, ⊕)	M5	2.5	10	M32 (Пластм.)	11 ... 21	-	
	ВЫХОД (U/T1, V/T2, W/T3, ⊕)	M5	2.5	10	M32 (Металл.)	11 ... 21	9.0	
	⊖, ⊕ 1	M5	2.5	10	-	-	-	
E7Z40152	ВХОД (R/L1, S/L2, T/L3, ⊕)	M5	2.5	10	M32 (Пластм.)	11 ... 21	-	
	ВЫХОД	U/T1, V/T2, W/T3	M5	2.5	10	M32 (Металл.)	11 ... 21	9.0
		(⊕)	M6	4.0 ... 5.0				
⊖, ⊕ 1	M5	2.5	10	-	-	-		
E7Z40182	ВХОД (R/L1, S/L2, T/L3, ⊕)	M5	2.5	10	M32 (Пластм.)	11 ... 21	-	
	ВЫХОД (U/T1, V/T2, W/T3, ⊕)	M6	4.0 ... 5.0	10	M32 (Металл.)	11 ... 21	9.0	
	⊖, ⊕ 1	M6	4.0 ... 5.0	10	-	-	-	
E7Z40222	ВХОД (R/L1, S/L2, T/L3, ⊕)	M6	4.0 ... 5.0	16	M40 (Пластм.)	19 ... 28	-	
	ВЫХОД	(U/T1, V/T2, W/T3)	M6	4.0 ... 5.0	16	M40 (Металл.)	19 ... 28	15.0
		(⊕)	M8	9.0 ... 10.0				
⊖, ⊕ 1	M6	4.0 ... 5.0	16	-	-	-		
E7Z40302	ВХОД (R/L1, S/L2, T/L3, ⊕)	M6	4.0 ... 5.0	25	M40 (Пластм.)	19 ... 28	-	
	ВЫХОД	(U/T1, V/T2, W/T3)	M6	4.0 ... 5.0	25	M40 (Металл.)	19 ... 28	15.0
		(⊕)	M8	9.0 ... 10.0				
⊖, ⊕ 1	M6	4.0 ... 5.0	25	-	-	-		
E7Z40372	ВХОД (R/L1, S/L2, T/L3, ⊕)	M8	9.0 ... 10.0	35	M50 (Пластм.)	19 ... 28	-	
	ВЫХОД	(U/T1, V/T2, W/T3)	M8	9.0 ... 10.0	35	M50 (Металл.)	19 ... 28	-
		(⊕)	M8	9.0 ... 10.0				
⊖, ⊕ 1	M8	9.0 ... 10.0	35	-	-	-		
E7Z40452	ВХОД (R/L1, S/L2, T/L3, ⊕)	M8	9.0 ... 10.0	35	M50 (Пластм.)	19 ... 28	-	
	ВЫХОД	(U/T1, V/T2, W/T3)	M8	9.0 ... 10.0	35	M50 (Металл.)	19 ... 28	-
		(⊕)	M8	9.0 ... 10.0				
⊖, ⊕ 1	M8	9.0 ... 10.0	35	-	-	-		
E7Z40552	ВХОД (R/L1, S/L2, T/L3, ⊕)	M8	9.0 ... 10.0	50	M50 (Пластм.)	19 ... 28	-	
	ВЫХОД	(U/T1, V/T2, W/T3)	M8	9.0 ... 10.0	50	M50 (Металл.)	19 ... 28	-
		(⊕)	M8	9.0 ... 10.0				
⊖, ⊕ 1	M8	9.0 ... 10.0	50	-	-	-		

Таблица 2.4 Рекомендуемые типы проводов для инверторов в исполнении IP54

ВХОД	4-жильный силовой кабель *1
ВЫХОД	4-жильный экранированный силовой кабель *1
(-), (+1)	Например, силовой кабель в виниловой оболочке на напряжение 600 В

*1. Например, можно применить 4-жильные силовые кабели или 4-жильные экранированные силовые кабели фирм Lappkabel (Цифлекс) или Pirelli

Таблица 2.5 Моменты затяжки для кабельных сальников

Размер кабельного сальника	Момент затяжки (Н•м)	
	Пластмасса	Металл
M16	3.0	10.0
M20	6.0	12.0
M25	8.0	12.0
M32	10.0	18.0
M40	13.0	18.0
M50	15.0	20.0

**ВАЖНО**

Сечение провода для силовых цепей определяется с таким расчетом, чтобы падение сетевого напряжения на проводах не превышало 2% от номинального напряжения. Падение сетевого напряжения вычисляется следующим образом:

Падение сетевого напряжения (В) = $\sqrt{3}$ x сопротивление провода (Ом/км) x длина провода (м) x ток (А) x 10^{-3}

■ Рекомендуемые обжимные наконечники

Таблица 2.6 Рекомендуемые обжимные наконечники

Сечение провода (ммл)	Клеммные винты	Рекомендуемые обжимные наконечники		
		Klauke®		JST
		a	b	
0.5-1.0	M4	620/4	1620/4	GS4-1
1.5	M4	630/4	1620/4	GS4-1
2.5	M4	630/4	1630/4	GS4-2.5
4	M4	650/4	1650/4	GS4-6
6	M4	650/4	1650/4	GS4-6
	M5	101 R/5	1650/5	GS5-6
	M6	101 R/6	1650/6	GS6-6
	M8	101 R/8	1650/8	GS8-6
10	M5	102 R/5	1652/5	GS5-10
	M6	102 R/6	1652/6	GS6-10
	M8	102 R/8	1652/8	GS8-10
16	M5	103 R/5*1	1653/5	GS5-16
	M6	103 R/6	1653/6	GS6-16
	M8	103 R/8	1653/8	GS8-16
25	M6	104 R/6	1654/6	GS6-25
	M8	104 R/8	1654/8	GS8-25
35	M6	105 R/6	1655/6	GS6-35
	M8	105 R/8	1655/8	GS8-35
	M10	105 R/10	1655/10	GS10-35
50	M8	106 R/8	1656/8	GS8-50
	M10	106 R/10	1656/10	GS10-50
	M12	106 R/12	1656/12	GS12-50
70	M8	107 R/8	1657/8	GS8-70
	M10	107 R/10	1657/10	GS10-70
	M12	107 R/12	1657/12	GS12-70
95	M10	108 R/10	1658/10	GS10-95
	M12	108 R/12	1658/12	GS12-95
	M16	108 R/16	1658/16	GS16-95
120	M12	109 R/12	1659/12	GS12-120
	M16	109 R/16	1659/16	GS16-120
150	M12	110 R/12	1660/12	GS12-150
	M16	110 R/16	1660/16	GS16-150
240	M12	112 R/12	1662/12	GS12-240
	M16	112 R/16	1662/16	GS16-240
300	M16	113 R/16	-	-

*1. для E7Z2011 не подходит

◆ Назначение клемм силовых цепей

В [Таблица 2.7](#) клеммы силовых цепей с соответствующими обозначениями сгруппированы с учетом их назначения. Для выполнения требуемых функций клеммы должны быть правильно подключены.

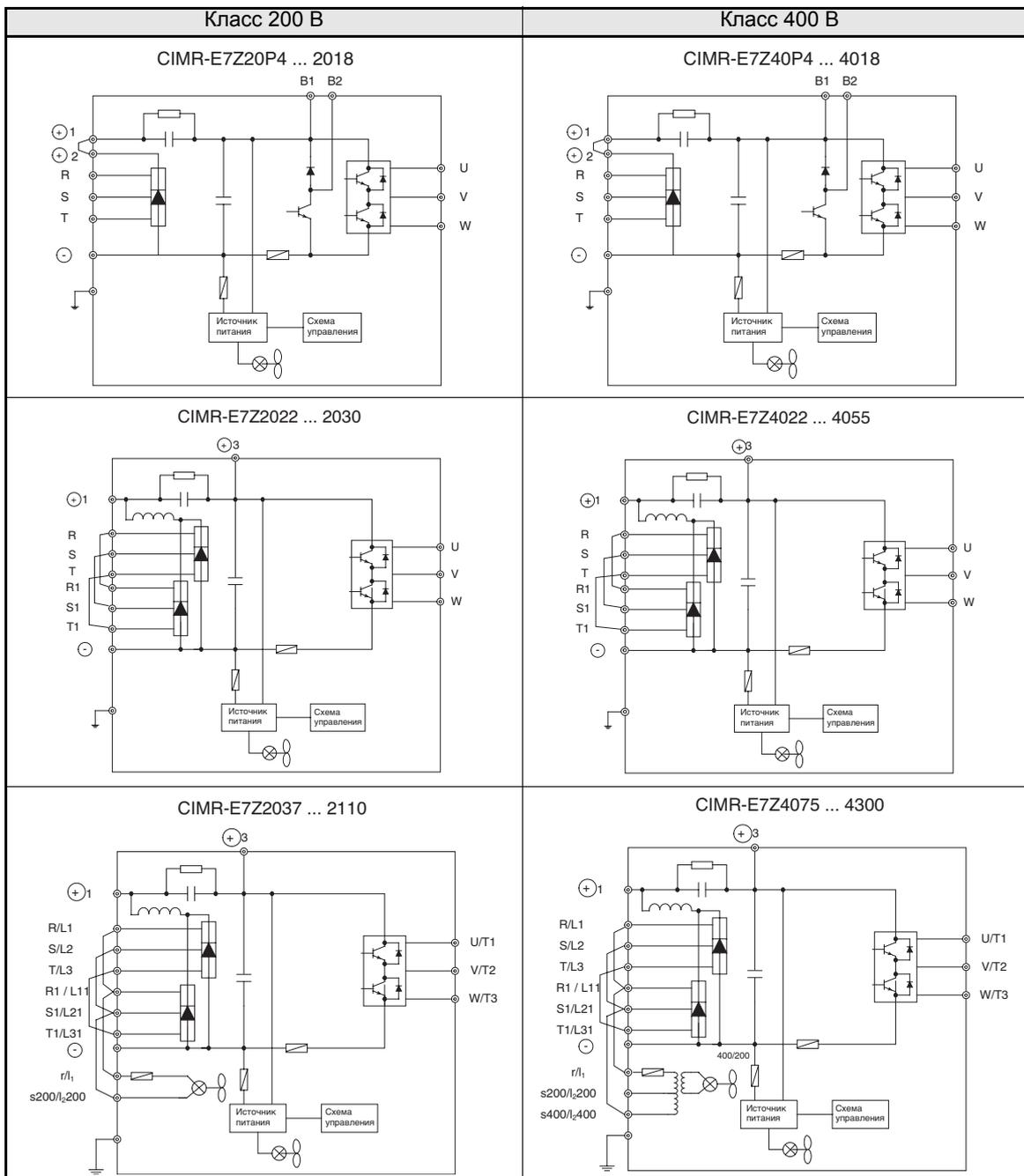
Таблица 2.7 Назначение клемм силовых цепей

Назначение	Обозначения клемм	Модель: CIMR-E7Z□□□□	
		Класс 200 В	Класс 400 В
Вход сетевого питания	R/L1, S/L2, T/L3	20P4 ... 2110	40P4 ... 4300
	R1/L11, S1/L21, T1/L31	2022 ... 2110	4022 ... 4300
Выходы инвертора	U/T1, V/T2, W/T3	20P4 ... 2110	40P4 ... 4300
Клеммы шины постоянного тока	⊕1, ⊖	20P4 ... 2110	40P4 ... 4300
Подключение дросселя постоянного тока	⊕1, ⊕2	20P4 ... 2018	40P4 ... 4018
Подключение тормозного блока	⊕3, ⊖	2022 ... 2110	4022 ... 4300
Заземление	⊕	20P4 ... 2110	40P4 ... 4300

◆ Конфигурации силовых цепей

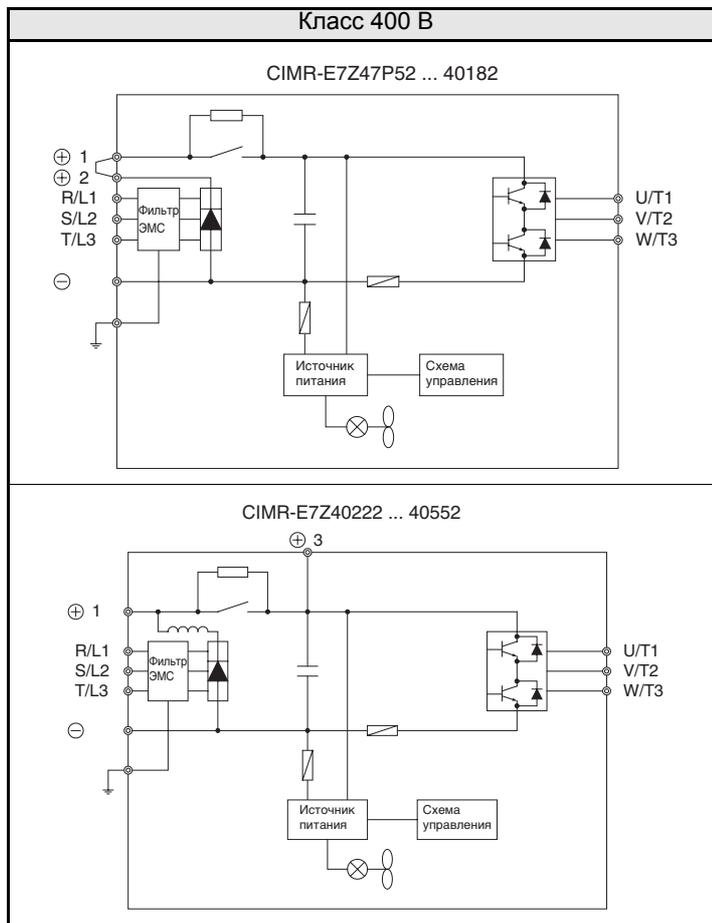
Конфигурации силовых цепей инвертора показаны в [Таблица 2.8](#).

Таблица 2.8 Конфигурации силовых цепей (инверторы IP00, NEMA 1/IP20)



Примечание: Прежде чем применять 12-пульсную схему выпрямления, проконсультируйтесь в службе технической поддержки компании Omron.

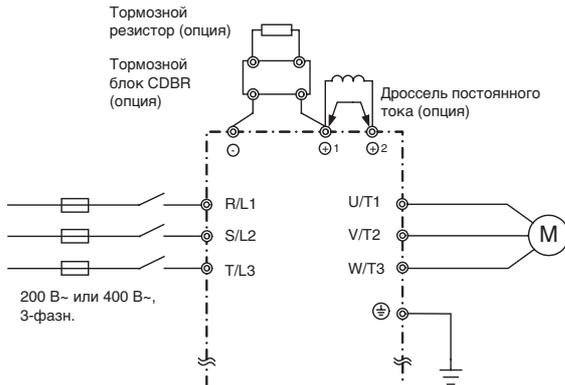
Таблица 2.9 Конфигурации силовых цепей (инверторы IP54)



◆ Стандартные схемы подключения

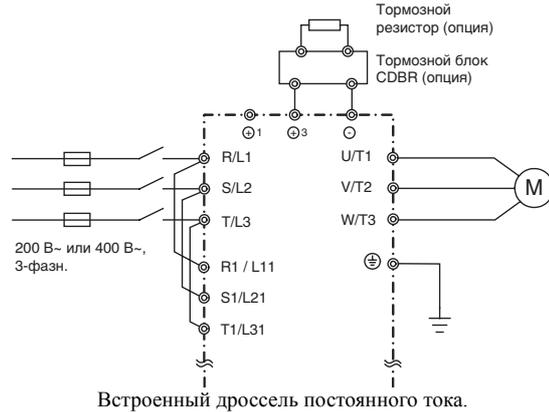
Стандартные схемы подключения инверторов (NEMA 1 / IP20) показаны на [Рис. 2.7](#). Схемы подключения одинаковы для инверторов класса 200 В и класса 400 В. На [Рис. 2.8](#) показаны стандартные схемы подключения для инверторов IP54. Схема подключения зависит от мощности инвертора.

■ CIMR-E7Z20P4 ... 2018 и 40P4 ... 4018

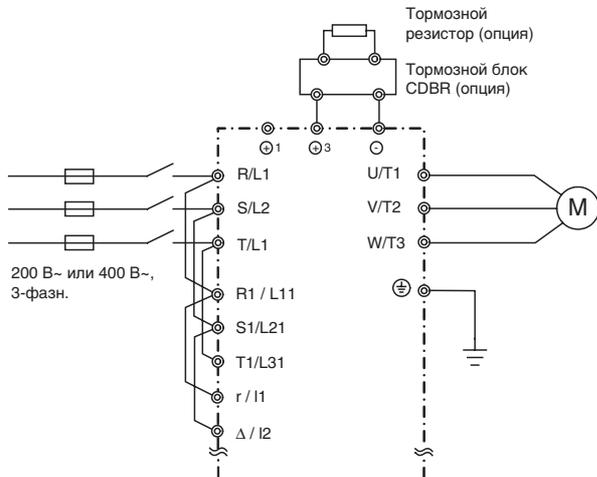


Перед подключением дросселя постоянного тока обязательно снимите перемычку.

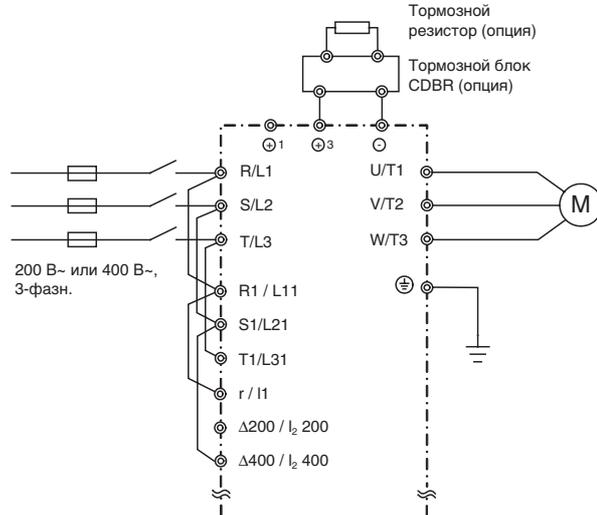
■ CIMR-E7Z2022, 2030 и 4022 ... 4055



■ CIMR-E7Z2037 ... 2110



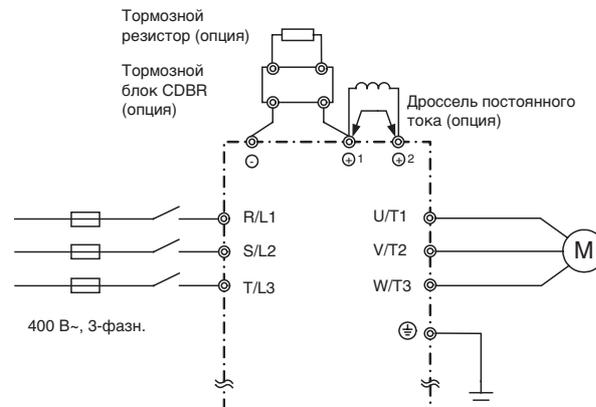
■ CIMR-E7Z4075 ... 4300



В инверторах всех моделей напряжение питания схемы управления берется от шины постоянного тока.

Рис. 2.7 Подключение клемм силовых цепей у инверторов NEMA 1 / IP20

■ CIMR-E7Z47P72 ... 4055



Перед подключением дросселя постоянного тока обязательно снимите перемычку.

Рис. 2.8 Подключение клемм силовых цепей у инверторов IP54

◆ Подключение силовых цепей

В данном разделе описано подключение входных и выходных силовых цепей.

■ Подключение входных силовых цепей

При подключении цепей ввода электропитания необходимо соблюдать следующие предосторожности.

Установка предохранителей

Для защиты инвертора рекомендуется использовать полупроводниковые предохранители, перечисленные в таблице ниже.

Таблица 2.10 Входные предохранители

Тип инвертора	Номинальный выходной ток инвертора (A)	Параметры предохранителя			Рекомендуемый предохранитель (Ferraz)		
		Напряжение (В)	Ток (A)	I^2t (A ² с)	Модель	Номинальные параметры	I^2t (A ² с)
20P4	3.2	240	10	12~25	A60Q12-2	600V/12A	17
20P7	4.1	240	10	12~25	A60Q12-2	600V/12A	17
21P5	7.0	240	15	23~55	A60Q15-2	600V/15A	26
22P2	9.6	240	20	34~98	A60Q20-2	600V/20A	41
23P7	15	240	30	82~220	A60Q30-2	600V/30A	132
25P5	23	240	40	220~610	A50P50-4	500V/50A	250
27P5	31	240	60	290~1300	A50P80-4	500V/80A	640
2011	45	240	80	450~5000	A50P80-4	500V/80A	640
2015	58	240	100	1200~7200	A50P125-4	500V/125A	1600
2018	71	240	130	1800~7200	A50P150-4	500V/150A	2200
2022	85	240	150	870~16200	A50P150-4	500V/150A	2200
2030	115	240	180	1500~23000	A50P200-4	500V/200A	4000
2037	145	240	240	2100~19000	A50P250-4	500V/250A	6200
2045	180	240	300	2700~55000	A50P300-4	500V/300A	9000
2055	215	240	350	4000~55000	A50P350-4	500V/350A	12000
2075	283	240	450	7100~64000	A50P450-4	500V/450A	20000
2090	346	240	550	11000~64000	A50P600-4	500V/600A	36000
2110	415	240	600	13000~83000	A50P600-4	500V/600A	36000
40P4	1.8	480	5	6~55	A60Q10-2	600V/10A	10
40P7	2.1	480	5	6~55	A60Q10-2	600V/10A	10
41P5	3.7	480	10	10~55	A60Q12-2	600V/12A	17
42P2	5.3	480	10	18~55	A60Q15-2	600V/15A	26
43P7	7.6	480	15	34~72	A60Q20-2	600V/20A	41
44P0	8.7	480	20	50~570	A60Q30-2	600V/30A	132
45P5	12.5	480	25	100~570	A60Q30-2	600V/30A	132
47P5	17	480	30	100~640	A60Q30-2	600V/30A	132
4011	24	480	50	150~1300	A70P50-4	700V/50A	300
4015	31	480	60	400~1800	A70P70-4	700V/70A	590
4018	39	480	70	700~4100	A70P80-4	700V/80A	770
4022	45	480	80	240~5800	A70P80-4	700V/80A	770
4030	60	480	100	500~5800	A70P100-4	700V/100A	1200
4037	75	480	125	750~5800	A70P125-4	700V/125A	1900
4045	91	480	150	920~13000	A70P150-4	700V/150A	2700
4055	112	480	150	1500~13000	A70P200-4	700V/200A	4800
4075	150	480	250	3000~55000	A70P250-4	700V/250A	7500
4090	180	480	300	3800~55000	A70P300-4	700V/300A	11000
4110	216	480	350	5400~23000	A70P350-4	700V/350A	15000
4132	260	480	400	7900~64000	A70P400-4	700V/400A	19000
4160	304	480	450	14000~250000	A70P450-4	700V/450A	24000
4185	370	480	600	20000~250000	A70P600-4	700V/600A	43000
4220	506	480	700	34000~400000	A70P700-4	700V/700A	59000
4300	675	480	900	52000~920000	A70P900-4	700V/900A	97000

Установка автоматического выключателя в пластиковом корпусе

При подключении входных клемм (R/L1, S/L2 и T/L3) к источнику питания через Автоматический Выключатель в Пластиковом Корпусе (АВПК) проследите, чтобы выключатель был пригоден для использования с инвертором.

- Выберите АВПК с нагрузочной способностью, в 1,5 - 2 раза превышающей номинальный ток инвертора.
- Характеристика быстрого действия АВПК должна быть выбрана с учетом функции защиты инвертора от перегрузки (1 минута при 150% от номинального выходного тока).

Установка выключателя, срабатывающего по току утечки на землю (устройства защитного отключения (УЗО))

Выходы инвертора переключаются с высокой частотой, что приводит к возникновению высокочастотного тока утечки. Если возникает необходимость применения автоматического выключателя, срабатывающего по току утечки на землю, следует выбрать такой выключатель, который реагирует только на ток утечки в диапазоне частот, представляющем опасность для человека, и не реагирует на высокочастотные токи утечки.

- При использовании выключателя (УЗО), срабатывающего от утечек на землю и специально предназначенного для работы с инверторами, необходимо выбирать такой выключатель, чувствительность по току утечки (номинальному отключающему дифференциальному току) которого составляет, по меньшей мере, 30 мА на один инвертор.
- В случае применения обычных выключателей, срабатывающих по току утечки на землю (УЗО), необходимо выбирать выключатель, чувствительность которого по току составляет 200 мА и более на один инвертор, а время срабатывания составляет не менее 0,1 с.

Установка электромагнитного пускателя

Если источник питания силовой цепи должен отключаться с помощью схемы управления, для этих целей можно использовать электромагнитный пускатель.

При этом необходимо учитывать следующее:

- Инвертор можно запускать и останавливать, замыкая и размыкая электромагнитный пускатель в цепи ввода сетевого напряжения. Однако частое замыкание и размыкание электромагнитного пускателя может привести к выходу из строя инвертора. Не следует производить более одного включения в час.
- В случае управления инвертором с помощью цифровой панели управления инвертор не будет автоматически возобновлять работу после восстановления пропавшего питания.

Подключение источника электропитания к клеммному блоку

Входное питание можно подключать к клеммам R, S и T на клеммном блоке в любом порядке; порядок следования фаз входного сетевого напряжения не влияет на последовательность фаз на выходе.

Установка входного дросселя переменного тока

В случае подключения инвертора к силовому трансформатору высокой мощности (600 кВт или более), либо в случае включения в цепь фазокомпенсирующего конденсатора, через входную силовую цепь может протекать ток чрезвычайно высокой амплитуды, который может привести к выходу инвертора из строя.

Для защиты инвертора на его входе можно дополнительно подключить дроссель переменного тока, либо подключить к соответствующим клеммам дроссель постоянного тока.

Это также улучшает коэффициент мощности входного напряжения.

Установка устройства подавления перенапряжений

Всегда устанавливайте устройство подавления перенапряжений (разрядник) или диод в случае использования индуктивных нагрузок вблизи инвертора. Индуктивную нагрузку представляют

электромагнитные пускатели, электромагнитные реле, электромагнитные клапаны, электромагниты и электромагнитные тормозные устройства.

■ Подключение выходных силовых цепей

При подключении выходных силовых цепей соблюдайте следующие меры предосторожности.

Подключение двигателя

Выходные клеммы U/T1, V/T2 и W/T3 подключаются к выводам обмоток двигателя U, V и W, соответственно.

Убедитесь в том, что двигатель вращается в прямом направлении по команде "Прямой ход". Если двигатель по команде "Прямой ход" вращается в обратном направлении, необходимо поменять местами провода, подключенные к любым двум выходным клеммам инвертора.

Не допускается подключение источника электропитания к выходным клеммам инвертора.

Никогда не подсоединяйте источник электропитания к выходам U/T1, V/T2 и W/T3. В случае подачи электропитания на выходные клеммы внутренние цепи инвертора выйдут из строя.

Не допускается закорачивать или заземлять выходные клеммы.

Прикосновение к выходным клеммам голыми руками или контакт выходных проводов с корпусом инвертора могут привести к поражению электрическим током или замыканию выходных цепей на землю. И то, и другое очень опасно. Ни в коем случае не замыкайте выходные провода накоротко.

Не допускается подключение фазокомпенсирующего конденсатора

Не включайте фазокомпенсирующий конденсатор в выходную цепь. Высокочастотные элементы выходной цепи инвертора могут перегреться и выйти из строя, что может привести к повреждению других узлов инвертора.

Применение электромагнитного контактора

Проверьте логику управления и убедитесь в том, что электромагнитный контактор (МС) между инвертором и двигателем НЕ ВКЛЮЧАЕТСЯ и НЕ ВЫКЛЮЧАЕТСЯ во время работы инвертора. ВКЛЮЧЕНИЕ электромагнитного контактора при работе инвертора может привести к возникновению большого пускового тока и срабатыванию защиты инвертора от перегрузки по току. ОТКЛЮЧЕНИЕ контактора при работе инвертора может вызвать индуктивное напряжение и повреждение выходных цепей инвертора.

Установка термореле для защиты двигателя от перегрузки

В данном инверторе предусмотрена электронная тепловая защита двигателя от перегрева. Однако в случае управления несколькими двигателями от одного инвертора или в случае использования многополюсного двигателя, между инвертором и двигателем следует включить термореле (THR) и задать параметру L1-01 значение 0 (защита двигателя отключена). Схема управления должна быть построена таким образом, чтобы контакты термореле защиты выключали электромагнитный контактор на входе питания силовой цепи.

Длина кабеля между инвертором и двигателем

Если длина кабеля между инвертором и двигателем велика, увеличится высокочастотный ток утечки, что приведет также к возрастанию выходного тока инвертора. Это может повлиять на периферийные устройства. Чтобы избежать этого, отрегулируйте несущую частоту (задается с помощью параметра Sб-02), как указано в [Таблица 2.11](#). (Подробные сведения приведены в [Глава 5, Параметры пользователя](#).)

Таблица 2.11 Длина кабеля между инвертором и двигателем

Длина кабеля	до 50 м	до 100 м	более 100 м
Несущая частота	макс. 15 кГц	макс. 10 кГц	макс. 5 кГц

■ Подключение цепи заземления

При выполнении заземления соблюдайте следующие меры предосторожности.

- Сопротивление цепи заземления, подключаемой к клемме заземления, для инверторов класса 200 В должно быть менее 100 Ом, а для инверторов класса 400 В - менее 10 Ом.
- Провод заземления не должен одновременно использоваться другими устройствами, например, сварочными аппаратами или силовыми установками.
- Провод цепи заземления должен соответствовать техническим стандартам на электрическое оборудование и должен иметь минимальную длину.
Через инвертор протекает ток утечки. Поэтому, если расстояние между точкой заземления и клеммой заземления инвертора слишком велико, потенциал на клемме заземления инвертора будет нестабильным.
- При использовании более одного инвертора следите, чтобы провода заземления не образовали замкнутый контур.

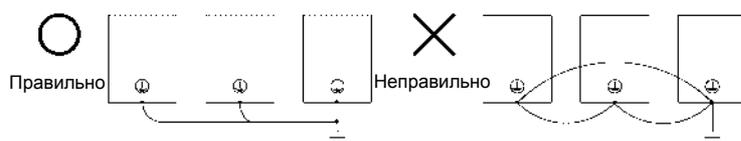


Рис. 2.9 Подключение заземления

■ Подключение тормозного блока (CDBR) и блока тормозного резистора (LKEB)

Подключение к инвертору тормозного блока и блока тормозного резистора выполняйте в соответствии с [Рис. 2.10](#).

Блок тормозного резистора не будет работать надлежащим образом, если значение параметра L3-04 равно 1 (т.е., включена защита от опрокидывания ротора при торможении). Поэтому время замедления может быть больше заданного (C1-02/04).

Для защиты тормозного блока/тормозного резистора от перегрева цепь управления должна быть построена таким образом, чтобы выходное напряжение инвертора ОТКЛЮЧАЛОСЬ с помощью термореле перегрузки блока, как показано на [Рис. 2.10](#).

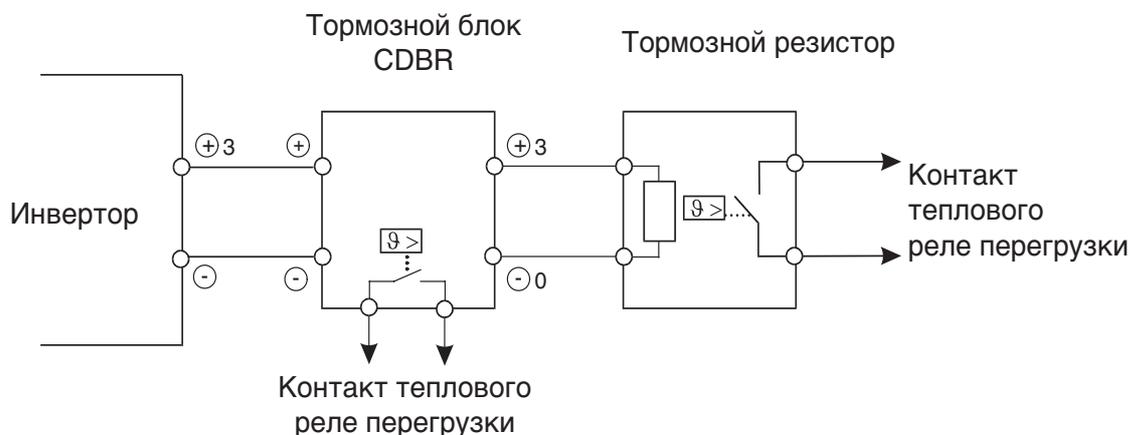


Рис. 2.10 Подключение блока тормозного резистора и тормозного блока

Параллельное подключение тормозных блоков

В случае параллельного подключения нескольких тормозных блоков проводные соединения и положения переключателей должны соответствовать *Рис. 2.11*. Для каждого тормозного блока с помощью переключки выбирается режим (ведущий блок/ведомый блок). В качестве "ведущего" выбирается только первый тормозной блок, а все остальные блоки (начиная со второго) назначаются в качестве "ведомых".

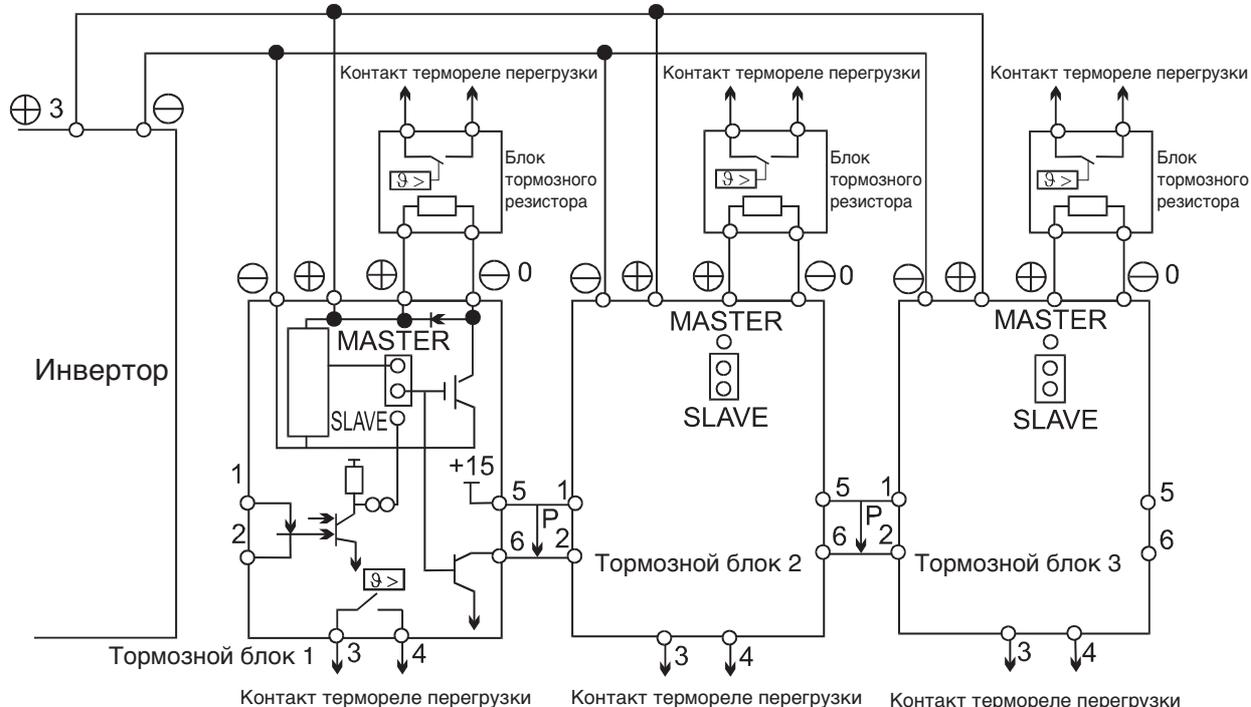


Рис. 2.11 Параллельное подключение тормозных блоков

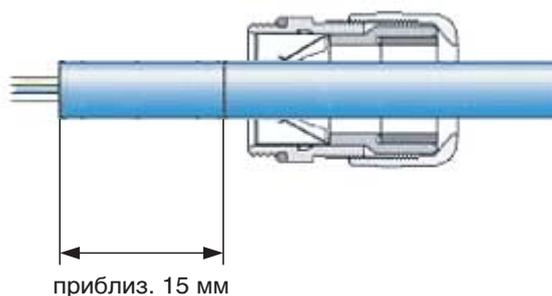
■ Подключение кабелей электропитания инверторов в исполнении IP54

Особое внимание должно уделяться подключению кабелей питания двигателей у инверторов в исполнении IP54. Для быстрого заземления экранированных оплеток силовых кабелей и обеспечения ЭМС используются кабельные уплотнения (сальники).

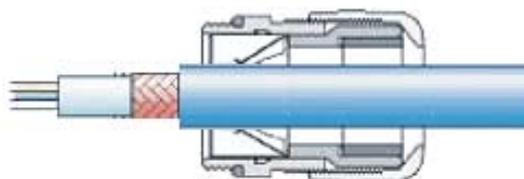
Монтаж металлических кабельных сальников (отвечающих требованиям ЭМС) в инверторе IP54 мощностью от 7,5 до 30 кВт

1. С обычным контактом:

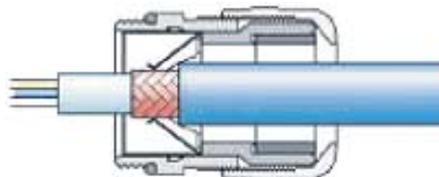
Выполните кольцевой надрез внешней оболочки на расстоянии около 14 мм от конца оболочки, не снимая оболочку. Пропустите кабель через сальник.



Снимите отрезанную внешнюю оболочку, удалите часть экранной оплетки и слегка оттяните кабель обратно, чтобы образовался надежный контакт экрана с пружинами кабельного сальника.

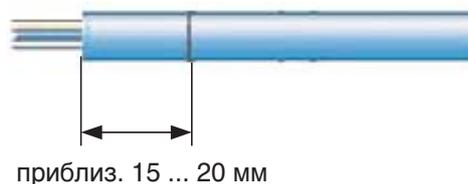


Зажмите кабельный сальник.



2. С тонкими жилами, без внутренней оболочки

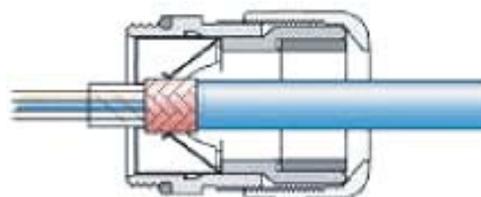
Выполните кольцевой надрез наружной оболочки длиной 15 ... 20 мм и снимите отрезанную часть.



Заверните освобожденную оплетку на наружную оболочку. Находящуюся под экраном оболочку сохраните, чтобы облегчить пропускание кабеля через сальник.



Пропустите кабель через сальник так, чтобы образовался надежный контакт экрана с пружинами сальника, и зажмите сальник.



Примечание:

Для полного соответствия нормам ЭМС экранированный кабель должен быть плотно зажат в металлическом сальнике. Прежде чем зажимать металлический кабельный сальник, убедитесь в достаточности длины заведенной части кабеля и в его пригодности для клемм.

Особенности монтажа у инверторов в исполнении IP54 мощностью 22 кВт и 30 кВт

Выполняйте монтаж экранированного выходного кабеля, как показано на [Рис. 2.12](#).

Полностью удалите экранирующую оплетку по всей длине кабеля, от вводного отверстия до подключаемых концов, во избежание замыкания на входные клеммы или фильтр.

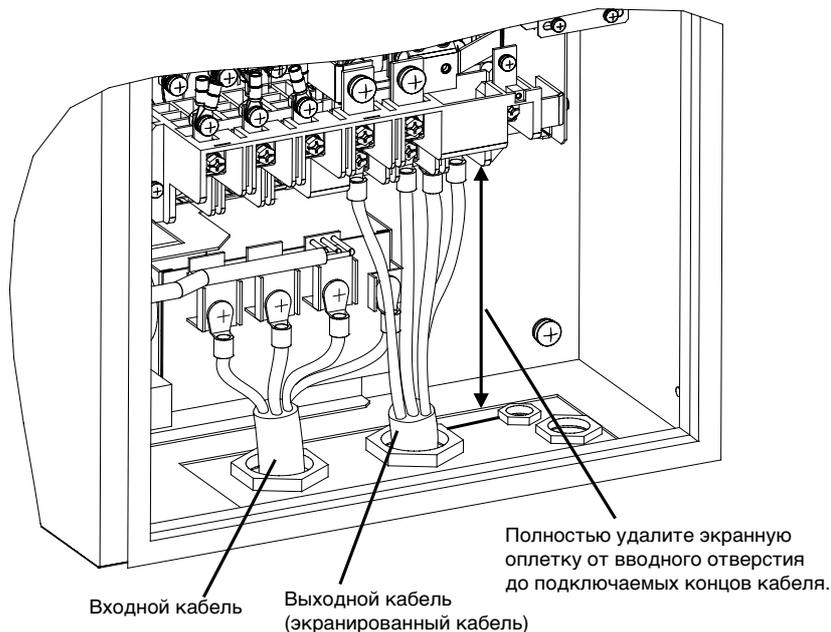


Рис. 2.12 Монтаж выходного кабеля в инверторах IP54 мощностью 22 кВт и 30 кВт

Монтаж кабеля питания двигателя в инверторах IP54 мощностью от 37 до 55 кВт

Выполняйте монтаж экранированного выходного кабеля, как показано ниже на рисунке. Снимите наружную оболочку и зажмите экранирующую оплетку зажимом заземления.

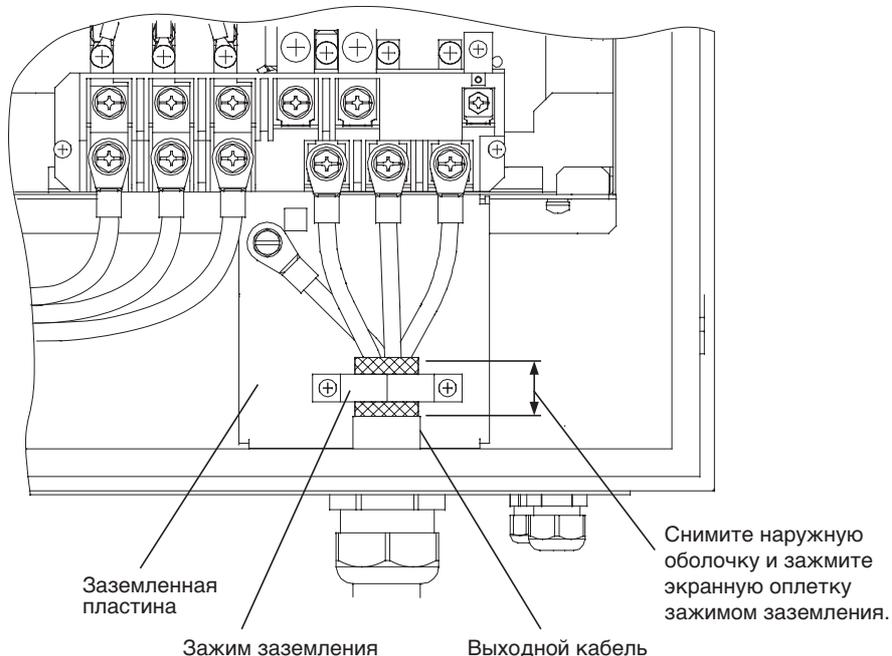


Рис. 2.13 Монтаж выходного кабеля в инверторах IP54 мощностью от 37 до 55 кВт

Подключение цепей схемы управления

◆ Сечения проводов

В случае использования аналоговых сигналов для дистанционного управления длина цепи между аналоговой панелью управления или источниками сигналов управления и инвертором не должна превышать 50 м. С целью снижения уровня наведения помех от периферийных устройств необходимо отделить цепи управления от силовых цепей и других цепей управления.

В случае задания частоты от внешнего источника (а не от цифровой панели управления) необходимо использовать экранированную витую пару и заземлять экран, максимально увеличивая площадь электрического контакта экрана и "земли".

Номера клемм и сечения проводов приведены в [Таблица 2.12](#).

Таблица 2.12 Номера клемм и сечения проводов (одинаковы для всех моделей)

Клеммы	Клеммные винты	Момент затяжки (Н•м)	Допустимые сечения проводов мм ² (AWG)	Рекомендуемые сечения проводов мм ² (AWG)	Только для инверторов IP54		Тип провода
					Размер кабельного сальника	Допустимые диаметры зажимаемых кабелей (мм)	
FM, AC, AM, SC, SP, SN, A1, A2, +V, -V, S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, MA, MB, MC, M1, M2, M3, M4, R+, R-, S+, S-, IG	Типа Phoenix	от 0.5 до 0.6	Одиночный провод *1: от 0.14 до 2.5 Многожильный провод от 0.14 до 1.5 (от 26 до 14)	0.75 (18)	M25*2	от 9 до 17	<ul style="list-style-type: none"> Экранированная витая пара *3 Экранированный кабель с полиэтиленовой изоляцией, в виниловой наружной оболочке
E(G)	M3,5	от 0.8 до 1.0	от 0.5 до 2 (от 20 до 14)	1.25 (12)	-	-	

*1. Для упрощения монтажа и повышения надежности рекомендуется использовать в сигнальных цепях кабельные наконечники.

*2. Значения моментов затяжки для кабельных сальников смотрите в [Таблица 2.5](#).

*3. Для подачи внешнего сигнала задания частоты используйте экранированную витую пару.

■ Кабельные наконечники для сигнальных цепей

Размеры и типы прямых обжимных наконечников приведены в таблице ниже.

Таблица 2.13 Размеры прямых обжимных наконечников

Сечение провода мм ² (AWG)	Модель	d1	d2	L	Изготовитель
0.25 (24)	AI 0.25 - 8YE	0.8	2	12.5	Phoenix Contact
0.5 (20)	AI 0.5 - 8WH	1.1	2.5	14	
0.75 (18)	AI 0.75 - 8GY	1.3	2.8	14	
1.25 (16)	AI 1.5 - 8BK	1.8	3.4	14	
2 (14)	AI 2.5 - 8BU	2.3	4.2	14	

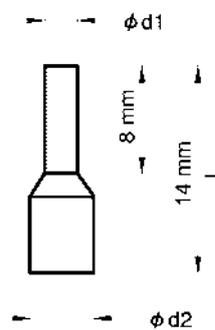


Рис. 2.14 Размер кабельного наконечника

■ Способ подсоединения проводов

Для подсоединения проводов к клеммному блоку выполните следующие операции.

1. Ослабьте затяжку клеммных винтов с помощью отвертки с тонким лезвием.
2. Вставьте провода в пазы снизу клеммного блока.
3. Крепко затяните клеммные винты.

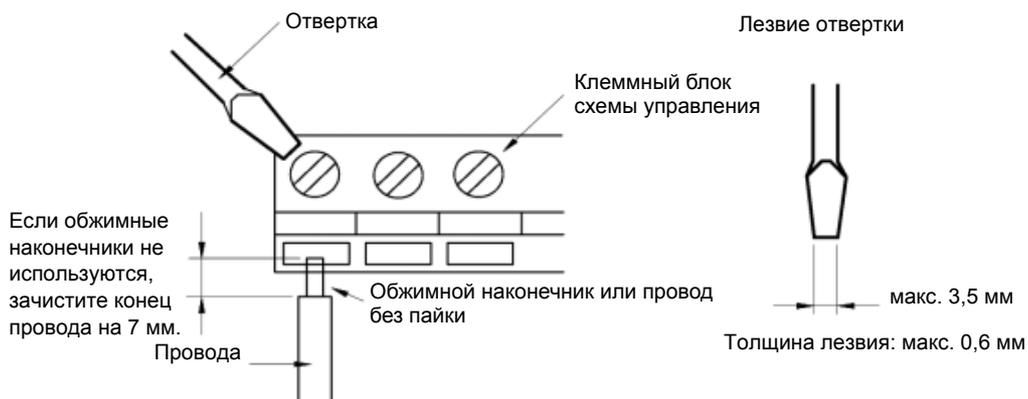


Рис. 2.15 Подсоединение проводов к клеммному блоку

■ Заземление экранов кабелей управления в инверторах IP54

Для обеспечения надежного экранирования в инверторах IP54 предусмотрены заземляющие зажимы. На *Рис. 2.16* и *Рис. 2.17* показаны места их размещения.

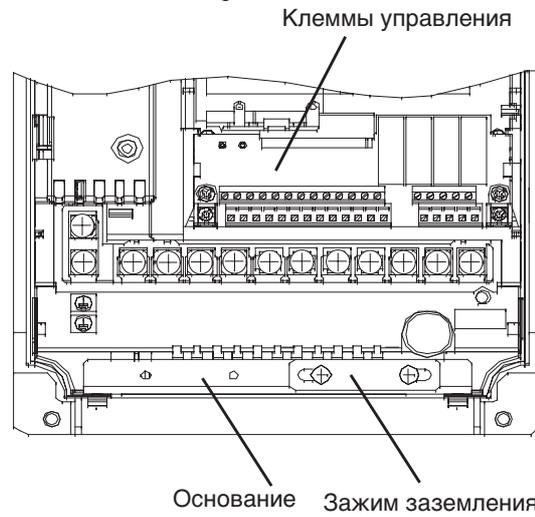


Рис. 2.16 Заземляющие зажимы инверторов IP54 мощностью от 7,5 до 18,5 кВт

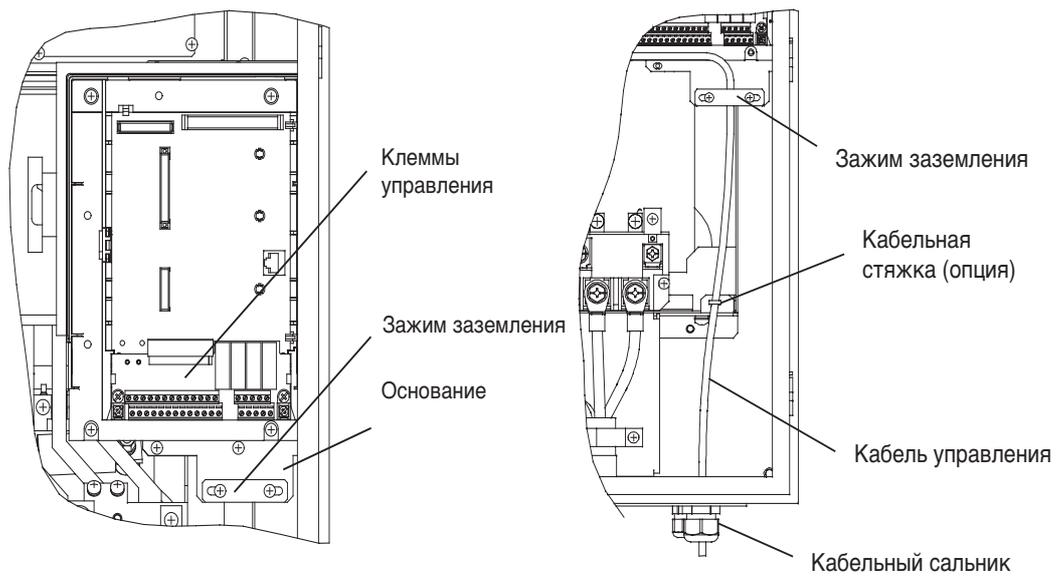
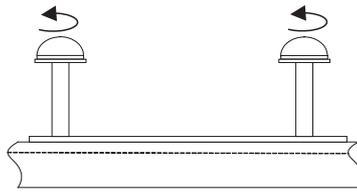
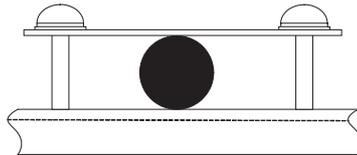


Рис. 2.17 Заземляющие зажимы инверторов IP54 мощностью от 22 до 55 кВт

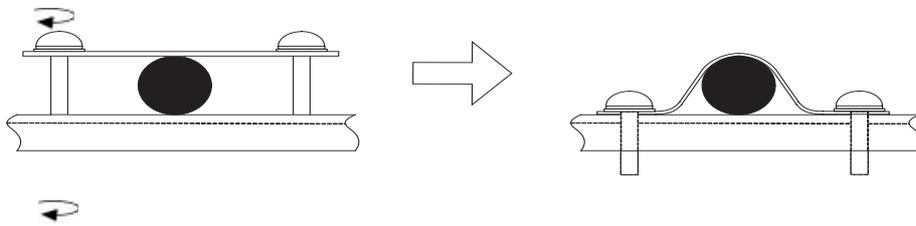
Ниже описана процедура зажатия экрана кабеля управления инвертора в исполнении IP54.



Ослабьте затяжку обоих винтов заземляющего зажима



Вставьте экранированный кабель управления между зажимом и основанием



Попеременно затягивайте винты до их полного завинчивания

◆ Назначение клемм схемы управления

Функции клемм схемы управления перечислены в [Таблица 2.14](#).

Таблица 2.14 Клеммы схемы управления (функции по умолчанию)

Тип	Номер	Наименование сигнала	Функция		Уровень сигнала	
Дискретные входные сигналы	S1	Команда "Ход вперед/стоп"	ВКЛ: Ход вперед; ВЫКЛ: Стоп		24 В=, 8 мА Оптронная развязка	
	S2	Команда "Ход назад/стоп"	ВКЛ: Ход назад; ВЫКЛ: Стоп			
	S3	Вход "Внешняя ошибка"*1	ВКЛ: Ошибка.	Функции выбираются с помощью параметров Н1-01 ... Н1-05.		
	S4	"Сброс ошибки"*1	ВКЛ: Сброс			
	S5	Команда ступенчатого переключения скорости 1*1 (Переключатель основного/вспомогательного задания)	ВКЛ: Вспомогательное задание частоты			
	S6	Команда ступенчатого переключения скорости 2*1	ВКЛ: Скорость 2			
	S7	Задание частоты толчкового хода*1	ВКЛ: Частота толчкового хода			
	SC	Общая цепь дискретных входов	-			
	SN	Нейтраль дискретных входов	-			
	SP	Напряжение питания дискретных входов	+24 В= для дискретных входов			24 В=, макс. 250 мА *2
Аналоговые входные сигналы	+V	Выход питания 15 В	Напряжение 15 В для опорных аналоговых сигналов		15 В (Макс. ток.: 20 мА)	
	A1	Задание частоты	0 ... +10 В/100%		0 ... +10 В (20 кОм)	
	A2	Вспомогательное задание частоты	Вспомогательное аналоговое задание частоты; 4 ... 20 мА (250 Ом)	Функция выбирается параметром Н3-09.	4 ... 20 мА (250 Ом) 0 В ... +10 В (20 кОм) 0 ... 20 мА (250 Ом)	
	-V	Выход питания -15 В	Напряжение -15 В для опорных аналоговых сигналов			
	AC	Общая цепь аналоговых входов	-			
	E(G)	Провод экрана, дополнительная точка заземления	-			
Дискретные выходные сигналы	M1	Режим Ход	Замкнут в режиме Ход	Функция выбирается заданием значений Н2-01 и Н2-02	Контакты реле Допустимая нагрузка контактов: макс. 1 А при 250 В~ макс. 1 А при 30 В=*3	
	M2	(1 нормально разомкнутый контакт)				
	M3	Нулевая скорость	Замкнут при нулевом (b2-01) или более низком уровне выходной частоты			
	M4	(1 нормально разомкнутый контакт)				
	MA	Выход сигнализации ошибки	Замкнут между МА и МС Разомкнут между МВ и МС			
	MB					
	MC					
Аналоговые выходные	FM	Выходная частота	Аналоговый сигнал значения выходной частоты; 0 ... 10 В; 10 В при Fмакс.	Функция задается параметром Н4-01	0 ... +10 В макс. ±5%, макс. 2 мА	
	AC	Общая цепь выходных аналоговых сигналов	-			
	AM	Выходная мощность инвертора	Аналоговый сигнал значения выходной мощности; 0 ... 10В; 10 В при макс. допуст. мощн. двиг.	Функция задается параметром Н4-04		

Таблица 2.14 Клеммы схемы управления (функции по умолчанию)

Тип	Номер	Наименование сигнала	Функция	Уровень сигнала
RS-485/ 422	R+	Вход интерфейса MEMOBUS	Для 2-проводного интерфейса RS-485 замкните накоротко R+ и S+, а также R- и S-.	Дифференциальный вход, оптронная развязка
	R-			
	S+	Выход интерфейса MEMOBUS		Дифференциальный вход, оптронная развязка
	S-			
	IG	Общая сигнальная цепь		–

- *1. Для входов S3 ... S7 указаны функции, выбранные по умолчанию. При 3-проводном управлении по умолчанию выбраны следующие функции: S5 - 3-проводное управление, S6 – команда ступенчатого переключения скорости 1 и S7 - команда ступенчатого переключения скорости 2.
- *2. Этот источник не должен использоваться для питания каких-либо внешних устройств.
- *3. В случае индуктивной нагрузки, например, при подключении обмотки реле с питанием постоянным током, обязательно включение шунтирующего диода, как показано на [Рис. 2.18](#)

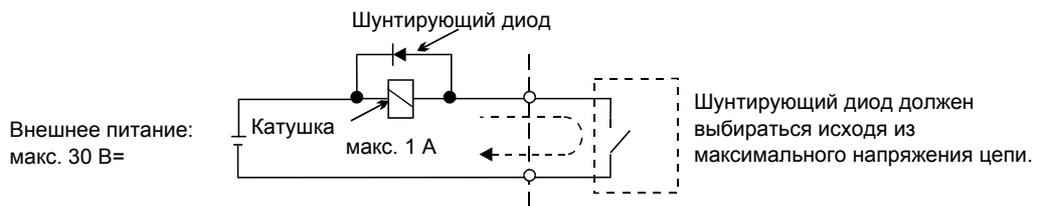


Рис. 2.18 Подключение шунтирующего диода

■ Переключатель S1 – Стандартная соединительная плата

Переключатель S1 используется для подключения согласующей нагрузки к внутреннему порту RS422/485 и для выбора типа входного сигнала для аналогового входа A2. См. [Рис. 2.19](#).

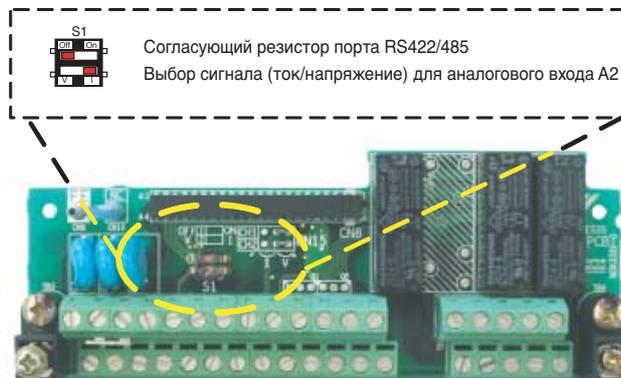


Рис. 2.19 Стандартная соединительная плата - Переключатель S1

Варианты включения S1 описаны в следующей таблице.

Название	Функция	Положение переключателя
S1-1	Согласующий резистор для RS-485 и RS-422	OFF (ВЫКЛ): Согласующий резистор отключен ON (ВКЛ): Согласующий резистор 110 Ом
S1-2	Тип аналогового входа A2	V: 0 ... 10 В (внутреннее сопротивление: 20 кОм) I: 4 ... 20 мА (внутреннее сопротивление: 250 Ом)

■ Переключатель S1 и перемычка CN15 – Дополнительная соединительная плата

Возможно использование дополнительной соединительной платы, позволяющей выбирать тип аналоговых выходов FM и AM (выход тока/напряжения). Переключение производится перемычкой CN15. Функции переключателя S1 те же, что и на стандартной соединительной плате. Расположение элементов показано на [Рис. 2.20](#).

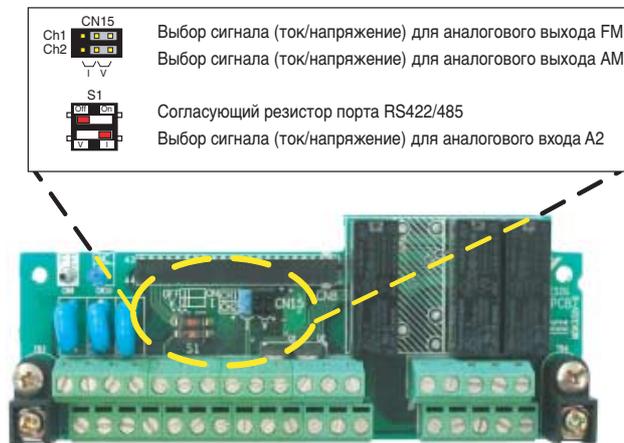


Рис. 2.20 Дополнительная соединительная плата – функции переключателя S1 и перемычки CN15

Варианты включения переключателя S1 и перемычки CN15 описаны в следующей таблице.

Название	Функция	Положение переключателя
S1-1	Согласующий резистор для RS-485 и RS-422	OFF (ВЫКЛ): Согласующий резистор отключен ON (ВКЛ): Согласующий резистор 110 Ом
S1-2	Тип аналогового входа A2	V: 0 ... 10 В (внутреннее сопротивление: 20 кОм) I: 4 ... 20 мА (внутреннее сопротивление: 250 Ом)
CN15-CH1	Переключатель типа многофункционального аналогового выхода FM: напряжение/ток	I: Токвый выход V: Выход напряжения
CN15-CH2	Переключатель типа многофункционального аналогового выхода AM: напряжение/ток	I: Токвый выход V: Выход напряжения

■ Входы с отрицательной/положительной логикой

Входы SN, SC и SP позволяют использовать отрицательную (общий 0 В, NPN, ток вытекает) и положительную (общий +24 В, PNP, ток втекает) логику управления. Также имеется возможность использовать внешний источник питания, что позволяет более гибко выбирать способы подачи сигналов.

Таблица 2.15 Отрицательная/положительная логика и входные сигналы

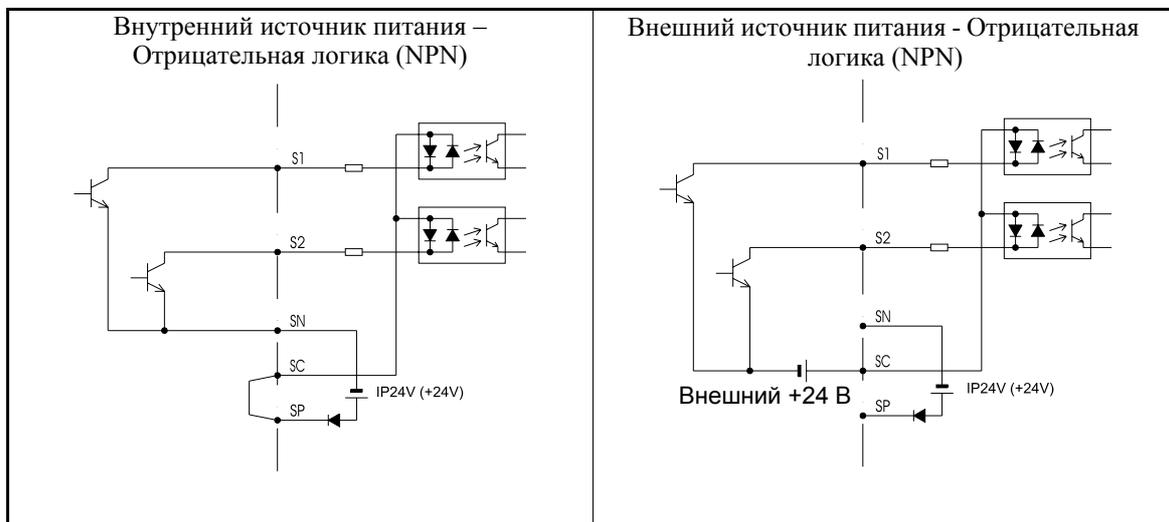
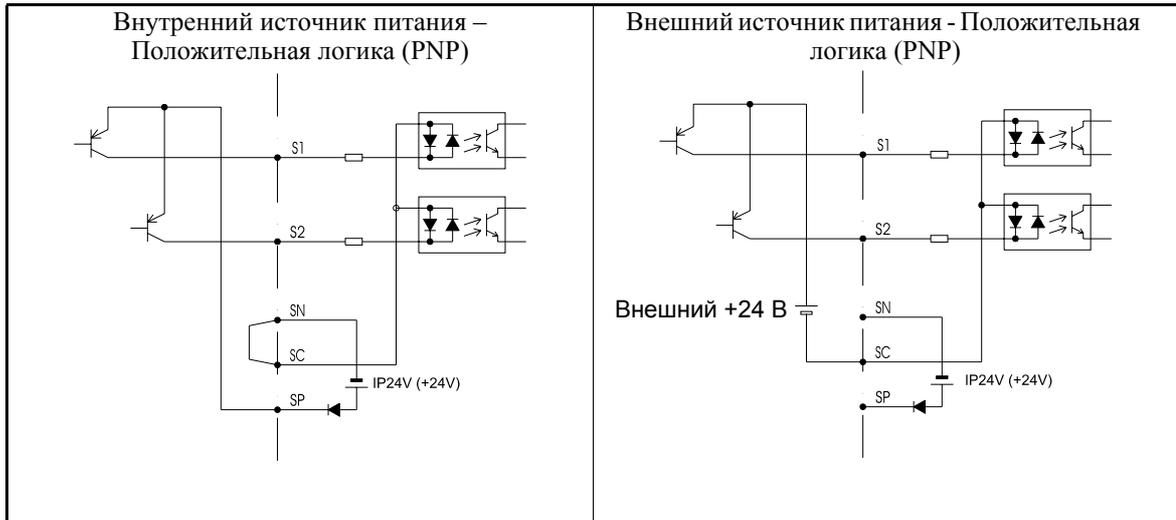


Таблица 2.15 Отрицательная/положительная логика и входные сигналы



◆ Подключение клемм схемы управления

Подключение цепей к клеммам схемы управления инвертора показано на *Рис. 2.21*.

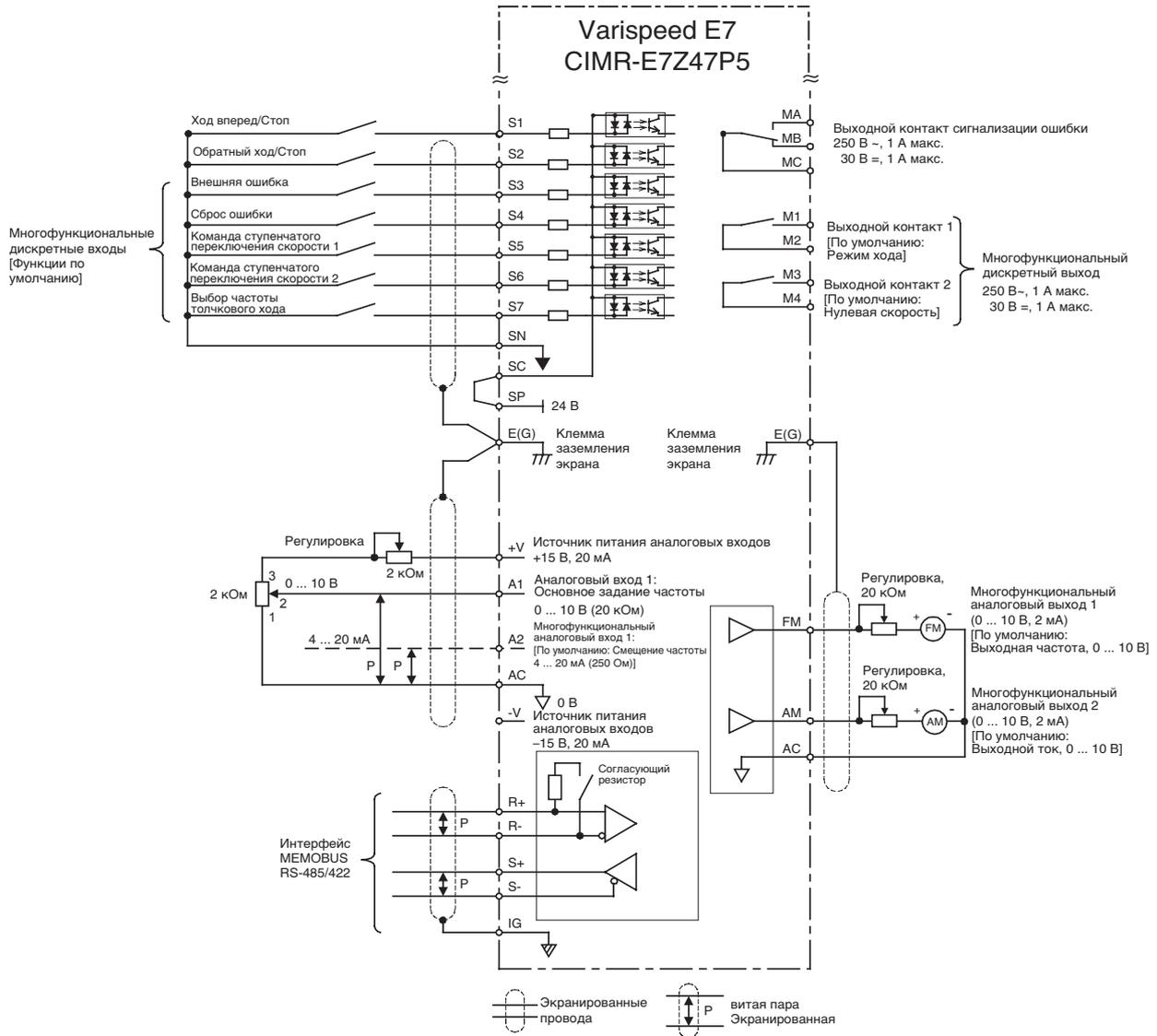


Рис. 2.21 Подключение клемм схемы управления

◆ Меры предосторожности при подключении схемы управления

При подключении цепей управления необходимо соблюдать следующие меры предосторожности.

- Цепи управления должны быть отделены от силовых цепей (клеммы R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, \ominus , $\oplus 1$, $\oplus 2$ и $\oplus 3$) и от других силовых цепей.
- Цепи, подключаемые к клеммам схемы управления MA, MB, MC, M1, M2, M3 и M4 (выходные контакты), должны быть отделены от других цепей управления.
- В случае использования дополнительного внешнего источника питания последний должен иметь сертификат UL класса 2.
- Для предотвращения сбоев в процессе работы выполняйте монтаж цепей управления витыми парами или экранированными кабелями с витыми парами.
- Заземляя экраны кабелей, обеспечьте максимальную площадь контакта экранов с землей.
- Экраны кабелей должны заземляться с обоих концов кабелей.

Проверка подключения цепей

◆ Проверки

После подключения цепей выполните их проверку. Проверку целостности цепей управления проводить не следует. Необходимо проверить следующее.

- Правильно ли подключены провода?
- Не осталось ли обрезков проводов, винтов или других посторонних предметов?
- Затянуты ли все винты?
- Не касаются ли концы проводов соседних клемм?



CAUTION

- Закончив работы по подключению, убедитесь, что дверные замки заперты, а кабельные уплотнители затянуты. В противном случае оборудование может быть повреждено в результате попадания воды или пыли.
- Во время выполнения подключений не допускайте попадания внутрь инверторов воды и пыли. В противном случае в результате попадания воды или пыли оборудование может быть повреждено.
- Для каждого типа кабеля используйте соответствующий кабельный сальник. В противном случае оборудование может быть повреждено в результате попадания воды или пыли.
- Установите заглушки на неиспользуемые кабельные вводы. Этим инвертору будет обеспечена защита класса IP54. В противном случае оборудование может быть повреждено в результате попадания воды или пыли.



ВНИМАНИЕ

- Обязательно заземлите заземляющие клеммы (зажимы). Кроме того, в обязательном порядке заземлите экран силового кабеля на стороне двигателя. В противном случае возможно поражение электрическим током.

Установка и подключение дополнительных карт

◆ Дополнительные карты

В инвертор можно установить дополнительные карты связи, как показано на [Рис. 2.22](#).

В [Таблица 2.16](#) перечислены дополнительные карты и приведены их технические характеристики.

Таблица 2.16 Дополнительные карты

Карта	Модель	Технические характеристики
Карты связи	3G3RV-PDRT2	Интеллектуальная дополнительная карта для сети DeviceNet
	SI-P1	Дополнительная карта для сети Profibus-DP
	SI-R1	Дополнительная карта для сети InterBus-S
	SI-S1	Дополнительная карта для сети CANopen
	SI-J	Дополнительная карта для сети LONworks
Дополнительная карта ПЛК	3G3RV-P10ST8-E	Дополнительная карта ПЛК
	3G3RV-P10ST8-DRT-E	Дополнительная карта ПЛК с портом для сети DeviceNet (Ведомое устройство)

◆ Установка в инверторы IP00 и NEMA 1 / IP20

Перед установкой дополнительной карты снимите крышку клеммного блока и убедитесь, что индикатор заряда внутри инвертора не светится. Затем снимите цифровую панель управления, переднюю крышку и дополнительную скобу. Установите дополнительную карту.

■ Предотвращение выпадания разъемов дополнительной карты

После установки дополнительной карты вставьте дополнительную скобу (фиксатор) для предотвращения выскакивания карты из разъема. Дополнительная скоба снимается перед установкой карты, для этого ее необходимо взять за выступ и потянуть.

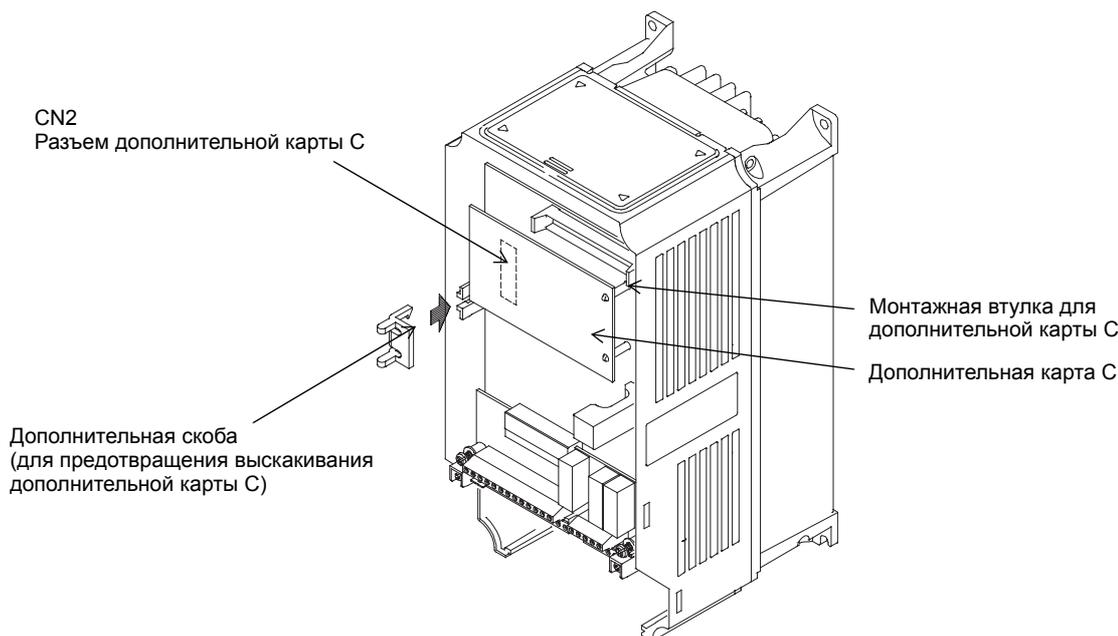


Рис. 2.22 Установка дополнительных карт

◆ Установка в инверторы IP54

Перед установкой дополнительной карты откройте дверцу инвертора и убедитесь, что индикатор заряда внутри инвертора не светится. После этого снимите дополнительную скобу и установите карту, как и для инверторов IP00 или NEMA.

■ Размер кабельного сальника для дополнительных карт

Данные, касающиеся подключения, имеются в документации к каждой дополнительной карте..

Таблица 2.17 Размер кабельного сальника для дополнительных карт

Размер кабельного сальника	Допустимый диаметр зажимаемого кабеля (мм)	Тип провода
M16*1	4,5 ... 7	<ul style="list-style-type: none">• Экранированная витая пара• Экранированный многожильный кабель в ПВХ изоляции (например, пр-ва фирмы Lappkabel Olflex)

*1. Значения моментов затяжки для кабельных сальников смотрите в [Таблица 2.5](#).

■ Порядок подключения дополнительных карт

Подключение см. на [стр. 2-30](#) и на [Рис. 2.23](#).

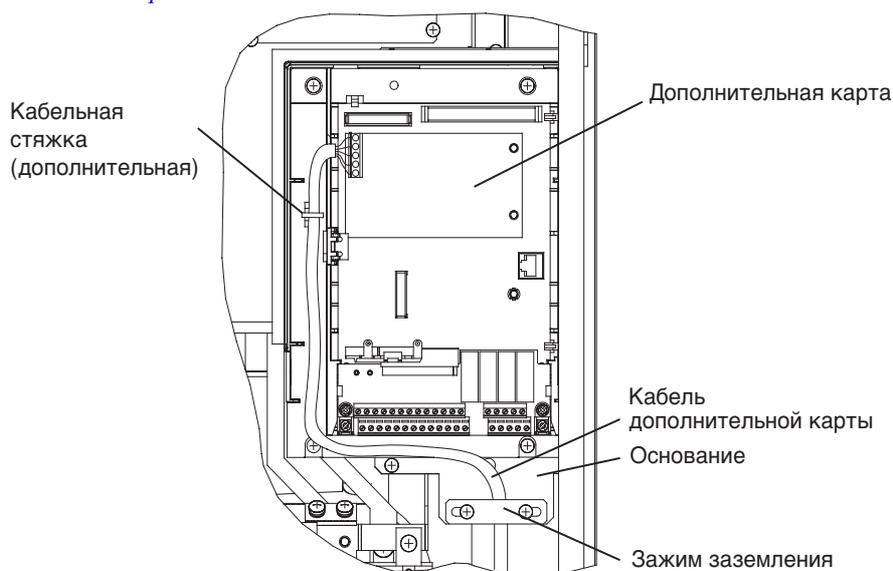
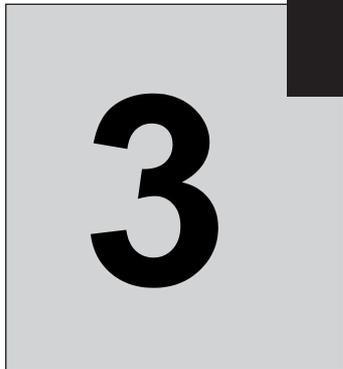


Рис. 2.23 Подключение дополнительной карты для инверторов мощностью 22 ... 55 кВт



3

Цифровая панель управления и режимы работы

В данной главе описана информация, отображаемая на цифровой панели управления; описаны функции, выполняемые панелью; приведен обзор режимов работы; описано переключение между режимами.

Цифровая панель управления	3-2
Режимы	3-5

Цифровая панель управления

В данном разделе описана информация, отображаемая на дисплее, а также функции цифровой панели управления.

◆ Информация, отображаемая на цифровой панели управления

Ниже описаны клавиши и функции цифровой панели управления для инверторов со степенью защиты IP00 и NEMA1 / IP20. Данная цифровая панель управления обозначается как "цифровая панель



Индикаторы режимов привода

FWD: Светится, когда подана команда "Ход вперед".

REV: Светится, когда подана команда "Обратный ход".

SEQ: Светится, когда разрешена подача команды "Ход" на клемму схемы управления.

REF: Светится, когда разрешена подача сигнала задания частоты на клеммы A1 и A2 схемы управления.

ALARM: Светится в состоянии ошибки или предупреждения (тревоги).

Дисплей для отображения информации

Служит для отображения контролируемых данных, номеров параметров и заданных значений.

Индикаторы режимов

DRIVE: Светится в режиме "Привод".

QUICK: Светится в режиме "Быстрое программирование".

ADV: Светится в режиме "Расширенное программирование".

VERIFY: Светится в режиме "Сравнение".

A. TUNE: Светится в режиме "Автоподстройка".

Клавиши

Служат для выполнения таких операций, как настройка параметров, контроль, перемещение толчками и автоподстройка.

управления со светодиодным дисплеем" или JVOP-161-OY

Рис. 3.1 Названия и функции элементов цифровой панели управления со светодиодным дисплеем

В инверторе со степенью защиты IP54 используется другая цифровая панель управления, обозначаемая как JVOP-160-OY. Отличием данной цифровой панели от панели JVOP-161-OY является применение текстового ЖК-дисплея с пятью строками. По названиям клавиш и функциям данная панель аналогична панели JVOP-161-OY (см. [Рис. 3.2](#)). Данная панель управления также может быть дополнительно заказана для инверторов со степенью защиты IP00 и NEMA 1 / IP20.

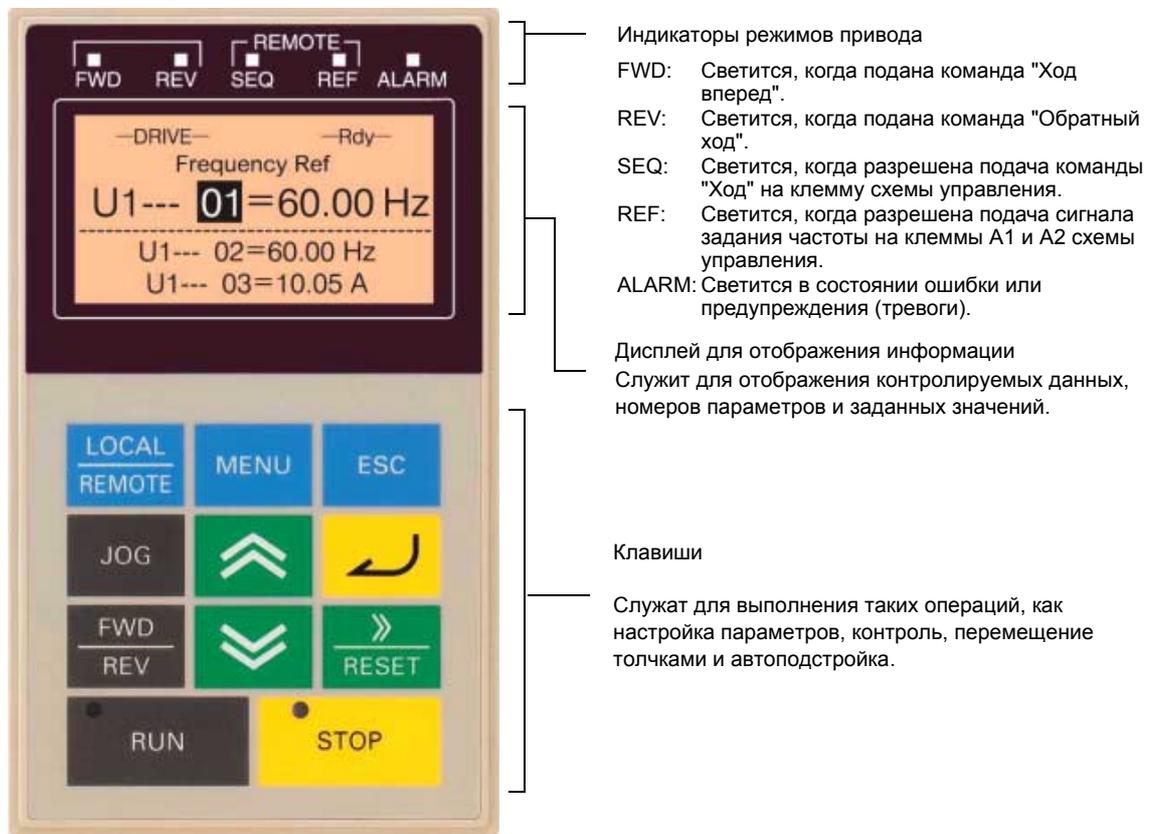


Рис. 3.2 Названия и функции элементов цифровой панели управления с ЖК-дисплеем

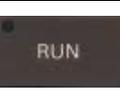
◆ Клавиши цифровой панели управления

Названия клавиш цифровой панели управления и выполняемые ими функции приведены в [Таблица 3.1](#).

