



YASKAWA

# YASKAWA AC инвертор L1000A

## AC инвертор для использования в лифтах

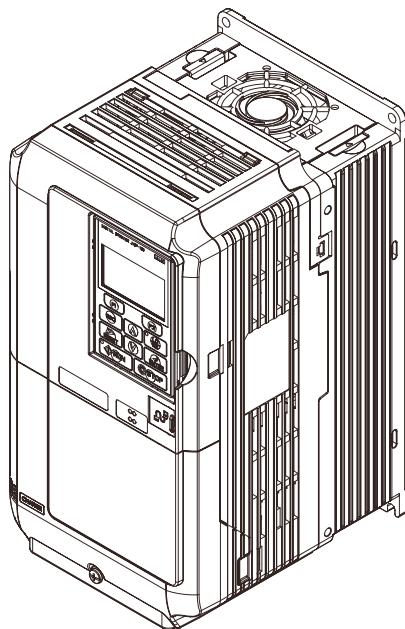
### Руководство по быстрому запуску

Тип: CIMR-LC□ A [ ]

Модель: 200 V класс: 4.0 - 45 kW

400 V класс: 4.0 - 75 kW

Для правильного использования продукта внимательно прочтайте это руководство, при необходимости обращайтесь к нему во время запуска, контроля и эксплуатации. Гарантируйте предоставление этого руководства конечному пользователю.





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

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



## ОГЛАВЛЕНИЕ

---

1. ИНСТРУКЦИИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ И ОБЩИЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ.....	4
2. МЕХАНИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА.....	8
3. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА.....	10
4. ОПЕРАЦИИ С КЛАВИШАМИ.....	16
5. ЗАПУСК.....	18
6. ТОНКИЕ НАСТРОЙКИ.....	30
7. ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ.....	32
8. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	36
9. ФУНКЦИЯ БЕЗОПАСНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ ВХОДОВ.....	41

**Yaskawa Electric** осуществляет поставки компонентов для использования в широком ряду промышленных приложений. Ответственность за выбор и использование продуктов **Yaskawa** в своем оборудовании всецело лежит на разработчике такого оборудования или на конечном пользователе продуктов **Yaskawa**. Сама компания **Yaskawa** не принимает на себя никакой ответственности за свои продукты, включенные в схемотехнические решения конечного пользователя. Любой продукт **Yaskawa**, включенный в продукт конечного пользователя, сам по себе не может рассматриваться как исключительная гарантия безопасности технических решений его пользователя. Совершенно естественно, что все без исключения технические решения подобного рода должны динамически обнаруживать ошибки в своей работе, и адекватно вести себя в любой ситуации. Для этого компания **Yaskawa** предоставляет разработчикам, использующим ее продукты в качестве компонентов своих систем, соответствующие инструкции и предупреждения, касающиеся их безопасного использования, и прилагает все усилия, чтобы довести их до потребителя в самые короткие сроки. **Yaskawa** предоставляет гарантию потребителям своих продуктов, действующую в течение установленного срока, только в той части, которая касается их качества и соответствию стандартам и спецификациям, опубликованным в руководстве по применению указанных продуктов. **Никакие другие гарантии, явные или неявные, не предлагаются.** **Yaskawa** не принимает на себя никакой ответственности за любой персональный вред, ущерб собственности, убытки, а также не принимает к рассмотрению никакие претензии, возникающие из неправильного использования ее продуктов.

### ◆ Прилагаемая документация

Для работы с инверторами серии L1000A предлагаются следующие руководства.

	<b>Техническое руководство инверторов AC серии L1000A</b> В этом руководстве даются подробные инструкции по установке, подсоединению проводки, выполнению процедур и функций, диагностике, эксплуатации и проверкам, которые должны выполняться перед началом работы.
	<b>Руководство по быстрому запуску инверторов AC серии L1000A</b> Прочтите это руководство первым. Оно поставляется вместе с продуктом, и содержит основную информацию необходимую для установки и подсоединения инвертора. Оно содержит основные сведения по программированию, установках и настройках инвертора.

### ◆ Общие предупреждения

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Прочтите и выясните для себя все в этом руководстве, перед началом установки инвертора, работы с ним или перед его обслуживанием.
- Все изложенные в руководстве предупреждения, предостережения и инструкции должны выполняться.
- Все работы с инвертором должны проводиться обученным и квалифицированным персоналом.
- Инвертор должен быть установлен в соответствии с эти руководством и его индивидуальной спецификацией.
- Придерживайтесь правил безопасности, изложенных в этом руководстве.
- Компания, использующая инвертор, несет всю ответственность за причиненный ему ущерб или повреждения, если они происходят вследствие неисполнения указаний этого руководства

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Предупреждение, обозначенное подобным образом как это, указывает на серьезную опасность, которую если не предотвратить, то она может привести к серьезному поражению человека или к его смерти.

В этом руководстве используются следующие соглашения, чтобы передать сообщения о безопасности:

#### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Предупреждение, обозначенное подобным образом как это, указывает на незначительную опасность, которую если не предотвратить, то она может привести к незначительному поражению человека или к легкой травме.

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

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

◆ Предупреждения по безопасности

**! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Риск поражения электрическим током**

- Не пытайтесь модифицировать или изменить инвертор каким-либо образом, если это не предусмотрено настоящим руководством.
  - Игнорирование этого предупреждения может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.
  - Yaskawa не несет ответственности за любую модификацию продукта, сделанную потребителем. Этот продукт не должен модифицироваться.
- Не касайтесь любых клемм инвертора, прежде чем конденсатор полностью не разрядится.
  - Игнорирование этого предупреждения может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.
  - Перед подсоединением проводки к клеммам отключите от оборудования все источники питания. Внутренний конденсатор остается заряженным, даже если источник питания выключен. Светодиодный индикатор заряда конденсатора гаснет, если напряжение на конденсаторе падает ниже 50 Вольт. Во избежание поражения электрическим током не прикасайтесь к токоведущим частям инвертора, по крайней мере, в течение 5 минут после того, как все индикаторы погаснут. После этого измерьте уровень напряжения DC, чтобы убедиться, что он достиг безопасного значения.
- Не позволяйте работать с оборудованием не обученному и неквалифицированному персоналу.
  - Игнорирование этого предупреждения может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.
  - Эксплуатация, проверка и замена частей инвертора должны выполняться только допущенным к этому персоналом, знакомым с установкой, настройкой и эксплуатацией инверторов переменного тока.
- Не снимайте крышки инвертора и не касайтесь его токоведущих частей, если включено силовое питание.
  - Игнорирование этого предупреждения может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.
- Всегда подсоединяйте двигатель заземляющей клемме.
  - Неправильное заземление оборудования может закончиться смертельным исходом или серьезной травмой при прикосновении к двигателю.
- Не выполняйте работы с инвертором, надев свободную одежду, драгоценности или не используя защиту глаз.
  - Игнорирование этого предупреждения может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.
  - При работе с инвертором снимите все металлические предметы, как например, часы и кольца, наденьте спецодежду и защитные очки.
- Никогда не замыкайте накоротко и не шунтируйте выходные цепи инвертора.
  - Игнорирование этого предупреждения может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.
- При использовании двигателя с постоянными магнитами, прежде чем выполнять работы на двигателе или в выходной цепи инвертора, убедитесь, что ротор двигателя блокирован.
  - При вращении двигатель с постоянными магнитами генерирует электрическую энергию. Если он в это время будет подключен к инвертору, то главная цепь инвертора будет заряжена, даже если его источник питания отключен. В этом случае, прикосновение к токоведущим частям инвертора или его выходной цепи может закончиться смертельным исходом или серьезной травмой.

**Риск внезапного запуска**

- Отойдите на безопасное расстояние от двигателя во время его ротационной автоматической настройки. Двигатель может внезапно запуститься.
  - Во время автоматической настройки вал двигателя может внезапно начать вращаться, и это может закончиться смертельным исходом или серьезной травмой.
- Перед включением силового питания удалите весь персонал от инвертора, двигателя и машины. Перед включением силового питания инвертора также установите защитные крышки, муфты, передаточные валы и машины нагрузки.

**Риск пожара**

- Не используйте не предназначенный для этого источник питания.
  - Игнорирование этого предупреждения может привести к смертельному исходу, серьезным ожогам или пожару.
  - Перед включением питания проверьте, что номинальное входное напряжение инвертора соответствует напряжению источника питания.

## ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- ➡ Не используйте ненадлежащие горючие материалы.
  - Игнорирование этого предупреждения может привести к смертельному исходу, серьезным ожогам или пожару.
  - Установливайте инвертор на металлической поверхности или другом негорючем материале.
- ➡ Не подключайте линию питания инвертора к его выходным клеммам **U, V и W**.
- ➡ Убедитесь, что линии силового питания инвертора подключены к его входным клеммам **R/L1, S/L2 и T/L3**.
  - Не подключайте силовые линии переменного тока к выходным клеммам двигателя. Игнорирование этого предупреждения может привести к смертельному исходу, серьезным ожогам или пожару, а также к причинению серьезного материального ущерба.
- ➡ Затяните все винты клемм с указанным врачающим моментом.
  - Недостаточно затянутые винты клемм электрических соединений могут привести к их перегреву и, как результат, к пожару. Игнорирование этого предупреждения может также привести к смертельному исходу, серьезным ожогам, а также к причинению серьезного материального ущерба.

## ⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

### Риск разрушения

- ➡ Не переносите инвертор, удерживая его за переднюю крышку.
  - Игнорирование этого предупреждения может привести к повреждению инвертора или его корпуса в результате падения с высоты.

### Риск ожога

- ➡ Не касайтесь радиатора охлаждения или деталей тормозного резистора, до тех пор, пока не пройдет достаточно времени для их охлаждения.

## УВЕДОМЛЕНИЕ

### Риск для оборудования

- ➡ Принимайте соответствующие меры для защиты от воздействия электростатических зарядов (ESD) при работе с платой и цепями инвертора.
  - Игнорирование этого предупреждения может привести к повреждению инвертора в результате воздействия электростатических зарядов.
- ➡ Никогда не подсоединяйте и не отключайте двигатель от инвертора, если на выходах инвертора имеется выходное напряжение.
  - Неправильное использование оборудования может привести к его поломке и нанесению ему значительного ущерба.
- ➡ Не проводите тесты любой части инвертора, находящегося под напряжение.
  - Игнорирование этого предупреждения может привести к повреждению чувствительных элементов инвертора.
- ➡ Не работайте с поврежденным оборудованием.
  - Игнорирование этого предупреждения может привести к еще большему повреждению инвертора.
  - Не подключайте и не работайте с любым оборудованием, имеющим видимые повреждения и отсутствующие части.
- ➡ Установите требуемую защиту от короткого замыкания ответвляющейся цепи инвертора в соответствии с его спецификацией.
  - Игнорирование этого предупреждения может привести к повреждению инвертора.
  - Инвертор способен выдерживать ток не более 100,000 RMS симметричных ампер при входном напряжении максимум 240 VAC (инвертор класса 200 V) и максимум 480 VAC (инвертор класса 400 V).
- ➡ Не используйте незащищенный провод для подключений в цепи управления.
  - Игнорирование этого предупреждения приводит к появлению электрических помех в цепи управления и нарушению его правильной работы. Используйте для подключений в цепи управления экранированную витую пару и заземляйте ее экран, подключая к заземлению инвертора.
- ➡ Не допускайте к работе с инвертором неквалифицированный персонал.
  - Игнорирование этого предупреждения может привести к повреждению инвертора или цепи тормозного резистора.
  - Тщательно изучите инструкцию по использованию тормозного резистора, а также по соединению тормозного резистора и инвертора.

## УВЕДОМЛЕНИЕ

- ➡ Не изменяйте электрическую схему инвертора.
  - Игнорирование этого предупреждения может привести к повреждению инвертора и аннулированию гарантии.
  - Yaskawa не несет ответственности за изменения продукта, сделанные потребителем. Этот продукт не должен быть модифицирован.
- ➡ Проверьте всю проводку, чтобы убедиться, что после установки инвертора и подсоединения к нему других устройств, все электрические связи проложены правильно.
  - Игнорирование этого предупреждения может привести к повреждению инвертора.
- ➡ Не подключайте **LC** и **RC** фильтры подавления частотных помех, конденсаторы, или устройства защиты от перенапряжения к выходам инвертора.
  - Использование непригодных фильтров подавления помех может нанести инвертору ущерб.
- ➡ Проверьте направление вращения вала двигателя и направление перемещения кабины лифта до пуска инвертора.
  - По команде «вверх» инвертор выдает напряжение с последовательностью фаз **U-V-W**. Убедитесь, что кабина лифта по этой команде и такой последовательности фаз на выходах инвертора перемещается вверх.
- ➡ Всегда снимайте тросы перед выполнением ротационной автоматической настройки.
  - Во время ротационной автоматической настройки инвертор осуществляет запуск двигателя в определенный момент времени. Если тросы не будут сняты, то это может привести к нанесению ущерба оборудованию.
- ➡ При использовании двигателя с постоянными магнитами убедитесь, что он может работать при максимальном токе, выдаваемом инвертором.
  - Работа двигателя при слишком высоком токе может привести к размагничиванию его магнитов.

◆ **Предпринятые меры по соблюдению директивы СЕ для низкого напряжения**

Этот инвертор прошел испытания на соответствие Европейскому стандарту **EN61800-5-1**, и полностью соответствует «директиве для низкого напряжения». Для согласования работы инвертора совместно с другими устройствами, должны выполняться следующие условия:

- Не используйте инверторы в местах с загрязнением выше уровня 2, и при перенапряжении выше категории 3 в соответствии с директивой **IEC664**.
- Заземляйте нейтральную точку основного источника питания для инверторов класса **400 V**.
- В инверторах **LC2A0145 - 0185** и **LC4A0112 - 0150** изгиб провода (в пространстве между клеммами и точкой входа кабеля) меньше, чем это предусмотрено рекомендациями директивы **IEC61800-5-1**.

◆ **Предпринятые меры по соблюдению директивы UL/cUL**

Этот инвертор прошел испытания на соответствие стандарту **UL508C**, и полностью соответствует требованиям **UL**. Для согласования работы инвертора совместно с другими устройствами, должны выполняться следующие условия:

- Не устанавливайте инвертор в местах с загрязнением больше чем уровень 2 (**UL** стандарт).
- Используйте медные провода, определенные списком **UL** (параметры для 75°C), разъемы для замкнутого контура и кольцевые разъемы, имеющие сертификат **CSA**. Более детально об этом читайте в «Техническом руководстве».
- Для электрических соединений в цепи низкого напряжения используйте провода соответствующие стандартам **NEC**, класса 1. Проверьте соответствие национальной кодировки проводов предлагаемым стандартам. В цепи силового питания и в цепи управления используйте провода класса 2. Более детально об этом читайте в «Техническом руководстве».
- Этот инвертор подвергся испытаниям на соответствие стандартам **UL** по короткому замыканию. Результаты этих испытаний удостоверяют, что при коротком замыкании в источнике питания, максимальный ток, протекающий в инверторе, не будет превышать 100 000 ампер, при напряжении источника питания **240 V** (для инверторов класса **200 V**), и при напряжении источника питания **440 V** (для инверторов класса **400 V**).
- Внутренняя защита инвертора от перегрузки соответствует стандартам **UL**, а также стандартам **NEC** и **CEC**. При использовании этой защиты следует установить параметры **L1-01/02**. Более детально об этом читайте в «Техническом руководстве».

**Примечание.**

Рассматривается список **UL** для инверторов **LC2A0145 - 0185** и **LC4A0112 – 0150**.

## 2 Механическая установка

### 2 Механическая установка

#### ■ Получение

При получении инвертора выполните следующее:

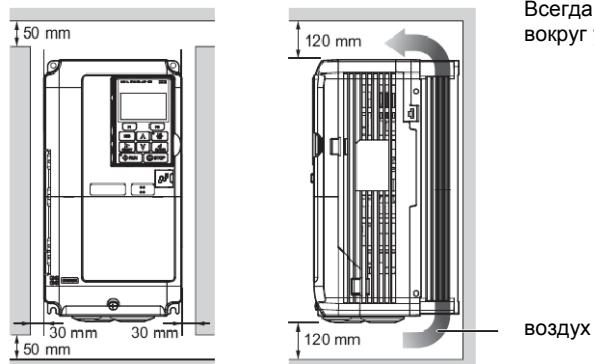
- Проверьте наличие дефектов у инвертора. Если инвертор поврежден, обратитесь к Вашему поставщику.
- Проверьте, получили ли Вы ту модель инвертора, которую заказывали. Если поставленная Вам модель не соответствует заказанной, обратитесь к вашему поставщику.

#### ■ Среда установки

Для обеспечения максимального времени жизни инвертора, установите инвертор в среде, для которой выполняются условия, указанные ниже.

Свойство среды	Условие
Место установки	внутри помещения
Температура окружающей среды	-10°C - +50°C <ul style="list-style-type: none"><li>надежность работы инвертора увеличивается, если температура окружающей среды не имеет больших колебаний;</li><li>если инвертор смонтирован внутри коробки, установите в коробке охлаждающий вентилятор, чтобы температура воздуха внутри коробки не превышала заданное значение;</li><li>не допускайте образования на инверторе льда.</li></ul>
Влажность	95% RH без конденсации влаги
Температура хранения	-20°C - +60°C
Окружающее пространство	установите инвертор в области свободной от: <ul style="list-style-type: none"><li>паров нефтепродуктов и пыли;</li><li>металлической стружки, нефти, воды и горючих материалов;</li><li>радиоактивных материалов;</li><li>легковоспламеняющихся материалов, например, дерева;</li><li>агрессивных газов или жидкостей;</li><li>чрезмерной вибрации;</li><li>хлоридов;</li><li>прямых солнечных лучей.</li></ul>
Высота над уровнем моря	1000 м или ниже, вплоть 3000 м с ухудшением параметров (более детально смотрите техническое руководство)
Вибрация	10 - 20 Hz при 9.8 m/s <sup>2</sup> 20 - 55 Hz при 5.9 m/s <sup>2</sup>
Ориентация	установите инвертор вертикально, для обеспечения максимального охлаждающего эффекта

#### ■ Ориентация и пространство при установке

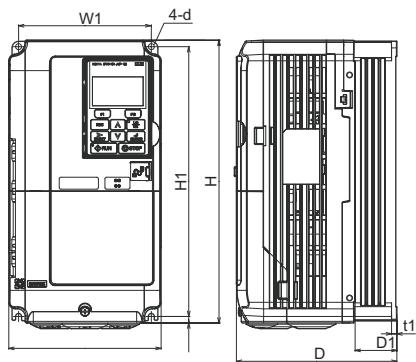


Всегда устанавливайте инвертор в вертикальной позиции. Оставьте пространство вокруг устройства для надлежащего охлаждения как показано на фигуре слева.

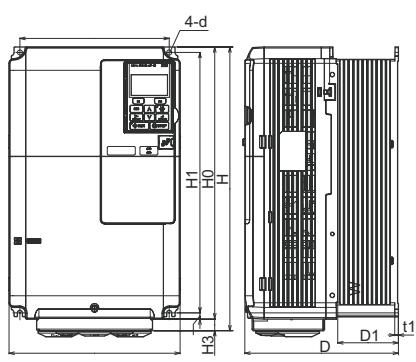
#### ■ Степень защиты

Степень защиты инверторов серии **L1000A – IP20**. Если требуется более высокая степень защиты – поместите инвертор в отдельном шкафу.

