

Электропривод переменного тока YASKAWA L1000V

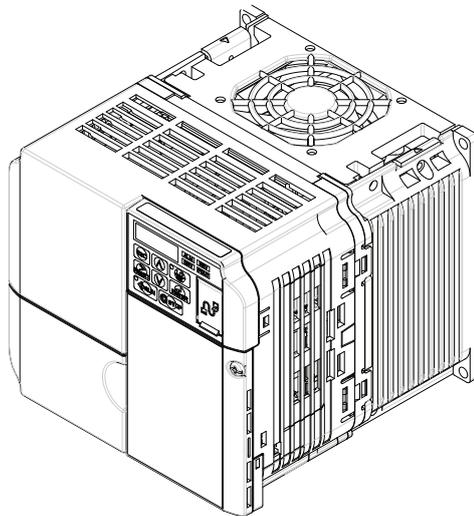
Серия Lift Inverter

Краткое руководство пользователя

Тип: CIMR-LC□V

Модели: 200 В, трехфазные: от 4,0 до 15 кВт
400 В, трехфазные: от 4,0 до 15 кВт

Перед установкой и эксплуатацией внимательно прочтите руководство и сохраните его для последующего обращения к нему как к справочному пособию, а также при осмотре и техническом обслуживании изделия. Проследите, чтобы конечный пользователь получил данное руководство.



Copyright © 2012

YASKAWA Europe GmbH. Все права защищены.

Запрещается воспроизведение, сохранение в поисковой системе либо передача в любой форме или любым способом — механическим, электронным, фотокопией, записью или иными методами — любой части настоящей публикации без предварительного письменного разрешения компании YASKAWA. Никакие патентные обязательства не принимаются относительно содержащейся в данном документе информации. При этом, поскольку компания YASKAWA постоянно стремится к повышению качества своей продукции, информация, содержащаяся в данном руководстве, может изменяться без предварительного уведомления. При подготовке данного руководства были приняты все возможные меры для обеспечения его точности. В любом случае компания YASKAWA не несет ответственности за ошибки и пропуски. Компания также не несет ответственности за повреждения, возникающие вследствие использования информации, содержащейся в данной публикации.

L1000V

Краткое руководство пользователя

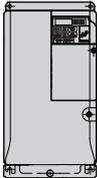
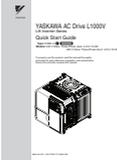
Содержание

1 Правила техники безопасности и общие предупреждения.	4
2 Механический монтаж.	12
3 Электрооборудование	15
4 Управление с клавиатуры	24
5 Пуск	26
6 Точные регулировки	39
7 Таблица параметров	41
8 Поиск и устранение неисправностей.	48
9 Защитная функция отключения входа	57
10 Соответствующая стандартам EN81-1 схема с одним контактором в цепи питания двигателя.	59

1 Правила техники безопасности и общие предупреждения

Компания YASKAWA поставяет комплектующие изделия для широкого диапазона промышленных применений. Выбор и применение продукции YASKAWA — сфера ответственности разработчика или конечного пользователя оборудования. Компания YASKAWA не несет ответственности за способ применения своих изделий в других системах. Устройства YASKAWA ни при каких обстоятельствах не должны применяться в каком-либо изделии или конструкции только в качестве исключительной или единственно возможной системы обеспечения безопасности. Все элементы управления без исключения должны быть рассчитаны на динамическое и бесперебойное обнаружение отказов. Все изделия, рассчитанные на монтаж в них комплектующих производства компании YASKAWA, должны поставляться конечному пользователю вместе с соответствующими предостережениями и инструкциями по обеспечению безопасного применения и эксплуатации данного комплектующего. Все предостережения, исходящие от компании YASKAWA, должны немедленно передаваться конечному пользователю. Компания YASKAWA дает явную гарантию только применительно к качеству своих изделий в части их соответствия стандартам и техническим характеристикам, опубликованным в данном руководстве. **НИКАКОЙ ИНОЙ ГАРАНТИИ, ЯВНОЙ ИЛИ КОСВЕННОЙ, НЕ ПРЕДУСМАТРИВАЕТСЯ.** Компания YASKAWA не несет ответственности, связанной с нанесением телесных повреждений, порчей имущества, убытками или претензиями, возникающими в результате неправильного применения выпущенных ею изделий.

◆ Комплект поставки

Привод L1000V	Краткое руководство пользователя
	

1 Правила техники безопасности и общие предупреждения

◆ Используемые документы

Краткое руководство пользователя привода переменного тока серии L1000V (данный документ)	Настоящее руководство поставляется в комплекте с изделием. Оно содержит базовую информацию, необходимую для установки и электрического подключения привода, а также общее описание диагностики неисправностей, процедур технического обслуживания и настройки параметров. Используйте информацию, содержащуюся в данном документе, при подготовке привода к пробному пуску в конкретных условиях и к основной эксплуатации.
---	---

◆ Приемка изделия

После получения привода выполните следующее:

- осмотрите привод на наличие повреждений; если полученный привод оказался поврежден, обратитесь к своему поставщику;
- Проверьте комплектность поставки.
- Проверьте соответствие полученной модели заказанной, ознакомившись с информацией на паспортной табличке. Если получена не та модель, обратитесь к своему поставщику.

■ Обозначение модели привода



1 Правила техники безопасности и общие предупреждения

■ Паспортная табличка

Модель электропривода переменного тока	MODEL : CIMR-LC4V0015FAA	C  US LISTED
Входные характеристики	MAX APPLI. MOTOR : 5.5kW	
Выходные характеристики	INPUT : AC3PH 380-480V 50/60Hz 15.0A	IND. CONT.EQ. 7J48 D
Номер партии	OUTPUT : AC3PH 0-480V 0-120Hz 14.8A	CE
Серийный номер	MASS : 3.8 kg	
	O / N : □□□□□□-□□□-□□□	PASS
	S / N : I□□□□□□□□□□□□□□	
	FILE NO : E131457	IP20
	TYPE 1 ENCLOSURE	MADE IN UK
	YASKAWA ELECTRIC CORPORATION	

Версия программного обеспечения

Тип корпуса

◆ Общие предупреждения

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

- Перед монтажом, эксплуатацией или обслуживанием привода необходимо изучить данное руководство.
 - Следует принимать во внимание все предупреждения, предостережения и инструкции.
 - Все работы должны выполняться квалифицированным персоналом.
 - Привод должен устанавливаться в соответствии с данным руководством и требованиями местных стандартов.
- Обратите внимание на сообщения по технике безопасности, содержащиеся в данном руководстве.
Эксплуатант несет всю ответственность за любые травмы персонала или повреждение оборудования, происходящие в результате пренебрежения этими предупреждениями.

Для выделения сообщений, относящихся к правилам техники безопасности, в данном руководстве используются следующие обозначения:

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

Указывает на опасную ситуацию, которая может стать причиной смертельного исхода или серьезного увечья.

ОПАСНО!

Указывает на опасную ситуацию, которая может стать причиной легкой травмы или травмы средней тяжести.

ВНИМАНИЕ:

Указывает на возможность повреждения имущества.

◆ Предупреждения по технике безопасности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

Опасность поражения электрическим током

- **Не пытайтесь модифицировать или видоизменять привод каким-либо способом, не описанным в данном руководстве.**

Пренебрежение этим условием может привести к смертельному исходу или тяжким телесным повреждениям.

Компания YASKAWA не несет ответственности за модификацию изделия, сделанную пользователем. Это изделие не подлежит модификации.

- **Не прикасайтесь к клеммам до полной разрядки конденсаторов.**

Пренебрежение этим условием может привести к смертельному исходу или тяжким телесным повреждениям.

Прежде чем производить подключение к клеммам, отключите от оборудования все цепи питания. Даже после отключения напряжения питания на внутреннем конденсаторе сохраняется электрический заряд. Светодиод индикации заряда гаснет при падении напряжения шины постоянного тока ниже 50 В. Во избежание удара электрическим током подождите не менее пяти минут после того, как погаснут все светодиоды, и измерьте напряжение шины постоянного тока, чтобы убедиться в его безопасном уровне.

- **Не допускайте неквалифицированный персонал к работе с данным оборудованием.**

Пренебрежение этим условием может привести к смертельному исходу или тяжким телесным повреждениям.

Техническое обслуживание, осмотр и замена деталей должны выполняться только квалифицированным персоналом, имеющим опыт установки, регулировки и техобслуживания частотных преобразователей переменного тока.

- **Запрещается снимать крышки и прикасаться к печатным платам при включенном питании.**

Пренебрежение этим условием может привести к смертельному исходу или тяжким телесным повреждениям.

- **Всегда заземляйте вывод заземления электродвигателя.**

Неправильное заземление оборудования может привести к смертельному исходу или нанесению тяжких телесных повреждений при контакте с корпусом двигателя.

- **Не работайте с приводом в свободной одежде, с надетыми ювелирными украшениями или без защитных очков.**

Пренебрежение этим условием может привести к смертельному исходу или тяжким телесным повреждениям.

Перед тем как начинать работу с приводом, снимите с себя все металлические предметы, такие как часы и кольца, надежно заправьте свободную одежду и наденьте защитные очки.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

- **Никогда не замыкайте выходные цепи привода.**

Не замыкайте выходные цепи привода. Пренебрежение этим условием может привести к смертельному исходу или тяжким телесным повреждениям.

- **Проследите, чтобы провод защитного заземления соответствовал техническим стандартам и местным нормативам по технике безопасности.**

При наличии фильтра электромагнитных помех ток утечки превышает 3,5 мА. Поэтому в соответствии со стандартом МЭК 61800-5-1 в случае нарушения целостности проводника защитного заземления должно быть обеспечено автоматическое отключение источника питания или же должен использоваться проводник защитного заземления с площадью поперечного сечения не менее 10 мм² (Cu) или 16 мм² (Al).

- **Для мониторинга/обнаружения остаточного тока используйте соответствующее оборудование (приборы контроля дифференциального тока/УЗО).**

Этот привод может вызвать появление остаточного тока благодаря постоянной составляющей тока в проводнике защитного заземления. При использовании защитного или контрольно-измерительного прибора, работающего на остаточном токе, для защиты на случай прямого или косвенного контакта всегда используйте устройства защитного отключения (RCM или RCD) типа В в соответствии со стандартом МЭК 60755.

Опасность неожиданного перемещения

- **Оставайтесь на расстоянии от двигателя во время вращательной автонастройки. Двигатель может внезапно заработать.**

При автоматическом запуске оборудования машина может начать двигаться неожиданно, что может привести к смерти или нанесению серьезных травм.

- **Система может неожиданно заработать при подключении электропитания, что может привести к смерти или нанесению серьезных травм.**

Проследите, чтобы перед включением питания весь персонал находился на безопасном расстоянии от привода, двигателя и зоны, в которой работает машина. Перед включением питания привода закрепите крышки, муфты, шпонки валов и нагрузку оборудования.

Опасность возгорания

- **Не используйте источник с несоответствующим напряжением.**

Пренебрежение этим условием может привести к смертельному исходу или нанесению огнем тяжких телесных повреждений.

Перед включением питания проверьте, чтобы номинальное напряжение привода соответствовало напряжению входного источника питания.

- **Запрещается применять горючие материалы.**

Пренебрежение этим условием может привести к смертельному исходу или нанесению огнем тяжких телесных повреждений.

Крепите привод к деталям из металла или иного негорючего материала.

1 Правила техники безопасности и общие предупреждения

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

- Не подавайте напряжение сети переменного тока на выходные клеммы U, V и W.
- Убедитесь, что линии электроснабжения подключены к входным клеммам R/L1, S/L2, T/L3 основной цепи питания.

Не подключайте линию питания переменного тока к выходным клеммам привода, к которым подключается электродвигатель. Нарушение этого условия может привести к смерти или нанесению огнем серьезного ущерба в результате повреждения привода вследствие подачи напряжения сети на выходные клеммы.

- Затяните все винты клемм до указанного момента затяжки.

Незакрепленные электрические соединения из-за перегрева могут стать причиной смерти или нанесения серьезного ущерба.

ОПАСНО!

Опасность падения

- Не переносите привод за переднюю крышку.

Нарушение этого условия может привести к нанесению травм легкой и средней тяжести основным блоком падающего привода.

Опасность ожога

- Не прикасайтесь к элементам радиатора или тормозного резистора, пока не завершится период охлаждения после выключения.

ВНИМАНИЕ:

Опасность, вызываемая работой оборудования

- Придерживайтесь надлежащих процедур снятия электростатического разряда (ЭСЗ) при обращении с приводом и монтажными платами.

Несоблюдение этого условия может привести к повреждению электрической схемы привода электростатическим разрядом.

- Запрещается подключать двигатель к приводу и отключать его, когда на выходе привода имеется напряжение.

Неправильная последовательность операций с оборудованием может привести к повреждению привода.

- Не производите испытаний на электрическую прочность какой-либо части устройства.

Несоблюдение этого условия может привести к повреждению чувствительных приборов, находящихся внутри привода.

1 Правила техники безопасности и общие предупреждения

ВНИМАНИЕ:

- **Не эксплуатируйте поврежденное оборудование.**

Несоблюдение этого правила может привести к еще более сильному повреждению данного оборудования.

Не подключайте к питанию и не эксплуатируйте оборудование с видимыми повреждениями или с отсутствующими деталями.

- **Установите достаточную защиту цепи от короткого замыкания в соответствии с существующими стандартами.**

Несоблюдение этого условия может привести к повреждению привода.

Привод подходит для цепей, способных вырабатывать ток величиной не более 30000 среднеквадратичных симметричных ампер и напряжение переменного тока не более 240 В (класс 200 В) и 480 В (класс 400 В).

- **Не используйте в цепи управления неэкранированную кабель.**

Несоблюдение этого условия может вызвать электрические помехи и привести к снижению эффективности работы системы. Используйте экранированные провода типа «витая пара»; заземляйте экран на клемме заземления привода.

- **Не допускайте неквалифицированный персонал к работе с данным оборудованием.**

Несоблюдение этого условия может привести к повреждению привода или тормозной цепи.

При подключении оборудования для динамического торможения к приводу внимательно изучите инструкцию по эксплуатации.

- **Не видоизменяйте электрическую схему привода.**

Несоблюдение этого условия может привести к повреждению привода и потере гарантии.

Компания YASKAWA не несет ответственности за модификацию изделия, сделанную пользователем. Это изделие не подлежит модификации.

- **Проверьте всю электрическую схему, чтобы убедиться, что после установки привода и подключения других устройств все соединения выполнены правильно.**

Несоблюдение этого условия может привести к повреждению привода.