Таблица 3.1 Функции клавиш

Клавиша	Название	Функция
	Клавиша LOCAL/REMOTE (МЕСТНОЕ/ДИСТАНЦИОННОЕ)	Переключение между управлением с помощью цифровой панели (МЕСТНОЕ) и параметрами b1-01 и b1-02 (ДИСТАНЦИОННОЕ). Данную клавишу можно разблокировать или заблокировать параметром o2-01.
	Клавиша MENU (МЕНЮ)	Выбор режимов.
	Клавиша ESC (ОТМЕНА)	Возврат в состояние, предшествующее нажатию клавиши DATA/ENTER (ДАнные/ВВОД)
	Клавиша JOG (ТОЛЧКОВЫЙ ХОД)	Иницирует перемещение толчками, когда инвертор управляется с помощью цифровой панели.

Таблица 3.1 Функции клавиш

Клавиша	Название	Функция
	Клавиша FWD/REV (ВПЕРЕД/НАЗАД)	Выбор направления вращения двигателя, когда инвертор управляется с помощью цифровой панели.
	Клавиша Shift/RESET (Сдвиг/СБРОС)	Выбор разряда в режиме программирования параметров. Также действует как клавиша "Сброс" в случае возникновения ошибки.
	Клавиша Increment (Увеличение)	Выбор номеров параметров пользователя и увеличение значений параметров. Также используется для перехода к следующему пункту или данным.
	Клавиша Decrement (Уменьшение)	Выбор номеров параметров пользователя и уменьшение значений параметров. Также используется для перехода к предыдущему пункту или данным.
	Клавиша DATA/ENTER (ДАнные/ВВОД)	Активизация выбранного пункта меню или параметра, подтверждение введенного значения параметра.
	Клавиша RUN (ХОД)	Запуск работы (вращения), когда инвертор управляется с помощью цифровой панели управления (режим местного управления)
	Клавиша STOP (СТОП)	Остановка работы (вращения) (режимы местного и дистанционного управления). Если для управления используется не цифровая панель, а иной источник команд, данную клавишу можно разблокировать или заблокировать параметром o2-02.

За исключением рисунков далее по тексту будут использоваться названия клавиш, приведенные в данной таблице.

В левом верхнем углу клавиш RUN и STOP цифровой панели управления предусмотрены индикаторы. Они светятся или мигают, индицируя соответствующее рабочее состояние.

В режиме подпитки двигателя постоянным током индикатор клавиши RUN мигает, а индикатор клавиши STOP светится. Связь между состояниями индикаторов клавиш RUN и STOP и состоянием инвертора показана на [Рис. 3.3](#).

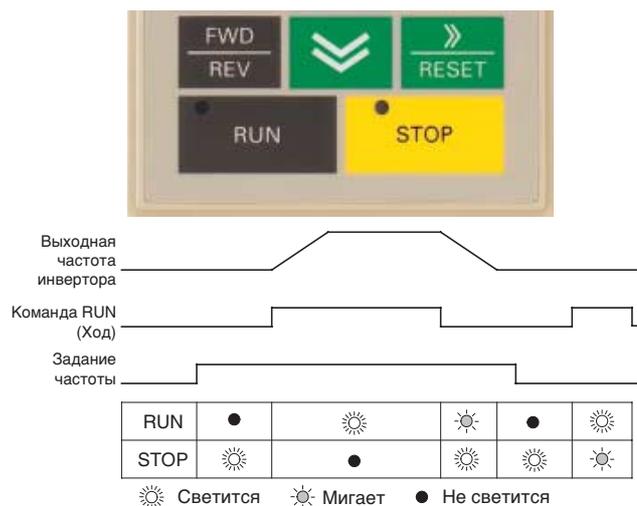


Рис. 3.3 Индикаторы RUN и STOP

Режимы

В данном разделе описаны режимы работы инвертора, а также переключение режимов.

◆ Режимы инвертора

Параметры инвертора и функции контроля распределены по группам (режимам), что облегчает считывание и настройку параметров пользователя. В инверторе предусмотрено 5 режимов.

5 режимов и их основные функции приведены в [Таблица 3.2](#).

Таблица 3.2 Режимы

Режим	Основные функции
Режим “Привод”	В данном режиме возможна работа инвертора (вращение). Данный режим используется для контроля таких параметров, как задание частоты или выходной ток, а также для отображения информации о неисправностях и протокола ошибок.
Режим “Быстрое программирование”	Данный режим используется для считывания и настройки основных параметров, отвечающих за работу инвертора.
Режим “Расширенное программирование”	Данный режим используется для просмотра и настройки всех параметров.
Режим “Сравнение”	Данный режим используется для считывания/настройки параметров, исходные (заводские) значения которых были изменены.
Режим “Автоподстройка”	Данный режим используется при работе с двигателем с неизвестными параметрами. В режиме автоподстройки измеряется и автоматически устанавливается межфазное сопротивление.

◆ Переключение режимов

При нажатии клавиши MENU, независимо от текущего экрана, на дисплее появляется экран выбора режимов. Для переключения между различными режимами нажимайте клавишу MENU.

При нажатии клавиши DATA/ENTER на дисплее отображается экран контроля. Состав отображаемых контролируемых данных или параметров зависит от выбранного меню.

■ Примеры работы с цифровой панелью управления со светодиодным дисплеем

На *Рис. 3.4* показано переключение режимов с помощью цифровой панели управления со светодиодным дисплеем.

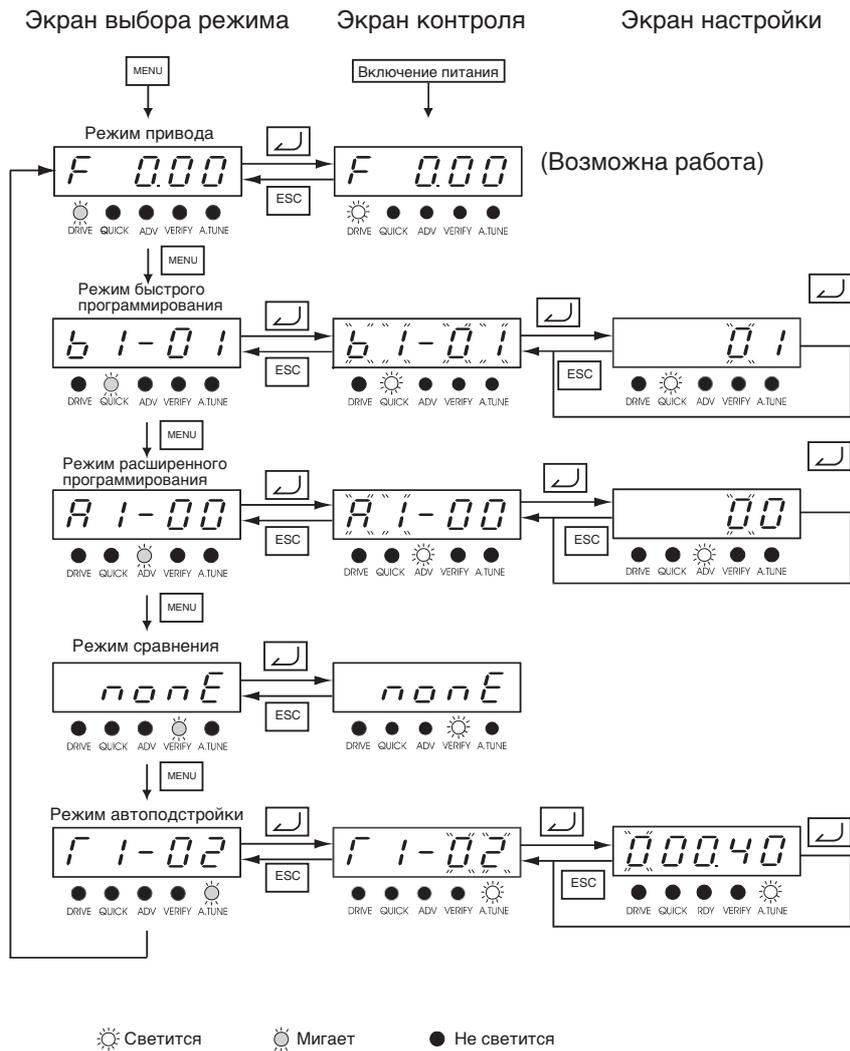


Рис. 3.4 Переключение режимов с помощью цифровой панели управления со светодиодным дисплеем

■ Примеры работы с цифровой панелью управления с ЖК-дисплеем

На *Рис. 3.5* показано переключение режимов с помощью цифровой панели управления с ЖК-дисплеем.

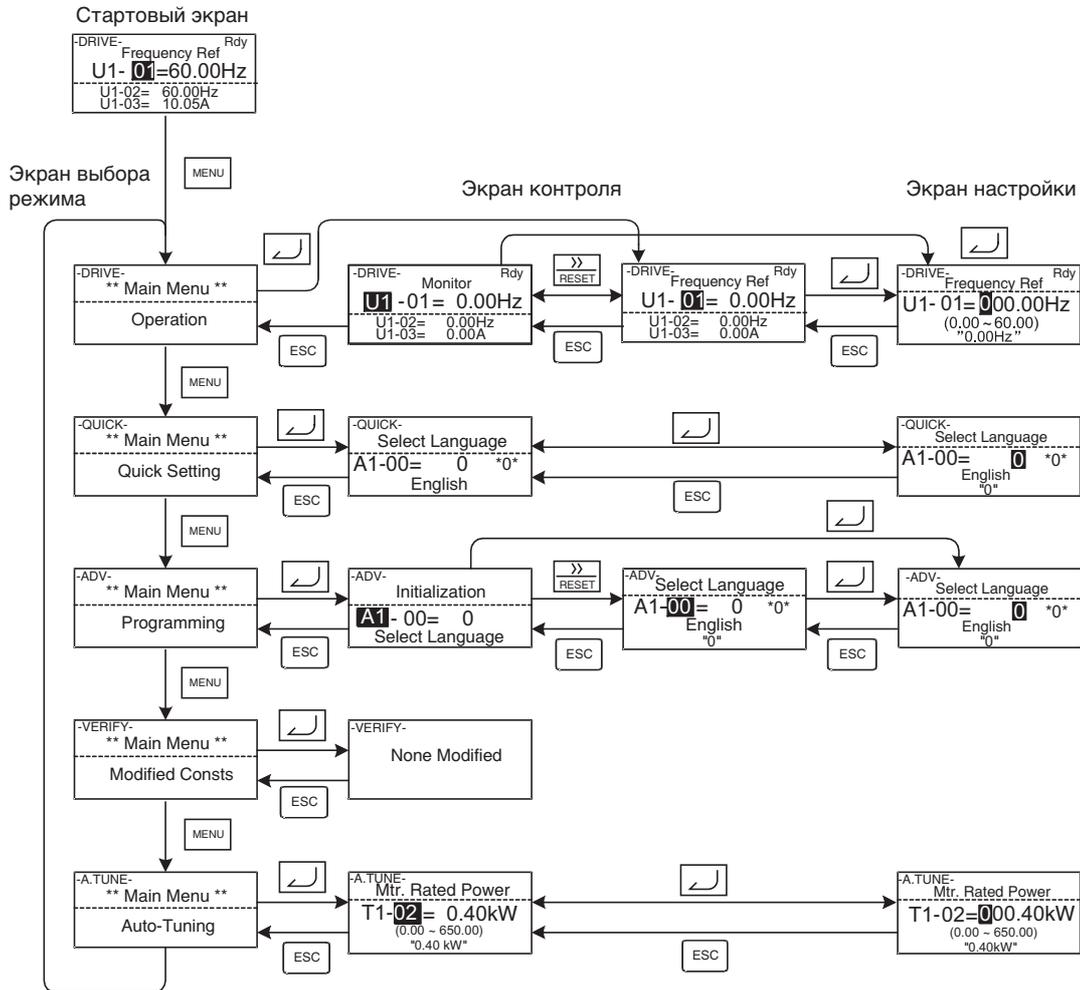


Рис. 3.5 Переключение режимов с помощью цифровой панели управления с ЖК-дисплеем

◆ Режим “Привод”

В режиме “Привод” возможно управление инвертором. В данном режиме могут быть отображены контролируемые параметры, а также информация о неисправностях и протокол ошибок.

Если параметр b1-01 (Выбор источника задания частоты) установлен равным 0, частоту можно изменять с помощью панели, вызвав экран установки частоты. Для изменения частоты используются клавиши Increment (Увеличить), Decrement (Уменьшить) и Shift/RESET (Сдвиг/Сброс). Установленное значение будет сохранено после нажатия клавиши DATA/ENTER (Данные/Ввод).

■ Примеры работы с цифровой панелью управления со светодиодным дисплеем

На *Рис. 3.6* показаны примеры переключения режимов с помощью цифровой панели управления со светодиодным дисплеем.

Экран выбора режима

Экран контроля параметров

Экран настройки частоты

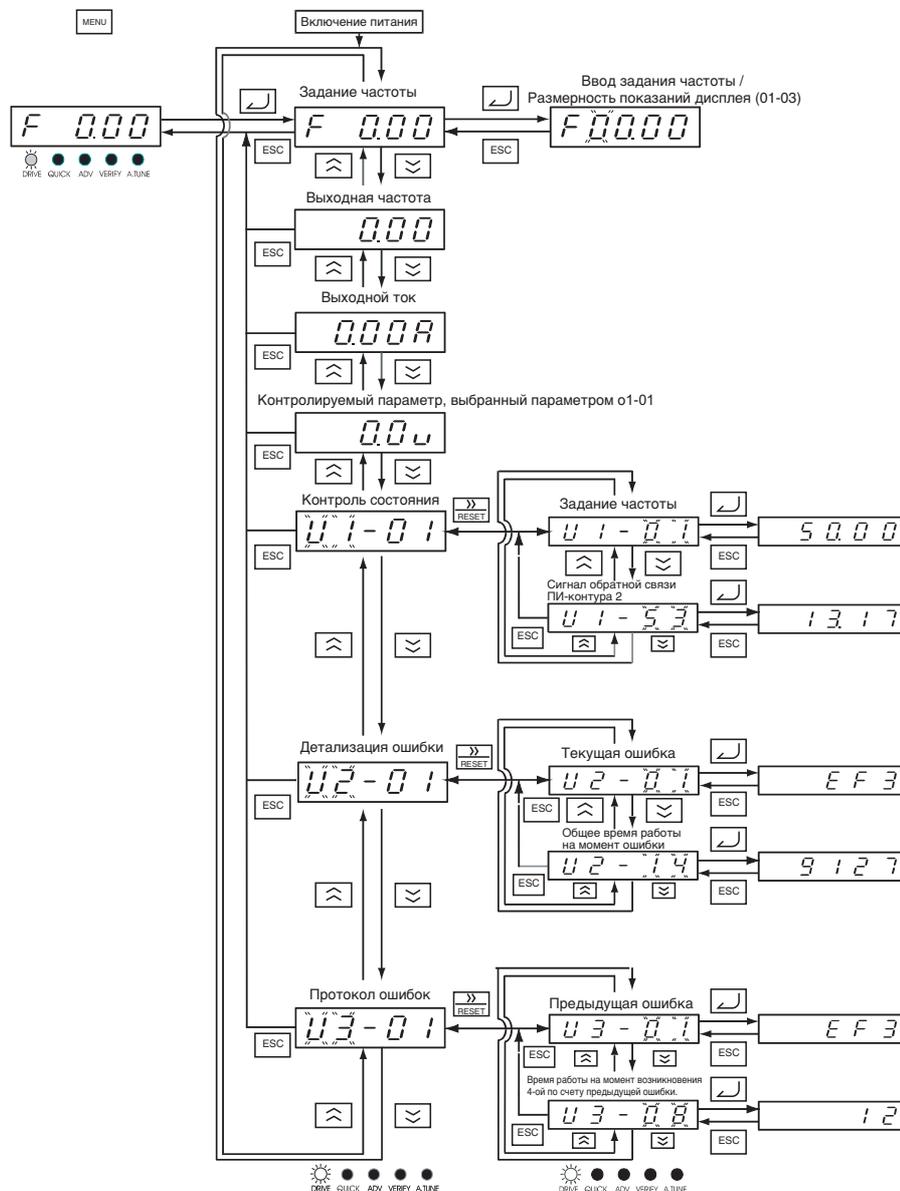


Рис. 3.6 Работа с цифровой панелью со светодиодным дисплеем в режиме “Привод”

■ Примеры работы с панелью управления с ЖК-дисплеем

На *Рис. 3.7* показаны примеры переключения режимов с помощью цифровой панели управления с ЖК-дисплеем.

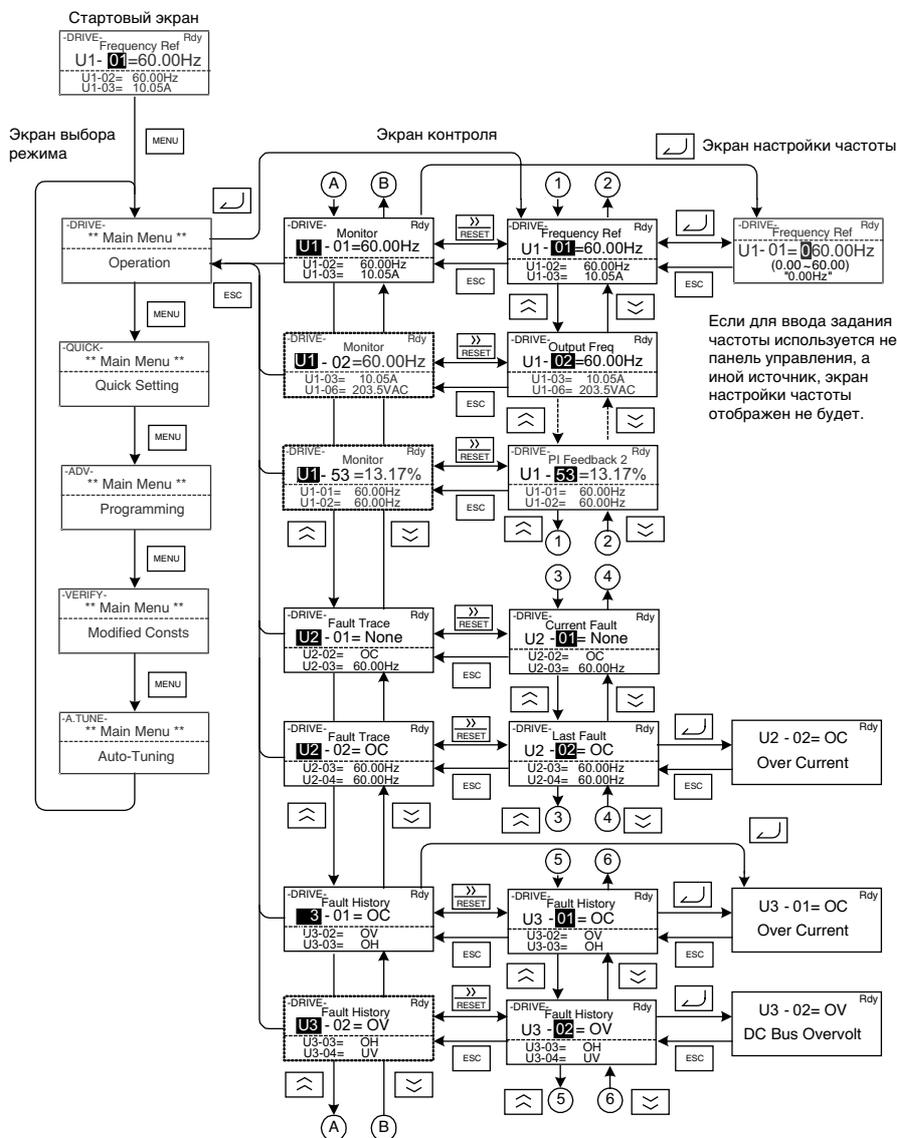


Рис. 3.7 Работа с цифровой панелью с ЖК-дисплеем в режиме “Привод”



Для запуска инвертора после просмотра/изменения параметров нажмите последовательно клавишу MENU и клавишу DATA/ENTER для входа в режим “Привод”. В любом другом режиме команда “Ход” не воспринимается. Чтобы разрешить подачу команды “Ход” от другого источника во время программирования, установите параметр b1-08 равным “1”.

◆ Режим быстрого программирования

В режиме быстрого программирования можно контролировать и устанавливать основные параметры инвертора, необходимые для пробного запуска.

Параметры можно изменять с помощью экранов настройки. Для изменения параметров используйте клавиши Increment (Увеличить), Decrement (Уменьшить) и Shift/RESET (Сдвиг/Сброс). После нажатия клавиши DATA/Enter значение параметра сохраняется и дисплей возвращается в режим контроля.

Подробная информация о параметрах, отображаемых в режиме “Быстрое программирование”, приведена в *Глава 5, Параметры пользователя*.

■ Примеры работы с цифровой панелью управления со светодиодным дисплеем

На *Рис. 3.8* показан пример работы в режиме “Быстрое программирование” с цифровой панелью со светодиодным дисплеем.

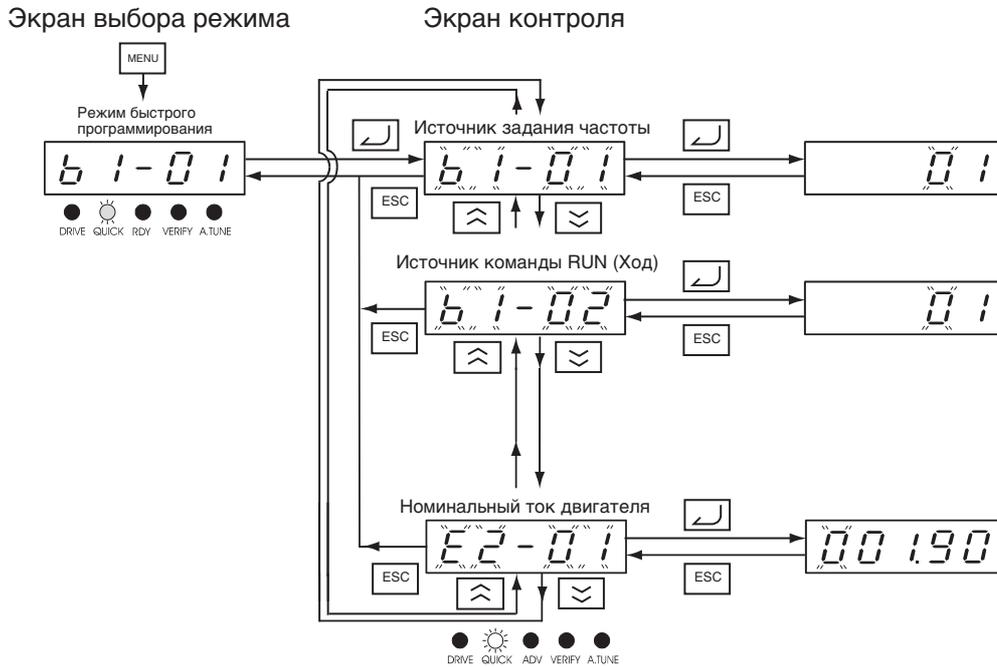


Рис. 3.8 Работа с цифровой панелью со светодиодным дисплеем в режиме “Быстрое программирование”

■ Примеры работы с панелью управления с ЖК-дисплеем

На *Рис. 3.9* показан пример работы в режиме “Быстрое программирование” с панелью управления с ЖК-дисплеем.

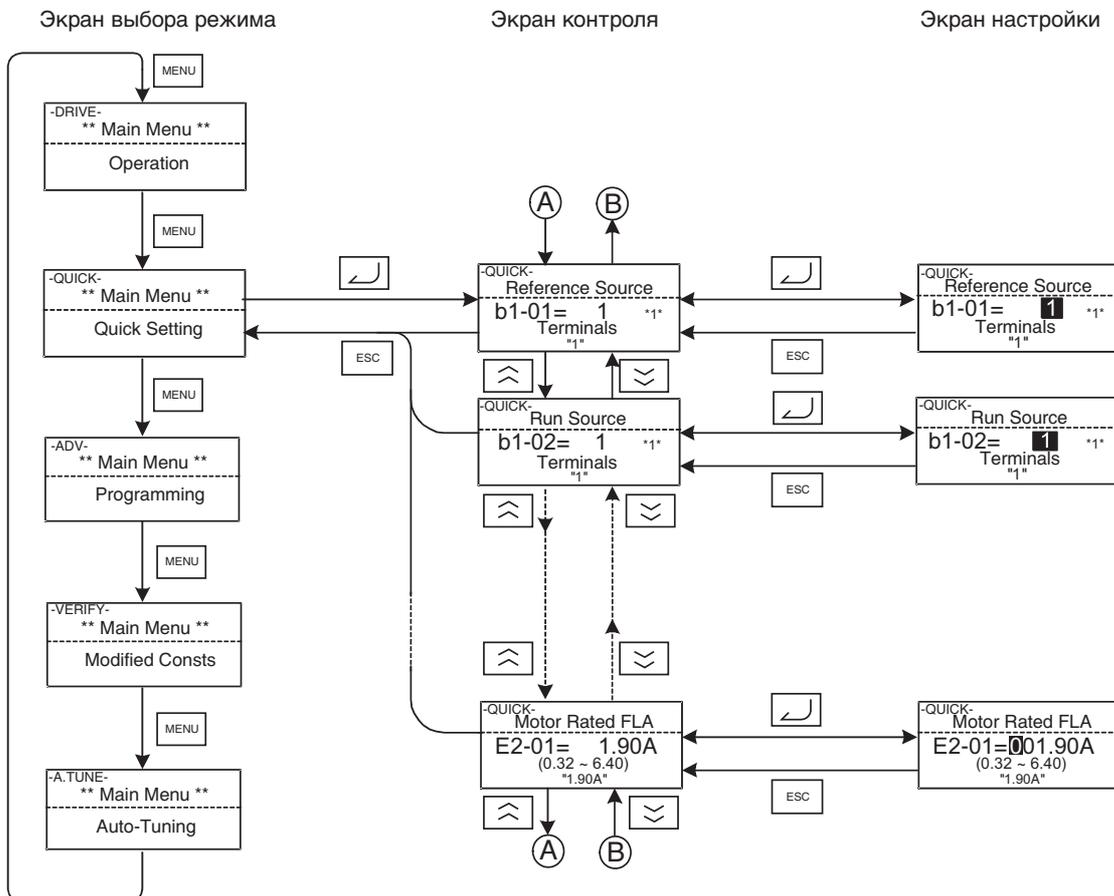


Рис. 3.9 Работа с панелью управления с ЖК-дисплеем в режиме “Быстрое программирование”

◆ Режим расширенного программирования

В режиме расширенного программирования можно контролировать и устанавливать все параметры инвертора.

Параметры можно изменять с помощью экрана настройки. Для изменения параметров используются клавиши Increment (Увеличить), Decrement (Уменьшить) и Shift/RESET (Сдвиг/Сброс). После нажатия клавиши DATA/Enter значение параметра сохраняется и дисплей возвращается в режим контроля.

Подробные сведения о параметрах приведены в [Глава 5, Параметры пользователя](#)

■ Примеры работы с цифровой панелью управления со светодиодным дисплеем

На [Рис. 3.10](#) показан пример работы в режиме "Расширенное программирование" с цифровой панелью управления со светодиодным дисплеем.

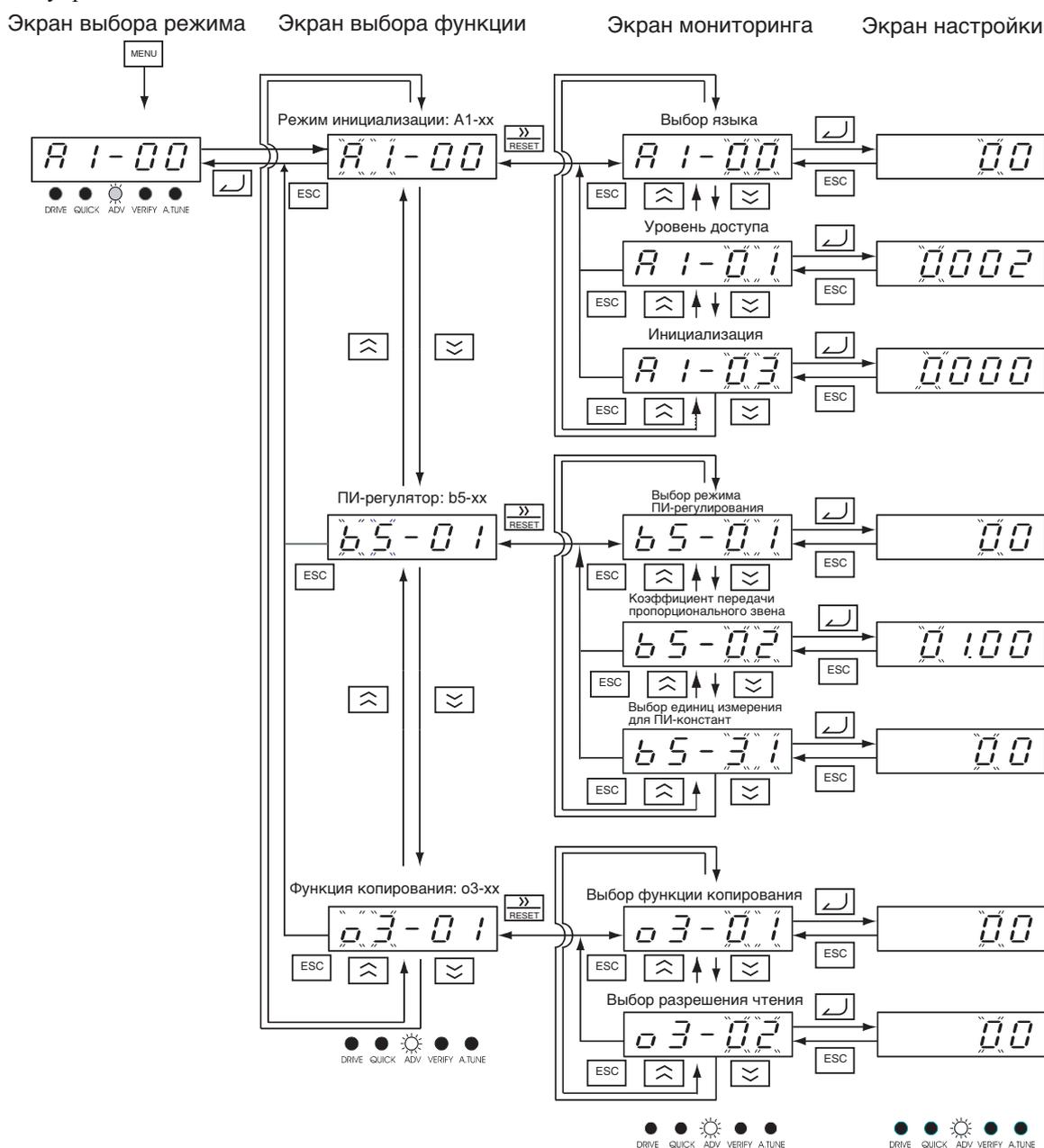


Рис. 3.10 Работа с цифровой панелью со светодиодным дисплеем в режиме "Расширенное программирование".

■ Примеры работы с цифровой панелью управления с ЖК-дисплеем

Рис. 3.11 показан пример работы в режиме "Расширенное программирование" с цифровой панелью управления с ЖК-дисплеем.

Экран выбора режима

Экран мониторинга

Экран настройки

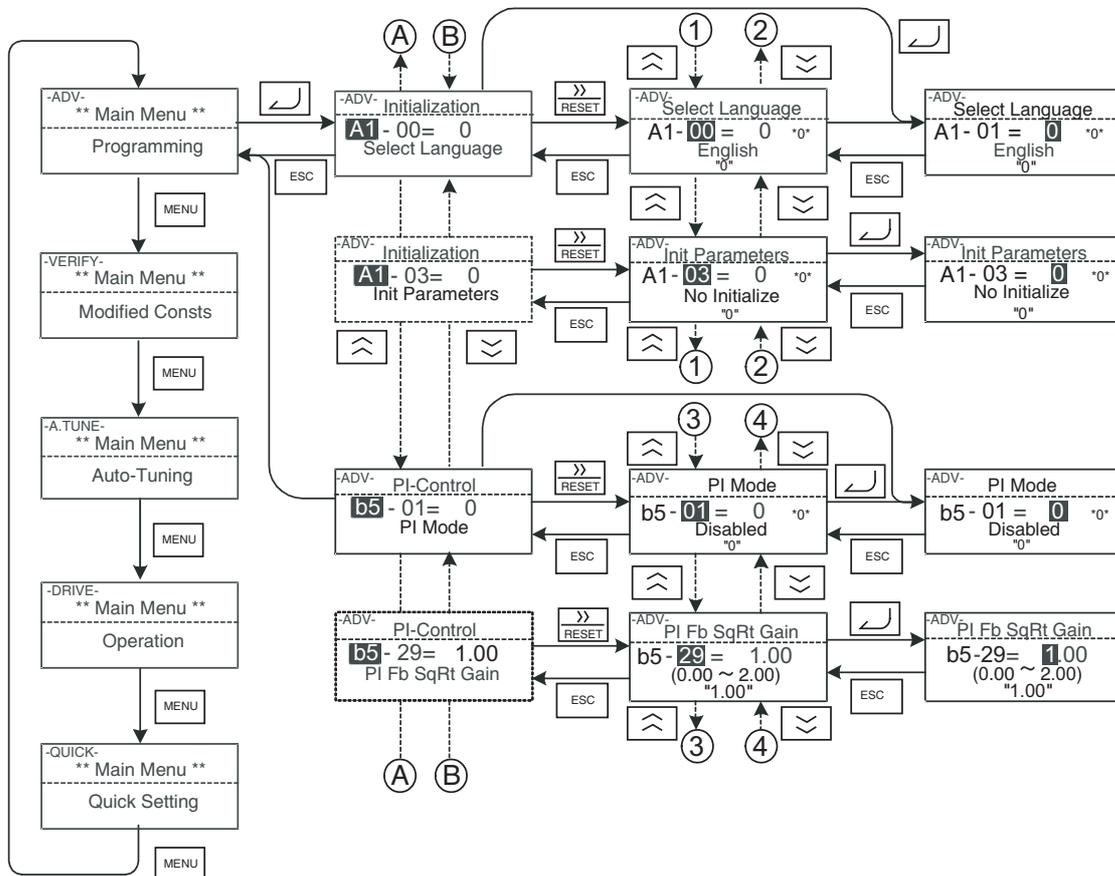
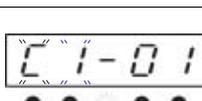
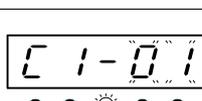


Рис. 3.11 Работа с цифровой панелью с ЖК-дисплеем в режиме "Расширенное программирование"

■ Настройка параметров пользователя с помощью цифровой панели управления со светодиодным дисплеем

В *Таблица 3.3* показана процедура установки значения 20 с вместо 10 с для параметра C1-01 (Время разгона 1) с помощью цифровой панели управления со светодиодным дисплеем..

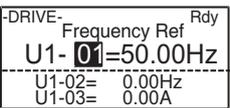
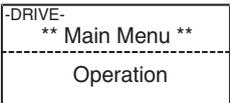
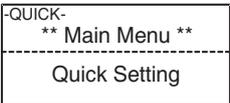
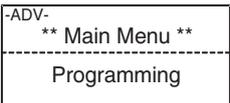
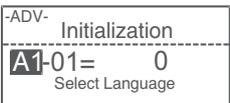
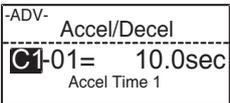
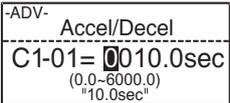
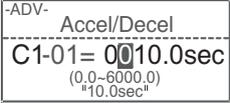
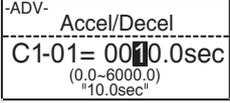
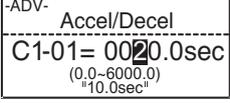
Таблица 3.3 Настройка параметров в режиме расширенного программирования с помощью цифровой панели управления со светодиодным дисплеем

Номер шага	Экран на цифровой панели управления	Описание
1		Включение питания.
2		Нажмите клавишу MENU, чтобы вызвать на дисплее экран выбора режима.
3		Нажимая клавишу MENU, выберите требуемый режим.
4		
5		Для перехода к экрану контроля в режиме расширенного программирования нажмите клавишу DATA/ENTER (Данные/Ввод).
6		Вызовите отображение параметра C1-01 (Время разгона 1), используя клавиши Increment (Увеличить) или Decrement (Уменьшить).
7		Для перехода к экрану настройки нажмите клавишу DATA/ENTER (Данные/Ввод). После этого возможно изменение параметра.
8		Для смещения мигающего разряда вправо используйте клавишу Shift/RESET (Сдвиг/Сброс).
9		Нажмите клавишу Increment (Увеличить), чтобы установить значение 20.00 с.
10		Чтобы проверить новое значение, нажмите клавишу DATA/ENTER. На дисплее в течение 1 секунды отображается "End", затем в течение 0,5 секунды отображается новое значение параметра.
11		Дисплей возвращается к экрану контроля.

■ Настройка параметров пользователя с помощью цифровой панели управления с ЖК-дисплеем

В *Таблица 3.4* показана процедура установки значения 20 с вместо 10 с для параметра C1-01 (Время разгона 1) с помощью цифровой панели управления с ЖК-дисплеем.

Таблица 3.4 Настройка параметров пользователя в режиме расширенного программирования с помощью цифровой панели управления с ЖК-дисплеем

Номер шага	Экран на цифровой панели управления	Описание
1		Экран после включения источника питания.
2		Нажмите клавишу MENU, чтобы вызвать на дисплее экран выбора режима.
3		Нажимая клавишу MENU, выберите меню расширенного программирования.
4		
5		Для перехода к экрану контроля нажмите клавишу DATA/ENTER (Данные/Ввод).
6		Вызовите отображение параметра C1-01 (Время разгона 1), используя клавиши Increment (Увеличить) или Decrement (Уменьшить).
7		Для перехода к экрану настройки нажмите клавишу DATA/ENTER (Данные/Ввод). После этого возможно изменение параметра.
8		Для смещения мигающего разряда вправо используйте клавишу Shift/RESET (Сдвиг/Сброс).
9		Нажмите клавишу Increment (Увеличить), чтобы установить значение 20.00 с.
10		Чтобы проверить новое значение, нажмите клавишу DATA/ENTER.
11		После подтверждения ввода данных нажатием клавиши DATA/ENTER (ДААННЫЕ/ВВОД) на дисплее на 1 секунду отобразится сообщение "Entry Accepted" (Значение принято). На дисплее вновь появится экран контроля параметра C1-01.

◆ Режим "Сравнение"

Режим сравнения используется для отображения любых параметров, исходные (заводские) значения которых были изменены в режиме программирования или при автоподстройке. Если значения параметров не изменялись, на светодиодном дисплее цифровой панели управления отобразится "NONE", а на ЖК-дисплее - "None Modified" (Значения не изменялись).

В режиме сравнения изменение значений параметров производится таким же образом, как и в режиме программирования.

■ Пример работы с цифровой панелью управления со светодиодным дисплеем

На *Рис. 3.12* показан пример работы в режиме сравнения. В данном примере показано изменение заводских значений для следующих параметров: Выбор источника задания частоты (b1-01), Время разгона 1 (c1-01), Настройка входного напряжения (E1-01) и Номинальный ток двигателя (E2-01).

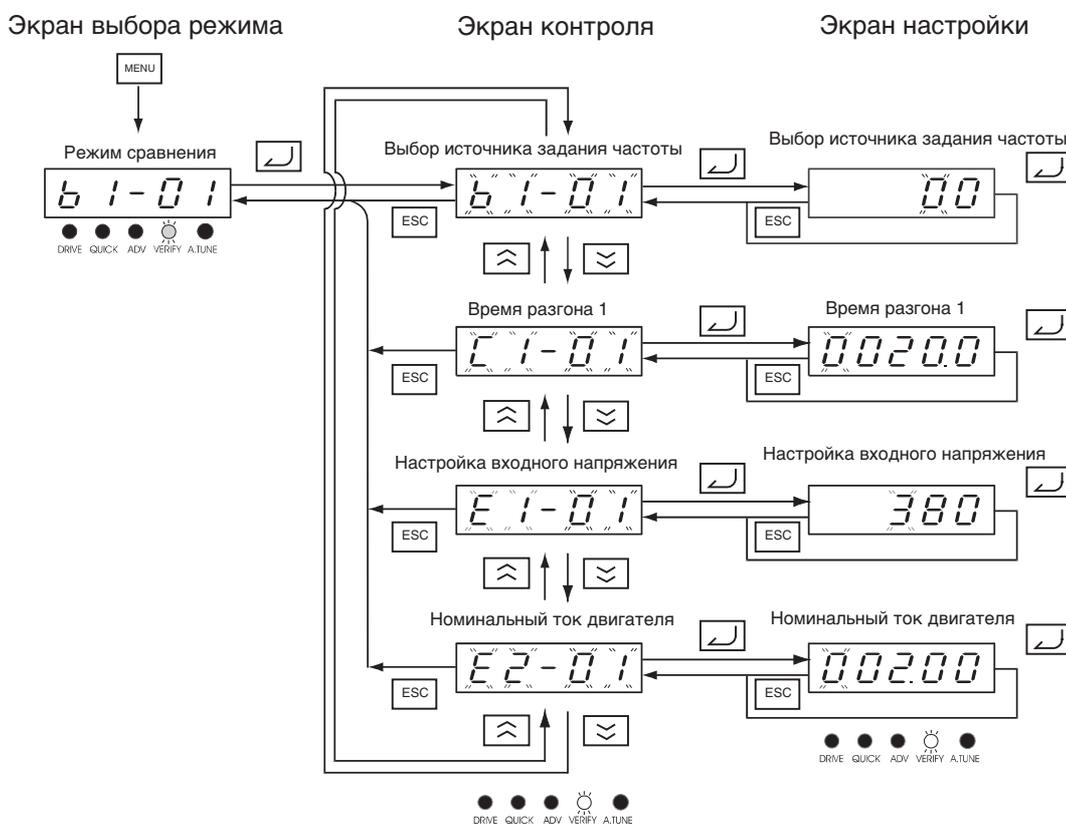


Рис. 3.12 Работа с цифровой панелью со светодиодным дисплеем в режиме "Сравнение"

■ Пример работы с цифровой панелью управления с ЖК-дисплеем

На *Рис. 3.13* показан пример работы в режиме сравнения с цифровой панелью управления с ЖК-дисплеем. Были изменены те же параметры, что и на *Рис. 3.12*

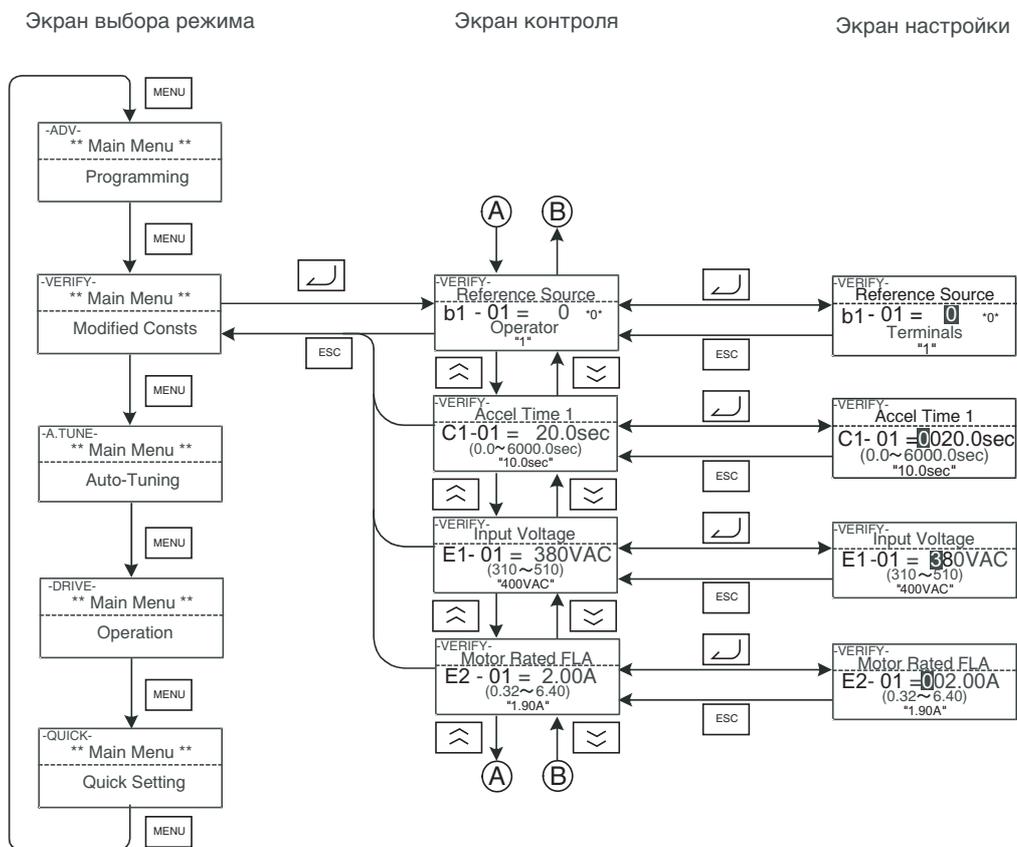


Рис. 3.13 Работа с цифровой панелью с ЖК-дисплеем в режиме "Сравнение"

◆ Режим автоподстройки

В режиме автоподстройки автоматически измеряется и настраивается параметр межфазного сопротивления двигателя с учетом кабеля двигателя с целью компенсации падения напряжения и достижения оптимального режима работы.

■ Пример работы с цифровой панелью управления со светодиодным дисплеем

Введите номинальную выходную мощность двигателя (в кВт) и номинальный ток двигателя, указанные в паспортной табличке двигателя, после чего нажмите клавишу RUN (Ход). После этого автоматически запустится двигатель и будет измерено межфазное сопротивление.

На *Рис. 3.14* показан пример работы в режиме "Автоподстройка".



Рис. 3.14 Работа с цифровой панелью со светодиодным дисплеем в режиме "Автоподстройка"

■ Пример работы с цифровой панелью управления с ЖК-дисплеем

На *Рис. 3.15* показан пример работы в режиме "Автоподстройка" с цифровой панелью управления с ЖК-дисплеем.

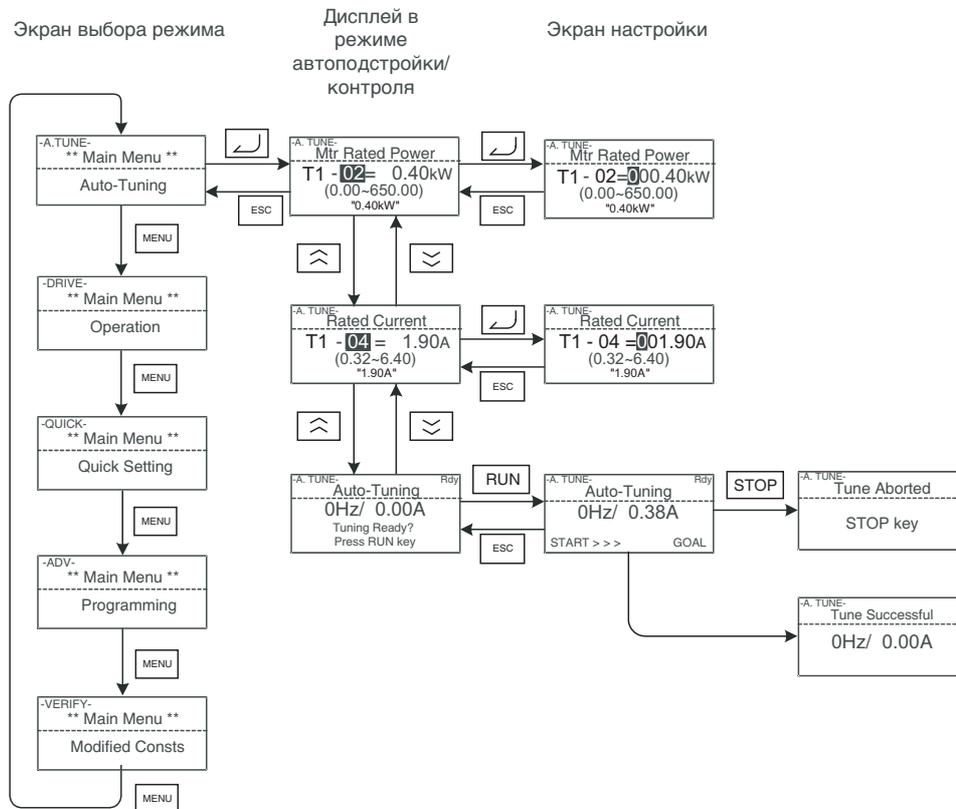
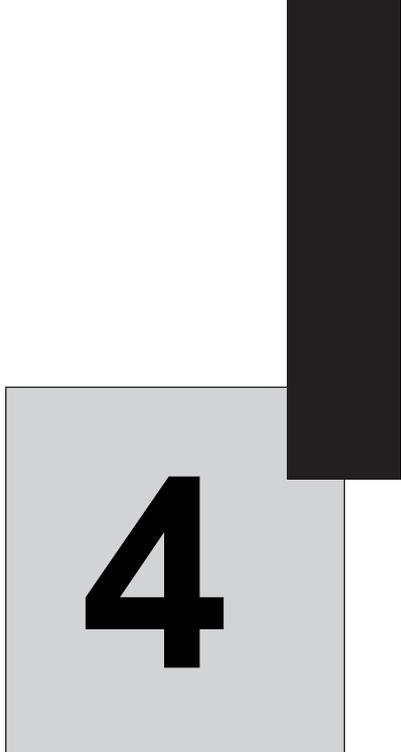


Рис. 3.15 Работа с цифровой панелью управления с ЖК-дисплеем в режиме "Автоподстройка"



Если в процессе автоподстройки возникает ошибка, обратитесь к [Глава 7, Поиск и устранение неисправностей](#).



4

Пробный запуск

В данной главе описана процедура пробного запуска инвертора и приведен пример пробного запуска.

Процедура пробного запуска	4-2
Пробный запуск	4-3
Рекомендации по регулировке параметров	4-11

Процедура пробного запуска

Пробный запуск следует выполнять в соответствии с приведенной ниже диаграммой.

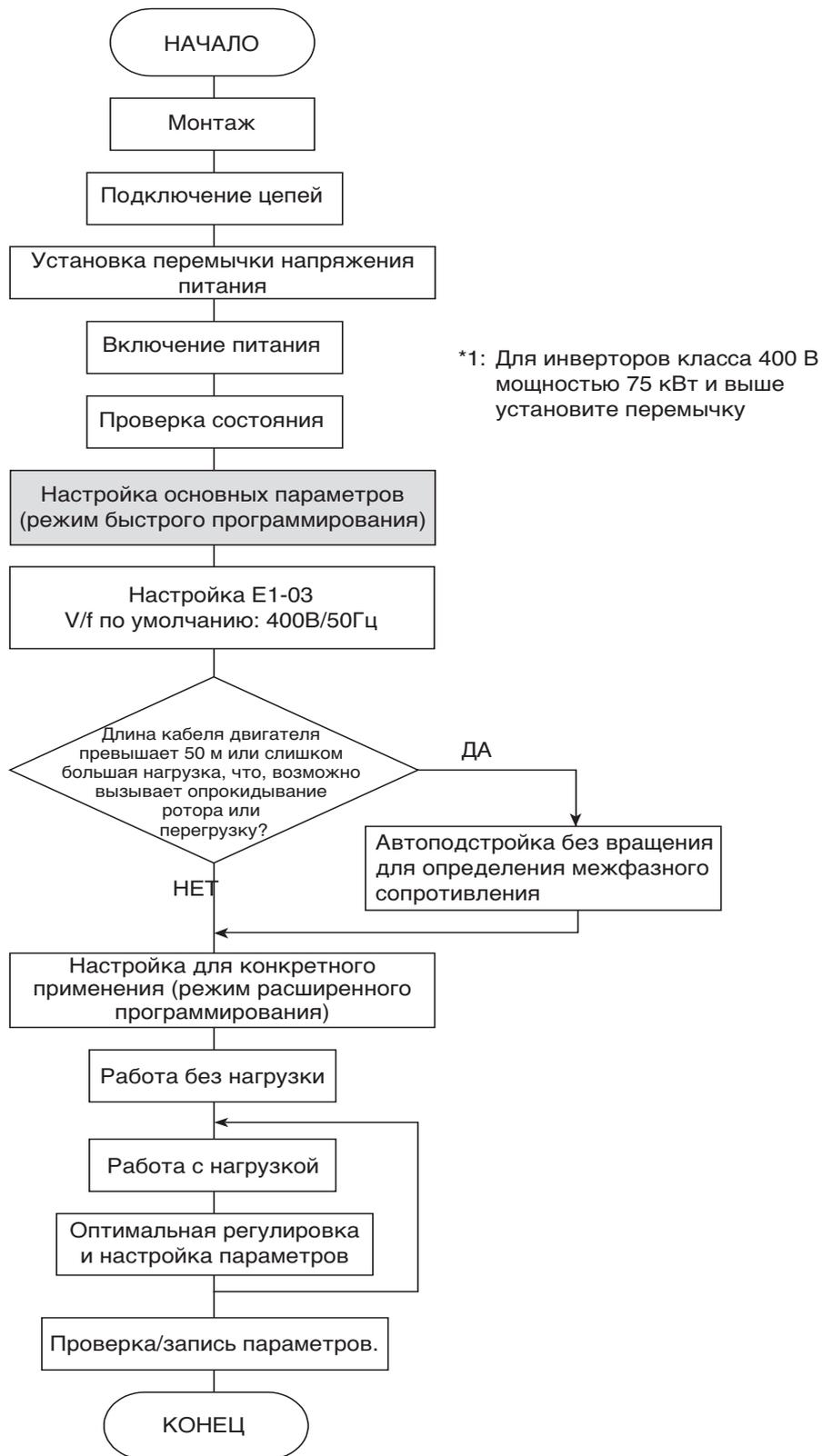


Рис. 4.1 Диаграмма пробного запуска

Пробный запуск

В данном разделе поэтапно описана процедура пробного пуска.

◆ Учет особенностей применения

Прежде чем приступить к эксплуатации инвертора, удостоверьтесь в том, что инвертор подходит для данной области применения. Инвертор предназначен для использования с:

- Вентиляторами, воздуходувками (нагнетателями), насосами

◆ Установка переключки выбора напряжения питания (Инверторы класса 400 В на мощность 75 кВт или выше)

У инвертора класса 400 В на мощность 75 кВт или выше должна быть установлена переключка выбора напряжения питания. Вставьте переключку в разъем напряжения, маркировка которого ближе всего соответствует действительному напряжению питания.

Изначально (при поставке инвертора с завода) переключка установлена на 440 В. Если напряжение питания отличается от 440 В, переключку

необходимо переставить следующим образом.

1. Выключите питание и подождите не менее 5 минут.
2. Убедитесь в том, что индикатор CHARGE (Заряд) погас.
3. Снимите крышку клеммного блока.
4. Установите переключку в положение, соответствующее напряжению питания инвертора (см. [Рис. 4.2](#)).
5. Вновь установите крышку клеммного блока.

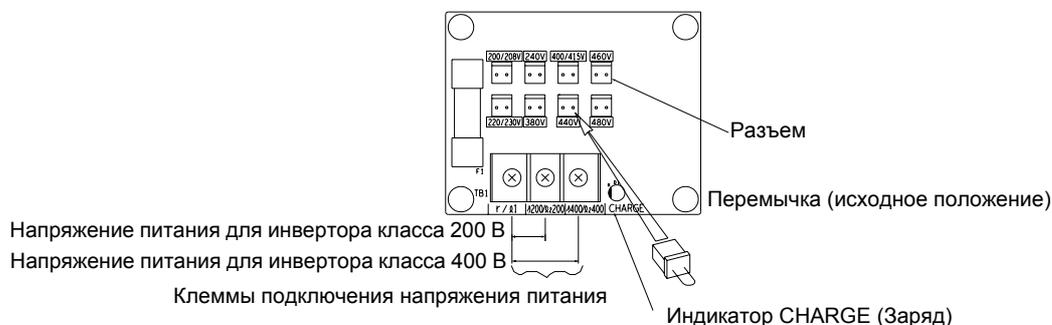


Рис. 4.2 Настройка напряжения питания

◆ Включение питания

Убедитесь в выполнении всех перечисленных ниже условий и затем включите питание.

- Убедитесь в том, что на инвертор будет подано надлежащее напряжение.
 - Класс 200 В: трехфазное напряжение 200...240 В~, 50/60 Гц
 - Класс 400 В: трехфазное напряжение 380...480 В~, 50/60 Гц
- Убедитесь в правильности подключения цепей между выходными клеммами инвертора (U, V, W) и двигателем.
- Убедитесь в правильности подключения цепей между клеммами схемы управления инвертора и устройством управления.
- Установите все входы управления инвертора в состояние ВЫКЛ.
- При возможности убедитесь, что двигатель не нагружен (работает в холостом режиме).

◆ Проверка состояния дисплея

После включения питания при отсутствии каких-либо ошибок на дисплее панели управления отобразится следующая информация (в зависимости от типа панели).

■ Панель управления со светодиодным дисплеем

После включения питания при отсутствии каких-либо ошибок на дисплее панели отображается следующая информация:

Дисплей при отсутствии ошибок



На дисплее отображается контролируемое значение задания частоты.

В случае возникновения ошибки вместо приведенной выше информации на дисплее будут отображены сведения об ошибке. В этом случае обратитесь к [Глава 7, Поиск и устранение неисправностей](#). Ниже показан пример дисплея в случае возникновения ошибки при работе.

Дисплей при наличии ошибок

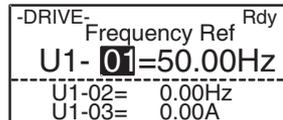


Информация на экране зависит от ошибки. Слева показано предупреждение о пониженном напряжении.

■ Панель управления с ЖК-дисплеем

После включения питания при отсутствии каких-либо ошибок на дисплее панели отображается следующая информация:

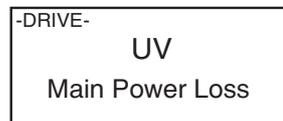
Дисплей при отсутствии ошибок



На дисплее отображается контролируемое значение задания частоты.

В случае возникновения ошибки вместо приведенной выше информации на дисплее будут отображены сведения об ошибке. В этом случае обратитесь к [Глава 7, Поиск и устранение неисправностей](#). Ниже показан пример дисплея в случае возникновения ошибки при работе.

Дисплей при наличии ошибок



Информация на экране зависит от ошибки. Слева показано предупреждение о пониженном напряжении

◆ Настройка основных параметров

Перед запуском инвертора убедитесь, что он инициализирован, т.е., все параметры имеют изначальные (заводские) значения. Параметр A1-03 должен иметь значение 2220 для "двухпроводной" инициализации или 3330 - для "трехпроводной". См. [стр. 6-9, Команда Run \("Ход"\)](#) для получения более подробной информации о "двухпроводной" и "трехпроводной" инициализации.

См. [Глава 3, Цифровая панель управления и режимы работы](#) для получения информации о работе с цифровой панелью управления. Список параметров быстрого программирования можно найти на [стр. 5-4, Параметры пользователя, доступные в режиме быстрого программирования](#), а подробную информацию о параметрах в [Глава 6, Настройка параметров для отдельных функций](#).

Table 4.1 Настройка основных параметров

●: Необходимо настроить. ○: Настройте, если требуется.

Настройка	Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Стр.
●	b1-01	Выбор источника задания частоты	Устанавливает способ ввода задания частоты 0: Цифровая панель управления 1: Вход схемы управления (аналоговый вход) 2: Интерфейс MEMOBUS 3: Дополнительная карта	от 0 до 3	1	6-5 6-52
●	b1-02	Выбор источника команды RUN (Ход)	Устанавливает способ подачи команды "Ход" 0: Цифровая панель управления 1: Вход схемы управления (дискретный вход) 2: Интерфейс MEMOBUS 3: Дополнительная карта	от 0 до 3	1	6-9 6-52
○	b1-03	Выбор способа остановки	Устанавливает метод остановки при поступлении команды "Стоп" 0: Торможение до полной остановки 1: Вращение по инерции до полной остановки 2: Остановка с торможением постоянным током 3: Остановка с вращением по инерции с таймером	от 0 до 3	0	6-11
●	C1-01	Время разгона 1	Задаёт время разгона (в секундах), в течение которого выходная частота возрастает от 0% до 100%.	от 0.0 до 6000.0	10.0 с	4-11 6-15
●	C1-02	Время торможения 1	Задаёт время торможения в секундах, в течение которого выходная частота уменьшается от 100% до 0%.	от 0.0 до 6000.0	10.0 с	4-11 6-15
○	d1-01 ... d1-04 и d1-17	Задания частоты 1 ... 4 и задание частоты толчкового хода	Устанавливают требуемые значения заданий скорости для ступенчатого переключения скорости или для режима толчкового хода.	от 0 до 200.00 Гц	d1-01 ... d1-04: 0,00 Гц d1-17: 6.00 Гц	6-7
●	E1-01	Настройка входного напряжения	Устанавливает номинальное входное напряжение инвертора в вольтах.	от 155 до 255 В*1	200 В*1	6-19 6-100
●	E2-01	Номинальный ток двигателя	Устанавливает номинальный ток двигателя.	от 0.32 до 6.40 *2	1,90 А *3	6-33 6-99

Table 4.1 Настройка основных параметров

●: Необходимо настроить. ○: Настройте, если требуется.

Настр ойка	Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Стр.
●	L1-01	Выбор защиты двигателя	Используется для включения или отключения функции защиты двигателя от перегрузки. 0: Функция отключена 1: Защита для двигателя общего назначения (с вентиляторным охлаждением) 2: Защита для двигателя, управляемого инвертором (двигатель с внешним охлаждением) 3: Защита двигателя с векторным управлением	от 0 до 3	1	6-33
○	L3-02	Выбор предотвращения опрокидывания ротора во время разгона	Задаёт предельный ток для предотвращения опрокидывания ротора во время вращения двигателя в процентах от номинального тока инвертора.	от 0 до 200%	120%	6-17
○	L3-04	Выбор предотвращения опрокидывания ротора при торможении	В случае использования дополнительного устройства динамического торможения (блока тормозных резисторов, тормозного блока) убедитесь в том, что параметр L3-04 установлен равным 0 (защита отключена).	от 0 до 2	1	6-19

*1. Значения приведены для инверторов класса 200 В. Для инвертора класса 400 В значения следует удвоить.

*2. Диапазон настройки составляет 10% ... 200% от номинального выходного тока инвертора. Приведено значение для инвертора класса 200 В на мощность 0,4 кВт.

*3. Заводское значение зависит от мощности инвертора. Приведено значение для инвертора класса 200 В на мощность 0,4 кВт.

◆ Выбор V/f-характеристики

- Выберите одну из фиксированных V/f-характеристик параметром E1-03 (0...E) или задайте собственную зависимость (E1-03 = F), определяемую характеристиками двигателя и нагрузки, с помощью параметров E1-04 ... E1-13 в режиме расширенного программирования.

Таблица 4.1 Выбор V/f-характеристики

Двигатель	V/f-характеристика
Двигатель общего назначения на 50 Гц	E1-03 = 0
	E1-03 = F (заводское значение) (Параметры E1-04 ... E-13 являются изменяемыми и предварительно установлены на 50 Гц)
Двигатель общего назначения на 60 Гц	E1-03 = 1

- Если длина кабеля превышает 50 м или повышенная нагрузка приводит к опрокидыванию ротора, рекомендуется выполнить автоподстройку без вращения для измерения межфазного сопротивления.

◆ Автоподстройка

■ Автоподстройка для измерения межфазного сопротивления

Для улучшения характеристик управления в случае очень большой длины кабеля питания двигателя, а также в случае несоответствия номинальной мощности двигателя и инвертора может быть произведена автоподстройка.

Для проведения автоподстройки задайте параметры T1-02 (Номинальная мощность двигателя) и T1-04 (Номинальный ток двигателя), а затем нажмите клавишу RUN на цифровой панели управления. На протяжении approx. 20 секунд инвертор будет подавать питание на двигатель. В результате будет автоматически измерено межфазное сопротивление двигателя (сопротивление обмотки статора и сопротивление кабеля).



ВАЖНО

Во время автоподстройки на двигатель подается питание, однако двигатель при этом не вращается. Не прикасайтесь к двигателю до завершения автоподстройки.

■ Настройка параметров для выполнения автоподстройки

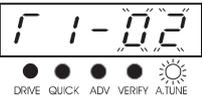
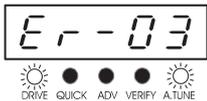
Перед автоподстройкой необходимо задать следующие параметры.

Номер параметра	Название	Дисплей	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение
T1-02	Выходная мощность двигателя	Укажите выходную мощность двигателя в кВт	от 10% до 200% от номинальной выходной мощности инвертора	Равна номинальной мощности инвертора
T1-04	Номинальный ток двигателя	Укажите номинальный ток двигателя в Амп.	от 10% до 200% от номинального тока инвертора	Равен току двигателя общего назначения той же мощности, что и инвертор

■ Экраны цифровой панели управления со светодиодным дисплеем во время автоподстройки

Во время автоподстройки на цифровой панели управления со светодиодным дисплеем отображается следующая информация.

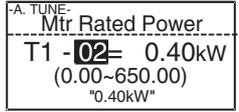
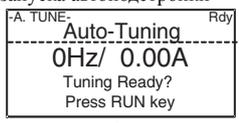
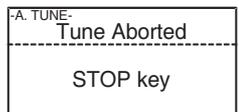
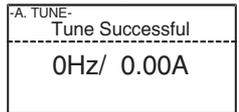
Table 4.2 Информация, отображаемая на цифровой панели управления со светодиодным дисплеем во время автоподстройки

Экран на цифровой панели управления	Описание
<p>Номинальная мощность и ток двигателя: T1-02 и T1-04</p> 	<p>При выборе режима автоподстройки должны быть введены параметры T1-02 и T1-04.</p>
<p>Экран запуска автоподстройки: TUn12</p> 	<p>После завершения настройки параметров на дисплее отображается экран запуска автоподстройки. Включатся индикаторы A.TUNE и DRIVE. Когда на дисплее отображается экран запуска автоподстройки, нажатие клавиши RUN приводит к запуску автоподстройки.</p>
<p>Выполняется автоподстройка</p>  <p>→</p> <p>Поддача команды "Стоп"</p> 	<p>Если в процессе автоподстройки производится нажатие клавиши STOP или возникает ошибка измерения, отображается сообщение об ошибке и автоподстройка прекращается. Подробное описание смотрите на стр. 7-13, Ошибки автоподстройки.</p>
<p>Автоподстройка завершена</p> 	<p>Примерно через 20 секунд на дисплее появится индикация "END", что означает, что автоподстройка завершена.</p>

■ Экраны цифровой панели управления с ЖК-дисплеем во время автоподстройки

Во время автоподстройки на цифровой панели управления с ЖК-дисплеем отображается следующая информация.

Table 4.3 Информация, отображаемая на цифровой панели управления с ЖК-дисплеем во время автоподстройки

Экран на цифровой панели управления	Описание
<p>Номинальная мощность и ток двигателя: T1-02 и T1-04</p> 	<p>При выборе режима автоподстройки должны быть введены параметры T1-02 и T1-04.</p>
<p>Экран запуска автоподстройки</p> 	<p>После завершения настройки параметров на дисплее отображается экран запуска автоподстройки. Когда на дисплее отображается экран запуска автоподстройки, нажатие клавиши RUN приводит к запуску автоподстройки.</p>
<p>Автоподстройка</p>  <p>→</p> <p>Поддача команды "Стоп"</p> 	<p>Если в процессе автоподстройки производится нажатие клавиши STOP или возникает ошибка измерения, отображается сообщение об ошибке и автоподстройка прекращается. Подробное описание смотрите на стр. 7-13, Ошибки автоподстройки.</p>
<p>Автоподстройка завершена</p> 	<p>Примерно через 20 секунд на дисплее появится индикация "Tune Successful", что означает, что автоподстройка завершена.</p>

◆ Настройка для различных случаев применения

Пользователь может задать требуемые значения параметров в режиме расширенного программирования. В режиме расширенного программирования на экране также отображаются и могут настраиваться все параметры режима быстрого программирования.

■ Примеры настройки

Ниже приведены примеры настройки параметров для различных случаев применения.

- Для защиты системы от обратного вращения установите параметр b1-04 равным 1 (запрет обратного вращения) или 3 (запрет чередования фаз выходного напряжения и обратного вращения).
- Для увеличения скорости двигателя, рассчитанного на частоту 50 Гц, на 10% установите параметр E1-04 равным 55,0 Гц.
- Чтобы использовать аналоговый сигнал 0 ... 10 В для изменения скорости двигателя, рассчитанного на частоту 50 Гц, в диапазоне от 0 % до 90 % (соответствует изменению частоты от 0 до 45 Гц), установите параметр H3-02 равным 90,0 %.
- Для ограничения скорости в диапазоне 20% ... 80% установите параметр d2-01 равным 80,0%, а d2-02 равным 20,0%.

◆ Работа в режиме холостого хода

В данном разделе описан пробный запуск двигателя в ненагруженном состоянии, т.е., когда механическая система не подсоединена к двигателю. Чтобы исключить ошибки, связанные с неправильным подключением цепей схемы управления, рекомендуется работать в режиме LOCAL (Местное управление). Нажмите клавишу LOCAL/REMOTE на цифровой панели управления для перехода в режим LOCAL (индикаторы SEQ и REF на цифровой панели управления должны выключиться).

Перед запуском инвертора с цифровой панели управления следует убедиться, что работа двигателя и установки не создадут опасности. Убедитесь, что двигатель работает нормально, и на дисплее инвертора отсутствуют сообщения об ошибках. В тех случаях, когда установка допускает вращение только в одном направлении, проверьте направление вращения двигателя.

Работа с заданной частотой толчкового хода (параметр d1-17, по умолчанию 6,00 Гц) можно включать и выключать, нажимая и отпуская клавишу JOG на цифровой панели управления. Если внешняя схема управления блокирует управление с цифровой панели, необходимо проверить функционирование цепей аварийной остановки и средств защиты, после чего перейти к работе в режиме REMOTE (Дистанционное управление) (управление с помощью сигнала на входе управления).



Прим.

Для запуска инвертора обязательно наличие одновременно команды RUN (Ход) (в прямом или обратном направлении) и сигнала задания частоты (или команды ступенчатого переключения скорости).

◆ Работа под нагрузкой

■ Подсоединение нагрузки

- Убедившись в том, что двигатель полностью остановился, подсоедините механическую систему.
- Подсоединяя вал двигателя к механической системе, убедитесь, что все винты надежно затянуты.

■ Управление с помощью цифровой панели управления

- Запуск инвертора с цифровой панели управления в режиме LOCAL (Местное управление) производится таким же образом, как и при работе без нагрузки.
- Необходимо обеспечить легкий доступ к клавише STOP на цифровой панели управления на случай, если в процессе работы произойдет сбой.
- Сначала задайте частоту, соответствующую низкой скорости (например, в десять раз меньше, чем для обычной рабочей скорости).

■ Проверка рабочего состояния

- Убедившись в правильности направления вращения и плавности работы установки на низкой скорости, увеличьте задание частоты.
- После изменения задания частоты или направления вращения двигателя убедитесь в отсутствии вибрации (биений) и необычного шума при работе двигателя. Проверьте с помощью экрана контроля, не слишком ли большое значение имеет параметр U1-03 (Выходной ток).
- В случае неравномерного вращения, вибрации или других проблем, обусловленных системой управления, обратитесь к *стр. 4-11, Рекомендации по регулировке параметров*.

◆ Проверка и запись параметров

Используя режим “Сравнение” (Verify), проверьте параметры, которые были изменены для пробного запуска, и запишите их в таблицу параметров.

Все параметры, которые были изменены в процессе автоподстройки, также будут отображены в режиме сравнения.

В случае необходимости можно использовать функцию копирования (параметры o3-01 и o3-02, отображаемые в режиме расширенного программирования), которая позволяет скопировать изменённые значения параметров инвертора в специальную область памяти в цифровой панели управления. Значения, сохранённые в память цифровой панели управления, можно затем легко вернуть в инвертор, тем самым быстро восстановив работоспособность системы, если инвертор по какой-либо причине должен быть заменён.

Для управления параметрами также можно использовать следующие функции.

- Запись параметров
- Настройка уровней доступа к параметрам
- Установка пароля

■ Сохранение значений параметров (o2-03)

Если параметр o2-03 установлен равным 1, после завершения пробного запуска значения параметров будут сохранены в отдельную область памяти инвертора. Если в дальнейшем значения параметров инвертора по какой-либо причине будут изменены, можно будет легко выполнить инициализацию параметров, восстановив значения, сохранённые ранее в отдельную область памяти. Для этого параметр A1-03 устанавливается равным 1110 (Инициализация).

■ Уровни доступа к параметрам (A1-01)

Чтобы защитить параметры от изменения, параметр A1-01 устанавливается равным 0 ("только контроль"). A1-01 можно также установить равным 1 ("параметры, указываемые пользователем"). В этом случае в режиме программирования отображаются только параметры, необходимые для конкретного случая применения. Выбор этих параметров осуществляется настройкой параметров A2□□.

■ Пароль (A1-04 и A1-05)

Если выбран уровень доступа "только контроль" (A1-01 = 0), можно установить пароль, чтобы параметры отображались только при вводе правильного пароля.

Рекомендации по регулировке параметров

Если в процессе пробного запуска наблюдаются неравномерное вращение, вибрация или возникают другие проблемы, обусловленные системой управления, необходимо выполнить регулировку перечисленных в следующей таблице параметров в соответствии с методом регулирования. В данной таблице перечислены только наиболее часто используемые параметры.

Table 4.4 Параметры, полезные в случае возникновения проблем при пробном запуске

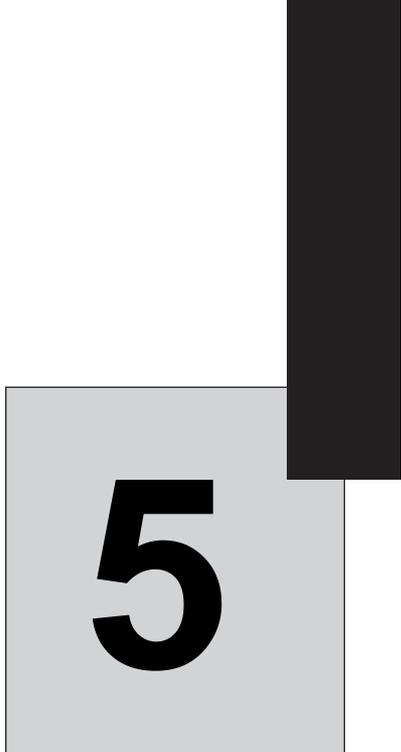
Название (Номер параметра)	Влияние на систему	Исходное (заводское) значение	Рекомендуемое значение	Способ регулировки
Коэффициент усиления для предотвращения неравномерного движения (N1-02)	Контроль неравномерного вращения и вибрации при средних скоростях (от 20 до 80% FMAX)	1.00	от 0.50 до 2.00	<ul style="list-style-type: none"> Уменьшите значение параметра, если величина вращающего момента недостаточна для повышенных нагрузок. Увеличьте значение параметра, если при малых нагрузках наблюдаются неравномерное вращение или вибрация.
Выбор несущей частоты (C6-02)	<ul style="list-style-type: none"> Снижение электромагнитных помех двигателя Контроль неравномерного вращения и вибрации при низких скоростях 	Зависит от мощности	от 0.4 кГц до исходного (заводского) значения	<ul style="list-style-type: none"> Увеличьте значение параметра, если уровень электромагнитных помех двигателя слишком высок. Уменьшите значение параметра, если в диапазоне низких и средних скоростей наблюдаются неравномерное вращение или вибрация.
Постоянная времени задержки для компенсации вращающего момента (C4-02)	<ul style="list-style-type: none"> Увеличение скорости отклика по моменту и скорости Контроль неравномерного вращения и вибрации 	Зависит от мощности	от 200 до 1000 мс	<ul style="list-style-type: none"> Уменьшите значение параметра, если скорость отклика по моменту или скорости слишком мала. Увеличьте значение параметра, если наблюдаются неравномерное вращение или вибрация.
Коэффициент усиления для компенсации вращающего момента (C4-01)	<ul style="list-style-type: none"> Улучшение регулирования момента при низких скоростях (10 Гц и ниже) Контроль неравномерного вращения и вибрации 	1.00	от 0.50 до 1.50	<ul style="list-style-type: none"> Постепенно увеличивайте значение с шагом 0.05, если величина вращающего момента при низких скоростях недостаточна. Уменьшите значение параметра, если при малых нагрузках наблюдаются неравномерное вращение или вибрация.
Напряжение при среднем значении выходной частоты (E1-08) Напряжение при минимальном значении выходной частоты (E1-10)	<ul style="list-style-type: none"> Улучшение регулирования момента при низких скоростях Обеспечение безударного пуска двигателя 	Зависит от мощности и напряжения	От исходного (заводского) значения до исходного значения + (3...5 В)*1	<ul style="list-style-type: none"> Постепенно увеличивайте значение с шагом 1 или 2 В, если величина вращающего момента при низких скоростях недостаточна. Уменьшите значение параметра, если при пуске возникает большая ударная нагрузка.

*1. Значение параметра приведено для инверторов класса 200 В. Для инверторов класса 400 В это значение должно быть удвоено.

На систему также оказывают косвенное влияние следующие параметры.

Table 4.5 Параметры, оказывающие косвенное влияние на систему

Название (Номер параметра)	Назначение
Время разгона/время торможения (параметры C1-01...C1-09)	Регулировка вращающего момента во время разгона/торможения.
Временные точки S-профиля (параметры C2-01 и C2-02)	Используются для предотвращения удара в начале и в конце разгона.
Частоты пропуска (параметры d3-01 ... d3-04)	Используются для предотвращения резонанса при вращении с постоянной скоростью.
Постоянная времени фильтра аналогового входа (H3-12)	Используется для предотвращения флуктуации входных аналоговых сигналов из-за воздействия помех.
Предотвращение опрокидывания ротора (L3-01 ... L3-06)	Используется для предотвращения превышения напряжения (ошибки OV) и опрокидывания ротора двигателя при больших нагрузках или резком разгоне/торможении. Предотвращение опрокидывания ротора включено по умолчанию, и данный параметр обычно изменять не требуется. Однако в случае использования дополнительного блока тормозных резисторов и тормозного блока функцию предотвращения опрокидывания во время торможения следует отключить, выбрав параметр L3-04 равным 0.



5

Параметры пользователя

В данной главе содержится описание всех параметров инвертора, которые могут настраиваться пользователем.

Описание параметров пользователя	5-2
Функции и иерархия экранов дисплея цифровой панели управления	5-3
Таблицы параметров пользователя	5-6

Описание параметров пользователя

В данном разделе описано содержимое таблиц параметров пользователя.

◆ Описание таблиц параметров пользователя

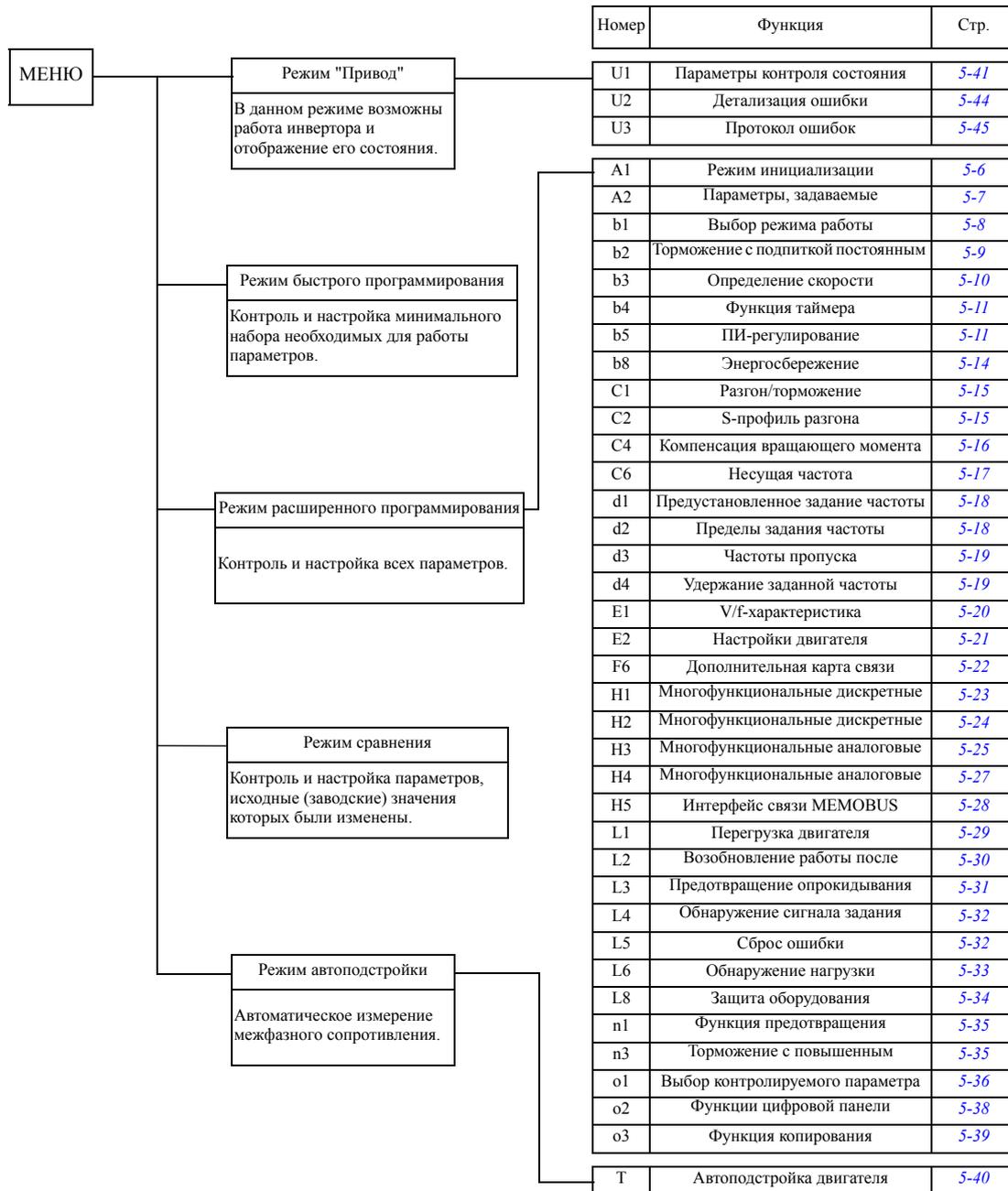
Структура таблицы параметров пользователя показана ниже на примере параметра b1-01 (Выбор источника задания частоты).

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
b1-01	Выбор источника задания частоты	Определяет способ ввода задания частоты 0: Цифровая панель управления 1: Клемма схемы управления (аналоговый вход) 2: Интерфейс MEMOBUS 3: Дополнительная карта	от 0 до 3	1	Нет	Q	180H	–

- Номер параметра: Номер параметра пользователя.
- Название: Название параметра пользователя.
- Описание: Сведения о функции или возможных значениях параметра пользователя.
- Диапазон настройки: Диапазон возможных значений параметра пользователя.
- Исходное (заводское) значение: Исходное значение параметра пользователя (значение по умолчанию).
- Возможность изменения во время работы: Указывает, может ли быть изменен параметр во время работы инвертора.
Да: Изменения во время работы возможны.
Нет: Изменения во время работы невозможны.
- Уровень доступа: Указывает, при каком уровне доступа к параметру возможно его изменение или контроль.
Q: Режим быстрого программирования и режим расширенного программирования.
A: Только режим расширенного программирования.
- Регистр MEMOBUS: Номер регистра, используемый для связи по интерфейсу MEMOBUS.
- Стр.: Страница руководства, содержащая более подробные сведения о параметре.