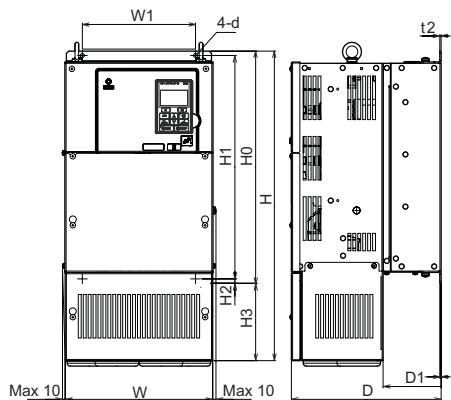
## ■ Размеры



Фигура 1



Фигура 2



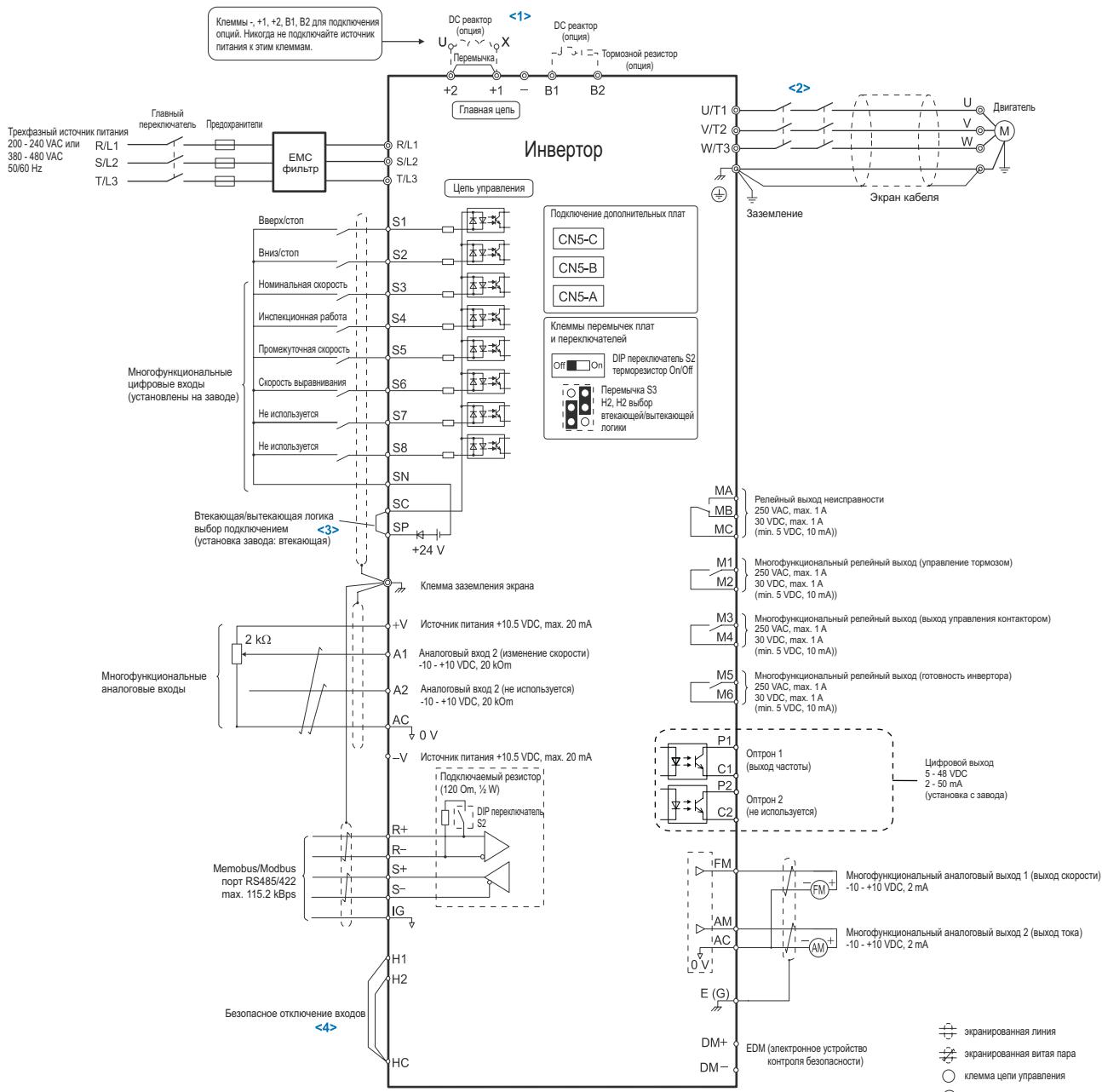
Фигура 3

Модель CIMR-LC	Fig.	Размеры (мм)												Вес (kg)
		W	H	D	W1	H0	H1	H2	H3	D1	t1	t2	d	
2A0018	1	140	260	164	122	—	248	6	—	55	5	—	M5	3.5
2A0025		140	260	167	122	—	248	6	—	55	5	—	M5	4.0
2A0033		140	260	167	122	—	248	6	—	55	5	—	M5	4.0
2A0047		180	300	187	160	—	284	8	—	75	5	—	M5	5.6
2A0060		220	350	197	192	—	335	8	—	78	5	—	M6	8.7
2A0075	2	220	365	197	192	350	335	8	15	78	5	—	M6	9.7
2A0085	3	254	534	258	195	400	385	7.5	134	100	2.3	2.3	M6	23
2A0115		279	614	258	220	450	435	7.5	164	100	2.3	2.3	M6	28
2A0145		329	630	283	260	550	535	7.5	80	110	2.3	2.3	M6	40
2A0180		329	630	283	260	550	535	7.5	80	110	2.3	2.3	M6	40
4A0009	1	140	260	164	122	—	248	6	—	55	5	—	M5	3.5
4A0015		140	260	167	122	—	248	6	—	55	5	—	M5	3.9
4A0018		140	260	167	122	—	248	6	—	55	5	—	M5	3.9
4A0024		180	300	167	160	—	284	8	—	55	5	—	M5	5.4
4A0031		180	300	187	160	—	284	8	—	75	5	—	M5	5.7
4A0039		220	350	197	192	—	335	8	—	78	5	—	M6	8.3
4A0045	3	254	465	258	195	400	385	7.5	65	100	2.3	2.3	M6	23
4A0060		279	515	258	220	450	435	7.5	65	100	2.3	2.3	M6	27
4A0075		329	630	258	260	510	495	7.5	120	105	2.3	3.2	M6	39
4A0091		329	630	258	260	510	495	7.5	120	105	2.3	3.2	M6	39
4A0112		329	630	283	260	550	535	7.5	80	110	2.3	2.3	M6	43
4A0150		329	630	283	260	550	535	7.5	80	110	2.3	2.3	M6	45

### 3 Электрические подключения

#### 3 Электрические подключения

Следующая фигура показывает подключение главной цепи и цепи управления.



**<1>** Удалите перемычку при установке DC реактора. Модели CIMR-LC2A0085 - CIMR-LC2A0180 и CIMR-LC4A0045 - CIMR-LC4A0150 снабжены встроенным DC реактором.

**<2>** Инвертор обеспечивает выполнение функций предусмотренных «Остановка категории 0 (EN60204-1)» и «Безопасное отключение крутящего момента (IEC61800-5-2)». Это удовлетворяет требованиям директивы EN954-1/ISO13849-1, категория 3, и директивы IEC61508, SIL2. Использование этой функции позволяет уменьшить число контакторов двигателя до одного. Более детально это описано в разделе «[Функция безопасного отключения входов](#), страница 41.

**<3>** Никогда не соединяйте накоротко клеммы SP и SN, так как это приведет к повреждению инвертора.

**<4>** При использовании «Функции безопасного отключения входов» удалите перемычки между H1 - HC и между H2 - HC.

#### Примечание.

1. Инвертор должен быть интегрирован в систему безопасности приложения таким образом, чтобы неисправность инвертора отключала устройство. Для этой цели всегда используйте клеммы MA-MB-MC.
2. Даже в том случае, если отсутствует неисправность инвертора, могут существовать условия, делающие невозможным его запуск, например в том случае, когда Цифровой Оператор находится в режиме «Программирование». Чтобы блокировать запуск инвертора в таких ситуациях, используйте выход «Готовность инвертора», который с завода установлен для клемм M5 – M6.

### Спецификация подключений

#### • Главная цепь

При монтаже главной цепи используйте предохранители и фильтры, указанные в таблице ниже. Не делайте ничего, что могло бы привести при затяжке винтов к превышению указанных значений крутящего момента.

Модель CIMR-LC	EMC фильтр [Schaffner]	Главный предохранитель [Bussman]	Рекомендация кабель мотора (mm <sup>2</sup> )	Размеры клемм главной цепи			
				R/L1,S/L2,T/L3, U/T1,V/T2,W/T3, -, +1, +2	+3	B1, B2	⊕
2A0018	FS5972-35-07	FWH-90B	2.5	M4	-	M4	M4
2A0025		FWH-100B	6				M5
2A0033	FS5972-60-07		10	M6	-	M5	M6
2A0047		FWH-200B	16				M8
2A0060	FS5972-100-35	FWH-300A	25	M8	M10	M10	M10
2A0075			35				M8
2A0085	FS5972-170-40	FWH-350A	50	M10	M10	–	M10
2A0115		FWH-400A	70				M4
2A0145	FS5972-250-37		95	M10	–	M4	M5
2A0180			M5				
4A0009	FS5972-18-07	FWH-90B	2.5	M4	–	M5	M6
4A0015	FS5972-35-07	FWH-80B					M6
4A0018		FWH-100B	4	M5	–	M5	M6
4A0024	FS5972-60-07	FWH-125B	6				M8
4A0031		FWH-200B	M6	M8	M8	M8	
4A0039	FS5972-100-35	FWH-250A				16	M10
4A0045			25	M8	–	M10	M10
4A0060	FS5972-170-40	FWH-350A	35				M10
4A0075			50	M10	–	M10	M10
4A0091	FS5972-170-40	FWH-400A	70				M10
4A0112							M10
4A0150							M10

### Крутящий момент при затяжке

- Затяните основные клеммы цепи, прилагая крутящий момент, не превышающий величину, приведенную в таблице ниже.

Размеры клемм	M4	M5	M6	M8	M10
Крутящий момент затяжки (N x m)	1.2 - 1.5	2.0 - 2.5	4.0 - 6.0	9.0 - 11.0	18.0 - 23.0

### Цепь управления

- Плата управления оснащена винтовыми клеммами. При монтаже используйте провод, как указано в таблице ниже. Для безопасности соединений Yaskawa рекомендует использовать гибкие многожильные провода с наконечниками. Используйте наконечники длиной 8 мм.

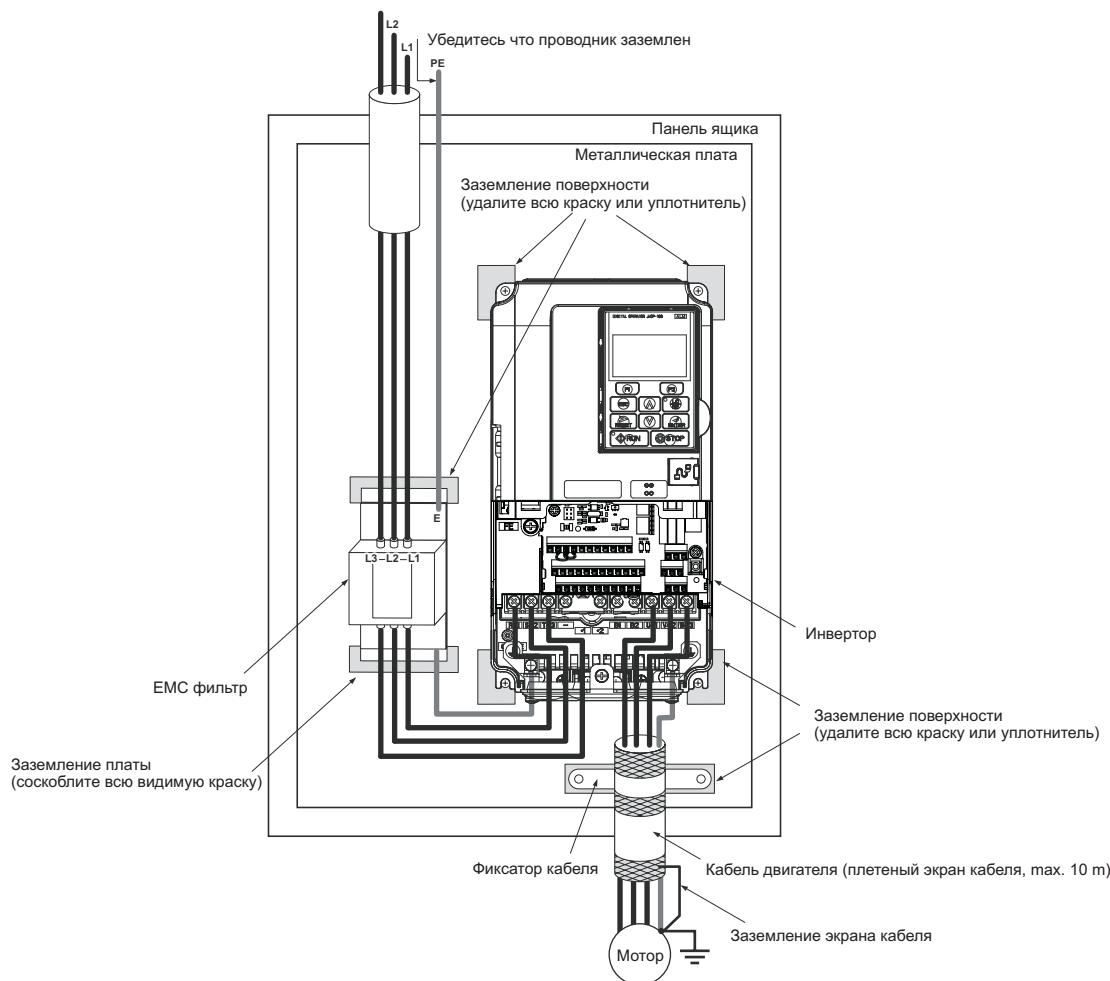
Тип провода	Сечение провода (mm <sup>2</sup> )
Одножильный	0.2 - 1.5
Многожильный	0.2 - 1.0
Многожильный с наконечником	0.25 - 0.5

### 3 Электрические подключения

#### ■ Установка фильтра EMC

Этот инвертор прошел испытания в соответствии с Европейским стандартом EN61800-3. Установите инвертор и подключите его главную цепь как приведено ниже.

1. Установите требуемый EMC фильтр подавления электромагнитных шумов на входной стороне инвертора. Более подробно об этом смотрите в разделе «[Главная цепь](#)» на странице 11, или в «[Техническом руководстве](#)».
2. Установите инвертор и EMC фильтр в одинаковом положении.
3. Для подключения двигателя и соединения элементов цепи управления используйте экранированные провода и кабели.
4. Для минимизации полного сопротивления контура заземления, тщательно удалите с его клемм краску или грязь.
5. В соответствии с EN12015, установите согласующие AC и DC реакторы. Более подробно об этом смотрите в «[Техническом руководстве](#)».



#### ■ Подсоединение главной цепи и цепи управления Подсоединение входов главной цепи

Запомните следующие меры предосторожности при подсоединении входов главной цепи.

- Используйте только предохранители, рекомендованные в разделе «[Главная цепь](#)» на странице 11.
- При использовании автоматического выключателя для случая неисправности цепи заземления, убедитесь, что этот выключатель соответствует конструкции инвертора (например, тип B в соответствии с ICE60755).
- При использовании входного выключателя следите, чтобы он не переключался чаще, чем один раз 30 минут.
- Используйте реактор DC или реактор AC на входной стороне инвертора:
  - чтобы подавлять гармоники тока;
  - чтобы улучшить коэффициент мощности источника питания;
  - при предварительном переключении конденсатора;
  - когда в источнике питания используется трансформатор большой мощности (свыше 600 kVA).

### ■ Подсоединение выходов главной цепи

Запомните следующие меры предосторожности при подсоединении выходов главной цепи.

- Не подключайте к выходной стороне инвертора никакой нагрузки, кроме трех фаз двигателя.
- Никогда не подсоединяйте к выходу инвертора источник питания.
- Никогда не соединяйте накоротко и не заземляйте выходные клеммы инвертора.
- Не используйте конденсаторы коррекции фазы.
- Проверьте последовательность действий по управлению, чтобы убедиться, что контактор не переведен в состояние ON или OFF во время работы инвертора и двигателя. При включенном контакторе двигателя и при наличии напряжения на выходах инвертора, может произойти его внезапный запуск, что вероятнее всего приведет к включению защиты инвертора вследствие его перегрузки по току.

**Примечание.** Инвертор обеспечен «Функцией безопасного отключения», которая позволяет уменьшить число контакторов двигателя до одного. Более подробно это описано в разделе [«Функция безопасного отключения входов»](#) на странице 41.

### ■ Подсоединение заземления

Предпримите следующие меры предосторожности при заземлении инвертора:

- Никогда не используйте общее заземление для нескольких электрических машин, например, сварочного аппарата и т.п.
- Всегда используйте провод заземления, который соответствует установленным техническим стандартам для используемого электрического оборудования. Применяйте провода заземления по возможности как можно более короткие. Если ток утечки вызван неисправностью инвертора, то потенциал на его клемме заземления будет неустойчивым, когда расстояние между электродом заземления и клеммой заземления будет слишком большим.
- Убедитесь, что полное сопротивление заземления соответствует требованиям безопасности и установленным нормам.
- Не замыкайте контур в кольцо при использовании более одного инвертора.

### ■ Меры предосторожности при подсоединении цепи управления

Соблюдайте следующие меры предосторожности при подсоединении цепи управления:

- Отделите провода цепи управления от проводов главной цепи и прочих линий высокого напряжения.
- Отделите провода клемм цепи управления M1 - M6, MA, MB и MC (контакт выхода) от проводов других клемм цепи управления.
- Для предотвращения сбоев в работе используйте витую пару или экранированную витую пару для соединений в цепи управления.
- Заземляйте защитные экраны проводов и кабелей с максимально возможной областью контакта между защитным экраном и контуром заземления.
- Защитный экран провода или кабеля должен быть заземлен с обоих концов провода или кабеля.
- Убедитесь, что гибкие провода с наконечниками плотно установлены на клеммы. Для того чтобы снять их, зажмите конец провода щипцами, отпустите клемму, используя отвертку с прямым лезвием, поверните провод примерно на 45° и осторожно вытяните его из клеммы.
- Более детально это описано в [«Техническом руководстве»](#). Выполните эту процедуру для отсоединения проводов от клемм HC, H1 и H2 при использовании «Функции безопасного отключения».

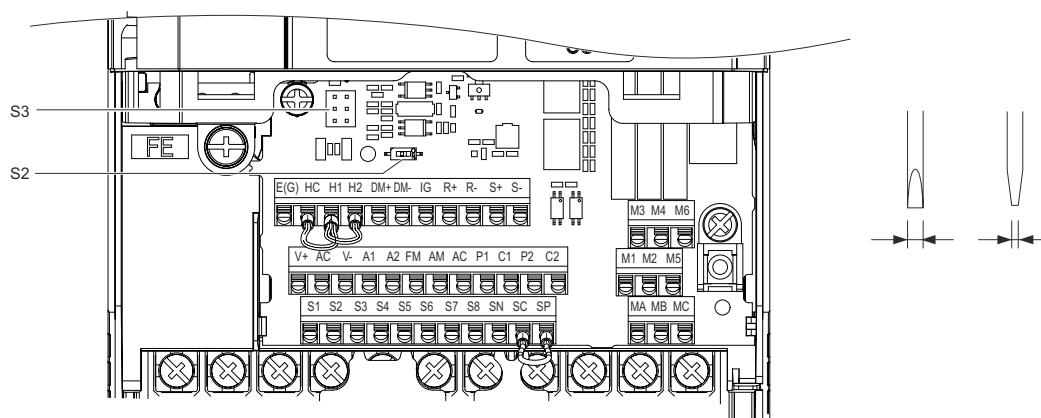
### ■ Клеммы главной цепи

Клемма		Тип			Функция		
200 V класс	Модель CIMR-LC	2A0018 - 2A0075	2A0085, 2A0115	2A0145, 2A0180			
400 V класс		4A0009 - 4A0039	4A0045, 4A0060	4A0075 - 4A0150			
R/L1, S/L2, T/L3		вход источника питания главной цепи			подключение линии питания инвертора		
U/T1, V/T2, W/T3		выход инвертора			подключение двигателя		
B1, B2		тормозной резистор	не используется		для подключения тормозного резистора или устройства тормозного резистора		
+2	• подключение DC реактора (+1, +2). Удалите перемычку между +1 и +2.  • вход (+1, -) источника питания DC	не используется			для подключения: • источник питания DC инвертора (+1 и -, не утверждено EU или UL); • тормозное устройство ; • DC реактор.		
+1, -		• вход (+1, -) источника питания DC		• вход (+1, -) источника питания DC			
+3	не используется			• тормозной резистор подключение (+3, -)			
⊕	—			клемма заземления			

### 3 Электрические подключения

#### ■ Клеммы цепи управления

Фигура, приведенная ниже, показывает размещение клемм управляющей цепи. Инвертор оснащен винтовыми клеммами. Для того чтобы отпустить клемму используйте отвертку с прямым лезвием шириной максимум 2.5 мм и толщиной максимум 0.6 мм как показано на рисунке справа.



DIP переключатель S2 и перемычка S3 расположены на плате клеммы. Установите их как описано ниже.

<b>S2</b>	RS422/485 подключаемый резистор	
<b>S3</b>	Безопасное отключение входов Выбор логики втекающего/вытекающего тока/ внешнего источника питания	  <p>Вытекающий ток      Втекающий ток      Внешний источник питания 24 VDC</p>

#### ■ Выбор логики втекающего/вытекающего тока (NPN/PNP логика)

Используйте проводные соединения между клеммами SC и SP, или SC и SN, для выбора логики втекающего или вытекающего тока, или же внешнего источника питания для клемм S1 - S8, как показано ниже (с завода установлено: логика втекающего тока, внутренний источник питания).