- **Не подключайте к выходу привода не одобренные к применению LC- или RC-фильтры подавления помех, конденсаторы, цепи замыкания на землю или устройства защиты от перенапряжения.**

Несоблюдение этого условия может привести к повреждению привода или электродвигателя.

- **Перед пуском привода проверьте направление вращения ротора электродвигателя и направление перемещения кабины лифта.**

По команде «Вверх» приводы выдает напряжение с порядком чередования фаз U-V-W. Убедитесь, что при указанном порядке чередования фаз подаваемого на электродвигатель напряжения кабина лифта движется вверх.

- **При выполнении вращательной автонастройки требуется демонтаж тросов.**

В ходе вращательной автонастройки привод включает электродвигатель на некоторое время. Если тросы не снять, это может привести к повреждению оборудования.

◆ Предупредительные меры для обеспечения соответствия директиве СЕ по низковольтному оборудованию.

Данный привод прошел испытания в соответствии с европейским стандартом EN61800-5-1 и полностью соответствует директиве по низковольтному оборудованию. При использовании данного привода совместно с другими устройствами для сохранения этого соответствия необходимо соблюдать следующие условия:

не используйте приводы в областях со степенью загрязнения выше уровня 2 и категорией перенапряжения выше 3 в соответствии со стандартом IEC664;

заземляйте нейтраль магистральной сети питания для приводов класса 400 В.

◆ Информация о соответствии стандартам UL/cUL

Этот привод прошел испытания в соответствии со стандартом UL508С лаборатории UL и соответствует требованиям UL. Описанные ниже условия должны соблюдаться для сохранения соответствия нормативным требованиям при совместном использовании данного привода с другим оборудованием:

Привод не рассчитан на монтаж в помещении со степенью загрязнения более 2 (по стандарту UL).

Требуется применение имеющих сертификат UL медных кабелей (с теплостойкостью до 75 °С) и замкнутых соединителей либо имеющих сертификат CSA кольцевых соединителей.

Для прокладки низковольтной разводки используйте проводники NEC класса 1. См. национальные или местные стандарты электромонтажа. Для питания цепи управления применяйте источник питания класса 2 (по требованиям UL).

Данный привод прошел испытания на короткое замыкание по методике UL, которое показало, что при коротком замыкании в источнике питания ток не поднимается выше 30000 А при 240 В для приводов класса 200 В и при 480 В для приводов класса 400 В.

Внутренняя защита электродвигателя от перегрузки внесена в реестр UL и соответствует стандартам NEC и CEC. Монтаж выполняется в соответствии с требованиями стандарта L1-01/02.

2 Механический монтаж

◆ Проверка при получении

После получения привода выполните следующее:

- осмотрите привод на наличие повреждений; если полученный привод оказался поврежден, обратитесь к своему поставщику;
- Проверьте соответствие полученной модели заказанной, ознакомившись с информацией на паспортной табличке. если получена не та модель, обратитесь к своему поставщику.

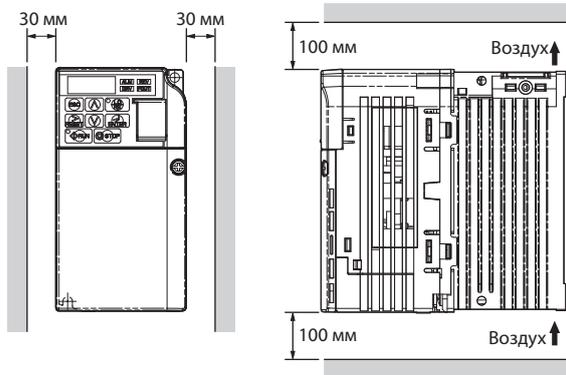
◆ Условия эксплуатации

Для обеспечения оптимального срока службы привода установите привод в условиях, соответствующих приведенным ниже требованиям.

Условия	окружающей среды
Место установки	В помещении
Температура окружающей среды	от -10 °C до +40 °C (стандарт NEMA тип 1) от -10 °C до +50 °C (с шасси открытого типа) Если привод устанавливается в отсек и закрывается панелями, установите вентилятор или кондиционер воздуха, чтобы температура внутри отсека для привода не выходила за допустимый диапазон. Не допускайте обледенения привода.
Влажность	Относительная влажность не более 95 %, без конденсации
Температура при хранении	от -20 °C до +60 °C
Окружающая зона	Устанавливайте привод там, где отсутствуют перечисленные ниже неблагоприятные факторы. <ul style="list-style-type: none">• масляные пары и пыль;• металлическая стружка, масло, вода или другие инородные материалы;• радиоактивные материалы;• горючие материалы (например, древесина);• вредные газы и жидкости;• избыточная вибрация;• хлориды;• прямой солнечный свет.
Высота над уровнем моря	не более 1000 м, до 3000 м при работе на пониженной мощности
Вибрация	10-20 Гц при ускорении 9,8 м/с ² , 20-55 Гц при ускорении 5,9 м/с ²
Ориентация	Для достижения максимального эффекта охлаждения устанавливайте привод вертикально.

◆ Ориентация при установке и обеспечение необходимых зазоров

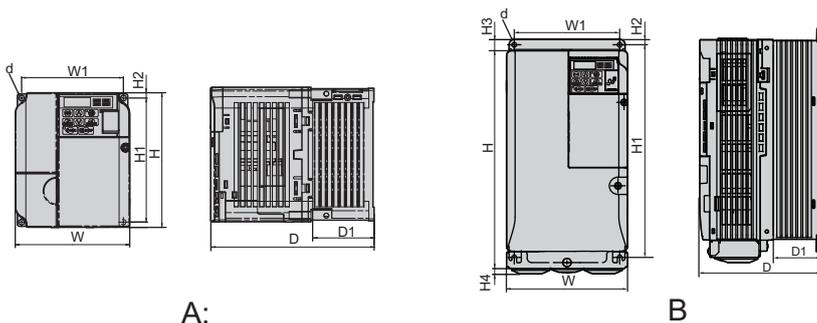
Всегда устанавливайте привод в вертикальном положении. Оставьте вокруг него пространство, достаточное для полноценного охлаждения, как показано на рисунке ниже.



◆ Класс защиты

Приводы серии L1000V моделей 2V0018B и 4V0009B являются приводами с открытым шасси и соответствуют классу защиты IP20. Модели 2V0025F и 4V0015F и выше оборудованы верхним защитным кожухом, поэтому они относятся к классу защиты IP20 / NEMA тип 1. Если нужна более высокая степень защиты, установите привод в защитный шкаф.

◆ Габаритные размеры



A:

IP20 / с открытым шасси

B

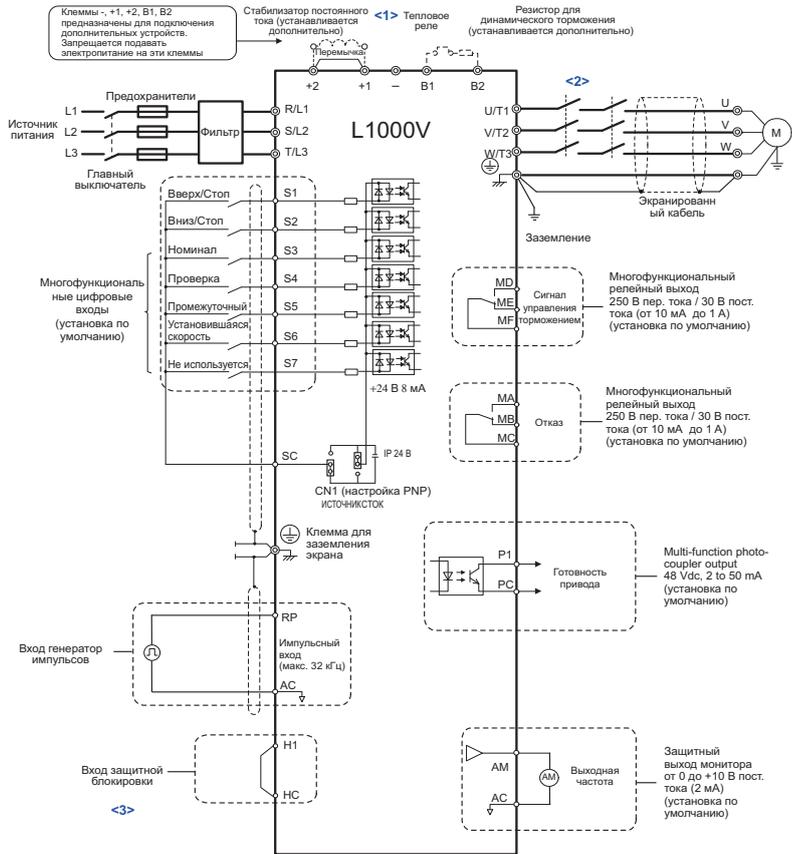
IP20 / NEMA тип 1

Модель CIMR-LC□	Рис.	Размеры (mm)										Масса (кг)
		W	H	D	W1	H1	H2	H3	H4	D1	d	
2V0018B	B	140	128	143	128	118	5	-	-	65	M4	2.6
2V0025F		140	254	140	122	248	6	13	6.2	55	M5	3.8
2V0033F		140	254	140	122	248	6	13	6.2	55	M5	3.8
2V0047F		180	290	163	160	284	8	15	6.2	75	M5	5.5
2V0060F		220	350	187	192	336	7	15	7.2	78	M6	9.2

Модель CIMR-LC□	Рис.	Размеры (mm)										Масса (кг)
		W	H	D	W1	H1	H2	H3	H4	D1	d	
4V0009B	B	140	128	143	128	118	5	-	-	65	M4	2.6
4V0015F		140	254	140	122	248	6	13	6	55	M5	3.8
4V0018F		140	254	140	122	248	6	13	6.2	55	M5	3.8
4V0024		180	290	143	160	284	8	15	6	55	M5	5.2
4V0031F		180	290	163	160	284	8	15	6	75	M5	5.5

3 Электрооборудование

На приведенном ниже рисунке показана разводка основной цепи и цепи управления.



Обозначения:
 ⊢ Используйте витую пару. ⊗ Обозначение вывода схемы питания.
 ⊢⊢ Используйте экранированную витую пару. ○ Обозначение вывода схемы управления.

3 Электрооборудование

- <1> При установке стабилизатора постоянного тока удалите перемычку. Эти выводы закорочены для транспортировки.
- <2> В приводе предусмотрена функция аварийного останова согласно категории 0 (EN60204-1) и «Условием безопасного отключения крутящего момента» (МЭК61800-5-2). Привод рассчитан на соблюдение требований стандартов EN954-1/ISO13849-1, категория 3, и МЭК61508, SIL2. При помощи данной функции можно сократить число контакторов в цепи питания электродвигателя до одного. Подробности см. в [Защитная функция отключения входа на странице 57](#).
- <3> Снимите перемычку между клеммами Н1 - НС при использовании входа защитной блокировки Safe Disable.

Примечание. 1. Привод должен встраиваться в механизмы лифта так, чтобы отказ привода приводил к срабатыванию цепи блокировки. Для этой цели необходимо использовать выводы реле МА-МВ-МС.

2. В ряде ситуаций привод не может быть запущен даже при отсутствии неисправностей, например, когда он находится в режиме программирования. Для взаимной блокировки контроллера и привода можно использовать выход «Drive Ready» («Готовность привода») (по умолчанию - выводы P1-PC).

◆ Характеристики электрической цепи

■ Цепь силового питания

При подключении цепи питания используйте только плавкие предохранители и сетевые фильтры, приведенные в таблице (см. ниже). Следите за тем, чтобы не превышать заданные значения моментов затяжки.

Значения момента затяжки

Затягивайте клеммы основной цепи до достижения моментов затяжки, приведенных в представленной ниже таблице.

Размер клеммы	M4	M5	M6
Момент затяжки (Н·м)	1,2 — 1,5	2,0 — 2,5	4,0 — 5,0

■ Цепь управления

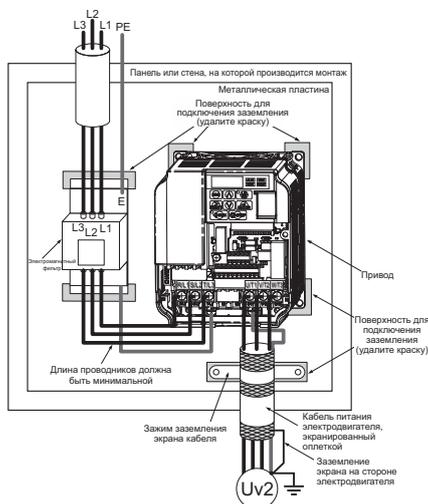
Контактная колодка управления оснащена клеммами без винтов. Используйте только провода с приведенными ниже характеристиками. Для обеспечения безопасности разводки рекомендуется использовать одножильные провода или гибкие провода с обжимными кольцами. Длина отрезка с удаленной изоляцией или длина обжимного кольца должна составлять 8 мм.

Тип провода	Площадь сечения провода (мм ²)
Одножильный	0,2 — 1,5
Гибкий	0,2 — 1,0
Гибкий с обжимными кольцами	0,25 — 0,5

◆ Монтаж электромагнитного фильтра

Привод прошел испытания согласно Европейскому стандарту EN61800-3. Установите привод и подключите его к цепям питания, как описано ниже.

1. Установите на входе соответствующий фильтр электромагнитных помех. См. таблицу в **Цепь силового питания на странице 16**.
2. Поместите привод и фильтр электромагнитных помех в единый корпус.
3. Для разводки цепей управления приводом и двигателя используйте кабель с экранирующей оплеткой.
4. Для снижения сопротивления цепи заземления очистите от краски и грязи места для подключения проводников заземления.
5. Проследите, чтобы провод заземления соответствовал техническим стандартам и местным нормативам по технике безопасности. При наличии фильтра электромагнитных помех ток утечки превышает 3,5 мА. Поэтому согласно требованиям стандарта МЭК61800-5-1 требуется выполнить как минимум одно из следующих условий:
 - Сечение проводника защитного заземления должно составлять не менее 10 мм² (Cu) или 16 мм² (Al).
 - В случае обрыва защитного проводника заземления источник питания должен автоматически отключаться.
6. Для соответствия стандарту EN12015 требуется установка стабилизатора переменного или постоянного тока. Более подробные сведения приведены в табл. **Цепь силового питания на странице 16**. Их также можно получить у вашего поставщика.