Функции и иерархия экранов дисплея цифровой панели управления

На следующем рисунке показана иерархия дисплеев цифровой панели управления инвертора.



◆ Параметры пользователя, доступные в режиме быстрого программирования

Самые необходимые для пуска инвертора параметры можно контролировать и настраивать в режиме быстрого программирования. Они перечислены в следующих таблицах. Все пользовательские параметры, включая параметры режима быстрого программирования, доступны также и в режиме расширенного программирования.

■ Постоянно доступные параметры быстрого программирования

В следующей таблице приведены параметры, постоянно доступные в режиме быстрого программирования.

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS
b1-01	Выбор источника задания частоты	Определяет способ ввода задания частоты 0: Цифровая панель управления 1: Клемма схемы управления (аналоговый вход) 2: Интерфейс MEMOBUS 3: Дополнительная карта	от 0 до 3	1	Нет	Q	180H
b1-02	Выбор источника команды RUN (Ход)	Задаёт метод ввода команды Run. 0: Цифровая панель управления 1: Вход схемы управления (многофункциональные дискретные входы) 2: Интерфейс MEMOBUS 3: Дополнительная карта	от 0 до 3	1	Нет	Q	181H
b1-03	Выбор способа остановки	Выбор метода останова при поступлении команды Stop. 0: Торможение до полной остановки 1: Вращение по инерции до полной остановки 2: Остановка с торможением постоянным током (двигатель останавливается быстрее, чем в режиме вращения по инерции, отсутствует рекуперация). 3: Остановка с вращением по инерции с таймером (во время торможения команды Run игнорируются).	от 0 до 3	0	Нет	Q	182H
b5-01	Выбор режима ПИ-регулирования	0: Отключено 1: Включено 3: ПИ-регулирование включено (задание частоты + выходной сигнал ПИ-контур) При активизации ПИ-регулятора в режиме быстрого программирования становятся доступными дополнительные параметры и изменяются начальные значения (см. следующую таблицу).	0, 1, 3	0	Нет	A	1A5H
C1-01	Время разгона 1	Задаёт время разгона для ускорения от 0 Гц до максимальной выходной частоты.	от 0,0 до 6000,0	10,0 сек	Да	Q	200H
C1-02	Время торможения 1	Задаёт время торможения, за которое частота снижается от максимальной выходной частоты до 0 Гц.			Да	Q	201H
d2-01	Верхний предел задания частоты	Устанавливает верхний предел задания частоты в процентах от максимальной выходной частоты.	от 0,0 до 110,0	100,0%	Нет	A	289H
d2-02	Нижний предел задания частоты	Устанавливает нижний предел задания частоты в процентах от максимальной выходной частоты.	от 0,0 до 110,0	0,0%	Нет	A	28AH

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS
E1-01	Настройка входного напряжения	Устанавливает входное напряжение инвертора. Данное значение является базовым для функций защиты.	от 155 до 255*1	200 В*1	Нет	Q	300H
E2-01	Номинальный ток двигателя	Устанавливает номинальный ток двигателя в амперах. Данное значение является базовым для защиты двигателя и для ограничения крутящего момента. Является входным параметром для автоподстройки.	от 0,32 до 6,40*2	1,90 А*3	Нет	Q	30EH

*1. Данные значения относятся к инвертору класса 200 В. Для инверторов класса 400 В значение следует удвоить.

*2. Диапазон настройки составляет 10% ... 200% от номинального выходного тока инвертора.

*3. Исходное (заводское) значение зависит от мощности инвертора (приведены значения для инвертора класса 200 В, мощностью 0,4 кВт).

■ Параметры быстрого программирования, доступные при активизации ПИ-регулятора

Ниже перечислены параметры, которые становятся доступными в режиме быстрого программирования при включенном ПИ-регуляторе. Исходные (принимаемые по умолчанию) значения также автоматически изменяются на значения, используемые обычно с ПИ-регулятором.

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS
H3-08	Выбор уровня сигнала многофункционального аналогового входа A2	Задаёт уровень сигнала на многофункциональном аналоговом входе A2. 0: 0 ... +10 В (11 бит) 2: 4 ... 20 мА (9 бит) 3: 0 ... 20 мА (9 бит)	0, 2, 3	2	Нет	Q*1	417H
H3-09	Выбор функции многофункционального аналогового входа A2	Выбирает функцию многофункционального аналогового входа A2. Подробнее о диапазоне настройки см. табл. <i>Настройка H3-09</i> .	от 0 до 1F	В*2	Нет	Q*1	418H
H3-13	Переключение входа A1/A2	Выбор входа для подачи сигнала задания частоты. 0: В качестве источника сигнала задания частоты используется аналоговый вход 1 (клемма A1). 1: В качестве источника сигнала задания частоты используется аналоговый вход 2 (клемма A2).	0, 1	0	Нет	Q*1	41CH
b5-31	Выбор единиц измерения для ПИ-констант регулятора (b5-19, U1-24, U1-38).	Выбор единиц измерения для ПИ-констант регулятора (b5-19, U1-24, U1-38). Подробнее о диапазоне настройки см. в табл. <i>Значения параметра b5-31</i>	от 0 до 11	0	Нет	Q*1	1EDH
b5-02	Коэффициент передачи пропорционального звена (P-звена)	Задаёт коэффициент передачи пропорционального звена ПИ-регулятора. P-регулирование не выполняется, если задано значение 0,00	от 0,00 до 25,00	1,00	Да	Q*1	1A6H
b5-03	Время интегрирования (I-звена)	Устанавливает время интегрирования ПИ-регулятора. I-регулирование не выполняется, если задано значение 0,00.	от 0,0 до 360,0	1,0 сек	Да	Q*1	1A7H

*1. Параметр доступен для изменения в режиме быстрого программирования, если активизирован ПИ-регулятор. В остальных случаях параметр доступен только в режиме расширенного программирования.

*2. Значение по умолчанию становится равным "В" (обратная связь ПИ-контура) только при активизации ПИ-регулятора. В остальных случаях исходное значение равно "2" (вспомогательное задание)

Таблицы параметров пользователя

◆ Общая настройка: А

■ Режим инициализации: А1

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
A1-00	Выбор языка для дисплея цифровой панели управления	Используется для выбора языка сообщений, отображаемых на дисплее цифровой панели управления (только для панелей с ЖК-дисплеем и НОА). 0: Английский 2: Немецкий 3: Французский 4: Итальянский 5: Испанский 6: Португальский Данный параметр не изменяется при выполнении операции инициализации.	от 0 до 6	0	Да	А	100Н	–
A1-01	Уровень доступа к параметру	Используется для установки уровня доступа к параметру (задание/ считывание). 0: Только контроль (контроль режима привода и установка параметров A1-01 и A1-04). 1: Используется для выбора параметров пользователя (Считывать и задавать можно только параметры, назначенные в A2-01 ... A2-32). 2: Полный доступ (Параметры можно считывать и устанавливать в обоих режимах, как быстрого (Q), так и расширенного (A) программирования).	от 0 до 2	2	Да	А	101Н	6-117
A1-03	Инициализация	Используется для инициализации параметров с применением указанного метода. 0: Без инициализации 1110: Выполняется инициализация с применением пользовательских параметров, которые были ранее сохранены с помощью параметра o2-03 2220: Выполняется инициализация с использованием двухпроводного управления. (возврат к заводским значениям параметров). 3330: Выполняется инициализация с использованием трехпроводного управления.	от 0 до 3330	0	Нет	А	103Н	–
A1-04	Пароль	Ввод пароля, если он был задан в параметре A1-05. Данная функция защищает от записи параметры режима инициализации. В случае изменения пароля параметры A1-01 ... A1-03 и A2-01 ... A2-32 можно изменить только после ввода правильного пароля.	от 0 до 9999	0	Нет	А	104Н	6-117

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
A1-05	Установка пароля	Используется для ввода четырехзначного числа в качестве пароля. Обычно этот параметр не отображается. Во время отображения пароля (A1-04) удерживайте нажатой кнопку RESET и нажмите кнопку Menu. Отобразится параметр A1-05.	от 0 до 9999	0	Нет	A	105H	6-117

■ Параметры, задаваемые пользователем: A2

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
A2-01 ... A2-32	Параметры пользователя	Для каждого из этих параметров пользователь может выбрать функцию. Пользовательские параметры – это единственные доступные параметры при уровне доступа к параметрам "Пользовательские параметры" (A1-01=1)	b1-01 ... o3-02	–	Нет	A	от 106H до 125H	6-118

◆ Прикладные параметры: b

■ Выбор режима работы: b1

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
b1-01	Выбор источника сигнала задания частоты	Устанавливает способ ввода задания частоты. 0: Цифровая панель управления 1: Клемма схемы управления (аналоговый вход) 2: Последовательный интерфейс (RS 422/485) 3: Дополнительная карта (подключена к разъему CN2)	от 0 до 3	1	Нет	Q	180H	6-5 6-52
b1-02	Выбор источника команды RUN (Ход)	Устанавливает способ подачи команды "Ход". 0: Цифровая панель управления 1: Вход схемы управления (многофункциональные дискретные входы) 2: Последовательный интерфейс (RS 422/485) 3: Дополнительная карта (подключена к разъему CN2)	от 0 до 3	1	Нет	Q	181H	6-9 6-52
b1-03	Выбор способа останова	Устанавливает метод останова при отсутствии сигнала Run (Ход) 0: Торможение до полной остановки 1: Вращение по инерции до полной остановки 2: Торможение с подпиткой постоянным током до остановки 3: Остановка с вращением по инерции с таймером (во время торможения новые команды Run (Ход) игнорируются).	от 0 до 3	0	Нет	Q	182H	6-11
b1-04	Запрет обратного хода	0: Обратный ход разрешен 1: Обратный ход запрещен 2: Чередование фаз выходного напряжения (разрешены оба направления вращения) 3: Запрет чередования фаз выходного напряжения и обратного вращения.	от 0 до 3	0	Нет	A	183H	6-37
b1-07	Выбор режима работы после переключения в режим дистанционного управления	Определяет, воспримет ли инвертор команду Run (Ход), уже поданную к моменту переключения инвертора в режим дистанционного управления. 0: Текущий поданный сигнал Run (Ход) игнорируется. (Чтобы команда Run (Ход) была воспринята, ее следует подать повторно) 1: Действующий сигнал Run (Ход) вступает в силу сразу же после переключения в режим дистанционного управления.	0 или 1	0	Нет	A	186H	–
b1-08	Действие команды Run (Ход) в режимах программирования	Определяет, будет ли восприниматься команда Run (Ход), если инвертор находится в любом из режимов программирования. 0: Сигнал Run (Ход) игнорируется. 1: Сигнал Run (Ход) воспринимается (не действует, когда b1-02 = 0).	0 или 1	0	Нет	A	187H	–

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
b1-11	Задержка команды Run (Ход)	Задаёт задержку выполнения команды Run (Ход). В течение времени задержки на цифровой панели отображается "ddLY"	от 0 до 600	0 сек	Нет	A	1DFH	-
b1-12	Выбор источника задания частоты для режима HAND* ¹	Выбирает источник задания частоты для режима HAND. 0: Цифровая панель управления 1: Клемма схемы управления (аналоговый вход)	0 или 1	0	Нет	A	01E0	6-61
b1-13	Разрешение переключения режимов HAND/AUTO при работе* ¹	Определяет, разрешено ли переключение между режимами HAND и AUTO при работе. 0: Запрещено 1: Разрешено	0 или 1	0	Нет	A	61DH	6-61
b1-14	Скорость в аварийном режиме	При b1-15=0 определяет значение задания частоты в аварийном режиме.	от 0,00 до 200,0	0.00 Гц	Нет	A	61AH	6-108
b1-15	Выбор источника задания частоты в аварийном режиме	Выбирает источник задания частоты в аварийном режиме. 0: В качестве задания частоты используется значение b1-14 1: В качестве задания частоты используется значение AUTO	0 или 1	0	Нет	A	61BH	6-108

*1. Данный параметр действует, только если используется панель управления HOA JVOP-162.

■ Торможение с подпиткой постоянным током: b2

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
b2-01	Частота начала торможения с подпиткой постоянным током	Используется для задания частоты (в долях Гц), при которой начинается торможение с подпиткой постоянным током, когда для параметра b1-03 установлено значение 0 (торможение до полной остановки). Если b2-01 < E1-09 (Минимальная выходная частота), торможение с подпиткой постоянным током начинается при частоте E1-09.	от 0.0 до 10.0	0.5 Гц	Нет	A	189H	6-13
b2-02	Ток торможения с подпиткой постоянным током	Задаёт ток торможения с подпиткой постоянным током в процентах от номинального тока инвертора.	от 0 до 100	50%	Нет	A	18AH	6-11 6-13
b2-03	Длительность торможения с подпиткой постоянным током при пуске	Задаёт длительность торможения с подпиткой постоянным током, выполняемого перед разгоном двигателя. Служит для останова вращающегося по инерции двигателя перед его повторным пуском. При значении 0 сек. отключает торможение с подпиткой постоянным током при запуске.	0.00 ... 10.00	0.00 сек	Нет	A	18BH	6-13
b2-04	Длительность торможения с подпиткой постоянным током при останове	Задаёт продолжительность торможения с подпиткой постоянным током после завершения обычного торможения. Служит для предотвращения вращения двигателя по инерции после завершения обычного торможения. Значение 0 сек. отключает торможение с подпиткой постоянным током при останове	0.00 ... 10.00	0.50 сек	Нет	A	18CH	6-11 6-13

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
b2-09	Ток прогрева двигателя 1	Задаёт уровень тока прогрева двигателя в % от номинального тока инвертора. Прогрев двигателя инициируется командой дискретного входа.	от 0 до 100	0%	Нет	A	1E1H	6-106
b2-10	Ток прогрева двигателя 2	Задаёт уровень тока прогрева двигателя 2 в % от номинального тока инвертора. Прогрев двигателя 2 инициируется командой дискретного входа.	от 0 до 10	5%	Нет	A	61CH	6-106

■ Определение скорости: b3

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
b3-01	Выбор определения скорости (определение тока или расчет скорости)	<p>Разрешает/запрещает функцию определения скорости и задает метод определения скорости.</p> <p>0: Запрет, расчет скорости 1: Разрешение, расчет скорости 2: Запрет, определение тока 3: Разрешение, определение тока</p> <p>Расчет скорости: При запуске обнаружения скорости вычисляется скорость двигателя и разгон/торможение выполняются от рассчитанной скорости до заданной частоты (также определяется направление вращения двигателя).</p> <p>Определение тока: Определение скорости начинается с частоты, при которой произошло кратковременное пропадание питания, и с максимальной частоты. Скорость определяется по уровню тока определения скорости.</p>	от 0 до 3	2	Нет	A	191H	6-39
b3-02	Рабочий ток определения скорости (определение тока)	Устанавливает рабочий ток определения скорости в процентах от номинального тока инвертора, принятого за 100%. Обычно устанавливать не требуется. Если повторный пуск с исходными (заводскими) значениями невозможен, уменьшите значение.	от 0 до 200	120%	Нет	A	192H	6-39
b3-03	Длительность торможения при определении скорости (определение тока)	Задаёт время снижения выходной частоты при определении скорости. Устанавливается с шагом в 1 секунду. Задаёт время для снижения частоты от максимальной выходной частоты до минимальной выходной частоты.	от 0.1 до 10.0	2.0 сек	Нет	A	193H	6-39
b3-05	Время ожидания при определении скорости (определение тока или расчет скорости)	В случае, когда определение скорости выполняется при возобновлении работы после кратковременного пропадания питания, операция определения задерживается на установленное в данном параметре время. Например, если на выходе инвертора используется контактор, установите данный параметр равным времени задержки контактора или больше.	от 0.0 до 20.0	0.2 сек	Нет	A	195H	6-39

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
b3-14	Выбор направления вращения при определении скорости	Запрет или разрешение вращения в двух направлениях для функции определения скорости. 0: Запрещено 1: Разрешено	0 или 1	1	Нет	A	19EH	6-39

■ Функция таймера: b4

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
b4-01	Время задержки включения таймера	Устанавливает время задержки включения выхода после включения входа для функции таймера. Параметр действует, если в параметрах H1-□□ и H2-□□ задана функция таймера.	от 0.0 до 3000.0	0.0 сек	Нет	A	1A3H	6-86
b4-02	Время задержки выключения таймера	Устанавливает время задержки выключения выхода после выключения входа для функции таймера. Параметр действует, если в параметрах H1-□□ и H2-□□ задана функция таймера	от 0.0 до 3000.0	0.0 сек	Нет	A	1A4H	6-86

■ ПИ-регулирование: b5

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
b5-01	Выбор режима ПИ-регулирования	0: Отключено 1: Включено 3: ПИ-регулирование включено (задание частоты + выходной сигнал ПИ-контура)	0, 1, 3	0	Нет	Q	1A5H	6-87
b5-02	Коэффициент передачи пропорционального звена (P-звено)	Устанавливает коэффициент передачи пропорционального звена ПИ-регулятора. P-регулирование не выполняется, если задано значение 0,00.	0.00 ... 25.00	1.00	Да	A*1	1A6H	6-87
b5-03	Время интегрирования (I-звено)	Задаёт время интегрирования ПИ-регулятора. I-регулирование не выполняется, если задано значение 0,0.	от 0.0 до 360.0	1.0 сек	Да	A*1	1A7H	6-87
b5-04	Предельное значение интеграла (I)	Задаёт предельное значение на выходе I-звена в процентах от максимальной выходной частоты.	от 0.0 до 100.0	100.0%	Да	A	1A8H	6-87
b5-06	Ограничение выхода ПИ-контура	Задаёт предельное значение выходного сигнала ПИ-регулятора в процентах от максимальной выходной частоты.	от 0.0 до 100.0	100.0%	Да	A	1AAH	6-87
b5-07	Регулировка смещения ПИ-контура	Задаёт смещение выходного сигнала ПИ-регулятора в процентах от максимальной выходной частоты.	-100.0 ... +100.0	0.0%	Да	A	1ABH	6-87
b5-08	Постоянная времени задержки ПИ-контура	Задаёт постоянную времени фильтра нижних частот для выхода ПИ-регулятора. Обычно изменять не требуется.	от 0.00 до 10.00	0.00 сек	Да	A	1ACH	6-87

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
b5-09	Выбор выходной характеристики ПИ-контура	Выбирает прямое/обратное направление для выхода ПИ-контура. 0: Выход ПИ-контура в прямом направлении. 1: Выход ПИ-контура в обратном направлении.	0 или 1	0	Нет	A	1ADH	6-87
b5-10	Коэффициент усиления выходного сигнала ПИ-контура	Задаёт коэффициент усиления выходного сигнала ПИ-контура	от 0.0 до 25.0	1.0	Нет	A	1AEN	6-87
b5-11	Выбор реверса выхода ПИ-контура	0: Ограничение на уровне 0, когда на выходе ПИ-контура отрицательный сигнал. 1: Изменение направления, когда на выходе ПИ-контура отрицательный сигнал. Ограничение на уровне 0 также действует, если параметром b1-04 запрещено вращение в обратном направлении.	0 или 1	0	Нет	A	1AFH	6-87
b5-12	Выбор обнаружения потери сигнала обратной связи ПИ-регулятора	0: Не обнаруживать потерю сигнала обратной связи ПИ-регулятора. 1: Обнаруживать потерю сигнала обратной связи ПИ-регулятора Работа при обнаружении продолжается, контакт сигнализации ошибки не включается. 2: Обнаруживать потерю сигнала обратной связи ПИ-регулятора Двигатель при обнаружении вращается по инерции до остановки, срабатывает контакт сигнализации ошибки.	от 0 до 2	0	Нет	A	1B0H	6-87
b5-13	Уровень обнаружения потери сигнала обратной связи ПИ-регулятора	Задаёт уровень обнаружения потери сигнала обратной связи ПИ-регулятора в процентах от максимальной выходной частоты, принимаемой за 100%.	от 0 до 100	0%	Нет	A	1B1H	6-87
b5-14	Время обнаружения потери сигнала обратной связи ПИ-регулятора	Задаёт время обнаружения потери сигнала обратной связи ПИ-регулятора	от 0.0 до 25.5	1.0 сек	Нет	A	1B2H	6-87
b5-15	Уровень включения функции дежурного режима	Устанавливает уровень частоты, при котором включается функция дежурного режима.	от 0.0 до 200.0	0.0 Гц	Нет	A	1B3H	6-87
b5-16	Время задержки включения дежурного режима	Задаёт время задержки включения дежурного режима.	от 0.0 до 25.5	0.0 сек	Нет	A	1B4H	6-87
b5-17	Время увеличения/уменьшения опорного сигнала ПИ-регулятора.	Задаёт время увеличения/уменьшения для функции мягкого пуска ПИ-регулятора (SFS).	от 0.0 до 25.5	0.0 сек	Нет	A	1B5H	6-87
b5-18	Выбор уставки ПИ-регулятора	0: Отключено 1: Включено	от 0 до 1	0	Нет	A	1DCH	6-87
b5-19	Заданное значение (уставка) для ПИ-регулятора	Заданное значение (уставка) ПИ-регулятора	от 0.00 до 100.00%	0	Да	A	1DDH	6-87

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
b5-20	Выбор шкалы для уставки ПИ-регулятора	Выбор шкалы (шага) для b5-19, U1-38 и U1-24 0: 0.01 Гц 1: 0,01% (максимальная выходная частота E1-04 принята за 100%). 2 – 39: об/мин (задается количество полюсов двигателя) 40 – 39999: Шкала, задаваемая пользователем. 	от 0 до 39999	1	Нет	A	1E2H	6-87
b5-21	Выбор варианта дежурного режима	Определяет вариант работы (входной сигнал) функции "дежурный режим" ПИ-регулятора 0: Заданное значение (уставка) ПИ-регулятора 1: Вход функции мягкого пуска 2: "Сон"	от 0 до 2	1	Нет	A	1E3H	6-87
b5-22	Уровень переключения в режим "сон"	Задаёт значение частоты, при котором включается режим "сон", в процентах от максимальной выходной частоты.	от 0 до 100	0%	Да	A	1E4H	6-87
b5-23	Время задержки переключения в режим "сон"	Задаёт задержку включения режима "сон"	от 0 до 3600	0 сек	Нет	A	1E5H	6-87
b5-24	Уровень выхода из режима "сон"	Задаёт величину сигнала обратной связи, при которой инвертор выходит из режима "сон".	от 0 до 100	0%	Нет	A	1E6H	6-87
b5-25	Подъем уставки ПИ-регулятора	Задаёт подъем уставки ПИ-регулятора при активизированном режиме "сон". Если будет достигнут данный уровень, выход будет выключен. Значение устанавливается в процентах от уставки ПИ-регулятора.	от 0 до 100	0%	Нет	A	1E7H	6-87
b5-26	Максимальная продолжительность подъема уставки	Задаёт максимальное время, в течение которого поднимается уставка.	от 0 до 3600	0 сек	Нет	A	1E8H	6-87
b5-27	Уровень сигнала обратной связи для режима "сон"	Режим "сон" ПИ-регулятора будет активизирован, только если сигнал обратной связи превышает значение данного параметра. Значение устанавливается в процентах от уставки ПИ-регулятора.	от 0 до 100	60%	Нет	A	1E9H	6-87
b5-28	Выбор функции квадратного корня из сигнала обратной связи ПИ-контура	Включает/выключает функцию квадратного корня для сигнала обратной связи ПИ-контура. 0: Отключено 1: Включено	0 или 1	0	Нет	A	1EAH	6-87
b5-29	Коэффициент передачи функции квадратного корня из сигнала обратной связи ПИ-контура	Задаёт коэффициент передачи для функции квадратного корня из сигнала обратной связи ПИ-контура.	от 0 до 2.00	1.00	Нет	A	1EBH	6-87

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
b5-30	Выбор функции квадратного корня из сигнала контроля выхода ПИ-контура	Указывает, будет ли сигнал контроля выхода ПИ-контура содержать непосредственно значение квадратного корня от выходного сигнала ПИ-контура. 0: Отключено 1: Включено	0 или 1	0	Нет	A	1ECH	6-87
b5-31	Выбор единиц измерения для ПИ-констант *2	Выбор единиц измерения для констант ПИ-регулятора (b5-19, U1-24, U1-38). Информация о диапазоне настройки приведена в Значения параметра b5-31 .	от 0 до 11	0	Нет	A*1	1EDH	6-87

*1. При активизации ПИ-регулятора параметр включается в список параметров быстрого программирования. В остальных случаях он доступен только в режиме расширенного программирования.

*2. Данный параметр действует, только если используется цифровая панель управления с текстовым ЖК-дисплеем (ЖК-дисплей или НОА).

Значения параметра b5-31

Значение параметра	Функция	Отображаемые единицы измерения
0	WC: Дюймы водяного столба	WC
1	PSI: Фунт/квадратный дюйм	PSI
2	GPM: Галлонов в минуту	GPM
3	F: Градусы Фаренгейта	F
4	CFM: Кубических футов в минуту	CFM
5	CMH: Кубических метров в час	CMH
6	LPH: Литров в час	LPH
7	LPS: Литров в секунду	LPS
8	Bar: Бар	Bar
9	Pa: Паскаль	Pa
10	C: Градусы Цельсия	C
11	Mtr: Метры	Mtr

■ Энергосбережение: b8

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
b8-01	Выбор режима энергосбережения	Включение / выключение функции энергосбережения 0: Отключено 1: Включено	0 или 1	0	Нет	A	1CCH	6-98
b8-04	Коэффициент энергосбережения	Задаёт коэффициент энергосбережения. Изменяйте значение параметра с шагом в 5%, пока выходная мощность не достигнет минимального значения.	от 0.0 до 655.00	*1	Нет	A	1CFH	6-98
b8-05	Постоянная времени фильтра определения мощности	Задаёт постоянную времени для определения выходной мощности.	от 0 до 2000	20 мс	Нет	A	1D0H	6-98
b8-06	Ограничение напряжения в режиме поиска	Задаёт предельное значение при регулировании напряжения в процессе поиска скорости. Чтобы запретить режим поиска, задайте значение параметра 0. 100% соответствует номинальному напряжению двигателя.	от 0 до 100	0%	Нет	A	1D1H	6-98

*1. Исходное (заводское) значение зависит от мощности инвертора.

◆ Параметры подстройки: С

■ Разгон/торможение: С1

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
C1-01	Время разгона 1	Задаёт время разгона, за которое частота повышается от 0 Гц до максимальной выходной частоты.	от 0.0 до 6000.0	10.0 сек	Да	Q	200H	4-11 6-15
C1-02	Время торможения 1	Задаёт время торможения, за которое частота снижается от максимальной выходной частоты до 0 Гц.			Да	Q	201H	4-11 6-15
C1-03	Время разгона 2	Задаёт время разгона при включенном многофункциональном входе "Время разгона/торможения 1".			Да	A	202H	6-15
C1-04	Время торможения 2	Задаёт время торможения при включенном многофункциональном входе "Время разгона/торможения 1".			Да	A	203H	6-15
C1-09	Время аварийной остановки	Задаёт время торможения при включенном многофункциональном входе "Аварийный (быстрый) останов".			Нет	A	208H	6-15
C1-11	Частота переключения времени разгона/торможения	Задаёт значение частоты, при котором будет происходить автоматическое переключение времени разгона/торможения. Если выходная частота ниже заданной частоты: действует время разгона/торможения 2 Если выходная частота выше заданной частоты: действует время разгона/торможения 1 Приоритет имеет многофункциональный вход "Время разгона/торможения 1".	от 0.0 до 200.0	0.0 Гц	Нет	A	20AH	6-15

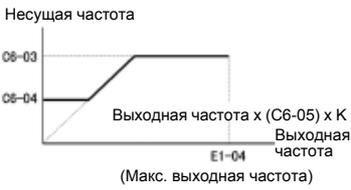
■ S-профиль разгона/торможения: С2

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
C2-01	Время начала S-профиля в начале разгона	Когда заданы временные точки S-профиля, значения времени разгона увеличиваются только на половину значений времени, заданных для начала и конца S-профиля. Команда Run (Ход) ВКЛ. ВЫКЛ.	от 0.00 до 2.50	0.20 сек.	Нет	A	20BH	6-16
C2-02	Время завершения S-профиля в конце разгона	$T_{\text{accel}} = \frac{C2-01}{2} + C1-01 + \frac{C2-02}{2}$ Временные точки S-профиля в начале и конце торможения имеют фиксированное значение 0,2 с, которое изменить нельзя.		0.20 сек.	Нет	A	20CH	6-16

■ Компенсация вращающего момента: C4

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
C4-01	Коэффициент усиления для компенсации вращающего момента	<p>Устанавливает коэффициент усиления для компенсации вращающего момента. Обычно этот параметр изменять не требуется.</p> <p>Параметр необходимо изменять в следующих ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Если длина силового кабеля велика, значение параметра необходимо увеличить. • Когда мощность двигателя меньше мощности инвертора (максимальной используемой мощности двигателя), значение параметра необходимо увеличить. • Если скорость двигателя колеблется, значение параметра необходимо уменьшить. <p>Коэффициент усиления для компенсации вращающего момента должен быть установлен таким образом, чтобы при минимальной скорости выходной ток не превышал номинальный выходной ток инвертора.</p>	от 0.00 до 2.50	1.00	Да	A	215H	4-11 6-27
C4-02	Постоянная времени задержки для компенсации вращающего момента.	<p>Время задержки для компенсации вращающего момента устанавливается в мс.</p> <p>Обычно этот параметр изменять не требуется.</p> <p>Параметр необходимо изменять в следующих ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> • В случае вибрации двигателя установленное значение параметра необходимо увеличить. • В случае малого отклика двигателя значение параметра необходимо уменьшить. 	от 0 до 10 000	200 мсек	Нет	A	216H	4-11 6-27

■ Несущая частота: С6

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
C6-01	Выбор повышенной/обычной нагрузки	1: Нормальная нагрузка 1 2: Нормальная нагрузка 2	1 или 2	1	Нет	A	223H	6-2
C6-02	Выбор несущей частоты	Выбирает несущую частоту. Для активизации точной настройки с помощью параметров C6-03 ... C6-05 следует выбрать значение F.	от 0 до F	6 *1	Нет	A	224H	4-11 6-2
C6-03	Верхняя граница несущей частоты	Устанавливает верхнюю и нижнюю границы несущей частоты в кГц. Коэффициент масштабирования несущей частоты устанавливается следующим образом:	от 2.0 до 15.0 *2 *3	15.0 кГц *1	Нет	A	225H	6-2
C6-04	Нижняя граница несущей частоты	 <p>Несущая частота</p> <p>Выходная частота x (C6-05) x K</p> <p>Выходная частота</p> <p>(Макс. выходная частота)</p>	от 0.4 до 15.0 *2 *3	15.0 кГц *1	Нет	A	226H	6-2
C6-05	Коэффициент масштабирования несущей частоты	K – коэффициент, зависящий от значения параметра C6-03. C6-03 ≥ 10,0 кГц: K = 3 10,0 кГц > C6-03 ≥ 5,0 кГц: K = 2 5,0 кГц > C6-03: K = 1	от 00 до 99 *3	00	Нет	A	227H	6-2

*1. Исходное (заводское) значение зависит от мощности инвертора и степени защиты.

*2. Диапазон настройки зависит от мощности инвертора.

*3. Задать этот параметр можно, только если значение C6-02 равно F.

◆ Параметры задания частоты: d

■ Предусмотренное задание частоты: d1

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
d1-01	Задание частоты 1	Задание частоты.	от 0 до F макс.	0.00 Гц	Да	A	280H	6-7
d1-02	Задание частоты 2	Задание частоты для случая, когда на многофункциональный вход подана команда ступенчатого переключения скорости 1.		0.00 Гц	Да	A	281H	6-7
d1-03	Задание частоты 3	Задание частоты для случая, когда на многофункциональный вход подана команда ступенчатого переключения скорости 2.		0.00 Гц	Да	A	282H	6-7
d1-04	Задание частоты 4	Задание частоты для случая, когда на многофункциональные входы поданы команды ступенчатого переключения скорости 1 и 2.		0.00 Гц	Да	A	283H	6-7
d1-17	Задание частоты толчкового хода	Задание частоты для случая, когда действует команда выбора задания частоты толчкового хода (команда "FJOG" или команда "RJOG").		6.00 Гц	Да	A	292H	6-7 6-62

Примечание: Шаг, с которым задается частота, определяется параметром o1-03 (шаг задания и контроля задания частоты, по умолчанию: 0,01 Гц).

■ Предельные значения задания частоты: d2

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
d2-01	Верхний предел задания частоты	Задаёт верхний предел задания частоты в процентах от максимальной выходной частоты.	от 0.0 до 110.0	100,0%	Нет	Q	289H	6-24 6-55
d2-02	Нижний предел задания частоты	Задаёт нижний предел задания частоты в процентах от максимальной выходной частоты.	от 0.0 до 110.0	0,0%	Нет	Q	28AH	6-24 6-55
d2-03	Нижний предел основного задания скорости	Устанавливает нижний предел основного задания скорости в процентах от максимальной выходной частоты.	от 0.0 до 110.0	0,0%	Нет	A	293H	6-24 6-55

Примечание: Также возможно использование функции дежурного режима ПИ-регулятора, в том числе при отключенном ПИ-регулировании. Данную функцию можно использовать для автоматического отключения инвертора в случае, когда минимальная выходная частота (параметр b5-15) присутствует на выходе дольше времени b5-16. См. также стр. [6-94](#), [Режим ожидания ПИ-регулятора](#).

■ Частоты пропуска: d3

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
d3-01	Частота пропуска 1	<p>Задаёт частоты пропуска (резонансные частоты) в Гц.</p> <p>Если задано значение 0 Гц, функция не используется. Всегда должно соблюдаться следующее правило: $d3-01 \geq d3-02 \geq d3-03$</p> <p>Работа двигателя в диапазоне частот пропуска запрещена, однако в режимах разгона и торможения скорость изменяется плавно, без пропуска заданных (резонансных) частот.</p>	от 0.0 до 200.0	0.0 Гц	Нет	A	294H	6-23
d3-02	Частота пропуска 2			0.0 Гц	Нет	A	295H	6-23
d3-03	Частота пропуска 3			0.0 Гц	Нет	A	296H	6-23
d3-04	Полоса частот пропуска	<p>Задаёт ширину полосы частот пропуска в Гц.</p> <p>Область (полоса) частот пропуска определяется как частота пропуска $\pm d3-04$.</p>	от 0.0 до 20.0	1.0 Гц	Нет	A	297H	6-23

■ Удержание задания частоты: d4

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
d4-01	Выбор функции запоминания задания частоты	<p>Определяет, будет ли запоминаться значение задания частоты.</p> <p>0: Отключено (после прекращения работы и после повторного включения питания задание частоты устанавливается равным 0).</p> <p>1: Включено (после прекращения работы и после повторного включения питания работа инвертора начинается с использованием ранее сохраненного значения частоты).</p> <p>Данная функция действует, если многофункциональные входы запрограммированы для приема команд "Удержание профиля разгона/торможения" или "Увеличить/уменьшить".</p>	0 или 1	0	Нет	A	298H	6-54 6-55
d4-02	Шаг подстройки	<p>Задаёт значение, которое будет добавляться к или вычитаться из аналогового сигнала задания частоты, в процентах от максимальной выходной частоты.</p> <p>Действует, когда многофункциональный вход запрограммирован как вход команды подстройки в сторону увеличения или уменьшения.</p>	от 0 до 100	10%	Нет	A	299H	6-58

◆ Параметры двигателя: E

■ V/f-характеристика: E1

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
E1-01	Настройка входного напряжения	Задаёт входное напряжение инвертора. Данный параметр является базовым для функций защиты.	от 155 до 255 *1	200 В *1	Нет	Q	300H	6-100 6-19
E1-03	Выбор V/f-характеристики	от 0 до E: Выбор одной из 15-ти предустановленных характеристик. F: Характеристика, задаваемая пользователем (применяется при задании параметров E1-04 ... E1-10). FF: Характеристика, задаваемая пользователем без ограничения напряжения и частоты	от 0 до F, FF	F	Нет	A	302H	6-100
E1-04	Максимальная выходная частота (F макс.)	<p>Выходное напряжение (В)</p>	от 0.0 до 200.0	50.0 Гц	Нет	A	303H	6-100
E1-05	Максимальное выходное напряжение (VMAX)		от 0.0 до 255.0 *1	200.0 В *1	Нет	A	304H	6-100
E1-06	Основная частота (FA)		от 0.0 до 200.0	50.0 Гц	Нет	A	305H	6-100
E1-07	Средняя выходная частота (FB)		от 0.0 до 200.0	2.5 Гц	Нет	A	306H	6-100
E1-08	Напряжение при средней выходной частоте (VB)		от 0.0 до 255*1	15.0 В *1	Нет	A	307H	6-100
E1-09	Минимальная выходная частота (FMIN)		от 0.0 до 200.0	1.2 Гц	Нет	A	308H	6-100
E1-10	Напряжение при минимальной выходной частоте (VMIN)	E1-04 (FMAX) ≥ E1-06 (FA) > E1-07 (FB) ≥ E1-09 (FMIN)	от 0.0 до 255.0 *1	9.0 В *1	Нет	A	309H	4-11 6-100
E1-11	Средняя выходная частота 2	Задаётся только для точной регулировки V/f в пределах выходного диапазона. Обычно этот параметр изменять не требуется.	от 0.0 до 200.0	0.0 Гц *2	Нет	A	30AH	6-100
E1-12	Напряжение при средней выходной частоте 2		от 0.0 до 255.0 *1	0.0 В*2	Нет	A	30BH	6-100
E1-13	Основное напряжение (VBASE)	Задаёт выходное напряжение при основной частоте (E1-06).	от 0.0 до 255.0 *1	0.0 В	Нет	A	30CH	6-100

*1. Значения приведены для инверторов класса 200 В. Для инвертора класса 400 В значения следует удвоить.

*2. Если выбрано значение 0.0, параметры E1-11 и E1-12 не действуют.

■ Параметры двигателя: E2

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
E2-01	Номинальный ток двигателя	Задаёт номинальный ток двигателя. Данное значение является базовым для защиты двигателя и для ограничения вращающего момента. Данный параметр является исходным для функции автоподстройки.	от 0.32 до 6.40 *1	1,90 А *2	Нет	Q	30EH	6-33 6-99
E2-03	Ток холостого хода двигателя	Задаёт ток двигателя в режиме без нагрузки. Данный параметр устанавливается автоматически в процессе автоподстройки.	от 0.00 до 1.89 *3	1.2 А *2	Нет	A	310H	6-99
E2-05	Междуфазное сопротивление двигателя	Задаёт междуфазное сопротивление двигателя в Омх. Данный параметр устанавливается автоматически в процессе автоподстройки.	0.000 ... 65.000	9.842 Ω *2	Нет	A	312H	6-99

*1. Диапазон настройки составляет 10% ... 200% от номинального выходного тока инвертора. Приведено значение для инвертора класса 200 В мощностью 0,4 кВт.

*2. Исходное (заводское) значение зависит от мощности инвертора. Приведено значение для инвертора класса 200 В мощностью 0,4 кВт

*3. Диапазон задаваемых значений - от 0,00 А до (E2-01 – 0,01 А).

◆ Параметры дополнительных устройств: F

■ Дополнительные карты связи: F6

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
F6-01	Выбор режима работы после ошибки связи	Служит для выбора метода остановки двигателя в случае возникновения ошибок связи. 0: Торможение до полной остановки с использованием времени торможения, заданного в параметре C1-02 1: Вращение по инерции до полной остановки 2: Аварийная остановка с использованием времени торможения, заданного в параметре C1-09. 3: Продолжение работы	от 0 до 3	1	Нет	A	3A2H	–
F6-02	Режим обнаружения сигнала внешней ошибки от дополнительной карты связи	0: Всегда обнаруживать 1: Обнаруживать только во время работы	0 или 1	0	Нет	A	3A3H	–
F6-03	Метод остановки в случае внешней ошибки от дополнительной карты связи	0: Торможение до полной остановки с использованием времени торможения C1-02 1: Вращение по инерции до полной остановки 2: Аварийная остановка с использованием времени торможения, установленного в параметре C1-09. 3: Продолжение работы	от 0 до 3	1	Нет	A	3A4H	–
F6-05	Выбор единиц измерения для контроля тока	Задаёт единицы измерения при контроле тока 0: Амперы 1: 100% 8192	0 или 1	0	Нет	A	3A6H	–

◆ Параметры для определения функций входов/выходов: Н

■ Многофункциональные дискретные входы: Н1

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
H1-01	Выбор функции клеммы S3	Многофункциональный дискретный вход 1	от 0 до 6F	24	Нет	A	400H	–
H1-02	Выбор функции клеммы S4	Многофункциональный дискретный вход 2	от 0 до 6F	14	Нет	A	401H	–
H1-03	Выбор функции клеммы S5	Многофункциональный дискретный вход 3	от 0 до 6F	3 (0) ^{*1}	Нет	A	402H	–
H1-04	Выбор функции клеммы S6	Многофункциональный дискретный вход 4	от 0 до 6F	4 (3) ^{*1}	Нет	A	403H	–
H1-05	Выбор функции клеммы S7	Многофункциональный дискретный вход 5	от 0 до 6F	6 (4) ^{*1}	Нет	A	404H	–

*1. В скобках указаны исходные значения в случае инициализации с использованием 3-проводного управления.

Функции многофункциональных дискретных входов

Значение параметра	Функция	Стр.
0	3-проводное управление (команда "Ход вперед/ход назад")	6-10
1	Выбор местного/дистанционного управления (ВКЛ: панель управления, ВЫКЛ: значение параметра b1-01/b1-02)	6-52
2	Выбор источника управления: дополнительная карта/инвертор (ВКЛ: дополнительная карта)	6-60
3	Команда ступенчатого переключения скорости 1 Если для параметра H3-09 задано значение 2, эта функция объединяется с переключением основного/вспомогательного задания скорости.	6-7
4	Команда ступенчатого переключения скорости 2	6-7
6	Команда "Частота толчкового хода" (имеет более высокий приоритет, чем команда ступенчатого переключения скорости)	6-7
7	Выбор времени разгона/торможения 1	6-15
8	Внешняя блокировка выхода, нормально разомкнутый контакт (блокировка выхода в состоянии ВКЛ)	6-53
9	Внешняя блокировка выхода, нормально замкнутый контакт (блокировка выхода в состоянии ВЫКЛ)	6-53
A	Приостановка разгона/торможения (ВКЛ: разгон/торможение прекращены, частота удерживается неизменной)	6-54
C	Блокировка/включение многофункционального аналогового входа A2 (ВКЛ: включение)	6-53
F	Клемма не используется	–
10	Команда "Увеличить" (всегда выбирается с командой "Уменьшить")	6-55
11	Команда "Уменьшить" (всегда выбирается с командой "Увеличить")	6-55
12	Команда FJOG (ВКЛ: прямой ход с частотой толчкового хода d1-17)	6-62
13	Команда RJOG (ВКЛ: обратный ход с частотой толчкового хода d1-17)	6-62
14	Сброс ошибки (сброс осуществляется при переключении в состояние ВКЛ)	7-2
15	Аварийный останов (Нормально разомкнутый контакт: в состоянии ВКЛ - торможение до полной остановки. Время торможения задается параметром C1-09).	6-14
17	Аварийный останов (Нормально замкнутый контакт: в состоянии ВЫКЛ - торможение до полной остановки. Время торможения задается параметром C1-09).	6-14
18	Вход функции таймера (Значения времени задаются параметрами b4-01 и b4-02, а выходы функции таймера - параметрами H2-□□.)	6-86
19	Отключение ПИ-регулирования (ВКЛ: ПИ-регулирование отключено)	6-87
1B	Разрешение записи параметров (ВКЛ: разрешена запись значений во все параметры. ВЫКЛ: все параметры защищены от записи).	6-117
1C	Увеличение аналогового задания частоты (ВКЛ: к аналоговому заданию частоты добавляется частота d4-02).	6-58
1D	Уменьшение аналогового задания частоты (ВКЛ: аналоговое задание частоты уменьшается на частоту d4-02).	6-58

Значение параметра	Функция	Стр.
1E	Выборка/удержание аналогового задания частоты (ВКЛ: задание частоты замеряется и удерживается)	6-59
от 20 до 2F	Внешняя ошибка Тип входного контакта: нормально разомкнутый/нормально замкнутый, режим обнаружения: обычный/во время работы	6-63
30	Сброс интеграла ПИ-регулятора (ВКЛ: значение интеграла сбрасывается и удерживается, пока вход остается включенным)	6-87
31	Удержание значения интеграла ПИ-регулятора (ВКЛ: значение интеграла удерживается)	6-87
34	Отключение функции мягкого пуска ПИ-контура (ВКЛ: отключен)	6-87
35	Переключение входной характеристики ПИ-контура	6-87
36	Выбор источника управления 2: дополнительная карта/инвертор (ВКЛ: дополнительная карта)	6-60
60	Команда на прогрев двигателя 1 (ВКЛ: выполнить прогрев двигателя)	6-106
61	Внешняя команда поиска 1 (ВКЛ: определение скорости, начиная с максимальной выходной частоты)	6-39
62	Внешняя команда поиска 2 (ВКЛ: определение скорости, начиная с установленной частоты)	6-39
64	Внешняя команда определения скорости 3	6-39
67	Режим проверки связи	6-85
68	Торможение с повышенным скольжением (HSB)	6-109
69	Частота толчкового хода 2	6-7
6A	Разрешение работы привода (ВКЛ: Работа привода разрешена)	6-54
6B	Выбор источника управления: карта связи/инвертор (ВКЛ: порт RS-422/485)	6-60
6C	Выбор 2 источника управления: карта связи/инвертор (ВКЛ: параметры инвертора)	6-60
6D*	Выбор режима AUTO (ВКЛ: режим AUTO активен)	6-61
6E*	Выбор режима HAND (ВКЛ: режим HAND активен)	6-61
70	Состояние привода (ВКЛ: Инвертор включен)	6-54
80	Прогрев двигателя 2 (ВКЛ: Выполняется прогрев двигателя 2)	6-106
81	Аварийная работа в прямом направлении (ВКЛ: Инвертор работает в аварийном режиме в прямом направлении)	6-108
82	Аварийная работа в обратном направлении (ВКЛ: Инвертор работает в аварийном режиме в обратном направлении)	6-108

* Данный параметр действует, только если используется панель управления НОА JVOP-162.

■ Многофункциональные дискретные выходы: H2

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
H2-01	Выбор функции клеммы M1-M2	Многофункциональный дискретный выход 1	от 0 до 38	0	Нет	A	40BH	-
H2-02	Выбор функции клеммы M3-M4	Многофункциональный дискретный выход 2	от 0 до 38	1	Нет	A	40CH	-

Функции многофункциональных дискретных выходов

Значение параметра	Функция	Стр.
0	Режим хода 1 (ВКЛ: активна (ВКЛ) команда Run (Ход) или на выход подано напряжение)	6-64
1	Нулевая скорость	6-65
2	$f_{зад}/f_{вых}$. согласование 1 (определяется в полосе, задаваемой параметром L4-02).	6-25
3	$f_{зад}/f_{уст}$. согласование 1 (ВКЛ: выходная частота = $\pm L4-01$, определяется в полосе L4-02 и во время согласования частот)	6-25
4	Обнаружение частоты 1 (ВКЛ: $+L4-01 \geq$ выходная частота $\geq -L4-01$, определяется в полосе L4-02)	6-25
5	Обнаружение частоты 2 (ВКЛ: Выходная частота $\geq +L4-01$ или выходная частота $\leq -L4-01$, определяется в полосе L4-02)	6-25

Значение параметра	Функция	Стр.
6	Инвертор готов к работе ГОТОВ: После инициализации или при отсутствии ошибок	6-65
7	Обнаружение пониженного напряжения (UV) в шине постоянного тока	6-65
8	Блокировка выхода (нормально разомкнутый контакт, ВКЛ: блокировка выхода)	6-65
9	Выбор источника сигнала задания частоты (ВКЛ: ввод задания частоты с панели управления)	6-65
A	Выбранный источник команды Run (ВКЛ: ввод команды Run с панели управления)	6-65
B	Обнаружение нагрузки норм. разомкн. (Нормально разомкнутый контакт, ВКЛ: обнаружена перегрузка/потеря нагрузки)	6-30
C	Потеря задания частоты (действует, когда для параметра L4-05 задано значение 1)	6-44
D	Неисправность тормозного резистора (ВКЛ: Перегрев резистора)	-
E	Ошибка (ВКЛ: произошла ошибка связи с панелью управления или возникла любая другая ошибка, кроме CPF00 и CPF01).	6-65
F	Не используются (Значение выбирается, если клемма не используется).	-
10	Незначительная ошибка (Предупреждение) (ВКЛ: отображается предупреждение)	6-65
11	Активна команда сброса ошибки	6-66
12	Выход функции таймера	6-86
17	Обнаружение нагрузки норм. замкн. (Нормально замкнутый контакт, ВЫКЛ: обнаружена перегрузка/потеря нагрузки)	6-30
1A	Обратное направление	6-66
1E	Перезапуск разрешен (ВКЛ: Перезапуск разрешен)	6-45
1F	Предварительное предупреждение при перегрузке двигателя (OL1, включая ОНЗ) (ВКЛ: 90% или более от уровня обнаружения перегрузки)	6-33
20	Предварительное предупреждение о перегреве (превышена температура, заданная параметром L8-02)	6-66
38	Работа привода разрешена	6-66
39	Привод в режиме ожидания (активизирован параметр b1-11 – задержка включения)	6-66
3A	При перегреве и пониженной частоте	6-66
3B	Команда RUN (Ход) от дополнительной карты / сетевого интерфейса	6-66
3D	Неисправность охлаждающего вентилятора (ВКЛ: Дефект внутреннего охлаждающего вентилятора)	6-66

■ Аналоговые входы: H3

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
H3-02	Коэффициент масштабирования входа A1	Устанавливает задание частоты (в процентах от максимальной выходной частоты E1-04), соответствующее входному напряжению 10 В.	от 0.0 до 1000.0	100.0%	Да	A	411H	6-21
H3-03	Смещение входа A1	Определяет задание частоты (в процентах от максимальной выходной частоты E1-04), соответствующее входному напряжению 0 В.	от -100.0 до +100.0	0.0%	Да	A	412H	6-21
H3-08	Выбор уровня сигнала многофункционального аналогового входа A2	Задаёт уровень сигнала на многофункциональном аналоговом входе A2. 0: от 0 до +10 В (11 бит). 2: 4 ... 20 мА (9-разрядный вход). 3: 0 ... 20 мА (9-разрядный вход)	0, 2, 3	2	Нет	A*1	417H	6-21
H3-09	Выбор функции аналогового входа A2	Выбирает функцию многофункционального аналогового входа A2 в таблице <i>Настройка H3-09</i> указан диапазон настройки.	от 0 до 1F	2*2	Нет	A*1	418H	6-21

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
H3-10	Коэффициент масштабирования входа A2	Задаёт величину сигнала, соответствующего входному сигналу 10 В (20 мА), в % от максимального значения	от 0.0 до 1000.0	100.0%	Да	A	419H	6-21
H3-11	Смещение входа A2	Задаёт величину сигнала, соответствующего входному сигналу 0 В (0 / 4 мА), в % от максимального значения.	-100.0 ... +100.0	0.0%	Да	A	41AH	6-21
H3-12	Постоянная времени фильтра аналогового входа	Задаёт постоянную времени входного фильтра для двух аналоговых входов (A1 и A2). Используется для подавления помех и пр.	от 0.00 до 2.00	0.30 сек.	Нет	A	41BH	6-21
H3-13	Переключение входа A1/A2	Выбор входа для подачи основного задания частоты. 0: В качестве источника основного задания частоты используется аналоговый вход 1 (клемма A1). 1: В качестве источника основного задания частоты используется аналоговый вход 2 (клемма A2).	0 или 1	0	Нет	A*1	41CH	6-21

*1. При активизации ПИИ-регулятора параметр доступен также в режиме быстрого программирования; в остальных случаях параметр доступен только в режиме расширенного программирования.

*2. При активизации ПИИ-регулятора задается значение "В"

Настройка H3-09

Значение параметра	Функция	Значение (100%)	Стр.
0	Смещение частоты	Максимальная выходная частота	6-22
2	Вспомогательное задание частоты (используется в качестве задания частоты 2)	Максимальная выходная частота	6-7
B	Обратная связь ПИИ-контура	Максимальная выходная частота	6-87
D	Смещение частоты 2	Максимальная выходная частота	6-22
E	Вход температуры двигателя	–	6-35
16	Дифференциальный вход ПИИ-регулятора	Максимальная выходная частота	6-87
1F	Аналоговый вход не используется.	–	–

■ Многофункциональные аналоговые выходы: H4

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
H4-01	Выбор контролируемого параметра (клемма FM)	Задаёт номер подаваемого на выход FM контролируемого параметра (U1-□□).	от 1 до 53	2	Нет	A	41DH	6-67
H4-02	Коэффициент масштабирования (клемма FM)	Задаёт коэффициент масштабирования аналогового выхода FM. Задаёт процент от контролируемого параметра, соответствующий выходному сигналу 10 В на клемме FM. Обратите внимание, что максимальное выходное напряжение составляет 10 В.	от 0 до 1 000.0%	100%	Да	A	41EH	6-67
H4-03	Смещение выхода FM	Задаёт смещение аналогового выхода FM. Задаёт процент от контролируемого параметра, соответствующий выходному сигналу 0 В на клемме FM. Максимальное выходное напряжение на клемме составляет 10 В.	от -110.0 до +110.0%	0.0%	Да	A	41FH	6-67
H4-04	Выбор контролируемого параметра (клемма AM)	Устанавливает номер подаваемого на выход FM контролируемого параметра (U1-□□).	от 1 до 53	8	Нет	A	420H	6-67
H4-05	Коэффициент масштабирования (клемма AM)	Задаёт коэффициент масштабирования аналогового выхода AM. Задаёт процент от контролируемого параметра, соответствующий выходному сигналу 10 В на клемме AM. Обратите внимание, что максимальное выходное напряжение составляет 10 В.	от 0 до 1 000.0%	50.0%	Да	A	421H	6-67
H4-06	Смещение выхода AM	Задаёт смещение аналогового выхода AM. Задаёт процент от контролируемого параметра, соответствующий выходному сигналу 0 В на клемме AM. Максимальное выходное напряжение на клемме составляет 10 В.	от -110.0 до +110.0%	0.0%	Да	A	422H	6-67
H4-07	Выбор уровня сигнала выхода FM	Устанавливает уровень выходного сигнала для многофункционального аналогового выхода 1 (клемма FM). 0: выходной сигнал 0 ... +10 В 2: 4 ... 20 мА ^{*1}	0 или 2	0	Нет	A	423H	6-67
H4-08	Выбор уровня сигнала выхода AM	Задаёт уровень выходного сигнала для многофункционального аналогового выхода 2 (клемма AM). 0: выходной сигнал 0 ... +10 В 2: 4 ... 20 мА ^{*1}	0 или 2	0	Нет	A	424H	6-67

*1. Для получения аналогового выходного сигнала 4 ... 20 мА необходима дополнительная терминальная плата (ETC618121) с токовым выходом.

■ Интерфейс связи MEMOBUS: H5

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
H5-01	Адрес станции	Устанавливает адрес узла инвертора.	от 0 до 20 *1	1F	Нет	A	425H	6-69
H5-02	Выбор скорости связи	Устанавливает скорость передачи данных по сети MEMOBUS. 0: 1200 бит/с 1: 2400 бит/с 2: 4800 бит/с 3: 9600 бит/с 4: 19200 бит/с	от 0 до 4	3	Нет	A	426H	6-69
H5-03	Выбор проверки четности	Задаёт режим проверки четности для связи по протоколу MEMOBUS. 0: Без проверки четности 1: Проверка четности 2: Проверка нечетности	от 0 до 2	0	Нет	A	427H	6-69
H5-04	Выбор метода остановки двигателя в случае ошибки связи	Служит для выбора метода остановки двигателя в случае возникновения ошибок связи. 0: Торможение до полной остановки с использованием времени торможения C1-02 1: Вращение по инерции до полной остановки 2: Аварийная остановка с использованием времени торможения, заданного параметром C1-09. 3: Продолжение работы	от 0 до 4	3	Нет	A	428H	6-69
H5-05	Выбор обнаружения ошибки связи	Устанавливает, должно ли превышение времени ожидания при обмене данными обнаруживаться как ошибка связи. 0: Не обнаруживать 1: Обнаруживать	0 или 1	1	Нет	A	429H	6-69
H5-06	Время ожидания передачи	Устанавливает, как долго инвертор ожидает, прежде чем послать ответ ведущему устройству.	от 5 до 65	5 мсек	Нет	A	42AH	6-69
H5-07	Разрешение/запрет управления RTS	Включает или отключает управление RTS. 0: Отключено (RTS всегда в состоянии ВКЛ). 1: Включено (RTS в состоянии ВКЛ только при передаче данных)	0 или 1	1	Нет	A	42BH	6-69
H5-08	Выбор протокола связи	Выбирает протокол для сетевого соединения 0: Memobus 1: N2 (Metasys)	0, 1	0	Нет	A	434H	6-69
H5-09	Время обнаружения ошибки связи	Задаёт время до обнаружения ошибки связи при использовании протокола MEMOBUS.	от 0,0 до 10,0 с	2,0 с	Нет	A	435H	6-69

*1. Чтобы инвертор не реагировал на события интерфейса MEMOBUS, задайте значение параметра H5-01 равным 0

◆ Параметры функции защиты: L

■ Перегрузка двигателя: L1

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
L1-01	Выбор защиты двигателя	Указывает, включена ли функция защиты двигателя от перегрузки с помощью термореле перегрузки. 0: Защита отключена 1: Защита двигателя общего назначения (с вентиляторным охлаждением) 2: Защита двигателя, управляемого инвертором (с внешним охлаждением) 3: Защита двигателя с векторным управлением Если несколько двигателей подсоединены к одному инвертору, задайте для параметра значение 0 и убедитесь в том, что каждый двигатель оборудован собственным защитным устройством.	0 или 3	1	Нет	A	480H	6-33
L1-02	Постоянная времени защиты двигателя	Задаёт время обнаружения перегрева в минутах. Обычно этот параметр изменять не требуется. Заводское значение соответствует перегрузке 150% в течение одной минуты. Если известна величина перегрузочной способности двигателя, следует также задать время выдерживания перегрузки для случая, когда выполняется пуск нагретого двигателя.	от 0.1 до 5.0	1,0 мин	Нет	A	481H	6-33
L1-03	Выбор режима работы после предупреждения о перегреве двигателя	Служит для выбора режима работы в случае, когда входной сигнал температуры двигателя (сигнал терморезистора) превышает уровень формирования предупреждения (1,17 В) (параметр H3-09 должен иметь значение E). 0: Торможение до полной остановки 1: Вращение по инерции до полной остановки 2: Аварийная остановка с использованием времени торможения, заданного параметром C1-09. 3: Продолжение работы (на панели управления мигает оH3).	от 0 до 3	3	Нет	A	482H	6-35
L1-04	Выбор режима работы при перегреве двигателя	Служит для выбора режима работы в случае, когда входной сигнал температуры двигателя (сигнал терморезистора) превышает уровень обнаружения перегрева (2,34 В) (параметр H3-09 должен иметь значение E). 0: Торможение до полной остановки 1: Вращение по инерции до полной остановки 2: Аварийная остановка с использованием времени торможения, заданного параметром C1-09.	от 0 до 2	1	Нет	A	483H	6-35

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
L1-05	Постоянная времени фильтра входа температуры двигателя	Задаёт постоянную времени задержки в секундах для измерения входного сигнала температуры двигателя (сигнал терморезистора) (значение H3-09 равно E).	от 0.00 до 10.00	0.20 сек	Нет	A	484H	6-35

■ Возобновление работы после пропадания питания: L2

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
L2-01	Обнаружение кратковременного пропадания питания	0: Отключено (обнаружение пониженного напряжения (UV1) в шине постоянного тока). 1: Включено (возобновление работы в случае восстановления питания в пределах времени, установленного параметром L2-02. Если значение L2-02 превышено, происходит обнаружение пониженного напряжения в шине постоянного тока). 2: Включено во время работы CPU. (Возобновление работы, если питание восстанавливается в ходе выполнения операции управления. Не приводит к обнаружению пониженного напряжения в шине постоянного тока).	от 0 до 2	0	Нет	A	485H	6-38
L2-02	Время возобновления работы после обнаружения кратковременного пропадания питания	Время для возобновления работы, когда параметру L2-01 (выбор обнаружения кратковременного пропадания питания) задано значение 1.	от 0 до 25.5	0.1 сек *1	Нет	A	486H	6-38
L2-03	Минимальное время блокировки выхода	Задаёт минимальное время блокировки выхода инвертора для случая, когда инвертор возобновляет работу после пропадания питания. Время должно быть установлено равным приблизительно 0,7 от постоянной времени двигателя. Если в начальный момент поиска скорости или торможения с подпиткой постоянным током происходит превышение тока или напряжения, значение параметра необходимо увеличить.	от 0.1 до 5.0	0.1 сек *1	Нет	A	487H	6-38 6-39
L2-04	Время восстановления напряжения	Задаёт время, необходимое для возвращения выходного напряжения инвертора с уровня 0 В к нормальному уровню после завершения определения скорости.	от 0.0 до 5.0	0.3 сек *1	Нет	A	488H	6-38 6-39
L2-05	Уровень обнаружения пониженного напряжения	Задаёт уровень обнаружения пониженного напряжения (UV) силовой цепи (напряжение в шине постоянного тока). Обычно этот параметр изменять не требуется.	от 150 до 210 *2	190 В= *2	Нет	A	489H	6-38

*1. Исходные (заводские) значения зависят от мощности инвертора. Приведено значение для инвертора класса 200 В мощностью 0,4 кВт.

*2. Данные значения относятся к инвертору класса 200 В. Для инвертора класса 400 В значение следует удвоить.

■ Предотвращение опрокидывания ротора: L3

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOVUS	Стр.
L3-01	Выбор режима предотвращения опрокидывания ротора во время разгона	<p>0: Отключено (разгон в соответствии с настройкой. В случае повышенной нагрузки может наблюдаться опрокидывание ротора).</p> <p>1: Включено (разгон прекращается, когда превышает уровень L3-02. Когда ток становится ниже уровня предотвращения опрокидывания ротора, разгон вновь возобновляется).</p> <p>2: Режим интеллектуального разгона (параметр L3-02 используется как базовый, разгон корректируется автоматически. Заданное время разгона игнорируется).</p>	от 0 до 2	1	Нет	A	48FH	6-17
L3-02	Уровень предотвращения опрокидывания ротора во время разгона	<p>Параметр действует, если для параметра L3-01 задано значение 1 или 2. Задается в процентах от номинального тока инвертора. Обычно этот параметр изменять не требуется. Параметр следует уменьшить, если наблюдается опрокидывание ротора двигателя.</p>	от 0 до 200	120%	Нет	A	490H	6-17
L3-04	Выбор режима предотвращения опрокидывания ротора во время торможения	<p>0: Отключено (Торможение в соответствии с настройкой. Если время торможения слишком мало, может возникнуть превышение напряжения в шине постоянного тока).</p> <p>1: Включено (Торможение прекращается, когда напряжение шины постоянного тока превысит уровень защиты от опрокидывания. Когда напряжение становится ниже уровня опрокидывания ротора, торможение вновь возобновляется).</p> <p>2: Режим интеллектуального торможения (Скорость торможения корректируется автоматически таким образом, чтобы инвертор выполнил торможение за наименьшее время. Заданное время торможения игнорируется.)</p> <p>При использовании устройства торможения (блока торможения) всегда задавайте для параметра значение 0.</p>	от 0 до 2	1	Нет	A	492H	6-19
L3-05	Выбор режима предотвращения опрокидывания ротора в режиме вращения	<p>0: Отключено (вращение двигателя в соответствии с настройкой. В случае повышенной нагрузки может наблюдаться опрокидывание ротора).</p> <p>1: Торможение с использованием времени торможения 1 (параметр C1-02).</p> <p>2: Торможение с использованием времени торможения 2 (параметр C1-04).</p>	от 0 до 2	1	Нет	A	493H	6-29
L3-06	Уровень предотвращения опрокидывания ротора в режиме вращения	<p>Параметр действует, если для параметра L3-05 задано значение 1 или 2. Задается в процентах от номинального тока инвертора. Обычно этот параметр изменять не требуется. Параметр следует уменьшить, если наблюдается опрокидывание ротора двигателя.</p>	от 30 до 200	120%	Нет	A	494H	6-29

■ Обнаружение задания частоты: L4

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
L4-01	Уровень обнаружения согласования скорости	Задаёт уровень обнаружения для функции обнаружения задания частоты. Действует, когда для многофункционального выхода выбрано: - 3 ("Согласование $f_{\text{вых.}} = f_{\text{уст.}}$ "), - 4 ("Обнаружение частоты 1") или - 5 ("Обнаружение частоты 2").	от 0.0 до 200.0	0.0 Гц	Нет	A	499H	6-25
L4-02	Ширина полосы обнаружения согласования скорости	Задаёт гистерезис для функции обнаружения задания частоты. Действует, когда для многофункционального выхода выбрано: - 2 (" $f_{\text{зад.}} = f_{\text{вых.}}$ согласование 1"), - 3 (" $f_{\text{вых.}} = f_{\text{уст.}}$ согласование 1"), - 4 ("Обнаружение частоты 1") или - 5 ("Обнаружение частоты 2").	от 0.0 до 20.0	2.0 Гц	Нет	A	49AH	6-25
L4-05	Режим работы при отсутствии задания частоты	0: Торможение до полной остановки 1: Работа продолжается со значением частоты, заданной параметром L4-06. Потеря задания частоты означает, что значение задания частоты упало ниже уровня 90% меньше чем за 400 мс.	0 или 1	1	Нет	A	49DH	6-44
L4-06	Значение задания частоты при потере сигнала задания частоты	Задаёт величину задания частоты в процентах от предыдущего ее значения в случае потери сигнала задания частоты.	от 0.0 до 100.0%	80%	Нет	A	4C2H	6-44

■ Сброс ошибки: L5

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
L5-01	Количество попыток автоматического перезапуска	Устанавливает количество попыток автоматического перезапуска. После возникновения ошибки выполняется автоматический перезапуск и производится поиск скорости, начиная с текущей частоты вращения.	от 0 до 10	0	Нет	A	49EH	6-45
L5-02	Выбор режима работы после автоматического перезапуска	Указывает, должно ли срабатывать реле сигнализации ошибки во время перезапуска после сбоя. 0: Не используется (реле сигнализации ошибки не срабатывает) 1: Используется (реле сигнализации ошибки срабатывает).	0 или 1	0	Нет	A	49FH	6-45
L5-03	Время выполнения перезапуска	Задаёт максимальное время, отведенное на перезапуск.	от 0.5 до 180.0	10,0 с	Нет	A	4A0H	6-45

■ Обнаружение нагрузки: L6

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
L6-01	Выбор обнаружения нагрузки	<p>0: Обнаружение нагрузки отключено.</p> <p>1: Обнаружение превышения нагрузки только при согласовании скорости; работа продолжается (предупреждение).</p> <p>2: Непрерывное обнаружение превышения нагрузки в ходе работы; работа продолжается (предупреждение).</p> <p>3: Обнаружение превышения нагрузки только при согласовании скорости; двигатель останавливается с вращением по инерции (ошибка).</p> <p>4: Непрерывное обнаружение перегрузки в ходе работы; останов двигателя с вращением по инерции (ошибка).</p> <p>5: Обнаружение потери нагрузки только при согласовании скорости; работа продолжается (предупреждение).</p> <p>6: Непрерывное обнаружение потери нагрузки в ходе работы; работа продолжается (предупреждение).</p> <p>7: Обнаружение потери нагрузки только при согласовании скорости; останов двигателя с вращением по инерции (ошибка).</p> <p>8: Непрерывное обнаружение потери нагрузки в ходе работы; останов двигателя с вращением по инерции (ошибка).</p>	от 0 до 8	6	Нет	A	4A1H	6-30
L6-02	Уровень обнаружения нагрузки	Номинальный ток инвертора принимается за 100%.	от 0 до 300	15%	Нет	A	4A2H	6-30
L6-03	Время обнаружения нагрузки	Задаёт время обнаружения превышения/потери нагрузки.	от 0.0 до 10.0	10.0 сек	Нет	A	4A3H	6-30

■ Защита оборудования: L8

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
L8-02	Уровень предварительного предупреждения о перегреве	Задаёт в °C температуру, при которой выдается предварительное предупреждение о перегреве инвертора.	от 50 до 130	95 °C*1	Нет	A	4AEN	6-47
L8-03	Выбор режима работы после предварительного предупреждения о перегреве	Задаёт режим работы после формирования инвертором предварительного предупреждения о перегреве. 0: Торможение до полной остановки с использованием времени торможения в параметре C1-02. 1: Вращение по инерции до полной остановки 2: Быстрый останов с использованием времени быстрого останова, задаваемого параметром C1-09. 3: Продолжение работы (только индикация на дисплее). 4: Предупреждение о перегреве и снижение выходной частоты (L8-19) В случае значения 0 ... 2 будет выдано сообщение об ошибке, в случае значения 3 и 4 – предупреждение.	от 0 до 4	4	Нет	A	4AFH	6-47
L8-06	Уровень обнаружения обрыва фазы входного напряжения	Допустимый уровень пульсаций в шине постоянного тока, выше которого формируется сигнал об обрыве фазы входного напряжения.	от 0.0 до 25.0%	5%*1	Нет	A	4B2H	6-48
L8-09	Выбор защиты от замыкания на землю	0: Отключено 1: Включено Исходное (заводское) значение изменять не рекомендуется.	0 или 1	1	Нет	A	4B5H	6-48
L8-10	Выбор управления охлаждающим вентилятором	Определяет особенности включения вентилятора охлаждения. 0: ВКЛ только при наличии команды "Ход" 1: ВКЛ всегда, когда включено питание инвертора	0 или 1	0	Нет	A	4B6H	6-49
L8-11	Время задержки управления охлаждающим вентилятором	Устанавливает время (в секундах) задержки выключения охлаждающего вентилятора после поступления команды остановки (STOP) инвертора.	от 0 до 300	300 сек	Нет	A	4B7H	6-49
L8-12	Температура окружающей среды	Задаёт температуру окружающей среды.	от 45 до 60	45 °C	Нет	A	4B8H	6-49
L8-15	Выбор характеристики OL2 на малых скоростях	0: Характеристики OL2 на малых скоростях отключены. 1: Характеристики OL2 на малых скоростях включены. Исходное (заводское) значение изменять не рекомендуется.	0 или 1	1	Нет	A	4BBH	6-50
L8-18	Выбор режима программного CLA	0: Отключено 1: Включено Исходное (заводское) значение изменять не рекомендуется.	0 или 1	1	Нет	A	4BEH	6-51
L8-19	Задание частоты при предварительном предупреждении о перегреве	Задаёт частоту в процентах от максимальной частоты при наличии предварительного предупреждения о перегреве	от 0.0 до 100.0	20.0%	Нет	A	4BFH	6-47

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
L8-32	Выбор формирования предупреждения ОН1 при обнаружении неисправности вентилятора	Выбирает, будет ли неисправность внутреннего вентилятора определяться как ОН1 (Перегрев радиатора инвертора). 0: Отключено (Отображается предупреждение о неисправности вентилятора) 1: Включено (Сигнализируется ошибка ОН1)	0 или 1	1	Нет	A	4E2H	6-49

*1. Исходное (заводское) значение зависит от мощности инвертора и степени защиты. Приведено значение для инвертора класса 200 В мощностью 0,4 кВт, степени защиты IP00 или IP20 / NEMA 1.

◆ Специальные регулировки: n

■ Функция предотвращения неравномерного вращения: n1

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
n1-01	Выбор функции предотвращения неравномерного вращения	0: Функция предотвращения неравномерного вращения отключена 1: Функция предотвращения неравномерного вращения включена	0 или 1	1	Нет	A	580H	6-28
n1-02	Коэффициент усиления функции предотвращения неравномерного вращения	Задаёт коэффициент усиления для предотвращения неравномерного движения.	от 0.00 до 2.50	1.00	Нет	A	581H	4-11 6-28

■ Торможение с повышенным скольжением n3

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
n3-01	Полоса частот торможения с повышенным скольжением	Задаёт полосу частот торможения с повышенным скольжением в процентах от максимальной частоты (E1-04).	от 1 до 20	5%	Нет	A	588H	6-109
n3-02	Предельный ток при торможении с повышенным скольжением	Задаёт предельное значение тока при торможении с повышенным скольжением в процентах от номинального тока двигателя. Результирующее предельное значение не должно превышать 120% от номинального тока инвертора.	от 100 до 200	150%	Нет	A	589H	6-109
n3-03	Время прекращения удержания частоты при торможении с повышенным скольжением	Задаёт время удержания выходной частоты на уровне F _{мин} (1,5 Гц) по завершении торможения с повышенным скольжением.	от 0.0 до 10.0	1.0 сек	Нет	A	58AH	6-109
n3-04	Время OL7 при торможении с повышенным скольжением	Задаёт, через какое время определяется OL7, если выходная частота не изменяется по какой-либо причине во время торможения с повышенным скольжением.	от 30 до 1200	40 сек	Нет	A	58BH	6-109

◆ Параметры цифровой панели управления: о

■ Выбор контролируемых параметров: о1

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
о1-01	*1	Задаёт номер 4-го контролируемого параметра, отображаемого в режиме Привод. (U1-□□). (только для панели управления со светодиодным дисплеем).	от 6 до 53	6	Да	A	500H	6-110
о1-02	Выбор параметра, отображаемого после включения питания	Задаёт контролируемый параметр, отображаемый после включения питания. 1: Задание частоты 2: Выходная частота 3: Выходной ток 4: Контролируемый параметр, заданный в о1-01	от 1 до 4	1	Да	A	501H	6-110
о1-03	Шаг настройки и контроля задания частоты	Устанавливает, в каких единицах и с каким шагом задается и отображается частота и контролируемое значение частоты. 0: шаг 0,01 Гц 1: шаг 0,01% (максимальная выходная частота принимается за 100%) от 2 до 39 об/мин (задаёт количество полюсов двигателя) от 40 до 39999 Шкала, задаваемое пользователем. Задаёт желаемые величины для настройки и отображения максимальной выходной частоты. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Пример: Для максимальной выходной частоты 200,0 следует задать 12000	от 0 до 39999	0	Нет	A	502H	6-111
о1-05	Яркость ЖК-дисплея	Задаёт яркость ЖК-дисплея цифровой панели управления. 0: светлый 1: 2: 3: обычный 4: 5: темный	от 0 до 5	3	Да	A	504H	–
о1-06	Выбор режима отображения *2	0: Под активным отображаемым параметром отображаются два следующих параметра. 1: Под активным параметром не отображаются два параметра, определенных в о1-07 и о1-08.	0 или 1	0	Нет	A	517H	–
о1-07	Выбор 2-го контролируемого параметра *2	Выбирает, какой параметр можно отображать/не отображать во 2-й строке операторского дисплея.	от 1 до 53	2	Нет	A	518H	–

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
o1-08	Выбор 3-го контролируемого параметра *2	Выбирает, какой параметр можно отображать/не отображать в 3-й строке операторского дисплея.	от 1 до 53	3	Нет	A	519H	–
o1-09	Выбор единиц измерения для отображения задания частоты *2	Задаёт единицы измерения для отображения параметров, связанных с заданием частоты, когда o1-03 \geq 40. Возможные варианты перечислены в Значения параметра o1-09 .	от 0 до 11	0	Нет	A	619H	6-111

*1. Функция действительна только для цифровой панели управления со светодиодным дисплеем.

*2. Данная функция действует, только если используется цифровая панель управления с текстовым ЖК-дисплеем (ЖКИ или НОА.)

Значения параметра o1-09

Значение параметра	Функция	Отображаемые единицы измерения
0	WC: Дюймы водяного столба	WC
1	PSI: Фунт/квадратный дюйм	PSI
2	GPM: Галлонов в минуту	GPM
3	F: Градусы Фаренгейта	F
4	CFM: Кубических футов в минуту	CFM
5	CMH: Кубических метров в час	CMH
6	LPH: Литров в час	LPH
7	LPS: Литров в секунду	LPS
8	Var: Бар	Var
9	Pa: Паскаль	Pa
10	C: Градусы Цельсия	C
11	Mtr: Метры	Mtr

■ Функции цифровой панели управления: o2

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
o2-01	Разрешение/блокировка клавиши LOCAL/REMOTE* ¹	Разрешает/блокирует использование клавиши Local/Remote (Местное/Дистанционное) 0: Клавиша заблокирована 1: Клавиша разрешена (переключение между цифровой панелью управления и устройством, определяемым параметрами b1-01, b1-02).	0 или 1	1	Нет	A	505H	6-112
o2-02	Клавиша STOP при использовании входа схемы управления * ¹	Разрешает/блокирует использование клавиши STOP 0: Клавиша заблокирована (при поступлении команды Run (Ход) с внешнего входа клавиша Stop заблокирована). 1: Клавиша запрещена (действует даже во время хода)	0 или 1	1	Нет	A	506H	6-112
o2-03	Начальное значение параметра пользователя	Обнуление или запись исходных значений пользователя. 0: Хранение/без установки 1: Начало записи (записывает установленные параметры в качестве исходных значений пользователя). 2: Очистка памяти (Обнуление всех записанных исходных значений пользователя) Если значения параметры были записаны в качестве исходных значений пользователя, для их вызова следует ввести значение 1110 в параметр A1-03.	от 0 до 2	0	Нет	A	507H	6-112
o2-04	Выбор величины кВА	Данный параметр следует изменять только после замены платы управления. (Задаваемые значения см. на <i>стр. 5-47</i>)	от 0 до FF	0* ²	Нет	A	508H	5-47
o2-05	Выбор способа задания частоты	Если задание частоты вводится с цифровой панели управления при отображении экрана контроля задания частоты, данный параметр указывает, должна ли использоваться клавиша Enter (ввод). 0: Клавиша Enter требуется 1: Клавиша Enter не требуется	0 или 1	0	Нет	A	509H	6-112
o2-06	Выбор режима работы при отсоединении цифровой панели	Определяет режим работы в случае отсоединения цифровой панели управления. 0: Не реагировать (Работа продолжается даже после отсоединения цифровой панели управления.) 1: Реагировать (В случае отсоединения цифровой панели управления происходит обнаружение ошибки OPR. Выходное напряжение инвертора выключается, срабатывает реле сигнализации ошибки).	0 или 1	0	Нет	A	50AH	6-112
o2-07	Установка суммарного времени работы	Задает суммарное время работы. Счет времени работы начинается с данного значения.	от 0 до 65535	0 часов	Нет	A	50BH	6-112

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
o2-08	Выбор суммарного времени работы	0: Счет суммарного времени включенного состояния инвертора. 1: Счет суммарного времени пребывания инвертора в режиме Run (Ход).	0 или 1	1	Нет	A	50CH	6-112
o2-09	Режим инициализации	1: Американский стандарт 2: Европейский стандарт 4: Американский PV стандарт 5: Европейский PV стандарт	от 1 до 5	2	Нет	A	50DH	-
o2-10	Установка времени работы вентилятора	Задаёт первоначальное значение суммарного времени работы вентилятора. Счет времени работы вентилятора начинается с данного значения..	от 0 до 65535	0 часов	Нет	A	50EH	6-112
o2-12	Инициализация детализации ошибки	0: Без изменений 1: Инициализация выполняется После ввода значения "1" параметр o2-12 автоматически сбрасывается в "0"	0 или 1	0	Нет	A	511H	6-113
o2-14	Инициализация контроля кВт-час	Сбрасывает параметры контроля U1-29 и U1-30 обратно в нулевое значение. 0: Инициализация не выполняется 1: Сброс в нулевое значение	0 или 1	0	Нет	A	512H	6-113
o2-15	Разрешение/блокировка клавиши HAND*3	Если задано значение 0, клавиша HAND на панели управления НОА заблокирована. При нажатии клавиши HAND инвертор не переключится в режим HAND и не начнет работать. 0: Клавиша HAND заблокирована. 1: Клавиша HAND активна.	0 или 1	0	Нет	A	513H	6-113

*1. Данный параметр действует, только если используется цифровая панель управления с ЖК- или светодиодным дисплеем.

*2. Исходные (заводские) значения зависят от мощности инвертора. Приведены значения для инвертора класса 200 В мощностью 0,4 кВт.

*3. Данный параметр действует, только если используется панель управления НОА JVOP-162.

■ Функция копирования: o3

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
o3-01	Выбор функции копирования	0: Обычный режим 1: Чтение (из инвертора в панель управления) 2: Копирование (из панели управления в инвертор) 3: Проверка (сравнение)	от 0 до 3	0	Нет	A	515H	6-113
o3-02	Выбор разрешения чтения	0: Чтение запрещено 1: Чтение разрешено	0 или 1	0	Нет	A	516H	6-113

◆ Автоподстройка параметров двигателя: T

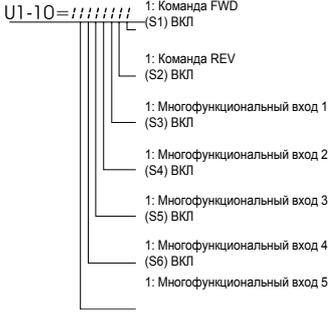
Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа	Регистр MEMOBUS	Стр.
T1-02	Выходная мощность двигателя	Задаёт выходную мощность двигателя в кВт	от 0.00 до 650.00	0.40 кВт *1	Нет	A	702H	4-7
T1-04	Номинальный ток двигателя	Укажите номинальный ток двигателя в Амп.	от 0.32 до 6.40*2	1,90 А *1	Нет	A	704H	4-7

*1. Исходное (заводское) значение зависит от мощности инвертора. Приведено значение для инвертора класса 200 В мощностью 0,4 кВт.

*2. Диапазон настройки составляет 10% ... 200% от номинального выходного тока инвертора. Приведено значение для инвертора класса 200 В мощностью 0,4 кВт.