**Примечание.** Никогда накоротко не замыкайте клеммы SP и SN, в противном случае это приведет к повреждению инвертора.

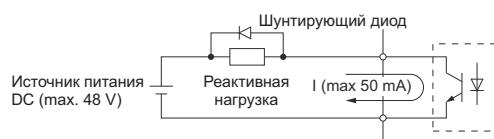
Внутренний источник питания - втекающий ток (NPN) (с завода)	Внешний источник питания - втекающий ток (NPN)
Внутренний источник питания - вытекающий ток (PNP)	Внешний источник питания - вытекающий ток (PNP)

## ■ Функции клемм цепи управления

Тип	No.	Функция клеммы	Функция (уровень сигнала) с завода
Цифровые входы	S1	команда вверх (закрыто: вверх; открыто: стоп)	Оптрон • 24 VDC, 8mA • используйте проводные соединения между клеммами SC и SP, или SC и SN, для выбора логики втекающего или вытекающего тока и источника питания
	S2	команда вниз (закрыто: вниз; открыто: стоп)	
	S3	многофункциональный вход 3 (номинальная скорость)	
	S4	многофункциональный вход 4 (инспекционные операции)	
	S5	многофункциональный вход 5 (промежуточная скорость)	
	S6	многофункциональный вход 6 (скорость уровня)	
	S7	многофункциональный вход 7 (не используется)	
	S8	многофункциональный вход 8 (не используется)	
Цифровые входы источника питания	SC	многофункциональный вход общий	Оптрон, 24 VDC, 8mA • используйте проводные соединения между клеммами SC и SP, или SC и SN, для выбора логики втекающего или вытекающего тока и источника питания
	SN	0 V	
	SP	+24 VDC	
Входы безопасного отключения	H1	безопасное отключение вход 1	• 24 VDC, 8mA • один или оба открыты: выход инвертора отключен • оба закрыты: работа в обычном режиме • полное внутреннее сопротивление: 3.3 kΩ • время отдыха машины по крайней мере, 1 ms • установите перемычку S3 для выбора логики втекающего или вытекающего тока, а также источника питания
	H2	безопасное отключение вход 2	
Аналоговые входы	HC	общий для функции безопасного отключения	общий для функции безопасного отключения
	+V	источник питания для аналоговых входов	10.5 VDC (max. допустимый ток 20 mA)
	-V	источник питания для аналоговых входов	-10.5 VDC (max. допустимый ток 20 mA)
	A1	многофункциональный аналоговый вход 1 (смещение скорости)	-10 - 10 VDC, 0 - 10 VDC (входной импеданс: 20 kΩ)
	A2	многофункциональный аналоговый вход 2 (не используется)	-10 - 10 VDC, 0 - 10 VDC (входной импеданс: 20 kΩ)
Реле неисправности	AC	общий для аналоговых входов	0 V
	E(G)	заземление для экрана линии и дополнительных плат	-
	MA	нормально открытый выход	30 VDC, 10 mA - 1 A; 250 VAC, 10 mA - 1 A минимальная нагрузка: 5 VDC, 10 mA
Многофункциональные релейные выходы	MB	нормально закрытый выход	
	MC	общий выход для неисправности	
	M1	релейный выход 1 (управление тормозом)	
	M2	релейный выход 2 (управление контактором)	
	M3	релейный выход 3 (готовность инвертора)	
	M4	релейный выход 4 (управление тормозом)	
Многофункциональные оптронные выходы	M5	релейный выход 5 (управление контактором)	оптронный выход 48 VDC, 2 - 50 mA
	M6	релейный выход 6 (управление тормозом)	
	P1	оптронный выход 1 (выход частоты 2)	
	C1	оптронный выход 2 (не используется)	
Выход контроля	P2	оптронный выход 3 (не используется)	оптронный выход 48 VDC, 2 - 50 mA
	FM	аналоговый выход контроля 1 (выход скорости)	
	AM	аналоговый выход контроля 2 (выход частоты)	
Выход контроля безопасности	AC	аналоговый выход контроля общий	-10 - +10 VDC, 0 - +10 VDC
	DM+	выход контроля безопасности	0 V
	DM-	выход контроля безопасности общий	Выход состояния функции безопасного отключения. Закрыто, если оба канала безопасного отключения закрыты. Уровень сигнала вплоть до +48 VDC 50 mA.

### Примечание.

- Клеммы HC, H1 и H2 используются «Функцией безопасного отключения». «Функция безопасного отключения может применяться для включения/выключения инвертора. При выполнении специальных требований она может также использоваться для уменьшения общего контакторов двигателя до одного. Более подробно это описано в разделе **«Функция безопасного отключения входов»** на странице 41. При использовании функции безопасного отключения всегда удаляйте проводные соединения между клеммами HC, H1 или H2.
- Длина проводов, используемых для подключения к клеммам HC, H1 и H2 не должна превышать 30 метров.
- При подсоединении реактивной нагрузки, как, например, катушка реле, или выход оптрана, подключите параллельно нагрузке (катушке реле) шунтирующий диод как показано ниже. Убедитесь, что номинальное напряжение диода больше, чем напряжение в цепи.



## 4 Клавишиные операции

## ◆ Цифровой оператор и клавиши

Цифровой оператор используется для программирования инвертора, его запуска и остановки, а также отображения информации о неисправностях. Светодиодный индикатор (LED) отображает рабочее состояние инвертора.

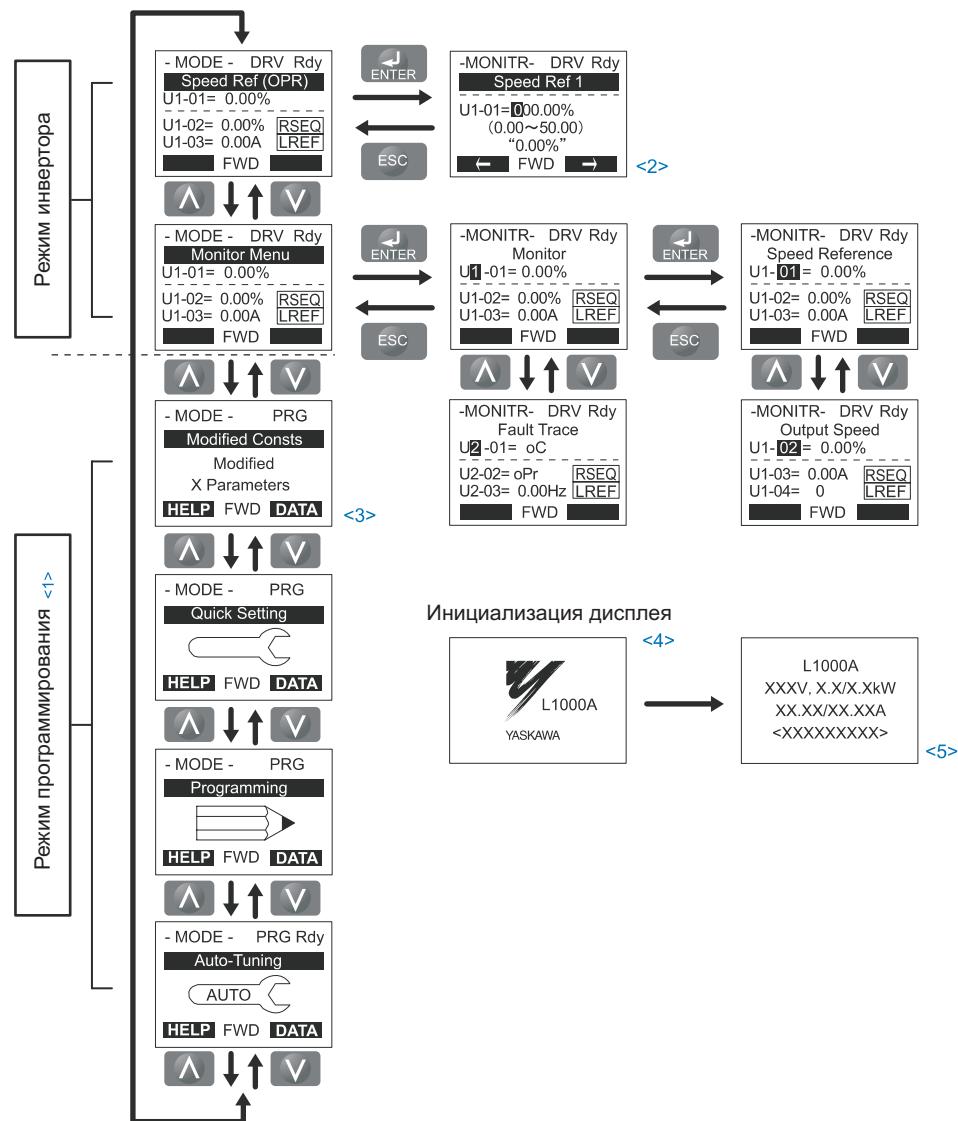


## ■ Клавиши и функции

Клавиша	Имя	Функция
F1 F2	Клавиша функции (F1, F2)	Функции, назначаемые клавишам F1 и F2, изменяются в зависимости от содержимого меню, которое отображено к моменту назначения. Имя каждой назначеннной функции появляется в нижней половине дисплейного окна.
ESC	ESC клавиша	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Возврат экрана к предшествующему показу.</li> <li>• Перемещение курсора на одну позицию влево.</li> <li>• Нажимая и удерживая эту кнопку Вы возвращаетесь в режим отображения частоты.</li> </ul>
> RESET	RESET клавиша	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Перемещает курсор вправо.</li> <li>• Восстанавливает рабочее состояние инвертора, очищая память о неисправностях.</li> </ul>
R	RUN клавиша	<p>Запускает инвертор в режиме LOCAL. Индикация RUN:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• светится, если инвертор в состоянии ON, и управляет двигателем;</li> <li>• мигает когда осуществляется торможение и остановка, или когда текущая скорость = 0;</li> <li>• быстро мигает, когда инвертор отключен по DI, или когда инвертор остановлен с помощью «команды быстрой остановки» через цифровые входы, или когда команда RUN была активирована во время падения мощности.</li> </ul>
▲	Стрелка вверх клавиша	Перемещает вверх по экрану следующий пункт, выбирает номера параметров и осуществляет инкремент устанавливаемых значений.
▼	Стрелка вниз клавиша	Перемещает вниз по экрану следующий пункт, выбирает номера параметров и осуществляет декремент устанавливаемых значений.
STOP	STOP клавиша	Выполняется операция остановки.
ENTER	ENTER клавиша	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ввод значений параметров и выбранных установок.</li> <li>• Выбор пунктов меню для перемещения между отображениями дисплея.</li> </ul>
• LO RE	LO/RE клавиша выбора	Переключает управление инвертором между оператором LOCAL и клеммой цепи управления REMOTE. Индикатор светится когда управление инвертором в режиме LOCAL (управление с клавиатуры цифрового оператора).
ALM	ALM светодиодный индикатор	Светится, когда инвертор обнаруживает неисправность. Мигает: <ul style="list-style-type: none"> <li>• когда выдается сигнал тревоги;</li> <li>• когда обнаруживается ОРЕ;</li> <li>• когда во время автоматической настройки выдается сигнал о неисправности или ошибке.</li> </ul>

■ Структура меню и режимы

Следующая иллюстрация поясняет структуру меню клавиатуры цифрового оператора.



<1> Инвертор не может управлять двигателем.

<2> Мигающий символ поочередно отображается на черном и белом фоне.

<3> Символы X показаны в этом руководстве. Оператор LCD отобразит фактические значения величин.

<4> Установленная скорость отображается после инициализации дисплея, при которой отображается имя продукта.

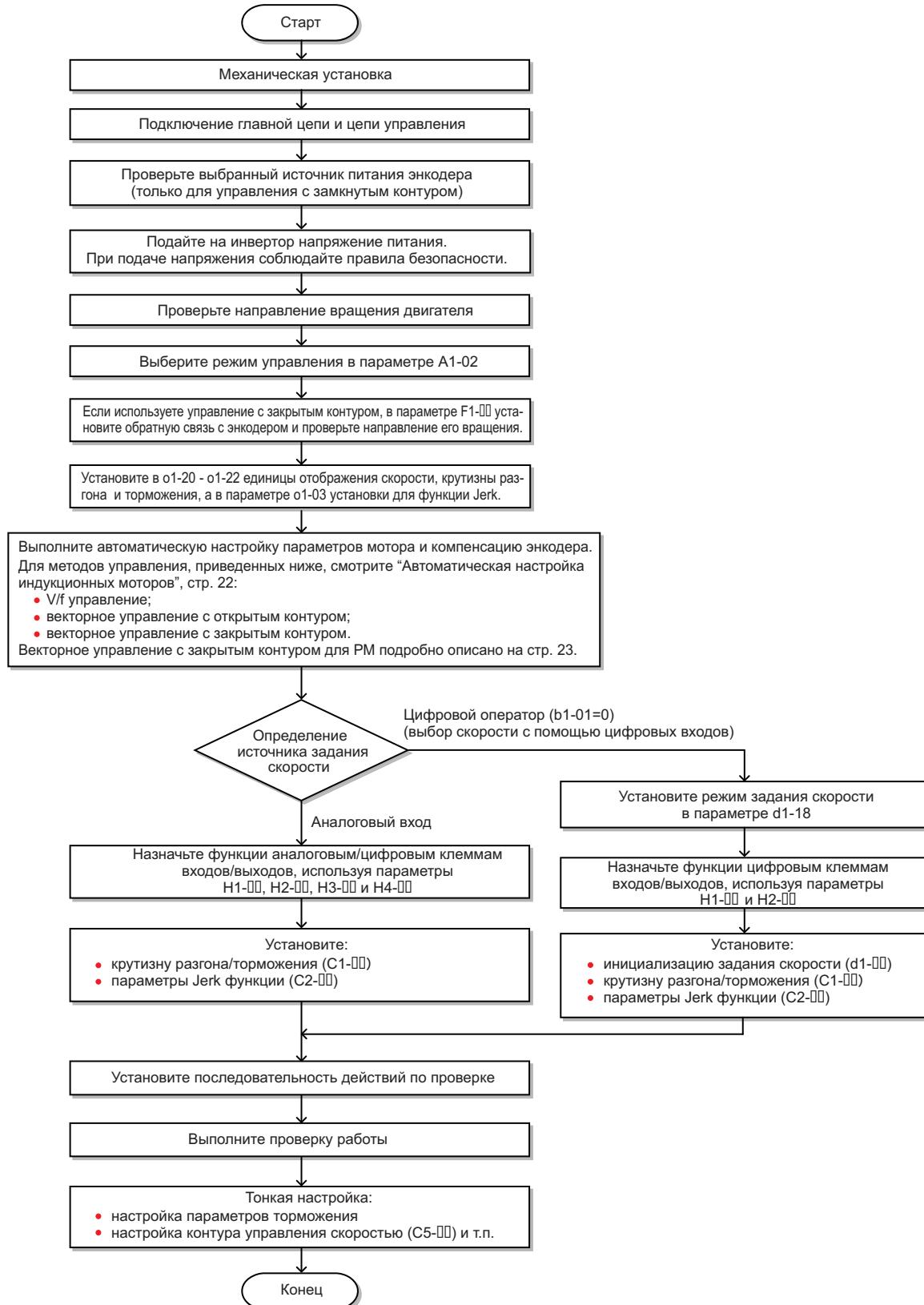
<5> Информация, которая выводится на дисплей, изменяется в зависимости от инвертора.

## 5 Запуск

### 5 Запуск

#### ■ Процедура выполнения установок для инвертора

Приведенная ниже иллюстрация показывает процедуру выполнения основных установок для инвертора. Шаги по включению питания более детально описаны на следующей странице.



## ■ Включение питания

Перед тем как включить источник питания:

- Убедитесь, что все провода подсоединенны правильно. Также убедитесь, что фазы двигателя подключены в правильной последовательности.
- Убедитесь, что в инверторе после монтажа не оставлены винты, свободные концы проводов или инструменты.
- Если используется опциональная плата энкодера, убедитесь, что энкодер подключен правильно и источник питания платы соответствует спецификации энкодера.

После включения питания должен отображаться режим работы инвертора, и отсутствовать сообщение о какой либо неисправности или ошибке. При сообщении об ошибке обратитесь к разделу «[Диагностика](#)» на странице 36.

## ■ Выбор режима управления

При первом запуске инвертора должен быть выбран один из режимов управления, который требуется поставить в соответствие управляемому двигателю. Следует помнить, что для режима управления с закрытым контуром требуется плата обратной связи энкодера. В приведенной ниже таблице указаны возможные режимы управления, в зависимости от типа двигателя, а также соответствующие им платы обратной связи энкодера.

Тип машины	Режим управления	Установка A1-02	Карта энкодера
Индукционный мотор без энкодера	V/f управление	0	карта не требуется
	векторное управление с открытый контуром	2	карта не требуется
Индукционный мотор с инкрементальным энкодером	векторное управление с закрытым контуром	3	PG-B3/PG-X3
Мотор с постоянными магнитами и энкодером EnDat 2.1/01 или EnDat 2.2/01	векторное управление с закрытым контуром для РМ моторов	7	PG-F3
Yaskawa IPM мотор с инкрементальным энкодером	векторное управление с закрытым контуром для РМ моторов	7	PG-X3

## ■ Установка направления вращения вала двигателя

Очевидно, что в зависимости от состояния сигналов управления лифта необходимо изменять направление вращения вала двигателя, для того, чтобы изменить направление движения кабины – вверх или вниз. Для проверки правильности вращения вала двигателя сделайте следующее.

- Движению кабины вверх, выходная последовательность фаз инвертора соответствует последовательности **U-V-W**. Проверьте вращение вала двигателя для этой последовательности фаз (у большинства двигателей вал должен вращаться по часовой стрелке, если смотреть на двигатель со стороны вала).
- Если при последовательности фаз **U-V-W** двигатель перемещает кабину лифта вверх, убедитесь что, параметр **b1-14** установлен в **0** (установка с завода).
- Если при последовательности фаз **U-V-W** двигатель перемещает кабину лифта вниз, установите параметр **b1-14** в **1**.

### Примечание.

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

## ■ Установки энкодера

### ■ Установка разрешающей способности энкодера

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

### ■ Установка направления вращения энкодера

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

#### Если информация о последовательности сигналов энкодера доступна:

- проверьте последовательность фаз **A** и **B** когда двигатель перемещает кабину лифта вверх;
- если фаза **A** энкодера опережает фазу **B**, убедитесь что параметр **F1-05** установлен в **0** (установка с завода);
- если фаза **B** энкодера опережает фазу **A**, убедитесь что параметр **F1-05** установлен в **1**.

#### Если информация о последовательности сигналов энкодера не доступна:

- проверните вал двигателя вручную в направлении, при котором кабина лифта перемещается вверх, и проверьте значение параметра **U1-05**;
- если значение параметра **U1-05** положительное, то направление вращения энкодера правильное;
- если значение параметра **U1-05** отрицательное, то измените установку параметра **F1-05**.

### Примечание.

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

### ■ Выбор установок, отображаемых цифровым оператором

Инвертор позволяет выбирать раздельное отображение установок связанных параметров скорости и их контроля, установок значений параметров разгона и торможения, а также значений параметров Jerk-функции. Выбор отображаемых установок может быть осуществлен с помощью параметра **o1-03** так, как это показано ниже.

Установка o1-03	Отображаемые установки		
	установка/контроль скорости (d1-, U1-02, U1-02...)	значения разгона/торможения (C1- )	установки Jerk-функции (C2- )
0	0.01 Hz	0.01 s	0.01 s
1 (с завода)	0.01 %		
2	1 rpm		
3	определяется пользователем		
4	0.01 m/s		
5	0.01 m/s	0.01 m/s <sup>2</sup>	0.01 m/s <sup>2</sup>

При использовании установки **4** или **5**, определенные характеристики механической системы должны быть занесены в память инвертора до того, как будет изменено значение параметра **o1-03**. Для этого необходимо выполнить следующие шаги.

1. Убедитесь, что характеристики двигателя устанавливаются правильно. Проверьте установку максимальной выходной частоты в параметре **E1-04** и установку числа полюсов двигателя в параметре **E2-04** или в параметре **E5-04**.
2. В параметре **o1-20** установите диаметр шкива сцепления, измеренный в миллиметрах.
3. В параметре **o1-21** правильно установите диаметр тросов.
4. Если используется редуктор, то установите для него коэффициент устройства **П<sub>мотор</sub>/П<sub>шкив сцепления</sub>** в параметре **o1-22**. Если редуктор не используется, убедитесь, что параметр **o1-22** установлен равным **1.0**.
5. Измените параметр **o1-03** для установок **4** или **5**. Установки и значения величин связанных с ними параметров будут изменены автоматически.

### ■ Автоматическая настройка характеристик двигателя и энкодера

#### ■ Типы автоматической настройки

При автоматической настройке программа микропроцессора инвертора автоматически связывает его параметры с параметрами управляемого этим инвертором двигателя.