◆ Разводка силовой цепи и цепи управления

■ Подключение входных силовой цепи

При подключении цепей ввода электропитания примите следующие меры предосторожности:

- используйте только предохранители, рекомендованные в [Цепь силового питания на странице 16](#);
- при использовании устройств контроля или обнаружения тока утечки (RCM / УЗО) убедитесь, что такие устройства предназначены для работы с приводами переменного тока (например, относятся к типу В по стандарту МЭК60755);
- при использовании входного выключателя убедитесь, что он срабатывает не более одного раза в 30 минут.
- Используйте стабилизатор постоянного или переменного тока на входной стороне привода:
 - для подавления гармонической составляющей;
 - для улучшения коэффициента мощности на стороне источника питания;
 - при использовании ускоряющего емкостного переключателя;
 - с трансформатором питания большой емкости (более 600 кВА).

■ Монтаж выходного участка основной цепи

При монтаже выходного участка цепи примите следующие меры предосторожности:

- К выходу привода запрещается подключать какую-либо иную нагрузку, кроме трехфазного электродвигателя.
- Запрещается подключать источник питания и выходу привода.
- Никогда не замыкайте выходные клеммы между собой или на землю.
- Не пользуйтесь фазокорректирующими конденсаторами.
- Проверьте последовательность срабатывания приборов управления, чтобы убедиться, что контактор в цепи питания электродвигателя не включается и не отключается при работе привода. Включение контактора в цепи питания двигателя при наличии напряжения на выходе привода приводит к появлению броска пускового тока, что может привести к срабатыванию токовой защиты привода.

Примечание: В приводе имеется функция защитной блокировки Safe Disable, которая позволяет использовать всего один контактор в цепи питания двигателя. Подробности см. в [См. Защитная функция отключения входа на странице 57](#).

■ Заземление

При подключении заземления привода соблюдайте следующие меры предосторожности:

- Убедитесь, что проводник заземления соответствует общим техническим стандартам и местным требованиям.
- Используйте провода заземления минимально возможной длины.
- Спротивление цепи заземления всегда должно соответствовать местным нормативам электробезопасности и электромонтажа.

- Проводник заземления не должен одновременно использоваться другими устройствами (например, сварочными аппаратами).
- Запрещается образовывать контур из провода заземления, если используется более одного привода.

■ Меры предосторожности при подключении цепи управления

Соблюдайте следующие меры предосторожности при подключении цепей управления:

- Отделите разводку цепи управления от разводки основной цепи и других линий большой мощности.
- Прокладывайте провода, идущие к клеммам цепи управления MA, MB, MC и MD, ME, MF (выходные контакты), отдельно от проводов, идущих к прочим клеммам цепи управления.
- Во избежание рабочих отказов используйте для монтажа цепей управления витую пару или экранированные кабели витой пары.
- Заземляйте экран кабеля, используя для этого максимум контактной площади экрана и «земли».
- Экран кабеля должен быть заземлен на обоих концах кабеля.
- Обратите внимание, что гибкие кабели с обжимными наконечниками плотно фиксируются на клеммах. Чтобы их отсоединить, зажмите конец провода пассатижами, ослабьте клемму при помощи отвертки с прямым шлицем, поверните провод примерно на 45° и аккуратно потяните его из клеммы. Выполните эту процедуру для снятия перемычки между HC и H1, когда используется функция защитной блокировки Safe Disable.

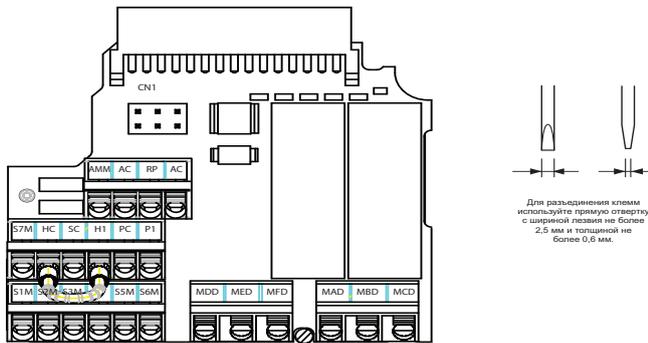
■ Клеммы основной цепи

Клемма	Тип	Функция
R/L1, S/L2, T/L3	Вход источника питания основной цепи	Соединение силовой линии электропитания с приводом Приводы с однофазным питанием напряжением 200 В не имеют клеммы T/L3.
U/T1, V/T2, W/T3	Выход привода	Соединение с двигателем
B1, B2	Резистор для динамического торможения	Для подсоединения дополнительного тормозного резистора или блока тормозных резисторов.
+1, +2	Подключение стабилизатора постоянного тока	Подключен в состоянии поставки. При установке дросселя постоянного тока удалите перемычку.
+1, -	Ввод питания постоянного тока	Для подключения источника питания постоянного тока.
 (2 клеммы)	Клемма заземления	-

■ Клеммы цепи управления

На приведенном ниже рисунке показано расположение клемм цепи управления. Привод оборудован клеммами, не требующими использования винтов.

3 Электрооборудование

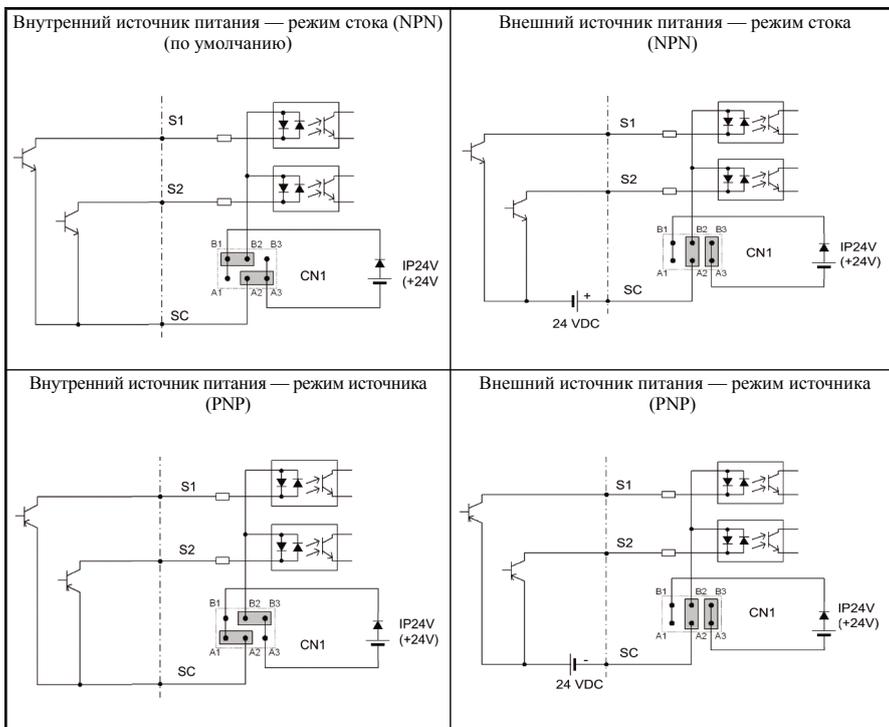


Соединительная вставка CN1 расположена на клеммной плате. Установите ее, как описано ниже.

<p>CN1</p>	<p>Вход защитной блокировки Safe Disable / с S1 по S7 Выбор «Сток/Источник/Внешний источник»</p>	 <p>Сток</p>	 <p>Источник</p>	 <p>Внешний источник питания 24 В постоянного тока</p>
-------------------	--	---	---	---

■ Режим «Сток/Источник» (выбор NPN/PNP)

Логика работы входов можно переключать между режимами стока (0- В общий, NPN) и источника (+24 В общий, PNP) для цифровых входов с S1 по S7, устанавливая соединительную вставку CN1. Кроме того, поддерживается применение внешнего источника питания как в режиме стока, так и в режиме источника, что дает большую свободу выбора способов ввода сигналов.



3 Электрооборудование

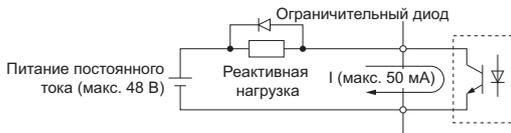
■ Функции клемм цепи управления

Тип	№	Название клеммы (функция)	Настройка функции (уровня сигнала) по умолчанию
Цифровые входы	S1	Команда «вверх» (замкнуто: вверх, разомкнуто: стоп)	Оптопара +24 В постоянного тока, 8 мА При помощи вставки CN1 (см. с. 16 и 17) выбирается режим стока или источника, а также выбирается источник питания.
	S2	Команда «вниз» (замкнуто: вниз, разомкнуто: стоп)	
	S3	Многофункциональный вход 3 (номинальная скорость)	
	S4	Многофункциональный вход 4 (проверочный режим работы)	
	S5	Многофункциональный вход 5 (промежуточная скорость 1)	
	S6	Многофункциональный вход 6 (установившаяся скорость)	
	S7	Многофункциональный вход 7 (не используется)	
	SC	Стандартный многофункциональный вход	Общий вывод последовательности
Вход защитной блокировки Safe Disable	H1	Вход защитной блокировки	+24 В пост. тока, макс. 10 мА Если контакт H1 разомкнут: Выход привода отключен (время между размыканием входа и остановкой привода составляет менее 1 мс) Если контакт H1 замкнут: нормальная работа
	HC	Общий вход входа защитной блокировки Safe Disable	Общий провод входа защитной блокировки Safe Disable
Многофункциональный цифровой выход	MA	Нормально разомкнутый выход (отказ)	30 В постоянного тока, от 10 мА до 1 А; 250 В переменного тока, от 10 мА до 1 А Минимальная нагрузка: 5 В постоянного тока, 10 мА
	MB	Нормально замкнутый выход (отказ)	
	MC	Стандартный выход сигнала о неисправности	
Многофункциональный цифровой выход	MD	Нормально разомкнутый выход (управление тормозом)	30 В постоянного тока, от 10 мА до 1 А; 250 В переменного тока, от 10 мА до 1 А Минимальная нагрузка: 5 В постоянного тока, 10 мА
	ME	Нормально замкнутый выход (управление тормозом)	
	MF	Общий провод цифрового выхода	
Многофункциональный выход PNC	P1	Выход оптопары (готовность привода)	Выход цифровой оптопары 48 В пост. тока, от 2 до 50 мА
	PC	Общий провод выхода оптопары	
Выход монитора	AM	Аналоговый выход монитора	от 0 до 10 В пост. тока (2 мА и менее), разрешение: 1/1000 (10 бит)
	AC	Стандартный монитор	0 В

Тип	№	Название клеммы (функция)	Настройка функции (уровня сигнала) по умолчанию
Аналоговые/импульсные входы	RP	Вход импульсной последовательности	Частотная характеристика: от 0,5 до 32 кГц, номинал: от 30 до 70 %, высокий уровень: от 3,5 до 24 В, низкий уровень: от 0,0 до 0,8 В, входное сопротивление: 3 кΩ
	AC	Общий провод входа импульсной последовательности	0 В

ВНИМАНИЕ:

- Клеммы H1 и HC применяются для работы функции защитной блокировки Safe Disable, которая включает и отключает привод. Подробности см. в *См. Защитная функция отключения входа на странице 57*. Всегда снимайте перемычку между клеммами H1 - HC при использовании функции защитной блокировки Safe Disable.
- Длина проводников, идущих к клеммам H1 и HC, не должна превышать 30 м.
- При подключении реактивной нагрузки, например, обмотки реле, к выходу оптопары требуется установка ограничительного диода в цепи нагрузки (цепи обмотки реле), как показано ниже. Убедитесь, что номинальное напряжение диода выше, чем напряжение на обмотке.



4 Управление с клавиатуры

◆ Цифровой пульт управления со светодиодными индикаторами и клавиши

Цифровой пульт управления со светодиодными индикаторами используется для программирования работы привода, его пуска/останова и отображения информации о неисправностях. Светодиодные индикаторы отражают состояние привода.

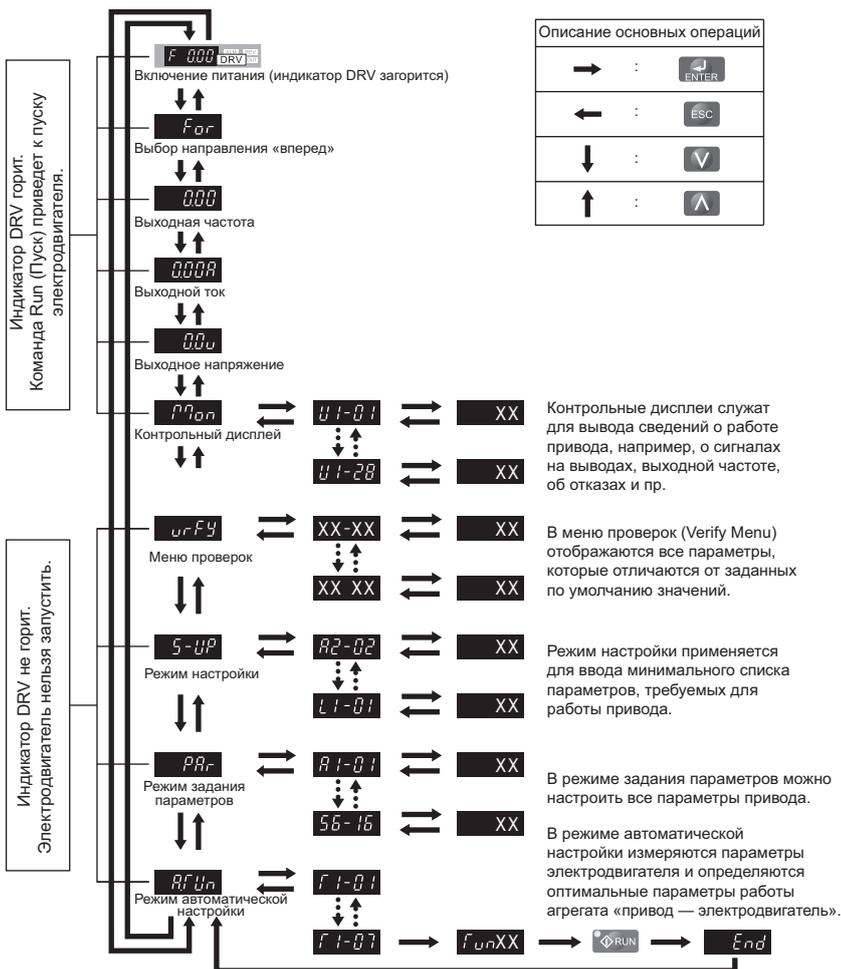


■ Клавиши и функции

Внешний вид	Наименование	Функция
	Область вывода данных	Здесь выводятся базовая частота, номер параметра и пр.
	Клавиша ESC (выход)	Осуществляет возврат к предыдущему пункту меню.
	Клавиша RESET (сброс)	Перемещает курсор вправо. Выполняет сброс сообщения об отказе.
	Клавиша RUN (пуск)	Светодиод Run (Пуск) горит, когда двигатель работает. Мигает во время замедления вплоть до остановки, или когда опорная частота равна 0. Часто мигает, когда привод отключается посредством сигнала с цифрового входа, когда привод был остановлен при помощи цифрового сигнала быстрой остановки, или когда команда пуска подавалась в режиме начального включения привода.
	Клавиша со стрелкой вверх	Осуществляет переход к следующему пункту, выбирает номера параметров и производит пошаговое увеличение значений настройки.
	Клавиша со стрелкой вниз	Осуществляет переход к предыдущему пункту, выбирает номера параметров и производит пошаговое уменьшение значений настройки.
	Клавиша STOP (стоп)	Останавливает привод.
	Клавиша ENTER (ввод)	Выбирает режимы, параметры и применяется для сохранения настроек.
	Светодиодный индикатор ALM (тревога)	Мигает: Привод находится в аварийном режиме. Горит постоянно: Привод находится в состоянии отказа, и его выход отключен.
	Светодиодный индикатор REV (Реверс)	Горит постоянно: Ротор двигателя вращается в обратном направлении. Выкл.: Ротор двигателя вращается в прямом направлении.
	Светодиодный индикатор DRV (Привод)	Горит постоянно: Привод готов к эксплуатации. Выкл.: Привод находится в режимах проверки, настройки, задания параметров или автонастройки.
	Светодиодный индикатор FOUT (Выходная частота)	Горит постоянно: На экране отображается выходная частота. Выкл.: На экране отображается иной параметр, а не выходная частота.