◆ Контролируемые параметры: U

■ Параметры контроля состояния: U1

Номер параметра	Название	Описание	Уровень выходного сигнала на многофункциональном аналоговом выходе	Мин. шаг	Регистр MEMOBUS
U1-01	Задание частоты	Контролирует/изменяет значение задания частоты. *1	10 В: макс. частота	0.01 Гц	40Н
U1-02	Выходная частота	Контролирует выходную частоту. *1	10 В: макс. частота	0.01 Гц	41Н
U1-03	Выходной ток	Контроль выходного тока.*	10 В: Номинальный выходной ток инвертора	0.01 А	42Н
U1-06	Выходное напряжение	Контролирует задаваемое значение выходного напряжения.	10 В: 200 В~ (400 В~)	0.1 В	45Н
U1-07	Напряжение шины постоянного тока	Контролирует напряжение шины постоянного тока.	10 В: 400 В= (800 В=)	1 В	46Н
U1-08	Выходная мощность	Контролирует выходную мощность.	10 В: Мощность инвертора (Макс. допустимая мощность двигателя)	0.1 кВт	47Н
U1-10	Состояние входных клемм	Показывает состояние входа (ВКЛ/ВЫКЛ). U1-10=##### 	(Вывод невозможен)	—	49Н
U1-11	Состояние выходных клемм	Показывает состояние выхода (ВКЛ/ВЫКЛ). U1-11=##### 	(Вывод невозможен)	—	4АН
U1-12	Рабочее состояние	Рабочее состояние инвертора. U1-12=##### 	(Вывод невозможен)	—	4ВН

Номер параметра	Название	Описание	Уровень выходного сигнала на многофункциональном аналоговом выходе	Мин. шаг	Регистр MEMOBUS
U1-13	Суммарное время работы	Учет общего времени работы инвертора. Начальное значение и выбор подсчета времени рабочего состояния/включения питания можно задать с помощью параметров o2-07 и o2-08.	(Вывод невозможен)	1 час	4CH
U1-14	Номер программы (флэш-память)	(Идентификационный номер изготовителя)	(Вывод невозможен)	–	4DH
U1-15	Уровень на входе A1	Контролирует уровень сигнала на аналоговом входе A1. Значение 100% соответствует входному уровню 10 В.	10 В: 100%	0.1%	4EH
U1-16	Уровень на входе A2	Контролирует уровень сигнала на аналоговом входе A2. Значение 100% соответствует входному уровню 10 В/20 мА.	10 В/20 мА: 100%	0.1%	4FH
U1-18	Ток вторичной обмотки двигателя (Iq)	Контроль расчетного значения тока во вторичной обмотке двигателя. Номинальному току двигателя соответствует 100%.	10 В: Номинальный ток двигателя	0.1%	51H
U1-20	Выходная частота после функции мягкого пуска (выход SFS)	Контроль задания частоты после функции мягкого пуска. Это значение частоты не учитывает компенсацию, например, компенсацию скольжения. *1	10 В: макс. частота	0.01 Гц	53H
U1-24	Значение сигнала обратной связи ПИ-контура *2	Контролирует значение сигнала обратной связи при использовании ПИ-регулятора. *3	10 В: 100% значение сигнала обратной связи	0.01%	57H
U1-28	Номер программы (CPU)	(Номер программы CPU).	(Вывод невозможен)	–	5BH
U1-29	Отображение киловатт-часов	Контролирует 4 цифры младших разрядов. Отображение киловатт-часов.	(Вывод невозможен)	1 кВт-час	5CH
U1-30	Отображение мегаватт-часов	Контролирует 5 цифр старших разрядов. Отображение мегаватт-часов.	(Вывод невозможен)	0,1 МВт-час	5DH
U1-31	Проверка светодиодного дисплея	Для проверки светодиодного дисплея цифровой панели. Если выбран данный параметр, все светодиоды загораются (только для панели управления со светодиодами).	(Вывод невозможен)	–	3CH
U1-34	Номер параметра при ошибке OPE	Указывает номер первого параметра в случае обнаружения ошибки OPE.	(Вывод невозможен)	–	61H
U1-36	Уровень на входе ПИ-контура	Уровень на входе ПИ-контура	10 В: 100% уровень входного сигнала ПИ-контура	0.01%	63H
U1-37	Уровень на выходе ПИ-контура	Выходной сигнал ПИ-регулятора	10 В: 100% уровень выходного сигнала ПИ-контура	0.01%	64H
U1-38	Уставка ПИ-контура *2	Уставка ПИ-контура *3	10 В: 100% уставка ПИ-регулятора	0.01%	65H

Номер параметра	Название	Описание	Уровень выходного сигнала на многофункциональном аналоговом выходе	Мин. шаг	Регистр MEMOBUS
U1-39	Код ошибки связи MEMOBUS	Показывает ошибки системы связи MEMOBUS. U1-39= ,,,,,, 	(Вывод невозможен)	–	66H
U1-40	Время работы охлаждающего вентилятора	Контроль суммарного времени работы охлаждающего вентилятора. Время задается параметром o2-10.	(Вывод невозможен)	1 часов	68H
U1-51	Задание частоты в режиме AUTO (Автоматическое)	Контролирует значение задания частоты при работе в автоматическом режиме.	10 В: макс. частота	0.01%	72H
U1-52	Задание частоты в режиме HAND (Ручное)	Контролирует значение задания частоты при работе в ручном режиме.	10 В: макс. частота	0.01%	73H
U1-53	Сигнал обратной связи 2 ПИ-контура	Контролирует величину сигнала ОС на входе ОС 2 ПИ-регулятора, когда выбрано ПИ-регулирование с дифференциальной обратной связью (H3-□□=6В)	10 В : 100% значение сигнала обратной связи	0.01%	74H

*1. Шкала для контролируемых параметров задается параметром o1-03, а единицы измерения - o1-09.

*2. Когда активен ПИ-регулятор, контролируемые параметры смещаются вверх, во 2-ю и 3-ю позиции.

*3. Шкала для контролируемых параметров задается параметром b5-20, а единицы измерения - b5-31.

■ Детализация ошибки: U2

Номер параметра	Название	Описание	Уровень выходного сигнала на многофункциональном аналоговом выходе	Мин. шаг	Регистр MEMOBUS
U2-01	Текущая ошибка	Описание текущей ошибки.	(Вывод невозможен)	–	80H
U2-02	Последняя ошибка	Описание последней ошибки.		–	81H
U2-03	Задание частоты при возникновении ошибки	Значение задания частоты в момент возникновения последней ошибки.		0.01 Гц	82H
U2-04	Выходная частота при возникновении ошибки	Значение выходной частоты в момент возникновения последней ошибки.		0.01 Гц	83H
U2-05	Выходной ток при возникновении ошибки	Значение выходного тока в момент возникновения последней ошибки.		0.01 А	84H
U2-07	Выходное напряжение задания при возникновении ошибки	Значение выходного напряжения задания в момент возникновения последней ошибки.		0.1 В	86H
U2-08	Напряжение шины постоянного тока при возникновении ошибки	Напряжение шины постоянного тока в момент возникновения последней ошибки.		1 В	87H
U2-09	Выходная мощность при возникновении ошибки	Значение выходной мощности в момент возникновения последней ошибки.		0.1 кВт	88H
U2-11	Состояние входных клемм при возникновении ошибки	Состояние входных клемм в момент возникновения последней ошибки. Формат аналогичен параметру U1-10.		–	8AH
U2-12	Состояние выходных клемм при возникновении ошибки	Состояние выходных клемм в момент возникновения последней ошибки. Формат аналогичен параметру U1-11.		–	8BH
U2-13	Рабочее состояние при возникновении ошибки	Рабочее состояние в момент возникновения последней ошибки. Формат аналогичен параметру U1-12.		–	8CH
U2-14	Суммарное время работы при возникновении ошибки	Суммарное время работы в момент возникновения последней ошибки.		1 часов	8DH

Примечание: Детализация не производится для следующих ошибок: CPF00, 01, 02, 03, UV1, и UV2.

■ Протокол ошибок: U3

Номер параметра	Название	Описание	Уровень выходного сигнала на многофункциональном аналоговом выходе	Мин. шаг	Регистр MEMOBUS
U3-01	Последняя ошибка	Описание самой последней (1-ой с конца) ошибки.	(Вывод невозможен)	–	90H
U3-02	Вторая с конца ошибка	Описание предпоследней (2-ой с конца) ошибки.		–	91H
U3-03	Третья с конца ошибка	Описание 3-ей с конца ошибки.		–	92H
U3-04	Четвертая с конца ошибка	Описание 4-ой с конца ошибки.		–	93H
U3-05	Суммарное время работы при возникновении ошибки	Суммарное время работы в момент возникновения последней ошибки.		1 час	94H
U3-06	Суммарное время работы при возникновении предпоследней ошибки	Суммарное время работы в момент возникновения 2-ой предшествующей ошибки.		1 час	95H
U3-07	Суммарное время работы при возникновении пред-предпоследней ошибки	Суммарное время работы в момент возникновения 3-ей предшествующей ошибки.		1 час	96H
U3-08	Суммарное время работы при возникновении пред-пред-предпоследней (самой старой) ошибки	Суммарное время работы в момент возникновения 4-ой предшествующей ошибки.		1 час	97H
U3-09 – U3-14	Пятая ... десятая с конца ошибка	Описание пятой ... десятой с конца ошибки.		–	804 805H 806H 807H 808H 809H
U3-15 – U3-20	Суммарное время работы при возникновении пятой ... десятой ошибки	Суммарное время работы к моменту возникновения 5-ой ... 10-ой из вышеупомянутых ошибок		1 час	806H 80FH 810H 811H 812H 813H

Примечание: В протоколе ошибок не регистрируются следующие ошибки: CPF00, 01, 02, 03, UV1, и UV2.

◆ Значения параметров, изменяющиеся при выборе V/f-характеристики (E1-03)

■ Инверторы классов 200 В и 400 В на мощность 0,4 ... 1,5 кВт

Номер параметра	Ед. изм.	Исходное (заводское) значение																
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	FF
E1-03	-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	FF
E1-04	Гц	50.0	60.0	60.0	72.0	50.0	50.0	60.0	60.0	50.0	50.0	60.0	60.0	90.0	120.0	180.0	50.0	50.0
E1-05 *1	В	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
E1-06	Гц	50.0	60.0	50.0	60.0	50.0	50.0	60.0	60.0	50.0	50.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	50.0	50.0
E1-07 *1	Гц	2.5	3.0	3.0	3.0	25.0	25.0	30.0	30.0	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5	2.5
E1-08 *1	В	15.0	15.0	15.0	15.0	35.0	50.0	35.0	50.0	19.0	24.0	19.0	24.0	15.0	15.0	15.0	15.0	12.0
E1-09	Гц	1.3	1.5	1.5	1.5	1.3	1.3	1.5	1.5	1.3	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.2	1.2
E1-10 *1	В	9.0	9.0	9.0	9.0	8.0	9.0	8.0	9.0	11.0	13.0	11.0	15.0	9.0	9.0	9.0	9.0	6.0

*1. Данные значения относятся к инвертору класса 200 В. Для инвертора класса 400 В значения следует удвоить

■ Инверторы классов 200 В и 400 В на мощность 2,2 ... 45 кВт

Номер параметра	Ед. изм.	Исходное (заводское) значение																
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	FF
E1-03	-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	FF
E1-04	Гц	50.0	60.0	60.0	72.0	50.0	50.0	60.0	60.0	50.0	50.0	60.0	60.0	90.0	120.0	180.0	50.0	50.0
E1-05 *1	В	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
E1-06	Гц	50.0	60.0	50.0	60.0	50.0	50.0	60.0	60.0	50.0	50.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	50.0	50.0
E1-07 *1	Гц	2.5	3.0	3.0	3.0	25.0	25.0	30.0	30.0	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5	2.5
E1-08 *1	В	14.0	14.0	14.0	14.0	35.0	50.0	35.0	50.0	18.0	23.0	18.0	23.0	14.0	14.0	14.0	14.0	15.0
E1-09	Гц	1.3	1.5	1.5	1.5	1.3	1.3	1.5	1.5	1.3	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.2	1.2
E1-10 *1	В	7.0	7.0	7.0	7.0	6.0	7.0	6.0	7.0	9.0	11.0	9.0	13.0	7.0	7.0	7.0	7.0	9.0

*1. Данные значения относятся к инвертору класса 200 В. Для инвертора класса 400 В значения следует удвоить

■ Инверторы класса 200 В мощностью 55 ... 110 кВт и класса 400 В мощностью 55 ... 300 кВт

Номер параметра	Ед. изм.	Исходное (заводское) значение																
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	FF
E1-03	-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	FF
E1-04	Гц	50.0	60.0	60.0	72.0	50.0	50.0	60.0	60.0	50.0	50.0	60.0	60.0	90.0	120.0	180.0	50.0	50.0
E1-05 *1	В	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
E1-06	Гц	50.0	60.0	50.0	60.0	50.0	50.0	60.0	60.0	50.0	50.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	50.0	50.0
E1-07 *1	Гц	2.5	3.0	3.0	3.0	25.0	25.0	30.0	30.0	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5	2.5
E1-08 *1	В	12.0	12.0	12.0	12.0	35.0	50.0	35.0	50.0	15.0	20.0	15.0	20.0	12.0	12.0	12.0	12.0	14.0
E1-09	Гц	1.3	1.5	1.5	1.5	1.3	1.3	1.5	1.5	1.3	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.2	1.2
E1-10 *1	В	6.0	6.0	6.0	6.0	5.0	6.0	5.0	6.0	7.0	9.0	7.0	11.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0

*1. Данные значения относятся к инвертору класса 200 В. Для инвертора класса 400 В значения следует удвоить

◆ Исходные (заводские) значения, изменяющиеся в зависимости от мощности инвертора (о2-04)

■ Инверторы класса 200 В

Номер параметра	Название	Ед. изм.	Исходное (заводское) значение								
			0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15
–	Мощность инвертора	кВт	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15
о2-04	Выбор величины кВА	–	0	1	2	3	4	5	6	7	8
b8-04	Коэффициент энергосбережения	–	288.20	223.70	169.40	156.80	122.90	94.75	72.69	70.44	63.13
С6-02	Выбор несущей частоты *1	Нормальная нагрузка 1	–	6	6	6	6	6	6	6	6
		Нормальная нагрузка 2	–	4	4	4	3	4	6	6	3
E2-01	Номинальный ток двигателя	А	1.90	3.30	6.20	8.50	14.00	19.60	26.60	39.7	53.0
E2-03	Ток холостого хода двигателя	А	1.20	1.80	2.80	3.00	4.50	5.10	8.00	11.2	15.2
E2-05	Междуфазное сопротивление двигателя	Ом	9.842	5.156	1.997	1.601	0.771	0.399	0.288	0.230	0.138
L2-02	Время возобновления работы после обнаружения кратковременного пропадания питания	сек.	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	2.0
L2-03	Минимальное время блокировки выхода (ВВ)	сек.	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
L2-04	Время восстановления напряжения	сек.	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
L8-02	Уровень предварительного предупреждения о перегреве	°С	95	95	95	95	95	95	95	95	95
L8-06	Уровень обнаружения обрыва фазы входного напряжения	%	5.0	7.5	10.0	12.0	12.0	10.0	17.0	21.0	17.0

*1. Первоначальные значения параметра С6-02: 2: 5.0 кГц, 3: 8.0 кГц, 4: 10 кГц, 5: 12.5 кГц и 6: 15 кГц. Если задано значение несущей частоты, превышающее исходное (заводское) значение для инверторов мощностью 30 кВт и более, номинальный ток инвертора необходимо уменьшить.

Номер параметра	Название	Ед. изм.	Исходное (заводское) значение								
			18.5	22	30	37	45	55	75	90	110
–	Мощность инвертора	кВт	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110
о2-04	Выбор величины кВА	–	9	A	B	C	D	E	F	10	11
b8-04	Коэффициент энергосбережения	–	57.87	51.79	46.27	38.16	35.78	31.35	23.10	23.10	23.10
С6-02	Выбор несущей частоты *1	Нормальная нагрузка 1	–	6	6	6	6	6	6	6	6
		Нормальная нагрузка 2	–	4	4	4	3	4	6	6	3
E2-01	Номинальный ток двигателя	А	65.8	77.2	105.0	131.0	160.0	190.0	260.0	260.0	260.0
E2-03	Ток холостого хода двигателя	А	15.7	18.5	21.9	38.2	44.0	45.6	72.0	72.0	72.0
E2-05	Междуфазное сопротивление двигателя	Ом	0.101	0.079	0.064	0.039	0.030	0.022	0.023	0.023	0.023
L2-02	Время возобновления работы после обнаружения кратковременного пропадания питания	сек.	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
L2-03	Минимальное время блокировки выхода (ВВ)	сек.	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.5	1.7
L2-04	Время восстановления напряжения	сек.	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	1.0	1.0
L8-02	Уровень предварительного предупреждения о перегреве	°С	95	95	95	95	95	95	95	95	95
L8-06	Уровень обнаружения обрыва фазы входного напряжения	%	15.0	24.0	20.0	18.0	20.0	17.0	16.0	18.0	20.0

*1. Первоначальные значения параметра С6-02: 2: 5.0 кГц, 3: 8.0 кГц, 4: 10 кГц, 5: 12.5 кГц и 6: 15 кГц. Если заданное значение несущей частоты превышает заводское значение у инверторов с выходной мощностью свыше 30 кВт, необходимо снизить номинальный ток инвертора.

■ Инверторы класса 400 В со степенью защиты IP00 и IP20 / NEMA 1

Номер параметра	Название	Ед. изм.	Исходное (заводское) значение									
			0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	4.0	5.5	7.5	11	15
–	Мощность инвертора	кВт	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	4.0	5.5	7.5	11	15
o2-04	Выбор величины кВА	–	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
b8-04	Коэффициент энергосбережения	–	576.40	447.40	338.80	313.60	245.80	236.44	189.50	145.38	140.88	126.26
C6-02	Выбор несущей частоты *1	Нормальная нагрузка 1	–	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		Нормальная нагрузка 2	–	6	6	6	6	6	6	6	6	3
E2-01	Номинальный ток двигателя	А	1.00	1.60	3.10	4.20	7.00	7.00	9.80	13.30	19.9	26.5
E2-03	Ток холостого хода двигателя	А	0.60	0.80	1.40	1.50	2.30	2.30	2.60	4.00	5.6	7.6
E2-05	Междуфазное сопротивление двигателя	Ом	38.198	22.459	10.100	6.495	3.333	3.333	1.595	1.152	0.922	0.550
L2-02	Время возобновления работы после обнаружения кратковременного пропадания питания	сек.	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.5	0.8	0.8	1.0	2.0
L2-03	Минимальное время блокировки выхода (ВВ)	сек.	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9
L2-04	Время восстановления напряжения	сек.	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
L8-02	Уровень предварительного предупреждения о перегреве	°С	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
L8-06	Обнаружение обрыва фазы входного напряжения	%	5.0	7.5	10.0	10.0	12.0	10.0	10.0	20.0	23.0	17.0

*1. Первоначальные значения параметра C6-02: 2: 5.0 кГц, 3: 8.0 кГц, 4: 10 кГц, 5: 12.5 кГц и 6: 15 кГц. Если заданное значение несущей частоты превышает исходное (заводское) значение для инверторов с выходной мощностью свыше 30 кВт, необходимо снизить номинальный ток инвертора.

Номер параметра	Название	Ед. изм.	Исходное (заводское) значение										
			18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	
–	Мощность инвертора	кВт	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	
o2-04	Выбор величины кВА	–	2A	2B	2C	2D	2E	2F	30	31	32	33	
b8-04	Коэффициент энергосбережения	–	115.74	103.58	92.54	76.32	71.56	67.20	46.20	41.22	36.23	33.18	
C6-02	Выбор несущей частоты *1	Нормальная нагрузка 1	–	6	6	4	4	4	4	3	3	3	2
		Нормальная нагрузка 2	–	4	4	3	3	3	2	2	3	2	2
E2-01	Номинальный ток двигателя	A	32.9	38.6	52.3	65.6	79.7	95.0	130.0	156.0	190.0	223.0	
E2-03	Ток холостого хода двигателя	A	7.8	9.2	10.9	19.1	22.0	24.0	36.0	40.0	49.0	58.0	
E2-05	Междуфазное сопротивление двигателя	Ом	0.403	0.316	0.269	0.155	0.122	0.088	0.092	0.056	0.046	0.035	
L2-02	Время возобновления работы после обнаружения кратковременного пропадания питания	сек.	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
L2-03	Минимальное время блокировки выхода (ВВ)	сек.	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.5	1.7	1.7	
L2-04	Время восстановления напряжения	сек.	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
L8-02	Уровень предварительного предупреждения о перегреве	°C	95	95	95	95	95	100	95	110	110	110	
L8-06	Обнаружение обрыва фазы входного напряжения	%	17.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	16.0	16.0	16.0	

*1. Первоначальные значения параметра C6-02: 2: 5.0 кГц, 3: 8.0 кГц, 4: 10 кГц, 5: 12.5 кГц и 6: 15 кГц. Если заданное значение несущей частоты превышает заводское значение у инверторов с выходной мощностью свыше 30 кВт, необходимо снизить номинальный ток инвертора.

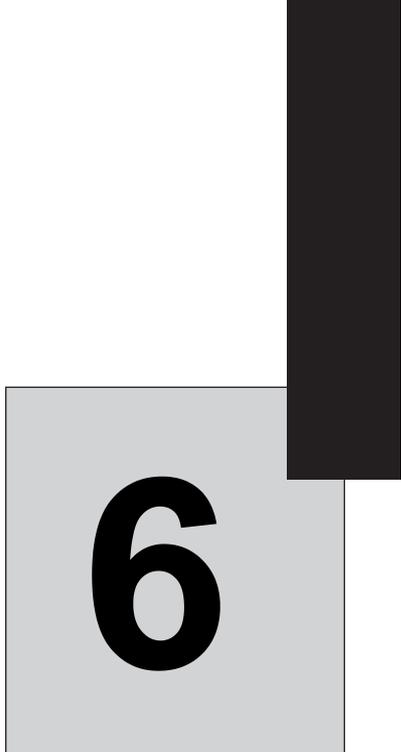
Номер параметра	Название	Ед. изм.	Исходное (заводское) значение			
			160	185	220	300
–	Мощность инвертора	кВт	160	185	220	300
o2-04	Выбор величины кВА	–	34	35	36	37
b8-04	Коэффициент энергосбережения	–	30.13	30.57	27.13	21.76
C6-02	Выбор несущей частоты *1	Нормальная нагрузка 1	–	2	1	1
		Нормальная нагрузка 2	–	2	1	1
E2-01	Номинальный ток двигателя	А	270.0	310.0	370.0	500.0
E2-03	Ток холостого хода двигателя	А	70.0	81.0	96.0	130.0
E2-05	Междуфазное сопротивление двигателя	Ом	0.029	0.025	0.020	0.014
L2-02	Время возобновления работы после обнаружения кратковременного пропадания питания	сек.	2.0	2.0	2.0	2.0
L2-03	Минимальное время блокировки выхода (ВВ)	сек.	1.8	1.9	2.0	2.1
L2-04	Время восстановления напряжения	сек.	1.0	1.0	1.0	1.0
L8-02	Уровень предварительного предупреждения о перегреве	°С	108	95	100	108
L8-06	Уровень обнаружения обрыва фазы входного напряжения	%	14.0	15.0	15.0	15.0

*1. Первоначальные значения параметра C6-02: 2: 5.0 кГц, 3: 8.0 кГц, 4: 10 кГц, 5: 12.5 кГц и 6: 15 кГц. Если заданное значение несущей частоты превышает заводское значение у инверторов с выходной мощностью свыше 30 кВт, необходимо снизить номинальный ток инвертора.

■ Инверторы класса 400 В со степенью защиты IP54

Номер параметра	Название	Ед. изм.	Исходное (заводское) значение								
			7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55
–	Мощность инвертора	кВт	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55
o2-04	Выбор величины кВА	–	67	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	6F
b8-04	Коэффициент энергосбережения	–	145.38	140.88	126.26	115.74	103.58	92.54	76.32	71.56	67.20
C6-02	Выбор несущей частоты *1	–	2	2	2	2	2	2	2	2	2
E2-01	Номинальный ток двигателя	А	13.30	19.9	26.5	32.9	38.6	52.3	65.6	79.7	95.0
E2-03	Ток холостого хода двигателя	А	4.00	5.6	7.6	7.8	9.2	10.9	19.1	22.0	24.0
E2-05	Междуфазное сопротивление двигателя	Ом	1.152	0.922	0.550	0.403	0.316	0.269	0.155	0.122	0.088
L2-02	Время возобновления работы после обнаружения кратковременного пропадания питания	сек.	0.8	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
L2-03	Минимальное время блокировки выхода (ВВ)	сек.	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2
L2-04	Время восстановления напряжения	сек.	0.3	0.3	0.3	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	1.0
L8-02	Уровень предварительного предупреждения о перегреве	°С	90	95	95	98	87	87	85	86	86
L8-06	Обнаружение обрыва фазы входного напряжения	%	20.0	23.0	17.0	17.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0

*1. Первоначальные значения параметра C6-02: 2: 5.0 кГц, 3: 8.0 кГц, 4: 10 кГц, 5: 12.5 кГц и 6: 15 кГц. Если заданное значение несущей частоты превышает заводское значение у инверторов с выходной мощностью свыше 30 кВт, необходимо снизить номинальный ток инвертора.



6

Настройка параметров для отдельных функций

Выбор несущей частоты.....	6-2
Задание частоты	6-5
Команда Run ("Ход")	6-9
Методы остановки двигателя	6-11
Характеристики разгона и торможения	6-15
Коррекция заданий частоты.....	6-21
Ограничение скорости (функция ограничения задания частоты).	6-24
Обнаружение частоты	6-25
Улучшение качества работы.....	6-27
Защита механизмов.....	6-29
Автоматический перезапуск.....	6-38
Защита инвертора.....	6-47
Функции входных клемм.....	6-52
Функции выходных клемм	6-64
Контролируемые параметры	6-67
Отдельные функции	6-69
Функции цифровой панели управления	6-110

Выбор несущей частоты

◆ Установка значения несущей частоты

Ниже перечислены параметры, позволяющие подобрать значение несущей частоты для конкретного случая применения.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Изменяется ли при работе?	Уровень доступа
C6-01	Выбор повышенной/обычной нагрузки	1 или 2	1	Нет	A
C6-02	Выбор несущей частоты	от 0 до F	6*1	Нет	A
C6-03	Верхняя граница несущей частоты	от 2.0 до 15.0 *2 *3	15.0 кГц *1	Нет	A
C6-04	Нижняя граница несущей частоты	от 0.4 до 15.0 *2 *3	15.0 кГц *1	Нет	A
C6-05	Коэффициент масштабирования несущей частоты	от 00 до 99 *3	00	Нет	A

*1. The factory setting depends on the Inverter capacity.

*2. Диапазон настройки зависит от мощности инвертора.

*3. Данный параметр может быть задан только тогда, когда для C6-02 выбрано значение F.

■ Несущая частота, снижение тока и перегрузочная способность в режимах обычной нагрузки 1 и 2

Перегрузочная способность инвертора, помимо иных факторов, зависит от установленного значения несущей частоты. Если значение несущей частоты превышает заводскую настройку, перегрузочную способность инвертора по току необходимо снизить.

Кроме того, в режиме обычной нагрузки 2 расчет, производимый для обнаружения перегрузки инвертора, начинается при более высоком продолжительном уровне выходного тока.

Инверторы со степенью защиты IP00 и IP20 / NEMA 1 в режиме обычной нагрузки 1

В режиме обычной нагрузки 1 принимаемая по умолчанию несущая частота зависит от мощности инвертора. В случае значения, принимаемого по умолчанию, перегрузочная способность составляет 120% от номинального выходного тока в течение 1 минуты. Если установлено значение несущей частоты, превышающее заводское значение, перегрузочная способность снижается, как показано ниже на [Рис. 6.1](#).

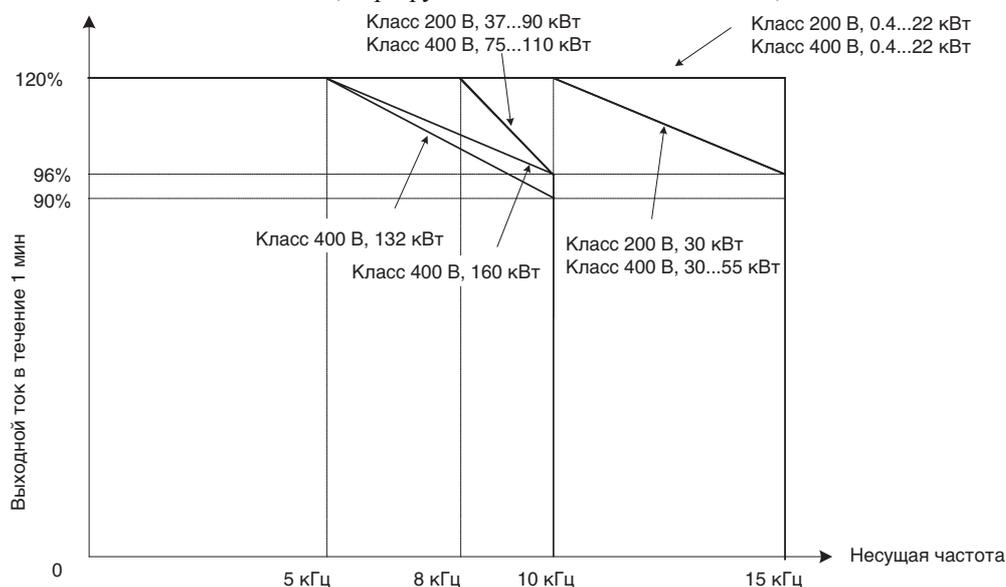


Рис. 6.1 Зависимость перегрузочной способности от несущей частоты в режиме обычной нагрузки 1 (IP00 и IP20 / NEMA 1)

Инверторы со степенью защиты IP00 и IP20 / NEMA 1 в режиме обычной нагрузки 2

В режиме обычной нагрузки 2 максимальная несущая частота ниже по сравнению с режимом обычной нагрузки 1, но кратковременная перегрузочная способность при этом повышается. Дальнейшее повышение несущей частоты невозможно. Информацию о перегрузочной способности для обоих режимов смотрите на [Рис. 6.2](#). Информацию о принимаемых по умолчанию значениях несущей частоты в режиме обычной нагрузки 2 смотрите на [стр. 5-47, Исходные \(заводские\) значения, изменяющиеся в зависимости от мощности инвертора \(o2-04\)](#).

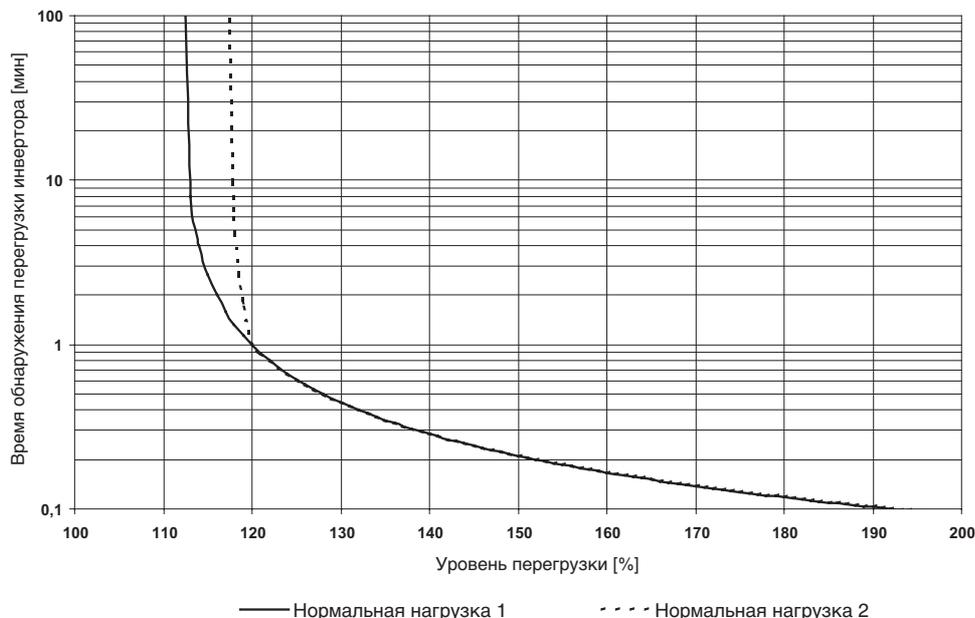


Рис. 6.2 Кривая обнаружения перегрузки инвертора в режимах обычной нагрузки 1 и 2

Инверторы со степенью защиты IP54

У всех инверторов со степенью защиты IP54 по умолчанию установлено значение несущей частоты 5 кГц. Если установлено значение несущей частоты, превышающее заводское значение, перегрузочная способность снижается, как показано ниже на [Рис. 6.3](#). У инверторов IP54 настройка режима повышенной нагрузки 2 не предусмотрена.

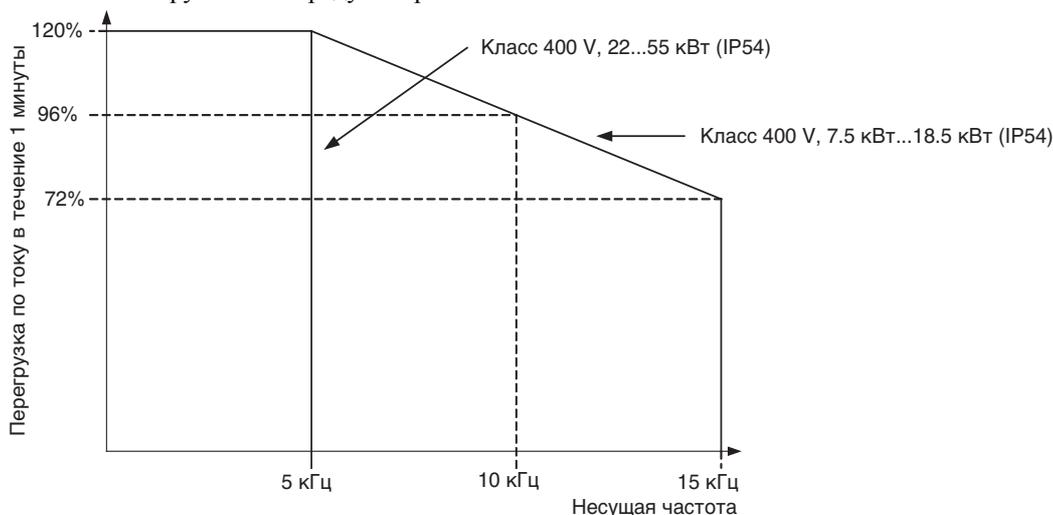


Рис. 6.3 Зависимость перегрузочной способности от несущей частоты (IP54)

■Замечания по настройке параметров

Выбор несущей частоты

При выборе несущей частоты необходимо руководствоваться следующими указаниями:

- Если расстояние между инвертором и двигателем слишком велико: установите низкую несущую частоту. (Ниже приведены ориентировочные значения).

Длина кабеля связи	50 м или меньше	100 м или меньше	Свыше 100 м
Параметр С6-02 (Несущая частота)	0...6 (15 кГц)	0...4 (10 кГц)	0...2 (5 кГц)

- Если скорость и вращающий момент изменяются при малых скоростях: уменьшите несущую частоту.
- Если помехи инвертора влияют на периферийные устройства: уменьшите несущую частоту.
- Если ток утечки инвертора слишком высок: уменьшите несущую частоту.
- Если помехи двигателя слишком велики: увеличьте несущую частоту.
- Несущую частоту можно установить таким образом, чтобы она изменялась в зависимости от выходной частоты по закону, показанному на следующем рисунке. Для этого следует настроить соответствующим образом параметр С6-03 (Верхняя граница несущей частоты), С6-04 (Нижняя граница несущей частоты) и С6-05 (Коэффициент масштабирования несущей частоты).

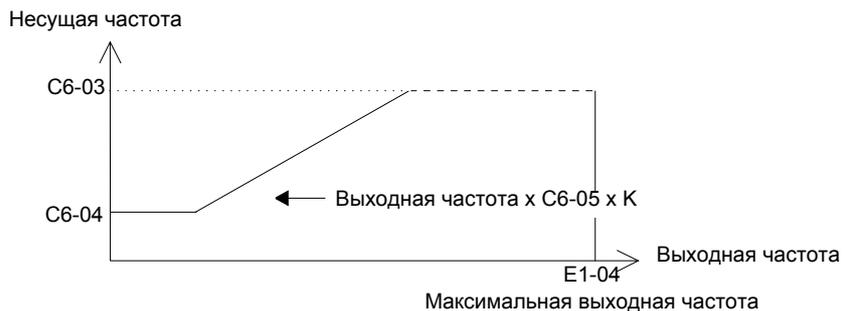


Рис. 6.4 Коэффициент масштабирования несущей частоты

* К – коэффициент, определяемый параметром С6-03.
 С6-03 ≥ 10.0 кГц: К=3
 10.0 кГц > С6-03 ≥ 5.0 кГц: К=2
 5.0 кГц > С6-03: К=1

- Чтобы установить для несущей частоты любое требуемое фиксированное значение, необходимо ввести в параметры С6-03 и С6-04 одно и то же значение, либо установить С6-05 равным 0.

В указанных ниже случаях отображается ошибка ОРЕ11 (Ошибка настройки данных):

- Если коэффициент масштабирования несущей частоты (С6-05) > 6 и С6-03 < С6-04.
- Если для С6-02 выбрано значение от 7 до Е.

Задание частоты

В данном разделе описана настройка параметров для определения способа ввода задания частоты.

◆ Выбор источника задания частоты

Выбор источника задания частоты выполняется с помощью параметра b1-01.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
b1-01	Выбор источника задания частоты	от 0 до 3	1	Нет	Q

■ Ввод задания частоты с цифровой панели управления

Если b1-01 установлен равным 0, задание частоты можно ввести с цифровой панели управления.

Подробные сведения о вводе задания частоты приведены в [Глава 3, Цифровая панель управления и режимы работы](#)



Рис. 6.5 Вид светодиодного и ЖК-дисплеев цифровой панели управления при настройке частоты.

■ Ввод задания частоты с помощью сигнала аналогового напряжения (аналоговое задание частоты)

Если b1-01 установлен равным 1, сигнал задания частоты можно подать на клемму A1 (вход напряжения) или на клемму A2 (вход напряжения или тока) схемы управления.

Подача только основного задания частоты

Если подается только основное задание частоты, сигнал напряжения необходимо подать на клемму A1 схемы управления.

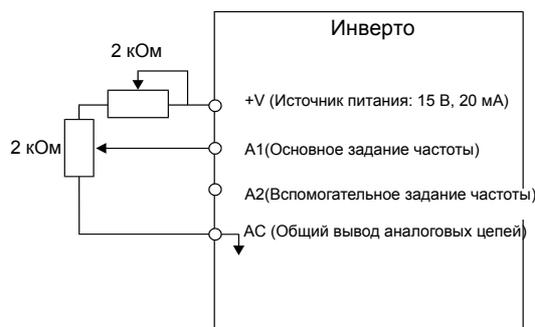


Рис. 6.6 Подача основного задания частоты

Двухпозиционное переключение: Задающая/Вспомогательная частота

В случае реализации двухпозиционного переключения между основным и вспомогательным заданиями частоты сигнал основного задания частоты необходимо подать на клемму A1 схемы управления, а сигнал вспомогательного задания частоты – на клемму A2.

Когда вход S3 (команда ступенчатого переключения скорости 1) выключен, в качестве сигнала задания частоты инвертора служит сигнал на клемме A1 (основное задание частоты). Если вход S3 включен, в качестве сигнала задания частоты инвертора используется входной сигнал на клемме A2 (вспомогательное задание частоты).

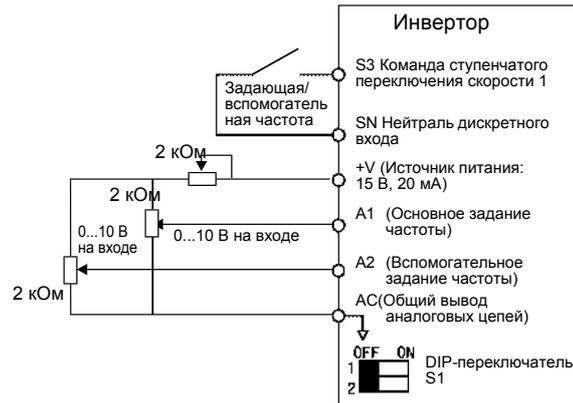


Рис. 6.7 Поддача основного/вспомогательного задания частоты

Замечания по настройке параметров

При подаче сигнала напряжения на клемму A2 необходимо перевести ключ 2 DIP-переключателя S1 в положение OFF (ВЫКЛ), чтобы перевести вход в режим напряжения (положение по умолчанию: ВКЛ).

■ Ввод задания частоты с помощью сигнала тока

Если b1-01 установлен равным 1, сигнал задания частоты можно подать на клемму A2 схемы управления. В качестве сигнала задания частоты подайте на клемму 2 схемы управления сигнал тока (4...20 mA).

Если для параметра H3-09 (Выбор функции многофункционального аналогового входа A2) выбрано значение 0 (заводское значение), в этом случае значение на входе A2 добавляется к значению на входе A1.

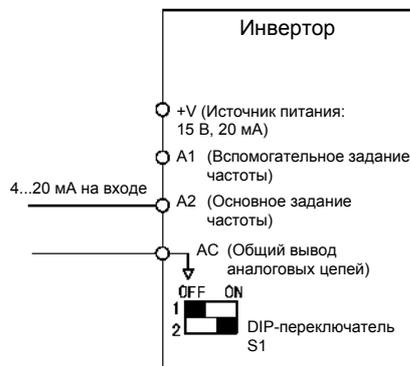


Рис. 6.8 Использование сигнала тока для задания частоты

Замечания по настройке параметров

- При подаче сигнала тока на клемму A2 необходимо перевести ключ 2 DIP-переключателя S1 в положение ON (ВКЛ) (положение по умолчанию: ВКЛ).
- Если клемма A2 служит для ввода основного задания частоты (скорости), а на клемму A1 подается дополнительное задание частоты, установите параметр H3-13 (Переключение входа A1/A2) равным 1.

◆ Использование функции ступенчатого переключения скорости

Инверторы серии Varispeed E7 предоставляют возможность ступенчатого изменения скорости. Может быть задано до 5 значений (ступеней) скорости. Для этого используются 4 значения задания частоты ступенчатой настройки скорости и одной задание частоты толчкового хода.

Ниже показан пример реализации режима работы с пятью значениями скорости, в котором используются команды ступенчатого переключения скорости 1, 2 и команда выбора частоты толчкового хода.

■ Сопутствующие параметры

Для переключения заданий частоты многофункциональные дискретные входы должны быть запрограммированы как входы команд ступенчатого переключения скорости 1 и 2 и команды задания частоты толчкового хода.

Многофункциональные дискретные входы (Н1-01 ... Н1-04)

Клемма	Номер параметра	Значение	Пояснения
S5	Н1-03	3	Команда ступенчатого переключения скорости 1 (также используется для переключения задающей/вспомогательной скорости, когда параметр Н3-09 для многофункционального аналогового входа установлен равным 2 (вспомогательное задание частоты)).
S6	Н1-04	4	Команда ступенчатого переключения скорости 2
S7	Н1-05	6	Выбор частоты толчкового хода (приоритет над командой ступенчатого переключения скорости)

Зависимость значения задания частоты при ступенчатом переключении скорости от комбинации состояний дискретных входов

Задание частоты можно переключать, комбинируя состояния (ВКЛ/ВЫКЛ) на входах S4 ... S6 (клеммы дискретных входов). Возможные комбинации приведены в следующей таблице.

Скорость	Клемма S5	Клемма S6	Клемма S7	Выбранная частота
	Команда ступенчатого переключения скорости 1	Команда ступенчатого переключения скорости 2	Команда выбора частоты толчкового хода	
1	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Задание частоты 1 (d1-01), основное задание частоты (скорости)
2	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Задание частоты 2 (d1-02), вспомогательное задание частоты
3	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Задание частоты 3 (d1-03)
4	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Задание частоты 4 (d1-04)
5	–	–	ВКЛ*1	Частота толчкового хода (d1-17)

*1. Команда выбора частоты толчкового хода (клемма S6) имеет более высокий приоритет над командами ступенчатого переключения скорости.

Замечания по настройке параметров

Выбирая аналоговые входы для ввода значений скорости (ступеней) 1 и 2, необходимо соблюдать следующие указания:

- Выбирая клемму аналогового входа A1 для ввода значения скорости (ступени) 1, параметр b1-01 следует установить равным 1. Если для ступени 1 выбирается параметр d1-01 (Задание частоты 1), в этом случае b1-01 следует установить равным 0.
- Выбирая клемму аналогового входа A2 для ввода значения скорости (ступени) 2, параметр Н3-09 следует выбрать равным 2 (вспомогательное задание частоты). Если для ступени 2 устанавливается параметр d1-02 (задание частоты 2), в этом случае для Н3-09 следует установить значение 1F ("не использовать аналоговые входы").

■ Пример подключения и временная диаграмма

На следующем рисунке показаны временная диаграмма и пример подключения цепей к клеммам схемы управления при работе с пятью ступенями скорости.

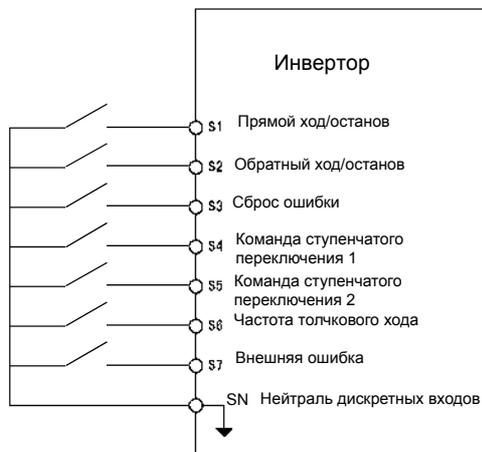


Рис. 6.9 Конфигурация схемы управления для 5-ти ступенчатого режима

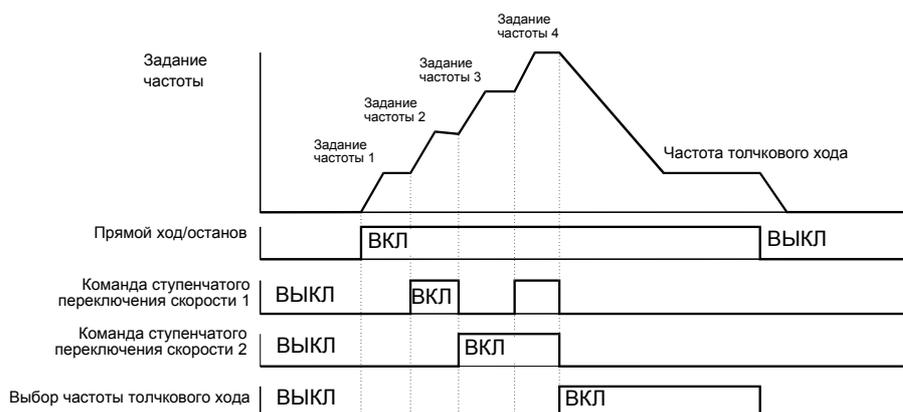


Рис. 6.10 Команды ступенчатого переключения скорости/выбора частоты толчкового хода. Временная диаграмма.

Примечание:

- В случае 3-х проводного управления для выбора частоты толчкового хода можно использовать функцию многофункционального входа "Частота толчкового хода 2" (69). Если этот режим выбирается в случае 2-х проводного управления, отображается предупреждение OPE03.

Команда Run ("Ход")

В данном разделе описаны способы подачи на инвертор команды Run ("Ход").

◆ Выбор источника команды Run ("Ход")

Для выбора источника команды Ход требуется настроить параметр b1-02.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
b1-02	Выбор источника команды RUN (Ход)	от 0 до 3	1	Нет	Q

■ Управление инвертором с помощью цифровой панели управления

Если b1-02 установлен равным 0, инвертором можно управлять с помощью клавиш цифровой панели управления (RUN, STOP, FWD/REV). Подробные сведения о цифровой панели управления приведены в [Глава 3, Цифровая панель управления и режимы работы](#).

■ Управление инвертором с помощью входов схемы управления

Если b1-02 установлен равным 1, инвертором можно управлять, используя входы схемы управления.

Управление инвертором по двум проводам (2-х проводное управление)

По умолчанию выбрано 2-х проводное управление. Если на входе S1 схемы управления установлен высокий уровень (ВКЛ), выполняется вращение в прямом направлении, а если вход S1 возвращается в состояние ВЫКЛ, инвертор останавливается. Аналогичным образом, если на входе S2 схемы управления установлен высокий уровень (ВКЛ), выполняется вращение в обратном направлении, а если вход S2 возвращается в состояние ВЫКЛ, инвертор останавливается.

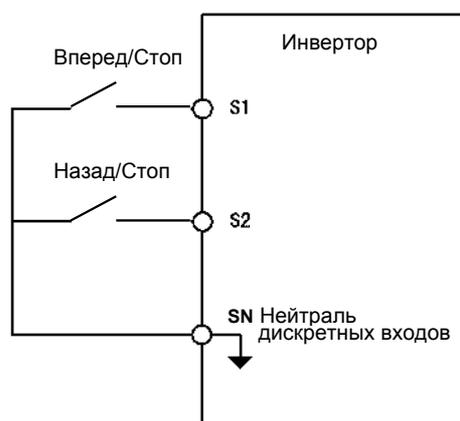


Рис. 6.11 Пример подключения при управлении по двум проводам с положительной логикой входов

Управление инвертором по трем проводам (3-х проводное управление)

Если любой из параметров H1-01 ... H1-05 (многофункциональные дискретные входы S3 ... S7) установлен равным 0, в этом случае входы S1 и S2 используются для 3-проводного управления, а многофункциональный вход, для которого был установлен 0, функционирует как вход выбора прямого/обратного направления.

Если с помощью параметра A1-03 для инвертора выбрано управление по трем проводам, то многофункциональный вход 3 становится входом команды "Ход в прямом/обратном направлении".

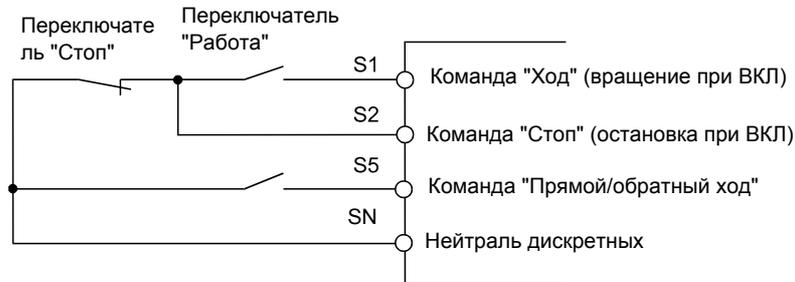


Рис. 6.12 Пример подключения при управлении по трем проводам

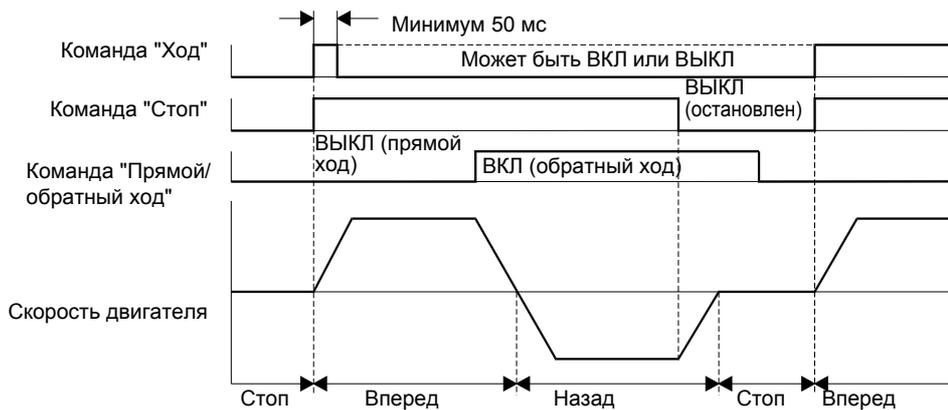


Рис. 6.13 Временная диаграмма управления по трем проводам



Прим

Для команды "Ход" необходимо использовать схему управления, которая включает вход S1 на 50 мс или больше. Это обеспечит самоудержание команды "Ход" в инверторе.

Методы остановки двигателя

В данном разделе описаны способы прекращения вращения (остановки инвертора).

◆ Выбор метода остановки, используемого по команде "Стоп".

Имеется четыре метода остановки инвертора при поступлении команды "Стоп".

- Торможение до полной остановки
- Остановка с вращением по инерции (самовыбег)
- Остановка с торможением постоянным током
- Остановка с вращением по инерции с таймером

Для выбора метода остановки инвертора необходимо настроить параметр b1-03.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
b1-03	Выбор способа остановки	от 0 до 3	0	Нет	Q
b2-01	Уровень нулевой скорости (частота начала торможения с подпиткой постоянным током)	от 0.0 до 10.0	0.5 Гц	Нет	A
b2-02	Ток торможения с подпиткой постоянным током	от 0 до 100	50%	Нет	A
b2-04	Длительность торможения с подпиткой постоянным током при останове	от 0.00 до 10.00	0.50 сек	Нет	A

■ Торможение до полной остановки

Если $b1-03 = 0$, после поступления команды "Стоп" (т.е., отключения команды "Ход") выполняется торможение двигателя до полной остановки в соответствии с заданным временем торможения (исходное (заводское) значение: C1-02 (время торможения 1)). Если выходная частота в процессе торможения падает ниже $b2-01$, применяется торможение с подпиткой постоянным током. Уровень постоянного тока определяется параметром $b2-02$, а длительность торможения – параметром $b2-04$.

Настройка времени торможения описана на [стр. 6-15, Установка времени разгона и времени торможения](#).



Рис. 6.14 Торможение до полной остановки

■ Остановка с вращением по инерции

Если $b1-03$ выбран равным 1, поступление команды "Стоп" (т.е., отключение команды "Ход") приводит к мгновенному отключению выхода инвертора. После этого двигатель вращается по инерции, пока полностью не остановится.



Рис. 6.15 Остановка с вращением по инерции



Прим.

После поступления команды "Стоп" все последующие команды "Ход" игнорируются, пока не истечет время L2-03 (минимальное время блокировки выхода).

■ Остановка с торможением постоянным током

После подачи команды "Стоп" и истечения минимального времени блокировки выхода (L2-03) производится подпитка двигателя постоянным током. Уровень постоянного тока подпитки можно задать параметром $b2-02$. Время торможения с подпиткой постоянным током зависит от значения параметра $b2-04$, а также от выходной частоты, действующей в момент поступления команды "Стоп". Если выходная частота превышает более чем на 10% максимальную выходную частоту (E1-04), то длительность торможения с подпиткой постоянным током увеличивается согласно рисунку ниже.



Рис. 6.16 Торможение с подпиткой постоянным током



Прим.

Если в процессе остановки происходит превышение тока (OC), необходимо увеличить параметр L2-03 (минимальное время блокировки выхода).

■ Остановка с вращением по инерции с таймером

Если b1-03 установлен равным 3, после поступления команды "Стоп" (т.е., сброса команды "Ход") выход инвертора отключается, чтобы двигатель вращался по инерции до полной остановки. После поступления команды "Стоп" все последующие команды "Ход" игнорируются, пока не истечет время T. Время T зависит от выходной частоты в момент поступления команды "Стоп", а также от времени торможения.

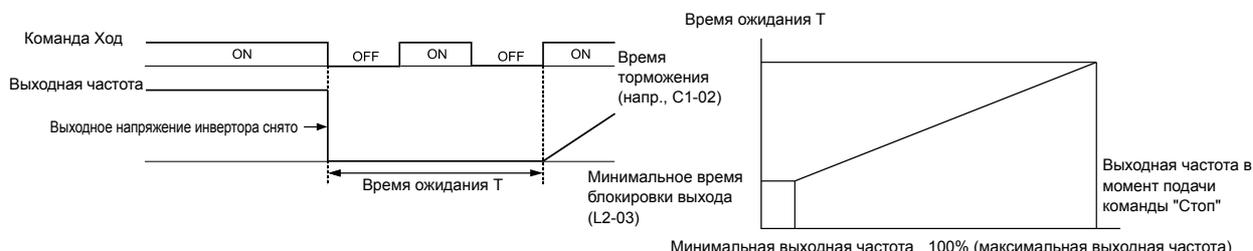


Рис. 6.17 Остановка с вращением по инерции с таймером

◆ Применение торможения с подпиткой постоянным током

Чтобы применить подпитку постоянным током до начала разгона двигателя, необходимо настроить соответствующим образом параметр b2-03. Подпитка постоянным током позволяет остановить вращающийся по инерции двигатель перед его повторным запуском.

Чтобы отключить торможение с подпиткой постоянным током при запуске, установите параметр b2-03 равным 0.

Чтобы применить торможение с подпиткой постоянным током при остановке двигателя, необходимо задать параметр b2-04. Подпитка постоянным током при остановке позволяет избежать вращения двигателя по инерции, если он не был полностью остановлен в результате обычного торможения. Такая ситуация может возникнуть в случае высокой инерционности нагрузки. Чтобы отключить торможение с подпиткой постоянным током, установите параметр b2-04 равным 0.

Ток подпитки для торможения постоянным током задается параметром b2-02.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
b2-01	Частота начала торможения с подпиткой постоянным током	от 0.0 до 10.0	0.5 Гц	Нет	A
b2-02	Ток торможения с подпиткой постоянным током	от 0 до 100	50%	Нет	A
b2-03	Длительность торможения с подпиткой постоянным током при пуске	от 0.00 до 10.00	0.00 сек	Нет	A
b2-04	Длительность торможения с подпиткой постоянным током при останове	от 0.00 до 10.0	0.50 сек	Нет	A

◆ Применение аварийной остановки

Выберите один из параметров H1-01 ...H1-05 (выбор функции дискретного входа) равным 15 или 17 (Аварийная остановка), чтобы торможение до остановки выполнялось с использованием времени торможения, заданного параметром C1-09. Если команда аварийной остановки подается с помощью нормально разомкнутого контакта, следует выбрать значение 15, а если используется нормально замкнутый контакт, следует выбрать значение 17.

После подачи команды аварийной остановки возобновление работы невозможно, пока инвертор не остановится полностью. Для отмены аварийной остановки необходимо снять команду "Ход" и команду "Аварийная остановка".

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
C1-09	Время аварийной остановки	от 0.0 до 6000.0	10.0 сек	Нет	A

Характеристики разгона и торможения

В данном разделе описаны характеристики разгона и торможения инвертора.

◆ Установка времени разгона и времени торможения

Время разгона - это время, в течение которого выходная частота возрастает от 0% до 100% уровня значения максимальной выходной частоты (E1-04). Время торможения - это время, в течение которого выходная частота уменьшается от 100% до 0% уровня E1-04. По умолчанию используется "Время разгона 1" / "Время торможения 1". Дополнительную пару значений "Время разгона 2" / "Время торможения 2" можно выбрать, используя многофункциональные дискретные входы.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
C1-01	Время разгона 1	от 0.0 до 6000.0	10.0 сек	Да	Q
C1-02	Время торможения 1			Да	Q
C1-03	Время разгона 2			Да	A
C1-04	Время торможения 2			Да	A
C1-11	Частота переключения времени разгона/торможения	от 0.0 до 200.0	0.0 Гц	Нет	A
C2-01	Время начала S-профиля в начале разгона	от 0.00 до 2.50	0.20 сек	Нет	A
C2-02	Время завершения S-профиля в конце разгона	от 0.00 до 2.50	0.20 сек	Нет	A

■ Переключение значений времени разгона и торможения путем подачи команд на многофункциональный вход

Имеется возможность задания двух пар различных значений времени разгона и времени торможения. Если один из параметров H1-□□ выбран равным 7 (выбор времени разгона/торможения 1), время разгона/торможения можно переключать даже во время работы, переключая состояние данной клеммы (ВКЛ/ВЫКЛ).

Комбинации, приводящие к переключению времени разгона/торможения, приведены в следующей таблице.

Клемма "Выбор времени разгона/торможения 1"	Время разгона	Время торможения
ВЫКЛ	C1-01	C1-02
ВКЛ	C1-03	C1-04

■ Автоматическое переключение времени разгона и торможения

Используйте данный вариант в том случае, когда переключение времени разгона/торможения должно производиться автоматически в зависимости от выходной частоты.

Если выходная частота достигает значения, установленного параметром C1-11, инвертор автоматически переключает значение времени разгона/торможения (см рисунок ниже).

Значение C1-11 должно отличаться от 0,0 Гц. Если C1-11 установлен равным 0,0 Гц, данная функция отключается.



Рис. 6.18 Переключение времени разгона/торможения по частоте

■ Выбор времени разгона и времени торможения для S-профиля

Применение S-профиля при разгоне и торможении обеспечивает более мягкий запуск и остановку управляемого объекта.

Может быть задано два различных значения времени для S-профиля: время в начале разгона и время в конце разгона. Время в начале торможения и время в конце торможения для S-профиля установлены равными 0.2 сек и не могут быть изменены.



Прим.

Если выбран S-профиль, время разгона/торможения рассчитывается следующим образом:

$$\text{Accel. Time} = \frac{C2-01 + C2-02}{2} + C1-01/03$$

$$\text{Decel. Time} = 0.2 \text{ sec} + C1-02/04$$

Пример настройки

Пример S-профиля в случае переключения направления (прямой/обратный ход) показан на рисунке ниже.

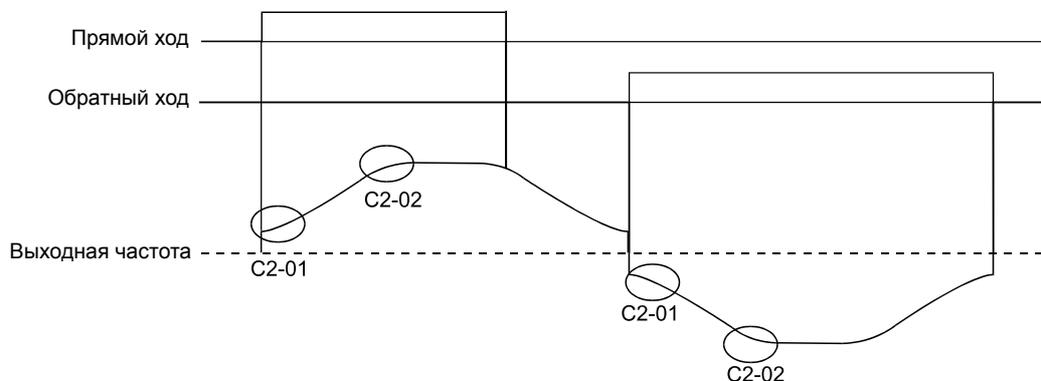


Рис. 6.19 S-профиль при переключении направления вращения

◆ Предотвращение опрокидывания ротора во время разгона (функция предотвращения опрокидывания ротора во время разгона)

Функция предотвращения опрокидывания ротора во время разгона предотвращает опрокидывание ротора тяжело нагруженного двигателя, а также опрокидывание ротора, возникающее в случае внезапного и интенсивного разгона.

Если L3-01 установлен равным 1 (функция выбрана) и выходной ток инвертора достигает уровня 85% от значения L3-02, скорость разгона будет уменьшаться. По достижении L3-02 разгон прекратится.

Если L3-01 выбран равным 2 (оптимальная регулировка), двигатель разгоняется таким образом, чтобы ток удерживался на уровне 50% от номинального тока инвертора. В этом случае значение времени разгона игнорируется.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
L3-01	Выбор предотвращения опрокидывания ротора во время разгона	от 0 до 2	1	Нет	A
L3-02	Уровень предотвращения опрокидывания ротора во время разгона	от 0 до 200	120%	Нет	A

■ Временная диаграмма

Ниже приведены графики изменения выходного тока и частоты для случая, когда L3-01 = 1.

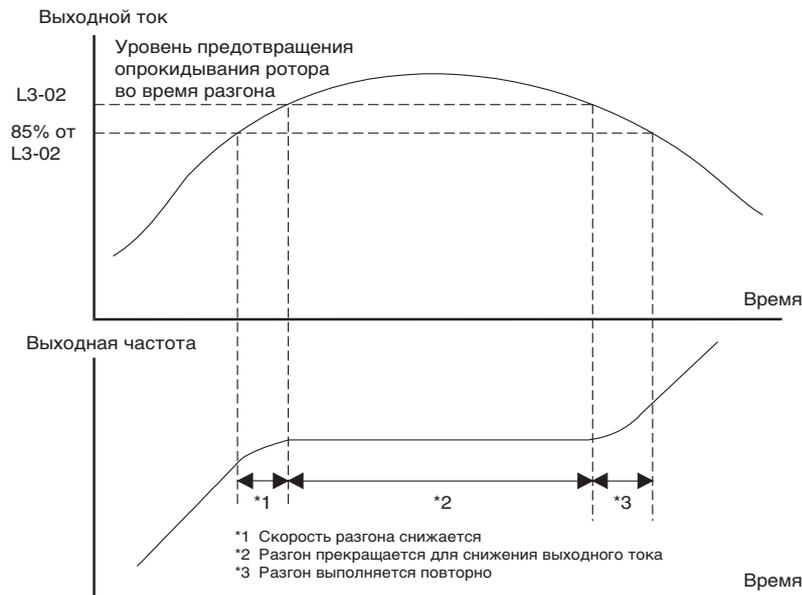


Рис. 6.20 Временная диаграмма предотвращения опрокидывания ротора во время разгона

■ Замечания по настройке параметров

- Если мощность двигателя мала по сравнению с мощностью инвертора или инвертор функционирует с использованием заводских настроек и наблюдается опрокидывание ротора, необходимо уменьшить значение L3-02.
- Если двигатель используется в области ослабления поля, значение L3-02 будет автоматически уменьшено для предотвращения опрокидывания ротора. Оно будет уменьшено до фиксированного значения, равного 50 % номинального тока инвертора.
- Значения параметров устанавливаются в процентах от номинального тока инвертора, принимаемого за 100%.

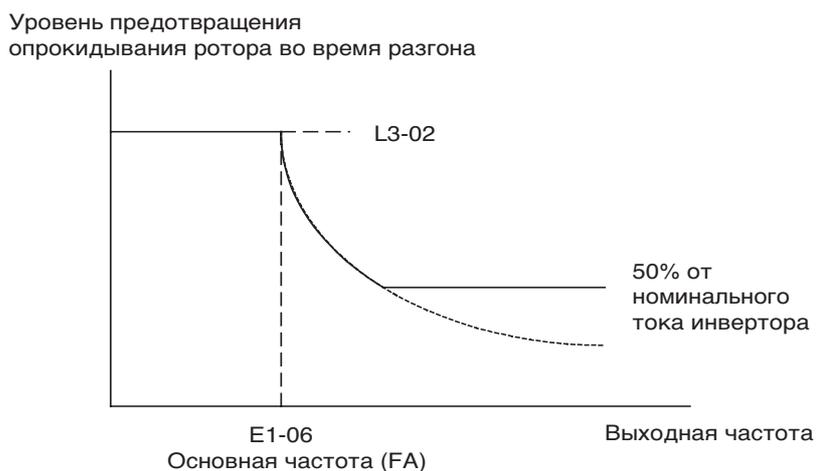


Рис. 6.21 Уровень и предел предотвращения опрокидывания ротора во время разгона

◆ Функция предотвращения опрокидывания ротора во время торможения

Данная функция автоматически увеличивает время торможения в зависимости от напряжения шины постоянного тока, позволяя избежать отключения из-за повышенного напряжения.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
E1-01	Настройка входного напряжения	от 155 до 255*1	200 В=*1	Нет	Q
L3-04	Выбор предотвращения опрокидывания ротора при торможении	от 0 до 2	1	Нет	A

*1. Значения приведены для инверторов класса 200 В. Для инвертора класса 400 В значения следует удвоить.

■ Настройка функции предотвращения опрокидывания ротора во время торможения (L3-04)

Можно выбрать четыре различных значения для параметра L3-04.

L3-04=0: Данное значение отключает функцию предотвращения опрокидывания ротора во время торможения. Торможение двигателя выполняется с использованием времени, заданного в C1-02 (C1-04). Если инерционность нагрузки слишком велика и во время торможения возникает ошибка OV, требуется использовать тормозное устройство, либо увеличить время торможения.

L3-04=1: Данное значение активизирует функцию предотвращения опрокидывания ротора во время торможения. Инвертор пытается выполнить торможение за установленное время торможения. Он также контролирует напряжение шины постоянного тока. Если напряжение шины постоянного тока достигает уровня предотвращения опрокидывания ротора, торможение прекращается и выходная частота поддерживается неизменной. Когда напряжение шины постоянного тока становится ниже уровня опрокидывания ротора, торможение возобновляется.

L3-04=2: Данное значение активизирует функцию предотвращения опрокидывания ротора во время торможения. За основу берется время торможения, заданное в C1-□□. Функция пытается автоматически оптимизировать время торможения, контролируя напряжение шины постоянного тока и уменьшая время торможения. Функция не приводит к увеличению времени торможения, т.е., если C1-□□ установлено слишком малым, может произойти ошибка OV.

■ Пример настройки

Ниже приведен пример предотвращения опрокидывания ротора во время торможения, когда L3-04 выбран равным 1.



Рис. 6.22 Предотвращение опрокидывания ротора во время торможения

■ Замечания по настройке параметров

- Уровень предотвращения опрокидывания ротора во время торможения зависит от номинального напряжения инвертора и входного напряжения. Эта зависимость отражена в следующей таблице.

Номинальное/входное напряжение инвертора		Уровень предотвращения опрокидывания ротора во время торможения
Класс 200 В		380 В=
Класс 400 В	$E1-01 \geq 400 \text{ В}$	760 В=
	$E1-01 < 400 \text{ В}$	660 В=

- В случае использования тормозного устройства параметр L3-04 необходимо выбрать равным 0.

Коррекция заданий частоты

◆ Коррекция аналоговых заданий частоты

Значения аналоговых заданий частоты можно корректировать, используя функции масштабирования и смещения для аналоговых входов.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
H3-02	Коэффициент масштабирования входа A1	от 0.0 до 1000.0	100.0%	Да	A
H3-03	Смещение входа A1	от -100.0 до +100,0	0.0%	Да	A
H3-08	Выбор уровня сигнала многофункционального аналогового входа A2	0, 2, 3	2* ¹	Нет	A* ²
H3-09	Выбор функции многофункционального аналогового входа A2	от 0 до 16	0	Нет	A* ²
H3-10	Коэффициент масштабирования многофункционального аналогового входа A2	от 0.0 до 1000.0	100.0%	Да	A
H3-11	Смещение многофункционального аналогового входа A2	от -100.0 до +100,0	0.0%	Да	A
H3-12	Постоянная времени фильтра аналогового входа	от 0.00 до 2.00	0.30 сек	Нет	A
H3-13	Переключение входа A1/A2	0 или 1	0	Нет	A* ²

*1. При включенном ПИ-регулировании данное значение автоматически заменяется на "B"

*2. При включенном ПИ-регулировании данный параметр переносится в список параметров быстрого программирования.

■ Коррекция аналоговых заданий частоты с помощью параметров

Для ввода задания частоты можно использовать сигнал аналогового напряжения или тока (только для аналогового входа A2).

Уровень входных сигналов можно выбрать с помощью:

- H3-01 для аналогового входа A1
- H3-08 для аналогового входа A2

Коррекцию сигналов можно производить с помощью:

- H3-02 (масштабирование) и H3-03 (смещение), если в качестве источника задания частоты выбран аналоговый вход A1
- H3-10 (масштабирование) и H3-11 (смещение), если в качестве источника задания частоты выбран аналоговый вход A2

Коррекция сигнала задания частоты с использованием коэффициента масштабирования (усиления) и смещения представлена в графическом виде на [Рис. 6.23](#).

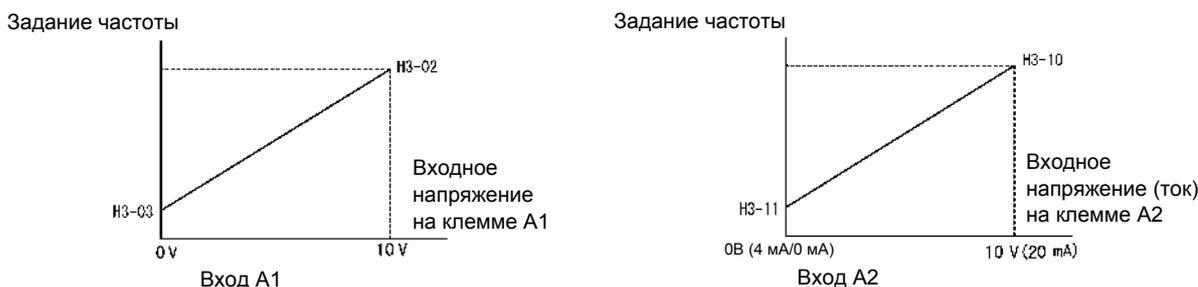


Рис. 6.23 Входы A1 и A2

■ Коррекция частоты путем смещения с помощью аналогового входа

Смещение частоты (значение параметра: 0)

Если параметр НЗ-09 выбран равным 0 (Смещение частоты), в этом случае к основному заданию частоты, подаваемому на вход А1, добавляется значение частоты, определяемое напряжением на входе А2.



Рис. 6.24 Смещение частоты путем коррекции (с помощью входа А2)

Например, если НЗ-02=100%, НЗ-03=0%, а на входе А2 установлен уровень 1 В, значение задания частоты при уровне 0 В на входе А1 составит 10 % от максимальной выходной частоты (Е1-04).

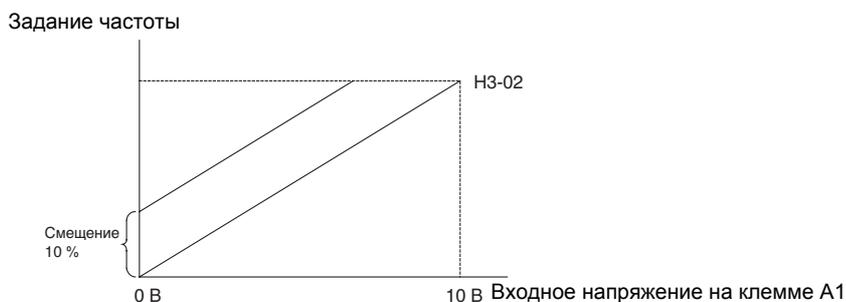


Рис. 6.25 Пример смещения частоты с помощью входа А2

Смещение частоты 2 (значение параметра: D)

В отличие от обычной функции смещения частоты (НЗ-09=0), функция смещения частоты 2 добавляет аналоговое значение смещения к любому значению основной частоты, как к значению на аналоговом входе, так и к значению, поступающему через интерфейс MEMOBUS или от дополнительных плат. Значение смещения не применяется для фиксированных скоростей, заданных параметрами d1-□□, служащих для ступенчатого переключения скорости.

Замечания по настройке параметров

- Когда включен ПИ-регулятор, аналоговый вход А2 автоматически становится входом сигнала обратной связи ПИ-регулятора.
- Если в качестве сигнала основного задания частоты требуется использовать токовый сигнал (0/4...20 мА), функции аналоговых входов А1 и А2 можно поменять местами с помощью параметра НЗ-13.
- Если на аналоговый вход А2 подается токовый сигнал, должен быть настроен соответствующим образом переключатель S1. См. [стр. 2-33, Переключатель S1 – Стандартная соединительная плата](#).
- При наличии помех в задающем сигнале напряжения можно скорректировать постоянную времени фильтра аналогового входа. По умолчанию для постоянной времени фильтра выбрано значение 0.3 сек.

◆ Предотвращение резонанса (функция пропуска частоты)

- Функция пропуска частоты позволяет запретить работу при некоторых частотах в пределах диапазона выходных частот инвертора. Это позволяет "обойти" резонансные частоты системы и избежать возникновения высокой вибрации системы при этих частотах.
- Эту функцию также можно использовать для контроля зоны нечувствительности.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
d3-01	Частота пропуска 1	от 0.0 до 200.0	0.0 Гц	Нет	A
d3-02	Частота пропуска 2		0.0 Гц	Нет	A
d3-03	Частота пропуска 3		0.0 Гц	Нет	A
d3-04	Полоса частот пропуска	от 0.0 до 20.0	1.0 Гц	Нет	A

Связь между выходной частотой и заданными значениями частот пропуска показана на следующем рисунке:

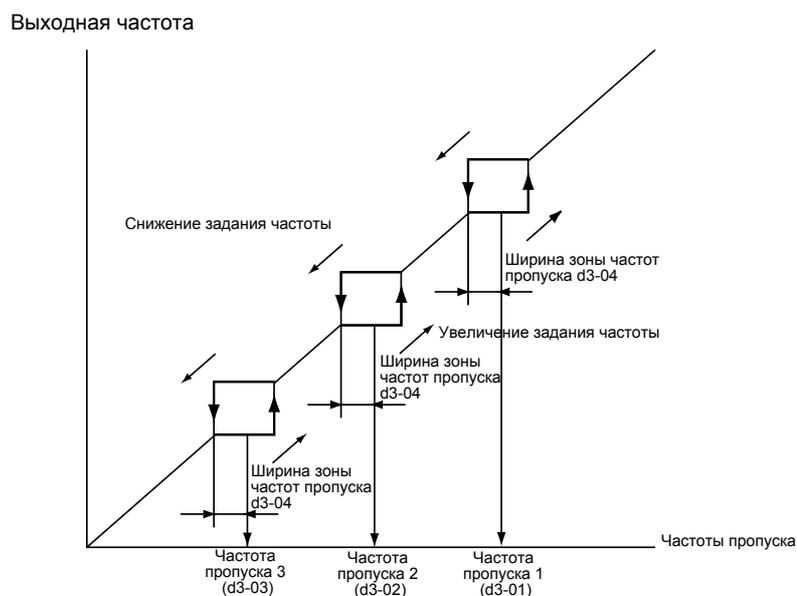


Рис. 6.26 Частоты пропуска

■ Замечания по настройке параметров

- Значения частот пропуска должны задаваться в соответствии со следующим принципом: $d3-01 \geq d3-02 \geq d3-03$
- Если параметры d3-01...d3-03 выбраны равными 0 Гц, функция пропуска частот не действует.

Ограничение скорости (функция ограничения задания частоты)

В данном разделе описана возможность ограничения скорости двигателя.

◆ Ограничение максимальной выходной частоты

Если вращение двигателя с частотой выше определенного значения не допускается, необходимо задать верхнее граничное значение задания частоты с помощью параметра d2-01.

Граничное значение устанавливается в процентах от параметра E1-04 (Максимальная выходная частота), который принимается за 100%.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
d2-01	Верхняя граница задания частоты	от 0.0 до 110.0	100.0%	Нет	A

◆ Ограничение минимальной выходной частоты

Если вращение двигателя с частотой ниже определенного значения не допускается, необходимо задать параметр d2-02 или d2-03.

Имеются два способа ограничения минимальной частоты:

- Минимальный уровень устанавливается для всего диапазона частот.
- Минимальный уровень устанавливается для основного задания частоты (т.е., ограничение уровня не действует для частоты толчкового хода, частот ступенчатого переключения скорости и вспомогательной частоты).

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
d2-02	Нижняя граница задания частоты	от 0.0 до 110.0	0.0%	Нет	A
d2-03	Нижняя граница основного задания скорости	от 0.0 до 110.0	0.0%	Нет	A

Обнаружение частоты

◆ Функция обнаружения согласования скорости

Имеется четыре различных способа обнаружения частоты. Для активизации функции обнаружения частоты, а также для уведомления внешнего оборудования об обнаружении или согласовании частоты могут быть запрограммированы многофункциональные дискретные выходы M1 ... M4.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
L4-01	Уровень обнаружения согласования скорости	от 0.0 до 200.0	0.0 Гц	Нет	A
L4-02	Ширина полосы обнаружения согласования скорости	от 0.0 до 20.0	2.0 Гц	Нет	A

- Параметр L4-01 задает абсолютный уровень для обнаружения согласования скорости, т.е., согласование скорости обнаруживается в обоих направлениях (в прямом и обратном).

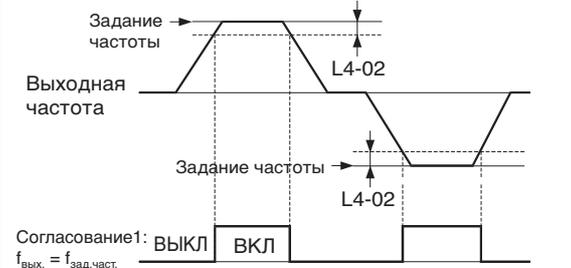
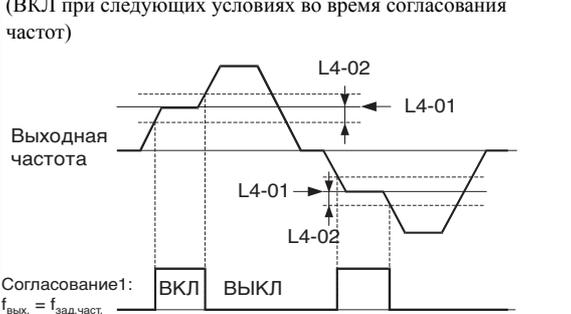
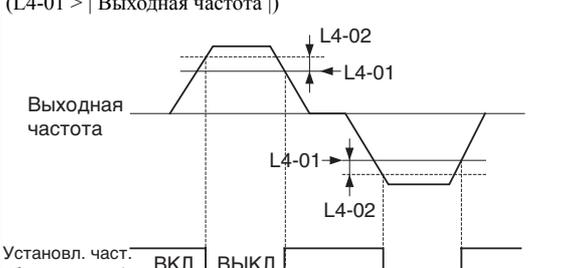
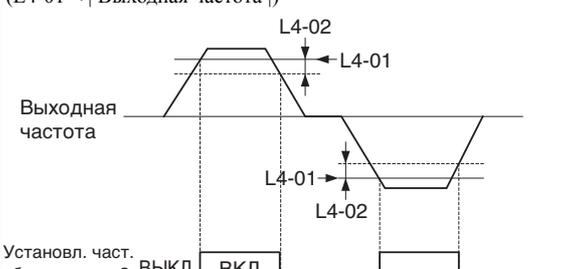
■ Настройка многофункциональных выходов: H2-01 и H2-02 (выбор функции M1...M4)

В приведенной ниже таблице представлена настройка параметров H2-01 и H2-02, которую необходимо выполнить для каждой функции обнаружения согласования скорости.

Значение	Функция
2	Согласование: $f_{\text{зад. част.}} = f_{\text{вых.}}$
3	Согласование $f_{\text{вых.}} = f_{\text{уст.}}$
4	Обнаружение частоты 1
5	Обнаружение частоты 2

■ Временные диаграммы

В следующей таблице приведены временные диаграммы отдельно для каждой функции обнаружения согласования скорости.

Сопутствующий параметр	L4-01: Уровень обнаружения согласования скорости L4-02: Полоса обнаружения согласования скоростей
Согласование $f_{\text{зад. част.}} = f_{\text{вых.}}$	<p>Согласование $f_{\text{зад. част.}} = f_{\text{вых.}}$</p>  <p>Согласование1: ВЫКЛ ВКЛ</p> <p>$f_{\text{вых.}} = f_{\text{зад. част.}}$</p> <p>(Функция многофункционального выхода = 2)</p>
Согласование $f_{\text{вых.}} = f_{\text{уст.}}$	<p>Согласование $f_{\text{вых.}} = f_{\text{уст.}}$ (ВКЛ при следующих условиях во время согласования частот)</p>  <p>Согласование1: ВКЛ ВЫКЛ</p> <p>$f_{\text{вых.}} = f_{\text{зад. част.}}$</p> <p>(Функция многофункционального выхода = 3)</p>
Обнаружение частоты	<p>Обнаружение частоты (FOUT) 1 ($L4-01 > \text{Выходная частота}$)</p>  <p>Установл. част. обнаружения 1: ВКЛ ВЫКЛ</p> <p>(Функция многофункционального выхода = 4)</p>
Обнаружение частоты	<p>Обнаружение частоты (FOUT) 2 ($L4-01 < \text{Выходная частота}$)</p>  <p>Установл. част. обнаружения 2: ВЫКЛ ВКЛ</p> <p>(Функция многофункционального выхода = 5)</p>

Улучшение качества работы

В данном разделе описаны функции, позволяющие повысить эффективность работы двигателя.

◆ Компенсация вращающего момента для обеспечения достаточного значения момента при пуске и при вращении с малой скоростью

Функция компенсации вращающего момента следит за увеличением нагрузки на двигатель и увеличивает выходной момент.

Инвертор рассчитывает падение напряжения в первичной обмотке двигателя и компенсирует недостаточный момент при пуске или при работе с малой скоростью. Компенсирующее напряжение вычисляется следующим образом: Падение напряжения в первичной обмотке двигателя × параметр C4-01.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
C4-01	Коэффициент усиления для компенсации вращающего момента	от 0.00 до 2.50	1.00	Да	A
C4-02	Постоянная времени задержки для компенсации вращающего момента.	от 0 до 10000	200 мсек	Нет	A

■ Регулирование коэффициента усиления для компенсации вращающего момента (C4-01)

Обычно этот параметр изменять не требуется.

Необходимость регулировки коэффициента усиления для компенсации вращающего момента возникает в следующих ситуациях.

- Если длина кабеля слишком велика, значение параметра необходимо увеличить.
- Если мощность двигателя меньше мощности инвертора (максимальной мощности двигателя), значение параметра необходимо увеличить.
- Если двигатель вибрирует, значение параметра следует уменьшить.

Параметр следует отрегулировать таким образом, чтобы выходной ток во время вращения с малой скоростью не превышал номинальный выходной ток инвертора.