#### Режимы настройки индукционных двигателей: A1-02=0, 2 или 3.

Тип	Установка	Требования и преимущества	Режим управления (A1-02)		
			V/f (0)	OLV (2)	CLV (3)
Ротационная автоматическая настройка	T1-01 = 0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дает наиболее точные результаты, по возможности рекомендуется использовать именно ее;</li> <li>• двигатель должен запускаться без нагрузки или с легкой нагрузкой (&lt;30% от номинальной), тросы должны быть сняты</li> </ul>	нет	да	да
Статическая автоматическая настройка 1	T1-01 = 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• автоматически вычисляются параметры двигателя, необходимые для векторного управления;</li> <li>• используется, если тросы не могут быть сняты; точность меньше, чем при ротационной автоматической настройке</li> </ul>	нет	да	да
Статическая автоматическая настройка для сопротивления Line-to-Line	T1-01 = 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• используется при V/f управлении или в режимах векторного управления, когда настройки инвертора были установлены правильно, а затем была заменен кабель между инвертором и двигателем</li> </ul>	да	да	да
Статическая автоматическая настройка 2	T1-01 = 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• используется, если имеются результаты тестирования двигателя; принимаются во внимание ток двигателя без нагрузки и его номинальное скольжение, все остальные, связанные с ними параметры вычисляются автоматически;</li> <li>• используется, если тросы не могут быть сняты, и если доступны данные о скольжении двигателя и его токе без нагрузки</li> </ul>	нет	да	да

#### Режимы настройки двигателей с постоянными магнитами: A1-02=7.

Тип	Установка	Требования и преимущества
Ввод характеристик двигателя	T2-01 = 0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• используется, если имеются результаты тестирования двигателя;</li> <li>• введите характеристики двигателя из результатов тестирования; убедитесь, что вводимые данные правильно преобразованы в требуемые единицы измерения</li> </ul>
Статическая автоматическая настройка	T2-01 = 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• используется, если не имеется результатов тестирования двигателя;</li> <li>• введите характеристики двигателя, указанные в его табличке; убедитесь, что вводимые данные правильно преобразованы в требуемые единицы измерения; инвертор автоматически вычислит связанные с ними параметры</li> </ul>

Тип	Установка	Требования и преимущества
Статическая автоматическая настройка для сопротивления статора	T2-01 = 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>настраивается только сопротивление статора;</li> <li>должна выполняться, если кабель между инвертором и двигателем был заменен</li> </ul>
Ротационная автоматическая настройка с обратной постоянной EMF	T2-01 = 11	<ul style="list-style-type: none"> <li>используется, если данные о напряжении индукции не доступны;</li> <li>должно быть выполнено после того, как данные двигателя будут установлены и смещение энкодера скорректировано;</li> <li>двигатель должен быть отсоединен от механической системы (тросы должны быть сняты)</li> </ul>

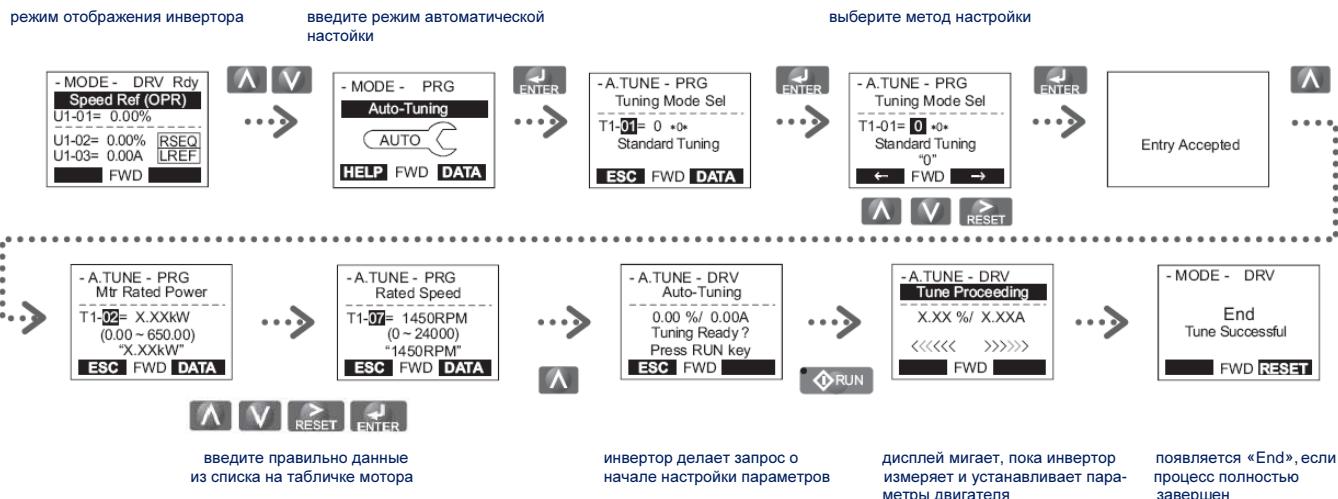
#### Режимы настройки компенсации энкодера для двигателей с постоянными магнитами: A1-02=7.

При настройке компенсации энкодера измеряется и учитывается угол между нулевым импульсом энкодера и положением вала двигателя. Эта настройка должна быть выполнена, если изменены первоначальные установки инвертора, или после инициализации этих установок, если параметры направления вращения вала двигателя, или направления вала энкодера, были изменены, или же в том случае, если сам энкодер был заменен.

Тип	Установка	Требования и преимущества
Поиск и автоматическая настройка начальных параметров магнитного поля	T2-01 = 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>определение позиции ротора двигателя применяется, если для настройки может быть использована функция «статическая настройка компенсации энкодера» и функция установки наборов параметров «поиск начальных характеристики магнитного поля» (п8-36, п8-37);</li> <li>должно быть выполнено после автоматической настройки двигателя для того, чтобы выбрать метод настройки энкодера;</li> <li><b>важно:</b> недопустимо при использовании платы PG-X3 использовать также и инкрементальный энкодер; в этом случае следует применять абсолютный энкодер</li> </ul>
Статическая автоматическая настройка компенсации энкодера	T2-01 = 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>настройка компенсации энкодера без вращения вала двигателя;</li> <li>если компенсация этим методом не может быть правильно выполнена, то следует использовать автоматическую настройку компенсации энкодера с вращением вала</li> </ul>
Ротационная автоматическая настройка компенсации энкодера	T2-01 = 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>настройка компенсации энкодера с вращением вала двигателя;</li> <li>двигатель и механическая система должны быть разъединены (тросы должны быть сняты со шкива сцепления)</li> </ul>

#### ■ Выбор режима настройки и ввода данных

Для автоматической настройки выберите в меню «автоматическая настройка» (через параметры T) и выполните шаги, показанные на приведенной ниже фигуре. Этот пример показывает процедуру настройки для «ротационной автоматической настройки» и векторного управления с открытой контуром.

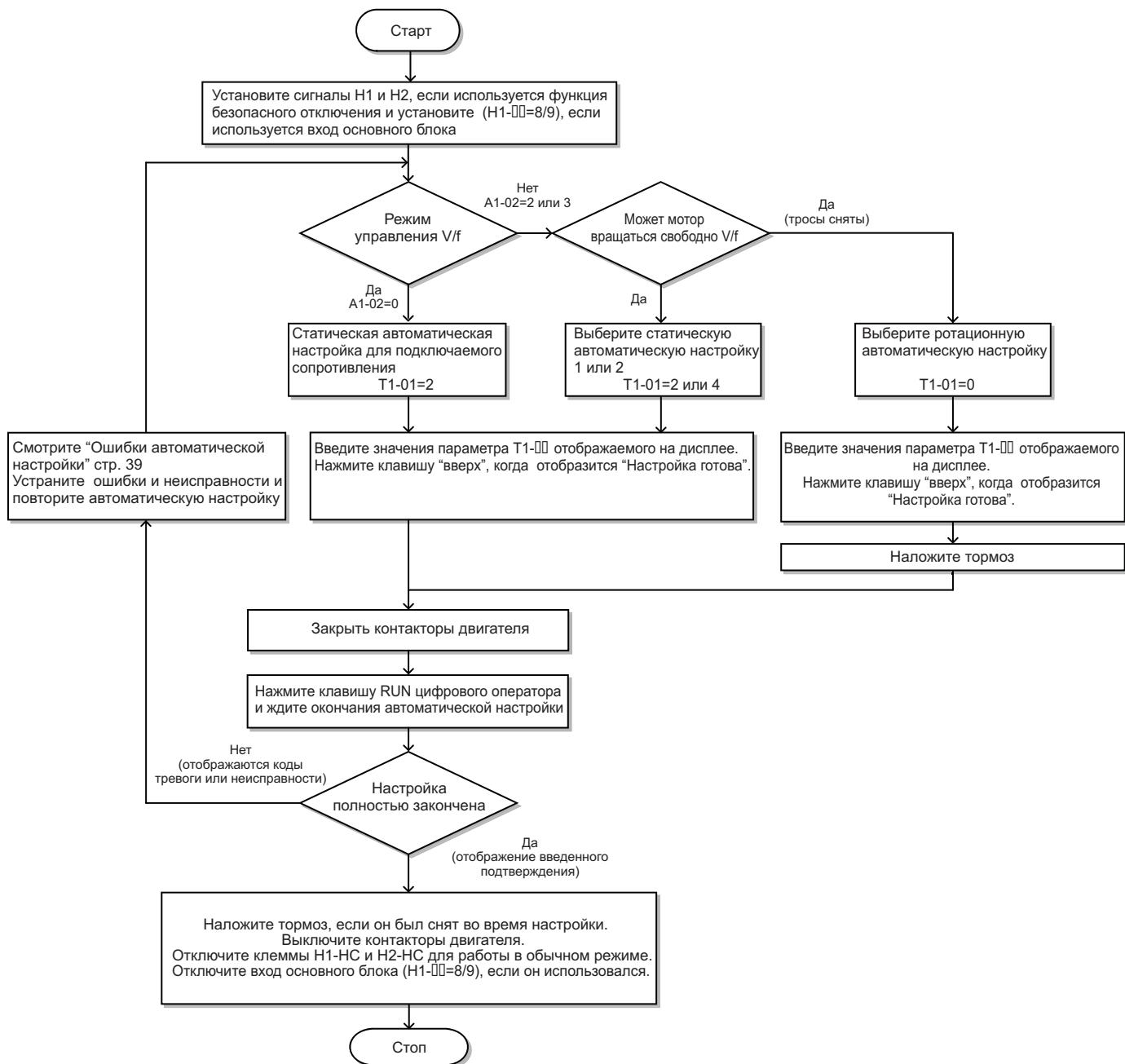


Если по некоторой причине автоматическая настройка не может быть выполнена (например, невозможна работа без нагрузки и т.п.), тогда установите максимальные значения частоты и напряжения в параметре E1-□□ и введите вручную характеристики двигателя в параметре E2-□□ для индукционного двигателя, и в параметре E5-□□ для двигателя с постоянными магнитами. Посмотрите также раздел [«Ошибки при автоматической настройке»](#) на странице 39.

#### ■ Меры предосторожности

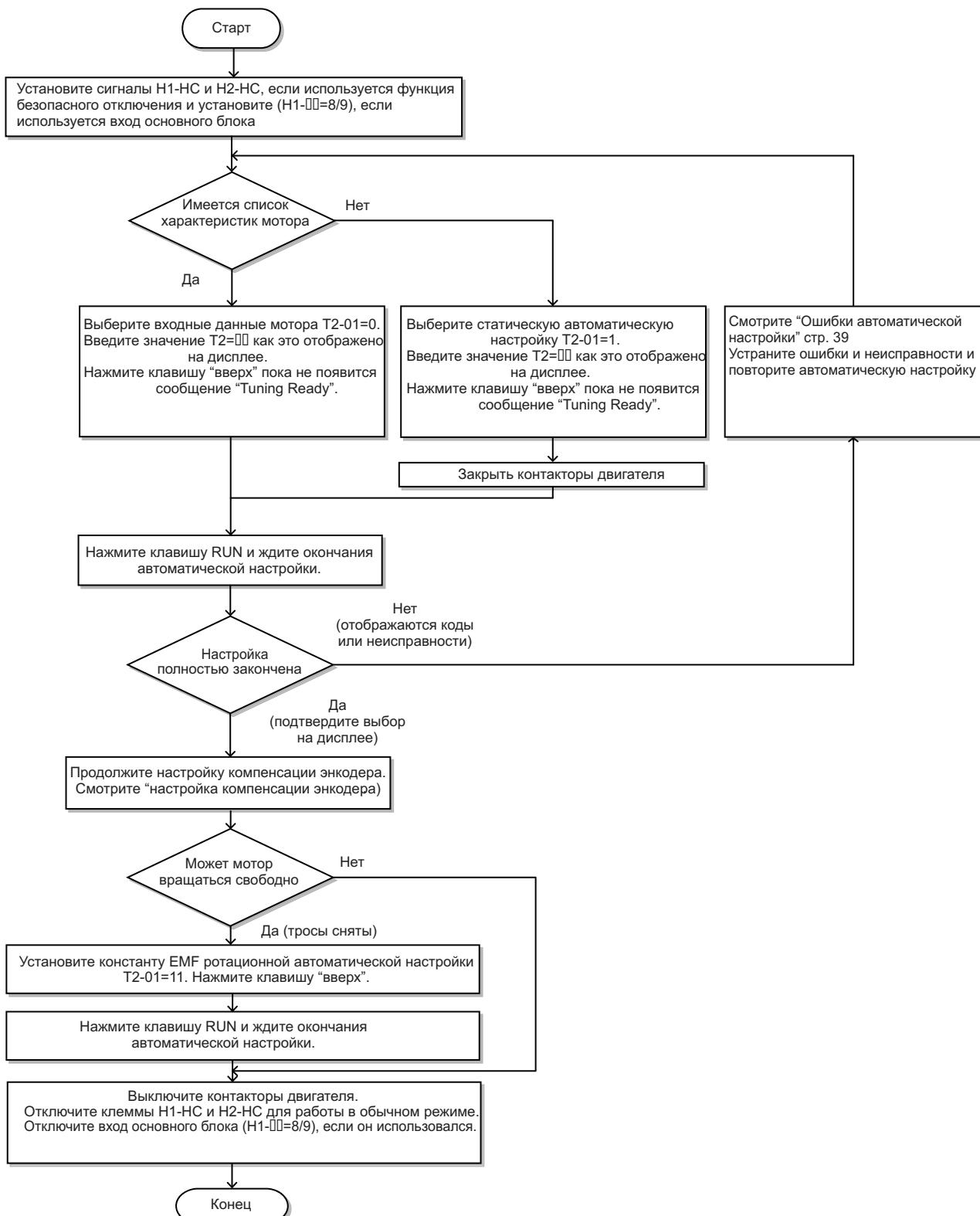
- Всегда пытайтесь выполнить «ротационную автоматическую настройку», поскольку она дает более точные результаты, чем не ротационная. Выполните не ротационную автоматическую настройку, если механическая нагрузка не может быть отсоединенена (например, тросы не могут быть сняты).
- Убедитесь, что автоматический тормоз наложен при всех методах автоматической настройки, кроме ротационной.
- Во время автоматической настройки контактор двигателя должен быть замкнут.
- При выполнении автоматической настройки сигналы H1 и H2 должны находиться в состоянии ON.
- Убедитесь, что двигатель механическиочно установлен.
- Не прикасайтесь к двигателю, пока процесс автоматической настройки не будет завершен. Напряжение будет приложено к двигателю в течение всего процесса настройки, даже если двигатель и не будет вращаться.
- Для отмены автоматической настройки нажмите клавишу STOP цифрового оператора.
- Во время автоматической настройки двигатель может многократно запускаться и останавливаться, а также может осуществляться вращение его вала. Когда настройка завершена, на панели оператора появится сообщение END. Не прикасайтесь к двигателю, пока не будет отображено это сообщение, и двигатель полностью не остановится.

### ■ Процедура автоматической настройки Автоматическая настройка индукционных двигателей



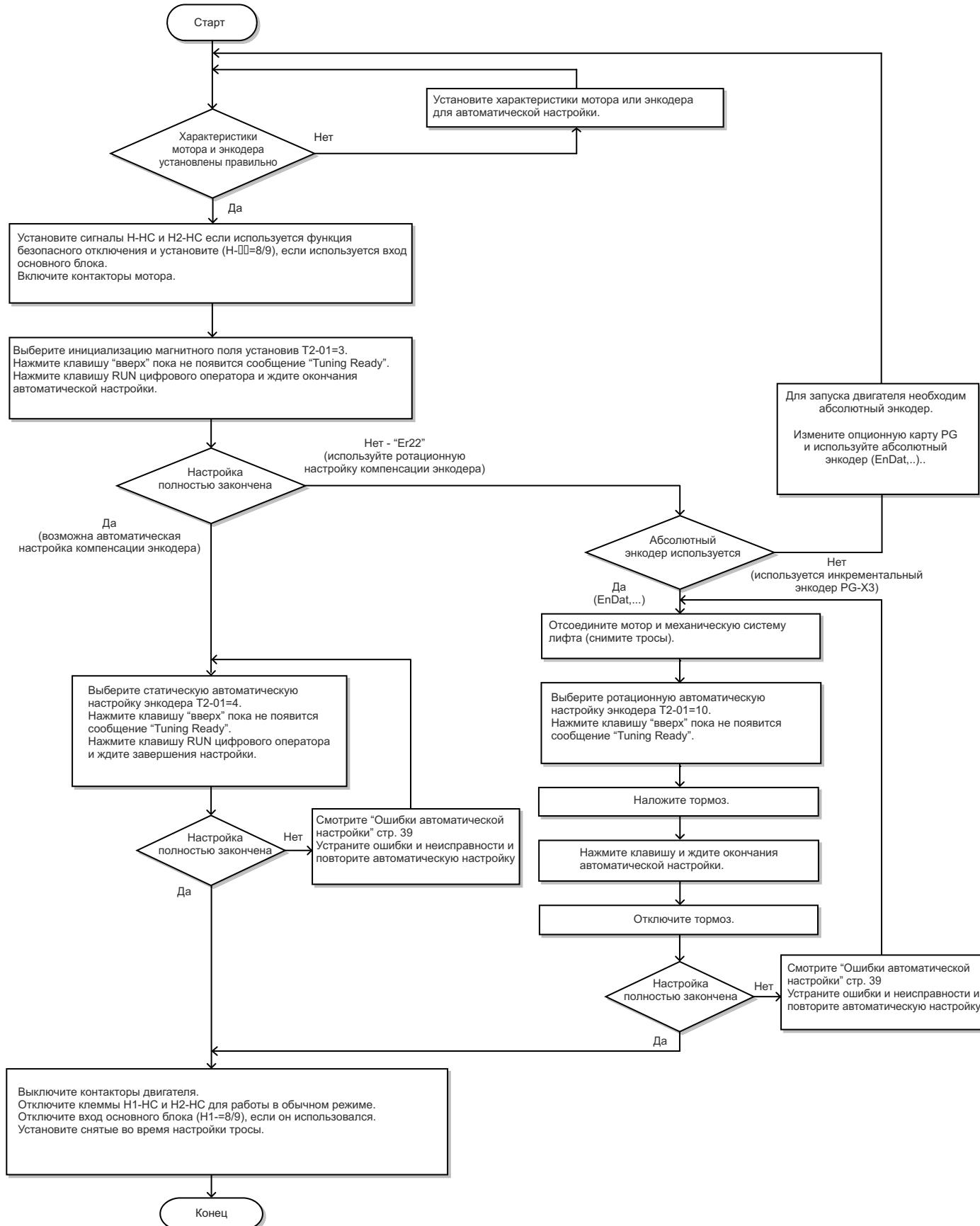
## 5 Запуск

### ■ Автоматическая настройка двигателей с постоянными магнитами



## 5 Запуск

### ■ Автоматическая настройка двигателей с постоянными магнитами



■ Команды «вверх» и «вниз», выбор задания скорости

■ Выбор задания скорости

Параметр **b1-01** определяет источник задания скорости.

b1-01	Источник задания	Вход задания скорости
0 (с завода)	клавиши оператора (цифровые входы)	устанавливает заданную скорость в параметре d1-00 и с использованием цифровых входах, путем переключения различных значений
1	аналоговый вход	используется сигнал задания частоты с клемм A1 или A2
2	последовательная передача данных	используется сигнал коммуникационного порта RS422/485
3	опционная плата	дополнительная коммуникационная плата

■ Выбор источника задания команды «вверх», «вниз»

Источник ввода команды «вверх» или «вниз» может быть выбран в параметре **b1-02**.

b1-02	Источник вверх/вниз	Вход команды RUN
0	клавиши оператора (цифровые входы)	клавиши оператора RUN и STOP
1 (с завода)	аналоговый вход	клемма S1: выполняется движение вверх клемма S2: выполняется движение вниз
2	последовательная передача данных	используется сигнал коммуникационного порта RS422/485
3	опционная плата	дополнительная коммуникационная плата

■ Начало и остановка движения

**Начало движения**

Чтобы запустить движение кабины лифта по направлению вверх или вниз необходимо выполнить следующие условия:

- должна быть задана скорость движения, большая, чем **0**;
- должен быть установлен сигнал «безопасного отключения» на клеммах **H1** и **H2**;
- из источника, выбранного в параметре **b1-02**, должен быть задан сигнал **UP** или **DOWN**.