◆ Структура меню и режимы работы

На следующем рисунке поясняется структура меню клавиатуры оператора.



5 Пуск

◆ Порядок настройки привода

На приведенном ниже рисунке показана основная процедура настройки. Этапы включения питания более подробно описаны далее.



◆ Включение питания

Перед включением питания:

- убедитесь в правильности всех проводных соединений;
- убедитесь в отсутствии забытых в приводе винтов, незакрепленных концов проводов или инструментов;
- после включения электропитания должна появиться индикация режима работы привода, а индикация, свидетельствующая о неисправности или тревоге, должна отсутствовать. В случае возникновения любой ошибки *См. Поиск и устранение неисправностей на странице 48*

◆ Выбор режима управления (A1-02)

Имеются два режима управления, в каждом из которых применяется открытый контур управления и одноканальная обратная связь. Выберите наиболее подходящий для вашей задачи метод регулирования.

Тип двигателя	Режим управления	Установка A1-02	Установка H6-01
Асинхронный электродвигатель	управление напряжением/частотой	0	F
	Управление напряжением/частотой с генератором импульсов	0	3
	Векторное управление с разомкнутым контуром	2	F
	Векторное управление с разомкнутым контуром с пропорциональным усилением (PG)	2	3

◆ Настройка направления вращения ротора электродвигателя

В зависимости от конструкции лифта может потребоваться изменить направление вращения ротора электродвигателя, чтобы по команде «Вверх» кабина лифта шла вверх. Для проверки направления вращения ротора электродвигателя выполните следующие действия.

- При получении команды «Вверх» по умолчанию привод выдает напряжение в последовательности чередования фаз U-V-W. Проверьте направление вращения при указанной последовательности чередования фаз (для большинства электродвигателей это направление по часовой стрелке, если смотреть со стороны вала).
- Если при подаче последовательности чередования фаз U-V-W двигатель перемещает кабину лифта вверх, то убедитесь, что параметр b1-14 установлен в 0 (значение по умолчанию).
- Если при подаче последовательности чередования фаз U-V-W двигатель перемещает кабину лифта вниз, то убедитесь, что параметр b1-14 установлен в 1.

◆ Параметры электродвигателя

■ Типы автоматической настройки

Автоматическая настройка автоматически программирует привод и определяет требуемые параметры электродвигателя. Выберите один из описанных далее методов автоматической настройки.

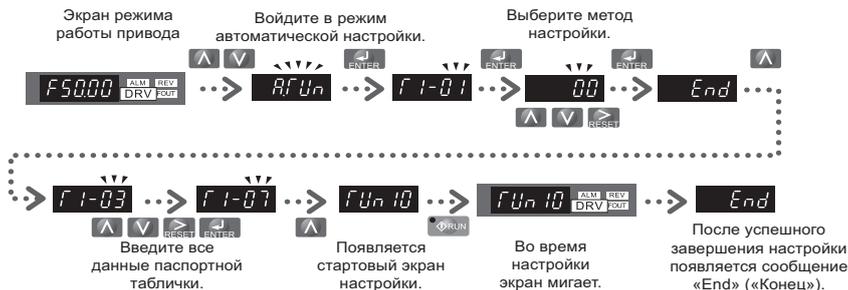
Тип	Настройка	Требования и преимущества	Режим управления (A1-02)	
			Управление напряжением/частотой (0)	OLV — векторное управление без обратной связи (2)
Вращательная автонастройка	T1-01 = 0	<ul style="list-style-type: none"> Вращательная автонастройка дает наиболее точные результаты, и поэтому по возможности ее настоятельно рекомендуется применять. 	Нет	Да
Стационарная автонастройка	T1-01 = 1	<ul style="list-style-type: none"> Автоматически производится расчет параметров двигателя, необходимых для векторного управления. Применяется, если тросы невозможно снять. Обратите внимание, что точность такой настройки ниже, чем в случае вращательной автонастройки. 	Нет	Да
Стационарная автонастройка для междуфазного сопротивления	T1-01 = 2	<ul style="list-style-type: none"> Применяется в случае управления напряжением/частотой или при векторном управлении с разомкнутым контуром, когда привод ранее был настроен, а кабель питания электродвигателя был заменен. 	Да	Да

ОПАСНО!

Запрещается прикасаться к двигателю до завершения автонастройки. Даже если в ходе автонастройки ротор двигателя не вращается, напряжение на двигатель все равно подается.

■ Выбор режима настройки и ввод данных

Для автонастройки войдите в меню автонастройки и выполните действия, приведенные ниже на рисунке. Число данных с паспортной таблички, которое требуется ввести, зависит от выбранного типа автонастройки. Приведенный пример относится к вращательной автонастройке.

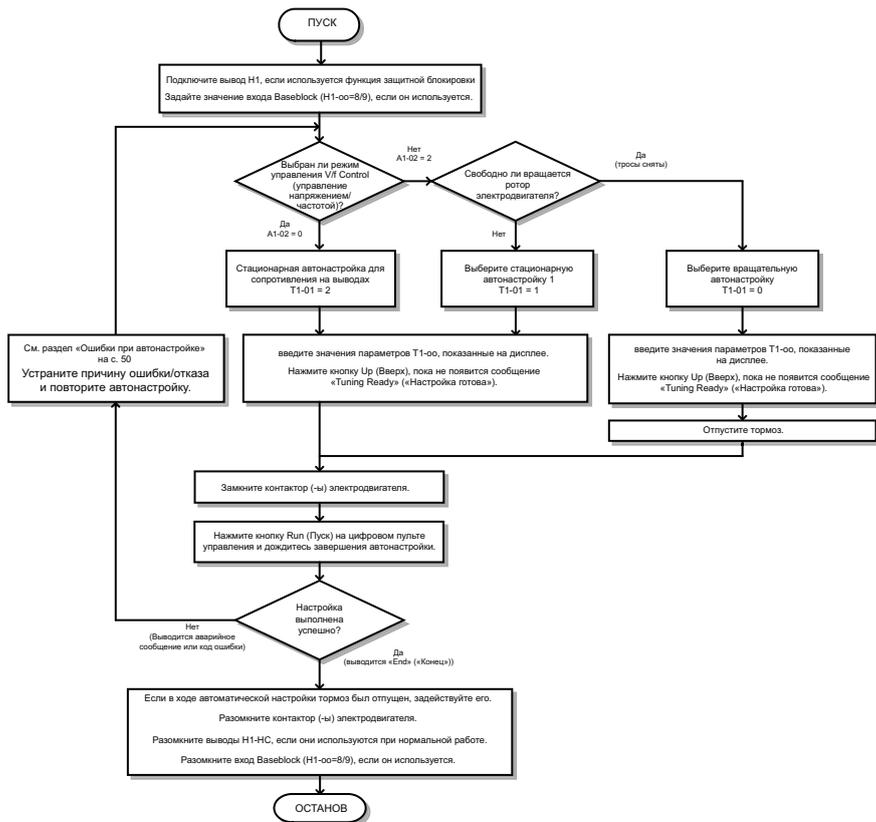


Если по какой-либо причине автонастройка не может быть выполнена (невозможна работа без нагрузки и т.д.), задайте максимальные частоту и напряжение в параметрах E1-□□ и введите вручную данные двигателя в параметрах E2-□□.

■ Меры предосторожности

- Всегда старайтесь выполнять вращательную автонастройку, так как она дает более точные результаты, чем стационарная. Выполняйте стационарную автонастройку, только если нагрузку невозможно отсоединить от двигателя (т.е. тросы невозможно снять).
- При выполнении всех видов автонастройки, кроме вращательной, убедитесь, что задействован механический тормоз.
- В ходе процесса автонастройки контакторы в цепи питания двигателя должны быть замкнуты.
- При выполнении автонастройки сигналы H1 и HC должны быть ВКЛЮЧЕНЫ.
- Убедитесь, что двигатель механически зафиксирован.
- Не прикасайтесь к двигателю до завершения автонастройки. В процессе настройки на двигатель подается напряжение, даже если его ротор не вращается.
- Для прерывания автонастройки нажмите кнопку STOP (СТОП) на цифровом пульте управления.
- При автонастройке двигатель неоднократно пускается и останавливается, а ротор может прокручиваться. По окончании прокрутки на панели оператора выводится слово «END» («КОНЕЦ»). Запрещается прикасаться к электродвигателю до появления данной надписи и полной остановки ротора.

■ Процедура автоматической настройки



◆ Команды «Вверх» и «Вниз» и выбор базовой скорости

■ Выбор базовой скорости

Выбор базовой скорости ограничен значениями параметров скорости d1-□□, а также задается цифровыми входами, применяемыми для переключения между различными значениями базовой скорости.

■ Выбор источника подачи команд «Вверх/вниз»

Вход для подачи сигнала «Вверх» и «Вниз» выбирается при помощи параметра b1-02.

b1-02	Источник сигнала «Вверх/Вниз»	Вход команды запуска
0	Клавиатура оператора	Клавиши RUN (пуск) и STOP (стоп) на клавиатуре оператора
1 (по умолчанию)	Цифровые входы	Клемма S1: Пуск в направлении «Вверх» Клемма S2: Пуск в направлении «Вниз»

■ Пуск и стоп перемещения

Пуск перемещения

Для пуска кабины лифта в направлении вверх или вниз должны выполняться следующие условия:

- должна быть выбрана базовая скорость, большая нуля;
- цепь сигнала защитной блокировки Safe Disable на клемме H1 должна быть замкнутой;
- сигнал движения «Вверх/Вниз» должен подаваться от источника, заданного в параметре b1-02.

Останов перемещения

Привод останавливается в следующих условиях:

- Сброшена команда движения вверх или вниз.
- Параметр d1-18 установлен в 1 или 2, а сигнал «Вверх/Вниз» или «Установившаяся скорость» (H1-□□ = 53) сброшен.
- Произошел отказ. Метод останова зависит от вида отказа и от ряда настроек параметров.
- Цепь входа защитной блокировки Safe Disable размыкается, либо на вход подается сигнал базовой блокировки Base Block. В этом случае немедленно включается тормоз и привод отключается.

◆ Выбор скорости при помощи цифровых входов (b1-01 = 0)

При помощи параметра d1-18 определяется разница между скоростями передвижения, выбираемыми при помощи цифровых входов.

d1-18	Выбор скорости
0	На входе многоскоростного режима присутствует 1, базовые скорости заданы в параметрах с d1-01 по d1-08
1 (по умолчанию)	Отдельные входы выбора скоростей, базовые скорости заданы в параметрах с d1-19 по d1-24 и d1-26, приоритет имеет более высокая скорость
2	Отдельные входы выбора скоростей, базовые скорости заданы в параметрах с d1-19 по d1-24 и d1-26, приоритет имеет установившаяся скорость

■ Входы многоскоростного режима 1, 2 (d1-18 = 0)

Выбор скорости

Когда d1-18 = 0, входы многоскоростного режима устанавливаются в значения, показанные ниже.

Клемма	Номер параметра	Установленное значение	Подробности
S4	H1-03	3	Базовая скорость 1 при многоскоростном режиме
S5	H1-04	4	Базовая скорость 2 при многоскоростном режиме
S6	H1-05	5	Базовая скорость 3 при многоскоростном режиме

Выбор различных настроек базовых скоростей выполняется комбинацией значений трех цифровых входов, как показано в следующей таблице.

Цифровые входы			Выбранная частота вращения
Базовая скорость 1 при многоскоростном режиме	Базовая скорость 2 при многоскоростном режиме	Базовая скорость 3 при многоскоростном режиме	d1-18 = 0
0	0	0	Базовая скорость 1 d1-01
1	0	0	Базовая скорость 2 d1-02
0	1	0	Базовая скорость 3 d1-03
1	1	0	Базовая скорость 4 d1-04
0	0	1	Базовая скорость 5 d1-05
1	0	1	Базовая скорость 6 d1-06

Цифровые входы			Выбранная частота вращения
Базовая скорость 1 при многоскоростном режиме	Базовая скорость 2 при многоскоростном режиме	Базовая скорость 3 при многоскоростном режиме	d1-18 = 0
0	1	1	Базовая скорость 7 d1-07
1	1	1	Базовая скорость 8 d1-08

0 = откл., 1 = выкл.

Восемь различных настроек значений скорости (определяемые параметрами с d1-01 по d1-08) выбираются сигналами, подаваемыми на три цифровых входа.

■ Отдельные входы выбора скорости (d1-18 = 1 или r 2)

При включении данной настройки шесть различных скоростей (заданных в параметрах с d1-19 по d1-24 и в d1-26) можно установить и выбрать при помощи четырех цифровых входов.

Выбор скорости

Когда d1-18 = 1 или 2, входы многоскоростного режима устанавливаются в значения, показанные ниже.

Клемма	Номер параметра	Установленное значение	Подробности
S3	H1-03	50	Номинальная скорость (d1-19)
S4	H1-04	51	Промежуточная скорость 1 (d1-20)
S5	H1-05	52	Повторно установленная скорость (d1-23)
S6	H1-06	53	Установившаяся скорость (d1-26)

В зависимости от функций выбора скорости, назначенных цифровым входам (настройки H1-□□), выбираются различные уровни скорости в соответствии с нижеприведенной таблицей.