■ Регулировка постоянной времени задержки для компенсации вращающего момента (C4-02)

Значение постоянной времени задержки для компенсации вращающего момента устанавливается в миллисекундах.

Обычно этот параметр изменять не требуется. Необходимость регулировки данного параметра возникает в следующих ситуациях:

- Если двигатель вибрирует, значение параметра необходимо увеличить.
- Если отклик по моменту мал, значение параметра требуется уменьшить.

◆ Функция предотвращения неравномерного вращения

Данная функция позволяет предотвратить неравномерное вращение двигателя, работающего в режиме с малой нагрузкой.

Если скорость ответной реакции двигателя важнее, чем предотвращение вибрации, функцию предотвращения неравномерного вращения следует отключить ($N1-01 = 0$).

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
n1-01	Выбор функции предотвращения неравномерного вращения	0 или 1	1	Нет	A
n1-02	Коэффициент усиления функции предотвращения неравномерного вращения	от 0.00 до 2.50	1.00	Нет	A

■ Регулировка коэффициента усиления для предотвращения неравномерного движения (n1-02)

Обычно этот параметр изменять не требуется. В случае необходимости регулировку следует производить следующим образом:

- Если при малой нагрузке наблюдаются вибрации, значение параметра следует увеличить.
- Если происходит опрокидывание ротора двигателя, значение параметра необходимо уменьшить.

Защита механизмов

◆ Предотвращение опрокидывания ротора во время работы

Данная функция позволяет предотвратить опрокидывание ротора двигателя во время работы, уменьшая автоматически выходную частоту инвертора в случае возникновения перегрузки в переходном режиме, когда двигатель вращается с постоянной скоростью

Если выходной ток инвертора продолжает превышать значение параметра L3-06 в течение 100 мс или более, скорость двигателя снижается. Предотвращение опрокидывания можно разрешить или заблокировать с помощью параметра L3-05. При этом в параметрах C1-02 (Время торможения 1) или C1-04 (Время торможения 2) должны быть заданы соответствующие значения времени торможения.

Если выходной ток инвертора достигает заданного значения (L3-06 – 2%), двигатель вновь начинает разгоняться до заданной частоты.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
L3-05	Выбор предотвращения опрокидывания ротора в режиме вращения	от 0 до 2	1	Нет	A
L3-06	Уровень предотвращения опрокидывания ротора в режиме вращения	от 30 до 200	120%	Нет	A

◆ Контроль нагрузки

В случае чрезмерной нагрузки на механическую систему (перегрузка), либо внезапного снижения нагрузки (потеря нагрузки) на одну из выходных клемм М1-М2 или М3-М4 может быть подан сигнал предупреждения.

Чтобы использовать функцию контроля нагрузки, введите в один из параметров Н2-01 или Н2-02 (выбор функций дискретных выходов М1-М2 или М3-М4) значение В или 17 (обнаружение перегрузки/потери нагрузки, Н.Р./Н.З.).

Уровень обнаружения (контроля) нагрузки - это уровень тока в процентах от номинального выходного тока инвертора, принимаемого за 100%.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
L6-01	Выбор обнаружения нагрузки	от 0 до 8	6	Нет	A
L6-02	Уровень обнаружения нагрузки	от 0 до 300	15%	Нет	A
L6-03	Время обнаружения нагрузки	от 0.0 до 10.0	10.0 сек	Нет	A

Многофункциональный выход (Н2-01 и Н2-02)

Значение	Функция
В	Обнаружение нагрузки, Н.Р. (Нормально разомкнутый контакт: При обнаружении перегрузки или потери нагрузки на выходе состояние ВКЛ)
17	Обнаружение нагрузки, Н.З. (Нормально замкнутый контакт: При обнаружении перегрузки или потери нагрузки на выходе состояние ВЫКЛ)

■ Значение параметра L6-01 и информация на дисплее панели управления

Взаимосвязь между предупреждениями, отображаемыми на дисплее панели управления в случае обнаружения повышенной или пониженной нагрузки, и значением параметра L6-01 представлена в следующей таблице.

Значение	Функция	Панель управления	
		Обнаружение перегрузки/ пониженного момента 1	Состояние в инверторе
0	Контроль нагрузки отключен	–	–
1	Обнаружение перегрузки только при согласовании скорости; работа продолжается; выводится предупреждение.	Мигает OL3	Предупреждение
2	Непрерывное обнаружение перегрузки во время работы; работа продолжается; выводится предупреждение.	Мигает OL3	Предупреждение
3	Обнаружение перегрузки только при согласовании скорости; двигатель вращается по инерции до остановки; состояние ошибки в инверторе.	Светится OL3	Ошибка
4	Непрерывное обнаружение перегрузки во время работы; двигатель вращается по инерции до остановки; состояние ошибки в инверторе.	Светится OL3	Ошибка
5	Обнаружение потери нагрузки только при согласовании скорости; работа продолжается; выводится предупреждение.	LL3 мигает	Предупреждение
6	Непрерывное обнаружение потери нагрузки во время работы; работа продолжается; выводится предупреждение.	LL3 мигает	Предупреждение
7	Обнаружение потери нагрузки только при согласовании скорости; двигатель вращается по инерции до остановки; состояние ошибки в инверторе.	LL3 светится	Ошибка
8	Непрерывное обнаружение потери нагрузки во время работы; двигатель вращается по инерции до остановки; состояние ошибки в инверторе.	LL3 светится	Ошибка

■ Пример настройки

На следующем рисунке показана временная диаграмма, описывающая работу функции обнаружения перегрузки и потери нагрузки.

- Обнаружение перегрузки

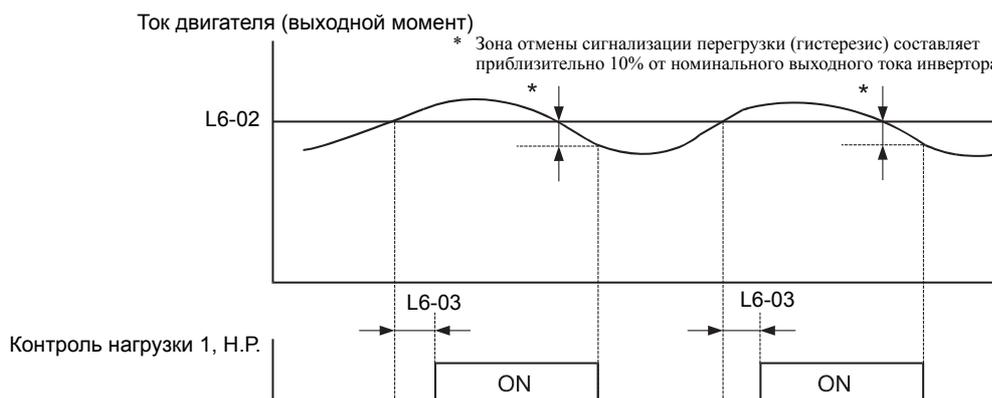


Рис. 6.27 Пример работы функции обнаружения перегрузки

- Обнаружение потери нагрузки

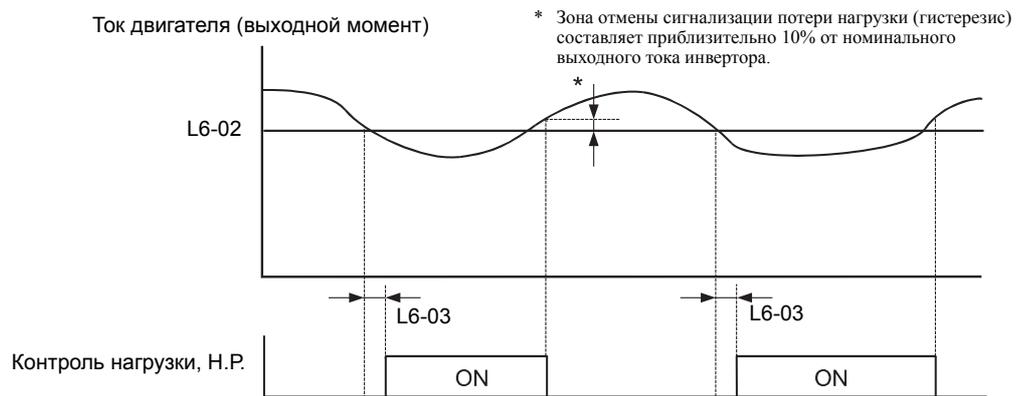


Рис. 6.28 Пример работы функции обнаружения потери нагрузки

◆ Защита двигателя от перегрузки

Для защиты двигателя от перегрузки можно использовать встроенное в инвертор электронное тепловое реле защиты (расчет значения I_t).

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
E2-01	Номинальный ток двигателя	от 0.32 до 6.40 *1	1,90 А *2	Нет	Q
L1-01	Выбор защиты двигателя	от 0 до 3	1	Нет	A
L1-02	Постоянная времени защиты двигателя	от 0.1 до 5.0	1,0 мин	Нет	A

*1. Диапазон настройки составляет 10% ... 200% от номинального выходного тока инвертора. Приведено значение для инвертора класса 200 В мощностью 0,4 кВт.

*2. Исходное (заводское) значение зависит от мощности инвертора. Приведено значение для инвертора класса 200 В мощностью 0,4 кВт.

Многофункциональные выходы (H2-01 и H2-02)

Значение	Функция
1F	Предварительное предупреждение о перегрузке двигателя (OL1, включая ОНЗ) (ВКЛ: 90% или более от уровня обнаружения перегрузки)

■ Установка номинального тока двигателя (E2-01)

Значение номинального тока двигателя, указанное в паспортной табличке, задается в параметре E2-01. Данное значение тока является базовым для внутреннего расчета тепловой перегрузки.

■ Задание характеристики защиты двигателя от перегрузки (L1-01)

Параметр L1-01 (Выбор защиты двигателя) должен быть настроен в соответствии с применяемым двигателем.

Параметр L1-01 должен быть выбран равным:

0: Отключение функции тепловой защиты двигателя

1: Включение тепловой защиты для двигателя общего назначения с вентиляторным охлаждением (самоохлаждение).

2: Включение тепловой защиты для двигателя, управляемого инвертором (с принудительным или внешним охлаждением).

3: Включение тепловой защиты для двигателя со специальным векторным управлением (с внешним охлаждением).

■ Замечания по применению

- Если для многофункционального дискретного выхода выбрано значение 1F, выход будет оставаться включенным, пока двигатель будет перегружен. После отключения двигателя в целях охлаждения выход вернется в состояние ВКЛ после того, как значение I_t инвертора упадет ниже уровня 90% от уровня обнаружения.
- Многофункциональный дискретный выход, запрограммированный на функцию 1F, также выключится при возникновении состояния ошибки в самом инверторе. Ошибка должна быть сброшена вручную.

■ Задание времени срабатывания функции защиты двигателя (L1-02)

Время срабатывания функции защиты задается в L1-02.

Время срабатывания функции защиты двигателя – это время, в течение которого двигатель может работать при 150%-ой перегрузке, при условии, что до этого он работал с номинальной нагрузкой (т.е., рабочая температура была достигнута до перехода в режим 150%-ой перегрузки). Время срабатывания функции защиты задается в L1-02. Исходное (заводское) значение: 60 сек.

На следующем рисунке приведены характеристики функции тепловой защиты (L1-02 = 1.0 мин, частота 50 Гц, характеристики для двигателя общего назначения при L1-01 = 1).

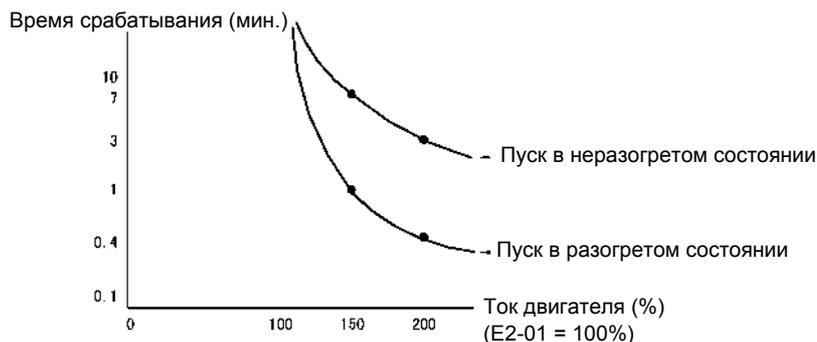


Рис. 6.29 Время срабатывания защиты двигателя

■ Замечания по настройке параметров

- Если к одному инвертору подключено несколько двигателей, параметр L1-01 должен быть установлен равным 0 (отключение защиты). Для защиты каждого двигателя необходимо использовать такую схему управления, которая будет отключать выходное напряжение инвертора в случае перегрева одного из двигателей.
- В тех случаях, когда происходит частое включение и выключение напряжения питания, повышается вероятность несрабатывания защиты двигателя, даже если параметр был установлен равным 1 (включение защиты), поскольку значение температуры обнуляется после выключения напряжения питания инвертора.
- Для надежной защиты от перегрузки значение параметра L1-02 должно быть выбрано достаточно малым.
- В случае использования двигателя общего назначения (стандартного двигателя) охлаждающая способность снижается на $f^{1/4}$ (частота). Поэтому низкая выходная частота может привести к срабатыванию защиты двигателя от перегрузки (OL1), даже если выходной ток ниже уровня номинального тока. Если двигатель при номинальном токе вращается с низкой скоростью, следует использовать специальный двигатель с внешним охлаждением.

■ Настройка формирования предварительного предупреждения о перегрузке двигателя

Если требуется, чтобы формировалось предварительное предупреждение перегрузке двигателя, необходимо включить функцию защиты двигателя от перегрузки (т.е., выбрать параметр L1-01=1), а также выбрать для параметров H2-01 или H2-02 (выбор функций для многофункциональных выходных клемм M1-M2 и M3-M4) значение 1F (предварительное предупреждение о перегрузке двигателя OL1). При достижении 90% от уровня обнаружения перегрузки по температуре включится соответствующий выход (сигнал ВКЛ на клемме).

■ Замечания по применению

В тех системах, где происходит частое включение и отключение электропитания, двигатель, возможно, не удастся защитить, даже выбрав данный параметр равным 1...3, из-за частого обнуления рассчитанного теплового значения.

◆ Защита двигателя от перегрева с использованием входов для терморезистора РТС

Данная функция обеспечивает защиту двигателя от перегрева с помощью терморезистора (с характеристикой РТС – положительным температурным коэффициентом), который включается в обмотку каждой фазы двигателя.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
L1-03	Выбор режима работы после предупреждения о перегреве двигателя	от 0 до 3	3	Нет	A
L1-04	Выбор режима работы при перегреве двигателя	от 0 до 2	1	Нет	A
L1-05	Постоянная времени фильтра входа температуры двигателя	от 0.00 до 10.00	0.20 сек	Нет	A

■ Характеристики РТС-терморезистора

Ниже представлена зависимость сопротивления РТС-терморезистора от температуры. * Значение сопротивления приведено для одной фазы двигателя. Как правило, 3 резистора (по одному на фазу) включаются последовательно.

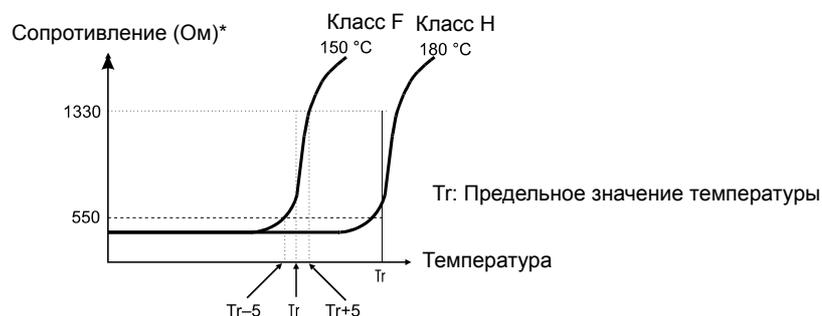


Рис. 6.30 Зависимость сопротивления терморезистора с положительным температурным коэффициентом (РТС) от температуры

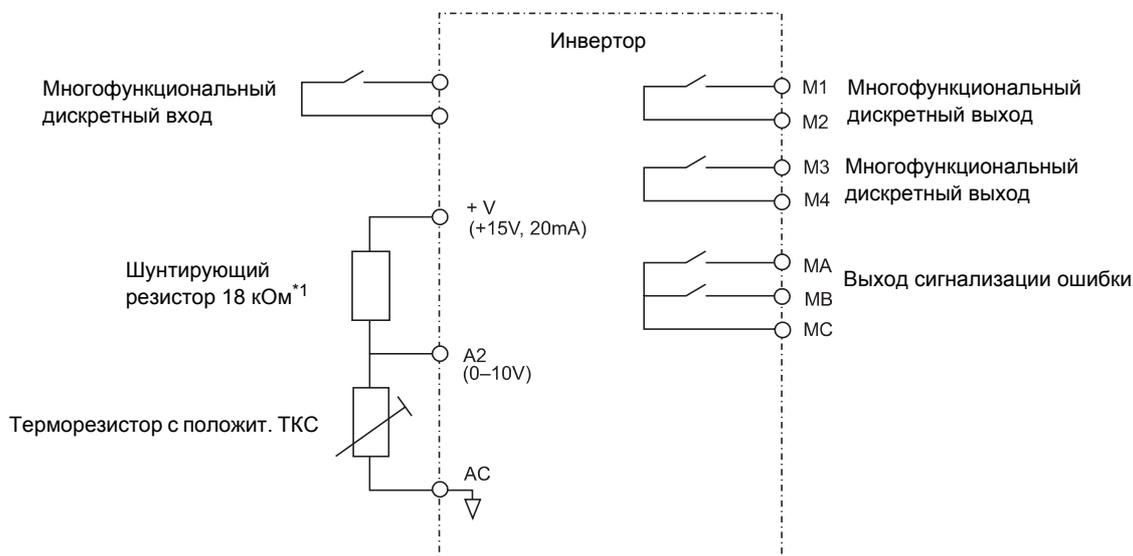
■ Режим работы при перегреве двигателя

Режим работы, в который переходит двигатель при перегреве, можно выбрать с помощью параметров L1-03 и L1-04. Постоянную времени фильтра обнаружения перегрева двигателя, позволяющую предотвратить ложное обнаружение перегрева, можно задать в параметре L1-05.

Коды ошибок при перегреве двигателя.

Код ошибки	Пояснения
ОН3	Инвертор останавливается или продолжает работу в соответствии с параметром L1-03.
ОН4	Инвертор останавливается в соответствии с параметром L1-04. Срабатывает реле сигнализации ошибки.

Чтобы реализовать в инверторе функцию измерения температуры двигателя и формировать на выходе предупреждение о ОН3 и ОН4 при перегреве двигателя, для параметра Н3-09 (Выбор функции для многофункционального аналогового входа А2) следует выбрать значение 1 (Вход температуры двигателя). Схема подключения для реализации данной функции показана на [Рис. 6.31](#).



* 1. Величина сопротивления 18 кОм действительна только в случае, если для трех фаз используются терморезисторы с положительным ТКС (РТС) с приведенными выше характеристиками.

Рис. 6.31 Схема подключения для реализации защиты двигателя от перегрева

Замечания по настройке параметров

Поскольку для данной функции используется сигнал напряжения на клемме А2, ключ 2 DIP-переключателя S1 на клеммной плате управления должен быть переведен в положение ВЫКЛ, чтобы вход А2 использовался как вход напряжения. Изначально (заводская настройка) он находится в положении ВКЛ (А2 - вход тока). См. [Глава 2, Переключатель S1 – Стандартная соединительная плата](#).

По этой же причине параметр Н3-08 (Уровень сигнала на аналоговом входе А2) должен быть выбран равным 0 (0...10 В).

◆ Запрет реверса двигателя и чередование фаз выходного напряжения

Если вращение двигателя в обратном направлении запрещено, команда обратного хода игнорируется, даже если она подана. Данный режим можно использовать в тех случаях, когда реверс двигателя нежелателен (например, при управлении вентиляторами, насосами и т.п.).

Также имеется возможность изменения порядка фаз выходного напряжения. Для этого параметр b1-04 выбирается равным 2 или 3. По сравнению с переподключением цепей, это гораздо более легкий и быстрый способ изменения направления двигателя, если последний вращается не в том направлении.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
b1-04	Запрет обратного хода	от 0 до 3	0	Нет	A

Значения параметра

- Значение 0: Разрешены оба направления вращения.
- Значение 1: Вращение в обратном направлении запрещено, команда "Ход назад" игнорируется.
- Значение 2: Разрешены оба направления вращения, две выходные фазы меняются местами.
- Значение 3: Вращение в обратном направлении запрещено, команда "Ход назад" игнорируется. Кроме того, меняются местами две выходные фазы.

Автоматический перезапуск

В данном разделе описаны функции, обеспечивающие продолжение работы или автоматический перезапуск инвертора после кратковременного исчезновения питания.

◆ Автоматический перезапуск после кратковременного пропадания питания

Если произошло кратковременное пропадание питания, инвертор может перезапуститься автоматически, чтобы двигатель продолжил работу.

Чтобы инвертор перезапускался после восстановления питания, параметр L2-01 должен быть выбран равным 1 или 2.

Если L2-01 выбран равным 1, инвертор возобновит работу, если питание будет восстановлено в течение времени, указанного в L2-02. Если питание пропадет на время, превышающее время в L2-02, будет обнаружена ошибка UV1 (пониженное напряжение шины постоянного тока).

Если L2-01 установлен равным 2, инвертор возобновит работу, если напряжение сети будет восстановлено в пределах времени поддержания напряжения питания схемы управления. Следовательно, предупреждение UV1 (пониженное напряжение шины постоянного тока) не формируется. При этом, однако, отображается предупреждение UV.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
L2-01	Обнаружение кратковременного пропадания питания	от 0 до 2	0	Нет	A
L2-02	Время возобновления работы после обнаружения кратковременного пропадания питания	от 0 до 25.5	0.1 сек *1	Нет	A
L2-03	Минимальное время блокировки выхода (BB)	от 0.1 до 5.0	0.1 сек *1	Нет	A
L2-04	Время восстановления напряжения	от 0.0 до 5.0	0.3 сек *1	Нет	A
L2-05	Уровень обнаружения пониженного напряжения (UV)	от 150 до 210 *2	190 В= *2	Нет	A

*1. Исходное (заводское) значение зависит от мощности инвертора. Приведено значение для инвертора класса 200 В мощностью 0,4 кВт.

*2. Значения приведены для инверторов класса 200 В. Для инвертора класса 400 В значения следует удвоить.

■ Замечания по настройке параметров

- Сигналы на выходах сигнализации ошибок во время кратковременного пропадания напряжения питания отсутствуют.
- Чтобы работа инвертора после восстановления питания была продолжена, необходимо предусмотреть, чтобы команды RUN (Ход) при пропадании питания оставалась активной.
- Параметр L2-04 устанавливает скорость восстановления выходного напряжения (от 0 В до обычного уровня). После восстановления электропитания выходное напряжение будет повышено до установленного значения за время, указанное в L2-04.
- Параметр L2-05 определяет уровень обнаружения UV.

◆ Определение скорости

Функция определения скорости определяет текущую скорость вращающегося по инерции и неуправляемого двигателя, и плавно возобновляет управление, начиная с этой скорости. Данная функция также активизируется после обнаружения кратковременного пропадания питания, если L2-01 выбран равным 1 или 2.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
b3-01	Выбор определения скорости (определение тока или расчет скорости)	от 0 до 3	2	Нет	A
b3-02	Рабочий ток определения скорости (определение тока)	от 0 до 200	120%	Нет	A
b3-03	Длительность торможения при определении скорости (определение тока)	от 0.1 до 10.0	2.0 сек	Нет	A
b3-05	Время ожидания при определении скорости (определение тока или расчет скорости)	от 0.0 до 20.0	0.2 сек	Нет	A
b3-14	Выбор направления вращения при определении скорости	0 или 1	1	Нет	A
L2-03	Минимальное время блокировки выхода	от 0.1 до 5.0	0.1 сек	Нет	A
L2-04	Время восстановления напряжения	от 0.0 до 5.0	0.3 сек. *1	Нет	A

*1. Исходное (заводское) значение зависит от мощности инвертора. Приведено значение для инвертора класса 200 В мощностью 0,4 кВт.

Многофункциональные дискретные входы

Значение	Функция
61	Внешняя команда поиска скорости 1 ВЫКЛ: Определение скорости отключено (разгон начинается с частоты FMIN) ВКЛ: Расчет скорости (рассчитывается скорость двигателя, поиск начинается с рассчитанной скорости) Определение тока (поиск скорости начинается с максимальной выходной частоты)
62	Внешняя команда поиска скорости 2 ВЫКЛ: Поиск скорости отключен (разгон начинается с частоты FMIN) ВКЛ: Расчет скорости (рассчитывается скорость двигателя, поиск начинается с рассчитанной скорости) (Те же действия, что и в случае внешней команды поиска скорости 1) Определение тока: Поиск скорости начинается с заданной частоты (задания частоты, действовавшего на момент поступления команды поиска).
64	Внешняя команда поиска скорости 3 ВЫКЛ: Выход инвертора заблокирован ВКЛ: Инвертор начинает работу с определения скорости (аналогично поиску скорости 2)

■ Замечания по настройке параметров

- Если для многофункциональных дискретных входов выбраны одновременно обе внешние команды поиска 1 и 2, будет сформировано предупреждение OPE03.
- Если определение скорости выполняется с использованием внешних команд поиска, схема управления должна быть выполнена таким образом, чтобы команда RUN (Ход) и внешняя команда поиска были включены одновременно.
- Если на выходе инвертора имеется контактор, время задержки срабатывания контактора должно быть записано в b3-05 (Время ожидания при определении скорости). По умолчанию в нем содержится значение 0,2 сек. Если контактор не используется, время ожидания можно уменьшить до 0,0 сек.
- Параметр b3-02 (уровень обнаружения тока для завершения поиска) действителен только в том случае, если выбран поиск скорости с определением тока. Если ток падает ниже уровня определения, поиск скорости считается завершенным и двигатель разгоняется или тормозится до заданной частоты.
- Параметр b3-03 устанавливает время, в течение которого выходная частота снижается в процессе поиска скорости, пока не будет определена фактическая скорость двигателя.
- Если при использовании функции определения скорости происходит превышение уровня тока (OC), следует увеличить минимальное время блокировки выхода (L2-03).
- Если необходимо, чтобы определение скорости производилось только в том направлении, в котором двигатель вращался в последний раз, задайте b3-14 равным 1.

■ Замечания по использованию рассчитанной скорости для поиска скорости.

- Перед выполнением поиска скорости, основанного на расчете значения скорости, обязательно выполняйте автоподстройку без вращения двигателя для измерения межфазного сопротивления.
- В случае изменения длины кабеля между двигателем и инвертором следует вновь произвести автоподстройку без вращения для измерения межфазного сопротивления.

■ Выбор способа определения скорости

Способ определения скорости можно выбрать с помощью b3-01. Если b3-01 выбран равным 0, значение скорости рассчитывается. Поиск скорости должен быть активизирован с помощью многофункционального входа (H1-□□ устанавливается равным 61 или 62).

Если b3-01 установлен равным 1, скорость также рассчитывается, но процедура поиска скорости предпринимается по каждой команде RUN (Ход) и ее не обязательно инициировать многофункциональным входом.

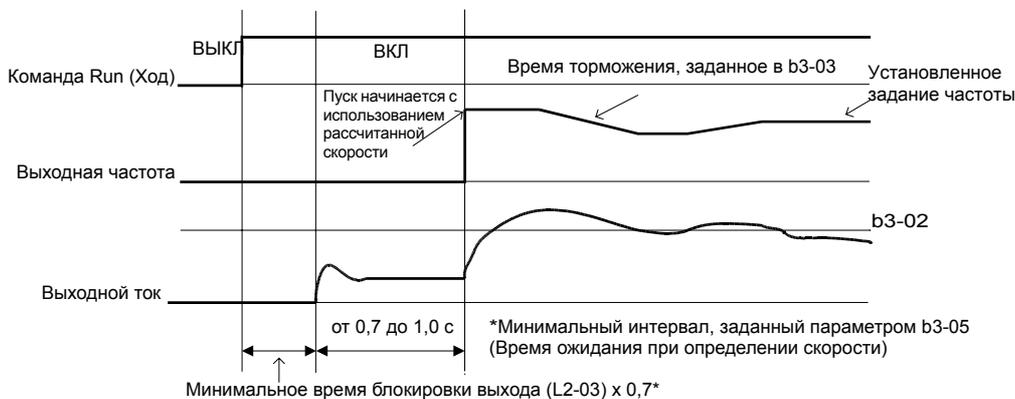
Сказанное относится и к значениям параметра b3-01 = 2 или 3, за исключением того, что для определения скорости используется определение тока, а не расчет скорости.

Наименование	Расчет скорости	Определение тока
Способ определения скорости	Скорость двигателя рассчитывается в начале поиска, затем производится разгон или торможение, начиная с рассчитанной скорости, до установленной частоты. Также определяется направление вращения двигателя.	Поиск скорости начинается с последнего известного значения частоты или с максимальной выходной частоты. Выходная частота уменьшается до тех пор, пока выходной ток не падает ниже уровня рабочего тока определения скорости.
Внешняя команда поиска скорости	При поступлении внешней команды поиска скорости 1 и 2 выполняется расчет скорости и поиск скорости начинается с рассчитанного значения скорости	Внешняя команда определения скорости 1: Поиск скорости начинается с максимальной выходной частоты. Внешняя команда определения скорости 2: Поиск скорости начинается со значения задания частоты, установленного до подачи команды поиска.
Замечания по применению	Нельзя применять для многомоторных приводов, а также для двигателей, мощность которых в два и более раза меньше мощности инвертора.	Может произойти резкий разгон слабонагруженного двигателя.

■Примеры работы: расчет скорости

Определение скорости при пуске

Ниже показана временная диаграмма для случая определения скорости при пуске и поиска скорости по команде на многофункциональном входе.



Примечание: Если в качестве метода остановки выбрано вращение по инерции до остановки, и команда RUN (Ход) включается быстро,

Рис. 6.32 Поиск скорости при пуске (с использованием рассчитанной скорости)

Определение скорости после кратковременной блокировки выхода (при возобновлении работы после кратковременного пропадания питания и т.п.)

1. Время пропадания питания меньше минимального времени блокировки выхода (L2-03)

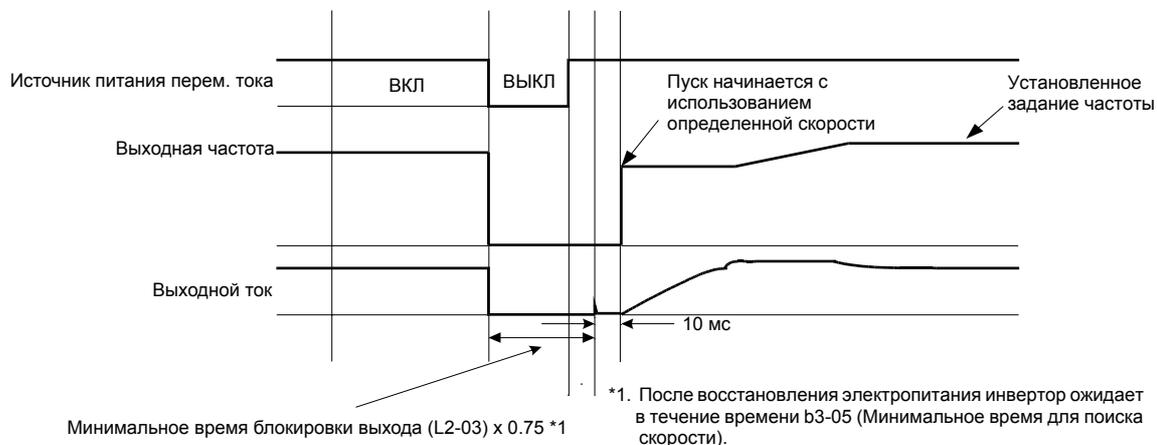
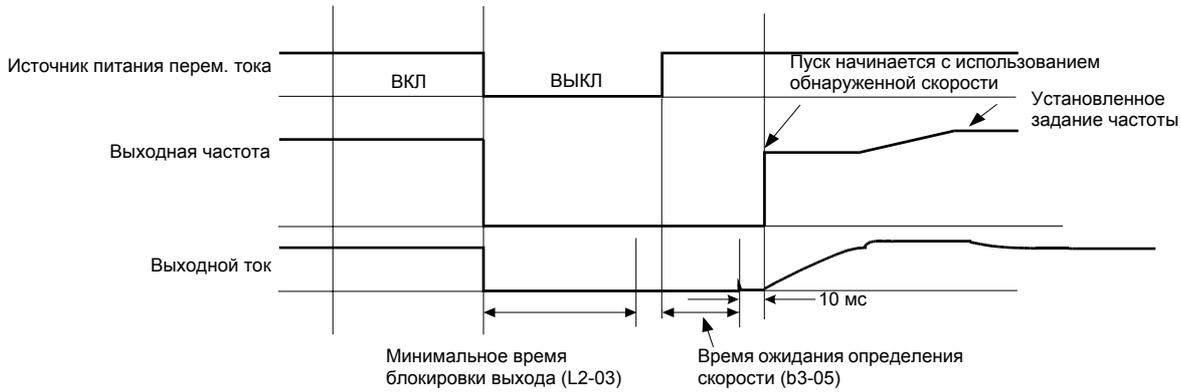


Рис. 6.33 Поиск скорости после блокировки выхода (расчет скорости; время пропадания < L2-03)

2. Время пропадания превышает минимальное время блокировки выхода (L2-03)



Примечание: Если значение частоты непосредственно перед блокировкой выхода было мало, либо длительность пропадания питания была большой, функционирование будет протекать аналогично случаю 1.

Рис. 6.34 Поиск скорости после блокировки выхода (расчет скорости; время пропадания > L2-03)

■ Примеры работы: определение тока

Определение скорости при пуске

Ниже приведена временная диаграмма определения скорости при пуске или по внешней команде поиска скорости.

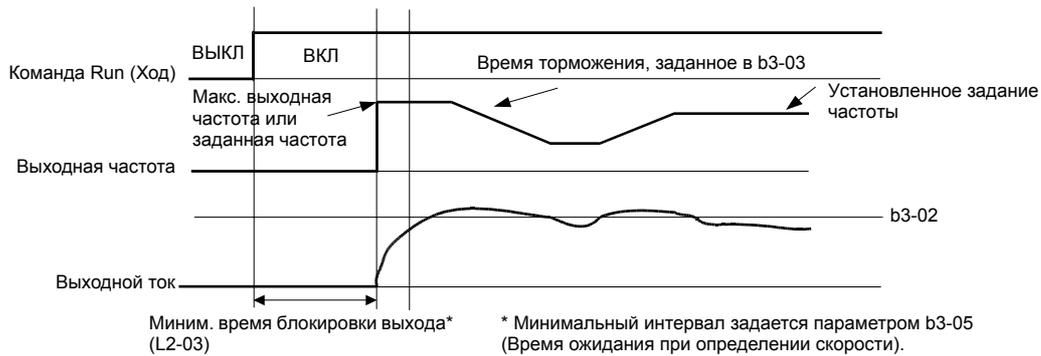


Рис. 6.35 Поиск скорости при пуске (определение тока)

Определение скорости после кратковременной блокировки выхода (при возобновлении работы после кратковременного пропадания питания и т.п.)

1. Время пропадания меньше минимального времени блокировки выхода

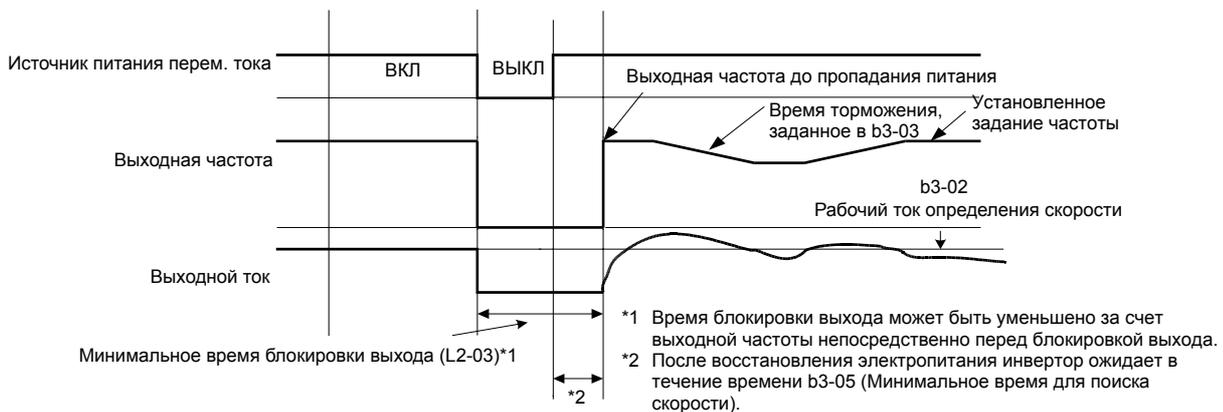


Рис. 6.36 Поиск скорости после блокировки выхода (определение тока; время пропадания < L2-03)

2. Время пропадания превышает минимальное время блокировки выхода

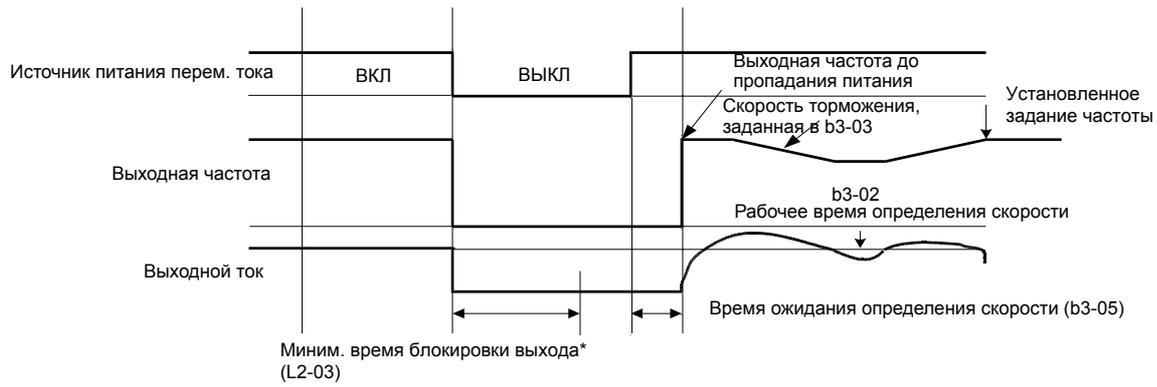


Рис. 6.37 Поиск скорости после блокировки выхода (определение тока; время пропадания > L2-03)

◆ Продолжение работы с постоянной скоростью при пропадании задания частоты

Функцию обнаружения потери задания частоты можно использовать в том случае, если требуется, чтобы двигатель при потере задания частоты не прекращал работу, а продолжал вращаться с пониженной скоростью, значение которой определяется значением задания частоты, содержащимся в параметре L4-06. Если в качестве источника задания частоты используется аналоговый вход, пропадание задания частоты считается обнаруженным, если величина задания на аналоговом входе падает ниже уровня 90% за время 400 мс или меньше.

Если параметр L4-05 выбран равным 1, инвертор продолжает работу, используя в качестве задания частоты значение, определяемое в процентах (L4-06) от последнего действовавшего задания частоты.

Если исчезновение задания частоты должно сопровождаться выводом сигнала ошибки, один из параметров H2-01...H2-02 (Выбор функции многофункциональных выходов M1-M2/M3-M4) следует выбрать равным С (пропадание задания частоты).

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
L4-05	Режим работы при отсутствии задания частоты	0 или 1	1	Нет	A
L4-06	Значение задания частоты при потере задания частоты	от 0 до 100%	80%	Нет	A

Многофункциональные дискретные выходы (H2-01...H2-02)

Значение	Функция
C	Пропадание задания частоты

◆ Возобновление работы в случае обратимой ошибки (функция автоматического перезапуска)

Если в процессе работы инвертора происходит ошибка, инвертор выполняет самодиагностику. Если ошибка не обнаружена, инвертор автоматически перезапускается. Описанная процедура реализуется функцией автоматического перезапуска.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
L5-01	Количество попыток автоматического перезапуска	от 0 до 10	0	Нет	A
L5-02	Выбор режима работы после автоматического перезапуска	0 или 1	0	Нет	A
L5-03	Время выполнения перезапуска	от 0.5 до 180.0	10.0 с	Нет	A

Многофункциональные дискретные выходы (H2-01...H2-02)

Значение	Функция
1E	Автоматический перезапуск разрешен

Замечания по применению

- Функция автоматического перезапуска может быть использована для следующих ошибок.
 - OC (Превышение тока)
 - GF (Замыкание на землю)
 - PUF (Перегорание предохранителя шины постоянного тока)
 - OV (Превышение напряжения в силовой цепи)
 - UV1 (пониженное напряжение шины постоянного тока, сбой в работе магнитного контактора силовой цепи)*1
- PF (Сбой фазы выходного напряжения)
- OL1 (Перегрузка двигателя)
- OL2 (Перегрузка инвертора)
- OH1 (Перегрев двигателя)
- OL3 (Перегрузка)

*1. Если L2-01 установлен равным 1 или 2 (продолжение работы после кратковременного пропадания питания)

В случае возникновения ошибки, не указанной выше, инвертор не перезапускается автоматически и остается в состоянии ошибки.

- Если при автоматическом перезапуске должен срабатывать выход сигнализации ошибки, в параметр L5-02 следует записать значение 1.
- Количество попыток автоматического перезапуска задается в параметре L5-01. Автоматический перезапуск инвертора при возникновении ошибки выполняется в соответствии с [Рис. 6.38](#). Инвертор предпринимает попытку перезапуска каждые 5 мс в течение времени, установленного в L5-03. Все попытки, предпринятые в течение времени L5-03, рассматриваются как одна попытка перезапуска.

Если привод проработал в течение 10 минут без ошибок, внутренний счетчик попыток перезапуска сбрасывается в 0.

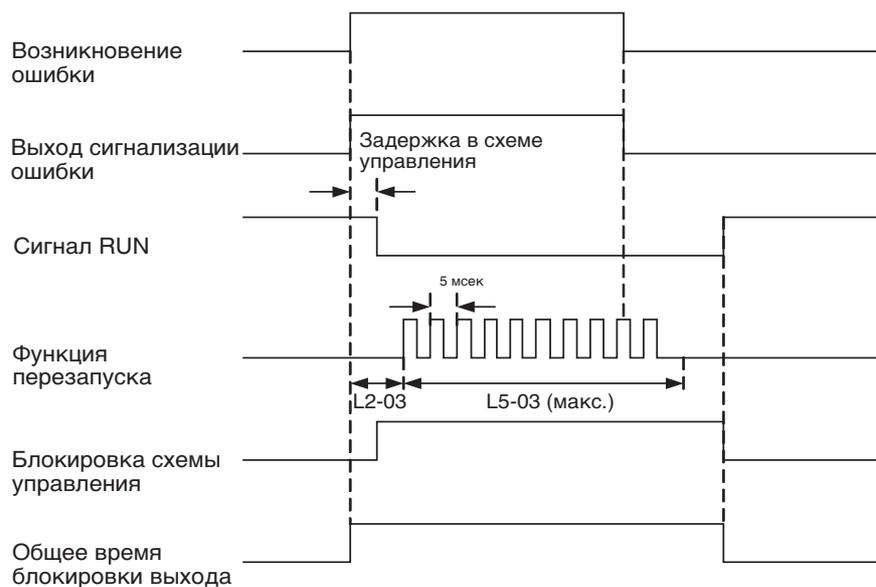


Рис. 6.38 Временная диаграмма работы функции автоматического перезапуска

■ Замечания по применению

Счетчик числа попыток автоматического перезапуска сбрасывается в следующих случаях:

- После автоматического перезапуска, если работа в нормальном режиме продолжалась более 10 минут.
- После срабатывания функции защиты и подачи сигнала сброса ошибки.
- После выключения и повторного включения напряжения питания.

Защита инвертора

◆ Защита инвертора от перегрева

Для защиты инвертора от перегрева используется терморезистор, который служит для определения температуры радиатора.

Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
L8-02	Уровень предварительного предупреждения о перегреве	от 50 до 130	95°C	Нет	A
L8-03	Выбор режима работы после предварительного предупреждения о перегреве инвертора (ОН)	от 0 до 4	4	Нет	A
L8-19	Задание частоты при предварительном предупреждении ОН	от 0.0 до 20.0%	20.0%	Нет	A

Многофункциональные дискретные выходы (H2-01...H2-02)

Значение	Функция
20	Предварительное предупреждение о перегреве инвертора (ВКЛ: предварительное предупреждение активно)

Когда температура достигает уровня обнаружения перегрева, выходное напряжение инвертора отключается.

Чтобы предотвратить внезапную и неожиданную остановку инвертора из-за перегрева, можно запрограммировать формирование предупреждения о предстоящем перегреве. Уровень температуры для формирования предварительного предупреждения задается параметром L8-02; реакция инвертора на предварительное предупреждение выбирается параметром L8-03:

- Значение 0: Торможение двигателя до полной остановки за время торможения C1-02, сигнализация ошибки ОН.
- Значение 1: Вращение двигателя по инерции до полной остановки, сигнализация ошибки.
- Значение 2: Торможение двигателя до полной остановки за время C1-09 (Время аварийной остановки), сигнализация ошибки ОН.
- Значение 3: Инвертор продолжает работать, на дисплее панели управления отображается предупреждение ОН.
- Значение 4: Инвертор продолжает работать, однако выходная частота уменьшается с целью снижения нагрузки. Величина уменьшения выходной частоты определяется параметром L8-19 в процентах от максимальной выходной частоты E1-04. Формируется предупреждение ОН.

◆ Обнаружение обрыва фазы входного напряжения

Данная функция служит для обнаружения обрыва фазы входного напряжения и контролирует уровень пульсаций напряжения шины постоянного тока. Значение ΔV интегрируется по 10 измерениям (приблиз. 10 секунд). Если величина интеграла Δ по любым из 10 последовательных измерений превышает напряжение, определяемое умножением параметра L8-06 на предельное напряжение OV ($400V=800V=$), сигнализируется ошибка PF и двигатель останавливается с вращением по инерции.

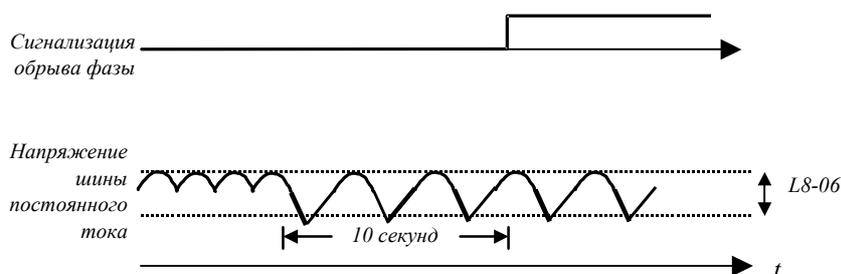


Рис. 6.39 Обнаружение обрыва фазы входного напряжения

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
L8-06	Уровень обнаружение обрыва фазы входного напряжения	от 0.0 до 25.0%	5.0%*1	Нет	A

*1. Исходное (заводское) значение зависит от мощности инвертора. Приведено значение для инвертора класса 200 В мощностью 0,4 кВт.

◆ Защита от замыкания на землю

Данная функция служит для обнаружения тока утечки на землю и рассчитывает суммарный ток по всем трем выходным фазам. Как правило, суммарный ток должен быть нулевым. Если суммарный ток превышает 50% от номинального тока инвертора, сигнализируется ошибки GF и двигатель останавливается с вращением по инерции.

Функцию защиты от замыкания на землю можно отключить, выбрав параметр L8-09 равным 0. Отключать функцию защиты от замыкания на землю не рекомендуется.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
L8-09	Выбор защиты от замыкания на землю	0 или 1	1	Нет	A

◆ Управление охлаждающим вентилятором

Данная функция служит для управления вентилятором, который устанавливается на радиатор инвертора.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
L8-10	Выбор управления охлаждающим вентилятором	0 или 1	0	Нет	A
L8-11	Время задержки управления охлаждающим вентилятором	от 0 до 300	300 сек	Нет	A
L8-32	Выбор формирования предупреждения ОН1 при обнаружении неисправности вентилятора	0 или 1	1	Нет	A

Многофункциональные дискретные выходы (H2-01...H2-02)

Значение	Функция
3D	Сбой охлаждающего вентилятора (ВКЛ: внутренний сбой охлаждающего вентилятора)

■ Выбор управления охлаждающим вентилятором

С помощью параметра L8-10 можно выбрать два режима:

0: Вентилятор включен только при включенном выходе инвертора, т.е., когда на двигатель подается напряжение. Данный режим выбран по умолчанию (заводская установка).

1: Вентилятор включен, если включено напряжение питания инвертора.

Если L8-10 установлен равным 0, с помощью параметра L8-11 можно задать время задержки выключения вентилятора. После команды остановки инвертор ожидает в течение этого времени, прежде чем отключить охлаждающий вентилятор. По умолчанию параметр имеет значение 300 сек (заводская установка).

Параметр L8-32 позволяет выбрать, должна ли неисправность внутреннего охлаждающего вентилятора сопровождаться сигнализацией ошибки ОН1. По умолчанию выбрано значение 0. Ошибка ОН1 при неисправности вентилятора не сигнализируется, вместо этого отображается предупреждение FAN. Если выбрано значение 1, в случае неисправности внутреннего вентилятора дополнительно сигнализируется ошибка ОН1.

■ Замечания по применению

Если L8-32=0, сбой внутреннего вентилятора сопровождается автоматическим снижением перегрузочной способности инвертора на 10%. Длительность перегрузки при 100% от номинального тока инвертора становится равной 30 секунд, а длительность перегрузки при 120% - равной 10 секунд.



ВАЖНО

Если L8-32 = 0, для многофункционального выхода должна быть выбрана функция 10 (Предупреждение) или 3D (Ошибка охлаждающего вентилятора), чтобы на периферийное оборудование поступал сигнал, сообщающий о сбое внутреннего охлаждающего вентилятора инвертора. При возникновении описанной ситуации работа инвертора должна быть немедленно прекращена, должен быть заменен вентилятор. Если инвертор работает при неисправном вентиляторе продолжительное время, температура внутри инвертора возрастает, что неизбежно приводит к сокращению срока службы инвертора.

◆ Задание температуры окружающей среды

Перегрузочная способность инвертора зависит от температуры окружающей среды. Если окружающая температура превышает 45°C (40°C для инвертора в исполнении IP20 / NEMA1), выходной ток снижается, т.е., снижается уровень формирования предупреждения OL2. Графическое представление уменьшения выходного тока представлено на [Рис. 6.40](#).

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
L8-12	Температура окружающей среды	от 45 до 60	45 °C	Нет	A

Параметром L8-12 должна быть задана температура окружающей среды.

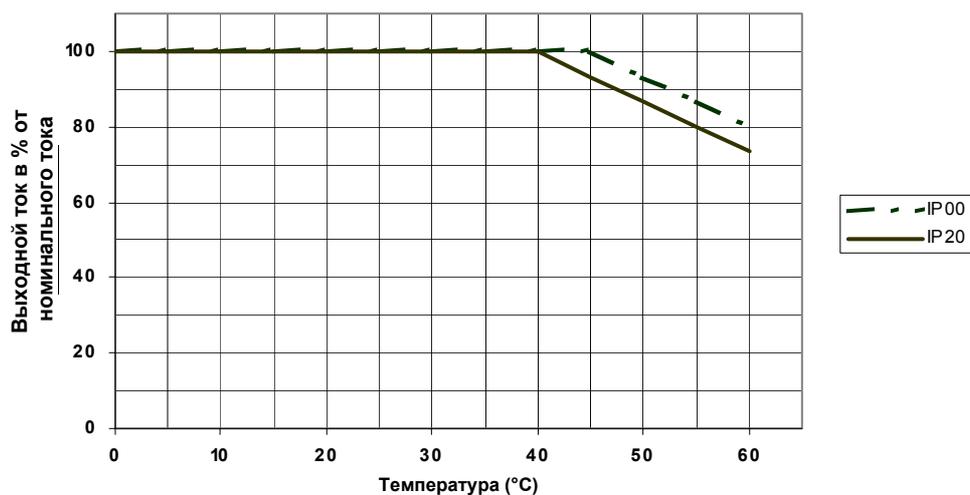


Рис. 6.40 Снижение выходного тока в зависимости от температуры окружающей среды

◆ Особенности OL2 при малых скоростях

Перегрузочная способность инвертора, работающего с выходной частотой ниже 6 Гц, ниже по сравнению с работой в режиме высокой скорости, т.е., даже если ток находится ниже обычного уровня тока OL2, может произойти ошибка OL2 (перегрузка инвертора) (см. Рис. 6.41).

Особенности обнаружения ошибки OL2 можно отключить, выбрав параметр L8-15 равным 0. Однако в большинстве случаев данную функцию отключать не рекомендуется, поскольку это может привести к сокращению срока службы инвертора.

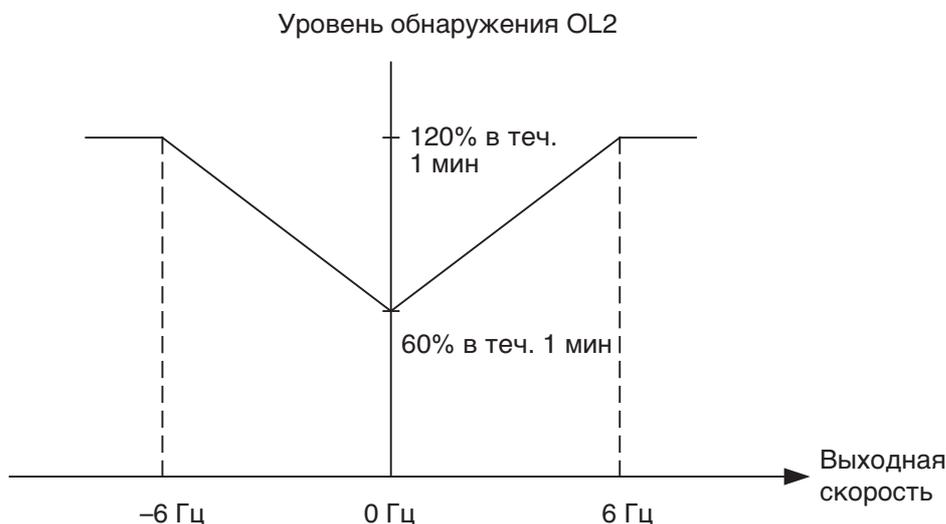


Рис. 6.41 Уровень предупреждения OL2 при работе с малыми частотами

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
L8-15	Выбор характеристики OL2 на малых скоростях	0 или 1	1	Нет	A

◆ Выбор функции Soft CLA

Soft CLA (программный уровень тока A) – это уровень обнаружения тока для защиты выходного модуля IGBT. Данная функция действует только при разгоне, быстро снижая выходное напряжение, уменьшая, таким образом, ток с целью защиты IGBT-транзисторов.

Функцию Soft CLA можно отключить, выбрав параметр L8-18 равным 0. Настоятельно не рекомендуется отключать данную функцию в большинстве случаев.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
L8-18	Выбор функции Soft CLA	0 или 1	1	Нет	A

Функции ВХОДНЫХ КЛЕММ

◆ Временное переключение между управлением с цифровой панели и управлением с помощью входов схемы управления

В инверторе предусмотрена возможность переключения между местным (т.е., с цифровой панели управления) и удаленным (способ управления определяется параметрами b1-01 и b1-02) режимами управления (подача команды RUN и задание частоты).

Если какой-либо из параметров H1-01...H1-05 (Выбор функций дискретных входов S3...S7) был выбран равным 1 (выбор местного/дистанционного управления), этот вход можно использовать для переключения между местным и дистанционным управлением.

Чтобы выбрать в качестве источника задания частоты и команды RUN клеммы схемы управления, введите в параметры b1-01 и b1-02 значение 1.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
b1-01	Выбор источника задания частоты	от 0 до 3	1	Нет	Q
b1-02	Выбор источника команды RUN (Ход)	от 0 до 3	1	Нет	Q

Многофункциональные дискретные входы (H1-01...H1-05)

Значение	Функция
1	Выбор местного/дистанционного управления (ВКЛ: Панель управления; ВЫКЛ: Значение параметра b1-01/b1-02)



Прим.

Для переключения местного/дистанционного управления также можно использовать клавишу LOCAL/REMOTE на панели управления. Если для одной из внешних клемм выбрана функция переключения местного/дистанционного режима, клавиша LOCAL/REMOTE на панели управления блокируется.

◆ Блокирование выхода инвертора (команда блокировки выхода)

Для использования функции блокировки выхода один из дискретных входов должен быть выбран для блокировки выхода, т.е., один из параметров Н1-01...Н1-05 (Выбор функций дискретных входов S3...S7) должен быть установлен равным 8 или 9 (команда блокировки выхода, нормально разомкнутый/нормально замкнутый контакт).

Для возобновления работы с использованием одного из методов определения скорости (параметр b3-01 - выбор определения скорости) команда блокировки выхода должна быть сброшена. В противном случае инвертор может отключиться из-за того, что он будет запущен вновь с тем же заданием частоты.

Многофункциональные дискретные входы (Н1-01...Н1-05)

Значение	Функция
8	Внешняя команда блокировки выхода, Н.Р. (ВКЛ: блокировка выхода инвертора)
9	Внешняя команда блокировки выхода, Н.З. (ВЫКЛ: блокировка выхода инвертора)

■ Временная диаграмма

Временная диаграмма в случае использования команды блокировки выхода показана ниже.

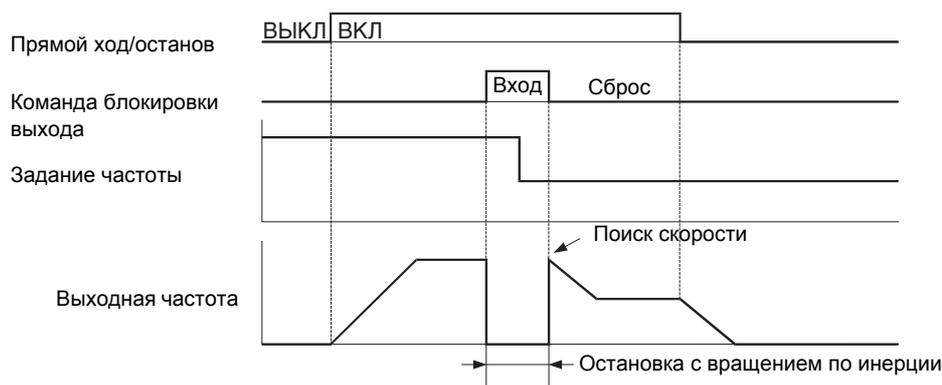


Рис. 6.42 Команды блокировки выхода



Если в цепь между инвертором и двигателем включен контактор, команду блокировки выхода следует подавать перед размыканием контактора.

◆ Запрет/разрешение многофункционального аналогового входа А2

Если для дискретного входа выбрана функция С, с ее помощью можно разрешать или запрещать (блокировать) использование аналогового входа А2.

Многофункциональные дискретные входы (Н1-01...Н1-05)

Значение	Функция
С	Запрет/разрешение многофункционального аналогового входа А2 (ВКЛ: А2 разрешен)

◆ Включение/отключение привода

Если для дискретного входа выбрана функция 6A, с его помощью можно запрещать или разрешать работу инвертора.

Если вход выключается в момент действия команды RUN (Ход), то инвертор останавливается с использованием метода остановки, указанного в b1-03.

Сигнал включения/отключения привода должен подаваться (ВКЛ) перед подачей команды RUN.

Многофункциональные дискретные входы (Н1-01...Н1-05)

Значение	Функция
6A	Разрешение работы привода (ВКЛ: Работа инвертора разрешена)

◆ Блокировка команды RUN

Если для дискретного входа выбрана функция 70, инвертор не приступит к выполнению команды RUN, пока данный вход не будет замкнут.

В отличие от функции 6A (Разрешение/запрет работы привода), в данном случае команду RUN не требуется подавать после замыкания входа. Инвертор будет запущен после замыкания дискретного входа, если присутствует команда RUN и задано время разгона.

Если команда RUN подана при отключенном входе блокировки команды RUN, на цифровой панели управления отобразится предупреждение "dnE".

Многофункциональные дискретные входы (Н1-01...Н1-05)

Значение	Функция
70	Блокировка команды RUN (ВКЛ: Работа инвертора разрешена)

◆ Прекращение разгона и торможения (приостановление разгона/торможения)

- Если для дискретного входа выбрана функция A, инвертор приостановит разгон или торможение и будет удерживать на своем выходе частоту, действовавшую на момент замыкания данного входа.
- После отключения данного входа разгон/торможение возобновляется.
- Если в момент, когда вход прекращения разгона/торможения включен, поступает команда остановки, двигатель останавливается.
- Если параметр d4-01 (выбор функции удержания задания частоты) установлен равным 1, поддерживаемая частота заносится в память. Занесенное в память значение частоты сохраняется и используется в качестве задания частоты даже после пропадания питания, и после повторного поступления команды RUN (ХОД) двигатель начнет работу с этой частотой.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
d4-01	Выбор функции удержания задания частоты	0 или 1	0	Нет	A

Многофункциональные дискретные входы (Н1-01...Н1-05)

Значение	Функция
A	Приостановление разгона/торможения

■ Временная диаграмма

Ниже представлена временная диаграмма, описывающая работу функции приостановления разгона/торможения.

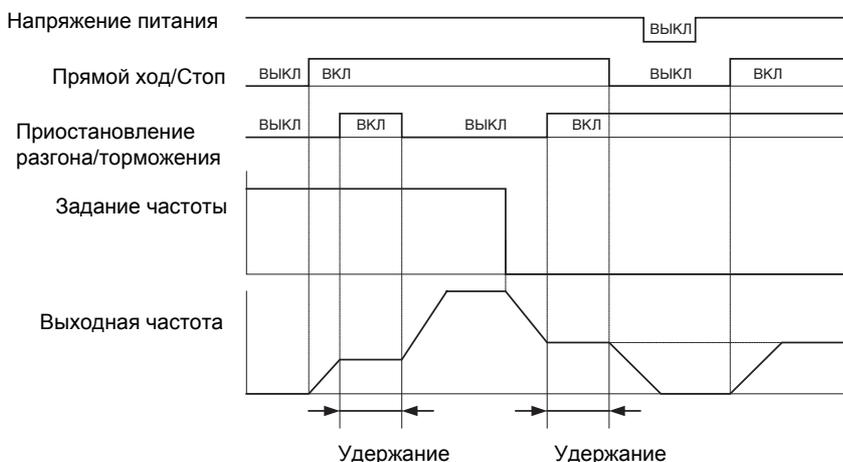


Рис. 6.43 Приостановление разгона/торможения (удержание выходной частоты)

◆ Увеличение и уменьшение задания частоты путем подачи сигналов на дискретные входы (команды UP/DOWN)

Включая/отключая многофункциональный дискретный вход (клеммы S3...S7), можно формировать команды UP/DOWN, повышая/снижая задание частоты инвертора.

Для использования этой функции любые два параметра из H1-01...H1-05 (Выбор функций дискретных входов) должны быть выбраны равными 10 (UP) и 11 (DOWN).

В приведенной ниже таблице указаны возможные комбинации команд UP и DOWN и соответствующий им эффект.

Команда	Разгон	Торможение	Удержание	
Команда UP	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ
Команда DOWN	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ

Изменение выходной частоты зависит от значений времени разгона и торможения. Параметр b1-02 (Выбор источника команды Ход) должен быть установлен равным 1 (Клемма схемы управления).

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
d2-01	Верхняя граница задания частоты	от 0.0 до 110.0	100.0%	Нет	A
d2-02	Нижняя граница задания частоты	от 0.0 до 110.0	0.0%	Нет	A
d2-03	Нижняя граница основного задания скорости	от 0.0 до 110.0	0.0%	Нет	A
d4-01	Выбор функции удержания задания частоты	0 или 1	0	Нет	A

Многофункциональные дискретные входы (Н1-01...Н1-05)

Значение	Функция
10	Команда UP
11	Команда DOWN

■ Замечания по настройке параметров

При любой из описанных ниже ошибок настройки формируется предупреждение OPE03:

- Был выбран вход только для одной из команд UP или DOWN.
- Дискретные входы были одновременно выбраны для подачи команда UP/DOWN и для приостановления разгона/торможения.

■ Замечания по применению

- Если задание частоты указывается с использованием команды UP/DOWN, значение частоты ограничивается параметрами d2-01...d2-03 (Предельные значения задания частоты, устанавливаемые в % от максимальной выходной частоты).
- В данном случае значение на входе A1 становится нижней границей задания частоты. Если задание частоты на клемме A1 используется в комбинации с нижним пределом задания частоты, установленным с помощью одного из параметров d2-02 или d2-03, в этом случае в качестве нижнего предела задания частоты принимается большее из установленных предельных значений.
- Если задано нижнее предельное значение задания частоты, в этом случае при подаче команды RUN привод разгоняется до нижнего предельного значения.
- В случае использования команд UP/DOWN ступенчатое переключение скорости блокируется.
- Если d4-01 (Выбор функции удержания задания частоты) установлен равным 1, последнее значение задания частоты сохранится даже после выключения источника питания. После повторного включения источника питания и поступления команды RUN (Ход) двигатель разгоняется до значения задания частоты, которое было сохранено. Для сброса (т.е., установки значения 0 Гц) сохраненного задания частоты следует включить вход команды UP/DOWN перед подачей питания.

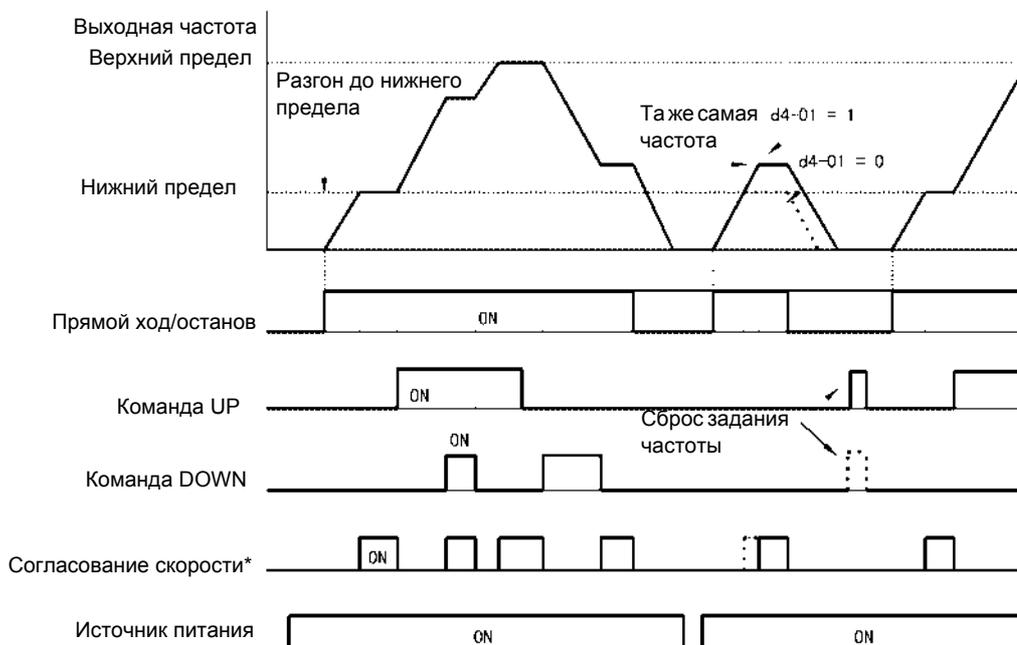
■ Пример подключения и временная диаграмма

Ниже представлена временная диаграмма и приведен пример настройки для случая, когда в качестве источника команды UP (Вверх) служит дискретный вход S3, а в качестве источника команды DOWN (Вниз) - дискретный вход S4.

Параметр	Название	Значение
H1-01	Многофункциональный вход (клемма S3)	10
H1-02	Многофункциональный вход (клемма S4)	11



Рис. 6.44 Пример подключения в случае использования команд UP/DOWN



* Сигнал согласования скорости включается, если при поданной команде "Ход" двигатель не разгоняется/не затормаживается.

Рис. 6.45 Временная диаграмма для команд UP/DOWN

◆ Функция точной подстройки

Функция точной подстройки позволяет увеличить или уменьшить задание частоты на аналоговом входе на значение, заданное параметром d4-02 (Шаг подстройки, задаваемый в % от максимальной выходной частоты), с помощью двух дискретных входов.

Для использования данной функции любые два параметра из H1-01...H1-05 (Выбор функций многофункциональных входов S3...S7) следует выбрать равными 1C (Команда подстройки в сторону увеличения) и 1D (Команда подстройки в сторону уменьшения).

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
d4-02	Шаг подстройки	от 0 до 100	10%	Нет	A

■ Многофункциональные дискретные входы (H1-01...H1-05)

Значение	Функция
1C	Команда подстройки в сторону увеличения
1D	Команда подстройки в сторону уменьшения

■ Команды подстройки в сторону увеличения/уменьшения и задание частоты

Значения заданий частоты при различных состояниях (ВКЛ/ВЫКЛ) команд подстройки в сторону увеличения/уменьшения представлены в следующей таблице.

Задание частоты	Задание частоты + d4-02	Задание частоты - d4-02	УДЕРЖАНИЕ	
			ВКЛ	ВЫКЛ
Подстройка в сторону повышения	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ
Подстройка в сторону уменьшения	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ

■ Замечания по настройке параметров

Если в качестве входа команды подстройки запрограммирован только один вход, будет сформировано предупреждение OPE03.

■ Замечания по применению

- Команда подстройки в сторону увеличения/уменьшения действует в том случае, когда задание скорости > 0 и источником задания скорости является аналоговый вход (A1 или A2).
- Если (значение аналогового задания частоты - d4-02) < 0 , задание частоты устанавливается равным 0.

◆ Чтение и удержание аналогового задания частоты

Если один из параметров H1-01...H1-05 (Выбор функций дискретных входов S3...S7) установлен равным 1E (команда считывания/удержания аналогового задания частоты) и данный вход остается включенным свыше 100 мс, будет измерено и будет поддерживаться неизменным значение задания частоты.

В качестве задания частоты используется аналоговое значение, действовавшее по истечении 100 мс после включения команды.

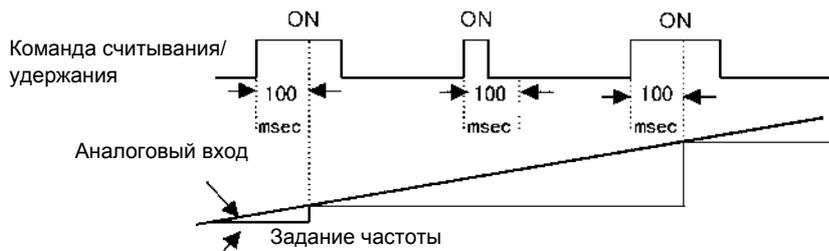


Рис. 6.46 Считывание/удержание аналоговой частоты

■ Сопутствующие параметры

Многофункциональные дискретные входы (H1-01...H1-05)

Значение	Функция
1E	Считывание/удержание аналогового задания частоты (ВКЛ: Считывание/удержание задания частоты)

■ Замечания по настройке параметров

Если вместе с функцией считывания/удержания аналогового задания частоты для дискретных входов запрограммированы перечисленные ниже функции, будет сформировано предупреждение OPE03:

- Команда приостановления разгона/торможения (функция A)
- Команды UP/DOWN (функции 10/11)
- Команда подстройки в сторону увеличения/уменьшения (функции 1C/1D)

■ Замечания по применению

- Для реализации считывания/удержания аналогового задания частоты дискретный вход должен быть замкнут на 100 мс или больше. Если вход будет включен (замкнут) меньше 100 мс, команда воспринята не будет.
- Удерживаемое значение задания частоты сбрасывается после выключения источника питания.

◆ Выбор дополнительной карты связи в качестве источника команд управления

В качестве источника задания частоты и команды RUN (Ход) можно выбрать дополнительную карту связи или источники, указанные в b1-01 и b1-02. Чтобы реализовать переключение источника управления, один из параметров H1-01...H1-05 (Выбор функций дискретных входов S3...S7) следует выбрать равным 2 или 36.

Если команда RUN (Ход) активна, команда переключения воспринята не будет.

■ Сопутствующие параметры

Многофункциональные дискретные входы (H1-01...H1-05)

Значение	Функция
2	Выбор источника управления: дополнительная карта/инвертор (ВКЛ: значение параметра b1-01/b1-02)
36	Выбор источника управления 2: дополнительная карта/инвертор (ВКЛ: дополнительная карта)

■ Замечания по настройке параметров

Для использования функции переключения источника управления необходимо настроить следующие параметры:

- Выбрать для b1-01 (Источник задания частоты) значение, отличающееся от 3 (Дополнительная карта).
- Выбрать для b1-02 (Источник команды RUN) значение, отличающееся от 3 (Дополнительная карта).
- Выбрать один из параметров H1-01...H1-05 равным 2 или 36.

Значение одного из параметров H1-01 ... H1-05	Состояние входа	Источник сигнала задания частоты и команды "Ход"
2	ВЫКЛ	Дополнительная карта связи (Задание частоты и команда "Ход" поступают от дополнительной карты связи)
	ВКЛ	Инвертор (Источники задания частоты и команды "Ход" выбраны в параметрах b1-01 и b1-02)
36	ВЫКЛ	Инвертор (Источники задания частоты и команды "Ход" выбраны в параметрах b1-01 и b1-02)
	ВКЛ	Дополнительная карта связи (Задание частоты и команда "Ход" поступают от дополнительной карты связи)

◆ Выбор интерфейса связи MEMOBUS в качестве источника команд управления

В качестве источника задания частоты и команды RUN (Ход) можно выбрать интерфейс связи MEMOBUS (RS-422/485) или источники, указанные в b1-01 и b1-02. Чтобы реализовать переключение источника управления, один из параметров H1-01...H1-05 (Выбор функций дискретных входов S3...S7) следует выбрать равным 6B или 6C.

Если команда RUN (Ход) активна, команда переключения воспринята не будет.

■ Сопутствующие параметры

Многофункциональные дискретные входы (H1-01...H1-05)

Значение	Функция
6B	Выбор источника управления: интерфейс связи/инвертор (ВКЛ: порт RS-422/485)
6C	Выбор источника управления 2: интерфейс связи/инвертор (ВКЛ: параметры инвертора)

■ Замечания по настройке параметров

Для использования функции переключения источника управления необходимо настроить следующие параметры:

- Выбрать для b1-01 (Источник задания частоты) значение, отличающееся от 2 (Memobus)
- Выбрать для b1-02 (Источник команды RUN) значение, отличающееся от 2 (Memobus)
- Выбрать один из параметров H1-01...H1-05 равным 6B или 6C

Значение одного из параметров H1-01 ... H1-05	Состояние входа	Источник сигнала задания частоты и команды "Ход"
6B	ВЫКЛ	Инвертор (Источники задания частоты и команды "Ход" выбраны в параметрах b1-01 и b1-02)
	ВКЛ	Интерфейс MEMOBUS (Задание частоты и команда "Ход" передаются по протоколу Memobus через порт RS-422/485)
6C	ВЫКЛ	Интерфейс MEMOBUS (Задание частоты и команда "Ход" передаются по протоколу Memobus через порт RS-422/485)
	ВКЛ	Инвертор (Источники задания частоты и команды "Ход" выбраны в параметрах b1-01 и b1-02)

◆ Переключение между режимами автоматического и ручного управления с помощью дискретного входа.

Если к инвертору присоединена цифровая панель управления НОА (заказывается дополнительно), для переключения режима управления инвертором (автоматический/ручной режим) можно использовать дискретные входы.

Если b1-13 (Разрешение переключения режимов HAND/AUTO при работе) выбран равным 1, такое переключение также может быть выбрано во время вращения двигателя. В противном случае инвертор должен быть остановлен перед переключением режима. Назначение параметра b1-12 (Выбор источника задания частоты для режима HAND) зависит от значения параметра b1-13.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
b1-12	Выбор источника задания частоты для режима HAND	0 или 1	0	Нет	A
b1-13	Разрешение переключения режимов HAND/AUTO при работе	0 или 1	0	Нет	A

Многофункциональные дискретные входы (H1-01...H1-05)

Значение	Функция
6D	Выбор режима AUTO (ВКЛ: выбран режим автоматического управления)
6E	Выбор режима HAND (ВКЛ: выбран режим ручного управления)

■ Замечания по применению

Зависимость порядка переключения режимов управления инвертора от значений параметров b1-12 и b1-13 описана в следующей таблице.

Значение b1-12	Значение b1-13	Порядок переключения ручного/автоматического режимов
0 (Панель управления)	0 (Запрещено)	Для переключения режимов HAND/AUTO инвертор должен быть остановлен. При запуске в режиме HAND параметр d1-01 принимается в качестве действующего задания частоты.
	1 (Разрешено)	Инвертор можно переключать во время работы (вращения). При переключении в режим HAND в параметр d1-01 копируется и используется в качестве задания частоты последнее задание частоты, действовавшее в режиме AUTO.
1 (Клеммы)	0 (Запрещено)	Для переключения HAND/AUTO инвертор должен быть остановлен. При запуске в режиме HAND используется задание частоты режима AUTO.
	1 (Разрешено)	Инвертор можно переключать во время работы (вращения). При переключении в режим HAND параметр d1-01 принимается в качестве действующего задания частоты.

■ Замечания по настройке параметров

- Состояния дискретных входов, для которых выбрана функция переключения режимов AUTO/HAND, обладают большим приоритетом по отношению к командам с цифровой панели управления.
- Если вместо цифровой панели управления НОА к инвертору подсоединена любая другая панель управления, команды переключения режимов AUTO/HAND, подаваемые на дискретные входы, восприниматься не будут.
- Если для двух дискретных входов одновременно назначены функции выбора режима AUTO и режима HAND, будет сформировано предупреждение OPE3.

◆ Работа с частотой толчкового хода без команд прямого/обратного хода (FJOG/RJOG)

Функция FJOG/RJOG инициирует работу инвертора с частотой толчкового хода. Отдельная команда RUN (Ход) для данной функции не требуется.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
d1-17	Задание частоты толчкового хода	от 0 до 200.00	6.00 Гц	Да	A

Многофункциональные дискретные входы (H1-01...H1-05)

Значение	Функция
12	Команда FJOG (ВКЛ: прямой ход с частотой толчкового хода d1-17)
13	Команда RJOG (ВКЛ: обратный ход с частотой толчкового хода d1-17)

■ Замечания по применению

- Частоты толчкового хода при использовании команд FJOG и RJOG обладают приоритетом над другими заданиями частоты.
- Если обе команды (FJOG и RJOG) включены в течение 500 мс одновременно, инвертор останавливается в соответствии с параметром b1-03 (Выбор способа остановки).

◆ Остановка инвертора при наличии внешних ошибок (функция сигнализации внешних ошибок)

Функция сигнализации внешней ошибки активизирует выходной контакт сигнализации ошибки и прекращает работу инвертора. На цифровой панели индицируется код EFx. Значение x в EFx соответствует номеру дискретного входа (клеммы), на который подан сигнал внешней ошибки.

Чтобы использовать функцию сигнализации внешней ошибки, один из параметров H1-01...H1-05 (Выбор функций дискретных входов S3...S7) следует задать равным 20...2F.

Выбор значений для параметров H1-01...H1-05 производится исходя из сочетания трех приведенных ниже условий.

- Логика управляющих сигналов от периферийных устройств
- Способ обнаружения внешней ошибки
- Режим работы после обнаружения внешней ошибки

В следующей таблице показана взаимосвязь между комбинациями перечисленных выше условий и значением параметра H1-01...H1-05.

Значение	Логика сигнала		Способ обнаружения ошибки		Работа после обнаружения ошибки			
	Нормально разомкнутый контакт	Нормально замкнутый контакт	Постоянное обнаружение	Обнаружение во время работы	Торможение до полной остановки (ошибка)	Остановка с вращением по инерции (ошибка)	Аварийный останов (ошибка)	Продолжение работы (предупреждение)
20	Да		Да		Да			
21		Да	Да		Да			
22	Да			Да	Да			
23		Да		Да	Да			
24	Да		Да			Да		
25		Да	Да			Да		
26	Да			Да		Да		
27		Да		Да		Да		
28	Да		Да				Да	
29		Да	Да				Да	
2A	Да			Да			Да	
2B		Да		Да			Да	
2C	Да		Да					Да
2D		Да	Да					Да
2E	Да			Да				Да
2F		Да		Да				Да

Функции выходных клемм

Для дискретных многофункциональных выходов может быть выбрано несколько функций с помощью параметров H2-01 и H2-02 (Выбор функций клемм M1...M4). Описание этих функций приведено в следующем разделе.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
H2-01	Выбор функции клеммы M1-M2	0 ... 3D	0	Нет	A
H2-02	Выбор функции клеммы M3-M4	0 ... 3D	1	Нет	A

■ Режим Run (значение параметра: 0) и режим Run 2 (значение параметра: 37)

Режим Run (значение параметра: 0)

ВЫКЛ	Команда Run (Ход) сброшена (ВЫКЛ.) и напряжение на выходе инвертора отсутствует.
ВКЛ	Команда Run (Ход) подана (ВКЛ.), на выход инвертора подается напряжение.

Режим Run 2 (значение параметра: 37)

ВЫКЛ	Частота на выходе инвертора отсутствует. (Блокировка выхода, торможение с подпиткой постоянным током или инвертор остановлен)
ВКЛ	На выход инвертора подается частота.

Данные выходы можно использовать для индикации рабочего состояния инвертора.

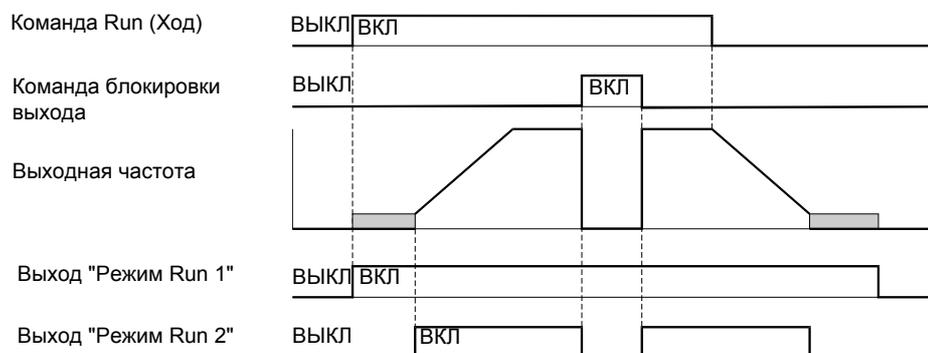


Рис. 6.47 Временная диаграмма работы выходов "Режим RUN" и "Режим RUN 2"

■ Нулевая скорость (значение параметра: 1)

ВЫКЛ	Выходная частота выше уровня нулевой скорости (частоты начала торможения с подпиткой постоянным током, b2-01).
ВКЛ	Выходная частота ниже уровня нулевой скорости (частоты начала торможения с подпиткой постоянным током, b2-01).

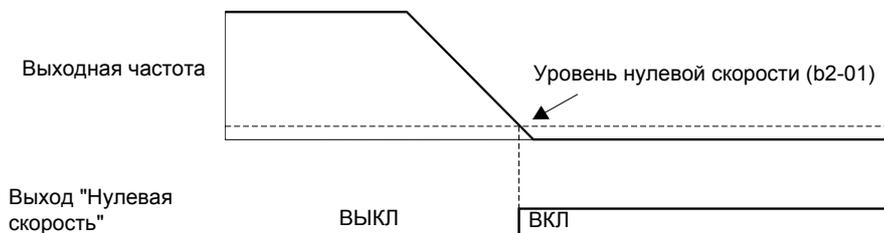


Рис. 6.48 Временная диаграмма сигнализации нулевой скорости

■ Инвертор готов к работе (значение параметра: 6)

Если для многофункционального выхода выбрана функция 6, данный выход включается, если инициализация инвертора при пуске завершается без каких-либо ошибок.