**Остановка движения**

Для остановки движения кабины лифта необходимо выполнить следующие условия:

- снять команду **UP** или **DOWN**;
- очистить значение параметра **d1-18**, установленное равным **1** или **2**, сигнал **UP/DOWN**, или сигнал «скорость уровня» (**H1-00=53**);
- очистить значение параметра **d1-18**, установленное равным **3**, снять со всех входов сигналы, определяющие значение скорости;
- обнаружена неисправность; метод остановки зависит от вида неисправности и установленных параметров;
- выдается сигнал «безопасного отключения» или устанавливается сигнал на входе основного блока; немедленно накладывается тормоз, и выходы инвертора отключаются.

■ Выбор скорости с помощью цифровых входов пользователя (**b1-01=0**)

Установите значение параметра **d1-18**, определяющее выбор скорости движения с помощью цифровых входов.

d1-18	Выбор скорости
0	мультискоростной вход 1, скорость выбирается установками в d1-01 - d1-08
1 (с завода)	вход отдельной скорости, скорость выбирается установками в d1-19 - d1-24 и d1-26, наибольшая скорость имеет высший приоритет
2	вход отдельной скорости, скорость выбирается установками в d1-19 - d1-24 и d1-26, наименьшая скорость имеет высший приоритет
3	мультискоростной вход 2, скорость выбирается установками в d1-01 - d1-08; STOP, если никакой выбор скорости не разрешен

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

**Выбор скорости**

Когда d1-18 = 0 или 3, многофункциональные цифровые входы - инициализируются, как показано ниже.

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

Другие скорости могут быть заданы путем комбинации сигналов на трех цифровых входах, как показано ниже.

Цифровые входы			Выбор скорости	
выбор мультискорости 1	выбор мультискорости 2	выбор мультискорости 3	d1-18=0	d1-18=3
0	0	0	задание скорости 1 d1-01	Stop
1	0	0	задание скорости 2 d1-02	задание скорости 2 d1-02
0	1	0	задание скорости 3 d1-03	задание скорости 3 d1-03
1	1	0	задание скорости 4 d1-04	задание скорости 4 d1-04
0	0	1	задание скорости 5 d1-05	задание скорости 5 d1-05
1	0	1	задание скорости 6 d1-06	задание скорости 6 d1-06
0	1	1	задание скорости 7 d1-07	задание скорости 7 d1-07
1	1	1	задание скорости 8 d1-08	задание скорости 8 d1-08

0 - Off, 1 - On

**Установка d1-18 = 0**

Восемь отдельных скоростей (определенных в параметрах d1-01 - d1-08), могут быть выбраны путем комбинации сигналов на трех цифровых входах.

**Установка d1-18 = 3**

Семь отдельных скоростей (определенных в параметрах d1-02 - d1-08), могут быть выбраны путем комбинации сигналов на трех цифровых входах. Инвертор находится в состоянии STOP, если не выбрана ни одна из скоростей (то есть, все входы находятся в состоянии OFF).

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

При этой установке, шесть отдельных скоростей (определенные в параметрах d1-19 - d1-24 и d1-26), могут быть установлены и выбраны с использованием четырех цифровых входов.

**Выбор скорости**

Если d1-18 = 1 или 2, то многофункциональные цифровые входы - инициализируются, как показано ниже.

Клемма	Номер параметра	Устанавливаемое значение	Детали
S3	H1-03	50	номинальная скорость (d1-19)
S5	H1-05	51	промежуточная скорость (d1-20)
S6	H1-06	53	скорость уровня (d1-26)

В зависимости от назначенного выбора функции скорости для цифрового входа (установка H1-), другая отдельная скорость может быть выбрана подобно тому, как это показано в таблице ниже.

Выбор скорости	Выравнивания и номинальная скорость назначена (H1- $\square$ =50 и H1- $\square$ =53)				Скорость выравнивания не назначена (H1- $\square$ $\neq$ 53)			Номинальная скорость не назначена (H1- $\square$ $\neq$ 53)		
	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
Промежуточная скорость 2 (d1-21)	1	1	1	A	1	1	1	N/A	N/A	N/A
Промежуточная скорость 3 (d1-22)	0	1	1	A	0	1	1	1	1	0
Скорость выравнивания (d1-23)	0	0	1	A	0	0	1	0	1	0
Скорость выравнивания (d1-26)	0	0	0	1	0	0	0	X	X	1
Нулевая скорость	0	0	0	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

0 = Off, 1 = On

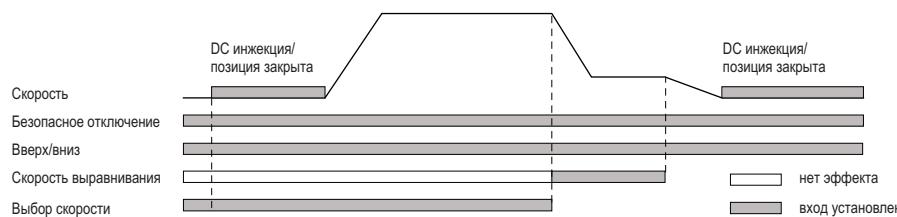
A: не влияет, когда d1-18=1, d-18=2

B: не влияет

N/A: не используется

#### Более высокая скорость имеет приоритет и назначается с входа скорости выравнивания (d1-18 = 1 и H1- $\square$ =53). Установка завода.

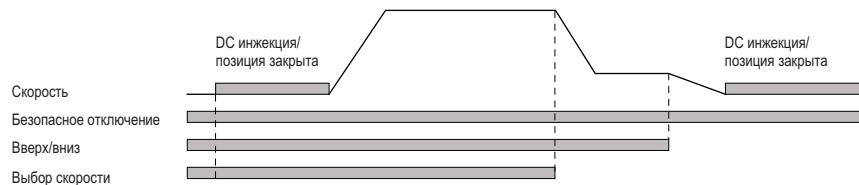
Более высокая скорость имеет приоритет над скоростью выравнивания, означающий, что сигнал скорости выравнивания игнорируется в течение промежутка времени, когда активен вход выбора скорости. Инвертор замедляет скорость движения до скорости выравнивания (**d1-26**), если снят сигнал выбора устанавливаемой скорости.



#### Более высокая выбранная скорость имеет приоритет, и скорость выравнивания с входа не назначается (d1-18 = 1 и H1- $\square$ $\neq$ 53).

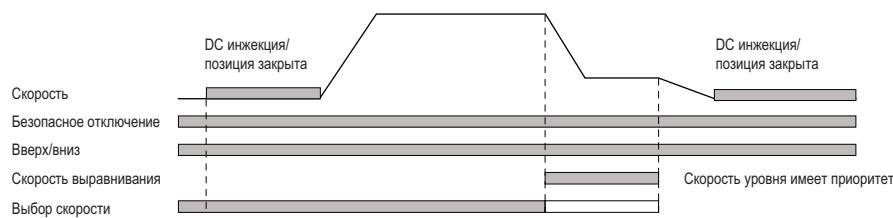
Инвертор замедляет скорость движения до скорости выравнивания (**d1-26**), если снят сигнал выбора устанавливаемой скорости.

Если до запуска инвертора не выбрана установка задания скорости, то инвертор выдает сигнал неисправности «**FrL**». Для того чтобы снять сигнал «**FrL** – пропущено задание скорости», установите параметр **S6-15=0**. При такой установке инвертор запускается, используя скорость выравнивания, если не сделан выбор задания скорости.



#### Скорость выравнивания имеет приоритет и назначается с входа скорости выравнивания (d1-18 = 1 и H1- $\square$ =53).

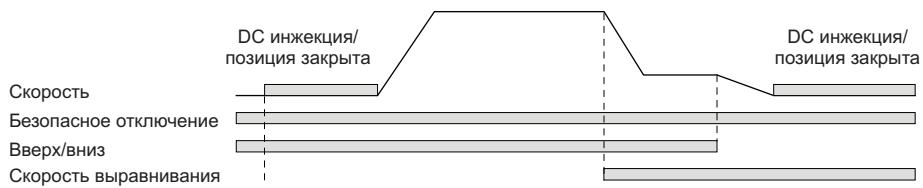
Сигнал выравнивания имеет приоритет над другими заданными скоростями. Инвертор замедляет скорость движения до скорости выравнивания (**d1-26**), если снят сигнал выбора устанавливаемой скорости.



**Выбран приоритет скорости выравнивания, и номинальная скорость с входа не назначается (d1-18 = 2 и H1-00≠53).**

Инвертор работает на номинальной скорости (d1-19), если вход выбора скорости не установлен. Если сигнал скорости выравнивания установлен, то инвертор осуществляет торможение до скорости выравнивания. Сигнал скорости выравнивания имеет приоритет перед всеми другими сигналами скорости.

**Предупреждение!** Указанная последовательность действий может быть несколько рискованна, если выбор скорости по некоторой причине не работает (перебит провод и т.п.).



#### ◆ Установка сигнала ввода/вывода

**Примечание.** Установки с завода встроенных функций может посмотреть на диаграмме связей, на странице 10.

#### ■ Многофункциональные цифровые входы

Назначьте функцию каждой клемме цифрового входа, используя параметр H1-00.

#### ■ Многофункциональные цифровые выходы

Определите функцию для каждой клеммы цифрового выхода, используя параметры H2-00. Устанавливаемое значение этих параметров состоит из трех цифр, где средняя и правая цифры определяют функцию, а левая цифра устанавливает выходные характеристики. Выходные характеристики могут быть «выход как выбрано (значение 0)» или «инверсный выход (значение 1)».

#### ■ Многофункциональные аналоговые входы

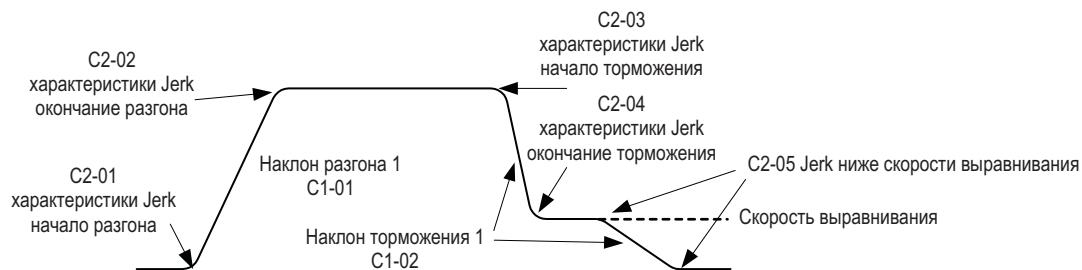
Функция для каждого аналогового входа может быть назначена в параметре H3-00.

#### ■ Многофункциональные аналоговые выходы

Используйте параметр H4-00 для установки контролируемого значения выходной величины аналогового сигнала, и регулирования уровней выходных сигналов.

#### ◆ Наклон разгона, наклон торможения и установки Jerk

Наклон разгона и торможения, установленные в параметрах C1-01 и C1-02, когда выполнены установки Jerk в параметрах C2-00, показаны на фигуре ниже.

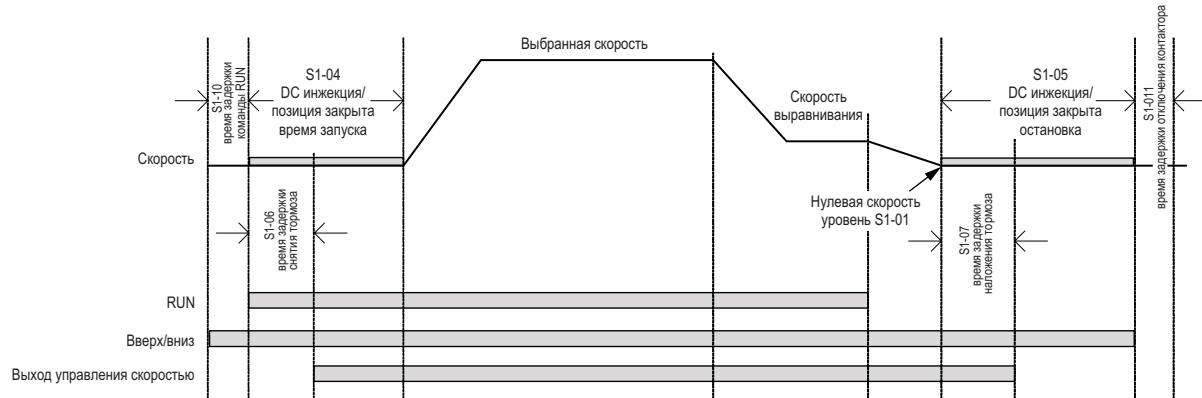


Порядок установки этих параметров и установка единиц их измерения в параметре o1-03, показаны ниже.

	<b>o1-03 = 0, 1, 2, 3, 4</b>	<b>o1-03 = 5</b>
Наклон разгона/торможения C1-00	установите измерение времени разгона от нуля до номинальной скорости и время торможения от номинальной скорости до нуля в секундах	установите измерение времени скорости разгона/торможения $m/s^2$
Установки Jerk C2-00	установите измерение времени разгона от нуля до номинальной скорости и время торможения от номинальной скорости до нуля в секундах для сигнала C1-00	установите измерение времени скорости разгона/торможения $m/s^2$

#### ◆ Последовательность торможения

Фигура ниже показывает последовательность торможения и параметры, которые могут быть использованы для настройки.



#### ◆ Инспекционные операции

##### ■ Запуск в режиме инспекции

- Инспекционные операции выполняются, если на входе присутствует сигнал **Up** или **Down**, и одно из условий, приведенных ниже – истина.
- Параметр **d1-18** имеет значение **0** или **3**, и выбранная скорость выше, чем установленная в **d1-28**, но ниже, чем установленная в **d1-29**.
- Параметр **d1-18** имеет значение **1** или **2**, и включен цифровой вход, запрограммированный для «скорости инспекционных операций» (**H1-00 = 54**).

##### ■ Остановка в режиме инспекции

Для остановки инвертора в режиме инспекции, следует снять сигнал **Up** или **Down** и отменить «выбор задания инспекционной скорости (логические условия, необходимые для запуска инспекционного режима, должны иметь значение «ложь»). Остановка может быть выполнена путем использования наклона сигнала торможения, в зависимости от установок параметра **C1-15** (инспекционные действия, наклон торможения).

- Если **C1-15 = 0**, инвертор немедленно накладывает тормоз, закрывает выход инвертора и отключает контактор двигателя.
- Если **C1-15 > 0**, инвертор замедляет движение до остановки, накладывает тормоз, закрывает выход инвертора и отключает контактор двигателя.

## 6 Тонкая настройка

В этом разделе описывается возможность улучшения качества движения инвертора, после того, как совершены основные установки и решен ряд потенциальных проблем.

### ◆ Потенциальные проблемы и решения

Проблема	Режим управления и возможные решения		Действия по корректировке
Откат при старте	V/f и OLV	недостаточный врачающий момент при наложенном тормозе	<ul style="list-style-type: none"> <li>увеличьте ток DC инжекционного торможения при старте, используя параметр S1-02;</li> <li>установите время DC инжекционного торможения при старте (S1-04) как можно более коротким, но убедитесь, что тормоз будет полностью снят прежде, чем вал двигателя начнет вращаться;</li> <li>увеличьте минимальное (E1-10) и среднее (E1-08) значение напряжение из набора напряжений V/f;           <ul style="list-style-type: none"> <li>убедитесь, что стартовый ток и ток выравнивания установлены не слишком большими</li> </ul> </li> </ul>
	CLV		<ul style="list-style-type: none"> <li>настройте установки контура управления скоростью при старте:           <ul style="list-style-type: none"> <li>увеличьте установки приращения в C5-03 и уменьшите установки интегрального времени в C5-04;</li> <li>если происходит вибрация, установите небольшие значения приращения;</li> </ul> </li> <li>увеличьте приращение в позиции при старте в параметре S3-01</li> </ul>
	PM/CLV	управление скоростью не обладает достаточно быстрой реакцией при наложенном тормозе	<ul style="list-style-type: none"> <li>сначала правильно отрегулируйте параметры контура управления скоростью (C5-03 и C5-04);</li> <li>постепенно увеличивайте приращение в позиции закрытия 1 при старте в параметре S3-01;           <ul style="list-style-type: none"> <li>если будет происходить вибрация, то уменьшите ее;</li> </ul> </li> <li>постепенно увеличивайте приращение в позиции закрытия 3 при старте в параметре S3-02, пока не исчезнет откат</li> </ul>
	все	врачающий момент двигателя при снятии тормоза полностью не устанавливается контакторы двигателя замыкаются слишком поздно	<ul style="list-style-type: none"> <li>удлините задержку времени снятия тормоза в параметре S1-06 и время DC инжекционного торможения/закрытия позиции при старте в параметре S1-04</li> <li>убедитесь, что контакторы будут замкнуты прежде, чем будет установлена команда Up/Down</li> </ul>
Толчки при старте	все	вал двигателя начинает проворачиваться, когда тормоз полностью не снят или двигатель работает при наложенном тормозе	<ul style="list-style-type: none"> <li>увеличьте время DC инжекционного торможения при старте, используя параметр S1-04.</li> </ul>
		показатель ускорения изменяется слишком быстро	<ul style="list-style-type: none"> <li>уменьшите Jerk при старте; уменьшите значение C2-01, если оно установлено в <math>m/s^2</math>, увеличьте значение C2-01, если оно установлено в s</li> </ul>
		во время снятия тормоза происходит откат	<ul style="list-style-type: none"> <li>смотрите выше «откат при старте»</li> </ul>
Двигатель или машина вибрируют в диапазоне низких и средних скоростей	V/f	выходное напряжение слишком высокое	<ul style="list-style-type: none"> <li>уменьшите установки для V/f в параметрах E1-08, E1-10</li> </ul>
	OLV	слишком быстрая реакция на компенсацию врачающего момента	<ul style="list-style-type: none"> <li>увеличьте время задержки компенсации врачающего момента в параметре C4-02</li> </ul>
		выходное напряжение слишком высокое	<ul style="list-style-type: none"> <li>уменьшите установки для V/f в параметрах E1-08, E1-10</li> </ul>
	OLV, CLV	величина скольжения двигателя установлена неправильно	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте величину скольжения двигателя в параметре E2-02; увеличьте или уменьшайте ее с шагом 0.2 Гц</li> </ul>
Двигатель или машина вибрируют при высокой или предельной скорости	CLV CLV/PM	контур управления скоростью корректируется слишком трудно	<ul style="list-style-type: none"> <li>уменьшите C5-01 и увеличьте C5-02, если проблема возникает при скорости выше, чем установлено в C5-07;</li> <li>уменьшите C5-03 и увеличьте C5-04, если проблема возникает при скорости меньше, чем установлено в C5-07</li> </ul>
	OLV	слишком быстрая реакция на компенсацию врачающего момента	<ul style="list-style-type: none"> <li>увеличьте время задержки компенсации врачающего момента в параметре C4-02</li> </ul>
	CLV CLV/PM	контур управления скоростью корректируется слишком трудно	<ul style="list-style-type: none"> <li>уменьшите C5-01 и увеличьте C5-02</li> </ul>
Двигатель неожиданно дергается при наивысшей скорости	OLV	слишком быстрая компенсация врачающего момента или скольжения	<ul style="list-style-type: none"> <li>увеличьте время задержки компенсации врачающего момента в (C4-02);</li> <li>увеличьте время задержки компенсации скольжения в (C3-02)</li> </ul>
	CLV CLV/PM	установки для контура управления скоростью слишком легкие или слишком тяжелые	<ul style="list-style-type: none"> <li>отрегулируйте приращение контура управления скоростью в C5-01 и интегральное время C5-02;</li> <li>отрегулируйте параметры компенсации инерции <math>n^-</math>, если только установки контура управления скоростью не помогут решить проблему</li> </ul>
		неверные характеристики двигателя	<ul style="list-style-type: none"> <li>для индукционных двигателей проверьте характеристики двигателя в E2-, особенно скольжение в E2-02 и значение тока без нагрузки в E2-03, или же повторно осуществите автоматическую настройку;</li> <li>для двигателей с постоянными магнитами проверьте параметры E5-, или же повторно осуществите автоматическую настройку</li> </ul>
	все	показатель ускорения изменяется слишком быстро	<ul style="list-style-type: none"> <li>уменьшите Jerk в конце разгона; уменьшите значение C2-01, если оно установлено в <math>m/s^2</math>, увеличьте значение C2-01, если оно установлено в s</li> </ul>

Проблема	Режим управления и возможные решения		Действия по корректировке
Двигатель быстро останавливается (проваливается) при достижении скорости выравнивания	V/f и OLV	недостаточный вращающий момент при низкой скорости	<ul style="list-style-type: none"> <li>увеличьте минимальное (E1-10) и среднее (E1-08) значение напряжение из набора напряжений V/f:           <ul style="list-style-type: none"> <li>убедитесь, что стартовый ток и ток выравнивания установлены не слишком большими</li> </ul> </li> </ul>
	OLV и CLV	установлены неправильные характеристики двигателя	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте характеристики двигателя в параметре E2-, особенно скольжение двигателя в параметре E2-02 и значение тока без нагрузки в параметре E2-03, или выполните автоматическую настройку</li> </ul>
	CLV PM/CLV	слишком большая компенсация скольжения	
	все	слишком медленная реакция контура управления скоростью	<ul style="list-style-type: none"> <li>увеличьте C5-13 и уменьшите C5-14.</li> </ul>
Толчки при остановке	все	тормоз накладывается слишком рано, вынуждая двигатель работать при наложенном тормозе	<ul style="list-style-type: none"> <li>увеличьте время задержки наложения тормоза в параметре S1-07;</li> <li>если необходимо уменьшите время DC инжекционного торможения при остановке в параметре S1-05</li> </ul>
	все	контактор двигателя отключается, когда тормоз еще полностью не наложен	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте контактор двигателя</li> </ul>
	CLV PM/CLV	при остановке происходит откат	<ul style="list-style-type: none"> <li>убедитесь, что параметры контура управления скоростью установлены правильно (C5-13 и C5-14);</li> <li>постепенно увеличьте приращение в позиции закрытия при остановке S3-03, до тех пор, пока не произойдет еще один откат;           <ul style="list-style-type: none"> <li>при возникновении вибрации уменьшите прирост в S3-03</li> </ul> </li> </ul>
Большие помехи от двигателя на высоких частотах	все	слишком низкий уровень транспортной частоты	<ul style="list-style-type: none"> <li>увеличьте значение транспортной частоты в параметре C6-03;           <ul style="list-style-type: none"> <li>если значение транспортной частоты будет больше, чем значение, установленное на заводе, то следует считать, что это ухудшило параметры тока (более детально об этом смотрите в «Техническом руководстве»)</li> </ul> </li> </ul>
Вибрация, увеличивающаяся с увеличением скорости	CLV CLV/PM	вибрирует энкодер	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте монтаж энкодера и направление вращения вала двигателя</li> </ul>
	все	проблемы с механической системой вращающиеся части (обмотки двигателя, маховик, тормозной диск или барабан) неправильно сбалансированы	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте подшипники и редуктор</li> <li>произведите балансировку вращающихся частей</li> </ul>

#### ❖ Настройки контура скорости (CLV и PM/CLV)

Контур управления скоростью использует три раздельных приращения и установки интегрального времени, которые могут быть настроены путем изменения значений параметра **C5-**.