Выбранная частота вращения	Активные сигналы выбора установленной и номинальной скоростей (H1-□□=50 и H1-□□=53)				Вход выбора установленной скорости не активен (H1-□□ ≠ 53)			Вход выбора установленной скорости не активен (H1-□□ ≠ 50)		
	50	51	52	53	50	51	52	51	52	53
Номинальная скорость (d1-19)	1	0	0	A:	1	0	0	0	0	0
Промежуточная скорость 1 (d1-20)	0	1	0	A:	0	1	0	1	0	0

5 Пуск

Выбранная частота вращения	Активные сигналы выбора установленной и номинальной скоростей (H1-□□=50 и H1-□□=53)				Вход выбора установленной скорости не активен (H1-□□ ≠ 53)			Вход выбора установленной скорости не активен (H1-□□ ≠ 50)		
	50	51	52	53	50	51	52	51	52	53
Промежуточная скорость 2 (d1-21)	1	1	1	A:	1	1	1	Не применимо	Не применимо	Не применимо
Промежуточная скорость 3 (d1-22)	0	1	1	A:	0	1	1	1	1	0
Повторно установленная скорость (d1-23)	0	0	1	A:	0	0	1	0	1	0
Установившаяся скорость (d1-26)	0	0	0	1	0	0	0	X	X	1
Нулевая скорость	0	0	0	0	Не применимо	Не применимо	Не применимо	Не применимо	Не применимо	Не применимо

0 = откл., 1 = выкл.

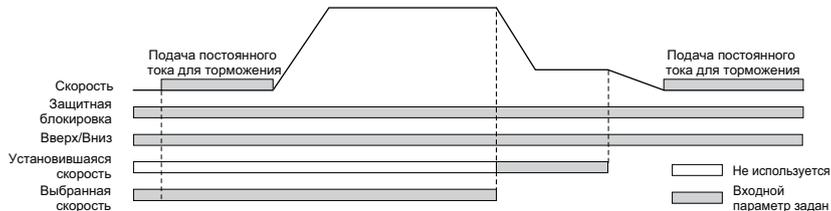
A: Не влияет при d1-18=1, 0 при d1-18=2

B: Не влияет

H/D = недоступен

Более высокая скорость имеет приоритет и назначается вход установленной скорости (d1-18 = 1 и H1-□□ = 53) (по умолчанию)

Более высокая скорость имеет приоритет над установленной скоростью. Это означает, что сигнал выбора установленной скорости игнорируется, если активен какой-либо иной вход выбора скорости. Привод затормаживает двигатель до установленной скорости (d1-26), когда выбирающий иную скорость сигнал отключается.

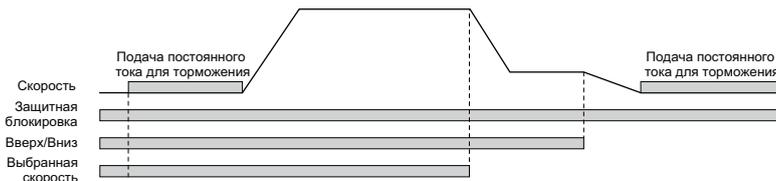


Выбран приоритет более высокой скорости и вход выбора установленной скорости не активен (d1-18 = 1 и H1-□□ ≠ 53)

Привод затормаживает двигатель до установленной скорости (d1-26), когда выбирающий иную скорость сигнал отключается.

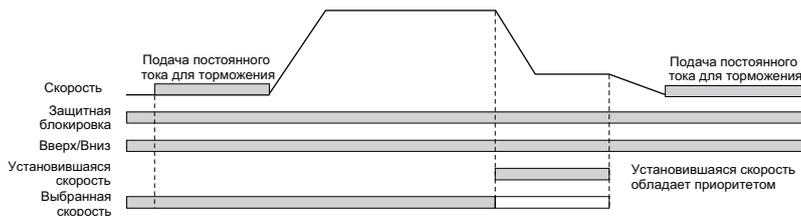
Если при пуске не выбрана базовая скорость, то привод выдает ошибку «FrL». Для отключения обнаружения состояния «Speed Reference Missing» (FrL) («Отсутствует базовая

скорость») установите параметр S6-15 в «0». При такой установке привод будет использовать установившуюся скорость, если никакая другая базовая скорость не выбрана.



Установившаяся скорость имеет приоритет и вход выбора установившейся скорости активен ($d1-18 = 2$ и $H1-\square\square = 53$)

Сигнал выбора установившейся скорости имеет приоритет над сигналами выбора иных базовых скоростей. Привод затормаживает двигатель до установившейся скорости (d1-26), когда выбирающий установившуюся скорость сигнал включается.

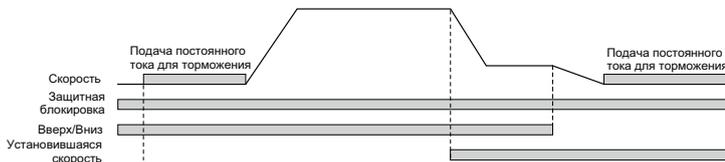


Установившаяся скорость имеет приоритет, и вход выбора установившейся скорости неактивен ($d1-18 = 2$ и $H1-\square\square \neq 50$).

Если не выбрана ни одна из скоростей, то привод работает на номинальной скорости (d1-19). Если активен сигнал выбора установившейся скорости, привод затормаживается до достижения установившейся скорости. Сигнал выбора установившейся скорости имеет приоритет над всем прочими сигналами выбора скоростей.

⚠ ОПАСНО!

Данная логика работы может представлять опасность, если вход выбора установившейся скорости неисправен (обрыв провода и пр.), поскольку при этом привод всегда будет работать на номинальной скорости.



◆ Настройка сигналов ввода-вывода

Примечание: Функции задания значений по умолчанию приведены в [Электрооборудование на странице 15](#).

■ Многофункциональные цифровые входы

Функции каждой клемме цифровых входов назначаются при помощи параметров H1-□□.

■ Многофункциональные цифровые выходы

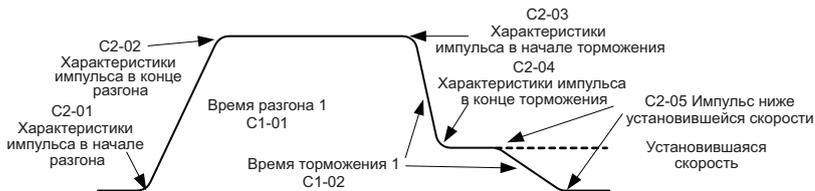
Функция каждой клеммы цифрового выхода задается при помощи параметров H2-□□. Значение настройки этих параметров состоит из трех цифр, средняя и правая из которых задают функцию, а левая устанавливает выходные характеристики. Выходные характеристики могут принимать значения либо «прямой выход» (0), либо «инверсный выход» (1).

■ Многофункциональные аналоговые выходы

Используйте параметры H4-□□ для задания выходного значения аналоговых выходных сигналов монитора.

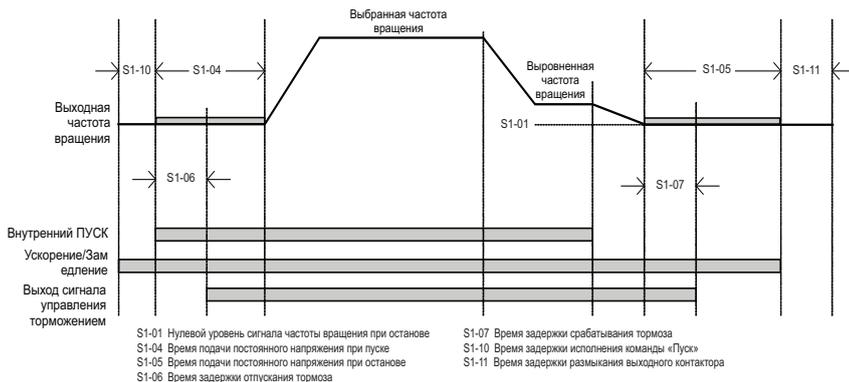
◆ Время разгона, торможения и настройки импульсного режима

Времена разгона и торможения задаются при помощи параметров C1-01 и C1-02, а настройки импульсного режима задаются в параметрах C2-□□, как показано на следующем рисунке.



◆ Последовательность торможения

На следующем рисунке показана последовательность торможения и регулирующие ее параметры.



◆ Работа в проверочном режиме

■ Пуск в проверочном режиме

Работа в проверочном режиме происходит при подаче сигнала движения вверх или вниз и при выполнении одного из перечисленных ниже условий.

- Параметр d1-18 установлен в 0, и выбранная скорость превышает значение параметра d1-28, но ниже значения параметра d1-29.
- Параметр d1-18 установлен в 1 или 2 и включен цифровой вход, запрограммированный на включение скорости проверочного режима ($H1-\square\square = 54$).

Пуск выполняется с использованием тех же характеристик ускорения, последовательности торможения и последовательности срабатывания контакторов, что и при нормальной работе. При работе в проверочном режиме несущая частота устанавливается равной 2 кГц.

■ Останов в проверочном режиме

Для останова привода в проверочном режиме либо отключите сигнал перемещения вниз/вверх, либо отключите сигнал выбора базовой скорости в проверочном режиме.

Останов можно выполнить с применением заданного времени торможения в зависимости от значения параметра C1-15 (время торможения в проверочном режиме).

- Если C1-15 = 0, привод немедленно задействует тормоз, отключает питание двигателя и размыкает контактор в цепи питания двигателя (если контактор управляется приводом).

5 Пуск

- Если $C1-15 > 0$, привод замедляет двигатель до остановки в течение выбранного времени, задействует тормоз, отключает питание двигателя и размыкает контактор в цепи питания двигателя (если контактор управляется приводом).

6 Точные регулировки

В данном разделе приведены рекомендации по повышению качества работы привода после завершения базовой настройки, а также даются решения потенциальных проблем.

◆ Потенциальные проблемы и решения

Проблема	Режим управления и вероятная причина	Устранение причины.	
Откат при пуске	Все	<ul style="list-style-type: none"> • Повысьте ток торможения постоянным током при пуске при помощи параметра S1-02. • Установите как можно меньшее значение длительности торможения постоянным током при пуске (S1-04), но убедитесь, что тормоз полностью отпускается до момента включения двигателя. • Повысьте минимальное (E1-10) и среднее (E1-08) напряжения характеристики управления напряжением/частотой. Убедитесь, что начальный и установившийся токи не возрастают слишком сильно. 	
		При отпускании тормоза полный крутящий момент двигателя еще не достигнут	Повысьте длительность задержки отпускания тормоза (S1-06) и время торможения постоянным током/блокировки положения при пуске (S1-04).
		Контакты в цепи питания двигателя замыкаются слишком поздно.	Убедитесь, что контакты замкнуты перед подачей команды движения вверх или вниз.
Удар при пуске	Все	Ротор двигателя начинает вращаться, когда тормоз еще не полностью опущен, либо двигатель вращается, преодолевая сопротивление тормоза.	Увеличьте длительность торможения постоянным током при пуске при помощи параметра S1-04.
		Ускорение меняется слишком быстро.	Уменьшите толчок при пуске, повысив значение параметра C2-01.
		При отпускании тормоза происходит откат назад.	См. выше, пункт «Откат при пуске».
Двигатель или механизм лифта вибрируют на низких и средних скоростях.	OLV (векторное управление без обратной связи)	Компенсация крутящего момента срабатывает слишком быстро.	Увеличьте длительность задержки компенсации крутящего момента (C4-02).
	Все	Неверно задана величина скольжения электродвигателя.	Проверьте значение скольжения электродвигателя, заданное в параметре E2-02. Увеличьте или уменьшите его с шагом в 0,2 Гц.
	Все	Выходное напряжение слишком высокое.	Уменьшите значения настроек характеристик управления напряжением/частотой (E1-08, E1-10).

6 Точные регулировки

Проблема	Режим управления и вероятная причина		Устранение причины.
Двигатель или механизм лифта вибрируют на высокой или максимальной скорости.	OLV (векторное управление без обратной связи)	Компенсация крутящего момента срабатывает слишком быстро.	Увеличьте длительность задержки компенсации крутящего момента (C4-02).
Кабина внезапно сотрясается из-за перерегулирования при выходе двигателя на максимальную скорость.	OLV (векторное управление без обратной связи)	Компенсация крутящего момента или скольжения двигателя срабатывает слишком быстро.	Увеличьте длительность задержки компенсации крутящего момента (C4-02). Увеличьте длительность задержки компенсации скольжения двигателя. (C3-02).
	Все	Ускорение меняется слишком быстро.	Уменьшите толчок в момент окончания разгона, повысив значение параметра C2-02.
Двигатель резко останавливается (перерегулирование) при достижении установленной скорости.	OLV (векторное управление без обратной связи)	Ошибка в данных двигателя.	Откорректируйте данные двигателя (E2-□□), особенно величины скольжения (E2-02) и тока без нагрузки (E2-03), либо выполните автоматическую настройку.
		Слишком большая компенсация скольжения.	
	Все	Недостаточный крутящий момент при малой скорости.	Повысьте минимальный и средний уровни напряжения в характеристике управления напряжением/частотой (параметры E1-10 и E1-08 соответственно). Убедитесь, что токи при пуске и при работе на установившейся скорости не возрастают слишком сильно.
Удар при останове.	Все	Тормоз включается слишком рано, из-за чего двигатель преодолевает сопротивление тормоза	Повысьте время задержки срабатывания реле включения тормоза (S1-07). При необходимости также повысьте время торможения постоянным током при останове (S1-05).
		Контакты в цепи питания двигателя размыкаются, хотя тормоз еще не полностью задействован.	Проверьте последовательность срабатывания контакторов в цепи питания двигателя.
Высокочастотный шум при работе двигателя.	Все	Слишком низкая несущая частота.	Повысьте несущую частоту в параметре S6-03. Если несущая частота превышает значение по умолчанию (8 кГц), то может потребоваться снижение тока привода.
Вибрации, растущие с ростом скорости.	Все	Механические неполадки.	Проверьте подшипники и редуктор.
		Вращающиеся детали (ротор двигателя, маховик, тормозной диск или барабан) не отбалансированы.	Отбалансируйте вращающиеся детали.

7 Таблица параметров

В следующей таблице перечислены наиболее важные параметры. Жирным шрифтом даны значения по умолчанию.