■ Пониженное напряжение шины постоянного тока (значение параметра: 7)

Если для многофункционального выхода выбрана функция 7, данный выход включается при обнаружении пониженного напряжения шины постоянного тока.

■ Режим блокировки выхода (значение параметра: 8)

Если для многофункционального выхода выбрана функция 8, данный выход включается при блокировке выхода инвертора (отсутствии выходной частоты).

■ Выбор источника задания частоты (значение параметра: 9)

Если для многофункционального выхода выбрана функция 9, данный выход включается, если в качестве источника задания частоты выбрана цифровая панель управления. В случае любого другого источника задания частоты данный выход выключен.

■ Выбор источника команды Run (значение параметра: A)

Если для многофункционального выхода выбрана функция A, данный выход включается, если в качестве источника команды Run выбрана цифровая панель управления. В случае любого другого источника команды RUN выход выключен.

■ Сигнализация ошибки (значение параметра: E)

Если для многофункционального выхода выбрана функция E, данный выход включается при возникновении любых ошибок, кроме CPF00 и CPF01. Выход также не включается в состоянии предупреждения. (Список ошибок и предупреждений приведен в [Глава 7, Поиск и устранение неисправностей](#).)

■ Выход сигнализации незначительных ошибок (предупреждений) (значение параметра: 10)

Если для многофункционального выхода выбрана функция 10, данный выход включается при формировании инвертором предупреждения (см. [стр. 7-8, Формирование предупреждений](#)).

■ Команда сброса ошибки (значение параметра: 11)

Если для многофункционального дискретного выхода выбрана функция 11, данный выход остается включенным в течение всего времени, пока на один из дискретных входов подана команда сброса ошибки.

■ Обратный ход (значение параметра: 1A)

Если для многофункционального дискретного выхода выбрана функция 1A, данный выход включается, если двигатель вращается в обратном направлении.

■ Предварительное предупреждение ОН (значение параметра: 20)

Функция сигнализации ошибки перегрева (ОН) предназначена для защиты инвертора от выхода из строя из-за чрезмерного повышения температуры. Слежение за температурой производится с помощью терморезисторов, закрепленных на радиаторе инвертора. Если температура достигает 105 °С, инвертор отключается.

Дискретный выход предварительного предупреждения о перегреве (ОН) включится, если температура радиатора достигнет уровня, указанного параметром L8-02 (Уровень предварительного предупреждения о перегреве). Реакция инвертора на достижение уровня предварительного предупреждения ОН (дополнительно к переключению выбранного дискретного выхода) определяется параметром L8-03.

■ Работа привода разрешена (значение параметра: 38)

Если для многофункционального выхода выбрана функция 38, данный выход включается, если разрешена (разблокирована) работа инвертора. Работу привода можно разрешить или запретить с помощью многофункционального дискретного входа (см. также [стр. 6-54](#)).

■ Привод в состоянии ожидания (значение параметра: 39)

Дискретный выход будет замкнут в течение всего времени задержки, указанного в b1-11 и отсчитываемого с момента подачи команды RUN.

■ Предупреждение ОН и пониженная частота (значение параметра: 3A)

Если для многофункционального выхода выбрана функция 3A, данный выход включается, если сформировано предупреждение о перегреве инвертора и двигатель вращается с пониженной скоростью, определяемой параметром L8-19 (Задание частоты при предварительном предупреждении ОН). См. также [стр. 6-47](#).

■ Команда RUN от дополнительной карты/дополнительного интерфейса (значение параметра: 3B)

Если для многофункционального выхода выбрана функция 3B, выход включается при поступлении команды RUN через встроенный интерфейс связи (Memobus, N2) ИЛИ от дополнительной карты связи (SI-S1, SI-N1 и т.п.). Если команда RUN ни от одного из указанных источников не поступила, выход перейдет в состояние ВЫКЛ.

■ Сбой охлаждающего вентилятора (значение параметра: 3D)

Если для многофункционального выхода выбрана функция 3D, выход будет включен, если произойдет сбой внутреннего охлаждающего вентилятора. Если включается данный выход, работа инвертора должна быть немедленно прекращена, должно быть произведено обслуживание/замена внутреннего вентилятора. Если инвертор работает при неисправном вентиляторе продолжительное время, температура внутри инвертора возрастает, что неизбежно приводит к сокращению срока службы инвертора.

Контролируемые параметры

В данном разделе поясняется использование аналоговых и импульсных выходов контроля.

◆ Использование аналоговых выходов контроля

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
H4-01	Выбор контролируемого параметра (клемма FM)	от 1 до 38	2	Нет	A
H4-02	Коэффициент масштабирования (клемма FM)	от 0 до 1000.0%	100%	Да	A
H4-03	Смещение выхода FM	от -110.0 до +110.0%	0.0%	Да	A
H4-04	Выбор контролируемого параметра (клемма AM)	от 1 до 53	8	Нет	A
H4-05	Коэффициент масштабирования (клемма AM)	от 0 до 1000.0%	50%	Да	A
H4-06	Смещение выхода AM	от -110.0 до +110.0%	0.0%	Да	A
H4-07	Выбор уровня сигнала выхода FM	0 или 2*1	0	Нет	A
H4-08	Выбор уровня сигнала выхода AM	0 или 2*1	0	Нет	A

*1. Для аналогового выходного сигнала 4...20 мА (значение параметра 2) требуется дополнительная клеммная плата (ETC618121) с токовым выходом.

■ Выбор параметров, контролируемых с помощью аналоговых выходов

Некоторые параметры, контролируемые с помощью цифровой панели (U1-□□ [мониторинг состояния]) могут быть выведены на многофункциональные аналоговые выходы (клеммы FM-AC и AM-AC). Используя сведения о параметрах H4-01...H4-04, приведенные на [стр. 5-41, Контролируемые параметры](#): U, укажите номер параметра группы U1 (часть □□ параметра U1-□□).

■ Коррекция аналоговых выходов контроля

Изменяя усиление (коэффициент масштабирования) и смещение с помощью параметров H4-02, H4-03, H4-05 и H4-06, можно корректировать выходное напряжение многофункциональных аналоговых выходов (клеммы FM-AC и AM-AC).

Коэффициент масштабирования устанавливает значение выходного аналогового напряжения, соответствующее уровню 100% контролируемого параметра.

Смещение устанавливает значение выходного аналогового напряжения, соответствующее уровню 0% контролируемого параметра.

Максимальное выходное напряжение составляет 10 В. Напряжение выше этого уровня на выходе не может быть получено.

■ Выбор уровня сигнала

Для аналоговых выходов можно выбрать уровень сигнала с помощью параметров H4-07 и H4-08. По умолчанию выбран уровень 0...10 В. Если требуется использовать выходной сигнал тока уровня 4...20 мА, необходимо установить дополнительную клеммную плату (ETC618121) с дополнительными аналоговыми токовыми выходами.

■ Примеры коррекции выходных сигналов контроля

На *Рис. 6.49* приведено три примера коррекции аналоговых выходов путем изменения коэффициента масштабирования и смещения.

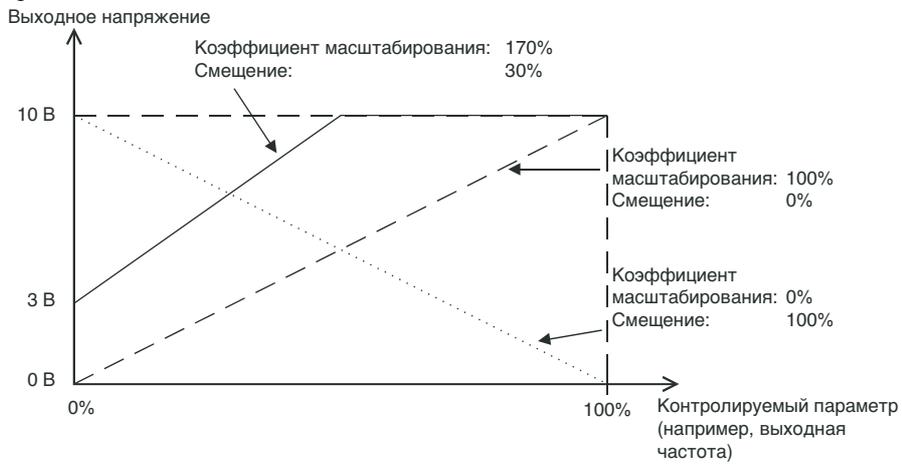


Рис. 6.49 Коррекция выхода контроля

Отдельные функции

◆ Использование интерфейса связи MEMOBUS

В инверторе Varispeed E7 предусмотрен последовательный порт RS422/485 для обмена данными по протоколу MEMOBUS.

■ Структура системы связи MEMOBUS

В обмене данными по сети MEMOBUS могут участвовать одно ведущее устройство (напр., ПЛК) и до 31 ведомых устройств. При этом ведомые устройства отвечают на сообщения, передаваемые ведущим устройством.

В любой момент времени ведущее устройство обменивается данными только с одним ведомым устройством. Следовательно, каждому ведомому устройству должен быть назначен адрес.

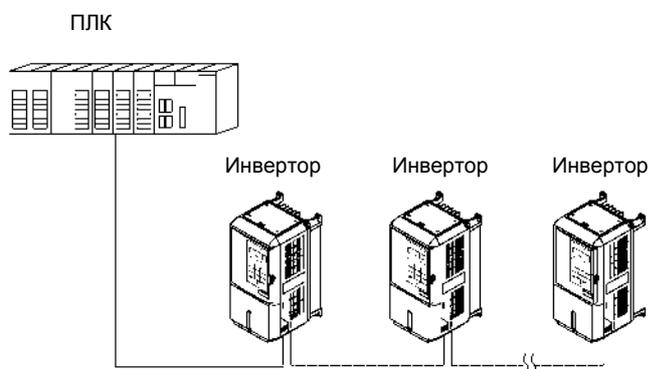


Рис. 6.50 Пример организации связи между ПЛК и инверторами

■ Характеристики интерфейса связи

В следующей таблице приведены характеристики интерфейса связи MEMOBUS.

Параметр	Характеристики
Интерфейс	RS422, RS485
Синхронизация обмена данными	Асинхронный интерфейс (синхронизация с помощью битов Старт/Стоп)
Параметры интерфейса связи	Скорость передачи: Можно выбрать 1200, 2400, 4800, 9600 и 19200 бит/с.
	Длина блока данных: 8 битов (фикс.)
	Проверка четности: Можно выбрать проверку на четность, нечетность или отменить проверку.
	Стоп-биты: 1 бит (фикс.)
Протокол связи	MEMOBUS
Количество подключаемых модулей	Макс. 31 модуль

■ Клеммы интерфейса связи

Для интерфейса MEMOBUS используются следующие клеммы: S+, S-, R+ и R-. Для последнего инвертора (отсчет со стороны ПЛК) следует включить согласующий резистор, переведя ключ 1 DIP-переключателя S1 в положение ВКЛ

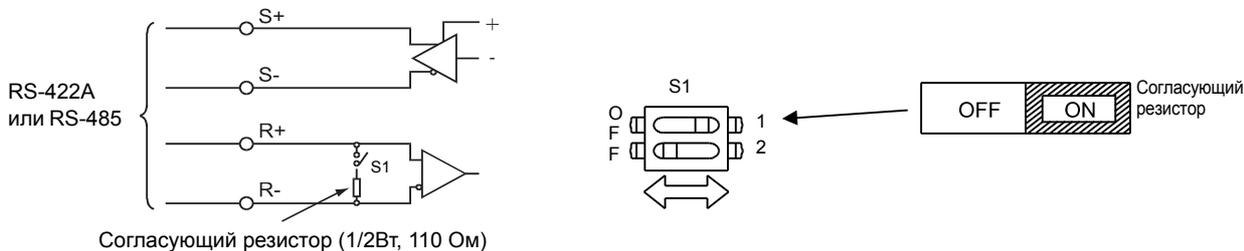


Рис. 6.51 Клеммы интерфейса связи



- Кабели интерфейса связи должны быть проложены отдельно от кабелей напряжения электропитания, а также от других цепей и силовых кабелей.
- Кабели интерфейса связи должны быть экранированными. Должны быть предусмотрены надлежащие зажимы для экранов.
- В случае использования интерфейса RS-485 канал S+ должен быть подключен к R+, а S- к R- снаружи инвертора.. См. [Рис. 6.52](#) ниже.

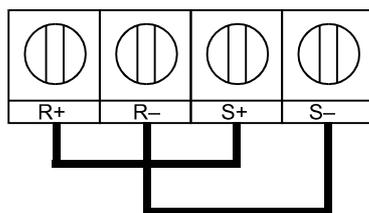


Рис. 6.52 Подключение цепей при использовании интерфейса RS-485

■ Последовательность действий для обмена данными с ПЛК

Для осуществления обмена данными с ПЛК необходимо выполнить следующие действия.

1. Выключить источник питания и соединить ПЛК и инвертор кабелем связи.
2. Включить источник питания.
3. Задать необходимые параметры интерфейса связи (H5-01...H5-07) на цифровой панели управления.
4. Выключить источник питания и дождаться, пока дисплей панели управления не погаснет полностью.
5. Вновь включить источник питания.
6. Произвести обмен данными с ПЛК.



Если изменяется любой из параметров интерфейса связи (H5-01...H5-09), обязательно необходимо выключить и вновь включить напряжение питания.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
b1-01	Выбор источника задания частоты	от 0 до 3	1	Нет	Q
b1-02	Выбор источника команды RUN (Ход)	от 0 до 3	1	Нет	Q
H5-01	Адрес станции	от 0 до 20* ¹	1F	Нет	A
H5-02	Выбор скорости передачи	от 0 до 4	3	Нет	A
H5-03	Выбор проверки четности	от 0 до 2	0	Нет	A
H5-04	Выбор обнаружения ошибки связи	от 0 до 3	3	Нет	A
H5-05	Выбор обнаружения ошибки связи	0 или 1	1	Нет	A
H5-06	Время ожидания передачи	от 5 до 65 мсек	5 мсек	Нет	A
H5-07	Разрешение/запрещение управления RTS	0 или 1	1	Нет	A
H5-08	Выбор протокола связи	0 или 1	0	Нет	A
H5-09	Время обнаружения ошибки связи	от 0.0 до 10.0 сек.	2.0 сек	Нет	A

*1. Чтобы инвертор не реагировал на сообщения интерфейса MEMOBUS, введите в параметр H5-01 значение 0.

Независимо от значений параметров b1-01 и b1-02 через интерфейс MEMOBUS можно выполнять следующие операции.

- Контроль рабочего состояния инвертора
- Настройка и считывание параметров
- Сброс ошибки
- Подача команд, дублирующих команды дискретных входов (команды, поступающие по сети MEMOBUS, и команды, поступающие через многофункциональные дискретные входы S3...S7, объединяются по принципу логического ИЛИ).

■ Подача команды RUN (Ход) и ввод задания частоты через интерфейс MEMOBUS

Если команда RUN или задание частоты должны передаваться по сети MEMOBUS, параметры b1-01 и b1-02, соответственно, должны быть выбраны равными 3 (Последовательный интерфейс).

■ Настройка интерфейса связи MEMOBUS

- Параметр H5-02 служит для выбора скорости связи. Можно выбрать одно из следующих значений скорости связи: 1200 бит/с (значение 0), 2400 бит/с (значение 1), 4800 бит/с (значение 2), 9600 бит/с (значение 3, установлено по умолчанию) и 19200 бит/с (значение 4).
- Параметр H5-03 позволяет выбрать тип проверки на четность: без проверки (значение 0, установлено по умолчанию), проверка на четность (значение 1) и проверка на нечетность (значение 2).
- Параметр H5-04 определяет действия инвертора при возникновении ошибки связи (CE), когда H5-05=1. Можно выбрать одно из следующих значений:
 - 0: Торможение до полной остановки с использованием времени торможения C1-02; ошибка CE.
 - 1: Остановка с вращением по инерции; ошибка CE.
 - 2: Аварийная остановка с использованием времени аварийной остановки c1-09; ошибка CE.
 - 3: Продолжение работы, отображение предупреждения CE.
 Параметр H5-05 позволяет выбрать, должно ли производиться обнаружение (сигнализация) ошибки связи (CE). По умолчанию установлено значение 1: ошибка CE сигнализируется, если время, в течение которого ведущее устройство не получило ни одного сообщения, превышает время, заданное в H5-09.
- В параметре H5-06 указывается время, в течение которого инвертор должен ожидать, прежде чем отправлять ответ на принятое сообщение от ведущего устройства.
- В параметре H5-07 указывается, должен ли инвертор выставлять сигнал RTS (Запрос на передачу) все время (H5-07=0) или только при передаче (H5-07=1). Для интерфейса RS485 рекомендуется выбрать значение H5-07=0, а для RS422 - H5-07=1.

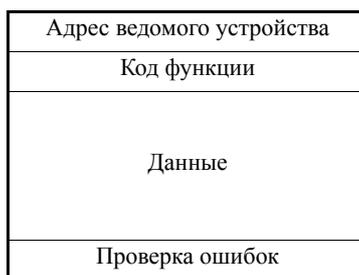
- Помимо интерфейса MEMOBUS привод также поддерживает обмен данными по протоколу Metasys N2 через порт RS485/422. Чтобы выбрать протокол MEMOBUS, выберите параметр H5-08 равным 0, чтобы выбрать протокол Metasys N2, выберите H5-08 равным 1.
Примечание: Дополнительное руководство по протоколу Metasys N2 предоставляется по запросу.
- Параметр H5-09 устанавливает время прерывания связи по последовательному интерфейсу, по истечении которого сигнализируется ошибка CE.

■Замечания по настройке параметров

- Если инвертор отключается из-за ошибок CE при скорости связи 19200 бит/с, необходимо снизить скорость связи.
- Если инвертор отключается из-за ошибок CE при низкой скорости связи, необходимо увеличить время ожидания в параметре H5-06
- Если для адреса станции инвертора выбрано значение 0, инвертор будет игнорировать все сообщения, поступающие от ведущего устройства.

■Формат сообщений

Протокол связи MEMOBUS организован следующим образом. Ведущее устройство посылает команды (запросы) ведомому устройству, а ведомое устройство их выполняет (отвечает на запросы). Формат сообщений, используемый как для передачи, так и для приема, показан ниже. Длина пакета данных зависит от передаваемой команды (запрашиваемой функции).



Расстояние между сообщениями должно удовлетворять следующим условиям:



Рис. 6.53 Расстояние между сообщениями

Адрес ведомого устройства

Задайте адрес в диапазоне от 0 до 32. При значении адреса 0 команды ведущего устройства принимаются всеми ведомыми устройствами (См. "Передача данных в режиме широковещания" далее).

Код функции

Назначение команды определяется кодом функции. Предусмотрено три кода функций, которые представлены в следующей таблице.

Код функции (Hex)	Функция	Сообщение с командой		Ответное сообщение	
		Минимум (байт)	Максимум (байт)	Минимум (байт)	Максимум (байт)
03H	Чтение содержимого регистра памяти	8	8	7	37
08H	Проверка связи	8	8	8	8
10H	Запись в несколько регистров памяти	11	41	8	8

Данные

Последовательно передаваемые данные должны состоять из адреса регистра памяти (кода проверки для проверки связи) и данных, содержащихся в регистре. Длина блока данных зависит от параметров команды.

Проверка ошибок

Для обнаружения ошибок связи используется процедура CRC-16 (контроль циклическим избыточным кодом, метод проверки контрольной суммы).

Результат вычисления контрольной суммы хранится в слове данных (16 битов), имеющем начальное значение FFFFH. Значение данного слова изменяется в результате выполнения операций "Исключающее ИЛИ" и "Смещение" над пакетом данных, который должен быть передан (адрес ведомого устройства, код функции, данные) и фиксированным значением A001H. По завершении расчета в слове данных содержится значение контрольной суммы.

Контрольная сумма рассчитывается следующим образом:

1. В качестве начального значения 16-битового слова данных, используемого для расчета, должно быть введено FFFFH.
2. Над начальным значением и адресом ведомого устройства выполняется операция "Исключающее ИЛИ".
3. Результат смещается вправо до тех пор, пока не устанавливается ("1") бит переполнения.
4. Когда бит принимает значение "1", к результату шага 3 и фиксированному значению A001H применяется "Исключающее ИЛИ".
5. После восьми операций сдвига (всякий раз, когда бит переполнения переходит в состояние "1", должно выполняться "Исключающее ИЛИ", описанное в шаге 4) над результатом предыдущей операции и следующим пакетом данных (8-битовый код функции) выполняется операция "Исключающее ИЛИ". Результат данной операции вновь должен быть смещен 8 раз и, если требуется, для него вновь должна быть выполнена операция "Исключающее ИЛИ" с фиксированным значением A001H.
6. Аналогичные действия должны быть выполнены для данных, сначала для старшего байта, а затем для младшего байта, пока не будут обработаны все данные.
7. Результатом данной операции является контрольная сумма. Она состоит из старшего и младшего байтов.

Ниже приведен пример, поясняющий методику расчета. Он иллюстрирует расчет кода CRC-16 для адреса ведомого устройства 02H (0000 0010) и для кода функции 03H (0000 0011). В результате получается код CRC-16, состоящий из младшего байта, содержащего значение D1H, и старшего байта со значением 40H. Приведенный ниже пример не является полным (как правило, после кода функции следуют данные).

Расчеты	Переполнение	Описание
1111 1111 1111 1111		Начальное значение
0000 0010		Адрес
1111 1111 1111 1101		Результат ExOr
0111 1111 1111 1110	1	Сдвиг 1
1010 0000 0000 0001		
1101 1111 1111 1111		Результат ExOr
0110 1111 1111 1111	1	Сдвиг 2
1010 0000 0000 0001		
1100 1111 1111 1110		Результат ExOr
0110 0111 1111 1111	0	Сдвиг 3
0011 0011 1111 1111	1	Сдвиг 4
1010 0000 0000 0001		
1001 0011 1111 1110		Результат ExOr
0100 1001 1111 1111	0	Сдвиг 5
0010 0100 1111 1111	1	Сдвиг 6
1010 0000 0000 0001		
1000 0100 1111 1110		Результат ExOr
0100 0010 0111 1111	0	Сдвиг 7
0010 0001 0011 1111	1	Сдвиг 8
1010 0000 0000 0001		
1000 0001 0011 1110		Результат ExOr
0000 0011		Код функции
1000 0001 0011 1101		Результат ExOr
0100 0000 1001 1110	1	Сдвиг 1
1010 0000 0000 0001		
1110 0000 1001 1111		Результат ExOr
0111 0000 0100 1111	1	Сдвиг 2
1010 0000 0000 0001		
1101 0000 0100 1110		Результат ExOr
0110 1000 0010 0111	0	Сдвиг 3
0011 0100 0001 0011	1	Сдвиг 4
1010 0000 0000 0001		
1001 0100 0001 0010		Результат ExOr
0100 1010 0000 1001	0	Сдвиг 5
0010 0101 0000 0100	1	Сдвиг 6
1010 0000 0000 0001		
1000 0101 0000 0101		Результат ExOr
0100 0010 1000 0010	1	Сдвиг 7
1010 0000 0000 0001		
1110 0010 1000 0011		Результат ExOr
0111 0001 0100 0001	1	Сдвиг 8
1010 0000 0000 0001		
1101 0001 0100 0000		Результат ExOr
D1H 40H		Полученное значение CRC-16
Старший Байт	Младший Байт	

■ Пример сообщения MEMOBUS

Ниже приведен пример команд и ответов протокола MEMOBUS.

Чтение содержимого регистра памяти инвертора

Одновременно может быть прочитано до 16-ти регистров памяти инвертора.

Помимо прочего, сообщение с командой должно содержать адрес первого регистра, который должен быть прочитан, и количество регистров, которое должно быть прочитано. Ответное сообщение будет состоять из содержимого первого регистра и следующих за ним регистров, количество которых было указано в команде.

Содержимое регистра памяти делится на 8 старших битов и 8 младших битов.

Примеры сообщений для чтения сигналов состояния, сведений об ошибках, состояний логических связей и значений заданий частот из инвертора с адресом ведомого устройства 2 приведены в следующих таблицах.

Сообщение с командой			Ответное сообщение (при отсутствии ошибок)			Ответное сообщение (в случае ошибки)		
Адрес ведомого устройства		02H	Адрес ведомого устройства		02H	Адрес ведомого устройства		02H
Код функции		03H	Код функции		03H	Код функции		83H
Адрес первого регистра	Старший	00H	Количество данных		08H	Код ошибки		03H
	Младший	20H	Первый регистр хранения	Старший	00H	CRC-16	Старший	F1H
Количество	Старший	00H		Младший	65H		Младший	31H
	CRC-16	Старший	45H	Следующий регистр хранения	Старший	00H	Следующий регистр хранения	Старший
Младший		F0H	Младший		00H	Младший		00H
CRC-16	Старший	45H	Следующий регистр хранения	Старший	00H	Следующий регистр хранения	Старший	01H
	Младший	F0H		Младший	F4H		Младший	F4H
CRC-16	Старший	45H	CRC-16	Старший	AFH	CRC-16	Старший	AFH
	Младший	F0H		Младший	82H		Младший	82H

Проверка связи

В режиме проверки связи ведомое устройство возвращает ведущему устройству в качестве ответного сообщения переданный запрос без каких-либо изменений. Это позволяет проверить связь между ведущим и ведомым устройствами. Пользователь может задать проверочный код и значения данных.

В следующих таблицах приведен пример сообщения для выполнения проверки связи с ведомым устройством 1.

Сообщение с командой			Ответное сообщение (при отсутствии ошибок)			Ответное сообщение (в случае ошибки)		
Адрес ведомого устройства		01H	Адрес ведомого устройства		01H	Адрес ведомого устройства		01H
Код функции		08H	Код функции		08H	Код функции		89H
Код проверки	Старший	00H	Код проверки	Старший	00H	Код ошибки		01H
	Младший	00H		Код проверки	Младший	00H	CRC-16	Старший
Данные	Старший	A5H	Данные		Старший	A5H		CRC-16
	Младший	37H		Данные	Младший	37H		
CRC-16	Старший	DAH	CRC-16		Старший	DAH		
	Младший	8DH		CRC-16	Младший	8DH		

Запись в несколько регистров памяти инвертора

Запись данных в регистры памяти инвертора производится аналогично чтению, т.е., в командном сообщении должен быть указан адрес первого записываемого регистра и количество записываемых регистров.

Записываемые данные должны располагаться в памяти последовательно, начиная с адреса, указанного в командном сообщении. Сначала должны передаваться 8 старших битов, затем 8 младших битов. Данные должны передаваться в порядке возрастания адресов регистров в памяти инвертора.

В следующих таблицах приведен пример сообщения, устанавливающего для инвертора с адресом 01H вращение в прямом направлении и значение задания частоты 60 Гц.

Сообщение с командой			Ответное сообщение (при отсутствии ошибок)			Ответное сообщение (в случае ошибки)		
Адрес ведомого устройства		01H	Адрес ведомого устройства		01H	Адрес ведомого устройства		01H
Код функции		10H	Код функции		10H	Код функции		90H
Адрес первого регистра	Старший	00H	Адрес первого регистра	Старший	00H	Код ошибки		02H
	Младший	01H		Адрес первого регистра	Младший	01H	CRC-16	Старший
Количество	Старший	00H	Количество		Старший	00H		CRC-16
	Младший	02H		Количество	Младший	02H		
Количество данных		04H	CRC-16		Старший	10H		
Первое слово данных	Старший	00H		CRC-16	Младший	08H		
	Младший	01H						
Следующее слово данных	Старший	02H						
	Младший	58H						
CRC-16	Старший	63H						
	Младший	39H						

* Количество данных = 2 x (количество регистров)



ВАЖНО

Общее количество данных, передаваемое в сообщении с командой, соответствует удвоенному значению количества регистров.

■ Таблицы данных

Ниже приведены таблицы данных. Используются следующие типы данных: справочные данные, данные контроля и широковещательные данные.

Справочные данные

Таблица справочных данных приведена ниже. Эти данные можно читать и записывать. Для функций контроля их использовать нельзя.

Номер регистра	Содержание		
0000H	Зарезервирован		
0001H	Управление ходом и команды дискретных входов		
	Бит 0	Команда "Ход/Стоп"	
	Бит 1	Команда "Ход вперед/Ход назад"	
	Бит 2	Внешняя ошибка	
	Бит 3	Сброс ошибки	
	Бит 4	ComNet	
	Бит 5	ComCtrl	
	Бит 6	Команда многофункционального входа 3	
	Бит 7	Команда многофункционального входа 4	
	Бит 8	Команда многофункционального входа 5	
	Бит 9	Команда многофункционального входа 6	
	Бит A	Команда многофункционального входа 7	
Биты В..F	Не используются		
0002H	Задание частоты (задается с шагом, указанным в параметре o1-03)		
0003H...0005H	Не используются		
0006H	Заданное значение (уставка) ПИ-регулятора		
0007H	Настройка аналогового выхода 1 (-11 В/-726 ... 11 В/726) → 10 В = 660		
0008H	Настройка аналогового выхода 2 (-11 В/-726 ... 11 В/726) → 10 В = 660		
0009H	Настройка многофункциональных дискретных выходов		
	Бит 0	Дискретный выход 1 (клеммы M1-M2) 1: ВКЛ 0: ВЫКЛ	
	Бит 1	Дискретный выход 2 (клеммы M3-M4) 1: ВКЛ 0: ВЫКЛ	
	Бит 2	Не используется	
	Биты 3...5	Не используются	
	Бит 6	Управление выходным контактом ошибки (клеммы MA-MC) с помощью бита 7 1: ВКЛ 0: ВЫКЛ	
	Бит 7	Контакт сигнализации ошибки (клеммы MA-MC) 1: ВКЛ 0: ВЫКЛ	
Биты 8..F	Не используются		
000AH...000EH	Не используются		
000FH	Выбор источника задания		
	Бит 0	Не используется	
	Бит 1	Ввод задания ПИ-контура 1: Включено 0: Отключено	
	Биты 2..B	Не используются	
	C	Широковещание данных на входе S5 1: Включено 0: Отключено	
	D	Широковещание данных на входе S6 1: Включено 0: Отключено	
	E	Широковещание данных на входе S7 1: Включено 0: Отключено	
F	Не используется		

Примечание: Все неиспользуемые биты должны содержать значение 0. Кроме того, не следует записывать данные в зарезервированные регистры.

Контролируемые данные

В следующей таблице приведены контролируемые данные. Контролируемые данные могут быть только прочитаны.

Номер регистра	Содержание	
0010H	Состояние инвертора	
	Бит 0	Режим "Ход"
	Бит 1	Нулевая скорость
	Бит 2	Режим "Обратный ход"
	Бит 3	Сигнал сброса активен
	Бит 4	Согласование скорости
	Бит 5	Готовность инвертора
	Бит 6	Незначительная ошибка
	Бит 7	Серьезная ошибка
Биты 8..F	Не используются	
0011H	Статус панели управления	
	Бит 0	Предупреждение OPE
	Бит 1	Ошибка
	Бит 2	Панель управления в режиме программирования
	Бит 3, 4	00: подсоединена JVOP-160, 01: подсоединена JVOP-161, 11: подключен ПК
Биты 5..F	Не используются	
0012H	Номер ошибки OPE	
0013H	Не используется	
0014H	Описание ошибки 1	
	Бит 0	PUF, перегорание предохранителя шины пост. тока
	Бит 1	UV1
	Бит 2	UV2
	Бит 3	UV3
	Бит 4	Не используется
	Бит 5	GF, замыкание на землю
	Бит 6	OC, перегрузка по току
	Бит 7	OV, превышение напряжения в шине постоянного тока
	Бит 8	OH, предварительное предупреждение о перегреве радиатора инвертора
	Бит 9	OH1, перегрев радиатора инвертора
	Бит A	OL1, перегрузка двигателя
	Бит B	OL2, перегрузка инвертора
	Бит C	OL3, обнаружена перегрузка
	Бит D	Не используется
Бит E	Не используется	
Бит F	Не используется	

Номер регистра	Содержание	
0015H	Описание ошибки 2	
	Бит 0	EF3, внешняя ошибка на клемме S3
	Бит 1	EF4, внешняя ошибка на клемме S4
	Бит 2	EF5, внешняя ошибка на клемме S5
	Бит 3	EF6, внешняя ошибка на клемме S6
	Бит 4	EF7, внешняя ошибка на клемме S7
	Бит 5	Не используется
	Бит 6	Не используется
	Бит 7	Не используется
	Бит 8	Не используется
	Бит 9	Не используется
	Бит A	PF, обрыв входной фазы
	Бит B	LF, обрыв выходной фазы
	Бит C	OH3, предварительное предупреждение о перегреве двигателя (аналоговый вход, терморезистор с положительным ТКС)
	Бит D	OPR, отсоединение цифровой панели управления
Бит E	ERR, сбой EEPROM	
Бит F	OH4, предварительное предупреждение о перегреве двигателя (аналоговый вход, терморезистор с положительным ТКС)	
0016H	Описание ошибки 3	
	Бит 0	CE, ошибка протокола связи Memobus
	Бит 1	BUS, ошибка связи дополнительного интерфейса
	Бит 2/3	Не используется
	Бит 4	Не используется
	Бит 5	Не используется
	Бит 6	EF0, внешняя ошибка от дополнительной карты
	Бит 7	FBL, потеря сигнала обратной связи ПИИ-регулятора
	Бит 8	LL3, обнаружение потери нагрузки
	Бит 9	Не используется
	Бит A	OL7, торможение с повышенным скольжением
	Биты B...F	Не используются
0017H	CPF, описание ошибки 1	
	Бит 0/1	Не используются
	Бит 2	CPF02
	Бит 3	CPF03
	Бит 4	Не используется
	Бит 5	CPF05
	Бит 6	CPF06
Биты 7...F	Не используются	
0018H	CPF, описание ошибки 2	
	Бит 0	CPF20
	Бит 1	CPF21
	Бит 2	CPF22
	Бит 3	CPF23
Биты 4...F	Не используются	

Номер регистра	Содержание		
0019H	Описание предупреждения 1		
	Бит 0	UV, пониженное напряжение в шине постоянного тока	
	Бит 1	OV, превышение напряжения в шине постоянного тока	
	Бит 2	OH, предварительное предупреждение о перегреве радиатора инвертора	
	Бит 3	OH2, подача предупреждения о перегрева инвертора на дискретный вход	
	Бит 4	OL3, обнаружение перегрузки 1	
	Бит 5	Не используется	
	Бит 6	EF, одновременно поданы команды на входы прямого и обратного хода	
	Бит 7	BB, блокировка выхода активна	
	Бит 8	EF3, внешний сигнал предупреждения на клемме S3	
	Бит 9	EF4, внешний сигнал предупреждения на клемме S4	
	Бит A	EF5, внешний сигнал предупреждения на клемме S5	
	Бит B	EF6, внешний сигнал предупреждения на клемме S6	
	Бит C	EF7, внешний сигнал предупреждения на клемме S7	
	Бит D/E	Не используются	
Бит F	Не используется		
001AH	Описание предупреждения 2		
	Бит 0	Не используется	
	Бит 1	Не используется	
	Бит 2	OPR, отсоединение цифровой панели управления	
	Бит 3	CE, ошибка связи интерфейса Memobus	
	Бит 4	BUS, ошибка связи дополнительного интерфейса	
	Бит 5	CALL, связь в режиме ожидания (standby)	
	Бит 6	OL1, перегрузка двигателя	
	Бит 7	OL2, перегрузка инвертора	
	Биты 8...A	Не используются	
	Бит B	FBL, потеря сигнала обратной связи ПИ-регулятора	
	Бит C	CALL, связь в режиме ожидания (standby)	
	Бит D	UL3, обнаружение потери нагрузки	
	Бит E	Не используется	
	Бит F	Не используется	
001BH	Описание предупреждения 3		
	Бит 0	Не используется	
	Бит 1	OH3, предварительное предупреждение о перегрузке двигателя	
	Биты 2...F	Не используются	
0020H	Состояние инвертора		
	Бит 0	Прямой ход	
	Бит 1	Обратный ход	
	Бит 2	Запуск инвертора завершен	1: Запуск завершен 2: Запуск не завершен
	Бит 3	Ошибка	1: Ошибка
	Бит 4	Ошибка настройки данных	1: Ошибка
	Бит 5	Многофункциональный дискретный выход 1 (клеммы M1 - M2)	1: ВКЛ 0: ВЫКЛ
	Бит 6	Многофункциональный дискретный выход 2 (клеммы M3 - M4)	1: ВКЛ 0: ВЫКЛ
	Бит 7	Не используется	
	Биты 8...F	Не используются	

Номер регистра	Содержание	
0021H	Подробные сведения об ошибке	
	Бит 0	Превышение тока (OC), замыкание на землю (GF)
	Бит 1	Превышение напряжения в цепи электропитания (OV)
	Бит 2	Перегрузка инвертора (OL2)
	Бит 3	Перегрев инвертора (OH1, OH2)
	Бит 4	Не используется
	Бит 5	Перегорел предохранитель (PUF)
	Бит 6	Сбой сигнала обратной связи ПИ-контура (FbL)
	Бит 7	Внешняя ошибка (EF, EFO)
	Бит 8	Сбой платы управления (CPF)
	Бит 9	Обнаружение перегрузки двигателя (OL1) или перегрузки (OL3)
	Бит A	Не используется
	Бит B	Обнаружение пониженного напряжения в цепи электропитания (UV)
	Бит C	Пониженное напряжение в цепи электропитания (UV1), сбой напряжения питания схемы управления (UV2), сбой в схеме защиты от пускового тока (UV3), пропадание питания
	Бит D	Пропадание выходной фазы (LF)
Бит E	Ошибка протокола связи MEMOBUS (CE)	
Бит F	Отсоединение панели управления (OPR)	
0022H	Статус логических связей	
	Бит 0	Запись данных
	Бит 1	Не используется
	Бит 2	Не используется
	Бит 3	Ошибки превышения верхнего и нижнего пределов
	Бит 4	Ошибка целостности данных
Биты 5...F	Не используются	
0023H	Задание частоты	Значение U1-01
0024H	Выходная частота	Значение U1-02
0025H	Выходное напряжение	Значение U1-06
0026H	Выходной ток	Значение U1-03
0027H	Выходная мощность	Значение U1-08
0028H	Не используется	
0029H	Не используется	
002AH	Не используется	
002BH	Состояние входов управления	
	Бит 0	Клеммы входа S1 1: ВКЛ 0: ВЫКЛ
	Бит 1	Клеммы входа S2 1: ВКЛ 0: ВЫКЛ
	Бит 2	Многофункциональный вход, клемма S3 1: ВКЛ 0: ВЫКЛ
	Бит 3	Многофункциональный вход, клемма S4 1: ВКЛ 0: ВЫКЛ
	Бит 4	Многофункциональный вход, клемма S5 1: ВКЛ 0: ВЫКЛ
	Бит 5	Многофункциональный вход, клемма S6 1: ВКЛ 0: ВЫКЛ
	Бит 6	Многофункциональный вход, клемма S7 1: ВКЛ 0: ВЫКЛ
Биты 7...F	Не используются	

Номер регистра	Содержание	
002CH	Состояние инвертора	
	Бит 0	Работа (ход) 1: Работа (ход)
	Бит 1	Нулевая скорость 1: Нулевая скорость
	Бит 2	Согласование частоты 1: Согласование
	Бит 3	Согласование скоростей в соответствии с заданием пользователя 1: Согласование
	Бит 4	Обнаружение частоты 1 1: Выходная частота $\leq L4-01$
	Бит 5	Обнаружение частоты 2 1: Выходная частота $\geq L4-01$
	Бит 6	Запуск инвертора завершен 1: Запуск завершен
	Бит 7	Обнаружение пониженного напряжения 1: Обнаружено
	Бит 8	Блокировка выхода 1: Блокировка выхода инвертора
	Бит 9	Способ задания частоты 1: Через дополнительный интерфейс связи
	Бит A	Способ подачи команды "Ход" 1: Через дополнительный интерфейс связи
	Бит B	Обнаружение перегрузки 1: Обнаружено
	Бит C	Пропадание задания частоты 1: Пропадание
	Бит D	Разрешение перезапуска 1: Перезапуск
002DH	Состояние многофункционального дискретного выхода	
	Бит 0	Многофункциональный дискретный выход 1 (клеммы M1-M2) 1: ВКЛ 0: ВЫКЛ
	Бит 1	Многофункциональный дискретный выход 2 (клеммы M3-M4) 1: ВКЛ 0: ВЫКЛ
	Биты 2...F	Не используются
002EH...0030H	Не используются	
0031H	Напряжение шины постоянного тока	
0032H...0037H	Не используются	
0038H	Сигнал обратной связи ПИ-контура (макс. выходная частота = $\hat{=}$ 100%; разрешение 0,1%; без знака)	
0039H	Вход ПИ-контура (макс. выходная частота = $\hat{=}$ 100%; разрешение 0.1%; со знаком)	
003AH	Выход ПИ-контура (макс. выходная частота = $\hat{=}$ 100%; разрешение 0.1%; со знаком)	
003BH	Номер программы CPU	
003CH	Номер программы во Flash-памяти	
003DH	Сведения об ошибке связи	
	Бит 0	Ошибка CRC
	Бит 1	Ошибка длины блока данных
	Бит 2	Не используется
	Бит 3	Ошибка проверки четности
	Бит 4	Ошибка переполнения
	Бит 5	Ошибка кадра
	Бит 6	Превышение времени
Биты 7...F	Не используются	
003EH	Значение кВА	

Примечание: Сведения об ошибке связи хранятся до тех пор, пока не поступит сброс ошибки (сброс можно выполнить также во время работы).

Широковещательные данные

В режиме широковещания команду можно передать одновременно всем ведомым устройствам. Сообщение должно быть адресовано узлу 00H. Сообщение получают все ведомые устройства. Ответ на сообщение не возвращается.

Широковещательные данные приведены в следующей таблице. Эти данные также могут записываться.

Адрес регистра	Содержание	
0001H	Сигнал режима работы	
	Бит 0	Команда "Ход" 1: Ход 0: Останов
	Бит 1	Команда "Обратный ход" 1: Обратный ход 0: Прямой ход
	Биты 2 и 3	Не используются
	Бит 4	Внешняя ошибка 1: Ошибка
	Бит 5	Сброс ошибки 1: Команда сброса
	Биты 6...В	Не используются
	Бит С	Многофункциональный дискретный вход S5
	Бит D	Многофункциональный дискретный вход S6
	Бит E	Многофункциональный дискретный вход S7
Бит F	Не используется	
0002H	Задание частоты	

Примечание: Биты, не затронутые в групповом сообщении, принимают состояния локальных входов/выходов инвертора.

■ Коды ошибок инвертора

Сведения о текущей ошибке и об ошибках, произошедших ранее, можно прочитать через интерфейс MEMOBUS, используя параметры U2-□□ (Детализация ошибки) и U3-□□ (Протокол ошибок). В следующей таблице приведены коды ошибок.

Код ошибки	Описание ошибки	Код ошибки	Описание ошибки	Код ошибки	Описание ошибки
01H	PUF	13H	EF5	28H	FBL
02H	UV1	14H	EF6	29H	UL3
03H	UV2	15H	EF7	2AH	-
04H	UV3	18H	-	2BH	OL7
06H	GF	19H	-	83H	CPF02
07H	OC	1AH	-	84H	CPF03
08H	OV	1BH	PF	85H	CPF04
09H	OH	1CH	LF	86H	CPF05
0AH	OH1	1DH	OH3	87H	CPF06
0BH	OL1	1EH	OPR	88H	CPF07
0CH	OL2	1FH	ERR	89H	CPF08
0DH	OL3	20H	OH4	8AH	CPF09
0EH	-	21H	CE	8BH	CPF10
0FH	-	22H	BUS	91H	CPF20
10H	-	25H	CF	92H	CPF21
11H	EF3	26H	-	93H	CPF22
12H	EF4	27H	EF0	94H	CPF23

Подробное описание ошибок и меры по их устранению приведены в [Глава 7, Поиск и устранение неисправностей](#).

■ Команда ENTER

Во время записи параметров из ведущего устройства в инвертор по сети MEMOBUS параметры временно записываются в область параметров инвертора. Чтобы данные параметры вступили в силу, следует использовать команду ENTER (Ввод).

Имеется два типа команд ENTER: команды ENTER, которые активизируют значения параметров в ОЗУ без их запоминания, и команды ENTER, которые активизируют данные в ОЗУ и одновременно записывают эти данные в EEPROM (энергонезависимую память).

Регистры памяти, которые используются для команд ENTER, перечислены в следующей таблице. Команда ENTER подается путем записи значения 0 в регистр 0900H или 0910H.

Номер регистра	Содержание
0900H	Запись значений параметров в EEPROM, обновление ОЗУ
0910H	Значения параметров не записываются в EEPROM, обновляется только ОЗУ.



ВАЖНО

Максимальное количество циклов записи в EEPROM составляет 100 000. Не следует слишком часто выполнять команды ENTER (0900H), инициирующие запись в EEPROM. Регистры команды ENTER предназначены только для записи. Поэтому при попытке чтения данных из такого регистра адрес регистра признается недопустимым (Код ошибки: 02H).

■ Коды ошибок связи

В следующей таблице перечислены коды ошибок интерфейса связи MEMOBUS.

Код ошибки	Содержание
01H	Ошибка кода функции Указанный ведущим устройством код функции отличается от 03H, 08H или 10H.
02H	Ошибка номера регистра <ul style="list-style-type: none">Невозможно обратиться к регистру с указанным адресом.При широковещании указан начальный адрес, отличающийся от 0001H или 0002H.
03H	Ошибка количества данных <ul style="list-style-type: none">Количество читаемых или записываемых регистров данных превышает допустимый диапазон 1...16.В режиме записи количество байтов данных в сообщении не равняется количеству регистров, умноженному на 2.
21H	Ошибка настройки данных <ul style="list-style-type: none">В управляющих данных или при записи параметров произошла ошибка нарушения верхнего или нижнего предела.При записи параметров обнаружен выход значения параметра за допустимый диапазон
22H	Ошибка режима записи <ul style="list-style-type: none">Попытка записи параметров в инвертор во время работы.Попытка передачи команды ENTER (Ввод) во время работы.Попытка записи каких-либо иных параметров, кроме A1-00...A1-05, E1-03 или O2-04, если сформировано предупреждение CPF03 (неисправность EEPROM).Попытка записи данных, предназначенных только для чтения.
23H	Запись во время пониженного напряжения в шине постоянного тока (UV) <ul style="list-style-type: none">Запись параметров в инвертор во время действия предупреждения UV (пониженное напряжение шины постоянного тока).Передача команды ENTER (Ввод) во время действия предупреждения UV (пониженное напряжение в шине постоянного тока).
24H	Ошибки записи во время обработки параметров. Попытка записи параметров во время обработки инвертором других параметров.

■ Ведомое устройство не отвечает

Ниже перечислены случаи, когда ведомое устройство игнорирует команду записи.

- При обнаружении в командном сообщении ошибки связи (переполнение, ошибка кадра, ошибка проверки четности или ошибка CRC-16).
- При несоответствии адреса ведомого устройства, указанного в командном сообщении, адресу инвертора.
- Если расстояние между двумя блоками (8 бит) сообщения превышает 24 бита.
- В случае неправильной длины данных в командном сообщении.

Замечания по применению



ВАЖНО

Если в командном сообщении указан адрес ведомого устройства 0, функцию записи выполняют все ведомые устройства, но ответные сообщения ведущему устройству не возвращаются.

■ Самодиагностика

В инверторе предусмотрена встроенная функция проверки функционирования цепей интерфейса последовательной связи. Для выполнения самодиагностики передающая и приемная клеммы соединяются между собой, а сообщения имитируются.

Для использования функции самодиагностики необходимо выполнить следующие операции.

1. Подать на инвертор питание, выбрать для параметра H1-05 (Выбор функции клеммы S7) значение 67 (режим проверки связи).
2. Отключить напряжение питания инвертора.
3. Подключить цепи в соответствии с *Рис. 6.54*.
4. Включить согласующий резистор. (Перевести ключ 1 DIP-переключателя в положение 1).
5. Вновь подать питание на инвертор.

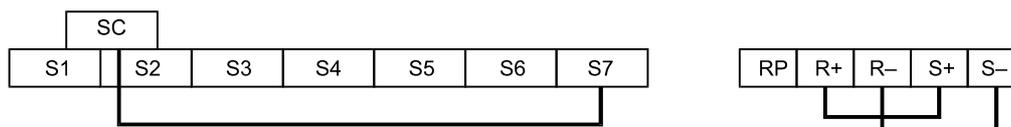


Рис. 6.54 Подключение клемм интерфейса связи для самодиагностики

Если последовательный порт функционирует без сбоев, на дисплее панели управления отображается "PASS".

При наличии ошибки на дисплее панели управления индицируется предупреждение "CE" (ошибка интерфейса MEMOBUS), включается контакт сигнализации ошибки, а сигнал готовности инвертора к работе выключается.

◆ Использование функции таймера

Дискретные входы и выходы можно использовать как входы и выходы таймера: дискретный выход включается по истечении заданного времени задержки после включения дискретного входа.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
b4-01	Время задержки включения таймера	Задаёт время задержки включения дискретного выхода после включения дискретного входа (функция таймера); время задается с дискретностью 1 секунда. Параметр действителен, если выбрана функция таймера с помощью параметров H1-□□ и H2-□□.	от 0.0 до 300.0	0.0 сек	Нет	A
b4-02	Время задержки выключения таймера	Задаёт время задержки отключения дискретного выхода после отключения дискретного входа (функция таймера); время задается с дискретностью 1 секунда. Параметр действителен, если выбрана функция таймера с помощью параметров H1-□□ и H2-□□.	от 0.0 до 300.0	0.0 сек	Нет	A

Многофункциональные дискретные входы (H1-01...H1-05)

Значение	Функция
18	Вход функции таймера

Многофункциональные дискретные выходы (H2-01 ... H2-02)

Значение	Функция
12	Выход функции таймера

■ Пример настройки

Если вход, назначенный для таймера, находится в состоянии ВКЛ дольше, чем указано в b4-01, включается выход, указанный для таймера. Если вход таймера находится в состоянии ВЫКЛ дольше, чем указано в b4-02, выход таймера выключается. Пример работы функции таймера показан на следующем рисунке.

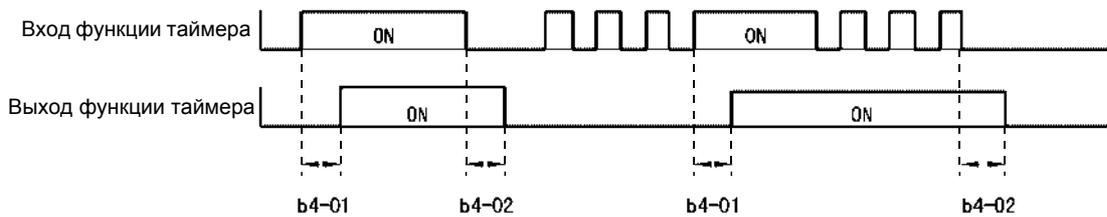


Рис. 6.55 Пример работы функции таймера

◆ Использование ПИ-регулятора

ПИ-регулятор служит для приведения сигнала обратной связи (измеренного значения) к величине задания (уставки).

Описание работы ПИ-регулятора приведено ниже.

Р-звено	Уровень выходного сигнала Р-звена пропорционален входному сигналу (величине рассогласования). Использование одного лишь Р-звена не позволяет полностью устранить рассогласование.
І-звено	Выходной сигнал І-звена получается путем интегрирования входного сигнала (величины рассогласования) по времени. Использование Р-звена с І-звеном позволяет полностью устранить рассогласование.

■ Работа ПИ-регулятора

Для демонстрации различий между Р- и І- звеньями ПИ-регулятора и их вклада в регулирование на следующем рисунке приведена реакция каждого из этих звеньев на ступенчатое воздействие (т.е., на скачок рассогласования между уставкой и сигналом обратной связи).

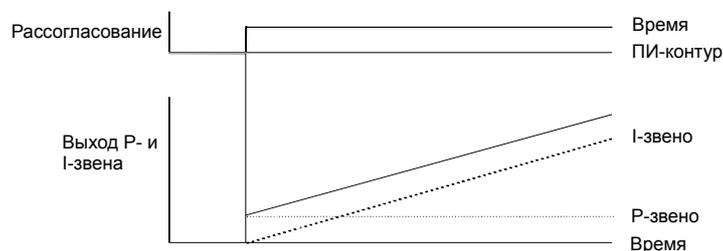


Рис. 6.56 Работа ПИ-регулятора

■ Применение ПИ-регулятора

Примеры применения ПИ-регулятора с использованием инвертора приведены в следующей таблице.

Назначение	Сведения о регулировании	Пример используемого датчика
Регулирование давления	На вход ПИ-контура (сигнал обратной связи) подается измеренное давление; контур служит для поддержания постоянного уровня давления.	Датчик давления
Регулирование расхода	На вход ПИ-контура (сигнал обратной связи) подается значение расхода; контур служит для точного поддержания постоянного расхода.	Датчик расхода
Регулирование температуры	На вход ПИ-контура (сигнал обратной связи) подается значение температуры; контур выполняет регулирование температуры с использованием вентилятора.	<ul style="list-style-type: none"> • Термопара • Терморезистор

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
b5-01	Выбор режима ПИИ-регулирования	0, 1, 3	0	Нет	A
b5-02	Коэффициент передачи пропорционального звена (P)	0.00 ... 25.00	1.00	Да	A*1
b5-03	Время интегрирования (I)	от 0.0 до 360.0	1.0 сек	Да	A*1
b5-04	Предельное значение интеграла (I)	от 0.0 до 100.0	100.0%	Да	A
b5-06	Ограничение выхода ПИИ-контура	от 0.0 до 100.0	100.0%	Да	A
b5-07	Регулировка смещения ПИИ-контура	-100.0 ... +100.0	0.0%	Да	A
b5-08	Постоянная времени задержки ПИИ-контура	от 0.00 до 10.00	0.00 сек	Да	A
b5-09	Выбор выходной характеристики ПИИ-контура	0 или 1	0	Нет	A
b5-10	Коэффициент усиления выходного сигнала ПИИ-контура	от 0.0 до 25.0	1.0	Нет	A
b5-11	Выбор реверса выхода ПИИ-контура	0 или 1	0	Нет	A
b5-12	Выбор обнаружения потери сигнала обратной связи ПИИ-регулятора	от 0 до 2	0	Нет	A
b5-13	Уровень обнаружения потери сигнала обратной связи ПИИ-регулятора	от 0 до 100	0%	Нет	A
b5-14	Время обнаружения потери сигнала обратной связи ПИИ-регулятора	от 0.0 до 25.5	1.0 сек	Нет	A
b5-15	Уровень включения функции дежурного режима	от 0.0 до 200.0	0.0 Гц	Нет	A
b5-16	Время задержки включения дежурного режима	от 0.0 до 25.5	0.0 сек	Нет	A
b5-17	Время увеличения/уменьшения опорного сигнала ПИИ-регулятора	от 0.0 до 25.5	0.0 сек	Нет	A
b5-18	Выбор уставки ПИИ-регулятора	0 или 1	0	Нет	A
b5-19	Заданное значение (уставка) для ПИИ-регулятора	от 0.00 до 100.00	0%	Да	A
b5-20	Выбор шкалы для уставки ПИИ-регулятора	от 0 до 39999	1	Нет	A
b5-21	Выбор состояния в дежурном режиме	1 или 2	1	Нет	A
b5-22	Уровень переключения в режим "сон"	от 0 до 100	0%	Да	A
b5-23	Время задержки переключения в режим "сон"	от 0 до 3600	0 сек	Нет	A
b5-24	Уровень выхода из режима "сон"	от 0 до 100	0%	Нет	A
b5-25	Подъем уставки ПИИ-регулятора	от 0 до 100	0%	Нет	A
b5-26	Максимальная длительность подъема уставки	от 0 до 3600	0 сек	Нет	A
b5-27	Уровень сигнала обратной связи для режима "сон"	от 0 до 100	60%	Нет	A

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
b5-28	Выбор функции квадратного корня из сигнала обратной связи ПИ-контура	0 или 1	0	Нет	A
b5-29	Коэффициент передачи функции квадратного корня из сигнала обратной связи ПИ-контура	от 0 до 2.00	1.00	Нет	A
b5-30	Выбор функции квадратного корня из сигнала контроля выхода ПИ-контура	0 или 1	0	Нет	A
b5-31	Выбор единиц измерения для ПИ-констант	от 0 до 11	0	Нет	A

*1. При выборе ПИ-регулятора параметр включается в список параметров быстрого программирования. Если ПИ-регулятор не выбран, параметр доступен только в режиме расширенного программирования.

Контролируемые параметры (U1-□□)

Номер параметра	Название	Уровень сигнала на аналоговом выходе	Дискретность
U1-24	Значение сигнала обратной связи ПИ-контура	10 В: 100% уровень сигнала обратной связи	0.01%
U1-36	Уровень на входе ПИ-контура	10 В: 100% уровень входного сигнала ПИ-контура	0.01%
U1-37	Уровень на выходе ПИ-контура	10 В: 100% уровень выходного сигнала ПИ-контура	0.01%
U1-38	Уставка ПИ-контура	10 В: 100% уровень уставки ПИ-контура	0.01%
U1-53	Сигнал обратной связи 2 ПИ-контура	10 В: 100% уровень сигнала обратной связи ПИ-контура	0.01%

Многофункциональные дискретные входы (Н1-01...Н1-05)

Значение	Функция
19	Отключение ПИ-регулирования (ВКЛ: ПИ-регулирование отключено)
30	Сброс интеграла ПИ-контура (ВКЛ: значение интеграла сбрасывается и удерживается, пока вход остается включенным)
31	Удержание значения интеграла ПИ-контура (ВКЛ: значение интеграла удерживается)
34	Отключение мягкого пуска ПИ-контура (ВКЛ: отключен)
35	Переключение входной характеристики ПИ-контура

Многофункциональный аналоговый вход (Н3-09)

Значение	Функция
В	Обратная связь ПИ-контура
С	Заданное значение (уставка) ПИ-контура
16	Дифференциальная обратная связь ПИ-контура

■ Методы ПИ-регулирования

Имеется два метода ПИ-регулирования. Метод выбирается с помощью параметра b5-01.

Значение	Метод регулирования
0	ПИ-регулирование отключено
1	Выходной сигнал ПИ-контура является выходной частотой инвертора.
3	Выходной сигнал ПИ-контура добавляется к заданию частоты, компенсируя значение выходной частоты инвертора.

При активизации ПИ-регулятора (b5-01=1 или 3) в остальные параметры автоматически вносятся соответствующие изменения. Перечисленные ниже параметры включаются в список параметров быстрого доступа:

Номер параметра	Название	Уровень доступа
H3-08	Выбор уровня сигнала многофункционального аналогового входа A2	Q
H3-09	Выбор функции многофункционального аналогового входа A2	Q
H3-13	Переключение входа A1/A2	Q
b5-31	Выбор единиц измерения для ПИ-констант	Q
b5-02	Коэффициент передачи пропорционального звена (P)	Q
b5-03	Время интегрирования (I)	Q

Для перечисленных ниже параметров изменяются принимаемые по умолчанию значения:

Номер параметра	Название	Значение по умолчанию
H3-09	Выбор функции многофункционального аналогового входа A2	B

■ Способы ввода сигналов ПИ-контура

Источники задания ПИ-контура

Как правило, источником задания ПИ-контура является источник задания частоты, выбранный в b1-01. Можно также выбрать и другой источник задания ПИ-контура, как показано в следующей таблице.

Способ ввода задания ПИ-контура	Необходимая настройка
Регистр MEMOBUS 0006H	Установите бит 1 интерфейса MEMOBUS в регистре с адресом 0006H равным 1 (разрешение/запрет получения величины задания ПИ-контура через интерфейс связи), чтобы использовать регистр 0006H в качестве источника задания ПИ-контура.
Путем настройки параметра	Если b5-18 установлен равным 1, значение в b5-19 становится заданием ПИ-контура.



Прим.

Если используется ПИ-регулирование, заданием (уставкой) является задание частоты, которое вводится и индицируется на панели управления в Гц. Тем не менее, для ПИ-контура используется величина задания, определяемая в процентах, т.е., применяется следующая формула:

$$\text{Задание ПИ-контура [\%]} = \frac{\text{Задание частоты [Гц]}}{\text{Макс. выходная частота [Гц]}} \cdot 100\%$$

Способы ввода сигналов обратной связи ПИ-контура

Выберите один из следующих способов подачи сигнала обратной связи для ПИ-контура.

Способ ввода	Необходимая настройка
Аналоговый вход А2	Задайте НЗ-09 (Выбор многофункционального аналогового входа А2) равным В (сигнал обратной связи ПИ-контура). (функция по умолчанию при выбранном ПИ-регулировании)
Аналоговый вход А1 (дифференциальный режим)	Выберите НЗ-09 равным 16. Аналоговый вход А1 становится входом обратной связи 1, а аналоговый вход А2 становится входом обратной связи 2.

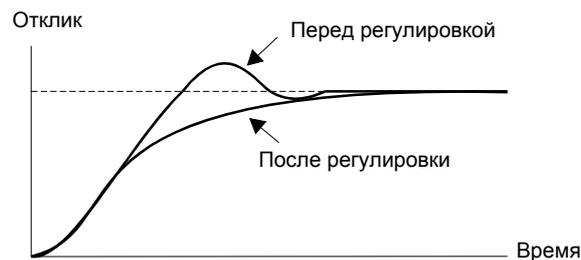
Если НЗ-09 = 16, вступает в силу дифференциальный режим ПИ-регулирования. Оба аналоговых входа (А1 и А2) становятся входами обратной связи, а разница между входами (А1-А2) становится значением сигнала обратной связи для ПИ-регулятора. Параметр U1-24 становится контрольным значением сигнала обратной связи 1, а параметр U1-53 назначается для контроля сигнала обратной связи 2.

В режиме ПИ-регулирования с дифференциальной обратной связью величина задания ПИ-контура может быть задана с помощью параметра b5-07 (смещение ПИ-контура или дифференциальное задание ПИ-контура).

■ Примеры настройки ПИ-контура

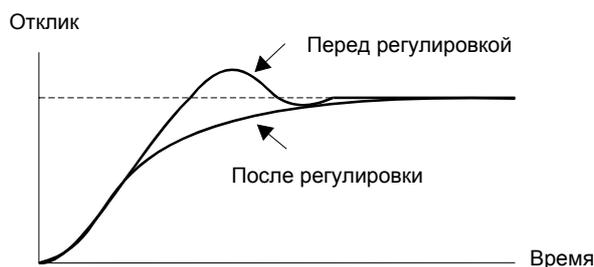
Предотвращение перерегулирования

Если наблюдается перерегулирование, необходимо уменьшить коэффициент передачи пропорционального звена (P) и увеличить время интегрирования (I).



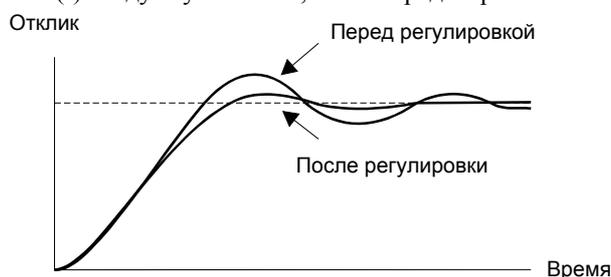
Быстрая стабилизация выходного сигнала

Чтобы достичь быстрой стабилизации регулируемого параметра даже в случае возникновения перерегулирования, необходимо уменьшить время интегрирования (I).



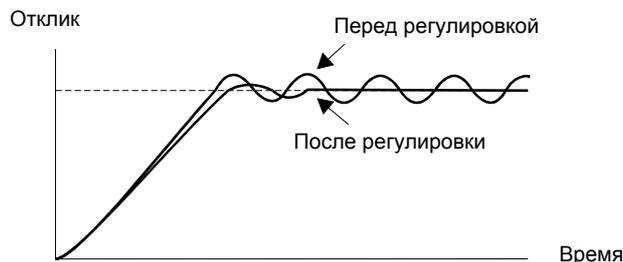
Подавление колебаний малой частоты

Если возникают колебания, длительность периода которых превышает время интегрирования (I), время интегрирования (I) следует увеличить, чтобы предотвратить возникновение таких колебаний.



Подавление высокочастотных колебаний

Если наблюдаются колебания с высокой частотой, необходимо уменьшить коэффициент передачи пропорционального звена (P) или увеличить постоянную времени первичной задержки ПИ-контура.



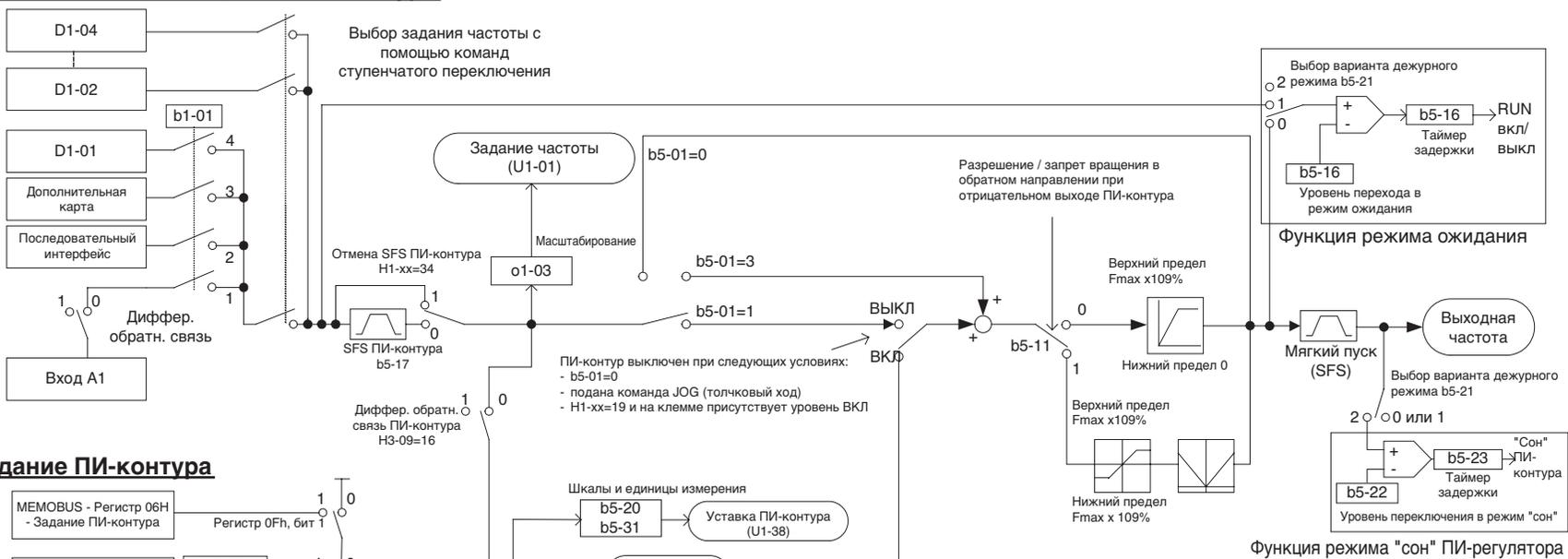
■ Замечания по настройке параметров

- Параметр b5-04 используется для ограничения на определенном уровне величины интеграла, рассчитываемого ПИ-контуром. Однако в случае резкого изменения нагрузки отклик инвертора запаздывает, что может привести к повреждению механической системы или опрокидыванию ротора двигателя. В этом случае установленное значение следует уменьшить, чтобы ускорить отклик инвертора.
- Параметр b5-06 используется для ограничения выходного значения ПИ-регулятора на определенном уровне.
- Параметр b5-07 служит для смещения выхода ПИ-регулятора. Его значение добавляется к выходному значению ПИ-регулятора. Если для ПИ-регулятора выбрана дифференциальная обратная связь (H3-09=16), параметр b5-07 становится заданием (уставкой) ПИ-регулятора и добавляется к разнице обоих сигналов обратной связи.
- В параметре b5-08 должна быть указана постоянная времени фильтра для выходного сигнала ПИ-регулятора. Данный параметр используется для предотвращения резонанса в механическом оборудовании, когда трение в последнем слишком велико, либо устойчивость конструкции мала. В данном случае для параметра следует выбрать значение, превышающее длительность периода резонансных колебаний. Эту постоянную времени также увеличивают для снижения чувствительности (отклика) инвертора.
- С помощью b5-09 можно инвертировать полярность выхода ПИ-контура. В этом случае увеличение задания ПИ-контура приводит к уменьшению выходной частоты. Данная функция может быть полезной, например, для вакуумных насосов.
- С помощью b5-10 можно изменять уровень выходного сигнала ПИ-контура. Данный параметр можно использовать для регулировки величины компенсации, если выходной сигнал ПИ-регулятора добавляется в качестве компенсирующего значения к заданию частоты (b5-01 = 3).
- Параметр b5-11 позволяет определить состояние выхода инвертора при отрицательном выходном сигнале ПИ-регулятора. Если b5-11 = 0, выход ПИ-регулятора ограничивается снизу на нулевом уровне. Если b5-11 = 1, допускаются отрицательные значения. В любом случае, если b1-04 (Запрет вращения в обратном направлении) установлен равным 1 (запрет), выходной сигнал ПИ-контура ограничивается снизу на нулевом уровне.
- Параметр b5-17 задает профиль разгона/торможения, при котором достигается плавное увеличение или уменьшение задания ПИ-регулятора (мягкий пуск ПИ-регулятора). Обычная функция разгона/торможения (параметры C1-□□), которая располагается после ПИ-контура, может в зависимости от настройки, войти в резонанс с ПИ-контуром и привести к неравномерному движению механизмов. Данную ситуацию можно предотвратить с помощью параметра b5-17. Функцию мягкого пуска ПИ-контура можно также запретить или разрешить с помощью многофункционального дискретного входа (H1-□□ = 34).

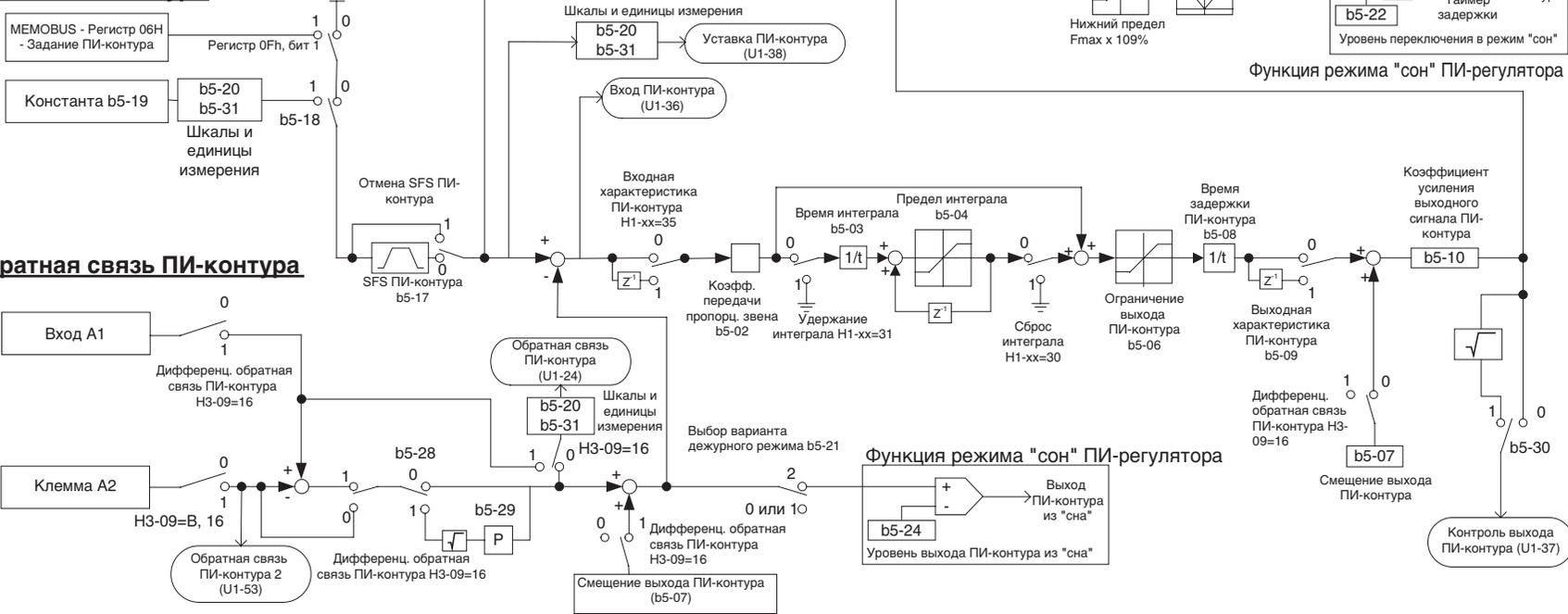
■ Блок ПИ-регулятора

Ниже приведена схема блока ПИ-регулятора инвертора.

Задание частоты / Задание ПИ-контура



Задание ПИ-контура



Обратная связь ПИ-контура

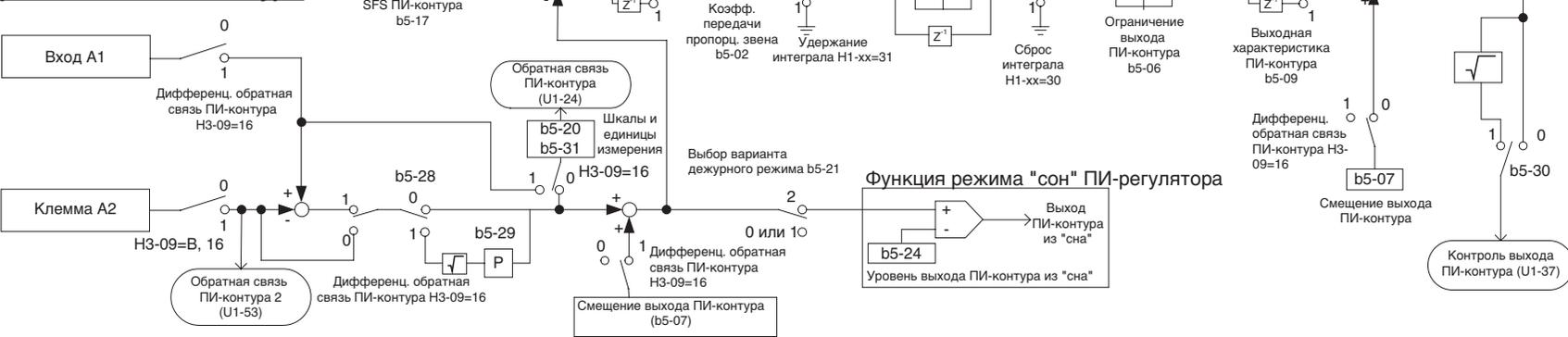


Рис. 6.57 Схема блока ПИ-регулятора

■ Обнаружение потери обратной связи ПИ-контура

При использовании ПИ-регулятора обязательно следует включить функцию обнаружения пропадания сигнала обратной связи. В противном случае при исчезновении сигнала обратной связи ПИ-регулятора выходная частота инвертора может быть разогнана до максимальной выходной частоты.

Если $b5-12 = 1$ и уровень сигнала обратной связи ПИ-контура становится ниже уровня обнаружения потери сигнала обратной связи ($b5-13$) на время, превышающее $b5-14$ (Время обнаружения потери сигнала обратной связи ПИ-контура), на дисплее индицируется предупреждение "FBL - Feedback Loss" (Потеря обратной связи) и работа инвертора продолжается.

Если то же самое происходит при $b5-12 = 2$, на дисплее панели управления индицируется сообщение об ошибке "FBL -Feedback Loss" (Потеря обратной связи) и работа инвертора прекращается. Двигатель вращается по инерции до остановки, срабатывает выходной контакт сигнализации ошибки.

Функцию обнаружения пропадания сигнала обратной связи ПИ-контура можно отключить, выбрав $b5-12$ равным 0.

Ниже приведена временная диаграмма обнаружения пропадания сигнала обратной связи.

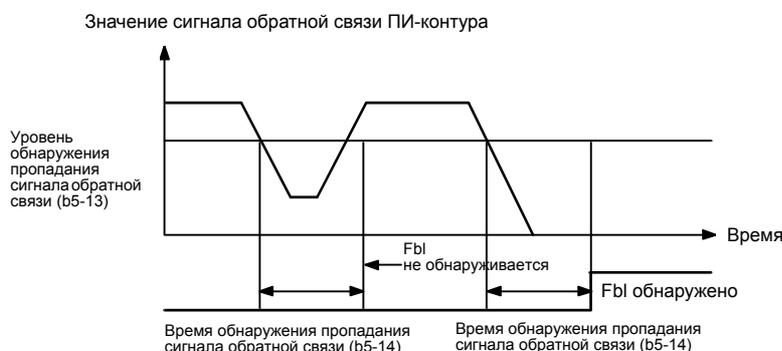


Рис. 6.58 Временная диаграмма обнаружения пропадания сигнала обратной связи ПИ-регулятора

■ Режим ожидания ПИ-регулятора

Предусмотрено два варианта применения функции режима ожидания. Для выбора варианта служит параметр $b5-21$.

Если $b5-21 = 0$, входным значением функции режима ожидания является задание частоты/задание ПИ-контура. Если $b5-21 = 1$, входным значением функции режима ожидания становится выходная частота до функции мягкого пуска (на входе блока SFS).

Если входное значение падает ниже уровня перехода в режим ожидания ($b5-15$) на время, превышающее $b5-16$ (Время перехода в режим ожидания), выход инвертора выключается. Работа инвертора возобновится, если входное значение превысит $b5-15$ на время, заданное в $b5-16$. Временная диаграмма работы функции режима ожидания ПИ-регулятора представлена ниже.

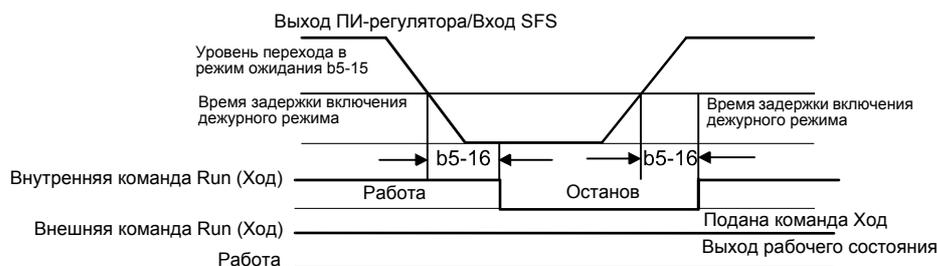


Рис. 6.59 Временная диаграмма работы функции режима ожидания ПИ-регулятора

Функция режима ожидания может быть использована и при отключенном ПИ-регуляторе.

■ Режим "сна" ПИ-регулятора

Выбрав параметр b5-21 равным 2, можно активизировать функцию перехода ПИ-регулятора в режим "сон". Данная функция осуществляет слежение за уровнем сигнала обратной связи ПИ-контура и за выходной частотой (выход функции мягкого пуска), автоматически включая и выключая инвертор по мере необходимости.

- Переход в режим "сон"

Инвертор прекращает работу после того, как выходная частота (на выходе блока SFS) падает ниже уровня перехода в "сон" (b5-22) на время, превышающее b5-23 (Время задержки переключения в режим "сон"), а также при превышении сигналом обратной связи значения b5-27 (Уровень сигнала обратной связи для режима "сон"). Прежде чем инвертор окончательно остановится, можно "поднять" задание ПИ-регулятора, чтобы временно превысить критичный уровень (уровень минимальной нагрузки) и, таким образом, избежать кратковременного отключения и последующего включения инвертора. Величина "подъема" задается параметром b5-25 и устанавливается в процентах от задания ПИ-контура, однако параметром b5-26 устанавливается максимальная продолжительность "подъема".

- Выход из режима "сон"

Нормальная работа ПИ-контура инвертора возобновляется после падения величины сигнала обратной связи ПИ-регулятора ниже уровня b5-24. Применяется обычный профиль ("рампа") разгона.

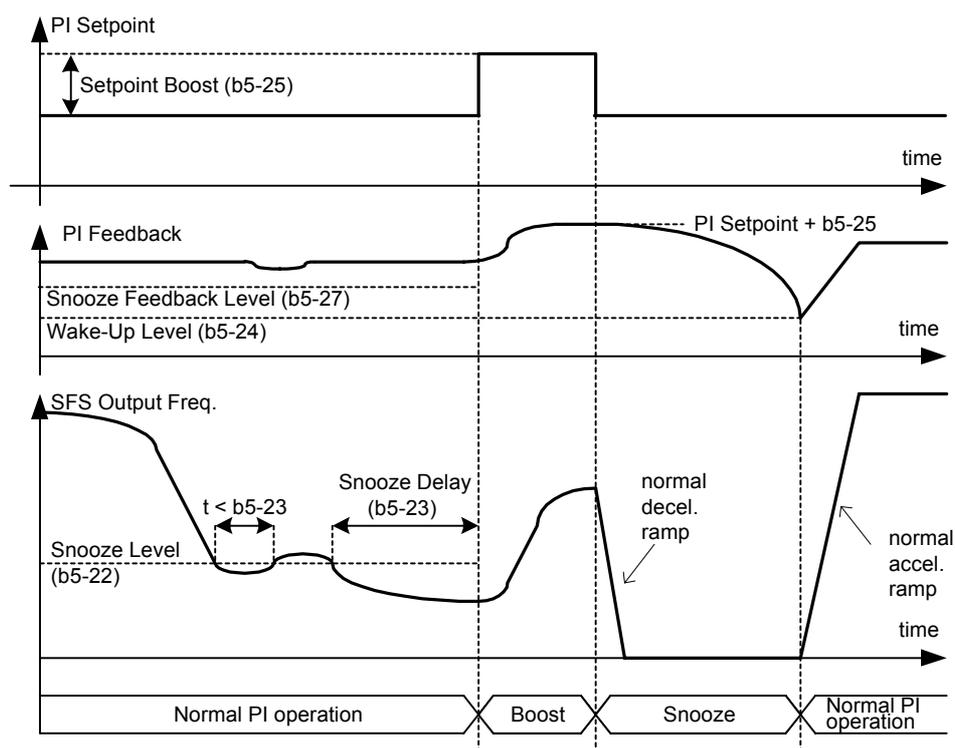


Рис. 6.60 Временная диаграмма работы функции режима "сна" ПИ-регулятора



Прим.

С помощью параметра b5-21 можно выбрать либо функцию дежурного режима, либо функцию "сна". Обе функции одновременно задействованы быть не могут.

■ Функция вычисления квадратного корня от сигнала обратной связи

Если параметр b5-28 установлен равным 1, то в качестве сигнала обратной связи используется не сам сигнал, а квадратный корень от него. Данную функцию можно использовать для регулирования скорости потока (расхода), когда источником сигнала обратной связи является датчик давления. С помощью параметра b5-29 полученное значение квадратного корня можно умножить на коэффициент. Применяется следующая формула:

$$\text{flow rate} = \text{gain (b5-29)} \times \sqrt{\text{pressure (head)}}$$

Это позволяет получить линейную зависимость между заданием ПИ-контура и сигналом обратной связи.

С помощью параметра b5-30 также можно указать, чтобы на выход (параметр) контроля обратной связи поступало непосредственно значение квадратного корня.