Установки могут переключаться, когда скорость двигателя достигнет уровня, установленного в параметре **C5-07**.

- Пропорциональное приращение и интегральное время **C5-03/04** используются при старте, когда скорость меньше, чем установленная в **C5-07**.
- Пропорциональное приращение и интегральное время **C5-01/02** используются, когда скорость больше, чем установленная в **C5-07**.
- Пропорциональное приращение и интегральное время **C5-13/14** используются при остановке, когда скорость меньше, чем установленная в **C5-07**.

Увеличьте приращение и уменьшите интегральное время, чтобы увеличить ответную реакцию на управляющее воздействие управления скоростью в каждой секции. Уменьшите приращение и увеличьте интегральное время, если происходит вибрация или колебания.

#### ❖ Компенсация инерции (CLV и PM/CLV)

Компенсация инерции может быть использована для устранения колебания скорости, или для предотвращения провала двигателя в конце разгона, вследствие влияния инерции механической системы. Настройте эту функцию, следуя шагам, приведенным ниже.

- Убедитесь, что параметры контура управления скоростью **C5-** установлены правильно.
- Установите параметр **n5-01 = 1**, разрешающий компенсацию инерции.
- Вычислите и установите **n5-02** и **n5-03** следующим образом.

Время разгона двигателя n5-02	$n5-02 = J_{Mot} \cdot \frac{\pi \cdot n_{r,Mot}}{30 \cdot T_{r,Mot}}$	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>J_{Mot}</math> – инерция двигателя в <math>\text{kgm}^2</math>;</li> <li><math>n_{r,Mot}</math> – номинальная скорость двигателя, оборотов в минуту в <math>\text{min}^{-1}</math>;</li> <li><math>T_{r,Mot}</math> – номинальный вращающий момент в <math>\text{Nm}</math>;</li> <li><math>J_{TS}</math> – инерция шкива сцепления в <math>\text{kgm}^2</math>;</li> <li><math>i</math> – коэффициент устройства (<math>n_{Load}/n_{Mot}</math>);</li> <li><math>V_{r,Elev}</math> – номинальная скорость лифта в <math>\text{m/s}</math>;</li> <li><math>\Sigma m</math> – масса всех перемещающихся частей (кабины, противовеса, тросов, нагрузки &lt;1&gt;) <math>\text{kg}</math></li> </ul>
Прирост компенсации инерции n5-03	$\Sigma J = J_{TS} \cdot i^2 + \Sigma m \cdot \left( \frac{30 \cdot V_{r,Elev}}{\pi \cdot n_{r,Mot}} \right)^2$ $n5-03 = \Sigma J / J_{Mot}$	

<1>. В параметре **n5-03**: установите значение нагрузки равным 0  $\text{kg}$  для вычисления минимальных устанавливаемых значений, установите номинальное значение нагрузки для вычисления максимальных устанавливаемых значений. Используйте минимальные значения установки в начале испытаний.

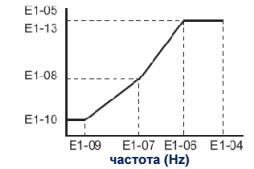
- Изменяйте установки в параметре **n5-03** в пределах, вычисленных на этапе 3, пока не будет достигнуто желаемая работа двигателя.

## 7 Таблица параметров

### 7 Таблица параметров

В таблице ниже приведен список наиболее важных параметров с установками, уже сделанными на заводе, и используемыми в большинстве случаев работы инвертора. Полный список параметров смотрите в «Техническом руководстве».

No.	Имя	Описание	No.	Имя	Описание
<b>Инициализация параметров</b>					
A1-00	выбор языка	<b>0: английский</b> 1: японский 2: немецкий 3: французский 4: итальянский 5: испанский 6: португальский 7: китайский	C5-01	приращение контура управления скоростью 1	определяет чувствительность контура управления для высокой скорости
A1-01	выбор уровня доступа	<b>0: просмотр и установка параметров A1-01 и A1-04 (параметры U - также могут быть просмотрены)</b> 1: параметры пользователя (доступ к набору параметров выбирается пользователем, A2-01 - A2-32) <b>3: расширенный доступ (доступен просмотр и установка всех параметров)</b>	C5-02	контур управления скоростью I, время 1	
A1-01	выбор метода управления	<b>0: V/f управление</b> 2: векторное управление с открытым контуром 3: векторное управление с закрытым контуром 7: векторное управление с закрытым контуром для PM	C5-03	приращение контура управления скоростью 2	определяет чувствительность контура управления для низкой скорости при старте
A1-01	инициализация параметров	<b>0: без инициализации</b> 1110: инициализация пользователем (значения параметра должны быть сохранены в параметре о2-03) 2220: двухпроводная инициализация 5550: oPE04брос ошибок	C5-04	контур управления скоростью, I время 2	определяет чувствительность контура управления для низкой скорости при старте
<b>Выбор режима работы</b>					
b1-01	выбор задания скорости 1	<b>0: цифровой оператор</b> <b>1: клеммы аналоговых входов</b> 2: коммуникационная линия Memobus/Modbus 3: дополнительная плата	C5-07	переключение скорости в контуре скорости	определяет переключение между установленными скоростями в контуре управления
b1-02	выбор команды RUN 1	<b>0: цифровой оператор</b> <b>1: клеммы аналоговых входов</b> 2: коммуникационная линия Memobus/Modbus 3: дополнительная плата	C5-13	приращение контура управления скоростью 3	определяет время реакции контура управления для низкой скорости при остановке
b1-14	выбор порядка чередования выходных фаз	порядок чередования выходных фаз определяется вместе с командой Up <b>0: U-V-W</b> <b>1: U-W-V</b>	C5-14	контур управления скоростью, I время 3	
<b>Выбор режима работы</b>					
C1-	наклон разгона/торможения	в этих параметрах устанавливают крутизну сигнала разгона и торможения; единицы измерения устанавливаются в параметре о1-03; смотрите страницу 20	d1-01 - d1-08	задание скорости 1 - 8	задается значение скорости для мультискоростных входов; единицы установки определяются в параметре о1-03, смотрите стр. 20
C2-	установки Jerk	в этих параметрах настраивают Jerk установки; единицы измерения устанавливаются в параметре о1-03; смотрите страницу 20	d1-18	выбор задания скорости	<b>0: задание мультискорости 1 – 8</b> <b>1: более высокая заданная скорость имеет приоритет</b> <b>2: заданная скорость выравнивания имеет приоритет</b> <b>3: задание мультискорости 2 – 8 (выбранная мультискорость 1 используется при остановке инвертора)</b>
<b>Компенсация скольжения</b>					
C3-01	приращение компенсации скольжения	<ul style="list-style-type: none"> <li>увеличьте C3-01, если требуется большая компенсация скольжения двигателя (скорость двигателя меньше, чем заданная скорость);</li> <li>уменьшите, если скольжение слишком большое</li> </ul>	d1-19	номинальная скорость	задание значения скорости для отдельно выбранных входов; единицы установки определяются в параметре о1-03, смотрите стр. 20
C3-02	начальное время задержки компенсации скольжения	<ul style="list-style-type: none"> <li>уменьшите, если инвертор не обеспечивает достаточно быструю компенсацию скольжения двигателя;</li> <li>увеличьте, если происходит вибрация двигателя</li> </ul>	d1-20	промежуточная скорость 1	
			d1-21	промежуточная скорость 2	
			d1-22	промежуточная скорость 3	
			d1-22	скорость переуровня	
			d1-24	инспекционная скорость	
			d1-26	скорость выравнивания	
			d1-28	уровень обнаружения скорости выравнивания	используется, когда d1-18 = 0 или 3; если заданная скорость меньше чем указанная в параметре d1-28, то инвертор использует скорость выравнивания как заданную скорость
			d1-29	уровень обнаружения инспекционной скорости	используется, когда d1-18 = 0 или 3; если значение заданной скорости находится между значениями, заданными в параметрах d1-28 и d1-29, то заданная скорость считается инспекционной скоростью, и активируется последовательность действий по инспекции
<b>V/f набор для двигателя 1</b>					
			E1-01	установка входного напряжения	этот параметр устанавливает соответственно параметрам источник питания <b>Предупреждение!</b> Входное напряжение инвертора (не напряжение двигателя), должно быть установлено в E1-01 для определения параметров защиты инвертора, для его правильной работы

No.	Имя	Описание
E1-04	макс. выходная частота	
E1-05	напряжение максимальной выходной частоты	
E1-06	базовая частота	
E1-07	промежуточная выходная частота	
E1-08	напряжение промежуточной выходной частоты	установки V/f набора  выходное напряжение (V)  <ul style="list-style-type: none"> <li>E1-07, E1-08 и E1-10 доступны только в V/f управлении и в векторном управлении с открытым контуром.</li> <li>Для линейных V/f характеристик установите одинаковые значения E1-07 и E1-09. При таких установках инвертор игнорирует величину, установленную в E1-08.</li> <li>Параметры должны быть установлены таким образом, чтобы соблюдалось: <math>E1-09 \leq E1-07 &lt; E1-06 \leq E1-04</math>.</li> </ul>
E1-09	минимальная выходная частота	
E1-10	напряжение минимальной выходной частоты	
E1-13	базовое напряжение	
<b>Параметры индукционного двигателя</b>		
E2-01	номинальный ток	характеристики индукционного двигателя
E2-02	номинальное скольжение	
E2-03	ток без нагрузки	
E2-04	число полюсов двигателя	
E2-05	межфазное сопротивление	
E2-06	индуктивность рассеивания	
<b>Параметры двигателя с постоянными магнитами</b>		
E5-02	номинальная мощность	
E5-03	номинальный ток	
E5-04	число полюсов двигателя	
E5-05	сопротивление 1 фазы статора	
E5-06	индуктивность оси d	
E5-07	индуктивность оси q	
E5-09	напряжение индукции константа 1	
E5-24	напряжение индукции константа 2	
<b>Установки энкодера обратной связи</b>		
F1-01	разрешающая способность энкодера	установка разрешающей способности энкодера
F1-05	направление вращения энкодера	0: фаза A опережает фазу B в направлении вверх 1: фаза B опережает фазу A в направлении вверх

No.	Имя	Описание
<b>Многофункциональные цифровые входы/выходы</b>		
H1-03 – H1-08	выбор функции для многофункционального цифрового входа S3 – S8	выбирается функция для клемм S3 - S8
H2-01 – H2-03	выбор функции для клемм M1 – M6	устанавливаются функции для релейных выходов M1-M2, M3-M4 и M5-M6
H2-04, H2-05	выбор функций для клемм P1-C1, P2-C2	устанавливаются функции для оптронных выходов P1-C1 и P2-C2
<b>Многофункциональные аналоговые входы</b>		
H3-01, H3-09	клемма A1, A2 - выбор уровня сигнала	0: 0 - 10 V 1: -10 - 0 V
H3-02, H3-10	клеммы A1, A2 - выбор функции	0: смещение скорости 2: вспомогательная скорость 1 3: вспомогательная скорость 2 14: компенсация вращающего момента 1F: непосредственный режим
H3-03, H3-11	клеммы A1, A2 - приращение	определяет уровень входной величины выбранной в H3-02 и H3-10, когда на клеммах A1 и A2 установлен входной сигнал 10 V
H3-04, H3-12	клеммы A1, A2 - смещение	определяет уровень входной величины выбранной в H3-02 и H3-10, когда на клеммах A1 и A2 установлен входной сигнал 0 V
<b>Многофункциональные аналоговые выходы</b>		
H4-01, H4-04	клеммы аналогового выхода FM, AM – выбор контроля	выбираются данные для вывода через многофункциональные аналоговые выходы FM и AM
H4-02, H4-05	клеммы аналогового выхода FM, AM – приращение	устанавливает уровень сигнала для клемм FM и AM, эквивалентный 100% уровня контролируемого выходного сигнала
H4-03, H4-06	клеммы аналогового выхода FM, AM – смещение	устанавливает уровень сигнала для клемм FM и AM, эквивалентный 0% уровня контролируемого выходного сигнала
H4-07, H4-08	клеммы аналогового выхода FM, AM – выбор сигнала	0: 0 - 10 V 1: -10 - 0 V
<b>Защита двигателя</b>		
L1-01	выбор защиты двигателя от перегрузки	0: отключено 1: двигатель общего назначения (самоожаждающийся) 2: инвертор предназначен для работы с двигателем в диапазоне скоростей 1:100 3: векторное управление двигателем в диапазоне скоростей 1:100 5: РМ двигатель с непрерывным управлением вращающим моментом
<b>Компенсация инерции</b>		
n5-01	выбор компенсации инерции	0: запрещено 1: разрешено
n5-02	время разгона двигателя	устанавливается время разгона двигателя от 0 до номинальной скорости при 100% вращающем моменте
n5-03	приращение компенсации инерции	устанавливается приращение, используемое для компенсации инерции; эта величина определяет соотношение между инерцией двигателя и нагрузки

## 7 Таблица параметров

No.	Имя	Описание
<b>Цифровой оператор – единицы отображения</b>		
o1-03	выбор единиц отображения	0: 0.01 Hz 1: 0.01% 2: r/min 4: лифтовые единицы 1 (скорость = m/s, крутизна на разгона/торможения = s, Jerk = s) 5: лифтовые единицы 2 (скорость = m/s, крутизна на разгона/торможения = m/s <sup>2</sup> , Jerk = m/s <sup>3</sup> ) <b>Примечание.</b> Если o1-03 = 4 или 5, тогда параметры o1-20, o1-21 и o1-22 также должны быть установлены.
o1-20	диаметр шкива сцепления	установите диаметр шкива сцепления в mm
o1-21	передаточное число тросов	1: 1:1 2: 1:2 3: 1:3 4: 1:4
o1-22	передаточное число	установите в качестве передаточного числа механическое число
<b>Последовательность торможения</b>		
S1-01	уровень нулевой скорости	устанавливается скорость, при которой накладывается тормоз в процессе остановки
S1-02	DC инжекционный ток во время старта	регулирует врачающий момент с целью поддержания нулевой скорости во время старта и остановки; увеличьте, если происходит откат
S1-03	DC инжекционный ток во время остановки	
S1-04	время DC инжекционной/нулевой скорости при старте	устанавливается время между моментом подачи команды Up/Down и моментом началом разгона
S1-05	время DC инжекционной/нулевой скорости при остановке	устанавливается время между моментом достижения скорости нулевого уровня и моментом отключения выходов инвертора
S1-06	время задержки снятия тормоза	устанавливается время ожидания между моментом подачи команды Up/Down и моментом подачи команды на снятие тормоза
S1-07	время задержки наложения тормоза	устанавливается время ожидания между моментом достижения нулевой скорости и моментом подачи команды на наложение тормоза
<b>Компенсация скольжения</b>		
S2-01	номинальная скорость двигателя	устанавливается номинальная скорость в r/min
S2-02/ S2-03	приращение компенсации скольжения в режиме мотор/ генератор	устанавливается приращение компенсации при работе в режиме мотора – параметр S2-02, и в режиме генератора – параметр S2-03
<b>Start/Stop оптимизация</b>		
S3-01	приращение закрытия позиции при старте 1	устанавливает приращение для поддержания нулевой скорости при старте; отрегулируйте величину приращения таким образом, чтобы исключить всякую вибрацию на нулевой скорости во время старта
S3-02	приращение закрытия позиции при старте 2	используется для предотвращения отказа; увеличьте, если происходит отказ и параметр S3-01 был уже установлен
S3-03	приращение закрытия позиции при остановке	устанавливает приращение для поддержания нулевой скорости при остановке; отрегулируйте величину приращения таким образом, чтобы исключить всякую вибрацию на нулевой скорости во время остановки
<b>Операция «короткий этаж»</b>		
S5-01	выбор операции «короткий этаж»	0: запрещено 1: разрешено

No.	Имя	Описание
<b>Автоматическая настройка индукционных двигателей</b>		
T1-01	выбор режима автоматической настройки	0: ротационная настройка 1: статическая настройка 1 2: статическая настройка для межфазного сопротивления 4: статическая настройка 2 10: настройка инерции
T1-02	номинальная мощность двигателя	устанавливается номинальная мощность двигателя, указанная на его табличке
T1-03	номинальное напряжение двигателя	устанавливается номинальное напряжение двигателя, указанное в его табличке
T1-04	номинальный ток двигателя	устанавливается номинальный ток двигателя, указанный на его табличке
T1-05	базовая частота двигателя	устанавливается номинальная частота двигателя, указанная на его табличке
T1-06	число полюсов двигателя	устанавливается число полюсов двигателя, указанное на его табличке
T1-07	номинальная скорость двигателя	устанавливается номинальная скорость двигателя, указанная на его табличке
T1-08	разрешающая способность энкодера	устанавливается число импульсов энкодера за один оборот его вала
T1-09	ток двигателя без нагрузки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• устанавливается ток двигателя без нагрузки и его скольжение;</li> <li>• параметры автоматически вычисляются после установки T1-02 и T1-04;</li> <li>• если ток двигателя без нагрузки и его скольжение известны в результате испытаний двигателя – введите их, а если нет, то используйте вычисленные</li> </ul>
T1-09	номинальное скольжение двигателя	
<b>Автоматическая настройка РМ двигателей</b>		
T2-01	выбор режима автоматической настройки	0: ввод характеристик двигателя 1: статическая настройка 2: статическая настройка сопротивления статора 3: настройка найденных параметров инициализации магнитного поля 4: статическая настройка компенсации энкодера 10: ротационная настройка компенсации энкодера 11: ротационная настройка постоянной обратной связи EMF
T2-04	номинальная мощность двигателя	устанавливается номинальная мощность двигателя, указанная на его табличке
T2-05	номинальное напряжение двигателя	устанавливается номинальное напряжение двигателя, указанное в его табличке
T2-06	номинальный ток двигателя	устанавливается номинальный ток двигателя, указанный на его табличке
T2-08	число полюсов двигателя	устанавливается число полюсов двигателя, указанное на его табличке
T2-09	базовая скорость двигателя	устанавливается номинальная скорость двигателя, указанная на его табличке
T2-10	сопротивление одной фазы статора	устанавливается сопротивление одной фазы статора, выраженное в ohms
T2-11/ T2-12	индуктивность по d-оси/q-оси	устанавливается индуктивность d-оси и q-оси, выраженная в mH
T2-13	единицы измерения индуцируемого напряжения	0: mV/min <sup>-1</sup> 1: mVs/rad
T2-14	постоянная индуцируемого напряжения	устанавливается постоянная индуцируемого напряжения (обратная связь EMF)
T2-16	разрешающая способность энкодера	устанавливается число импульсов энкодера за один оборот его вала
T2-17	смещение энкодера	устанавливается смещение энкодера