№	Наименование	Описание
Параметры инициализации		
A1-00	Выбор языка	0: Английский 1: Японский 2: Немецкий 3: Французский 4: Итальянский 5: Испанский 6: Португальский 7: Китайский
A1-01	Выбор уровня доступа	0: Просмотр и установка значений параметров A1-01 и A1-04 (также могут быть просмотрены параметры U□-□□) 1: Пользовательские параметры (доступ к набору параметров, выбранных пользователем, от A2-01 до A2-32) 2: Доступ с дополнительными возможностями (доступ к просмотру и установке всех параметров)
A1-02	Выбор метода управления	0: управление напряжением/ частотой 2: Векторное управление с разомкнутым контуром
A1-03	Инициализация параметров	0: без инициализации 1110: инициализация пользователя (значения параметров должны сохраняться при помощи параметра o2-03) 2220: 2-проводная инициализация 5550: сброс ошибки oPE04

№	Наименование	Описание
Выбор режима работы		
b1-02	Выбор1 команды пуск	0: Цифровой пульт управления 1: Клеммы цифрового входа
b1-14	Выбор последовательности чередования фаз на выходе	Последовательность чередования фаз при подаче команды «Вверх» . 0: U-V-W 1: U-W-V
Настройки разгона/торможения		
C1-01	Время разгона	Установите время разгона в диапазоне от 0 до 100 % от максимальной выходной частоты. Значение по умолчанию составляет 1,50 с.
C1-02	Время торможения	Задайте время торможения в диапазоне от 100 % от максимальной выходной частоты до 0. Значение по умолчанию — 1,5 с.
C2-□□	Настройки импульсного режима	
Компенсация скольжения		
C3-01	Коэффициент усиления компенсации скольжения	Повысьте значение параметра C3-01, если требуется более высокая компенсация скольжения двигателя (частота вращения двигателя ниже, чем базовая скорость). Понижьте значение, если происходит перекомпенсация скольжения.
C3-02	Первичное время задержки компенсации скольжения	Повысьте значение, если привод не выполняет компенсацию скольжения достаточно быстро. Повысьте значение, если происходят колебания электродвигателя.

7 Таблица параметров

№	Наименование	Описание
Контур регулирования скорости (автоматическая регулировка скольжения, ASR)		
C5-01	Коэффициент усиления 1 контура регулирования скорости	Установите время отклика контура регулирования скорости на высоких скоростях. Только если H6-01 = 3
C5-02	Время 1 контура 1 регулирования скорости	
C5-03	Коэффициент усиления 2 контура регулирования скорости	Установите время отклика контура регулирования скорости на низких скоростях при пуске. Только если H6-01 = 3
C5-04	Время 2 контура 1 регулирования скорости	
C5-07	Скорость переключения контура регулирования скорости	Задаёт скорость переключения настроек контура регулирования скорости, только если H6-01 = 3.
C5-13	Коэффициент усиления 3 контура регулирования скорости	Установите время отклика контура регулирования скорости на низких скоростях при останове. Только если H6-01 = 3
C5-14	Время 3 контура 1 регулирования скорости	
Несущая частота		
C6-02	Несущая частота	Задаёт несущую частоту. При задании частоты выше значения по умолчанию требуется снижение выходного тока.
Базовая скорость		
с d1-01 по d1-08	Базовая скорость 1 — 8	Значения базовых скоростей для входов многоскоростного режима.

№	Наименование	Описание
d1-18	Выбор <input type="checkbox"/> базовой скорости	0: Базовые скорости 1 — 8 в многоскоростном режиме 1: Более высокая базовая скорость имеет приоритет 2: Установившаяся скорость имеет приоритет
d1-19	Номинальная скорость	Значения базовых скоростей для отдельных входов выбора скорости.
d1-20	Промежуточная скорость 1	
d1-21	Промежуточная скорость 2	
d1-22	Промежуточная скорость 3	
d1-23	Повторно установившаяся Скорость	
d1-24	Скорость при работе в проверочном режиме	
d1-26	Установившаяся скорость	
d1-28	Уровень обнаружения установившейся скорости	Применяется, если d1-18 = 0. Если выбранная базовая скорость ниже, чем d1-28, то привод использует установившуюся скорость в качестве базовой.
d1-29	Уровень обнаружения скорости работы в проверочном режиме	Применяется, если d1-18 = 0. Если выбранная базовая скорость лежит в диапазоне между d1-28 и d1-29, то базовая скорость принимается равной скорости работы в проверочном режиме и включается проверочный режим.

7 Таблица параметров

№	Наименование	Описание
Характеристика управления напряжением/ частотой для двигателя 1.		
E1-01	Настройка входного напряжения	Этот параметр должен задавать напряжение источника питания. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Входное напряжение привода (не напряжение двигателя) должно задаваться в E1-01 как защитная мера, обеспечивающая нормальную работу привода.
E1-04	Максимальная выходная частота	Настройки характеристики управления напряжением/ частотой.
E1-05	Максимальное напряжение	
E1-06	Основная частота	<p>Выходное напряжение (В)</p> <p>Частота (Гц)</p>
E1-07	Средняя выходная частота	
E1-08	Напряжение средней выходной частоты	
E1-09	Минимальная выходная частота	
E1-10	Напряжение минимальной выходной частоты	Чтобы установить линейные характеристики управления напряжением/частотой, задайте одинаковые значения для E1-07 и E1-09. При этом установки в E1-08 игнорируются. Требуется установить следующие значения параметров: E1-09 £ E1-07 < E1-06 £ E1-04
E1-13	Базовое напряжение	

№	Наименование	Описание
Параметры асинхронного двигателя		
E2-01	Номинальный ток двигателя	Данные асинхронных электродвигателей вводятся вручную, если невозможно выполнить автоматическую настройку.
E2-02	Номинальное скольжение	
E2-03	Ток холостого-хода двигателя	
E2-04	Число полюсов двигателя	
E2-05	Междуфазное-сопротивление-двигателя	
E2-06	Индуктивность рассеяния	
F1-50	Encoder Selection	<p>Select the Encoder if a PG-F3 Option card is installed.</p> <p>0: EnDat 2.1/2.2, Serial + Sin/Cos</p> <p>2: Hiperface</p>
Многофункциональные цифровые входы-выходы		
H1-03	Функция цифрового входа S3	Выбирает функцию клеммы S3. Настройка по умолчанию — номинальная скорость (50).
H1-04	Функция цифрового входа S4	Выбирает функцию клеммы S4. Настройка по умолчанию — скорость работы в проверочном режиме (54).
H1-05	Функция цифрового входа S5	Выбирает функцию клеммы S5. Настройка по умолчанию — промежуточная скорость (51).
H1-06	Функция цифрового входа S6	Выбирает функцию клеммы S6. Настройка по умолчанию — установившаяся скорость (53).
H1-07	Функция цифрового входа S7	Выбирает функцию клеммы S7. Настройка по умолчанию — не используется (F).

7 Таблица параметров

№	Наименование	Описание
H2-01	Функция цифрового выхода МА-МВ-МС	Устанавливает функцию для выходов реле МА-МВ-МС. Настройка по умолчанию — сигнал отказа привода (Е).
H2-02	Функция цифрового выхода P1-C1	Устанавливает функцию для выхода оптопары P1-C1. Настройка по умолчанию — сигнал готовности привода (6).
H2-03	Функция цифрового выхода MD-ME-MF	Устанавливает функцию для выходов реле MD-ME-MF. Настройка по умолчанию — управление тормозом (50).
Основные функции перечислены в конце данной таблицы.		
Настройки сигнала датчика обратной связи		
H6-01	Обратная связь с пропорциональным усилением	Выбор функции обратной связи с пропорциональным усилением
H6-09	Разрешение датчика	Задаёт число импульсов датчика.
Защита двигателя		
L1-01	Выбор защиты двигателя от перегрузок	0: Выключено 1: Двигатель общего назначения (без принудительного охлаждения) 2: Двигатель, предназначенный для работы с данным приводом, с диапазоном частот вращения 1:10 3: Векторный двигатель с диапазоном частот вращения 1:100
Последовательность торможения		
S1-01	Уровень нулевой скорости	Задаёт скорость, при которой срабатывает тормоз в случае останова.

№	Наименование	Описание
S1-02	Время подачи постоянного напряжения при пуске	Регулирует крутящий момент удержания двигателя на нулевой скорости при пуске и останове.
S1-03	Время подачи постоянного напряжения при останове	Повысьте это значение, если происходит откат.
S1-04	Время подачи постоянного напряжения/работы на нулевой скорости при пуске	Задаёт время между подачей команды «Вверх/Вниз» и началом ускорения.
S1-05	Время подачи постоянного напряжения/работы на нулевой скорости при останове	Задаёт время между достижением уровня нулевой скорости и отключением выхода привода.
S1-06	Время задержки отпускания тормоза	Задаёт время между подачей команды «Вверх/Вниз» и подачей команды на отпускание тормоза.
S1-07	Время задержки срабатывания тормоза	Задаёт время между моментом достижения нулевого уровня скорости и подачей команды на срабатывание тормоза.
S1-10	Время задержки исполнения команды «Пуск»	Задаёт время между подачей команды «Вверх/Вниз» и подачей команды на пуск привода.
S1-11	Время задержки размыкания выходного контактора	Задаёт время задержки между моментом отключения выхода привода и подачей сигнала на размыкание выходного контактора.
Компенсация скольжения		

7 Таблица параметров

№	Наименование	Описание
S2-02/ S2-03	Усиление компенсации скольжения в режиме двигателя/ генератора	Задаёт усиление компенсации скольжения при работе в режиме двигателя (S2-02) и в режиме регенерации (S2-03).
Автонастройка асинхронного двигателя		
T1-01	Выбор -режима автонастройки	0: Вращательная -автонастройка 1: Стационарная автонастройка 2: Стационарная-автонастройка для междофазного сопротивления
T1-02	Номинальная мощность двигателя	Задаёт номинальную мощность двигателя, указанную в его паспортной табличке.
T1-03	Номинальное напряжение двигателя	Задаёт номинальное напряжение двигателя, указанное в его паспортной табличке.
T1-04	Номинальный ток двигателя	Задаёт номинальный ток двигателя, указанный в его паспортной табличке.
T1-05	Основная частота двигателя	Задаёт номинальную частоту двигателя, указанную в его паспортной табличке.
T1-06	Число полюсов двигателя	Задаёт число полюсов двигателя, указанное в его паспортной табличке.
T1-07	Константа частоты вращения двигателя	Задаёт номинальную частоту вращения двигателя, указанную в его паспортной табличке.
Контр-олируемое значение	Описание	
U1-01	Базовая скорость (%)	
U1-02	Выходная скорость (%)	
U1-03	Выходной ток (A)	
U1-05	Частота вращения двигателя (%)	

Контр-олируемое значение	Описание
U1-06	Опорное выходное напряжение (В, переменный ток)
U1-07	Напряжение шины постоянного тока (В, постоянный ток)
U1-08	Выходная мощность (кВт)
U1-09	Опорный крутящий момент (% от номинального крутящего момента двигателя)
U1-10	<p>Отображает состояние на входной клемме.</p> <p>U1-12 = 00000000</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Цифровой вход 1 (задействована клемма S1) 1 Цифровой вход 2 (задействована клемма S2) 1 Цифровой вход 3 (задействована клемма S3) 1 Цифровой вход 4 (задействована клемма S4) 1 Цифровой вход 5 (задействована клемма S5) 1 Цифровой вход 6 (задействована клемма S6) 1 Цифровой вход 7 (задействована клемма S7)
U1-11	<p>Отображает состояние на выходной клемме.</p> <p>U1-11 = 00000000</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Многофункциональный цифровой выход (вывод MA-MB-MS) 1 Многофункциональный цифровой выход (вывод MD-ME-MF) 0 Многофункциональный цифровой выход (вывод P1-MS) Не используется Не используется Не используется Не используется

7 Таблица параметров

Контролируемое значение	Описание
U1-12	<p>Проверяет состояние режима работы привода.</p> <p>U1-12 = 00000000</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 Во время работы 1 При нулевой скорости 1 При движении вниз 1 Во время ввода сигнала о сбросе состояния ошибки 1 При согласовании скорости 1 При готовности привода 1 При подаче сигнала тревоги 1 При обнаружении ошибки
U1-16	Выходная частота после устройства плавного пуска
U1-18	Параметр отказа оРЕ
Регистрация отказов	
U2-01	Текущий отказ
U2-02	Предыдущий отказ
U2-03	Базовая скорость во время предыдущего отказа
U2-04	Частота вращения двигателя во время предыдущего отказа
U2-05	Выходной ток во время предыдущего отказа
U2-06	Частота вращения двигателя во время предыдущего отказа
U2-07	Выходное напряжение во время предыдущего отказа
U2-08	Напряжение на шине постоянного тока во время предыдущего отказа
U2-09	Выходная мощность во время предыдущего отказа
U2-10	Опорный крутящий момент во время предыдущего отказа
U2-11	Состояние входной клеммы во время предыдущего отказа
U2-12	Состояние выходной клеммы во время предыдущего отказа
U2-13	Состояние режима работы привода во время предыдущего отказа

Контролируемое значение	Описание
U2-14	Совокупное время работы во время предыдущего отказа
U2-15	Выходной сигнал устройства плавного пуска во время предыдущего отказа
U2-16	Ток q-оси двигателя во время предыдущего отказа
U2-17	Ток d-оси двигателя во время предыдущего отказа
История отказов	
U3-01 — U3-04	Последние отказы с первого по 4-й
U3-05 — U3-10	Последние отказы с 5-го по 10-й
с U3-11 по U3-14	Совокупное время работы в период с 1-го по 4-й последних отказов
с U3-15 по U3-20	Совокупное время работы в период с 5-го по 10-й последних отказов
Следующие отказы не записываются в журнал регистрации ошибок. CPF00, 01, 02, 03, Uv1 и Uv2.	
Мониторы технического обслуживания	
U4-01	Суммарное время работы
U4-02	Общее число выполненных команд «Пуск»
U4-03	Время работы вентилятора охлаждения
U4-04	Износ вентилятора охлаждения в процентах от номинального срока службы.
U4-05	Износ конденсатора в процентах от номинального срока службы.
U4-06	Износ реле плавного пуска в процентах от номинального срока службы.
U4-07	Износ биполярного транзистора с изолированным затвором в процентах от номинального срока службы.
U4-08	Температура радиатора, °C.
U4-09	Проверка светодиодов.
U4-10	кВт, первые 4 цифры.
U4-11	кВт, последние 4 цифры.
U4-13	Ток удержания пикового значения.