■ Выбор шкал и единиц измерения для параметров и контролируемых значений ПИ-регулятора

С помощью параметра b5-20 для параметра ПИ-регулятора b5-19 и для контролируемых параметров U1-24 и U1-38 может быть выбрана шкала. Могут быть выбраны следующие шкалы:

- 0: шкала с шагом 0,01 Гц (выбрана по умолчанию)
- 1: шкала с шагом 0.01% (Максимальная выходная частота принимается за 100%)
- от 2 до 39: оборотов в минуту (rpm) (устанавливает количество полюсов двигателя)
- от 40 до 39999: Шкала, задаваемая пользователем. Установка максимального отображаемого значения в формате, приведенном на *Рис. 6.61*

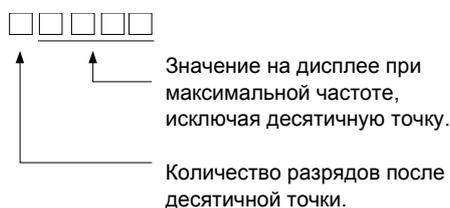


Рис. 6.61 Принцип настройки шкалы для ПИ-регулятора

Пример: Если сигнал в ПИ-конуре не должен превышать 200.0, введите 12000: 2000 - максимальное отображаемое значение, 1 – один разряд после запятой

Помимо шкалы, для цифровой панели управления с текстовым ЖК-дисплеем также можно выбрать отображаемые единицы измерения. Единицы измерения определяются параметром b5-31 и могут быть следующими:

Значение параметра	Функция	Отображаемые единицы измерения
0	WC: Дюймы водяного столба	WC
1	PSI: Фунт/квадратный дюйм	PSI
2	GPM: Галлонов в минуту	GPM
3	F: Градусы Фаренгейта	F
4	CFM: Кубических футов в минуту	CFM
5	CMH: Кубических метров в час	CMH
6	LPH: Литров в час	LPH
7	LPS: Литров в секунду	LPS
8	Bar: Бар	Bar
9	Pa: Паскаль	Pa
10	C: Градусы Цельсия	C
11	Mtr: Метры	Mtr

■ Настройка многофункциональных дискретных входов: Н1-01...Н1-05 (клеммы S3...S7)

Отключение ПИ-регулятора: 19

- Если для многофункционального дискретного входа выбрана данная функция, вход можно использовать для отключения ПИ-регулятора. Для этого на вход подается сигнал ВКЛ.
- Заданием ПИ-контура становится задание частоты.

Сброс интеграла ПИ-контура: 30

- Если для многофункционального дискретного входа выбрана данная функция, вход можно использовать для сброса значения, накопленного I-звеном ПИ-регулятора. Для этого на вход подается сигнал ВКЛ.
- Пока данный вход будет оставаться включенным, значение интеграла будет нулевым.

Удержание интеграла ПИ-контура: 31

- Если для многофункционального дискретного входа выбрана данная функция, вход можно использовать для удержания значения, накопленного I-звеном ПИ-регулятора. Для этого на вход подается сигнал ВКЛ. Значение интеграла удерживается, пока вход находится в состоянии ВКЛ.

Отключение мягкого пуска ПИ-регулятора: 34

- Если для многофункционального дискретного входа выбрана данная функция, вход можно использовать для отключения функции мягкого пуска ПИ-регулятора. Для этого на вход подается сигнал ВКЛ.

Переключение входной характеристики ПИ-регулятора: 35

- Если для многофункционального дискретного входа выбрана данная функция, вход можно использовать для инвертирования входной характеристики ПИ-регулятора. Для этого на вход подается сигнал ВКЛ.

◆ Энергосбережение

При активизированной функции сбережения энергии выходное напряжение, питающее двигатель, автоматически снижается для достижения максимально возможного КПД двигателя.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
b8-01	Выбор режима энергосбережения	0 или 1	0	Нет	A
b8-04	Коэффициент энергосбережения	от 0.0 до 655.00	*1	Нет	A
b8-05	Постоянная времени фильтра определения мощности	от 0 до 2000	20 мсек	Нет	A
b8-06	Ограничитель напряжения в режиме поиска	от 0 до 100	0%	Нет	A

*1. Исходные (заводские) значения зависят от мощности инвертора.

■ Настройка режима энергосбережения

- Чтобы активизировать функцию энергосбережения, выберите b8-01 (Выбор режима энергосбережения) равным 1. По умолчанию b8-01 = 0 (энергосбережение отключено).
- Предустановленное значение параметра b8-04 (Коэффициент энергосбережения) соответствует случаю, когда мощность двигателя и мощность инвертора одинаковы. Изменяйте параметр b8-04 с шагом 5 % до тех пор, пока выходная мощность не достигнет своего минимального значения. Чем выше коэффициент энергосбережения, тем выше выходное напряжение.
- Для улучшения отклика в случае неравномерной нагрузки следует уменьшить параметр b8-05 (Постоянная времени фильтра определения мощности). Если b8-05 установлен слишком малым, скорость вращения двигателя может стать нестабильной в случае пониженной нагрузки.
- КПД двигателя изменяется вследствие колебаний температуры и изменения характеристик двигателя. Следовательно, КПД двигателя должен регулироваться. Для достижения оптимального КПД выполняется процедура поиска, в процессе которой изменяется выходное напряжение. Предел регулировки напряжения в режиме поиска устанавливается параметром b8-06 (Ограничение напряжения в режиме поиска). Для инверторов класса 200 В значение 100% соответствует напряжению 200 В, а для инверторов класса 400 В – напряжению 400 В. Чтобы отменить ограничение напряжения в режиме поиска, параметр b8-06 следует установить равным 0.

◆ Настройка параметров двигателя

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
E2-01	Номинальный ток двигателя	от 0.32 до 6.40 ^{*1}	1,90 А ^{*2}	Нет	Q
E2-03	Ток холостого хода двигателя	от 0.00 до 1.89 ^{*3}	1.2 А ^{*2}	Нет	A
E2-05	Междуфазное сопротивление двигателя	0.000 ... 65.000	9.842 Ω ^{*2}	Нет	A

*1. Диапазон настройки составляет 10% ... 200% от номинального выходного тока инвертора. Приведено значение для инвертора класса 200 В мощностью 0,4 кВт.

*2. Исходное (заводское) значение зависит от мощности инвертора. Приведено значение для инвертора класса 200 В мощностью 0,4 кВт

*3. Диапазон настройки: от 0.00 А до (E1-01 - 0.01 А).

■ Ручная настройка параметров двигателя

Задание номинального тока двигателя

Введите в параметре E2-01 значение номинального тока, указанное в паспортной табличке двигателя.

Задание тока холостого хода двигателя

Параметр E2-03 измеряется автоматически в процессе измерения междуфазного сопротивления двигателя при автоподстройке. Если автоподстройка невозможна, уточните величину тока холостого хода двигателя у производителя двигателя.

Задание межфазного сопротивления двигателя

Параметр E2-05 измеряется автоматически в процессе измерения междуфазного сопротивления двигателя (сопротивления статора) при автоподстройке. Если автоподстройка невозможна, уточните величину междуфазного сопротивления двигателя у производителя двигателя. Величину сопротивления можно рассчитать по величине межфазного сопротивления, указанного в протоколе испытаний, с помощью приведенной ниже формулы, после чего произвести соответствующую настройку.

- Изоляция E-типа: [Междуфазное сопротивление (Ом) при 75°C, указанное в протоколе испытаний] × 0.92 (Ом)
- Изоляция В-типа: [Междуфазное сопротивление (Ом) при 75°C, указанное в протоколе испытаний] × 0.92 (Ом)
- Изоляция F-типа: [Междуфазное сопротивление (Ом) при 115°C, указанное в протоколе испытаний] × 0.87 (Ом)

◆ Настройка V/f-характеристики

С помощью параметров E1-□□ можно задать требуемое входное напряжение инвертора и V/f-характеристику. Если для управления двигателем применяется векторное регулирование с разомкнутым контуром, изменять эти параметры не рекомендуется.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
E1-01	Настройка входного напряжения	от 155 до 255* ¹	200 В* ¹	Нет	Q
E1-03	Выбор V/f-характеристики	0 ... F, FF	F	Нет	A
E1-04	Максимальная выходная частота (FMAX)	от 0.0 до 200.0	50.0 Гц	Нет	A
E1-05	Максимальное выходное напряжение (VMAX)	от 0.0 до 255.0* ¹	200.0 В* ¹	Нет	A
E1-06	Основная частота (FA)	от 0.0 до 200.0	50.0 Гц	Нет	A
E1-07	Средняя выходная частота (FB)	от 0.0 до 200.0	2.5 Гц	Нет	A
E1-08	Напряжение при средней выходной частоте (VB)	от 0.0 до 255* ¹	15.0 В* ¹	Нет	A
E1-09	Минимальная выходная частота (FMIN)	от 0.0 до 200.0	1.2 Гц	Нет	A
E1-10	Напряжение при минимальной выходной частоте (VMIN)	от 0.0 до 255.0* ¹	9.0 В* ¹	Нет	A
E1-11	Средняя выходная частота 2	от 0.0 до 200.0	0.0 Гц* ²	Нет	A
E1-12	Напряжение при средней выходной частоте 2	от 0.0 до 255.0* ¹	0.0 В* ²	Нет	A
E1-13	Основное напряжение (VBASE)	от 0.0 до 255.0* ¹	0.0 В	Нет	A

*1. Значения приведены для инверторов класса 200 В. Для инвертора класса 400 В значения следует удвоить.

*2. Если выбрано значение 0.0, параметры E1-11 и E1-12 не действуют.

■ Задание входного напряжения инвертора

Значение входного напряжения инвертора, указываемое в параметре E1-01, должно соответствовать напряжению питания, подаваемому на инвертор. Данное значение будет служить в качестве опорного для функции защиты от опрокидывания ротора при торможении, а также в качестве уровня обнаружения повышенного напряжения в соответствии с приведенной ниже таблицей.

Класс инвертора	Настройка входного напряжения (E1-01)	Уровень OV	Уровень предотвр. опрокид. ротора во время тормож.
200 В	200 В	410 В=	377 В=
400 В	≤ 400 В	720 В=	662 В=
	≥ 400 В	820 В=	754 В=

■ Настройка V/f-характеристики

Выбор V/f-характеристики можно выполнить с помощью параметра E1-03. Имеется два способа настройки V/f-характеристики: можно выбрать одну из 15-ти предустановленных характеристик (значения 0...E) или выбрать V/f-характеристику, определяемую пользователем (значение F).

По умолчанию параметр E1-03 = F.

Чтобы выбрать одну из имеющихся характеристик, следует воспользоваться таблицей, приведенной ниже.

Характеристика	Назначение	Значение параметра	Описание
Характеристика с постоянным значением момента	Эти характеристики используются в большинстве случаев, когда нагружающий момент постоянен и не зависит от скорости вращения, например, для систем транспортировки с линейной траекторией.	0 (F)	Характеристики для 50 Гц
		1	Характеристики для 60 Гц
		2	Характеристики для 60 Гц, ограничение (насыщение) напряжения при 50 Гц
		3	Характеристики для 72 Гц, ограничение (насыщение) напряжения при 60 Гц
Характеристика с переменным значением момента	Эти характеристики используются в тех случаях, когда крутящий момент нагрузки пропорционален квадрату или кубу скорости вращения, например, при управлении вентиляторами и насосами.	4	Характеристики для 50 Гц, кубическая характеристика момента
		5	Характеристики для 50 Гц, квадратичная характеристика момента
		6	Характеристики для 60 Гц, кубическая характеристика момента
		7	Характеристики для 60 Гц, квадратичная характеристика момента
Характеристика с высоким моментом при запуске *1	Характеристика V/f с высоким моментом при запуске выбирается только в следующих случаях. <ul style="list-style-type: none"> • Если длина кабеля между инвертором и двигателем очень велика (свыше 150 м) • Если при пуске требуется высокий крутящий момент • Если во входной или выходной цепи инвертора имеется дроссель переменного тока 	8	Характеристики для 50 Гц, средний пусковой момент
		9	Характеристики для 50 Гц, повышенный пусковой момент
		A	Характеристики для 60 Гц, средний пусковой момент
		B	Характеристики для 60 Гц, повышенный пусковой момент
Режим ослабления поля	Данная характеристика используется для частот 60 Гц или выше. Начиная с частоты ограничения напряжения (в зоне ослабления поля), выходное напряжение не повышается и ограничивается на уровне максимального выходного напряжения.	C	Характеристики для 90 Гц, насыщение напряжения при 60 Гц
		D	Характеристики для 120 Гц, насыщение напряжения при 60 Гц
		E	Характеристики для 180 Гц, насыщение напряжения при 60 Гц
Без ограничения	Данная характеристика позволяет устанавливать любые требуемые значения частоты и напряжения без каких-либо ограничений.	FF	Характеристики для 50 Гц, без ограничения параметров.

*1. Как правило, функция компенсации крутящего момента (автоматический "подъем" момента при низкой скорости) обеспечивает достаточное значение пускового момента.

При выборе указанных в таблице характеристик значения параметров E1-04...E1-10 изменяются автоматически. Имеется три набора значений E1-04...E1-10 для инверторов различной мощности:

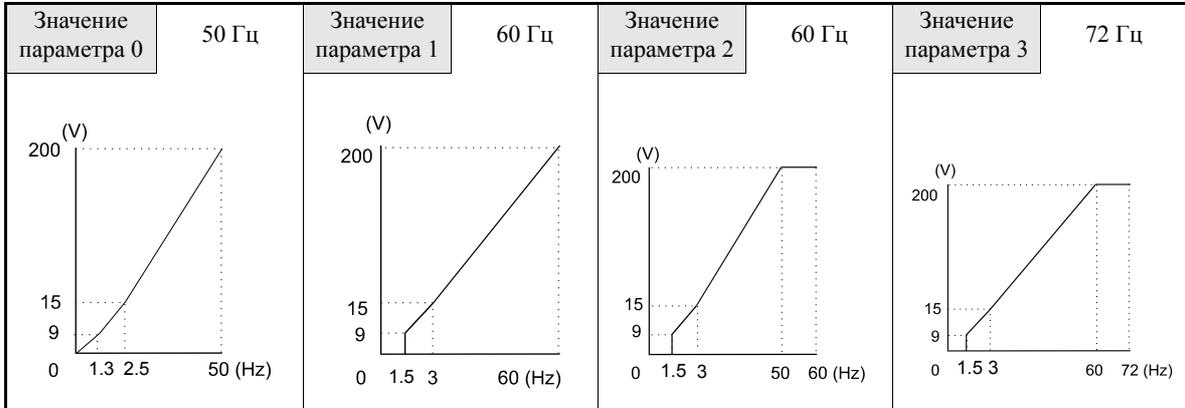
- V/f-характеристика для 0,4...1,5 кВт
- V/f-характеристика для 2,2...45 кВт
- V/f-характеристика для 55...300 кВт

Графики для перечисленных выше характеристик приводятся ниже.

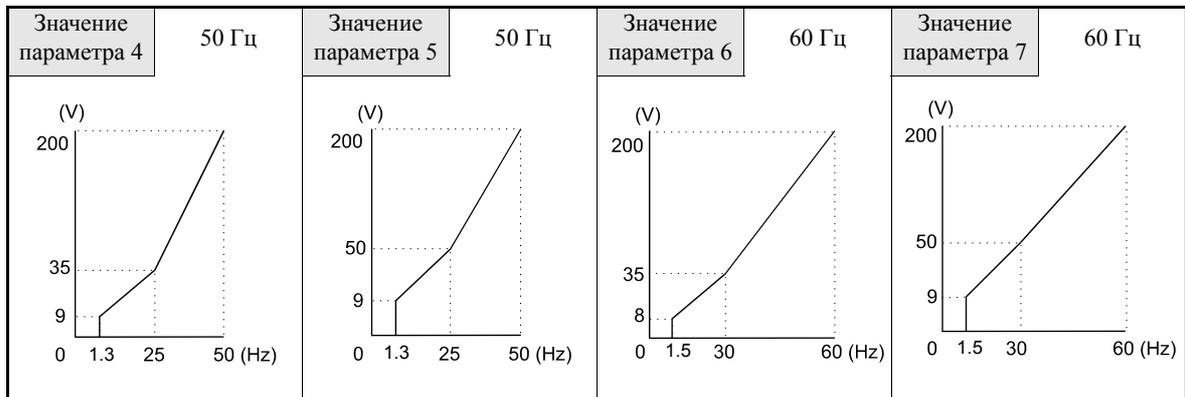
V/f-характеристика для 0,4...1,5 кВт

Характеристики приведены для инверторов класса 200 В. Для инверторов класса 400 В все напряжения следует увеличить в 2 раза.

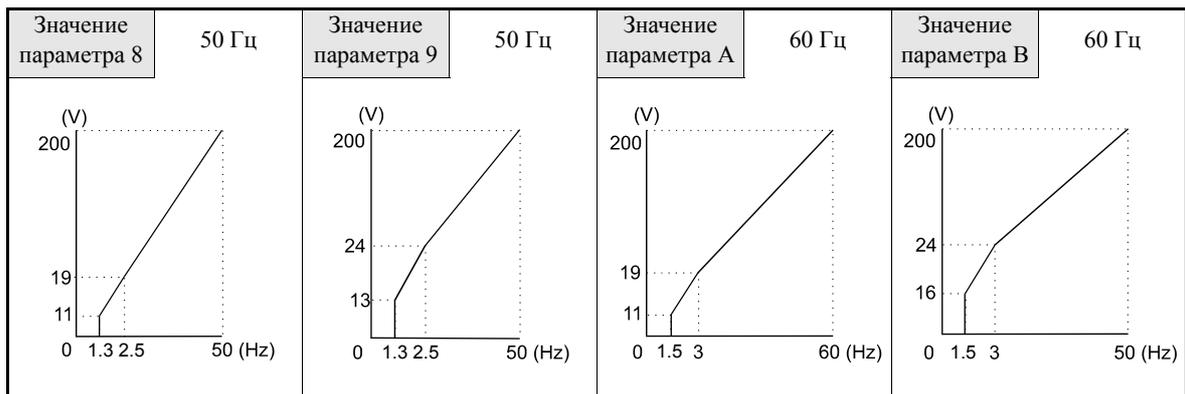
- Характеристики с постоянным значением момента (значение параметра: 0...3)



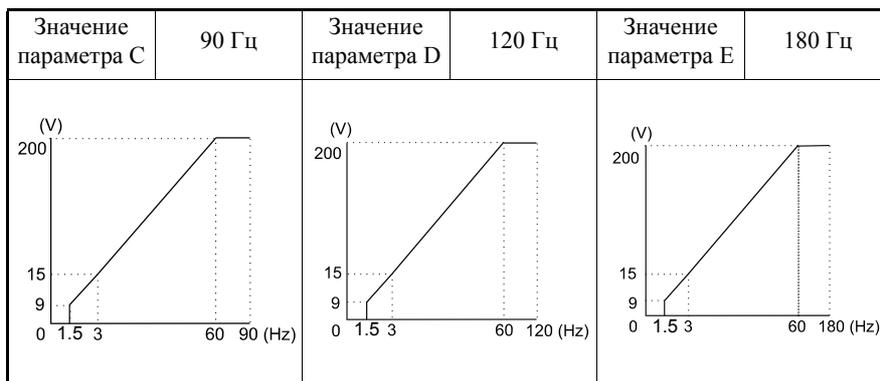
- Характеристики с переменным значением момента (Значение параметра: 4...7)



- Высокий пусковой момент (Значение параметра: 8...В)



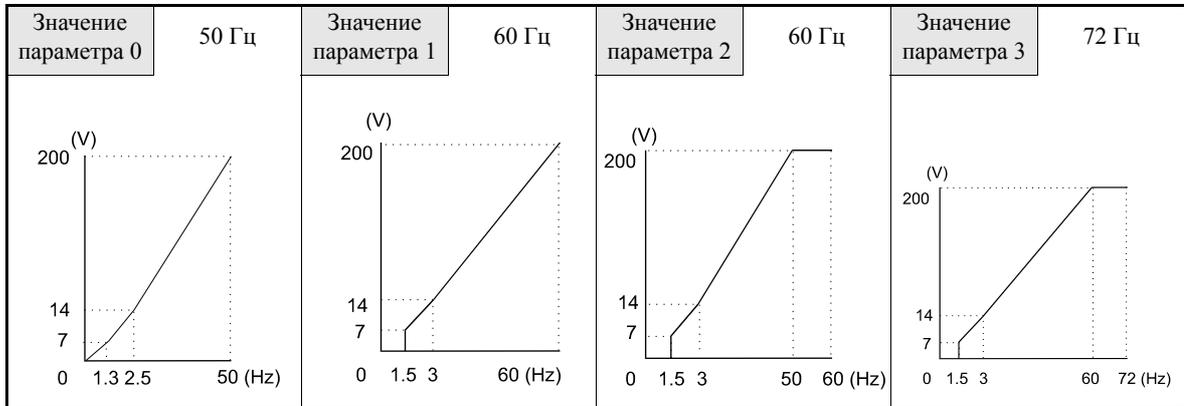
- Работа в режиме ослабления поля (значение параметра: С...Е)



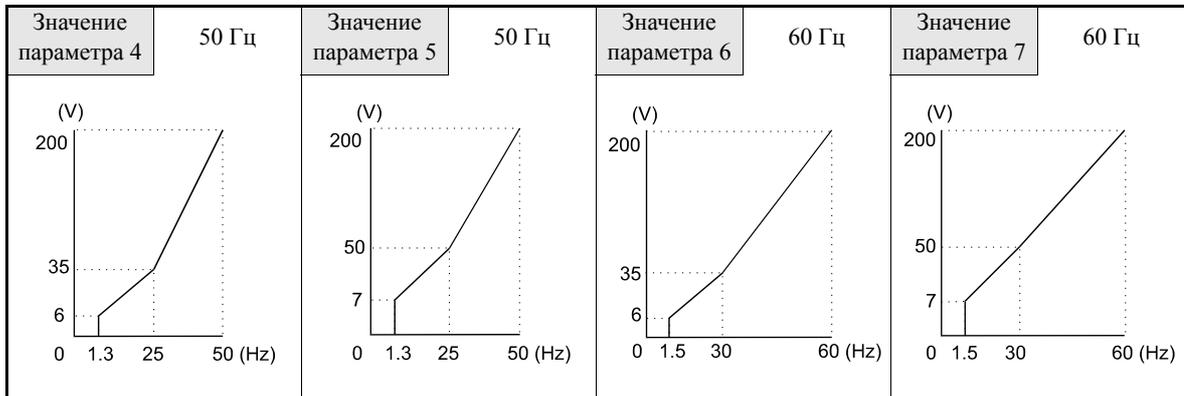
V/f-характеристика для 2,2...45 кВт

Характеристики приведены для инверторов класса 200 В. Для инверторов класса 400 В все напряжения следует увеличить в 2 раза.

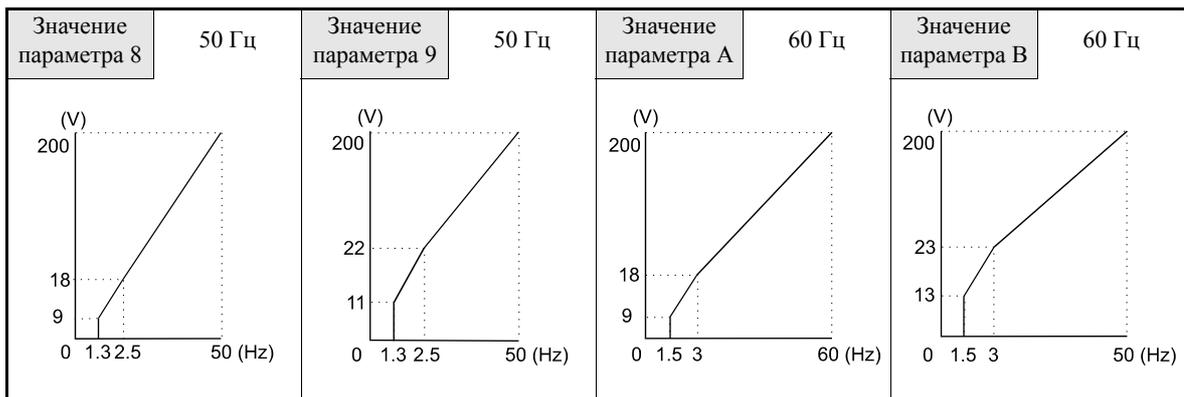
- Характеристики с постоянным значением момента (Значение параметра: 0...3)



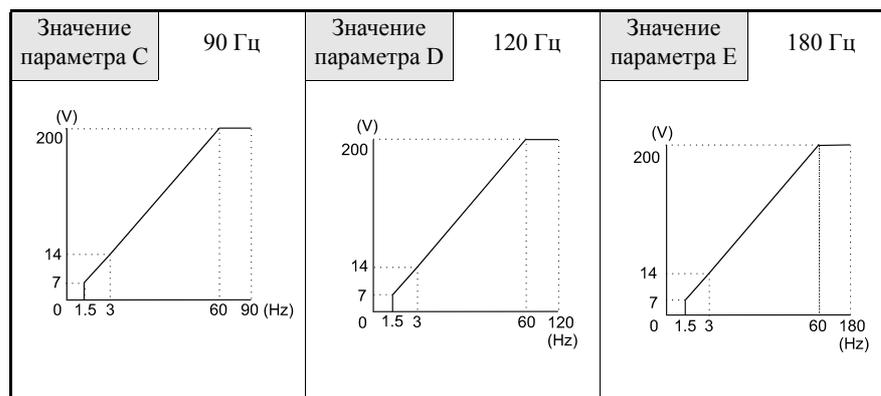
- Характеристики с переменным значением момента (Значение параметра: 4...7)



- Высокий пусковой момент (Значение параметра: 8 ... В)



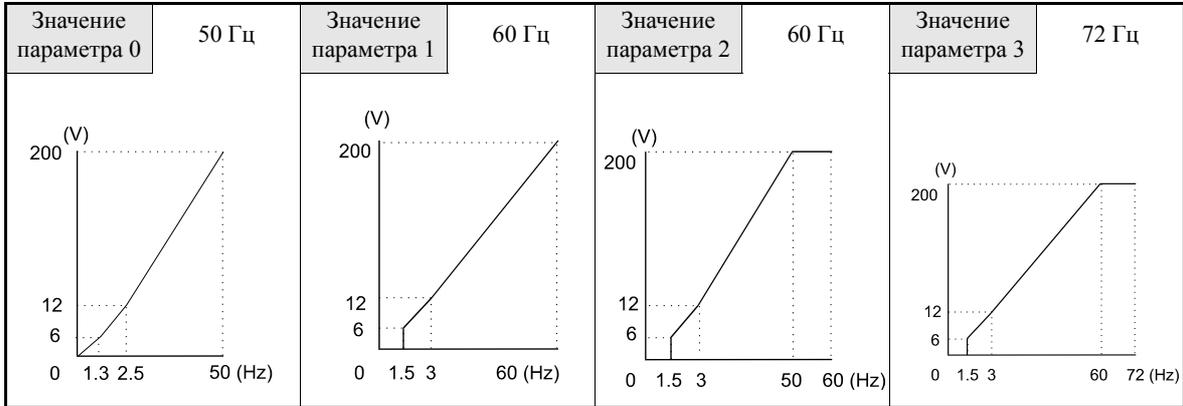
- Работа в режиме ослабления поля (значение параметра: C...E)



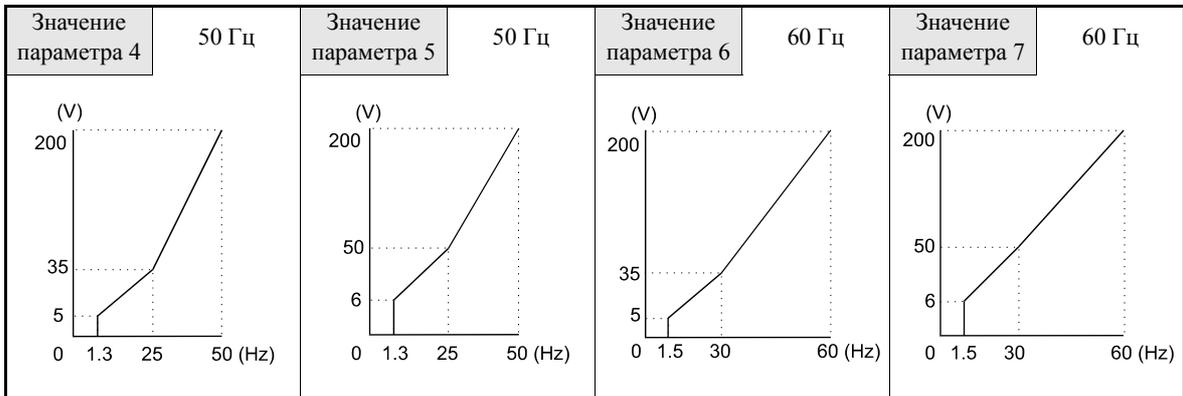
V/f-характеристика для 55...300 кВт

Характеристики приведены для инверторов класса 200 В. Для инверторов класса 400 В все напряжения следует увеличить в 2 раза.

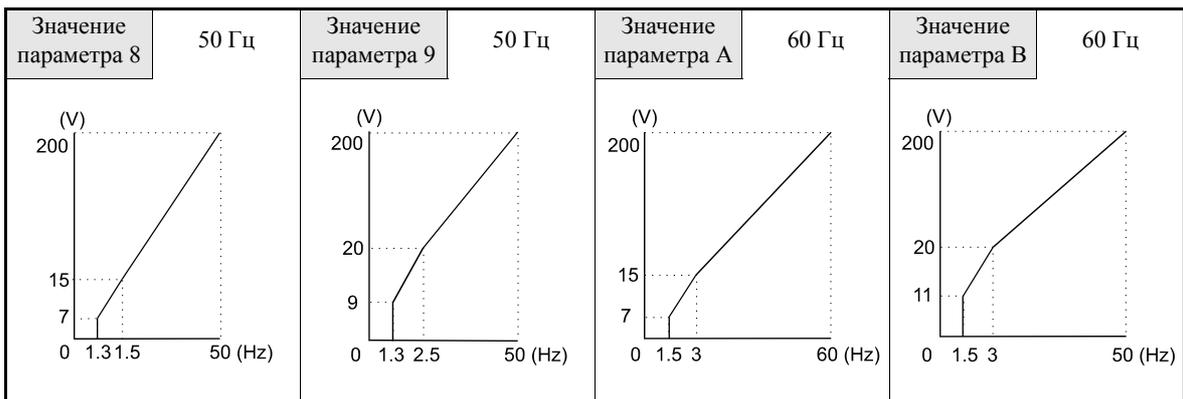
- Характеристики с постоянным значением момента (Значение параметра: 0...3)



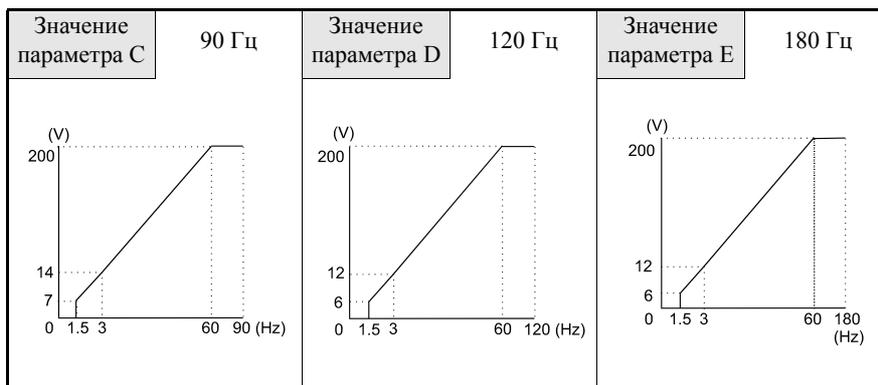
- Характеристики с переменным значением момента (Значение параметра: 4...7)



- Высокий пусковой момент (Значение параметра: 8...В)



- Работа в режиме ослабления поля (значение параметра: С...Е)





Прим.

Если E1-03 выбран равным F (V/f-характеристика пользователя), можно выбрать произвольные значения для параметров E1-04...E1-10. Если для E1-03 выбрано иное значение (не F), параметры E1-04...E1-13 могут быть только прочитаны. Если V/f-характеристика является линейной, выберите для E1-07 и E1-09 одно и то же значение. В этом случае параметр E1-08 игнорируется.

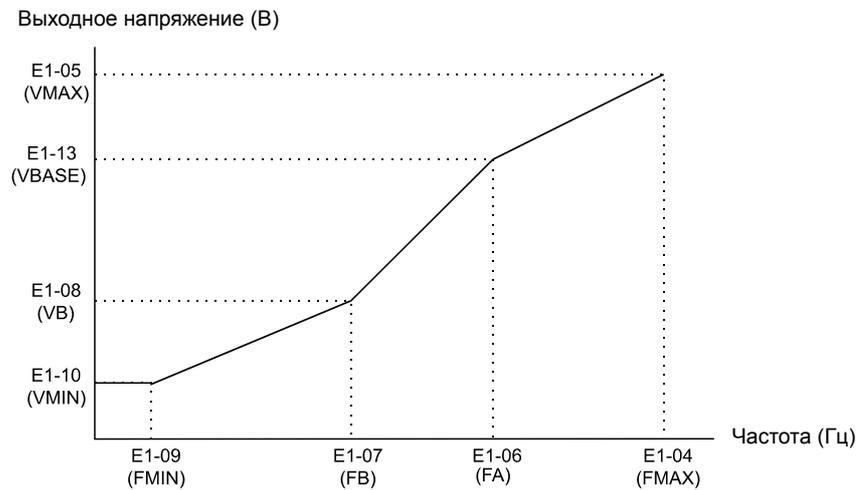


Рис. 6.62 V/f-характеристика пользователя

■Замечания по настройке параметров

При программировании индивидуальной V/f-характеристики необходимо учитывать следующее:

- Изначально для всех V/f-характеристик параметры E1-11 и E1-12 содержат значение 0.0. Если E1-03 = F, эти параметры могут быть изменены для смещения точек, определяющих требуемую характеристику.
- Значения четырех частот должны быть выбраны следующим образом:
 $E1-04 (FMAX) \geq E1-11 (FMID2) > E1-06 (FA) > E1-07 (FB) \geq E1-09 (FMIN)$

◆ Функция прогрева двигателя

Функцию предварительного прогрева двигателя можно использовать для устранения влаги, возникающей внутри двигателя из-за конденсации. Может быть выбран один из двух уровней тока. Токи прогрева могут быть заданы параметрами b2-09 и b2-10 в процентах от номинального тока инвертора. Обе функции активизируются с помощью дискретных входов. Если для входа выбрана функция разрешения/запрета работы привода (H1-□□=6A) или функция блокировки привода (H1-□□=70), следует использовать функцию прогрева двигателя 2, которую можно активизировать также и при запрещенной работе привода.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
b2-09	Ток прогрева двигателя 1	от 0 до 100	0%	Нет	A
b2-10	Ток прогрева двигателя 2	от 0 до 10	5%	Нет	A

■ Многофункциональные дискретные входы (H1-01...H1-05)

Значение параметра	Функция
60	Прогрев двигателя 1
80	Прогрев двигателя 2

Ниже приведена временная диаграмма для функции прогрева двигателя

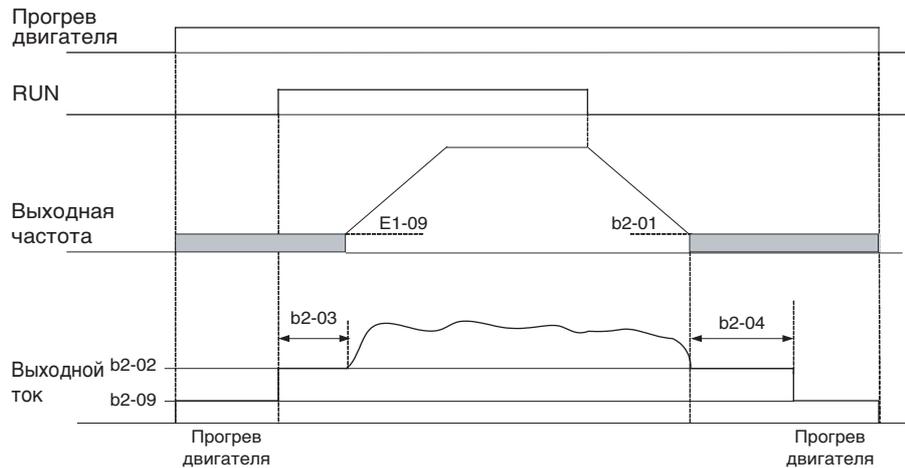


Рис. 6.63 Временная диаграмма для функции прогрева двигателя в режиме 1

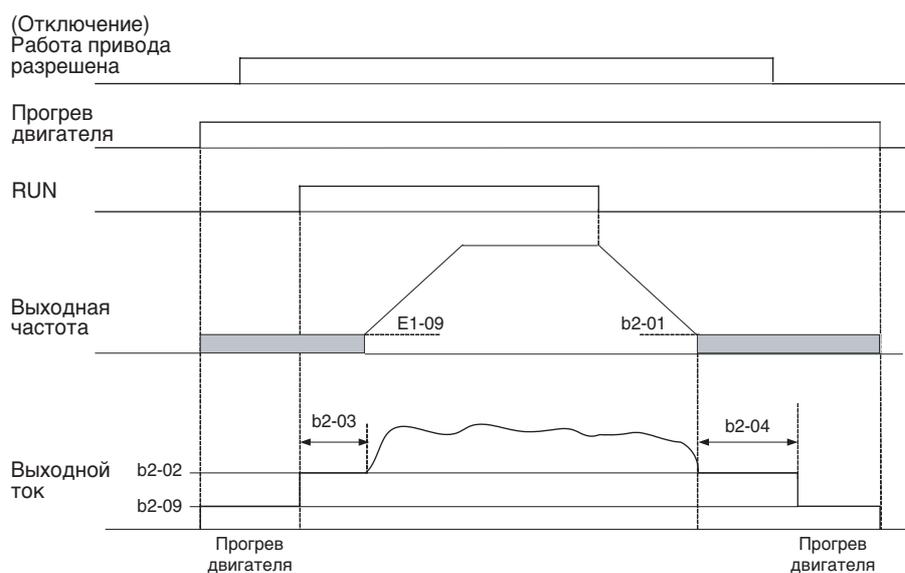


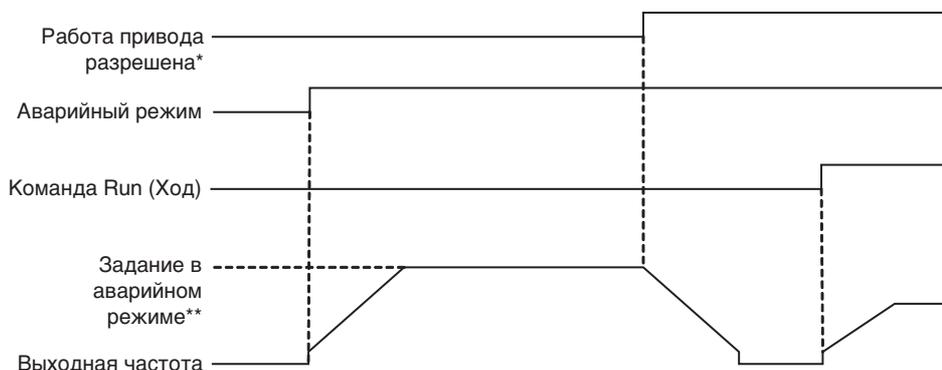
Рис. 6.64 Временная диаграмма для функции прогрева двигателя в режиме 2

Замечания по настройке параметров

- Если команды прогрева двигателя в режиме 1 и 2 поданы одновременно, формируется предупреждение OPE3.
- Если команда прогрева двигателя в режиме 1 подана одновременно с командой разрешения/запрета работы привода (Drive Enable) или командой отключения привода (Bypass Drive Enable), формируется предупреждение OPE3. В этом случае следует использовать режим прогрева 2.
- Во время прогрева двигателя на цифровой панели управления отображается предупреждение PRHT.

◆ Аварийный режим

Аварийный режим инвертора предусмотрен в целях ликвидации последствий при возникновении аварийной ситуации. В данном режиме двигатель вращается со скоростью, выбранной специально для аварийного режима, либо со скоростью, определяемой автоматическим заданием частоты для прямого или обратного направления. См. временную диаграмму на рис. ниже.



* Соответствует сигналу "Работа привода разрешена" для функций (H1-xx=6A) или (H1-xx=70)

** Либо задание в b1-14, либо автоматическое (AUTO) задание, в зависимости от b1-15

Рис. 6.65 Временная диаграмма для функции аварийного режима

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
b1-14	Скорость в аварийном режиме	от 0 до 200.00	0.00 Гц	Нет	A
b1-15	Выбор источника задания частоты в аварийном режиме	0 или 1	0	Нет	A

Многофункциональные дискретные входы (H1-01...H1-05)

Значение	Функция
81	Аварийный режим в прямом направлении (ВКЛ: Аварийный режим в прямом направлении)
82	Аварийный режим в обратном направлении (ВКЛ: Аварийный режим в обратном направлении)

■ Указания по настройке и применению функции

- Если для дискретных входов будут одновременно выбраны функции аварийного режима в прямом и обратном направлениях, будет сформировано предупреждение ОРЕЗ.
- В аварийном режиме на дисплее цифровой панели управления отображается предупреждение OVRD.

◆ Торможение с повышенным скольжением (HSB)

Функция торможения с повышенным скольжением позволяет сократить время торможения без использования тормозного устройства, например, при аварийном останове.

Функция должна быть включена с помощью многофункционального входа.

Обратите внимание на следующее:

- Функцию HSB нельзя использовать для обычного торможения. Эта функция не использует профиль (рампу) скорости.
- Функцию HSB не следует использовать в режиме обычной работы вместо профиля (рампы) торможения.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
n3-01	Полоса частот торможения с повышенным скольжением	от 1 до 20	5%	Нет	A
n3-02	Предельный ток при торможении с повышенным скольжением	от 100 до 200	150%	Нет	A
n3-03	Время прекращения удержания частоты при торможении с повышенным скольжением	от 0.0 до 10.0	1.0 сек	Нет	A
n3-04	Время OL7 при торможении с повышенным скольжением	от 30 до 1200	40 сек	Нет	A

Регулировка полосы частот для торможения в режиме HSB (N3-01)

Данный параметр устанавливает величину (в процентах от максимальной выходной частоты), на которую должна быть уменьшена выходная частота, чтобы установилось высокое отрицательное скольжение, приводящее к торможению двигателя.

Как правило, данный параметр регулировать не требуется. Параметр следует увеличить, если наблюдается пониженное напряжение шины постоянного тока.

Регулировка граничного тока режима HSB (N3-02)

Значение параметра N3-02 ограничивает выходной ток в режиме торможения с повышенным скольжением. Граничное значение тока влияет на время торможения. Параметр задается в процентах от заданного номинального тока двигателя.

Чем ниже граничный ток, тем больше время торможения.

Настройка времени удерживания частоты в режиме HSB при остановке (N3-03)

По завершении торможения с повышенным скольжением значение выходной частоты удерживается равным минимальной выходной частоте в течение времени, заданного в N3-03. Время следует увеличить, если после HSB двигатель продолжает вращаться по инерции.

Настройка времени перегруженного режима в режиме HSB (N3-04)

N3-04 устанавливает время выдерживания перегрузки в режиме HSB. Если выходная частота не изменяется по какой-либо причине, хотя подана команда HSB, будет отображена ошибка OL7 и сработает контакт сигнализации ошибки.

Включение режима торможения с повышенным скольжением

Если для одного из многофункциональных входов выбрана функция "68", его можно использовать для активизации функции HSB. Инвертор выполнит торможение двигателя сразу же после поступления команды HSB. Поскольку функция HSB активизируется положительным фронтом сигнала на дискретном входе, режим HSB отменить нельзя, т.е., возобновить обычный режим работы инвертора невозможно.

Функции цифровой панели управления

◆ Настройка функций цифровой панели управления

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
o1-01	*1	от 6 до 53	6	Да	A
o1-02	Выбор параметра, отображаемого после включения питания	от 1 до 4	1	Да	A
o1-03	Шаг настройки и контроля задания частоты	от 0 до 39999	0	Нет	A
o1-09	Выбор единиц измерения для отображения задания частоты *2	от 0 до 11	0	Нет	A
o2-01	*3	0 или 1	1	Нет	A
o2-02	*3	0 или 1	1	Нет	A
o2-03	Начальное значение параметра пользователя	от 0 до 2	0	Нет	A
o2-05	Выбор способа задания частоты	0 или 1	0	Нет	A
o2-06	Выбор режима работы при отсоединении цифровой панели	0 или 1	0	Нет	A
o2-07	Установка суммарного времени работы	от 0 до 65535	0 часов	Нет	A
o2-08	Выбор суммарного времени работы	0 или 1	0	Нет	A
o2-09	Режим инициализации	от 1 до 5	2	Нет	A
o2-10	Установка времени работы вентилятора	от 0 до 65535	0 часов	Нет	A
o2-12	Инициализация детализации ошибки	0 или 1	0	Нет	A
o2-14	Инициализация контроля кВт-час	0 или 1	0	Нет	A
o2-15	Разрешение/блокировка клавиши HAND *4	0 или 1	0	Нет	A

*1. Данный параметр действителен только при использовании цифровой панели со светодиодным дисплеем.

*2. Данный параметр действует только при использовании цифровой панели с текстовым ЖК-дисплеем (цифровая панель с ЖКД или НОА).

*3. Данный параметр действует, только если используется цифровая панель управления с ЖК- или светодиодным дисплеем.

*4. Данный параметр действует, только если используется панель управления НОА JVOP-162.

■ Выбор контролируемого параметра (o1-01)

С помощью параметра o1-01 можно выбрать третий контролируемый параметр, отображаемый в режиме "Привод". Данный параметр действует, только если используется цифровая панель управления со светодиодным дисплеем.

■ Параметр, индицируемый при включении питания (o1-02)

С помощью параметра o1-02 можно выбрать контролируемый параметр (U1-□□), который должен индицироваться на дисплее панели управления после включения напряжения питания.

■Изменение шага настройки и отображения задания частоты (o1-03)

С помощью параметра o1-03 можно установить масштаб для контролируемых значений частоты. Выбранный масштаб применяется для следующих контролируемых параметров:

- U1-01 (Задание частоты)
- U1-02 (Выходная частота)
- U1-05 (Скорость двигателя)
- U1-20 (Выходная частота на выходе функции мягкого пуска)
- d1-01... d1-04 и d1-17 (переключаемые задания частоты)

Могут применяться следующие шкалы:

- 0: шкала с шагом 0,01 Гц (шкала по умолчанию)
- 1: шкала с шагом 0.01% (максимальная выходная частота принимается за 100%)
- от 2 до 39: оборотов в минуту (rpm) (устанавливает количество полюсов двигателя)
- от 40 до 39999: Шкала, задаваемая пользователем. Установка максимального отображаемого значения в формате, приведенном на *Рис. 6.66*

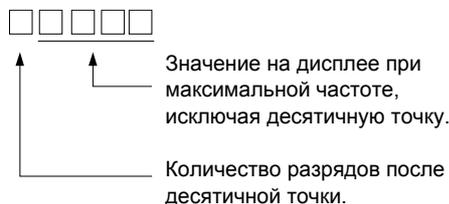


Рис. 6.66 Принцип настройки шкалы

Пример: Если значение максимальной выходной частоты не должно превышать 200.0, введите 12000: 2000 - максимальное отображаемое значение, 1 – один разряд после запятой

■Выбор единиц измерения для отображения задания частоты (o1-09)

Помимо выбора шкалы, для цифровой панели управления с текстовым ЖК-дисплеем также можно выбрать отображаемые единицы измерения. Единицы измерения определяются параметром o1-09 и могут быть следующими:

Значение параметра	Функция	Отображаемые единицы измерения
0	WC: Дюймы водяного столба	WC
1	PSI: Фунт/квадратный дюйм	PSI
2	GPM: Галлонов в минуту	GPM
3	F: Градусы Фаренгейта	F
4	CFM: Кубических футов в минуту	CFM
5	CMH: Кубических метров в час	CMH
6	LPH: Литров в час	LPH
7	LPS: Литров в секунду	LPS
8	Bar: Бар	Bar
9	Pa: Паскаль	Pa
10	C: Градусы Цельсия	C
11	Mtr: Метры	Mtr

■ Блокировка клавиши LOCAL/REMOTE (o2-01)

Значение o2-01 = 0 блокирует клавишу LOCAL/REMOTE (местное/дистанционное управление) на цифровой панели со светодиодным или ЖК-дисплеем.

Если клавиша заблокирована, ее нельзя использовать для переключения источника задания частоты или источника команды RUN (переключение между цифровой панелью управления и параметрами b1-01 и b1-02).

■ Блокировка клавиши STOP (o2-02)

Данный параметр указывает, разрешено ли применение клавиши STOP на цифровой панели со светодиодным или ЖК-дисплеем при дистанционном управлении (b1-02 ≠ 0).

Если o2-02 установлен равным 1, команда STOP, инициируемая клавишей STOP панели управления, будет приниматься к исполнению и инвертор будет останавливаться в соответствии с методом, выбранным в параметре b1-03 (Выбор способа остановки). Если o2-02 равен 0, команда будет игнорироваться.

■ Инициализация параметров, значения которых изменялись (o2-03)

Текущие значения параметров инвертора можно сохранить в качестве начальных значений параметров пользователя. Для этого параметр o2-03 должен быть установлен равным 1.

Для инициализации параметров инвертора, т.е., для восстановления начальных значений пользователя, хранящихся в памяти, параметр A1-03 следует установить равным 1110. Чтобы удалить начальные значения пользователя из памяти, o2-03 следует установить равным 2.

■ Ввод задания частоты с помощью клавиш UP (ВВЕРХ) и DOWN (ВНИЗ) без использования клавиши Enter (o2-05)

Данная функция активна, если задание частоты вводится с цифровой панели управления. Если o2-05=1, задание частоты можно увеличить или уменьшить с помощью клавиш UP (Вверх) и DOWN (Вниз) без использования клавиши ENTER (Ввод).

■ Выбор режима работы при отсоединении цифровой панели управления (o2-06)

Параметр o2-06 указывает, будет ли сигнализироваться ошибка при отсоединении цифровой панели управления от инвертора.

Если o2-06 = 0, работа продолжается.

Если o2-06 = 1, выход инвертора отключается и двигатель вращается по инерции до остановки. Также срабатывает контакт сигнализации ошибки. При возврате панели на ее дисплее отображается сообщение OPR (Панель управления отсоединена).

■ Суммарное время работы (o2-07 и o2-08)

В инверторе предусмотрена функция счета общего времени работы инвертора.

Общее время работы можно изменить, используя параметр o2-07 (например, при замене платы управления). Если параметр o2-08 выбран равным 0, инвертор ведет счет всего времени, на протяжении которого включено напряжение питания. Если o2-08 выбран равным 1, учитывается только то время, в течение которого действует команда RUN (Ход). Изначально (заводское значение) o2-08 = 1.

■ Время работы охлаждающего вентилятора (o2-10)

Данная функция ведет счет суммарного времени работы вентилятора, установленного в инверторе.

Значение времени можно обнулить, используя параметр o2-10, например, при замене вентилятора.

■ Инициализация детализации ошибки (o2-12)

Данную функцию можно использовать для инициализации детализации (подробных сведений) ошибки. Для инициализации параметр o2-12 требуется установить равным 1.

■ Инициализация контролируемой величины энергии (o2-14)

Записав в o2-14 значение 1, можно инициализировать контролируемую величину энергии.

■ Разрешение/блокировка клавиши HAND (o2-15)

Записав в o2-15 значение 1, можно разблокировать клавишу HAND. Изначально o2-15 содержит значение 0 и клавиша HAND заблокирована. Данный параметр имеет силу только в случае использования цифровой панели НОА.

◆ Копирование параметров

Благодаря наличию встроенной микросхемы EEPROM (энергонезависимой памяти) цифровая панель управления может выполнять три следующие функции.

- Сохранение набора параметров 1 инвертора в цифровую панель (READ)
- Запись набора параметров 1 инвертора из цифровой панели в инвертор (COPY)
- Сравнение набора параметров 1, хранящихся в цифровой панели, с параметрами инвертора (VERIFY)

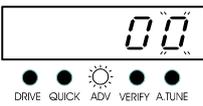
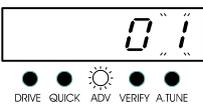
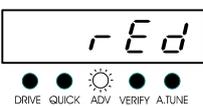
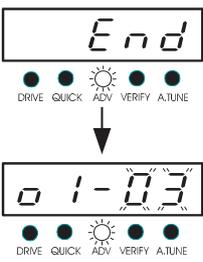
■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Описание	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
o3-01	Выбор функции копирования	0: Обычный режим 1: Чтение (из инвертора в панель управления) 2: Копирование (из панели управления в инвертор) 3: Проверка (сравнение)	от 0 до 3	0	Нет	A
o3-02	Выбор разрешения чтения	0: Чтение запрещено 1: Чтение разрешено	0 или 1	0	Нет	A

Использование функции копирования описано ниже.

■ Сохранение значений параметров инвертора в память цифровой панели управления (ЧТЕНИЕ)

Для сохранения настроенных параметров инвертора в память цифровой панели управления необходимо выполнить следующие действия.

Номер шага	Экран на цифровой панели управления		Пояснение
	Цифровая панель со светодиодным дисплеем	Цифровая панель с ЖК-дисплеем/НОА	
1		-ADV- ** Main Menu ** ----- Programming	Для перехода в режим расширенного программирования нажать клавишу MENU (Меню) 3 раза.
2		-ADV- Initialization ----- A1 - 00=1 Select Language	Находясь в меню расширенного программирования, нажать клавишу DATA/ENTER (Данные/Ввод), чтобы вызвать на дисплее экран выбора функции.
3		-ADV- COPY Function ----- 03 - 01=0 Copy Function Sel	Перейти к параметру 03-01 (Выбор функции копирования) с помощью клавиш Increment (Увеличить) и Decrement (Уменьшить).
4		-ADV- Copy Function Sel ----- 03-01=0 *0* COPY SELECT	Нажать клавишу DATA/ENTER (Данные/Ввод), чтобы вызвать на дисплее экран настройки параметра.
5		-ADV- Copy Function Sel ----- 03-01=1 *0* INV → OP READ	Пользуясь клавишей Increment, установить новое значение 1.
6		-ADV- READ ----- INV → OP READING	Нажать клавишу DATA/ENTER (Данные/Ввод). В результате функция READ (ЧТЕНИЕ) будет активизирована.
7		-ADV- READ ----- READ COMPLETE ↓ -ADV- Copy Function Sel ----- 03 - 01=0 *0* COPY SELECT	После завершения операции чтения на дисплее панели управления в течение приблиз. 1 секунды отображается "End" / "Read Complete". После этого дисплей возвращается к экрану контроля и параметр 01-03 автоматически обнуляется.

В случае отображения сообщения об ошибке нажмите любую клавишу, чтобы удалить с экрана информацию об ошибке и возобновить отображение 03-01. Индикация ошибок будет описана далее.

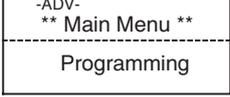
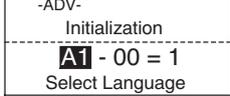
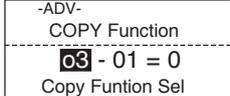
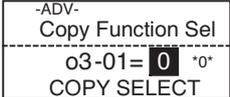
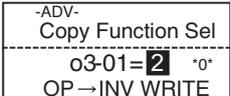
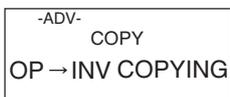
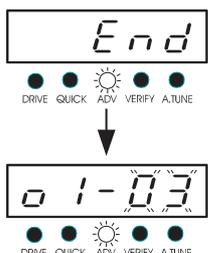
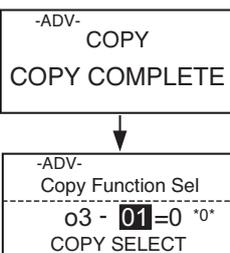
Запрет чтения параметров (READ Prohibited)

Данная функция позволяет защитить от перезаписи информацию, хранящуюся в памяти EEPROM цифровой панели управления. Если 03-02 = 0, а в 03-01 вводится значение 1 с целью выполнения записи параметров, на дисплее панели управления отобразится PrE и процедура записи будет остановлена.

Если нет необходимости в защите данных в панели управления от перезаписи, выберите 03-02 равным 1 и вновь запустите операцию записи, введя в 03-01 значение 1.

■ Запись значений параметров, хранящихся в памяти цифровой панели управления, в инвертор (КОПИРОВАНИЕ)

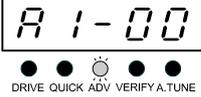
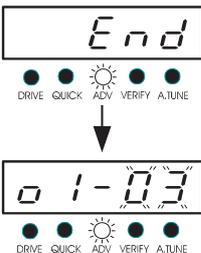
Для записи в инвертор значений параметров, хранящихся в цифровой панели управления, необходимо выполнить следующие действия.

Номер шага	Экран на цифровой панели управления		Пояснение
	Цифровая панель со светодиодным дисплеем	Цифровая панель с ЖК-дисплеем/НОА	
1			Для перехода в режим расширенного программирования нажать клавишу MENU (Меню) 3 раза.
2			Находясь в меню расширенного программирования, нажать клавишу DATA/ENTER (Данные/Ввод), чтобы вызвать на дисплее экран выбора функции.
3			Перейти к параметру 03-01 (Выбор функции копирования) с помощью клавиш Increment (Увеличить) и Decrement (Уменьшить).
4			Нажать клавишу DATA/ENTER (Данные/Ввод), чтобы вызвать на дисплее экран настройки параметра.
5			Пользуясь клавишей Increment, установить новое значение 2.
6			Нажать клавишу DATA/ENTER (Данные/Ввод). В результате функция COPY (КОПИРОВАНИЕ) будет активизирована.
7			После завершения операции копирования на дисплее панели управления в течение приблиз. 1 секунды отображается "End" / "Copy Complete". После этого дисплей возвращается к экрану контроля и параметр 01-03 автоматически обнуляется.

В случае отображения сообщения об ошибке нажмите любую клавишу, чтобы удалить с экрана информацию об ошибке и возобновить отображение 03-01. Индикация ошибок будет описана далее.

■ Сравнение параметров инвертора с параметрами, хранящимися в цифровой панели управления (СРАВНЕНИЕ)

Для сравнения параметров инвертора с параметрами, хранящимися в цифровой панели управления, необходимо выполнить следующие действия.

Номер шага	Экран на цифровой панели управления		Пояснение
	Цифровая панель со светодиодным дисплеем	Цифровая панель с ЖК-дисплеем/НОА	
1		-ADV- ** Main Menu ** ----- Programming	Для перехода в режим расширенного программирования нажать клавишу MENU (Меню) 3 раза.
2		-ADV- Initialization ----- A1 - 00 = 1 Select Language	Находясь в меню расширенного программирования, нажать клавишу DATA/ENTER (Данные/Ввод), чтобы вызвать на дисплее экран выбора функции.
3		-ADV- COPY Function ----- 03 - 01=0 Copy Functon Sel	Перейти к параметру 03-01 (Выбор функции копирования) с помощью клавиш Increment (Увеличить) и Decrement (Уменьшить).
4		-ADV- Copy Function Sel ----- 03-01=0 *0* COPY SELECT	Нажать клавишу DATA/ENTER (Данные/Ввод), чтобы вызвать на дисплее экран настройки параметра.
5		-ADV- Copy Functon Sel ----- 03-01=3 *0* OP ↔ INV VERIFY	Пользуясь клавишей Increment, установить новое значение 3.
6		-ADV- VERIFY DATA VERIFYING	Нажать клавишу DATA/ENTER (Данные/Ввод). В результате функция VERIFY (СРАВНЕНИЕ) будет активизирована.
7		-ADV- VERIFY VERIFY COMPLETE ↓ -ADV- Copy Function Sel ----- 03 - 01=0 *0* COPY SELECT	После завершения операции сравнения на дисплее панели управления в течение приблиз. 1 секунды отображается "End" / "Verify Complete. После этого дисплей возвращается к экрану контроля и параметр 01-03 автоматически обнуляется.

В случае отображения сообщения об ошибке нажмите любую клавишу, чтобы удалить с экрана информацию об ошибке и возобновить отображение 03-01. Индикация ошибок будет описана далее. (См. [Глава 7, Ошибки функции копирования цифровой панели управления.](#))

■ Замечания по применению

При использовании функции копирования проверьте, чтобы перечисленные ниже параметры имели одинаковые значения в инверторе и в цифровой панели управления.

- Номер и тип инвертора
- Номер программы
- Мощность и напряжение инвертора

◆ Запрет записи параметров из цифровой панели управления

Если A1-01 установлен равным 0, отображаться и настраиваться могут параметры A1-01 и A1-04, а U1-□□, U2-□□ и U3-□□ могут отображаться.

Если A1-01 установлен равным 1, отображаться и настраиваться могут только параметры A1-01, A1-04 и A2-□□, а U1-□□, U2-□□ и U3-□□ могут отображаться.

Если A1-01 установлен равным 2, отображаться и настраиваться могут все параметры.

Если для одного из многофункциональных дискретных входов выбрана функция разрешения записи параметров (H1-□□=1B), все параметры будут защищены от записи, пока на данном входе присутствует уровень ВЫКЛ. Параметры могут быть изменены только при подаче на данный вход сигнала ВКЛ.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
A1-01	Уровень доступа к параметру	от 0 до 2	2	Да	A

Многофункциональные дискретные входы (H1-01...H1-05)

Значение	Функция
1 B	Разрешение записи параметров

◆ Задание пароля

Если в параметре A1-05 задан пароль и значения параметров A1-04 и A1-05 не совпадают, изменение параметров A1-01...A1-03 или A2-01...A2-32 будет запрещено.

Изменение всех параметров, за исключением A1-00, можно запретить, задав пароль и одновременно установив параметр A1-01 равным 0 (только контроль): пока A1-04 не совпадает с A1-05, параметр A1-01 изменить нельзя.

Чтобы задать пароль, необходимо выполнить описанные ниже действия для вызова параметра A1-05:

Перейдите к A1-04. Удерживая нажатой клавишу Shift/RESET, нажмите клавишу MENU. Отобразится A1-05 и дисплей перейдет к экрану настройки.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
A1-01	Уровень доступа к параметру	от 0 до 2	2	Да	A
A1-04	Пароль	от 0 до 9999	0	Нет	A
A1-05	Установка пароля	от 0 до 9999	0	Нет	A

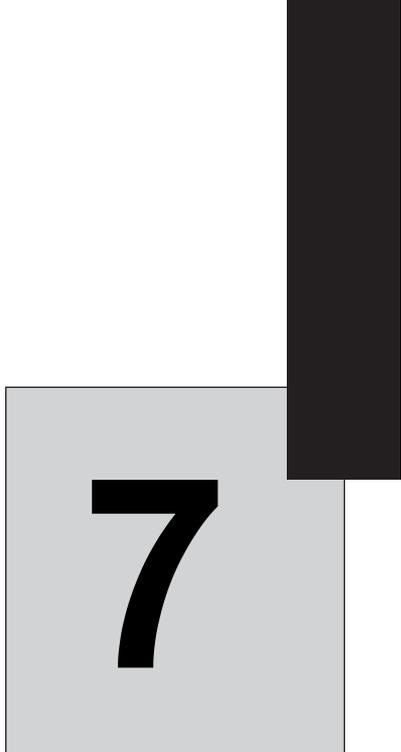
◆ Отображение только параметров пользователя

Параметры A2-xx (параметры пользователя) и A1-01 (уровень доступа к параметрам) можно использовать для создания группы наиболее важных параметров.

Задайте номера параметров, на которые будут ссылаться параметры A2-01...A2-32, и установите A1-01 равным 1. Теперь в режиме расширенного программирования возможно лишь чтение и изменение параметров, назначенных параметрам A2-01...A2-32.

■ Сопутствующие параметры

Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Исходное (заводское) значение	Возможность изменения во время работы	Уровень доступа
A2-01 ... A2-32	Параметры пользователя	b1-01 ... o3-02	–	Нет	A



7

Поиск и устранение неисправностей

В данной главе описана индикация ошибок, а также меры по устранению проблем, возникающих при эксплуатации инвертора и двигателя.

Функции защиты и диагностики	7-2
Поиск и устранение неисправностей.....	7-15

Функции защиты и диагностики

В данном разделе описаны функции сигнализации ошибок и сбоев в работе инвертора. В состав этих функций входит обнаружение ошибок и неисправностей, формирование предупреждений, обнаружение ошибок управления и обнаружение ошибок автоподстройки.

◆ Обнаружение ошибок

В случае обнаружения инвертором ошибки срабатывает контакт сигнализации ошибки и инвертор перестает подавать напряжение на двигатель, в результате чего двигатель останавливается, вращаясь по инерции. (Для некоторых ошибок можно выбрать другой способ остановки.) На цифровой панели управления отображается код ошибки.

В случае возникновения ошибки для ее идентификации и устранения ее причины следует пользоваться приведенной ниже таблицей.

Перед перезапуском инвертора ошибку необходимо сбросить, используя один из следующих способов:

- Выберите один из параметров H1-01 ... H1-05 (Функция многофункционального дискретного входа) равным 14 (Сброс ошибки) и включите данный вход.
- Нажмите клавишу Shift/RESET (Сдвиг/СБРОС) на цифровой панели управления.
- Выключите и вновь включите напряжение питания.
- Для сброса ошибки необходимо отключить команду RUN (Ход).

Таблица 7.1 Обнаружение ошибок

Дисплей	Значение	Возможные причины	Меры по устранению
OC	Перегрузка по току Выходной ток инвертора превысил уровень обнаружения превышения тока.	Замыкание фаз на выходе инвертора, замыкание в цепях двигателя, ротор заблокирован, слишком большая нагрузка, слишком короткое время разгона/торможения, разомкнулся или замкнулся контактор на выходе инвертора, используется нестандартный двигатель или двигатель, номинальный ток которого превышает выходной ток инвертора.	<ul style="list-style-type: none"> • Отсоедините двигатель и запустите инвертор без двигателя. • Проверьте двигатель на наличие короткого замыкания между фазами. • Проверьте инвертор на наличие короткого замыкания фаз на выходе. • Проверьте установленные значения времени разгона/торможения.
OC Over Current			
GF	Замыкание на землю Ток цепи заземления на выходе инвертора превысил 50% выходного номинального тока инвертора и L8-09=1 (Защита от короткого замыкания на землю включена).	Один из выходов инвертора замкнулся на цепь заземления и/или имеется неисправность DCCT.	<ul style="list-style-type: none"> • Отсоедините двигатель и запустите инвертор без двигателя. • Проверьте двигатель на наличие короткого замыкания между фазой и землей. • Проверьте выходной ток с помощью прибора для измерения тока без разрыва цепи, чтобы проверить DCCT.
GF Ground Fault			
PUF	Перегорел предохранитель шины постоянного тока. Перегорел предохранитель силовой цепи. Внимание: Ни в коем случае не запускайте инвертор после замены предохранителя шины постоянного тока, не проверив силовые цепи на отсутствие коротких замыканий.	Короткое замыкание на выходе инвертора и/или повреждены IGBT-транзисторы	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте двигатель и его кабели на наличие коротких замыканий или нарушения изоляции (между фазами) • Устранив неисправность, замените инвертор.
PUF DC Bus Fuse Open			

Таблица 7.1 Обнаружение ошибок

Дисплей	Значение	Возможные причины	Меры по устранению
<p>0 u</p> <p>OV DC Bus Overvolt</p>	<p>Превышение напряжения шины постоянного тока Напряжение шины постоянного тока превысило уровень обнаружения превышения напряжения. Информацию об уровне обнаружения OV смотрите на стр. 6-100.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Время торможения слишком мало и уровень энергии регенерации, создаваемой двигателем, слишком высок. • Слишком высокое напряжение питания. 	<ul style="list-style-type: none"> • Увеличьте значения времени торможения (C1-02/04/09) или подсоедините тормозное устройство. • Проверьте напряжение питания и уменьшите его в соответствии с техническими характеристиками инвертора.
<p>u u 1</p> <p>UV1 DC Bus Undervolt</p>	<p>Пониженное напряжение шины постоянного тока Напряжение шины постоянного тока находится ниже уровня L2-05 (Уровень обнаружения пониженного напряжения). По умолчанию используются следующие значения: Класс 200 В: 190 В= Класс 400 В: 380 В= Сбой в работе электромагнитного контактора силовой цепи Электромагнитный контактор (MC) не срабатывает во время работы инвертора. (Максимальная используемая мощность инвертора Класс 200 В: 37 ... 110 кВт Класс 400 В: 75 ... 300 кВт)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Слишком высокие флуктуации напряжения питания. • Произошло кратковременное пропадание питания. • Ослабла затяжка винтов клеммного блока ввода сетевого напряжения. • На входных клеммах произошел обрыв фазы. • Задано слишком короткое время разгона. • Неисправность схемы защиты от пускового тока. 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте входное напряжение. • Проверьте подключение входных силовых цепей. • Увеличьте значения времени разгона C1-01/03. • В случае неисправности электромагнитного контактора силовой цепи замените инвертор.
<p>u u 2</p> <p>UV2 CTL PS Undervolt</p>	<p>Пониженное напряжение питания схемы управления Пониженное напряжение питания схемы управления во время работы инвертора.</p>	<p>Параллельно с инвертором включена внешняя нагрузка, потребляющая слишком большой ток, либо произошло внутреннее замыкание в цепях силовой/преобразовательной платы.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Отсоедините все цепи от клемм схемы управления и подайте питание на инвертор. • Замените инвертор.
<p>u u 3</p> <p>UV3 MC Answerback</p>	<p>Неисправность схемы защиты от пускового тока Произошел перегрев зарядного резистора в цепи конденсаторов шины постоянного тока. Электромагнитный контактор (MC) зарядной схемы не срабатывает в течение 10 сек. после формирования сигнала включения электромагнитного контактора. (Максимальная используемая мощность инвертора: Класс 200 В: 37 ... 110 кВт Класс 400 В: 75 ... 300 кВт)</p>	<p>Неисправен контактор схемы защиты от пускового тока.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Подайте питание на инвертор. • Замените инвертор.

Таблица 7.1 Обнаружение ошибок

Дисплей	Значение	Возможные причины	Меры по устранению
<i>P F</i>	Сбой напряжения силовой цепи Обнаружены слишком большие пульсации напряжения шины постоянного тока.	<ul style="list-style-type: none"> • На входных силовых клеммах произошел обрыв фазы. • Произошло кратковременное пропадание питания. • Плохой контакт в клеммах входного напряжения питания. • Слишком высокие флуктуации входного напряжения питания. • Слишком высокий разбаланс фаз. 	<ul style="list-style-type: none"> • Крепко затяните клеммные винты. • Замените инвертор
PF Input Phase Loss	Ошибка сигнализируется только, когда параметр L8-05 равен 1, а в параметре L8-06 задан уровень обнаружения (см. <i>стр. 6-48</i>).		
<i>o H</i>	Перегрев радиатора Температура охлаждающего ребра инвертора превысила значение параметра L8-02, а параметр L8-03 равен 0 .. 2.	<ul style="list-style-type: none"> • Слишком высокая температура окружающей среды. • Поблизости имеется источник тепла. • Охлаждающий(-е) вентилятор(-ы) инвертора прекратил(-и) работу. • Прекратил работу внутренний охлаждающий вентилятор инвертора, а параметр L8-32 равен 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте скопление пыли на вентиляторах или радиаторе. • Установите охлаждающее устройство. • Устраните источник тепла. • Замените охлаждающий(-е) вентилятор(-ы).
OH Heatsink Overtemp	Охлаждающий вентилятор инвертора не работает		
<i>o H 1</i>	Перегрев радиатора Температура радиатора инвертора превысила 105 °C.	<ul style="list-style-type: none"> • Слишком высокая температура окружающей среды. • Поблизости имеется источник тепла. • Охлаждающий(-е) вентилятор(-ы) инвертора прекратил(-и) работу. • Прекратил работу внутренний охлаждающий вентилятор инвертора, а параметр L8-32 равен 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте скопление пыли на вентиляторах или радиаторе. • Установите охлаждающее устройство. • Устраните источник тепла. • Замените охлаждающий(-е) вентилятор(-ы).
OH1 Heatsnk MAX Temp	Охлаждающий вентилятор инвертора не работает		
<i>o H 3</i>	Перегрев двигателя Ошибка сигнализируется, если сигнал на входе A2, запрограммированном на измерение температуры двигателя (вход терморезистора, H3-09=E), превышает уровень 1,17 В в течение времени, определяемого параметром L1-05, а L1-03 = 0...2.	С помощью терморезистора двигателя обнаружен перегрев двигателя.	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте длительность цикла (период) и величину нагрузки. • Проверьте время разгона/торможения (C1-□□). • Проверьте V/f-характеристику (E1-□□)
OH3 Motor Overheat 1			
<i>o H 4</i>	Перегрев двигателя Ошибка сигнализируется, если сигнал на входе A2, запрограммированном на измерение температуры двигателя (вход терморезистора, H3-09 = E), превышает уровень 1,17 В в течение времени, определяемого параметром L1-05.	С помощью терморезистора двигателя обнаружен перегрев двигателя.	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте длительность цикла (период) и величину нагрузки. • Проверьте время разгона/торможения (C1-□□). • Проверьте V/f-характеристику (E1-□□)
OH4 Motor Overheat 4			

Таблица 7.1 Обнаружение ошибок

Дисплей	Значение	Возможные причины	Меры по устранению
OL1	<p>Перегрузка двигателя</p> <p>Ошибка сигнализируется, если L1-01 = 1...3 и выходной ток инвертора превысил уровень кривой перегрузки двигателя. См. информацию о настройках параметров на стр. 6-33.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Слишком большая нагрузка двигателя. Слишком короткое время разгона, время торможения или длительность цикла. Величины напряжения V/f-характеристики не подходят для данного применения. Неправильно задан параметр E2-01 (Номинальный ток двигателя). 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте длительность цикла, величину нагрузки, а также время разгона/торможения (C1-□□). Проверьте V/f-характеристику (E1-□□). Проверьте значение параметра E2-01 (Номинальный ток двигателя)
OL1 Motor Overload			
OL2	<p>Перегрузка инвертора</p> <p>Значение I2t (рассчитанное по номинальному току инвертора) превысило уровень обнаружения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Слишком большая нагрузка двигателя. Слишком короткое время разгона, время торможения или длительность цикла. Величины напряжения V/f-характеристики не подходят для данного применения. Мощность инвертора слишком мала. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте длительность цикла, величину нагрузки, а также время ускорения/торможения (C1-□□). Проверьте V/f-характеристику (E1-□□). Проверьте значение параметра E2-01 (Номинальный ток двигателя). Проверьте соответствие номинального тока инвертора номинальному току двигателя.
OL2 Inv Overload			
OL3	<p>Обнаружение перегрузки</p> <p>Выходной ток инвертора превышал уровень L6-02 дольше, чем время, заданное в L6-03, а L6-01 = 3 или 4.</p>	<p>Двигатель был перегружен</p>	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте, правильно ли заданы значения L6-02 и L6-03. Проверьте состояние системы/установки и устраните неисправность.
OL3 Overtorque Det 1			
OL7	<p>OL при торможении с повышенным скольжением</p> <p>Выходная частота оставалась неизменной дольше, чем время, установленное в p3-04, во время торможения с повышенным скольжением.</p>	<p>Инерция нагрузки слишком велика.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте инерционность нагрузки. Если возможно, уменьшите инерционность нагрузки.
OL7 HSB OL			
LL3	<p>Обнаружение потери нагрузки</p> <p>Выходной ток инвертора был ниже уровня L6-02 дольше, чем время, заданное в L6-03, а L6-01 = 7 или 8.</p>	<p>Двигатель недогружен</p>	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте, правильно ли заданы значения L6-02 и L6-03. Проверьте механическую систему (механическое подсоединение нагрузки, например, ремень).
LL3 Loss of Load Det			
FBL	<p>Потеря обратной связи ПИ-контура</p> <p>Данная ошибка сигнализируется, если выбрано обнаружение потери обратной связи ПИ-контура (b5-12 = 2) и сигнал обратной связи находится ниже установленного уровня обнаружения (b5-13) дольше времени b5-14 (время обнаружения потери сигнала обратной связи ПИ-контура).</p>	<p>Источник сигнала обратной связи ПИ-контура (например, датчик, измерительный преобразователь, сигнал встроенной автоматики) установлен неправильно или не работает.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте правильность функционирования источника сигнала обратной связи ПИ-контура. Проверьте подключение цепей сигнала обратной связи ПИ-контура.
FBL Feedback Loss			

Таблица 7.1 Обнаружение ошибок

Дисплей	Значение	Возможные причины	Меры по устранению
<i>E F 0</i>	Внешний сигнал ошибки от дополнительной карты связи (F6-03=1...2)	Присутствует условие внешней ошибки, подаваемое с дополнительной карты связи.	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте наличие условий внешней ошибки. • Проверьте параметры. • Проверьте сигналы связи.
EF0 External Fault			
<i>E F 3</i>	Внешняя ошибка на входе S3		
EF3 Ext Fault S3			
<i>E F 4</i>	Внешняя ошибка на входе S4		
EF4 Ext Fault S4			
<i>E F 5</i>	Внешняя ошибка на входе S5	На клемму многофункционального входа (S3 ... S7) подан сигнал "Внешняя ошибка".	Устраните причину внешней ошибки.
EF5 Ext Fault S5			
<i>E F 6</i>	Внешняя ошибка на входе S6		
EF6 Ext Fault S6			
<i>E F 7</i>	Внешняя ошибка на входе S7		
EF7 Ext Fault S7			
<i>o P r</i>	Ошибка подключения цифровой панели управления Ошибка сигнализируется при отсоединении цифровой панели управления, если параметр o2-06 = 1.	Цифровая панель управления отключена от инвертора.	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте подключение цифровой панели управления.
OPR Oper Disconnect			
<i>C E</i>	Ошибка интерфейса связи MEMOBUS Ошибка сигнализируется, если данные управления не удалось получить без ошибок в течение 2 с, а H5-04 = 0 ... 3, H5-05 = 1.	Соединение разорвано и/или ведущее устройство прервало связь.	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте соединения и конфигурацию программного обеспечения пользователя.
CE Memobus Com Err			
<i>b u s</i>	Ошибка дополнительного интерфейса связи После первоначального установления связи соединение было прервано.	Соединение разорвано и/или ведущее устройство прервало связь.	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте соединения и конфигурацию программного обеспечения пользователя.
BUS Option Com Err			
<i>C P F 0 0</i>	Ошибка связи 1 с цифровой панелью управления Связь с цифровой панелью управления не удалось установить в течение 5 с после подачи питания на инвертор. Сбой внешнего ОЗУ ЦПУ	<ul style="list-style-type: none"> • Кабель цифровой панели подключен ненадежно. • Цифровая панель неисправна. • Плата управления неисправна. 	<ul style="list-style-type: none"> • Отсоедините и вновь подключите цифровую панель управления. • Замените инвертор. • Подайте питание на инвертор. • Замените инвертор.
CPF00 COM-ERR(OP&INV)			
<i>C P F 0 1</i>	Ошибка связи 2 с цифровой панелью управления После установления связи с цифровой панелью управления связь прервалась на 2 секунды или больше.	<ul style="list-style-type: none"> • Кабель цифровой панели подключен ненадежно. • Цифровая панель неисправна. • Плата управления неисправна. 	<ul style="list-style-type: none"> • Отсоедините и вновь подключите цифровую панель управления. • Замените инвертор. • Подайте питание на инвертор. • Замените инвертор.
CPF01 COM-ERR(OP&INV)			

Таблица 7.1 Обнаружение ошибок

Дисплей	Значение	Возможные причины	Меры по устранению
<i>CPF02</i>	Ошибка схемы блокировки выхода При включении питания произошла ошибка схемы блокировки выхода.	При включении питания произошел сбой преобразовательной схемы.	<ul style="list-style-type: none"> • Попытайтесь произвести инициализацию параметров инвертора. • Подайте питание на инвертор. • Замените инвертор.
CPF02 BB Circuit Err			
<i>CPF03</i>	Сбой EEPROM Произошла ошибка контрольной суммы.	Помехи или броски напряжения на входных клеммах схемы управления или повреждение платы управления.	
CPF03 EEPROM Error			
<i>CPF04</i>	Ошибка внутреннего АЦП ЦПУ	Помехи или броски напряжения на входных клеммах схемы управления или повреждение платы управления.	
CPF04 Internal A/D Err			
<i>CPF05</i>	Ошибка внешнего АЦП ЦПУ	Помехи или броски напряжения на входных клеммах схемы управления или повреждение платы управления.	
CPF05 External A/D Err			
<i>CPF06</i>	Ошибка подключения дополнительной карты	<ul style="list-style-type: none"> • Дополнительная карта подключена неправильно. • Неисправен инвертор или дополнительная карта. 	
CPF06 Option Error			
<i>CPF07</i>	Ошибка внутреннего ОЗУ специализированной ИС (ASIC)	Схема управления повреждена.	
CPF07 RAM-Err			
<i>CPF08</i>	Ошибка сторожевого таймера	Схема управления повреждена.	
CPF08 WAT-Err			
<i>CPF09</i>	Ошибка взаимной диагностики ЦПУ-ASIC	Схема управления повреждена.	
CPF09 CPU-Err			
<i>CPF10</i>	Ошибка версии ASIC	Схема управления повреждена.	
CPF10 ASIC-Err			
<i>CPF20</i>	Ошибка АЦП дополнительной карты связи	<ul style="list-style-type: none"> • Дополнительная карта подключена неправильно. • АЦП дополнительной карты неисправен. 	<ul style="list-style-type: none"> • Выключите питание и переустановите дополнительную плату. • Отсоедините все входные цепи от дополнительной платы. • Попытайтесь произвести инициализацию параметров инвертора. • Подайте питание на инвертор. • Замените дополнительную плату. • Замените инвертор.
CPF20 Option A/D Error			

Таблица 7.1 Обнаружение ошибок

Дисплей	Значение	Возможные причины	Меры по устранению
CPF21 Option CPU Down	Ошибка самодиагностики дополнительной платы	Помехи или броски напряжения на входных клеммах схемы управления или повреждение платы управления.	<ul style="list-style-type: none"> • Выключите питание и переустановите дополнительную плату. • Отсоедините все входные цепи от дополнительной платы. • Попробуйте произвести инициализацию параметров инвертора. • Подайте питание на инвертор. • Замените дополнительную плату. • Замените инвертор.
CPF22 Option Type Err	Ошибка кода дополнительной платы	Дополнительная плата, подключенная к плате управления, не распознается.	
CPF23 Option DPRAM Err	Ошибка подключения дополнительной платы	Дополнительная плата подключена к плате управления неправильно, либо дополнительная плата, подсоединенная к плате управления, не предназначена для данного инвертора.	

◆ Формирование предупреждений

Формирование предупреждений (тревог) является одной из функций защиты инвертора и не приводит к срабатыванию выходного контакта сигнализации ошибок. После устранения причины предупреждения система автоматически возвращается к своему исходному состоянию.

Предупреждение мигает на дисплее цифровой панели, мигает светодиодный индикатор, на многофункциональные выходы (H2-01 или H2-02) может быть выведен сигнал предупреждения (тревоги). Пока инвертор находится в состоянии предупреждения (тревоги), он не может быть запущен, а его параметры не могут быть изменены.

В случае формирования предупреждения необходимо предпринять соответствующие меры согласно приведенной ниже таблице.