Контроль	Описание
U1-01	заданная скорость (%)
U1-02	выходная скорость (%)
U1-03	выходной ток (A)
U1-05	скорость двигателя (%)
U1-06	заданное выходное напряжение (VAC)
U1-07	напряжение шины DC (VDC)
U1-08	выходная мощность (kW)
U1-09	заданный крутящий момент (% от ном. вращающего момента двигателя)
U1-10	отображение состояния входных клемм <b>U1-10 = 0 0 0 0 0 0 0 0</b>  1 цифровой выход 1 (установлена клемма S1) 1 цифровой выход 2 (установлена клемма S2) 1 цифровой выход 3 (установлена клемма S3) 1 цифровой выход 4 (установлена клемма S4) 1 цифровой выход 5 (установлена клемма S5) 1 цифровой выход 6 (установлена клемма S6) 1 цифровой выход 7 (установлена клемма S7) 1 цифровой выход 8 (установлена клемма S8)
U1-11	отображение состояния выходных клемм <b>U1-11 = 0 0 0 0 0 0 0 0</b>  1 многофункциональный цифровой выход (клеммы M1-M2) 1 многофункциональный цифровой выход (клеммы M3-M4) 1 многофункциональный цифровой выход (клеммы M5-M6) 1 многофункциональный цифровой выход (клеммы P1-C2) не используется не используется 1 реле ошибок (контакты MA-MC нормально открыты MA-MC нормально закрыты)
U1-12	проверка рабочего состояния инвертора <b>U1-12 = 0 0 0 0 0 0 0 0</b>  1 в состоянии RUN 1 в состоянии «нулевая скорость» 1 в состоянии «направление вниз» 1 вход сигнала сброса ошибки 1 в состоянии согласования скорости 1 инвертор «к работе готов» 1 в состоянии обнаружения тревоги 1 в состоянии обнаружения ошибки
U1-13	клемма A1 вход уровня
U1-14	клемма A2 вход уровня
U1-16	выходная скорость после безопасного старта
U1-18	параметры неисправности ОРЕ
Отслеживание ошибок	
U2-01	ошибка по току
U2-02	произошедшая ошибка
U2-03	заданная скорость при произошедшей ошибке
U2-04	выходная скорость при произошедшей ошибке
U2-05	выходной ток при произошедшей ошибке
U2-06	скорость двигателя при произошедшей ошибке
U2-07	выходное напряжение при произошедшей ошибке
U2-08	напряжение DC шины при произошедшей ошибке
U2-09	выходная мощность при произошедшей ошибке
U2-10	заданный вращающий момент при произошедшей ошибке

Контроль	Описание
U2-11	состояние входной клеммы при произошедшей ошибке
U2-12	состояние выходной клеммы при произошедшей ошибке
U2-13	рабочее состояние инвертора при произошедшей ошибке
U2-14	накопленное время работы при произошедшей ошибке
U2-15	выход безопасного старта при произошедшей ошибке
U2-16	ток двигателя по q-оси при произошедшей ошибке
U2-17	ток двигателя по d-оси при произошедшей ошибке
U2-20	температура радиатора при произошедшей ошибке
История ошибок	
U3-01 – U3-04	ошибки 1 – 4, из числа последних ошибок
U3-05 – U3-10	ошибки 5 – 10, из числа последних ошибок
U3-11 – U3-14	накопленное время работы при ошибках 1 - 4
U3-15 – U3-20	накопленное время работы при ошибках 5 - 10
* Следующие ошибки не регистрируются в журнале: CPF00, 01, 02, 03, Uv1 и Uv2	
Локализация ошибок	
U-01	накопленное время работы
U-24	число раз управления двигателем (4 младших знака)
U-25	число раз управления двигателем (4 старших знака)
U-26	максимальный ток при разгоне
U-27	максимальный ток при торможении
U-28	максимальный ток при постоянной скорости
U-29	максимальный ток при скорости выравнивания
Цифровые входы/ выходы, выбор	
3	задание многошаговой скорости 1
4	задание многошаговой скорости 2
5	задание многошаговой скорости 3
F	в режиме (устанавливается, если выход не используется)
14	сброс ошибки (бросок когда состояние ON)
20 – 2F	внешняя ошибка; режим ввода: N.O. контакт / N.C. контакт; режим определения: нормально во время работы
50	номинальная скорость (d1-19)
51	промежуточная скорость (d1-20)
52	скорость перевыравнивания (d1-23)
53	скорость выравнивания (d1-26)
54	инспекционные операции
56	обратная связь с контактором двигателя
79	обратная связь с тормозом
Выбор функций цифровых выходов	
0	во время выполнения команды RUN (ON: переведите команду RUN в состояние ON, выходом будет являться напряжение)
6	готовность инвертора
E	ошибка
F	не используется (через режим)
50	управление тормозом
51	управление выходом контактора
58	состояние безопасного отключения

## 8 Устранение неполадок

## ◆ Общие неполадки и сигналы опасности

Сообщения о неполадках и сигналах опасности указывают на проблемы, имеющиеся в работе инвертора или машины. Инвертор отображает сигнал опасности на экране дисплея в виде кода, и миганием светодиодного индикатора ALM. В зависимости от степени серьезности ситуации, инвертор может отключить свои выходы. Инвертор отображает сигнал о неполадках на экране дисплея в виде кода, и миганием светодиодного индикатора ALM. Выходы инвертора всегда немедленно отключаются и двигатель останавливается. При появлении сигнала опасности или неисправности, сначала нужно выяснить причину их появления, а затем предпринять действия по устранению этой причины. После того, как причина ошибки в работе инвертора будет устранена, для продолжения его работы, следует снять сигнал опасности и сбросить сигнал неисправности. Для этого следует нажать клавишу RESET оператора, или же выключить, а затем снова включить силовое питание инвертора. В таблице ниже указаны только наиболее важные сообщения о неполадках и сигналы опасности. Полный их список приведен в «Техническом руководстве».

## ◆ Общие неполадки и сигналы опасности

Цифровой оператор	AL	FLT	Возможная причина	Действия по корректировке
Базовый блок bb			функция программного обеспечения основного блока назначена цифровому входу, и этот вход находится в состоянии OFF; в это время инвертор не воспринимает команды UP/DOWN	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте функции, назначенные цифровым входам;</li> <li>проверьте последовательность команд контроллера</li> </ul>
Ошибка управления CF			предел вращающего момента при торможении был достигнут более чем за 3 с, и причиной этого было одно из следующего: <ul style="list-style-type: none"> <li>слишком большая инерция нагрузки;</li> <li>предел вращающего момента слишком низкий;</li> <li>установлены недостоверные характеристики двигателя</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте нагрузку;</li> <li>установите подходящий предел вращающего момента (L7-01 через L7-04);</li> <li>проверьте установленные параметры двигателя</li> </ul>
Ошибка цепи управления CPF02 - CPF24			есть проблема в цепи управления инвертора	<ul style="list-style-type: none"> <li>выключите, а затем снова включите источник питания инвертора;</li> <li>инициализируйте инвертор;</li> <li>если неисправность повторяется – замените инвертор</li> </ul>
Невозможно сбросить CrST			сброс неполадки осуществлялся в то время, когда была активна команда UP или DOWN	<ul style="list-style-type: none"> <li>переведите команды UP и DOWN в состояние OFF и произведите сброс неполадки инвертора</li> </ul>
Отклонение скорости dEv			F1-04 имеет значение 0, 1 или 2, и отклонение скорости выше, чем значение, установленное в F1-10, в течение промежутка времени большем, чем время, установленное в F1-11	<ul style="list-style-type: none"> <li>уменьшите нагрузку;</li> <li>уменьшите показатель разгона и торможения;</li> <li>проверьте механическую систему (смазка и т.д.);</li> <li>проверьте установки параметров F1-10 и F1-11;</li> <li>проверьте последовательность торможения, убедитесь, что тормоз полностью снят при разгоне во время старта</li> </ul>
			F1-04 имеет значение 3, и отклонение скорости выше, чем значение, установленное в F1-10, в течение промежутка времени большем, чем время, установленное в F1-11	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте подключение энкодера;</li> <li>проверьте направление вращения энкодера, выполните настройку смещения;</li> <li>уменьшите нагрузку;</li> <li>проверьте последовательность торможения</li> </ul>
Ошибка в направлении вращения dv3			происходит отклонение скорости более чем на 30%, заданный вращающий момент и разгон имеют противоположное направление	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте подключение энкодера;</li> <li>выполните настройку энкодера;</li> <li>проверьте последовательность торможения</li> </ul>
Ошибка в направлении вращения dv4			реальная скорость двигателя и заданная скорость, имеют противоположные направления, отклонение значения скорости от заданного больше, чем это установлено в параметре F1-19	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте подключение энкодера;</li> <li>выполните настройку энкодера;</li> <li>проверьте последовательность торможения</li> </ul>
Высокое время разгона dv6			ускорение кабины лифта больше, чем величина, установленная в параметре S6-10, и дольше, чем время, установленное в параметре S6-17	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте установки параметров o1-20, o1-21 и o1-22;</li> <li>отрегулируйте показатели разгона и торможения;</li> <li>проверьте значение S6-10, оно не должно быть слишком малым</li> </ul>
Ошибка команды UP/DOWN EF			команды UP и DOWN одновременно присутствовали на входах более чем 500 ms	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте последовательность выдачи команд Up и Down, и убедитесь, что они не выдаются одновременно обе</li> </ul>
Внешние ошибки EF03 - EF08			<ul style="list-style-type: none"> <li>ошибка была инициирована внешним устройством через один из цифровых входов S3 - S8;</li> <li>цифровые входы установлены неправильно</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>определите, почему устройство инициировало ошибку, устраните причину и произведите сброс инвертора;</li> <li>проверьте назначение функций цифровым входам</li> </ul>
Пропущено задание скорости FrL			для параметра d1-18 установлено значение 3, обнаружено, что уровень скорости для цифрового входа не назначен (H1-00 ≠ 53), и скорость не выбрана до того, как была введена команда UP или DOWN	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте выбор скорости для входов;</li> <li>проверьте последовательность действий, убедитесь, что скорость будет выбрана прежде, чем будет введена команда UP или DOWN</li> </ul>

Цифровой оператор	AL	FLT	Возможная причина	Действия по корректировке
Ошибка заземления GF		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>утечка тока на землю превышает 50% от номинального выходного тока инвертора;</li> <li>пробита изоляция кабеля или двигателя;</li> <li>чрезмерно большая паразитная емкость на выходе инвертора</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте подсоединение инвертора и двигателя на предмет обнаружения короткого замыкания или пробоя изоляции; замените поврежденные части</li> <li>уменьшите транспортную частоту</li> </ul>
Безопасное отключение Hbb	●		оба входа безопасного отключения открыты, выход инвертора безопасно отключен и двигатель не может быть запущен	<ul style="list-style-type: none"> <li>выясните, почему контроллер осуществил безопасное отключение инвертора; устранит причину и произведите перезапуск;</li> <li>проверьте подключения, клеммы HC, H1 и H2 должны быть соединены, если функция безопасного отключения не используется</li> </ul>
Ошибка в цепи безопасного отключения HbbF	●		<ul style="list-style-type: none"> <li>выходы инвертора отключены, если только один из входов безопасного отключения открыт (при нормальной работе должны быть открыты оба входа сигналов H1 и H2):           <ul style="list-style-type: none"> <li>один канал неисправен и не может переключиться в состояние OFF, даже если внешний сигнал снят;</li> <li>только один канал переключается в состояние OFF по команде контроллера</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте проводку от контроллера и убедитесь, что оба сигнала функционируют правильно;</li> <li>если сигналы устанавливаются правильно, и индикация ошибки не исчезает, замените инвертор</li> </ul>
Потеря выходной фазы LF		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>винтовые клеммы выходного кабеля инвертора не затянуты;</li> <li>выходной кабель инвертора не подключен;</li> <li>мощность двигателя слишком маленькая (номинальный ток двигателя меньше 5% от выходного тока инвертора)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте источник питания;</li> <li>убедитесь, что кабель правильно подключен к соответствующим клеммам</li> </ul>
Превышение тока oC		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>короткое замыкание или неисправность заземления на выходной стороне инвертора;</li> <li>слишком большая нагрузка;</li> <li>крутизна разгона или торможения слишком короткая;</li> <li>установлены неправильные характеристики двигателя или характеристики V/f;</li> <li>контактор двигателя переключается во время работы двигателя;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте выходную проводку и двигатель на предмет короткого замыкания и пробоя изоляции, замените поврежденные части;</li> <li>проверьте машину на наличие повреждений (поломок и т.д.) и замените поврежденные части;</li> <li>убедитесь, что тормоз снимается полностью;</li> <li>проверьте установки разгона/торможения в C1-00 и C2-00;</li> <li>проверьте установки характеристик V/f в E1-00;</li> <li>проверьте последовательность работы выходного контактора</li> </ul>
Энкодер ошибки передачи данных oFx53		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>источник питания энкодера не соответствует требуемому;</li> <li>тип энкодера не соответствует требуемому;</li> <li>проводные соединения энкодера не соответствуют требуемым</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте установки для источника питания энкодера на опционной плате;</li> <li>проверьте проводные соединения энкодера, особенно подключение проводов для передачи сигналов</li> </ul>
Ошибка энкодера oFx54		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>шумы в сигнале от энкодера;</li> <li>плохая проводка</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте проводные подсоединения энкодера и убедитесь, что экран его кабеля правильно заземлен</li> </ul>
Перегрев радиатора oH или oH1	●	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>температура окружающей среды слишком высока;</li> <li>охлаждающий вентилятор не работает;</li> <li>радиатор загрязнен;</li> <li>воздушный поток через радиатор ограничен</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте температуру окружающей среды и при необходимости установите устройство охлаждения;</li> <li>проверьте охлаждающий вентилятор инвертора;</li> <li>очистите радиатор;</li> <li>проверьте воздушный поток вокруг радиатора</li> </ul>
Перегрузка двигателя oL1		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>слишком большая нагрузка двигателя;</li> <li>время разгона и торможения слишком короткое;</li> <li>установлено неправильное значение номинального тока двигателя</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте механику лифта;</li> <li>проверьте последовательность разгона и торможения;</li> <li>проверьте установку номинального тока</li> </ul>
Перегрузка инвертора oL2		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>слишком большая нагрузка инвертора;</li> <li>мощность двигателя слишком маленькая;</li> <li>слишком большой вращающий момент на малой скорости</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте нагрузку;</li> <li>убедитесь, что мощность инвертора соответствует нагрузке;</li> <li>уменьшите нагрузку на малых скоростях;</li> <li>уменьшите нагрузки или увеличьте мощность инвертора</li> </ul>
Превышение напряжения DC ov	●	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>напряжение на шине DC поднималось слишком высоко;</li> <li>мощность тормозного транзистора слишком маленькая;</li> <li>неисправен тормозной прерыватель или тормозной резистор;</li> <li>неустойчивое управление двигателем в режиме OLV;</li> <li>входное напряжение слишком высокое</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>убедитесь, что тормозной прерыватель и тормозной резистор работают правильно;</li> <li>проверьте установку параметров двигателя, и компенсации скольжения;</li> <li>убедитесь, что напряжение источника питания соответствует указанному в спецификации инвертора</li> </ul>
Превышение скорости os		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>значение параметра F1-03 установлено равным 0, 1 или 2, скорость двигателя превысила величину F1-08 на время большее, чем время, установленное в параметре F1-09</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте и настройте установки контура управления скоростью C5-00;</li> <li>если используется внешний сигнал задания скорости (аналоговый и т.д.) убедитесь, что параметры сигнала соответствуют требованиям;</li> <li>проверьте установки параметров F1-08 и F1-09</li> </ul>
		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>значение параметра F1-03 установлено равным 3, скорость двигателя превысила величину F1-08 на время большее, чем время, установленное в параметре F1-09</li> </ul>	

Цифровой оператор	AL	FLT	Возможная причина	Действия по корректировке
Потеря входной фазы PF		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>пропадание входного напряжения или отсутствие баланса фаз;</li> <li>одна из фаз отсутствует;</li> <li>нет подсоединения входа инвертора к источнику питания</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте подключение проводов к двигателю;</li> <li>убедитесь что винты клемм инвертора и двигателя правильно затянуты;</li> <li>проверьте мощность инвертора и двигателя</li> </ul>
Энкодер отключен PGo		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>значение параметра F1-02 установлено равным 0, 1 или 2, и в течение времени большего чем, это задано в параметре F1-14, от энкодера не получено никакого сигнала</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте проводку энкодера и исправьте, если это нужно;</li> <li>проверьте источник питания энкодера;</li> <li>проверьте выполнение последовательности команд;</li> <li>проверьте, полностью ли снимается тормоз перед стартом</li> </ul>
		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>значение параметра F1-02 установлено равным 3, и в течение времени большего чем, это задано в параметре F1-14, от энкодера не получено никакого сигнала</li> </ul>	
Ошибка тормозного транзистора rr		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>внутренний транзистор вышел из строя или тормозной резистор подключен неправильно;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>убедитесь, что тормозной резистор подключен правильно;</li> <li>проверьте последовательность подключения источника питания;</li> <li>при повторении дефекта замените инвертор</li> </ul>
Ошибка реакции контактора двигателя SE1		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>ответ контактора двигателя не был установлен на входе инвертора в течение времени, заданного в параметре S1-10</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>убедитесь, что контактор действительно сработал;</li> <li>проверьте установки параметра S1-10;</li> <li>проверьте обратную связь между контактором двигателя и инвертором</li> </ul>
Ошибка старта током тока SE2		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>при старте с рабочей нагрузкой двигателя выходной ток инвертора на 25% ниже, чем ток, зафиксированный при старте двигателя без нагрузки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте подключения между двигателем и инвертором;</li> <li>проверьте контактор двигателя и последовательность его работы;</li> <li>убедитесь, что контактор правильно срабатывает при старте</li> </ul>
Ошибка выходного тока тока SE3		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>при работе с нагрузкой двигателя в обычном режиме выходной ток инвертора на 25% ниже, чем ток, зафиксированный при работе двигателя без нагрузки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте подключения между двигателем и инвертором;</li> <li>проверьте контактор двигателя и последовательность его работы;</li> <li>убедитесь, что контактор не отключается при работе двигателя</li> </ul>
Ошибка реакции тормоза SE4		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>после подачи команды о наложении тормоза, состояние сигнала обратной связи от тормоза не изменилось</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>убедитесь, что тормоз работает правильно;</li> <li>проверьте, доходит ли сигнал обратной связи от тормоза до входа инвертора</li> </ul>
Ошибка закрытия позиции SvE		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>вал двигателя вращается слишком быстро в позиции цели передвижения при операции закрытия позиции</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте параметры C5-00 контура управления скоростью и, если необходимо, отрегулируйте их;</li> <li>проверьте установки для позиции закрытия S3-01/02/03;</li> <li>проверьте отсутствие электромагнитных помех для сигнала обратной связи</li> </ul>
Пониженное напряжение DC Uv1 (Uv)	●	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>напряжение на шине DC упало ниже уровня обнаружения слишком низкого напряжения, установленного в параметре L2-05;</li> <li>источник питания вышел из строя или одна из входных фаз потеряна;</li> <li>мощность источника питания слишком мала</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>проверьте исправность источника питания;</li> <li>убедитесь, что источник питания в состоянии обеспечить требуемое напряжение</li> </ul>
Пониженное напряжение контроллера Uv2		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>источник питания цепи управления не обеспечивает необходимое напряжение</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>периодически включайте источник питания, и проверьте, повторяется ли дефект; если дефект повторяется – замените инвертор</li> </ul>
Ошибка в цепи DC платы Uv3		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>цепь шины DC на плате вышла из строя</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>периодически включайте источник питания, и проверьте, повторяется ли дефект; если дефект повторяется – замените инвертор</li> </ul>

#### ◆ Ошибки программного оператора

Ошибка программного оператора (oPE) происходит в том случае, если установлен неприменимый оператор или установлено недопустимое значение параметра. При появлении ошибки oPE нажмите клавишу ENTER для отображения параметра U1-18, который укажет на параметр, вызывающий ошибку oPE.