7 Таблица параметров

Выбор цифрового входа/ выхода	Описание
Выбор функций цифровых входов (H1-□□)	
3	Базовое значение многоступенчатой скорости 1
4	Базовое значение многоступенчатой скорости 2
5	Базовое значение многоступенчатой скорости 3
F	Сквозной режим работы (не используется)
14	Сброс состояния отказа
20 — 2F	Настройки реакции на внешний сигнал отказа (нормально разомкнутые/замкнутые контакты, отслеживание сигнала постоянное/ только при работе двигателя)
50	Номинальная скорость
51	Промежуточная скорость
52	Повторно установившаяся скорость
53	Установившаяся скорость
54	Скорость при работе в проверочном режиме
55	Режим проведения аварийных работ
56	Сигнал обратной связи от контактора в цепи питания электродвигателя
79	Сигнал обратной связи от тормозного механизма
Выбор функций цифровых выходов (H2-□□)	
0	Во время работы
6	Готовность привода
E	Отказ
F	Не используется
50	Сигнал управления торможением
51	Выход управления контактором
58	Состояние защитной блокировки Safe Disable
1□□	Инверсная логика работы любых функций цифровых выходов.

8 Поиск и устранение неисправностей

◆ Основные сообщения об ошибках и предупреждения

Сообщения об ошибках и предупреждения указывают на наличие проблем в приводе или системе в целом.

Привод сообщает о наличии предупреждения при помощи кода, выводимого на экран, и мигающего светодиодного индикатора ALM (ТРЕВОГА). В зависимости от вида предупреждения привод может быть отключен.

Привод сообщает о наличии отказа при помощи кода, выводимого на экран, и горящего светодиодного индикатора ALM (ТРЕВОГА). Выход привода всегда при этом немедленно отключается, и двигатель, вращаясь по инерции, останавливается.

Для сброса предупреждения или сброса отказа выясните причину их возникновения, устраните ее и перезапустите привод, нажав клавишу RESET (СБРОС) на пульте оператора или циклически включая и отключая источник питания.

В следующей таблице приведены наиболее важные отказы и предупреждения.

Светодиодный индикатор	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	ОШИБКА	Возможная причина	Устранение причины.
Сигнал Baseblock bb	○		Программная функция Baseblock назначается одному из цифровых входов, и выход отключается. В это время привод не выполняет команды «Вверх/Вниз».	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте функции, назначенные клеммам цифровых выходов. • Проверьте цепь контроллера верхнего уровня.
Отказ управления CF		○	Предельное значение крутящего момента достигнуто при торможении в течение свыше 3 с при соблюдении одного из следующих условий: <ul style="list-style-type: none"> • Инерция нагрузки слишком велика. • Предельное значение крутящего момента слишком низкое. • Параметры двигателя неверны. 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте нагрузку. • Установите более подходящее предельное значение крутящего момента (L7-01 — L7-04). • Проверьте параметры двигателя.
Отказ цепи управления C CPF02 по CPF24		○	Проблема в цепи управления привода.	<ul style="list-style-type: none"> • Произведите циклическое отключение и включение источника питания привода. • Запустите привод. • Замените привод, если отказ повторяется.

8 Поиск и устранение неисправностей

Светодиодный индикатор	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	ОШИБКА	Возможная причина	Устранение причины.
Невозможность сброса CrST	○		Сброс отказа был произведен при активной команде «Вверх» или «Вниз».	<ul style="list-style-type: none"> Выключите команду «Вверх» или «Вниз» и перезапустите привод. Выждите, пока не истечет время перезапуска после отказа.
Отклонение скорости dEv		○	Параметр F1-04 установлен в значение 0, 1 или 2, а отклонение скорости, превышающее значение, занесенное в параметр F1-10, сохраняется дольше, чем время, заданное в параметре F1-11.	<ul style="list-style-type: none"> Снизьте нагрузку на двигатель. Уменьшите интенсивность разгона и торможения. Проверьте механические узлы (состояние смазки и пр.).
	○		Параметр F1-04 установлен в значение 3, а отклонение скорости, превышающее значение, занесенное в параметр F1-10, сохраняется дольше, чем время, заданное в параметре F1-11.	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте значения параметров F1-10 и F1-11. Проверьте последовательность торможения, чтобы убедиться, что в момент начала ускорения тормоз полностью опущен.
Ошибка выполнения команды «Вверх/Вниз» EF	○		Команды «Вверх» и «Вниз» подавались одновременно в течение более чем 500 мс.	Проверьте логику работы и убедитесь, что команды «Вверх» и «Вниз» не подаются в одно и то же время.
Внешние отказы с EF03 по EF07	○	○	<ul style="list-style-type: none"> Внешний отказ был инициирован внешним устройством через один из цифровых входов (S3 — S7). Цифровые входы настроены неправильно. 	<ul style="list-style-type: none"> Выясните, почему это устройство инициировало внешний отказ. Устраните причину и произведите сброс отказа. Проверьте функции, назначенные цифровым входам.
Не выбрана базовая скорость FrL		○	Значение параметра d1-18 установлено в 3, сигнал определения установившейся скорости не назначен цифровому входу (H1-□□ ≠ 53), и скорость не выбрана на момент подачи команды «Вверх» или «Вниз».	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте входы выбора скорости. Проверьте цепь. Убедитесь, что скорость выбирается до подачи команды «Вверх» или «Вниз».
Замыкание на землю GF		○	<ul style="list-style-type: none"> Ток утечки на землю превысил 50 % номинального выходного тока привода. Нарушена изоляция кабеля или двигателя. Избыточная паразитная емкость на выходе привода. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте выходную схему и двигатель на наличие коротких замыканий или поврежденной изоляции. Замените все поврежденные детали. Уменьшите несущую частоту.

8 Поиск и устранение неисправностей

Светодиодный индикатор	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	ОШИБКА	Возможная причина	Устранение причины.
Защитная блокировка Hbb	○		Вход защитной блокировки разомкнут. Выход привода надежно заблокирован, и двигатель не может быть запущен.	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте, почему защитное устройство контроллера верхнего уровня заблокировало привод. Устраните причины и произведите перезапуск. Проверьте проводку. Если функция защитной блокировки Safe Disable не используется, то клеммы HC и H1 следует перемкнуть.
Обрыв фазы на выходе LF		○	<ul style="list-style-type: none"> Отсоединен выходной кабель или повреждена обмотка двигателя. Ослаблено крепление выходных кабелей привода. Двигатель слишком маломощный (ток составляет менее 5 % тока привода) 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте источник питания. Убедитесь, что все кабели должным образом зафиксированы на соответствующих клеммах.
Перегрузка по току oC		○	<ul style="list-style-type: none"> Короткое замыкание или пробой на землю на стороне выхода привода. Очень высокая нагрузка. Времени разгона или торможения слишком мало. Неправильные настройки данных двигателя или характеристик управления напряжением и частотой. Контактор в цепи питания двигателя срабатывает при работающем двигателе. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте выходную схему и двигатель на наличие коротких замыканий или поврежденной изоляции. Замените поврежденные детали. Проверьте машину на наличие повреждений (шестерни и т.д.) и восстановите все поврежденные детали. Убедитесь, что тормоз полностью отпускается. Проверьте настройки разгона/торможения в параметрах C1-□□ и C2-□□. Проверьте настройки характеристики управления напряжением и частотой в параметре E1-□□. Проверьте последовательность коммутации контакторов на выходе.

8 Поиск и устранение неисправностей

Светодиодный индикатор	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	ОШИБКА	Возможная причина	Устранение причины.
Перегрев радиатора OH или OH	○	○	<ul style="list-style-type: none"> Очень высокая температура окружающей среды. Перестал работать вентилятор охлаждения. Загрязнение радиатора. Ограничен поток воздуха через радиатор. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте температуру воздуха окружающей среды и при необходимости установите охлаждающие устройства. Проверьте состояние вентилятора охлаждения привода. Почистите радиатор. Проверьте наличие потока воздуха возле радиатора.
Перегрузка двигателя OL1		○	<ul style="list-style-type: none"> Очень высокая нагрузка на двигатель. Времени циклов разгона и торможения слишком мало. Неверно задано значение номинального тока двигателя. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте механические узлы лифта. Проверьте цепь. Проверьте настройку номинального тока.
Перегрузка привода OL2		○	<ul style="list-style-type: none"> Очень высокая нагрузка. Слишком малая мощность привода. Завышенный крутящий момент при малой скорости вращения. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте нагрузку. Убедитесь, что привод обладает достаточной мощностью для работы с данной нагрузкой. Способность выдерживать нагрузки снижается при низких скоростях вращения. Уменьшите нагрузку или увеличьте размеры привода.
Перегрузка по постоянному току OV	○	○	<ul style="list-style-type: none"> Очень сильно выросло напряжение шины постоянного тока. Слишком малая мощность тормозного транзистора. Неисправен тормозной прерыватель/резистор. Нестабильное векторное управление двигателем без обратной связи. Входное напряжение слишком высокое. 	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что тормозной резистор и тормозной прерыватель работают правильно. Проверьте настройки параметров двигателя и, если потребуется, отрегулируйте крутящий момент и компенсацию скольжения. Убедитесь, что напряжение источника питания удовлетворяет техническим характеристикам привода.

8 Поиск и устранение неисправностей

Светодиодный индикатор	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	ОШИБКА	Возможная причина	Устранение причины.
Превышение скорости OS		○	<ul style="list-style-type: none"> • Параметр F1-03 установлен в значение 0, 1 или 2, и скорость электродвигателя превысила значение, занесенное в параметр F1-08, в течение времени, превышающего время, заданное в параметре F1-09). 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте и отрегулируйте настройки контура управления скоростью (C5-□□) • Если применяется внешний сигнал базовой скорости (аналоговый и т.д.), убедитесь, что сигнал исправен. • Проверьте значения параметров F1-08 и F1-09.
	○	<ul style="list-style-type: none"> • Параметр F1-03 установлен в значение 3, и скорость электродвигателя превысила значение, занесенное в параметр F1-08, в течение времени, превышающего время, заданное в параметре F1-09). 		
Обрыв фазы на входе PF		○	<ul style="list-style-type: none"> • Падение напряжения на входе или разбаланс фаз. • Обрыв одной из входных фаз. • Ослаблено крепление выходных кабелей привода. 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте монтаж проводки двигателя. • Убедитесь, что все винты клемм на приводе и двигателе надежно затянуты. • Проверьте мощность двигателя и привода.
Обрыв линии датчика PGo		○	<ul style="list-style-type: none"> • Параметр F1-02 установлен в значение 0, 1 или 2, и с датчика не поступает сигнал в течение времени, превышающего время, заданное в параметре F1-14. 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте идущий к датчику провод и исправьте отказ. • Проверьте источник питания датчика. • Проверьте последовательность подачи команд. Проверьте, полностью ли отпускается тормоз до начала разгона.
	○	<ul style="list-style-type: none"> • Параметр F1-02 установлен в значение 3, и с датчика не поступает сигнал в течение времени, превышающего время, заданное в параметре F1-14. 		
Отказ тормозного транзистора rr		○	<ul style="list-style-type: none"> • Внутренний тормозной транзистор вышел из строя, либо неверно подключен тормозной резистор. 	<ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь, что тормозной резистор подключен правильно. • Произведите циклические включение и отключение источника питания. • Замените привод, если отказ повторяется.
Ошибка ответа контактора в цепи питания двигателя SE1		○	<ul style="list-style-type: none"> • Ответный сигнал контактора электродвигателя не получен в течение времени, заданного в параметре S1-10. 	<ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь, что контактор в цепи питания электродвигателя действительно замыкается. • Проверьте настройки S1-10. • Проверьте линию от датчика обратной связи контактора.

8 Поиск и устранение неисправностей

Светодиодный индикатор	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	ОШИБКА	Возможная причина	Устранение причины.
Ошибка пускового тока SE2		○	<ul style="list-style-type: none"> Выходной ток был менее, чем 25 % потребляемого тока двигателя без нагрузки при пуске. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте монтаж проводки двигателя. Проверьте контактор электродвигателя и цепь питания контактора. Убедитесь, что контактор надлежащим образом замыкается при пуске.
Ошибка выходного тока SE3		○	<ul style="list-style-type: none"> Выходной ток при выполнении текущей операции был ниже, чем 25 % потребляемого тока двигателя без нагрузки. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте монтаж проводки двигателя. Проверьте контактор электродвигателя и цепь питания контактора. Убедитесь, что контактор не размыкается при работе.
Ошибка сигнала от тормоза SE4		○	Команда включения тормоза была подана, но состояние сигнала обратной связи от тормоза не изменилось.	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что тормоз исправен. Проверьте вход, к которому подключен сигнал обратной связи от тормоза.
Просадка напряжения по постоянному току Uv1 (Uv)	○	○	<ul style="list-style-type: none"> Напряжение на шине постоянного тока упало ниже уровня обнаружения посадки напряжения (L2-05). Вышел из строя источник питания или произошел обрыв одной из фаз на входе. Используется слабый источник питания. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте источник питания. Убедитесь, что источник питания выдает достаточное напряжение.
Пониженное напряжение на контроллере Uv2		○	Источник питания цепи управления дает недостаточно высокое напряжение.	<ul style="list-style-type: none"> Произведите циклическое включение и отключение электропитания привода. Проверьте, повторяется ли отказ. Замените привод, если отказ повторяется.
Отказ цепи заряда постоянного тока Uv3		○	Повреждена цепь заряда для шины постоянного тока.	<ul style="list-style-type: none"> Отключите и включите питание привода и проверьте, сохраняется ли отказ. Замените привод, если отказ повторяется.

8 Поиск и устранение неисправностей

◆ Ошибки программирования с помощью пульта управления.

Ошибка программирования с помощью пульта управления возникает в случае задания неприменимого параметра или неправильной настройки значения отдельного параметра. При отображении ошибки oPE нажмите клавишу ENTER (ввод), чтобы показать параметр U1-18 (константа отказа oPE). Монитор U1-18 отобразит параметр, вызвавший ошибку oPE.

Индикация на дисплее	Возможная причина	Устранение причины.
oPE01	Мощность привода не соответствует значению, заданному в параметре o2-04.	Установите верное значение параметра o2-04.
oPE02	Задавались параметры, значения которых находились за пределами допустимого диапазона настройки.	Задайте правильные значения параметров.
oPE03	Многофункциональным контактным входам H1-03 — H1-08 назначаются противоречащие друг другу настройки. <ul style="list-style-type: none">• Одна и та же функция назначена двум входам (за исключением входов «Внешний сигнал отказа» и «Не используется»).• Функция входа, которая должна задаваться в комбинации с другой функцией, задана отдельно.• Заданы входные функции, которые недопустимо использовать одновременно.	Устраните все некорректные настройки.
oPE08	Задана функция, которая не может использоваться в выбранном режиме управления (данная ошибка часто возникает после смены режима управления).	Устраните все некорректные настройки.
oPE10	Настройка характеристики управления напряжением/частотой неверна.	Проверьте настройки характеристики управления напряжением/частотой.