Таблица 7.2 Содержание предупреждений

Дисплей	Значение	Возможные причины	Меры по устранению
EF (мигает) EF External Fault (мигает)	Одновременная подача команд "Прямой/Обратный ход" Команды прямого и обратного хода поданы одновременно в течение 500 мс или более. Данное предупреждение инициирует торможение и остановку двигателя.	Одновременно поступили команды прямого и обратного хода.	Проверьте внешнюю управляющую логику и скорректируйте ее таким образом, чтобы сигнал поступал одновременно только на один вход.
UU (мигает)	Пониженное напряжение шины постоянного тока Напряжение шины постоянного тока находится ниже уровня L2-05 (Уровень обнаружения пониженного напряжения). По умолчанию используются следующие значения: Класс 200 В: 190 В= Класс 400 В: 380 В= Разомкнулся электромагнитный контактор (MC) схемы защиты от пускового тока. Напряжение питания схемы управления было ниже уровня CUV.	<ul style="list-style-type: none"> • Слишком высокие флуктуации напряжения питания. • Произошло кратковременное пропадание питания. • Ослабла затяжка винтов клеммного блока ввода сетевого напряжения. • На входных клеммах произошел обрыв фазы. • Задано слишком короткое время разгона. • Неисправность схемы защиты от пускового тока. • Параллельно с инвертором включена внешняя нагрузка, потребляющая слишком большой ток, либо произошло внутреннее замыкание в цепях силовой/преобразовательной платы. 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте входное напряжение. • Проверьте подключение входных силовых цепей. • В случае неисправности электромагнитного контактора силовой цепи замените инвертор. • Отсоедините все цепи от клемм схемы управления и подайте питание на инвертор. • Замените инвертор.
UV DC Bus Undervolt (мигает)			

Таблица 7.2 Содержание предупреждений

Дисплей	Значение	Возможные причины	Меры по устранению
OU (мигает)	Превышение напряжения шины постоянного тока Напряжение шины постоянного тока превысило уровень обнаружения превышения напряжения. Информацию об уровне обнаружения OV смотрите на стр. 6-100 . Предупреждение OV формируется только в том случае, если привод находится в состоянии останова.	Слишком высокое напряжение питания.	Проверьте напряжение питания и уменьшите напряжение в соответствии с техническими характеристиками инвертора.
OV DC Bus Overvolt (мигает)			
OH (мигает)	Перегрев радиатора Температура охлаждающего ребра инвертора превысила значение параметра L8-02, а L8-03 = 3.	<ul style="list-style-type: none"> Слишком высокая температура окружающей среды. Поблизости имеется источник тепла. Охлаждающий(-е) вентилятор(-ы) инвертора прекратил(-и) работу. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте скопление пыли на вентиляторах или радиаторе. Установите охлаждающее устройство. Устраните источник тепла.
OH Heatsnk Overtmp (мигает)			
OH3 (мигает)	Перегрев двигателя Предупреждение формируется, если сигнал на входе A2, запрограммированном на измерение температуры двигателя (вход терморезистора, H3-09 = E), превышает уровень 1,17 В в течение времени L1-05, а L1-03 = 3.	С помощью терморезистора двигателя обнаружен перегрев двигателя.	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте скопление пыли на вентиляторах или радиаторе. Установите охлаждающее устройство. Устраните источник тепла.
OH3 Motor Overheat 1 (мигает)			
OL3 (мигает)	Обнаружение перегрузки Выходной ток инвертора был выше уровня L6-02 дольше времени L6-03, а L6-01 = 1 или 2.	Двигатель был перегружен	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте, правильно ли заданы значения L6-02 и L6-03. Проверьте состояние системы/установки и устраните неисправность.
OL3 Overtorque Det.1 (мигает)			
LL3 (мигает)	Обнаружение потери нагрузки Выходной ток инвертора был ниже уровня L6-02 дольше времени L6-03, а L6-01 = 5 или 6.	Двигатель не нагружен	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте, правильно ли заданы значения L6-02 и L6-03. Проверьте состояние системы/установки и устраните неисправность.
LL3 Loss of Load Det			
EF0 (мигает)	Внешний сигнал ошибки от дополнительной карты связи (только предупреждение) (F6-03=3)	Присутствует условие внешней ошибки, подаваемое с дополнительной карты связи, а параметром F6-03 выбрано только формирование предупреждения.	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте наличие условий внешней ошибки. Проверьте настройку параметров. Проверьте сигналы связи.
EF0 Opt External Flt (мигает)			
EF3 (мигает)	Внешняя ошибка на входе S3 (только предупреждение)		
EF3 Ext Fault S3 (мигает)			
EF4 (мигает)	Внешняя ошибка на входе S4 (только предупреждение)		
EF4 Ext Fault S4 (мигает)			
EF5 (мигает)	Внешняя ошибка на входе S5 (только предупреждение)	Подан сигнал внешней ошибки на клемму многофункционального входа (H1-01...H1-05), который запрограммирован в качестве входа внешней ошибки, по которой формируется предупреждение без прекращения работы двигателя.	Устраните причину внешней ошибки.
EF5 Ext Fault S5 (мигает)			
EF6 (мигает)	Внешняя ошибка на входе S6 (только предупреждение)		
EF6 Ext Fault S6 (мигает)			
EF7 (мигает)	Внешняя ошибка на входе S7 (только предупреждение)		
EF7 Ext Fault S7 (мигает)			

Таблица 7.2 Содержание предупреждений

Дисплей	Значение	Возможные причины	Меры по устранению
<i>F B L</i> (мигает)	Потеря сигнала обратной связи ПИ-контура Данное предупреждение формируется, если выбрана сигнализация потери обратной связи ПИ-контура (b5-12=1) и сигнал обратной связи находится ниже уровня обнаружения (b5-13) дольше времени обнаружения (b5-14).	Источник сигнала обратной связи ПИ-контура (например, датчик, измерительный преобразователь, сигнал встроенной автоматики) установлен неправильно или не работает.	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте правильность функционирования источника сигнала обратной связи ПИ-контура. Проверьте подключение цепей сигнала обратной связи ПИ-контура.
FBL Feedback Loss			
<i>C E</i> (мигает)	Ошибка интерфейса MEMOBUS Предупреждение формируется, если данные управления не удалось получить без ошибок в течение 2 с, а H5-04 =4, H5-05=1.	Соединение разорвано и/или ведущее устройство прервало связь.	Проверьте соединения и конфигурацию программного обеспечения пользователя.
CE MEMOBUS Com Err (мигает)			
<i>b u s</i> (мигает)	Ошибка дополнительной карты связи После первоначального установления связи соединение было разорвано.	Соединение разорвано и/или ведущее устройство прервало связь.	Проверьте соединения и конфигурацию программного обеспечения пользователя.
BUS Option Com Err (мигает)			
<i>C A L L</i> (мигает)	Ожидание установления связи Связь еще не установлена.	Соединение не было установлено надлежащим образом, либо в программе пользователя неправильно сконфигурирована скорость передачи или другие параметры связи (например, проверка четности).	Проверьте соединения и конфигурацию программного обеспечения пользователя.
CALL ComCall			
<i>d n E</i> (мигает)	Привод отключен Предупреждение формируется, если один из параметров H1-01 ... H1-05 (Функция многофункциональных дискретных входов) выбран равным 6A или 70. Поступила команда RUN (ХОД), а на инвертор не подана команда разрешения. Данное предупреждение приводит к торможению двигателя.	<ul style="list-style-type: none"> Во время работы инвертора пропала команда разрешения. Команда RUN поступила до поступления сигнала разрешения. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте подключение цепей и логику управления внешними сигналами. Перед подачей команды RUN необходимо подать и удерживать команду разрешения.
DNE Drive not Enable (мигает)			
<i>E r S t</i> (мигает)	Предупреждение формируется, если команда RESET (Сброс) поступает при еще активной команде RUN (Ход).	Команда RUN (Ход) еще не была снята, когда подачей сигнала на дискретный вход или кнопкой RESET (Сброс) на цифровой панели управления была сформирована команда RESET (Сброс).	Сначала отмените команду RUN, затем сбросьте ошибку.
Ext Run active Cannot Reset			
<i>P r H t</i> (мигает)	Прогрев двигателя.	Для одного из цифровых входов выбрано значение 60 или 80 (параметры H1-01...H1-05) и данный вход включен.	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте подключение цепей и логику управления внешними сигналами. Проверьте настройку параметров.
PRHT Motor Preheating (мигает)			
<i>o v r d</i> (мигает)	Включен аварийный режим	Для одного из цифровых входов выбрано значение 81 или 82 (параметры H1-01...H1-05) и данный вход включен.	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте подключение цепей и логику управления внешними сигналами. Проверьте настройку параметров.
OVRD Emergency Override (мигает)			
<i>F A n</i> (мигает)	Авария внутреннего охлаждающего вентилятора инвертора Сбой в работе внутреннего охлаждающего вентилятора инвертора, а L8-32=0.	Внутренний охлаждающий вентилятор инвертора заблокирован или вышел из строя.	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте внутренний вентилятор охлаждения и очистите его при необходимости. Замените охлаждающий вентилятор инвертора.
FAN Cooling FAN Err			

◆ Ошибки программирования

Ошибка программирования (OPE) возникает в случае задания неприменимого параметра или неправильной настройки отдельного параметра. Инвертор не будет функционировать, пока параметр не будет задан правильно; однако предупреждение при этом не формируется и выход сигнализации ошибки не срабатывает. Если возникает OPE, следует изменить соответствующий параметр, определив причину ошибки по таблице 7.3. При индикации ошибки OPE следует нажать клавишу ENTER (Ввод), чтобы отобразить U1-34 (Обнаруженная ошибка OPE). В этом случае на дисплее будет отображен параметр, вызвавший ошибку OPE.

Таблица 7.3 Ошибки программирования

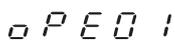
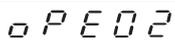
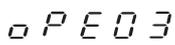
Дисплей	Значение	Возможные причины	Меры по устранению
 OPE01 kVA Selection	Ошибка настройки величины кВА инвертора	Плата управления была заменена и параметр (o2-04) задан неправильно	Введите правильное значение кВА (o2-04), пользуясь таблицей “Изменение исходных (заводских) значений в зависимости от значения кВА инвертора“ на стр. 5-60.
 OPE02 Limit	Значение параметра превышает допустимый диапазон	Заданный параметр превышает допустимый диапазон.	Проверьте настройку параметров.
 OPE03 Terminal	Ошибка выбора функции многофункционального входа	При настройке многофункциональных входов (H1-01...H1-05) была сделана одна из следующих ошибок: <ul style="list-style-type: none"> • Произошло дублирование функций. • Не были одновременно выбраны команды UP/DOWN (значения 10 и 11). • Были одновременно выбраны команды UP/DOWN (10 и 11) и команда удержания профиля (рампы) разгона/торможения (A). • Одновременно было выбрано несколько входов поиска скорости (61, 62, 64). • Одновременно было выбрано внешнее блокирование выхода с нормально разомкнутым (8) и нормально замкнутым (9) контактом. • Команды UP//DOWN (10 и 11) были выбраны при включенном ПИ-регуляторе (b5-01). • Одновременно выбрана команда аварийной остановки с нормально разомкнутым и нормально замкнутым контактом. • Одновременно выбраны команды "Прогрев двигателя" (60) и "Прогрев двигателя 2" (80). • Одновременно были выбраны команды “Аварийный режим в прямом направлении” (81) и “Аварийный режим в обратном направлении” (82). 	Проверьте значения параметров H1-□□

Таблица 7.3 Ошибки программирования

Дисплей	Значение	Возможные причины	Меры по устранению
<i>o P E 0 5</i>	Ошибка выбора источника RUN/ задания частоты Параметр b1-01 (Выбор источника задания частоты) и/или параметр b1-02 (Выбор источника команды RUN) выбраны равными 3 (дополнительная плата), но дополнительная плата не установлена.	Дополнительная плата не установлена или установлена неправильно.	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте, установлена ли плата. Выключите питание и переустановите дополнительную плату. • Проверьте настройку b1-01 и b1-02.
OPE05 Sequence Select			
<i>o P E 0 9</i>	Ошибка настройки ПИ-регулятора	Одновременно были настроены следующие параметры: <ul style="list-style-type: none"> • для b5-01 (Выбор режима ПИ-регулятора) выбрано значение, не равное 0. • для b5-15 (Уровень включения дежурного режима ПИ-регулятора) выбрано значение, не равное 0. • b1-03 (Выбор способа остановки) выбран равным 2 или 3. 	Проверьте настройку параметров b5-01, b5-15 и b1-03
OPE09 PI Selection			
<i>o P E 1 0</i>	Ошибка настройки параметров V/f	Параметры E1-04, E1-06, E1-07, E1-09 и E1-11 не удовлетворяют следующим условиям: <ul style="list-style-type: none"> • $E1-04 (FMAX) \geq E1-11 (FMID2) > E1-06 (FA) > E1-07 (FB) \geq E1-09 (FMIN)$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте значение параметра E1-□□ • Возможно, было установлено значение частоты/напряжения, превышающее максимальную частоту/напряжение.
OPE10 V/f Ptn Setting			
<i>o P E 1 1</i>	Ошибка настройки несущей частоты	Произошла одна из следующих ошибок при настройке параметров: <ul style="list-style-type: none"> • Коэффициент масштабирования несущей частоты $C6-05 > 6$ и $C6-03$ (Верхний предел несущей частоты) $< C6-04$ (Нижний предел несущей частоты) • Ошибка задания верхнего/нижнего предела в C6-03 и C6-04. 	Проверьте настройку параметров C6-02...C6-05.
OPE11 CarFrq/On-Delay			
<i>E r r</i>	Ошибка записи в EEPROM Данные в NV-RAM не соответствуют данным в EEPROM	При записи в EEPROM произошла ошибка сравнения данных.	<ul style="list-style-type: none"> • Подайте питание на инвертор. • Попробуйте произвести инициализацию параметров инвертора.
ERR EEPROM R/W Err			

◆ Ошибки автоподстройки

Ошибки автоподстройки перечислены в следующей таблице. В случае обнаружения ошибки автоподстройки ошибка индицируется на дисплее цифровой панели и двигатель останавливается в режиме вращения по инерции. Предупреждения при этом не формируются, выходы сигнализации ошибки не включаются.

Таблица 7.4 Ошибки автоподстройки

Дисплей	Значение	Возможные причины	Меры по устранению
<i>Er - 01</i>	Ошибка параметров двигателя	<ul style="list-style-type: none"> Среди параметров, введенных для автоподстройки, имеется ошибка. Несоответствие выходной мощности двигателя номинальному току двигателя. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте введенные данные. Проверьте мощность инвертора и мощность двигателя. Проверьте значение номинального тока двигателя.
Er - 01 Fault			
<i>Er - 02</i>	Предупреждение	Во время автоподстройки обнаружена аварийная ситуация.	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте введенные значения. Проверьте подключение цепей и механическую систему. Проверьте нагрузку.
Er - 02 Minor Fault			
<i>Er - 03</i>	Нажатие клавиши STOP	Для отмены автоподстройки была нажата клавиша STOP.	-
Er - 03 STOP key			
<i>Er - 04</i>	Сбой измерения межфазного сопротивления	<ul style="list-style-type: none"> Автоподстройка не была завершена за указанное время. Значение, полученное в результате автоподстройки, превышает допустимый диапазон. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте введенные значения. Проверьте цепи двигателя.
Er - 04 Resistance			
<i>End - 3</i>	Ошибка задания номинального тока. Отображается после завершения автоподстройки.	Установлено слишком высокое значение номинального тока.	Проверьте значение номинального тока двигателя.
End - 3 Rated FLA Alm			

◆ Ошибки функции копирования цифровой панели управления

Данные ошибки могут произойти во время работы функции копирования цифровой панели управления. При возникновении ошибки ее содержание отображается на панели управления. Ошибка не приводит к включению выхода сигнализации ошибки или формированию предупреждения.

Таблица 7.5 Ошибки функции копирования цифровой панели управления

Функция	Дисплей	Возможные причины	Меры по устранению
Чтение	<i>P r E</i> PRE READ IMPOSSIBLE	Параметр o3-01 задан равным 1 (Чтение параметров), хотя панель управления защищена от записи (o3-02 = 0).	Установите параметр o3-02 равным 1, чтобы разрешить запись значений параметров в память панели управления.
	<i>, F E</i> IFE READ DATA ERROR	Ошибка размера файла данных, прочитанного из инвертора, которая свидетельствует о повреждении данных.	<ul style="list-style-type: none"> • Повторите команду чтения. • Проверьте кабель панели управления. • Замените цифровую панель управления.
	<i>r d E</i> RDE DATA ERROR	Сбой записи данных инвертора в EEPROM цифровой панели.	<ul style="list-style-type: none"> • Обнаружено понижение напряжения инвертора. • Повторите команду чтения. • Замените цифровую панель управления.
Копирова ние	<i>C P E</i> CPE ID UNMATCHED	Тип инвертора или номер программы не совпали со значениями, хранящимися в цифровой панели управления	Используйте сохраненные данные только для того же устройства (E7) и только для того же номера программы (U1-14).
	<i>VAE</i> VAE INV. KVA UNMATCH	Мощность инвертора и мощность, записанная в цифровую панель управления, не совпадают.	Используйте сохраненные данные только для инвертора такой же мощности (o2-04).
	<i>C Y E</i> CYE COPY ERROR	Значение параметра, записанное в инвертор, отличается от значения, хранящегося в цифровой панели управления.	Повторите функцию копирования (o3-01 = 2)
	<i>C S E</i> CSE SUM CHECK ERROR	По завершении функции копирования контрольная сумма данных инвертора отличается от контрольной суммы данных цифровой панели управления.	Повторите функцию копирования (o3-01 = 2)
Проверка	<i>V Y E</i> VYE VERIFY ERROR	Заданное значение в цифровой панели управления и в инверторе не совпадают.	Повторите функцию VERIFY (Сравнение) (o3-01 = 3)

Поиск и устранение неисправностей

Ошибки в настройке параметров, неправильное подключение цепей и т.п. могут привести к тому, что инвертор и двигатель при запуске системы будут работать неправильно. В этом случае необходимо предпринять соответствующие меры, руководствуясь сведениями, приведенными в данном разделе.

Если ошибка отображается на дисплее, следует обратиться к [Функции защиты и диагностики](#).

◆ Невозможно задать параметр

■ Данные на дисплее не изменяются при нажатии клавиш увеличения и уменьшения значения

Это может быть вызвано следующими причинами:

В настоящий момент инвертор работает (режим "Привод").

Некоторые параметры не могут быть настроены во время работы. Необходимо снять команду RUN (Ход), а затем настроить параметры.

На вход не подано разрешение на запись параметра.

Это происходит, когда для многофункционального входа (Н1-01...Н1-05) выбрана функция "Разрешение на запись параметра" (значение 1В). Если вход разрешения на запись параметра выключен, изменение параметров невозможно. Следует включить вход, а затем произвести настройку параметров.

Неправильный пароль. (Только, если пароль был задан.)

В случае отличия параметров А1-04 (Пароль) и А1-05 (Установка пароля) параметры режима инициализации изменены быть не могут. Следует переустановить пароль.

Если пароль забыт, необходимо отобразить А1-05 (Установка пароля), нажав одновременно клавиши Shift/RESET и MENU при индикации А1-04 на дисплее. После этого следует переустановить пароль (ввести заданный пароль в параметр А1-04.)

■ На дисплее отображается OPE01...OPE11.

Значение параметра задано неправильно. Обратитесь к [стр. 7-11, Ошибки программирования](#) в данной главе и исправьте параметр.

■ Отображается CPF00 или CPF01.

Произошла ошибка связи с цифровой панелью управления. Возможно, нарушилось соединение между цифровой панелью и инвертором. Отсоедините и вновь подключите цифровую панель управления.

◆ Двигатель не работает

■ Двигатель не работает, когда на цифровой панели управления нажата клавиша RUN.

Это может быть вызвано следующими причинами:

Неправильно выбран способ управления.

Если параметр b1-02 (Выбор источника команды RUN) установлен равным 1 (Вход схемы управления), двигатель не запускается нажатием клавиши RUN. Нажмите клавишу LOCAL/REMOTE для переключения в режим управления с панели управления или установите параметр b1-02 равным 0 (Панель управления).



Прим.

Клавиша LOCAL/REMOTE может быть разблокирована или заблокирована путем настройки параметра o2-01. Для ее разблокировки в режиме "Привод" параметр o2-01 должен быть равен 1.

Слишком низкое задание частоты.

Если введенное задание частоты меньше частоты, указанной в E1-09 (Минимальная выходная частота), инвертор работать не будет.

Значение задания частоты следует поднять, по крайней мере, до минимальной выходной частоты.

■ Двигатель не работает при подаче внешнего сигнала запуска.

Это может быть вызвано следующими причинами:

Инвертор не находится в режиме "Привод".

Если инвертор не находится в режиме "Привод", он будет находиться в состоянии ожидания и не начнет работу. Нажмите клавишу MENU (светодиод DRIVE начнет мигать) и клавишу DATA/ENTER для входа в режим "Привод". При входе в режим "Привод" индикатор DRIVE должен светиться непрерывно.

Неправильный выбор источника команды RUN (Ход).

Если параметр b1-02 (Выбор источника команды RUN) выбран равным 0 (Панель управления), двигатель не запускается при подаче внешнего сигнала запуска. Установите параметр b1-02 равным 1 (Вход схемы управления) и повторите попытку.

Двигатель также не будет запускаться после нажатия клавиши LOCAL/REMOTE для выбора цифровой панели управления. В этом случае следует вновь нажать клавишу LOCAL/REMOTE для возврата к исходному состоянию.



Прим.

Клавиша LOCAL/REMOTE может быть разблокирована или заблокирована путем настройки параметра o2-01. Для ее разблокировки в режиме "Привод" параметр o2-01 должен быть равен 1.

Активизирован режим 3-х проводного управления.

Способ подачи команд при 3-х проводном управлении отличается от 2-х проводного управления (команды "Прямой ход/останов" / "Обратный ход/останов"). Если выбрано 3-х проводное управление, двигатель не будет запускаться с помощью цепи, выполненной по схеме 2-х проводного управления. При использовании 3-х проводного управления обратитесь к примеру подключения для управления по трем проводам и временной диаграмме на [стр. 6-10, Управление инвертором по трем проводам \(3-х проводное управление\)](#) и введите правильную информацию.

При использовании 2-х проводного управления выберите для многофункционального входа (Н1-01...Н1-05, входы S3 - S7) значение, не равное 0.

Слишком низкое задание частоты.

Если введенное задание частоты меньше частоты, указанной в Е1-09 (Минимальная выходная частота), инвертор работать не будет. Значение задания частоты следует поднять, по крайней мере, до минимальной выходной частоты.

■ Двигатель останавливается во время разгона или при подсоединенной нагрузке.

Возможно, двигатель нагружен слишком сильно. В инверторе предусмотрена функция предотвращения опрокидывания ротора и функция автоматического подъема (компенсации) вращающего момента, однако вследствие инерционности двигателя может произойти перегрузка при слишком быстром разгоне или при слишком большой нагрузке. Следует увеличить время разгона или снизить нагрузку двигателя. Также, вероятно, придется увеличить мощность двигателя и/или инвертора.

■ Двигатель вращается только в одном направлении.

Заблокирован обратный ход. Если параметр b1-04 (Запрет вращения в обратном направлении) установлен равным 1 (Реверс запрещен), инвертор не будет реагировать на команды обратного хода. Для использования обоих режимов прямого и обратного хода следует установить параметр b1-04 равным 0 или 2.

◆ Двигатель вращается в противоположном направлении

Если двигатель вращается в противоположном направлении, это может быть вызвано ошибкой подключения цепей двигателя. Когда инвертор работает в режиме прямого хода, направление вращения двигателя зависит от типа двигателя и его изготовителя, поэтому всегда следует проверять технические характеристики двигателя

Направление вращения двигателя можно изменить на противоположное, переподключив цепи U, V, и W. В случае использования энкодера также требуется переключить полярность. Для изменения направления вращения также может использоваться параметр b1-04.

◆ Двигатель не снижает вращающий момент или слишком низка скорость разгона

■ Уровень предотвращения опрокидывания ротора во время разгона слишком мал.

Если значение, установленное в L3-02 (Уровень предотвращения опрокидывания ротора во время разгона), слишком мало, то время разгона будет слишком долгим. Проверьте пригодность установленного значения.

■ Уровень предотвращения опрокидывания ротора во время вращения (хода) слишком мал.

Если значение, установленное в L3-06 (Уровень предотвращения опрокидывания ротора во время хода), слишком мало, то скорость упадет уже при низком выходном моменте. Проверьте пригодность заданного значения.

◆ Двигатель вращается со скоростью, превышающей задание частоты

■ Неправильные значения параметров смещения или коэффициента масштабирования аналогового сигнала задания частоты.

Значения смещения или коэффициента масштабирования для задания частоты, введенные в параметры Н3-03 и Н3-02, влияют на задание частоты. Проверьте пригодность выбранных значений.

■ Активизировано ПИ-регулирование.

Если активизирован ПИ-регулятор (b5-01 = 1 или 2), выходная частота инвертора будет изменяться, чтобы привести переменную процесса к заданному значению. ПИ-контур может вызвать разгон вплоть до максимальной выходной частоты (E1-04) даже, если величина задания частоты значительно ниже.

■ В качестве источника сигнала задания частоты используется многофункциональный аналоговый вход 2 (клемма A2).

Если для параметра H3-09 (Выбор функции многофункционального аналогового входа A2) установлено значение "0" (Смещение частоты), частота, определяемая входным напряжением (током) на клемме A2, добавляется к заданию частоты. Проверьте пригодность выбранного значения и уровень сигнала на аналоговом входе.

◆ Слишком продолжительное торможение двигателя

■ Время торможения велико, даже если установлено дополнительное тормозное устройство.

Это может быть вызвано следующими причинами:

Включено предотвращение опрокидывания ротора во время торможения.

Если подсоединено дополнительное тормозное устройство, параметр L3-04 (Предотвращение опрокидывания ротора во время торможения) следует установить равным 0 (Отключить). Когда этот параметр установлен равным 1 (Включить), дополнительное тормозное устройство не будет работать надлежащим образом.

Установлено слишком большое значение времени торможения.

Проверьте заданные значения времени торможения (параметры C1-02 и C1-04).

Вращающий момент двигателя недостаточен.

Если параметры настроены правильно и отсутствует ошибка повышенного напряжения, возможно, мощность двигателя является недостаточной. Возможно, потребуется применить двигатель большей мощности.

◆ Двигатель перегревается

■ Двигатель слишком сильно нагружен.

Если нагрузка на двигатель слишком велика, а вращающий момент превышает номинальный вращающий момент двигателя, двигатель начнет перегреваться. Следует уменьшить нагрузку на двигатель. Также, возможно, потребуется применить двигатель большей мощности.

■ Слишком высокая температура окружающей среды.

Номинальные характеристики двигателя зависят от диапазона рабочей температуры окружающей среды. В случае непрерывной работы с номинальным вращающим моментом в условиях повышенной температуры окружающей среды, превышающей максимальное допустимое значение, может произойти перегрев двигателя. Необходимо снизить температуру окружающей среды до допустимого уровня.

◆ Инвертор оказывает мешающее воздействие на периферийные устройства (ПЛК или другие устройства) при пуске или при работе

Если инвертор создает электрические помехи, необходимо предпринять следующее:

- Измените параметр C6-02 (Выбор несущей частоты инвертора), уменьшив несущую частоту. Это позволит снизить уровень помех, генерируемых переключающимися транзисторами.
- Установите на клеммах ввода сетевого напряжения инвертора фильтр подавления помех.
- Установите на выходных клеммах инвертора (питание двигателя) фильтр подавления помех.
- Используйте экранированные кабели для питания двигателя или проложите их в лотке. Металлический экран предотвращает распространение электрических помех.
- Проложите силовые цепи и цепи схем управления отдельно.

◆ При подаче команды RUN (Ход) срабатывает аварийный выключатель контроля тока утечки на землю

Выходное напряжение инвертора имеет форму высокочастотных импульсов с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ). Этот высокочастотный сигнал приводит к появлению некоторого тока утечки, который может привести к срабатыванию выключателя контроля тока утечки на землю и выключению напряжения питания. Необходимо применить прерыватель контроля утечки на землю, рассчитанный на высокий уровень срабатывания по току утечки (т.е., с чувствительностью 200 мА или выше, с временем срабатывания 0,1 с или больше); либо такой прерыватель, в котором предусмотрена защита от высокочастотных помех (т.е., прерыватель, специально предназначенный для использования с инверторами). В некоторой степени может оказаться полезным уменьшение параметра C6-02 (Выбор несущей частоты инвертора). Кроме того, следует помнить, что ток утечки повышается с увеличением длины кабеля.

◆ Наблюдаются механические колебания

■ В механической системе присутствуют необычные шумы.

Резонансная частота механической системы совпала с несущей частотой.

Признак резонанса: шумы при работе двигателя отсутствуют, но механическая установка вибрирует и издает высокотоновый звук. Для предотвращения резонанса такого типа необходимо изменить несущую частоту с помощью параметров C6-02 ... C6-05.

Механическая система вступила в резонанс с выходной частотой инвертора.

Для предотвращения такого резонанса необходимо использовать функцию пропуска частоты (параметры d3-□□), либо сбалансировать двигатель и нагрузку таким образом, чтобы снизить вибрацию.

■ Возникают колебания и неравномерное движение.

Значение параметра компенсации момента подобрано для установки неправильно. Необходимо изменить параметры C4-01 (Коэффициент усиления для компенсации момента) и C4-02 (Постоянная времени задержки компенсации момента). Плавно изменяйте параметр C4-01 (с шагом 0,05) и/или увеличьте C4-02.

Кроме того, если проблемы возникают в случае слабонагруженного двигателя, можно увеличить параметр n1-02 (Коэффициент усиления для предотвращения неравномерного движения), а параметр C3-02 (Постоянная времени задержки компенсации скольжения) можно уменьшить.

■ При использовании ПИ-регулятора возникают колебания и неравномерное движение.

Если в режиме ПИ-регулирования возникают колебания или неравномерное движение, необходимо измерить период колебаний и отдельно отрегулировать параметры P и I (см. [стр. 6-87, Использование ПИ-регулятора](#)).

◆ Двигатель вращается даже при отсутствии выходного напряжения инвертора

Если после "торможения до остановки" двигатель продолжает вращаться по инерции, это значит, что ток подпиткой не обеспечивает надлежащее торможение. Торможение с подпиткой постоянным током настраивается следующим образом:

- Увеличьте параметр b2-02 (Ток при торможении с подпиткой постоянным током).
- Увеличьте значение параметра b2-04 (Продолжительность торможения с подпиткой постоянным током при останове).

◆ Формируется предупреждение OV (превышение напряжения) или OC (превышение уровня тока) при пуске, либо опрокидывается ротор вентилятора

Если вентилятор совершает авторотацию (его лопасти уже вращаются под действием потока воздуха), а инвертор пытается запустить двигатель с нулевой скорости, может наблюдаться повышенное напряжение в шине постоянного тока или повышенный ток. Этого можно избежать, остановив вращение вентилятора при помощи торможения с подпиткой постоянным током перед пуском вентилятора. Также, для запуска вращающегося двигателя может быть использована функция определения скорости.

◆ Выходная частота не поднимается до значения задания частоты

■ Задание частоты находится в пределах диапазона частот пропуска.

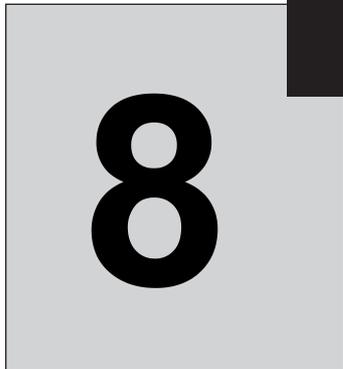
Если используется функция пропуска частоты, выходная частота не будет изменяться в пределах диапазона частот пропуска. Необходимо проверить, правильно ли настроены параметры d3-01...d3-03 (Частоты пропуска) и d3-04 (Полоса частот пропуска).

■ Превышен верхний предел задания частоты.

Верхний предел выходной частоты можно определить по следующей формуле:

Верхний предел задания частоты = Макс. вых. частота (E1-04) × Верхний предел задания частоты (d2-01) / 100

Следите, чтобы значения параметров E1-04 и d2-01 были установлены правильно.



8

Техническое обслуживание и периодическая проверка

В данной главе описано техническое обслуживание и периодическая проверка инвертора.

[Техническое обслуживание и периодическая проверка8-2](#)

Техническое обслуживание и периодическая проверка

◆ Периодическая проверка

■ Периодическая проверка инверторов со степенью защиты IP00 и NEMA 1/ IP20

В рамках периодического технического обслуживания проверяется следующее:

- При вращении двигателя не должно быть вибрации и необычных шумов
- Инвертор и двигатель не должны нагреваться выше установленной нормы.
- Температура окружающей среды должна находиться в пределах, установленных техническими характеристиками инвертора.
- Значение выходного тока, содержащееся в U1-30, не должно длительное время превышать номинальный ток двигателя или инвертора.
- Охлаждающий вентилятор инвертора должен работать без сбоев.

Прежде чем приступать к проверке инвертора, необходимо отсоединить инвертор от источника трехфазного напряжения. После отключения питания конденсаторы шины постоянного тока остаются заряженными в течение нескольких минут. Светодиод Charge (Заряд) на корпусе инвертора будет светиться красным светом до тех пор, пока напряжение шины постоянного тока не упадет ниже уровня 10 В=. Чтобы убедиться в том, что шина постоянного тока полностью разрядилась, необходимо измерить напряжение между полюсами "+" и "-" шины с помощью вольтметра постоянного тока, установленного на максимальную шкалу. Ни в коем случае не касайтесь клемм сразу же после выключения питания. Это может привести к поражению током.

Таблица 8.1 Основные критерии проверки для инверторов любой степени защиты

Критерий проверки	Проверка	Предпринимаемые действия
Внешние клеммы Крепежные болты Разъемы и соединители	Крепко ли затянуты все винты и болты?	Крепко затянуть все винты и болты.
	Не разболтаны ли разъемы?	Надежно закрепить разболтанные разъемы.
Охлаждающие ребра	Ребра теплоотвода загрязнились или забились пылью?	Удалить любые загрязнения и пыль с помощью пневмоустройства (подающего сухой воздух под давлением $4 \times 10^5 \dots 6 \times 10^5$ Па (4 ... 6 бар, 55 ... 85 psi).
Все печатные платы	Имеются ли на печатных платах проводящие загрязнения или масляные пятна?	Удалить любые загрязнения и пыль с помощью пневмоустройства (подающего сухой воздух под давлением $4 \times 10^5 \dots 6 \times 10^5$ Па (4 ... 6 бар, 55 ... 85 psi). Заменить платы, которые не удалось очистить.
Входные диоды Выходные транзисторы Силовые модули	Имеются ли на модулях или элементах проводящие загрязнения или масляные пятна?	Удалить любые загрязнения и пыль с помощью пневмоустройства (подающего сухой воздух под давлением $4 \times 10^5 \dots 6 \times 10^5$ Па (4 ... 6 бар, 55 ... 85 psi).
Конденсаторы шины постоянного тока	Имеются ли какие-либо признаки неисправности, например, измененный цвет или запах?	Заменить конденсатор или инвертор.

Подайте питание на инвертор и произведите следующую проверку:

Критерий проверки	Проверка	Предпринимаемые действия
Охлаждающий(-е) вентилятор(-ы)	Не имеется ли каких-либо ненормальных шумов или вибрации? Не превысило ли общее время эксплуатации 20 000 часов? Проверить значение U1-40 и определить, не превышен ли допустимый срок эксплуатации охлаждающего вентилятора.	Заменить охлаждающий вентилятор

■ Дополнительная информация для инверторов со степенью защиты IP54

После выключения питания осмотр следует начинать не ранее, чем через пять минут. Перед открытием дверцы инвертора убедитесь, что пространство вокруг инвертора является сухим и чистым. Следует исключить попадание брызг воды внутрь инвертора во избежание повреждения инвертора и поражения электротоком.

Примите меры по предотвращению попадания воды и пыли внутрь инвертора во время осмотра.

Дополнительные критерии проверки для инверторов в исполнении IP54 приведены в следующей таблице.

Таблица 8.2 Критерии проверки для инверторов со степенью защиты IP54

Критерий проверки	Проверка	Предпринимаемые действия
Внешние клеммы Крепежные болты Разъемы и соединители	Крепко ли затянуты все винты и болты?	Крепко затянуть все винты и болты.
	Не разболтаны ли разъемы?	Надежно закрепить разболтанные разъемы.
Охлаждающие ребра	Ребра теплоотвода загрязнились или забились пылью?	Удалить любые загрязнения и пыль с помощью пневмоустройства (подающего сухой воздух под давлением $4 \times 10^5 \dots 6 \times 10^5$ Па (4 ... 6 бар, 55 ... 85 psi)).
Охлаждающий вентилятор	Вентиляторы загрязнились или забились пылью?	от 7.5 до 18.5 кВт: Внешний охлаждающий вентилятор закреплен в нижней части инвертора в воздуховоде. Осмотрите вентилятор с нижней стороны и удалите любые загрязнения таким же образом, как при очистке охлаждающего ребра. от 22 до 55 кВт: Внешний охлаждающий вентилятор закреплен в верхней части инвертора в воздуховоде. Осмотрите вентилятор с верхней стороны и удалите любые загрязнения таким же образом, как при очистке охлаждающего ребра.
Все печатные платы	Имеются ли на печатных платах проводящие загрязнения или масляные пятна?	Удалить любые загрязнения и пыль с помощью пневмоустройства (подающего сухой воздух под давлением $4 \times 10^5 \dots 6 \times 10^5$ Па (4 ... 6 бар, 55 ... 85 psi)). Заменить платы, которые не удалось очистить.
Входные диоды Выходные транзисторы Силовые модули	Имеются ли на модулях или элементах проводящие загрязнения или масляные пятна?	Удалить любые загрязнения и пыль с помощью пневмоустройства (подающего сухой воздух под давлением $4 \times 10^5 \dots 6 \times 10^5$ Па (4 ... 6 бар, 55 ... 85 psi)).
Конденсаторы шины постоянного тока	Имеются ли какие-либо признаки неисправности, например, измененный цвет или запах?	Заменить конденсатор или инвертор.
Кабельные сальники	Затянуты ли кабельные сальники надлежащим образом?	Затянуть кабельные сальники и контргайки.

Подайте питание на инвертор и произведите следующую проверку:

Критерий проверки	Проверка	Предпринимаемые действия
Охлаждающий(-е) вентилятор(-ы)	Не имеется ли каких-либо ненормальных шумов или вибрации? Не превысило ли общее время эксплуатации 20 000 часов? Проверить значение U1-40 и определить, не превышен ли допустимый срок эксплуатации охлаждающего вентилятора.	Заменить охлаждающий вентилятор

◆ Периодическое техническое обслуживание отдельных частей и элементов

Чтобы поддерживать инвертор в нормальном рабочем состоянии на протяжении длительного времени и предотвращать его выход из строя, сокращая тем самым периоды простоя, необходимо регулярно выполнять проверку элементов и частей и производить их замену в соответствии со сроком их службы.

Приведенная ниже таблица содержит лишь общие рекомендации по замене элементов и частей. Действия, которые должны выполняться по результатам периодической проверки, зависят от условий эксплуатации инвертора и режима его работы. Ниже приведены рекомендуемые интервалы технического обслуживания инвертора.

Элемент/часть	Стандартная периодичность замены	Способ замены
Охлаждающий вентилятор	2 - 3 года (20 000 часов)	Замена на новый.
Конденсатор шины постоянного тока	5 лет	Замена на новый. (Необходимость замены определяется при проверке.)
Контактор плавного заряда	–	Необходимость замены определяется при проверке.
Предохранитель шины постоянного тока Предохранитель цепи питания схемы управления	10 лет	Замена на новый.
Конденсаторы печатных плат	5 лет	Замена на новую плату. (Необходимость замены определяется при проверке.)

Примечание: Стандартная периодичность замены определена для следующих условий эксплуатации:
Температура окружающей среды: среднегодовая температура 30°C
Коэффициент загрузки: максимум 80%.
Интенсивность эксплуатации: максимум 12 часов в день

◆ Замена охлаждающего вентилятора

■ Инверторы классов 200 В и 400 В, мощностью 18,5 кВт и меньше

Охлаждающий вентилятор закреплен снизу инвертора.

Если для монтажа инвертора использовались монтажные отверстия сзади инвертора, замену охлаждающего вентилятора можно произвести без снятия инвертора с монтажной панели.

Демонтаж охлаждающего вентилятора

1. Надавить на левую и правую боковые стенки крышки вентилятора в направлении стрелок "1", после чего вытянуть вентилятор в направлении стрелки "2".
2. Вытянуть из под крышки вентилятора кабель, подключенный к вентилятору, и отсоединить его.
3. Открыть крышку вентилятора с левой и правой стороны и извлечь ее из вентилятора.

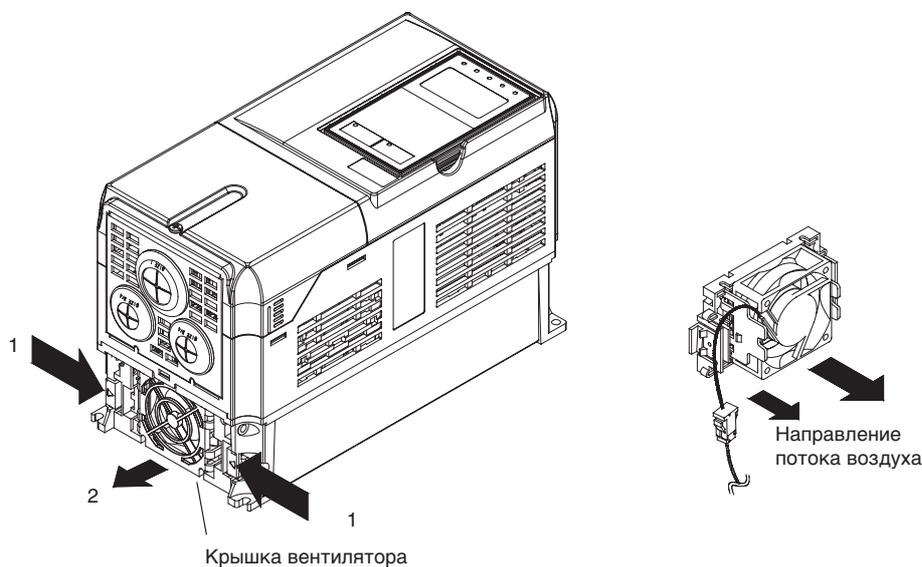


Рис. 8.1 Замена охлаждающего вентилятора (инверторы на мощность 18,5 кВт и меньше)

Установка охлаждающего вентилятора

1. Прикрепить крышку к охлаждающему вентилятору. Следить за правильным направлением потока воздуха (см. рисунок выше).
2. Надежно подсоединить кабели, разместить разъем и кабель под крышкой вентилятора.
3. Установить крышку вентилятора на инвертор. Необходимо, чтобы боковые фиксаторы крышки вентилятора защелкнулись на радиаторе инвертора.

■ Инверторы классов 200 В и 400 В, мощностью 22 кВт и больше

Охлаждающий вентилятор закреплен на внутренней стенке в верхней части инвертора.

Замену охлаждающего вентилятора можно произвести, не снимая инвертор с монтажной панели.

Демонтаж охлаждающего вентилятора

1. Снять крышку клеммного блока, крышку инвертора, цифровую панель управления и переднюю крышку инвертора.
2. Снять держатель платы управления, на который установлены карты. Отсоединить все кабели, подключенные к плате управления.
3. Отсоединить разъемы питания охлаждающего вентилятора (CN26 и CN27) от преобразовательной платы, расположенной в задней части платы управления.
4. Отвинтить винты крышки вентилятора и извлечь ее из инвертора.
5. Снять охлаждающий вентилятор с крышки вентилятора.

Установка охлаждающего вентилятора

После установки нового охлаждающего вентилятора установите все необходимые элементы и части, выполнив описанные выше операции в обратной последовательности.

В случае установки охлаждающего вентилятора на монтажный кронштейн следует обеспечить, чтобы поток воздуха был направлен вверх инвертора.

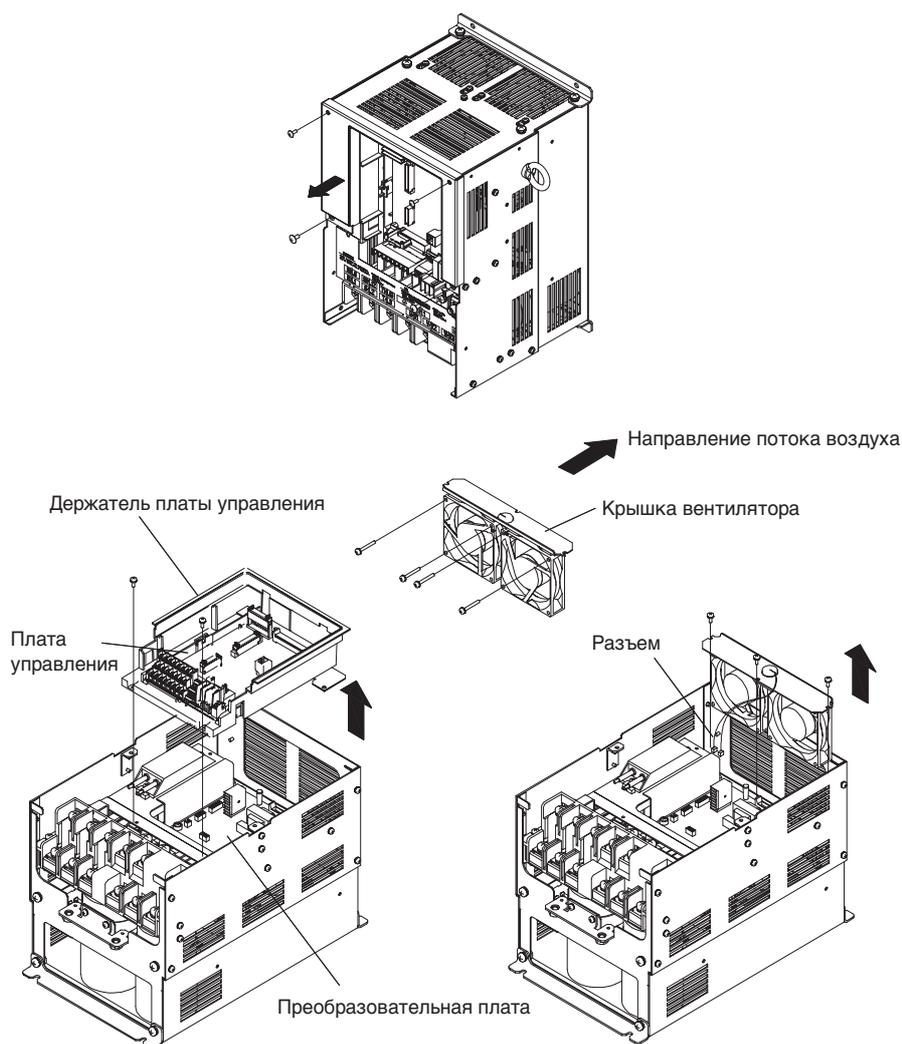


Рис. 8.2 Замена охлаждающего вентилятора (инверторы на мощность 22 кВт или больше)

◆ Извлечение и установка терминальной платы схемы управления

■ Извлечение терминальной платы схемы управления

1. Снять цифровую панель управления и переднюю крышку.
2. Отсоединить сетевые разъемы, подключенные к клеммам FE и NC на терминальной плате схемы управления.
3. Ослабить затяжку монтажных винтов (1) слева и справа на терминальной плате (полностью данные винты извлекать не требуется, поскольку это винты с самовыходом).
4. Вытянуть терминальную плату в направлении стрелки "2".

■ Установка терминальной платы схемы управления

Для установки терминальной платы следует выполнить приведенные выше операции в обратной последовательности.

Проверить, правильно ли вставлена терминальная плата в разъем CN5 платы управления, перед установкой ее в гнездо.

Если при установке терминальной платы прикладывается сила, это может привести к повреждению выходов разъема!

Извлечение и установка терминальной платы схемы управления

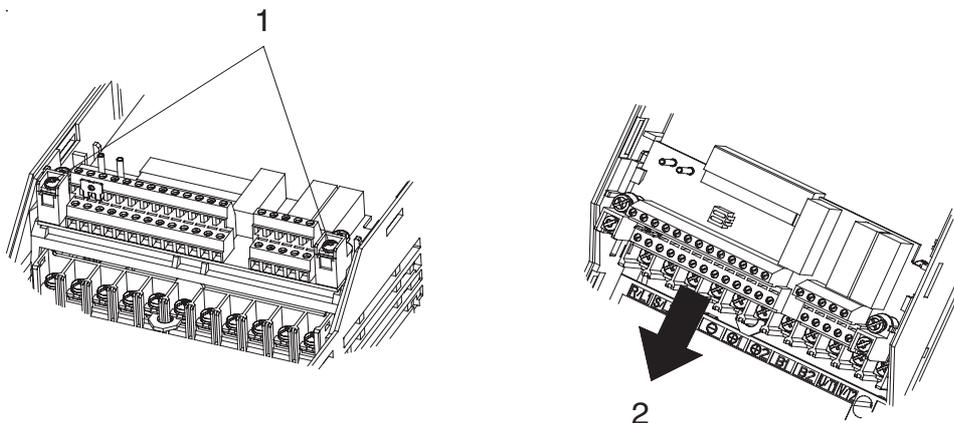


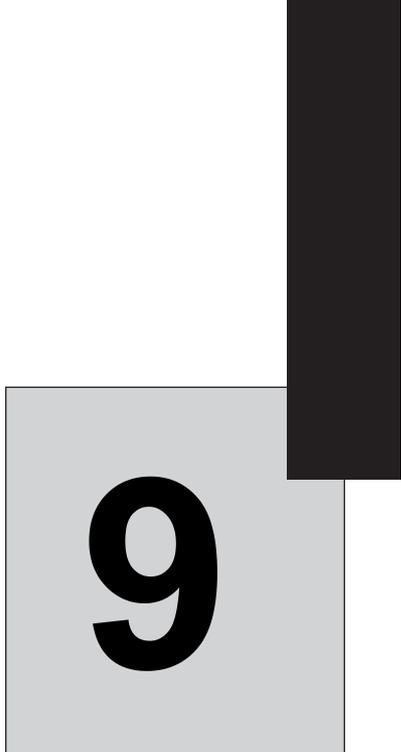
Рис. 8.3 Извлечение терминальной платы схемы управления



Прим.

Перед извлечением или установкой терминальной платы схемы управления следует убедиться, что индикатор заряда (Charge) не светится.





9

Технические характеристики

В данной главе представлены основные технические характеристики инвертора, а также характеристики дополнительных и периферийных устройств.

[Технические характеристики стандартных инверторов . 9-2](#)

Технические характеристики стандартных инверторов

В приведенных ниже таблицах представлены технические характеристики инверторов в порядке возрастания их мощности.

◆ Технические характеристики отдельных моделей

Технические характеристики отдельных моделей приведены в следующих таблицах.

■ Класс 200 В

Номер модели CIMR-E7Z □		20P4	20P7	21P5	22P2	23P7	25P5	27P5	2011	2015	2018	2022	2030	2037	2045	2055	2075	2090	2110	
Макс. выходная мощность, подаваемая на двигатель (кВт)*1		0.55	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	
Выходные характеристики	Номинальная выходная мощность (кВА)	1.2	1.6	2.7	3.7	5.7	8.8	12	17	22	27	32	44	55	69	82	110	130	160	
	Номинальный выходной ток (А)	3.2	4.1	7.0	9.6	15	23	31	45	58	71	85	115	145	180	215	283	346	415	
	Макс. выходное напряжение (В)	3 фазы; 200, 220, 230 или 240 В~ (Пропорционально входному напряжению.)																		
	Макс. выходная частота (Гц)	200.0																		
Характеристики источника питания	Номинальное напряжение (В) Номинальная частота (Гц)	3 фазы, 200/208/220/230/240 В~, 50/60 Гц																		
	Номинальный входной ток (А)	3.8	4.9	8.4	11.5	18	24	37	52	68	84	94	120	160	198	237	317	381	457	
	Допустимое отклонение напряжения	+ 10%, -15%																		
	Допустимое отклонение частоты	±5%																		
Характеристики схемы управления	Меры подавления гармоник напряжения питания	Дроссель постоянного тока	Устанавливается дополнительно										Встроенный							
	12-пульсный выпрямитель	Невозможно										Возможно*2								

*1. Максимальная выходная мощность, подаваемая на двигатель, приведена для стандартного 4-полюсного двигателя Yaskawa. На практике при выборе двигателя и инвертора необходимо следить, чтобы номинальный ток двигателя соответствовал номинальному току инвертора.

*2. В случае выпрямления по 12-пульсной схеме в цепь питания должен быть включен трансформатор с двойной вторичной обмоткой, имеющей конфигурацию "звезда-треугольник".

■ Инверторы класса 400 В в исполнении IP00 и NEMA 1 / IP20

Номер модели CIMR-E7Z □		40P4	40P7	41P5	42P2	43P7	44P0	45P5	47P5	4011	4015	4018
Макс. выходная мощность, подаваемая на двигатель (кВт) *1		0.55	0.75	1.5	2.2	3.7	4.0	5.5	7.5	11	15	18.5
Выходные характеристики	Номинальная выходная мощность (кВА)	1.4	1.6	2.8	4.0	5.8	6.6	9.5	13	18	24	30
	Номинальный выходной ток (А)	1.8	2.1	3.7	5.3	7.6	8.7	12.5	17	24	31	39
	Макс. выходное напряжение (В)	3 фазы; 380, 400, 415, 440, 460 или 480 В~ (Пропорционально входному напряжению.)										
	Макс. выходная частота (Гц)	200.0										
Характеристики источника питания	Номинальное напряжение (В) Номинальная частота (Гц)	3 фазы, 380, 400, 415, 440, 460 или 480 В~, 50/60 Гц										
	Номинальный входной ток (А)	2.2	2.5	4.4	6.4	9.0	10.4	15	20	29	37	47
	Допустимое отклонение напряжения	+ 10%, -15%										
	Допустимое отклонение частоты	±5%										
Характеристики схемы	Меры подавления гармоник напряжения питания	Устанавливается дополнительно										
	Дроссель постоянного тока 12-пульсный выпрямитель	Невозможно										

Номер модели CIMR-E7Z □		4022	4030	4037	4045	4055	4075	4090	4110	4132	4160	4185	4220	4300
Макс. выходная мощность, подаваемая на двигатель (кВт) *1		22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	185	220	300
Выходные характеристики	Номинальная выходная мощность (кВА)	34	46	57	69	85	110	140	160	200	230	280	390	510
	Номинальный выходной ток (А)	45	60	75	91	112	150	180	216	260	304	370	506	675
	Макс. выходное напряжение (В)	3 фазы; 380, 400, 415, 440, 460 или 480 В~ (Пропорционально входному напряжению.)												
	Макс. выходная частота (Гц)	200.0												
Характеристики источника питания	Макс. напряжение (В) Номинальная частота (Гц)	3 фазы, 380, 400, 415, 440, 460 или 480 В~, 50/60 Гц												
	Номинальный входной ток (А)	50	66	83	100	120	165	198	238	286	334	407	537	743
	Допустимое отклонение напряжения	+ 10%, -15%												
	Допустимое отклонение частоты	±5%												
Характеристики схемы	Меры подавления гармоник напряжения питания	Встроенный												
	Дроссель постоянного тока 12-пульсный выпрямитель	Возможно *2												

*1. Максимальная выходная мощность, подаваемая на двигатель, приведена для стандартного 4-полюсного двигателя Yaskawa. На практике при выборе двигателя и инвертора необходимо следить, чтобы номинальный ток двигателя соответствовал номинальному току инвертора.

*2. В случае выпрямления по 12-пульсной схеме в цепь питания должен быть включен трансформатор с двойной вторичной обмоткой, имеющей конфигурацию "звезда-треугольник".

■ Инверторы класса 400 В в исполнении IP54

Номер модели CIMR-E7Z □		47P5	4011	4015	4018	4022	4030	4037	4045	4055
Макс. выходная мощность, подаваемая на двигатель (кВт)*1		7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55
Выходные характеристики	Номинальная выходная мощность (кВА)	13	18	24	30	34	46	57	69	85
	Номинальный выходной ток (А)	17	24	31	39	45	60	75	91	112
	Макс. выходное напряжение (В)	3 фазы; 380, 400, 415, 440, 460 или 480~ (Пропорционально входному напряжению.)								
	Макс. выходная частота (Гц)	200.0								
Характеристики источника питания	Номинальное напряжение (В) Номинальная частота (Гц)	3 фазы, 380, 400, 415, 440, 460 или 480 В~, 50/60 Гц								
	Номинальный входной ток (А)	20	29	37	47	50	66	83	100	120
	Допустимое отклонение напряжения	+ 10%, -15%								
	Допустимое отклонение частоты	±5%								
Характеристики схемы	Меры подавления гармоник напряжения питания	Дроссель постоянного тока	Устанавливается дополнительно			Встроенный				
		12-пульсный выпрямитель	Невозможно							

*1. Максимальная выходная мощность, подаваемая на двигатель, приведена для стандартного 4-полосного двигателя Yaskawa. На практике при выборе двигателя и инвертора необходимо следить, чтобы номинальный ток двигателя соответствовал номинальному току инвертора.

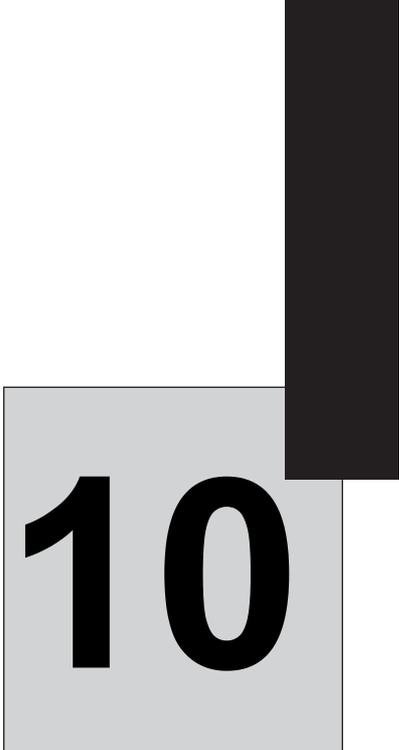
◆ Общие технические характеристики

Ниже приведены характеристики, общие для инверторов классов 200 В и 400 В.

Номер модели CIMR-E7Z □		Характеристики
Характеристики схемы управления	Метод регулирования	ШИМ с синусоидальной огибающей V/f-регулирование
	Диапазон регулирования скорости	1:40
	Погрешность регулирования скорости	±3 (25°C ± 10°C)
	Диапазон регулирования частоты	0.0...200.0 Гц
	Погрешность по частоте (температурная характеристика)	Цифровое задание частоты: ± 0.01% (-10°C...+40°C)
		Аналоговое задание частоты: ±0.1% (25°C ± 10°C)
	Минимальный шаг установки частоты	Цифровое задание частоты: 0,01 Гц
		Аналоговое задание частоты: 0,025 Гц/50 Гц (11 разрядов + знак)
	Разрешение по выходной частоте	0,01 Гц
	Сигнал задания частоты	0...+10 В, 4...20 мА
	Время разгона/торможения	0,01 ... 6000,0 с (выбор одной из 2-х комбинаций значений времени разгона и времени торможения))
Тормозной момент	Приблизительно 20%	
Основные функции управления	Перезапуск при кратковременном пропадании питания, поиск скорости, обнаружение перегрузки, 5 фиксированных скоростей (максимум), изменение времени разгона/замедления, разгон с S-профилем, 3-х проводное управление, автоподстройка, включение/выключение охлаждающего вентилятора, компенсация вращающего момента, частоты пропуска, возможность задания верхней и нижней границы для задания частоты, торможение постоянным током при запуске и останове, функция прогрева двигателя, торможение с повышенным скольжением, ПИ-регулирование (режимы ожидания/сна, масштабирование в инженерных единицах), функция энергосбережения, протокол связи MEMOBUS (RS-485/422, макс. 19,2 кбит/с), аварийный режим, функция сброса ошибки и функция копирования параметров.	
Функции защиты	Защита двигателя	Защита от перегрева при помощи электронного термореле.
	Защита от кратковременного превышения тока	Прекращение работы примерно при 200% от номинального выходного тока.
	Защита плавким предохранителем	Прекращение работы при перегорании предохранителя.
	Защита от перегрузки *1	120% от номинального выходного тока в течение минуты
	Защита от повышенного напряжения	Инвертор класса 200 В: прекращение работы, если напряжение постоянного тока силовой цепи выше 410 В. Инвертор класса 400 В: прекращение работы, если напряжение постоянного тока силовой цепи выше 820 В.
	Защита от пониженного напряжения	Инвертор класса 200 В: прекращение работы, если напряжение постоянного тока силовой цепи меньше 190 В. Инвертор класса 400 В: прекращение работы, если напряжение постоянного тока силовой цепи меньше 380 В.
	Возобновление работы после кратковременного пропадания питания	Можно выбрать такой режим, при котором работа после мгновенного пропадания питания возобновляется, если питание восстанавливается в течение 2 с.
	Перегрев ребра охлаждения	Защита при помощи терморезистора
	Предотвращение опрокидывания ротора	Предотвращение опрокидывания ротора двигателя при разгоне, торможении и в рабочем режиме.
	Защитное заземление	Защита обеспечивается электронными схемами.
Индикатор заряда	Светится при уровне напряжения постоянного тока в силовой цепи около 50 В или выше.	
Конструкция и степень защиты	Закрытая настенная модель (NEMA 1): 18,5 кВт или меньше (одинаковы у инверторов классов 200 В и 400 В) Модель с открытым шасси (IP00): 22 кВт и больше (одинаковы у инверторов классов 200 В и 400 В)	
Условия эксплуатации	Рабочая температура окружающей среды	от -10°C до 40°C (NEMA 1 / IP20 и IP54) от -10°C до 45°C (IP00)
	Влажность окружающей среды	Макс. 95% (без конденсации)
	Температура хранения	от -20°C до +60°C (кратковременная температура при транспортировке)
	Место установки	В помещении (при отсутствии агрессивных газов, пыли и т.п.)
	Высота над уровнем моря	макс. 1000 м
	Вибрация	от 10 до 20 Гц, макс. 9.8 м/с ² ; от 20 до 50 Гц, макс. 2 м/с ²

*1. Если предполагается нагрузка, превышающая данные значения тока, выберите инвертор большей мощности.





10

Приложение

В данной главе приводятся указания по использованию инвертора, двигателя и периферийных устройств, а также предлагается список констант.

Указания по применению инвертора	10-2
Указания по применению двигателя	10-4
Константы пользователя	10-6

Указания по применению инвертора

◆ Выбор

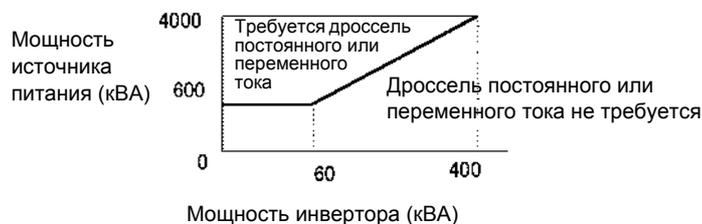
При выборе инвертора необходимо соблюдать следующие указания.

■ Установка дросселей

В тех случаях, когда инвертор подключен к трансформатору высокой мощности (600 кВА или выше), а также в случае коммутации компенсирующего конденсатора, через входную силовую цепь протекает ток высокой амплитуды. Экстремальные пиковые значения тока могут вывести из строя преобразовательную секцию. Для защиты инвертора, а также для снижения коэффициента мощности источника питания следует устанавливать дроссель постоянного или переменного тока.

Инверторы мощностью 22 кВт и выше имеют встроенные дроссели постоянного тока.

Если к той же системе электропитания подключен тиристорный преобразователь, например, привод постоянного тока, в этом случае дроссель переменного или постоянного тока следует подключать независимо от условий электропитания (см. рисунок ниже).



■ Мощность инвертора

В случае подключения к инвертору нестандартных двигателей или параллельного подключения нескольких двигателей инвертор следует выбирать с таким расчетом, чтобы номинальный выходной ток инвертора превышал, как минимум, в 1.1 раза сумму номинальных токов всех двигателей.

■ Пусковой момент

Характеристики пуска и разгона двигателя ограничиваются уровнем тока перегрузки инвертора, управляющего двигателем. Характеристика крутящего момента при инверторном управлении, как правило, отличается от характеристики в случае запуска двигателя, получающего питание непосредственно от сети. Если требуется высокий пусковой момент, следует выбрать инвертор на один типоразмер больше или увеличить мощность и двигателя, и инвертора.

◆ Монтаж

При монтаже инвертора необходимо соблюдать следующие указания.

■ Монтаж в шкафы

Для монтажа инвертора необходимо выбрать чистое место, без масляных пятен, пыли и других загрязнений. Инвертор также можно устанавливать в полностью закрытый шкаф. В последнем случае необходимо предусмотреть меры по охлаждению и иметь достаточное пространство внутри шкафа, чтобы окружающая температура не превысила допустимый уровень. Нельзя устанавливать инвертор на поверхности из горючего материала, например, на деревянной поверхности.

■ Ориентация при монтаже

Инвертор должен закрепляться вертикально на стене или на другой вертикальной поверхности.

◆ Настройки

Выполняя настройку инвертора, необходимо соблюдать следующие указания.

■ Верхние предельные значения

Можно задать максимальную выходную частоту до 120 Гц. Слишком высокое значение выходной частоты может привести к выходу установки из строя. Поэтому при выборе выходной частоты ее значение следует ограничить, учитывая конструктивные особенности механической системы.

■ Торможение с подпиткой постоянным током и прогрев двигателя

Если ток для торможения постоянным током, время торможения или ток прогрева двигателя выбраны слишком большими, то может произойти перегрев двигателя, в результате чего двигатель выйдет из строя.

■ Время разгона/торможения

Значения времени разгона и торможения двигателя определяются крутящим моментом, создаваемым двигателем, нагружающим моментом и моментом инерции нагрузки ($GD^2/4$). Если в период разгона или торможения включается функция предотвращения опрокидывания ротора, в этом случае, возможно, потребуется увеличить время разгона или торможения.

Чтобы уменьшить время разгона или торможения, следует увеличить мощность двигателя и инвертора.

◆ Обращение с инвертором

При подключении к сети питания или проведении технического обслуживания инвертора необходимо соблюдать следующие указания.

■ Проверка подключения цепей

Если напряжение питания подано на выходные клеммы U, V или W, внутренние цепи инвертора выйдут из строя. Перед подачей питания проверьте все проводные соединения. Внимательно проверьте все цепи схемы управления.

■ Установка электромагнитного контактора

Если цепь электропитания содержит электромагнитный контактор, между пусками должен выдерживаться интервал не менее 30 минут. Более частое переключение может вывести из строя схему защиты от пускового тока.

■ Техническое обслуживание и периодическая проверка

После выключения напряжения питания необходимо выждать несколько минут, чтобы шина постоянного тока полностью разрядилась. Пока светодиод CHARGE (ЗАРЯД) светится, это говорит о том, что напряжение шины постоянного тока превышает уровень 10 В .

Указания по применению двигателя

◆ Использование инвертора для имеющегося стандартного двигателя

При использовании инвертора для имеющегося стандартного двигателя необходимо соблюдать следующие указания.

■ Диапазоны малых скоростей

Если двигатель со стандартным охлаждением используется для работы с малой скоростью, эффективность охлаждения снижается. В случае использования двигателя для объектов с постоянным крутящим моментом в диапазоне низких скоростей может произойти перегрев двигателя. Если при работе на малой скорости постоянно требуется полный крутящий момент, двигатель необходимо использовать с внешним охлаждением.

■ Напряжение пробоя изоляции (выдерживаемое напряжение)

Если входное напряжение инвертора составляет 440 В или выше, а длина кабеля питания двигателя велика, то на клеммах питания могут наблюдаться броски напряжения, что может вывести двигатель из строя. Двигатель должен обладать достаточным классом изоляции.

■ Акустический шум

Шум, создаваемый двигателем, зависит от несущей частоты. Чем выше несущая частота, тем меньше уровень шума, создаваемого двигателем.

◆ Использование инвертора для нестандартных двигателей

В случае использования нестандартного двигателя необходимо соблюдать следующие указания.

■ Двигатель с переключением полюсов

Номинальный входной ток двигателей с переключением полюсов отличается от номинального тока у стандартных двигателей. Выбор инвертора следует производить с учетом максимального тока двигателя.

■ Погружной двигатель

Номинальный входной ток погружных двигателей превышает значение номинального тока у стандартных двигателей. Следовательно, инвертор необходимо выбирать с учетом номинального тока двигателя. Если расстояние между двигателем и инвертором велико, для питания двигателя необходимо использовать кабель большого поперечного сечения, чтобы снизить падение напряжения на кабеле и связанное с этим снижение вращающего момента двигателя.

■ Взрывобезопасный двигатель

В случае применения взрывобезопасного двигателя он должен пройти испытание на взрывозащищенность вместе с инвертором. Это также требуется в тех случаях, когда инвертор должен управлять имеющимся взрывобезопасным двигателем. Поскольку сам инвертор не является взрывозащищенным, его следует устанавливать в безопасном месте.

■ Редукторный двигатель

Диапазон скоростей для непрерывной эксплуатации зависит от способа смазки и фирмы-изготовителя. В частности, непрерывная эксплуатация двигателей с жидкой смазкой в диапазоне малых скоростей может вывести двигатель из строя. Если двигатель будет работать на высокой скорости (с частотой свыше 50 Гц), необходимо обратиться к изготовителю.

■ Однофазный двигатель

Не используйте инвертор для управления однофазным двигателем. Двигатели данного типа часто снабжаются конденсаторами сдвига фазы. Любые конденсаторы, подключенные непосредственно к выходу инвертора, могут вывести инвертор из строя.

◆ Передающие механизмы (понижающие передачи, ремни и цепи)

Если в качестве передающего механизма используется редуктор или понижающая передача с жидкой смазкой, эффективность действия смазки снижается при работе двигателя в диапазоне малых скоростей. Передающие механизмы являются источниками шума, к тому же срок их службы сокращается, если двигатель постоянно работает на малых скоростях.

Константы пользователя

В следующей таблице приведен полный перечень параметров инвертора. Для каждого параметра в таблице указано исходное (заводское) значение. Приведенные заводские значения соответствуют инвертору класса 200В мощностью 0.4 кВт.

Номер	Название	Заводская настройка	Значение
A1-00	Выбор языка для дисплея цифровой панели управления (Цифровая панель со светодиодным дисплеем/HOA)	0	
A1-01	Уровень доступа к параметру	2	
A1-03	Инициализация	0	
A1-04	Пароль	0	
A1-05	Установка пароля	0	
A2-01 - A2-32	Параметры пользователя	-	
b1-01	Выбор источника задания частоты	1	
b1-02	Выбор источника команды RUN (Ход)	1	
b1-03	Выбор способа остановки	0	
b1-04	Запрет обратного хода	0	
b1-07	Выбор режима работы после переключения в режим дистанционного управления	0	
b1-08	Установка команды Run (Ход) в режимах программирования	0	
b1-11	Задержка команды Run (Ход)	0 сек	
b1-12	Выбор источника задания частоты для режима HAND	0	
b1-13	Разрешение переключения режимов HAND/AUTO при работе	0	
b1-14	Скорость в аварийном режиме	0.00 Гц	
b1-15	Выбор источника задания частоты в аварийном режиме	0	
b2-01	Уровень нулевой скорости (частота начала торможения с подпиткой постоянным током)	0.5 Гц	
b2-02	Ток торможения с подпиткой постоянным током	50%	
b2-03	Длительность торможения с подпиткой постоянным током при пуске	0.00 сек	
b2-04	Длительность торможения с подпиткой постоянным током при останове	0.50 сек	
b2-09	Ток прогрева двигателя	0%	
b2-10	Ток прогрева двигателя 2	25%	
b3-01	Выбор определения скорости	2	
b3-02	Рабочий ток определения скорости	120%	
b3-03	Длительность торможения при определении скорости	2.0 сек	
b3-05	Время ожидания при определении скорости	0.2 сек	
b3-14	Выбор направления вращения при определении скорости	1	
b4-01	Время задержки включения таймера	0.0 сек	
b4-02	Время задержки выключения таймера	0.0 сек	
b5-01	Выбор режима ПИ-регулирования	0	
b5-02	Коэффициент передачи пропорционального звена (P)	1.00	
b5-03	Время интегрирования (I)	1.0 сек	
b5-04	Предельное значение интеграла (I)	100.0%	
b5-06	Ограничение выхода ПИ-контура	100.0%	
b5-07	Регулировка смещения ПИ-контура	0.0%	
b5-08	Постоянная времени задержки ПИ-контура	0.00 сек	
b5-09	Выбор выходной характеристики ПИ-контура	0	

Номер	Название	Заводская настройка	Значение
b5-10	Коэффициент усиления выходного сигнала ПИ-контура	1.0	
b5-11	Выбор реверса выхода ПИ-контура	0	
b5-12	Выбор обнаружения потери сигнала обратной связи ПИ-регулятора	0	
b5-13	Уровень обнаружения потери сигнала обратной связи ПИ-регулятора	0%	
b5-14	Время обнаружения потери сигнала обратной связи ПИ-регулятора	1.0 сек	
b5-15	Уровень включения функции дежурного режима	0.0 Гц	
b5-16	Время задержки включения дежурного режима	0.0 сек	
b5-17	Время увеличения/уменьшения опорного сигнала ПИ-регулятора	0.0 сек	
b5-18	Выбор уставки ПИ-регулятора	0	
b5-19	Уставка ПИ-регулятора	0.0%	
b5-20	Выбор шкалы для уставки ПИ-регулятора	0	
b5-21	Выбор варианта дежурного режима	1	
b5-22	Уровень переключения в режим "сон"	0%	
b5-23	Время задержки переключения в режим "сон"	0 с	
b5-24	Уровень выхода из режима "сон"	0%	
b5-25	Подъем уставки ПИ-регулятора	0%	
b5-26	Максимальная длительность подъема уставки	0 с	
b5-27	Уровень сигнала обратной связи для режима "сон"	60%	
b5-28	Выбор функции квадратного корня из сигнала обратной связи ПИ-контура	0	
b5-29	Коэффициент передачи функции квадратного корня из сигнала обратной связи ПИ-контура	1.00	
b5-30	Выбор функции квадратного корня из сигнала контроля выхода ПИ-контура	0	
b5-31	Выбор единиц измерения для ПИ-констант	0	
b8-01	Выбор режима энергосбережения	0	
b8-04	Коэффициент энергосбережения	288.20 ^{*1}	
b8-05	Постоянная времени фильтра определения мощности	20 мсек	
b8-06	Ограничитель напряжения в режиме поиска	0%	
C1-01	Время разгона 1	10.0 сек	
C1-02	Время торможения 1	10.0 сек	
C1-03	Время разгона 2	10.0 сек	
C1-04	Время торможения 2	10.0 сек	
C1-09	Время аварийной остановки	10.0 сек	
C1-11	Частота переключения времени разгона/торможения	0.0 Гц	
C2-01	Время начала S-профиля в начале разгона	0.20 сек	
C2-02	Время завершения S-профиля в конце разгона	0.20 сек	
C4-01	Коэффициент усиления для компенсации вращающего момента	1.00	
C4-02	Постоянная времени для компенсации вращающего момента.	200 мсек.	
C6-01	Выбор повышенной/обычной нагрузки	1	
C6-02	Выбор несущей частоты	6 ^{*1}	
C6-03	Верхняя граница несущей частоты	15 кГц ^{*1}	
C6-04	Нижняя граница несущей частоты	15 кГц ^{*1}	
C6-05	Коэффициент масштабирования несущей частоты	00	

Номер	Название	Заводская настройка	Значение
d1-01	Задание частоты 1	0.00 Гц	
d1-02	Задание частоты 2	0.00 Гц	
d1-03	Задание частоты 3	0.00 Гц	
d1-04	Задание частоты 4	0.00 Гц	
d1-17	Задание частоты толчкового хода	6.00 Гц	
d2-01	Верхняя граница задания частоты	100.0%	
d2-02	Нижняя граница задания частоты	0.0%	
d2-03	Нижняя граница основного задания скорости	0.0%	
d3-01	Частота пропуска 1	0.0 Гц	
d3-02	Частота пропуска 2	0.0 Гц	
d3-03	Частота пропуска 3	0.0 Гц	
d3-04	Полоса частот пропуска	1.0 Гц	
d4-01	Выбор функции удержания задания частоты	0	
d4-02	Пределы увеличения/снижения скорости	10%	
E1-01	Настройка входного напряжения	200 В ^{*2}	
E1-03	Выбор V/f-характеристики	F	
E1-04	Максимальная выходная частота	50.0 Гц	
E1-05	Максимальное выходное напряжение	200.0 В ^{*2}	
E1-06	Основная частота	50.0 Гц	
E1-07	Средняя выходная частота	2.5 Гц	
E1-08	Напряжение при средней выходной частоте	14.0 В ^{*2}	
E1-09	Минимальная выходная частота	1.2 Гц	
E1-10	Напряжение при минимальной выходной частоте	7.0 В ^{*2}	
E1-11	Средняя выходная частота 2	0.0 Гц	
E1-12	Напряжение при средней выходной частоте 2	0.0 В	
E1-13	Основное напряжение	0.0 В	
E2-01	Номинальный ток двигателя	1,90 А ^{*1}	
E2-03	Ток холостого хода двигателя	1,2 ^{*1}	
E2-05	Междуфазное сопротивление двигателя	9.842 Ом ^{*1}	
F6-01	Выбор режима работы после ошибки связи	1	
F6-02	Режим обнаружения сигнала внешней ошибки от дополнительной карты связи	0	
F6-03	Метод остановки в случае внешней ошибки от дополнительной карты связи	1	
F6-05	Выбор единиц измерения для контроля тока	0	
H1-01	Выбор функции клеммы S3	24	
H1-02	Выбор функции клеммы S4	14	
H1-03	Выбор функции клеммы S5	3 (0) ^{*3}	
H1-04	Выбор функции клеммы S6	4 (3) ^{*5}	
H1-05	Выбор функции клеммы S7	6 (4) ^{*5}	
H2-01	Выбор функции клеммы M1-M2	0	
H2-02	Выбор функции клеммы M3-M4	1	

Номер	Название	Заводская настройка	Значение
H3-02	Коэффициент масштабирования входа A1	100.0%	
H3-03	Смещение входа A1	0.0%	
H3-08	Выбор уровня сигнала многофункционального аналогового входа A2	2	
H3-09	Выбор функции многофункционального аналогового входа A2	0*4	
H3-10	Коэффициент масштабирования входа A2	100.0%	
H3-11	Смещение входа A2	0.0%	
H3-12	Постоянная времени фильтра аналогового входа	0.00 сек	
H3-13	Переключение входа A1/A2	0	
H4-01	Выбор контролируемого параметра (клемма FM)	2	
H4-02	Коэффициент масштабирования (клемма FM)	100%	
H4-03	Смещение выхода FM	0.0%	
H4-04	Выбор контролируемого параметра (клемма AM)	8	
H4-05	Коэффициент масштабирования (клемма AM)	50%	
H4-06	Смещение выхода AM	0.0%	
H4-07	Выбор уровня сигнала выхода FM	0	
H4-08	Выбор уровня сигнала выхода AM	0	
H5-01	Адрес станции	1F	
H5-02	Выбор скорости связи	3	
H5-03	Выбор проверки четности	0	
H5-04	Выбор метода остановки двигателя в случае ошибки связи	3	
H5-05	Выбор обнаружения ошибки связи	1	
H5-06	Время ожидания передачи	5 мсек	
H5-07	Разрешение/запрет управления RTS	1	
H5-08	Выбор протокола связи	0	
H5-09	Время обнаружения ошибки связи	2.0 сек	
L1-01	Выбор защиты двигателя	1	
L1-02	Постоянная времени защиты двигателя	1,0 мин	
L1-03	Выбор режима работы после предупреждения о перегреве двигателя	3	
L1-04	Выбор режима работы при перегреве двигателя	1	
L1-05	Постоянная времени фильтра входа температуры двигателя	0.20 сек	
L2-01	Обнаружение кратковременного пропадания питания	0	
L2-02	Время возобновления работы после обнаружения кратковременного пропадания питания	0.1 сек*1	
L2-03	Минимальное время блокировки выхода	0.1 сек*1	
L2-04	Время восстановления напряжения	0.3 сек*1	
L2-05	Уровень обнаружения пониженного напряжения	190 В*2	
L3-01	Выбор предотвращения опрокидывания ротора во время разгона	1	
L3-02	Уровень предотвращения опрокидывания ротора во время разгона	120%	
L3-04	Выбор предотвращения опрокидывания ротора при торможении	1	
L3-05	Выбор режима предотвращения опрокидывания ротора в режиме вращения	1	
L3-06	Уровень предотвращения опрокидывания ротора в режиме вращения	120%	
L4-01	Уровень обнаружения согласования скорости	0.0 Гц	

Номер	Название	Заводская настройка	Значение
L4-02	Ширина полосы обнаружения согласования скорости	2.0 Гц	
L4-05	Режим работы при отсутствии задания частоты	1	
L4-06	Значение задания частоты в случае потери сигнала задания частоты	80%	
L5-01	Количество попыток автоматического перезапуска	0	
L5-02	Выбор режима работы после автоматического перезапуска	0	
L5-03	Время выполнения перезапуска	10.0 сек	
L6-01	Выбор обнаружения нагрузки	6	
L6-02	Уровень обнаружения нагрузки	15%	
L6-03	Время обнаружения нагрузки	10.0 сек	
L8-02	Уровень предварительного предупреждения о перегреве	95 °С	
L8-03	Выбор режима работы после предупреждения о перегреве	4	
L8-06	Уровень обнаружения обрыва фазы входного напряжения	5%*1	
L8-09	Выбор защиты от замыкания на землю	1	
L8-10	Выбор управления охлаждающим вентилятором	0	
L8-11	Время задержки управления охлаждающим вентилятором	300 сек	
L8-12	Температура окружающей среды	45 °С	
L8-15	Выбор характеристики OL2 на малых скоростях	1	
L8-18	Выбор функции Soft CLA	1	
L8-19	Задание частоты при предварительном предупреждении ОН	20.0%	
L8-32	Выбор формирования предупреждения ОН1 при обнаружении неисправности вентилятора	1	
n1-01	Выбор функции предотвращения неравномерного вращения	1	
n1-02	Коэффициент усиления функции предотвращения неравномерного вращения	1.00	
n3-01	Полоса частот торможения с повышенным скольжением	5%	
n3-02	Предельный ток при торможении с повышенным скольжением	150%	
n3-03	Время прекращения удержания частоты при торможении с повышенным скольжением	1.0 сек	
n3-04	Время OL7 при торможении с повышенным скольжением	40 сек	
o1-01	Выбор контролируемого параметра	6	
o1-02	Выбор параметра, отображаемого после включения питания	1	
o1-03	Шаг настройки и контроля задания частоты	0	
o1-05	Яркость ЖК-дисплея	3	
o1-06	Выбор режима контроля	0	
o1-07	Выбор 2-го контролируемого параметра	2	
o1-08	Выбор 3-го контролируемого параметра	3	
o2-01	Разрешение/блокировка клавиши LOCAL/REMOTE	1	
o2-02	Клавиша STOP при использовании входа схемы управления	1	
o2-03	Начальное значение параметра пользователя	0	
o2-04	Выбор величины кВА	0*1	
o2-05	Выбор способа задания частоты	0	
o2-06	Выбор режима работы при отсоединении цифровой панели	0	
o2-07	Установка суммарного времени работы	0 часов	
o2-08	Выбор суммарного времени работы	0	
o2-09	Режим инициализации	2	

Номер	Название	Заводская настройка	Значение
o2-10	Установка времени работы вентилятора	0 часов	
o2-12	Инициализация детализации ошибки	0	
o2-14	Инициализация контроля кВт-час	0	
o2-15	Разрешение/блокировка клавиши HAND	0	
o3-01	Выбор функции копирования	0	
o3-02	Выбор разрешения чтения	0	
T1-02	Выходная мощность двигателя	0,40 кВт ^{*1}	
T1-04	Номинальный ток двигателя	1,90 А ^{*1}	

*1. Приведено значение для инвертора класса 200 В мощностью 0,4 кВт

*2. Значения приведены для инверторов класса 200 В. Для инверторов класса 400 В значение следует удвоить.

*3. В скобках приведены исходные значения в случае инициализации с использованием 3-проводного управления.

*4. При активизации ПИ-регулятора устанавливается исходное значение "В" (обратная связь ПИ-контура)