Цифровой оператор	Возможная причина	Действия по корректировке
oPE01	<ul style="list-style-type: none"> <li>мощность инвертора и значение, установленное в параметре 02-04 не совместимы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>установите в параметре 02-04 правильное значение</li> </ul>
oPE02	<ul style="list-style-type: none"> <li>устанавливаемые параметры находятся за пределами допустимого диапазона значений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>установите правильные значения параметров</li> </ul>
oPE03	<p>попытка присвоить многофункциональным входам H1-03 - H1-08 противоречивые значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>одна и та же функция назначается двум входам (это не относится к функциям «внешняя ошибка» и «не используется»);</li> <li>на входе устанавливается функция, которая может быть установлена только в сочетании с другой функцией;</li> <li>на входе устанавливается функция, которая может быть установлена в сочетании с уже установленной функцией</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>исправьте неправильную установку;</li> <li>обратитесь к «Техническому руководству»</li> </ul>

Цифровой оператор	Возможная причина	Действия по корректировке
oPE05	• в качестве источника команды RUN или источника задания скорости назначена опциональная карта, (установка параметров b1-01 или b1-02 = 3), но сама эта карта не установлена	• установите необходимую опциональную карту; • установите правильные значения для параметров b1-01 и b1-02
oPE06	• выбран способ управления, требующий наличие энкодера, но сам энкодер, назначаемый в параметре A1-02 = 3 или 7, не установлен	• подключите энкодер; • установите правильно значение параметра A1-02
oPE07	• параметрам H3-02 и H3-10 присвоено одно и то же значение (исключение составляет случай, когда для обоих параметров установлено значение 0 или F)	• измените неправильные установки; • более детально читайте об этом в «техническом руководстве»
oPE08	• установлена функция, которая не может быть использована в выбранном режиме управления (эта ошибка часто появляется после того, как режим управления был изменен)	• измените неправильные установки; • более детально читайте об этом в «техническом руководстве»
oPE10	• набор параметров для V/f некорректен	• проверьте набор параметров для V/f; • более детально читайте об этом в «техническом руководстве»

#### ◆ Ошибки автоматической настройки

Цифровой оператор	Возможная причина	Действия по корректировке
Er-01	ошибка в характеристиках двигателя: • характеристики двигателя неправильные, например, базовая частота и базовая скорость не установлены	• переустановите характеристики двигателя и произведите автоматическую настройку
Er-02	незначительная ошибка: • проводка неисправна; условия работы базового блока не соответствуют требуемым, или во время автоматической настройки разомкнуты входы безопасного отключения инвертора	• проверьте проводку
Er-03	• была нажата клавиша STOP, и автоматическая настройка была прервана	• повторите автоматическую настройку
Er-04	ошибка в сопротивлении: • неправильные входные данные; • процесс автоматической настройки превысил допустимые временные рамки; • значения вычисленных величин выходят за пределы допустимого диапазона	
Er-05	недопустимое значение тока во время работы без нагрузки: • неправильные входные данные; • процесс автоматической настройки превысил допустимые временные рамки; • значения вычисленных величин выходят за пределы допустимого диапазона	• проверьте входные данные; • проверьте проводку; • переустановите данные и повторите автоматическую настройку
Er-08	недопустимое значение номинального скольжения: • неправильные входные данные; • процесс автоматической настройки превысил допустимые временные рамки; • значения вычисленных величин выходят за пределы допустимого диапазона	
Er-09	ошибка при разгоне: • двигатель не ускоряет свое движение в соответствии с заданной крутизной разгона	• удлините крутизну разгона: увеличьте значение параметра C1-01, если он установлен в s, уменьшите значение параметра C1-01, если он установлен в $m/s^2$ ; • проверьте установленные значения вращающего момента, установленного в параметрах L7-01 и L7-02
Er-11	недопустимая скорость двигателя: • установлен слишком большой вращающий момент	• удлините крутизну разгона: увеличьте значение параметра C1-01, если он установлен в s, уменьшите значение параметра C1-01, если он установлен в $m/s^2$ ; • если это возможно, отключите нагрузку
Er-12	обнаружено недопустимое значение тока: • потеря одной или нескольких выходных фаз инвертора; • выходной ток инвертора слишком малый или слишком большой по сравнению с номинальным током; • датчики тока неисправны	• проверьте подсоединение; убедитесь, что контактор двигателя сработал правильно; • убедитесь, что инвертор соответствует двигателю; • проверьте нагрузку (автоматическая настройка была выполнена без нагрузки, или со слишком малой нагрузкой); • замените инвертор
Er-13	недопустимое рассеивание индуктивности: • инвертор был не в состоянии полностью завершить настройку вследствие рассеивания индуктивности в течение 300 s	• проверьте подключение проводки и исправьте возможные ошибки; • дважды проверьте величину номинального тока двигателя, установленную в параметре T1-04 для автоматической настройки; • проверьте соответствие номинального тока двигателя, написанное на его дощечке, введенное в качестве параметра в контроллер инвертора
Er-18	• попытка установить величину постоянной индуцируемого напряжения за пределами допустимого диапазона значений	
Er-19	• попытка установить за пределами допустимого диапазона значений величину постоянной индуцируемого напряжения, заданную в параметре E5-09	• дважды проверьте данные, введенные в качестве значений параметра T2-00, и повторите автоматическую настройку снова
Er-20	• величина сопротивления статора, используемая для настройки и установленная в параметре E5-06, выходит за пределы допустимого диапазона	

Цифровой оператор	Возможная причина	Действия по корректировке
Er-21	• при выполнении автоматической настройки мотор двигался накатом	• убедитесь, что двигатель полностью остановился, повторите настройку
	• или двигатель, или энкодер неправильно подсоединенны	• проверьте подключение двигателя и энкодера, повторите настройку
	• направление вращения вала энкодера установлено неправильно, или количество импульсов от энкодера установлено неправильно	• проверьте установку направления вращения вала энкодера и количества импульсов для энкодера, повторите настройку
	• энкодер поврежден	• проверьте сигнальный провод от энкодера, подключенного к двигателю; если энкодер поврежден – замените его
Er-22	• начальный полюс не обнаружен, что означает невозможность настройки без вращения вала двигателя	• выполните ротационную настройку компенсации энкодера; • если используется опциональная плата PG-X3 с инкрементальным энкодером, замените инкрементальный энкодер абсолютным
Er-23	• происходит слишком большая ошибка, если инвертор пытается обнаружить позицию ротора для настройки компенсации смещения энкодера без вращения вала двигателя	• выполните ротационную настройку компенсации энкодера
End1	недопустимое значение номинального тока: • заданный врачающий момент на 20% превысил врачающий момент во время автоматической настройки; • вычисленный ток при работе двигателя без нагрузки составляет свыше 80% от номинального тока двигателя	• проверьте набор установок для V/f управления; • произведите автоматическую настройку с подсоединенными нагрузкой; • проверьте введенные данные и повторите автоматическую настройку
End2	недопустимое значение коэффициента насыщения стального сердечника двигателя: • вычисленное значение насыщения сердечника выходит за пределы допустимого диапазона; • введены неверные данные	• проверьте введенные данные; • проверьте подключение проводов к двигателю; • произведите автоматическую настройку с подсоединенными нагрузкой
End3	недопустимая установка номинального тока	• проверьте входные данные и повторите настройку
End4	ошибка в вычислении скольжения: • вычисленное значение скольжения выходит за пределы допустимого диапазона	• убедитесь, что введенные данные для автоматической настройки правильные; • выполните ротационную автоматическую настройку, если это не возможно, выполните статическую автоматическую настройку 2
End5	недопустимое значение сопротивления: • вычисленное значение сопротивления выходит за пределы допустимого диапазона	• дважды проверьте данные, введенные для выполнения автоматической настройки; • проверьте двигатель и кабель двигателя на предмет неисправности
End6	недопустимое рассеивание индуктивности: • вычисленное значение рассеивания индуктивности выходит за пределы допустимого диапазона	• дважды проверьте данные, введенные для выполнения автоматической настройки
End7	недопустимое значение тока при работе без нагрузки: • введенное значение тока выходит за пределы допустимого диапазона; • значение тока, полученное в результате автоматической настройки более чем на 5% меньше номинального тока двигателя	• проверьте и замените неисправную проводку двигателя; • дважды проверьте данные, введенные для выполнения автоматической настройки

### 9 Входы функции безопасного отключения

В этом разделе кратко описана функция безопасного отключения, а также использование ее в работе лифта. Для получения более детальной информации смотрите «Техническое руководство» или обратитесь к Yaskawa.

#### ◆ Спецификация

Цель безопасного отключения состоит из двух независимых аппаратных входных каналов, которые могут блокировать выходные транзисторы. Это обеспечивает выполнение функции остановки в полном соответствии с документом «Остановка категории 0», как это определено в директиве EN60204-1 (неконтролируемая остановка путем отключения силового питания), и документом «Безопасное отключение врачающего момента», как это определено в директиве IEC61800-5-2. Конструкция входов безопасного отключения удовлетворяет требованиям директивы EN954-1/ISO13849-1, категория 3, и директивы IEC61508, SIL2.

**Примечание.** Использование функции безопасного отключения в инверторах LC2A0145/0185 и LC4A0112/0150 рассматривается. Входы функции безопасного отключения в этих инверторах не могут использоваться в цепях безопасности (в соответствии с EN81 они могут использоваться для уменьшения числа контакторов двигателя до одного).

Входы/выходы	Два входа безопасного отключения и 1 EDM выход в соответствии с EN61800-5-1, EN954-1/ISO13849 кат. 3, IEC/EN61508 SIL2, согласование изоляции: класс 1.	
Операционное время	Время от открытия входа до отключения выходов инвертора составляет менее 1 ms.	
Вероятность ошибки	показатель низкого уровня требований	PFD = 5.15E <sup>-5</sup>
	показатель высокого уровня требований и непрерывности	PFH = 1.2E <sup>-9</sup>
Уровень исполнения	Характеристики безопасного отключения удовлетворяют всем требованиям уровня исполнения d (PLd), как это определено ISO13849-1 (это включает DC из EDM).	

#### ◆ Меры предосторожности

**Опасно!** Неправильное использование функции безопасного отключения может закончиться причинением обслуживающему персоналу серьезных травм или даже привести к немедленной смерти. Убедитесь, что система или оборудование используют функцию безопасного отключения в соответствии с требованиями техники безопасности.

**Опасно!** Если используется двигатель с постоянными магнитами, то даже в том случае, когда выходы инвертора отключаются с помощью функции безопасного отключения, в случае неисправности двух выходных транзисторов инвертора через обмотку двигателя может протекать ток, что в результате приведет к проворачиванию ротора двигателя на угол максимум 180° (электрических). Убедитесь, что подобная ситуация при использовании функции безопасного отключения будет полностью исключена. Сказанное выше не относится к индукционным двигателям.

**Опасно!** Функция безопасного отключения отключает выходы инвертора, но не отключает источник его силового питания, и не изолирует электрически выходы инвертора от его входов. При проведении монтажных работ и работ по техническому обслуживанию инвертора, двигателя и прочих элементов электрической цепи, всегда отключайте силовое питание инвертора и двигателя на входной и выходной стороне инвертора.

**Опасно!** При использовании входов безопасного отключения, убедитесь, что удалены перемычки между клеммами H1, H2 и NC, установленные до поставки. В противном случае это приведет к неправильной работе цепи безопасного отключения, нанесению значительного ущерба оборудованию, причинением обслуживающему персоналу серьезных травм или даже окончиться смертельным исходом.

**Опасно!** Все элементы системы безопасности, включая и функцию безопасного отключения, должны периодически проверяться. Если система нормально не обслуживается, то всегда существует риск серьезного поражения работающего персонала.

**Опасно!** Только квалифицированный технический персонал, с совершенным знанием конструкции и функционирования инвертора, инструкции по обращению с ним, а также с совершенным знанием стандартов безопасной работы, может осуществлять подключение проводов к инвертору, его проверку и эксплуатацию, включая и входы безопасного отключения.

**Примечание.** С момента открытия входных клемм H1 и H2 и до момента полного отключения выходов инвертора проходит 1 ms. Убедитесь, что существующая последовательность действий обеспечивает открытие клемм H1 и H2 на время, по крайней мере, равное 1 ms, для того чтобы выходы инвертора отключались правильно.

**Примечание.** При использовании функции безопасного отключения, следует применять только фильтры EMC, рекомендованные в разделе «установка фильтров EMC» на странице 12.

#### ◆ EN81-1 соответствие цепи с одним контактором двигателя

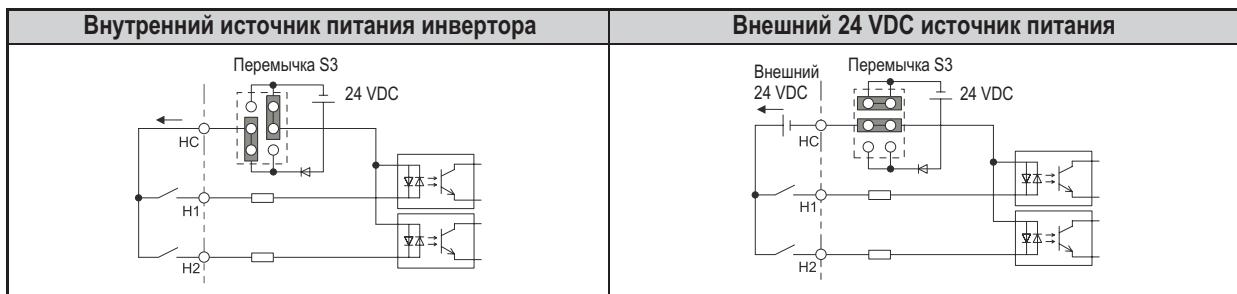
##### ■ Установка

Использование цепи безопасного отключения обеспечивает возможность установки в систему лифта только одного контактора двигателя вместо двух. При создании такой системы, для согласования с директивой EN81-1:1998, должны соблюдаться следующие принципы:

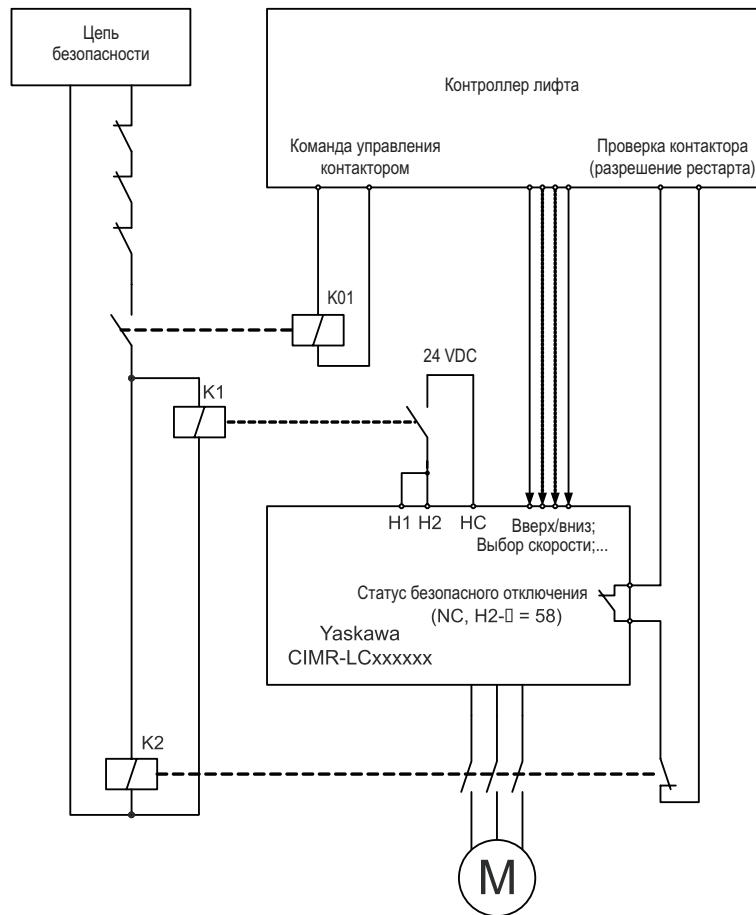
- Электрическая цепь должна быть разработана таким образом, чтобы входы H1 и H2 открывались и выходы инвертора отключались, при разрыве цепи безопасности.
- Цифровые выходы инвертора должны быть запрограммированы для состояния безопасного отключения (H2-00 = 58). Этот сигнал обратной связи должен присутствовать в цепи управления контактором с помощью контроллера, и препятствовать перезапуску инвертора в случае неисправности в цепи безопасного отключения или же неисправности контактора двигателя (клещи DM+ и DM- для этого не могут быть использованы).
- Все контакторы и проводка должны быть выбраны и установлены в соответствии с EN81-1:1998.

## 7 Функция безопасного отключения выходов

- Входы H1 и H2 безопасного отключения должны использоваться для подключения и отключения инвертора. Входная логика должна соответствовать логике вытекающего тока, для чего необходимо соответствующим образом установить перемычку S3 как это показано ниже.



Фигура внизу показывает пример подключений.



### Примечание.

- Выходы инвертора отключаются немедленно, если только любой из двух входов H1 или H2 разомкнут. Для того, чтобы предотвратить неконтролируемое перемещение кабины лифта, цепь управления должна быть разработана таким образом, чтобы тормоз накладывался немедленно после размыкания одной из клемм - H1 или H2.
- Выходы инвертора активизируются только в том случае, если активизирована команда UP или DOWN, то есть клеммы H1 и H2 должны быть замкнуты до установки команды UP или DOWN.

### ■ Контроль над функцией безопасного отключения выходов и отображение цифрового оператора

Таблица ниже поясняет зависимость состояния выходов инвертора от состояния сигналов на входах безопасного отключения.

Состояние входов безопасного отключения		Контроль над состоянием входов безопасного отключения (H2-□ = 58)	Состояние выходов инвертора	Отображение цифрового оператора
Вход 1, H1-HC	Вход 2, H2-HC			
OFF	OFF	ON	безопасно отключено, OFF	Hbb, мигает
ON	OFF	ON	безопасно отключено, OFF	HbbF, мигает
OFF	ON	ON	безопасно отключено, OFF	HbbF, мигает
ON	ON	OFF	основной блок, готовность к работе	обычное отображение

## История изменений

---

Дата исправления и количество исправлений в руководстве размещаются на задней стороне крышки дна инвертора.

MANUAL No. TOEP C710616 33A  
Published in Japan August 2009 09-8



дата публикации оригинала  
дата публикации

Дата публикации	Исправление №.	Раздел	Контекст исправления
Август 2009	-	-	первая редакция

# YASKAWA AC Drive L1000A

## AC Drive for Elevator Applications

### Quick Start Guide

---

#### EUROPEAN HEADQUARTERS

##### **YASKAWA ELECTRIC EUROPE GmbH**

Hauptstraße 185, 65760 Eschborn, Germany  
Phone: +49 (0)6196 569 300 Fax: +49 (0)6196 569 398  
E-mail: info@yaskawa.de Internet: <http://www.yaskawa.eu.com>

##### **YASKAWA ENGINEERING EUROPE GmbH**

Hauptstraße 185, 65760 Eschborn, Germany  
Phone: +49 (0)6196 569 520 Fax: +49 (0)6196 569 598  
E-mail: service@yaskawa.de Internet: <http://www.yaskawa-eng.eu.com>

#### UNITED KINGDOM

##### **YASKAWA ELECTRIC EUROPE GmbH**

Unit 3, Centurion Court, Brick Close, Kiln Farm, Milton Keynes, Bucks MK11 3JB, United Kingdom  
Phone: +44 (0)1908 556815 Fax: +44 (0)1908 565891  
Internet: <http://www.yaskawa.eu.com>

#### ITALY

##### **YASKAWA ELECTRIC EUROPE GmbH**

Via TRABUCCHI N°28 41013 Castelfranco E.(MO), Italy  
Phone: +39 (0)59 92 2121 Fax: +39 (0)59 92 2168  
E-mail: info@yaskawa.it Internet: <http://www.yaskawa.eu.com>

#### U.S.A.

##### **YASKAWA ELECTRIC AMERICA, INC.**

2121 Norman Drive South, Waukegan, IL 60085, U.S.A.  
Phone: (800) YASKAWA (800-927-5292) or +1 847 887 7000 Fax: +1 847 887 7370  
Internet: <http://www.yaskawa.com>

#### JAPAN

##### **YASKAWA ELECTRIC CORPORATION**

New Pier Takeshiba South Tower, 1-16-1, Kaigan, Minato-ku, Tokyo, 105-0022, Japan  
Phone: +81 (0)3 5402 4511 Fax: +81 (0)3 5402 4580  
Internet: <http://www.yaskawa.co.jp>



YASKAWA ELECTRIC CORPORATION

YASKAWA

In the event that the end user of this product is to be the military and said product is to be employed in any weapons systems or the manufacture thereof, the export will fall under the relevant regulations as stipulated in the Foreign Exchange and Foreign Trade Regulations. Therefore, be sure to follow all procedures and submit all relevant documentation according to any and all rules, regulations and laws that may apply.

Specifications are subject to change without notice for ongoing product modifications and improvements.

© 2009 YASKAWA ELECTRIC CORPORATION. All rights reserved.



\*TOEP/C71081600\*

MANUAL NO. TOEP C710616 33A

Published in Japan August 2009 09-8  
09-1-2\_YEG