◆ Ошибки автонастройки.

Индикация на дисплее	Причина.	Устранение причины.
Er-01	Ошибка в данных двигателя. Входные данные двигателя неверны. (например, основная частота и константа частоты вращения не согласуются).	Введите данные повторно и повторите автонастройку.

8 Поиск и устранение неисправностей

Индикация на дисплее	Причина.	Устранение причины.
Er-02	Незначительный отказ. <ul style="list-style-type: none"> • Неправильная разводка. • Привод находился в режиме базовой блокировки, или цепь входа блокировки Safe Disable была разомкнута в ходе выполнения автоматической настройки. 	Проверьте проводку.
Er-03	Была нажата кнопка STOP (СТОП)-, и отменена автонастройка.	Повторите автонастройку.
Er-04	Отказ резистора. <ul style="list-style-type: none"> • Неправильные входные данные. • Автонастройка превысила отведенный для нее временной интервал. • Расчетные значения находятся за пределами допустимого диапазона. 	
Er-05	Ошибка тока холостого хода. <ul style="list-style-type: none"> • Неправильные входные данные. • Автонастройка превысила отведенный для нее временной интервал. • Расчетные значения находятся за пределами допустимого диапазона. 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте входные данные. • Проверьте проводку. • Введите данные повторно и повторите автонастройку.
Er-08	Ошибка номинального скольжения. <ul style="list-style-type: none"> • Неправильные входные данные. • Автонастройка превысила отведенный для нее временной интервал. • Расчетные значения находятся за пределами допустимого диапазона. 	
Er-09	Ошибка разгона. Двигатель не разгоняется за отведенный для разгона период времени.	<ul style="list-style-type: none"> • Удлините время разгона. Увеличьте значение параметра C1-01, если оно задано в секундах. • Проверьте предельные значения крутящего момента L7-01 и L7-02.
Er-11	Ошибка частоты вращения двигателя. Опорное значение крутящего момента чрезмерно завышено.	<ul style="list-style-type: none"> • Удлините время разгона. Увеличьте значение параметра C1-01, если оно задано в секундах. • Если возможно, отсоедините нагрузку.
Er-12	Ошибка регистрации тока. <ul style="list-style-type: none"> • Обрыв одной или всех выходных фаз. • Ток либо слишком мал, либо превышает номинальный ток приводов. • Датчики тока неисправны. 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте проводку. Убедитесь, что контактор в цепи питания электродвигателя замыкается при настройке. • Убедитесь, что номинал привода согласуется с номиналом двигателя. • Проверьте нагрузку. (Автонастройка должна выполняться без нагрузки или под очень малой нагрузкой). • Замените привод.

8 Поиск и устранение неисправностей

Индикация на дисплее	Причина.	Устранение причины.
End1	<p>Предупреждающий сигнал по номинальному току.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Во время автонастройки опорное значение крутящего момента-превышено на 20 %. • Расчетный ток холостого хода превышает номинальный ток двигателя на 80 %. 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте настройку характеристики управления напряжением/частотой. • Выполните автонастройку при отсоединенной нагрузке. • Проверьте введенные данные и повторите автонастройку.
End2	<p>Коэффициент насыщения ферромагнитного сердечника двигателя.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Расчетные значения насыщения сердечника находятся за пределами допустимого диапазона. • Были введены неверные данные. 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте входные данные. • Проверьте монтаж проводки двигателя. • Выполните автонастройку при отсоединенной нагрузке.
End3	<p>Предупреждающий сигнал по номинальному току.</p>	<p>Проверьте введенные данные и повторите автонастройку.</p>
End4	<p>Ошибка расчета адаптируемого скольжения Расчетное скольжение выходит за пределы допустимого диапазона.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь в правильности введенных для автонастройки данных. • Запустите вместо этого вращательную автонастройку. Если это невозможно, попробуйте использовать стационарную автонастройку 2.
End5	<p>Ошибка настройки сопротивлением. Расчетное значение сопротивления выходит за пределы допустимого диапазона.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Перепроверьте данные, введенные для проведения автонастройки. • Проверьте, исправно ли соединение двигателя с кабелем.
End6	<p>Предупреждающий сигнал, связанный с индуктивностью рассеяния. Расчетное значение индуктивности рассеяния выходит за пределы допустимого диапазона.</p>	<p>Перепроверьте данные, введенные для проведения автонастройки.</p>
End7	<p>Предупреждающий сигнал, связанный с током холостого хода.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Введенное значение тока холостого хода выходит за пределы допустимого диапазона. • Результаты автонастройки составляли менее 5 % от номинального тока двигателя. 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте и устраните неисправности в электрической схеме двигателя. • Перепроверьте данные, введенные для проведения автонастройки.

9 Защитная функция отключения входа

В данном разделе кратко описывается функция Safe Disable и ее использование в приводах лифтов. Для получения более подробной информации обратитесь в компанию YASKAWA.

◆ Технические характеристики

Цепь Safe Disable (защитной блокировки) состоит из двух независимых аппаратных входных каналов, которые могут блокировать выходные транзисторы. Она обеспечивает функцию останова в соответствии с категорией средств останова 0, согласно стандарту EN60204-1 (неуправляемый останов при пропадании питания), и категорией «Безопасное отключение крутящего момента», согласно стандарту МЭК61800-5-2. Входы Safe Disable соответствуют стандартам EN954-1/ISO13849-1, категория 3, и МЭК61508, SIL2.

Входы/выходы		Один вход функции Safe Disable, соответствующий стандартам EN61800-5-1, EN954-1/ISO13849 cat. 3, МЭК/EN61508 SIL2, координация изоляции: класс 1.
Время срабатывания		Время между размыканием входа и остановкой привода составляет менее 1 мс.
Вероятность отказа	Низкий требуемый коэффициент готовности	PFD (вероятность отказа «по требованию») = $6,0E^{-6}$
	Высокий или непрерывный коэффициент готовности	PFH (вероятность отказа в час) = $3,4E^{-10}$
Уровень производительности		Функция Safe Disable (защитная блокировка) удовлетворяет всем требованиям уровня производительности d (PLd), определенных стандартом ISO13849-1.

◆ Меры предосторожности

ОПАСНОСТЬ! *Неправильное использование функции Safe Disable (защитная блокировка) может привести к серьезным травмам или смерти. Убедитесь, что вся система или оборудование, для которых используется функция Safe Disable, удовлетворяют требованиям техники безопасности.*

ОПАСНОСТЬ! *Функция Safe Disable (защитная блокировка) может выключать выходную мощность привода, но не отсекает его источник питания и не может электрически изолировать выход привода от его входа. Всегда отключайте источник питания привода при проведении работ по техобслуживанию или монтажу как на входной, так и на выходной стороне привода.*

ОПАСНОСТЬ! *При использовании входов Safe Disable (защитная блокировка) не забудьте удалить перемычки между клеммами H1 и HC, установленные перед транспортировкой. Если этого не сделать, схема Safe Disable (защитная блокировка) не будет работать должным образом и может стать причиной нанесения тяжелых травм или даже смерти.*

9 Защитная функция отключения входа

ОПАСНОСТЬ! Все защитные функции (включая *Safe Disable*) должны регулярно проверяться. Если система не работает нормально, возникает риск получения тяжелых травм.

ОПАСНОСТЬ! Только квалифицированный специалист, хорошо разбирающийся в работе привода, изучивший руководство по эксплуатации и знающий правила техники безопасности, может быть допущен к работе с электропроводкой, осмотру и обслуживанию выхода *Safe Disable* (защитная блокировка).

ВНИМАНИЕ! С момента размыкания цепи входа *H1* проходит до 1 мс до полного отключения привода. Электрическая схема, отвечающая за подачу сигнала на клемму *H1*, должна быть настроена так, чтобы обе входные клеммы оставались разомкнутыми не менее 1 мс и, таким образом, обеспечивали нужный сигнал отключения привода.

ВНИМАНИЕ! При использовании функции *Safe Disable* (защитная блокировка) используйте только электромагнитные фильтры, рекомендованные в [Монтаж электромагнитного фильтра на странице 17](#).

10 Соответствующая стандартам EN81-1 схема с одним контактором в цепи питания двигателя.

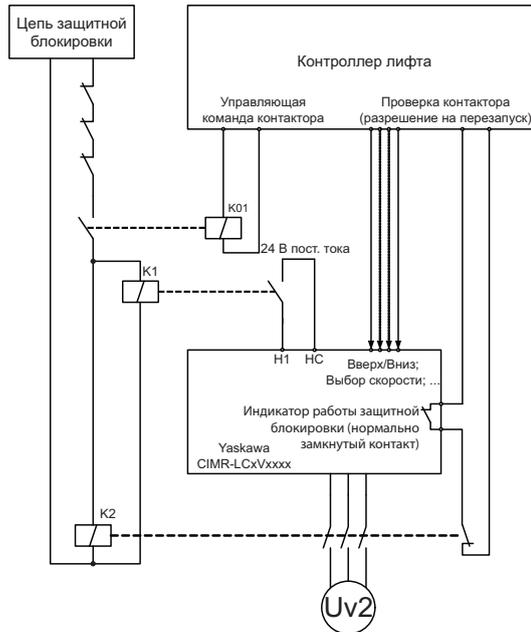
◆ Монтаж

Схема защитной блокировки может применяться, чтобы использовать только один контактор в цепи питания двигателя лифта, а не два. В такой системе для соответствия стандарту EN81-1:1998 необходимо соблюдение следующих рекомендаций:

- схема должна быть спроектирована так, чтобы цепь входа H1 размыкалась, а привод отключался при обрыве цепи безопасности;
- цифровой выход привода нужно запрограммировать для работы в состоянии Safe Disable (H2-□□=58); данный сигнал обратной связи должен подаваться от схемы контроллера, управляющей контактором, во избежание перезапуска при отказе цепи защитной блокировки Safe Disable или в контакторе в цепи питания электродвигателя; функция цифрового выхода реализована в приводах с версией прошивки 7011 и выше;
- все контакторы и проводники должны выбираться и монтироваться в соответствии с требованиями стандарта EN81-1:1998.

На рисунке ниже показан пример подключения.

10 Соответствующая стандартам EN81-1 схема с одним



- Примечание. 1.** При размыкании цепи, подключенной к клемме Н1, привод немедленно отключается. Во избежание неконтролируемых перемещений кабины лифта схему нужно проектировать так, чтобы при размыкании цепи, подключенной к клемме Н1, незамедлительно срабатывал тормоз.
- 2.** Выход привода включается, только если нет активных команд «Вверх» или «Вниз», т.е. до подачи команды «Вверх/Вниз» цепь, к которой подключена клемма Н1, должна быть замкнута.

◆ Выходная функция монитора защитной блокировки и дисплей цифрового пульта управления.

Приведенная ниже таблица поясняет состояние выхода привода и монитора защитной блокировки в зависимости от состояния входов Safe Disable (защитная блокировка). Во внутренней схеме привода модели L1000V имеются два канала функции защитной блокировки Safe Disable, которые соединены переключкой и подключены к клемме Н1.

10 Соответствующая стандартам EN81-1 схема с одним

Состояние входа защитной блокировки Safe Disable		Монитор состояния защитной блокировки (H2-□□ = 58)	Состояние выхода привода	Состояние дисплея цифрового пульта управления
CH1, H1-NC	CH2, H1-NC			
Выкл.	Выкл.	Вкл.	Включена защитная блокировка, произведено защитное отключение по превышению крутящего момента.	Hbb (мигает)
Вкл.	Выкл.	Вкл.	Включена защитная блокировка, произведено защитное отключение по превышению крутящего момента.	HbbF (мигает)
Выкл.	Вкл.	Вкл.	Включена защитная блокировка, произведено защитное отключение по превышению крутящего момента.	HbbF (мигает)
Вкл.	Вкл.	Выкл.	Базовый блок, готов к работе.	Стандартный дисплей

10 Соответствующая стандартам EN81-1 схема с одним

История редактирования

Даты редактирования и номера редакций руководства приводятся в нижней части задней обложки.

РУКОВОДСТВО №. TORP C710606 50B

Издано в Германии Февраль 2011 г. 09-11 

Дата публикации Дата первой публикации Номер версии

Дата публикации	Ред. №	Раздел	Отредактированное содержимое
Ноябрь 2009 г.	–	–	Первая редакция
Февраль 2011 г.		Все	Добавлено: Электромагнитные фильтры, стабилизаторы переменного тока, история редактирования Внесенные изменения: уведомления о технике безопасности, габаритные размеры привода, таблица параметров, поиск и устранение неисправностей, функция входа защитной блокировки, цепь согласования EN81-1 с одним контактором цепи питания электродвигателя, сведения о компании.
Февраль 2012 г.		Обложки	Изменен дизайн обложки

Электропривод переменного тока YASKAWA L1000V

Серия Lift Inverter

Краткое руководство пользователя

EUROPEAN HEADQUARTERS

YASKAWA Europe GmbH.

Hauptstraße 185, 65760 Eschborn, Germany

Тел.: +49 (0)6196 569 300 Факс: +49 (0)6196 569 398

E-mail: info@yaskawa.eu.com Сайт: <http://www.yaskawa.eu.com>

США

YASKAWA AMERICA, INC.

2121 Norman Drive South, Waukegan, IL 60085, U.S.A.

Тел.: +1 847 887 7000 Факс: +1 847 887 7370

Сайт: <http://www.yaskawa.com>

ЯПОНИЯ

YASKAWA ELECTRIC CORPORATION

New Pier Takeshiba South Tower, 1-16-1, Kaigan, Minatoku, Tokyo, 105-0022, Japan

Тел.: +81 (0)3 5402 4511 Факс: +81 (0)3 5402 4580

Сайт: <http://www.yaskawa.co.jp>



YASKAWA Europe GmbH.

В случае, если конечным пользователем данного изделия являются вооруженные силы и вышеупомянутое изделие должно использоваться в каких-либо системах вооружения или при их изготовлении, то его экспорт подпадает под соответствующие постановления по валютному и внешнеэкономическому регулированию. Поэтому выполните все необходимые процедуры и подготовьте всю требуемую документацию в соответствии с существующими правилами, постановлениями и законами, регулирующими данную область. Технические характеристики текущих модификаций и усовершенствованных версий изделий могут изменяться без специального уведомления. © 2007-2011 YASKAWA Europe GmbH. Все права защищены.

РУКОВОДСТВО . TORP C710606 50B

Издано в Германии, февраль 2013 г.

08-5-1_YEG

