

# V1000

## Инструкция по быстрому запуску

---



1 Правила безопасности и основные предупреждения . . . . .	2
2 Механический монтаж . . . . .	7
3 Электрический монтаж . . . . .	9
4 Управление с клавиатуры . . . . .	15
5 Запуск . . . . .	17
6 Таблица параметров . . . . .	22
7 Поиск и устранение неисправностей . . . . .	28

## 1 Правила безопасности и основные предупреждения

### 1 Правила безопасности и основные предупреждения


Omron Yaskawa Motion Control B.V. (ОУМС) предлагает чрезвычайно широкий спектр компонентов для использования в промышленности. Разработчик оборудования или конечный пользователь выбирает и применяет продукцию ОУМС на свое усмотрение. Компания ОУМС не берет на себя ответственность за то, каким образом ее продукция применяется в конечной системе. Никакие изделия ОУМС ни при каких условиях не должны входить в состав каких-либо устройств или конструкций в качестве единственного или основного средства обеспечения безопасности. Все устройства управления без исключения должны конструироваться в расчете на динамическое обнаружение отказов и переход в безопасное состояние в случае отказа при любых обстоятельствах. Все продукты, в состав которых входят компоненты производства ОУМС, должны поставляться конечному пользователю с соответствующими предупреждениями и инструкциями по надлежащей и безопасной эксплуатации данных компонентов. Все предупреждения, предусмотренные ОУМС, должны быть своевременно доведены до конечного потребителя. Компания ОУМС предоставляет прямую гарантию только в отношении соответствия качества ее продукции стандартам и характеристикам, приведенным в руководстве. **НИКАКИХ ИНЫХ ГАРАНТИЙ, ПРЯМЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ.** Компания ОУМС не несет ответственности за травмы, материальный ущерб, убытки и иные обстоятельства, возникшие вследствие неправильного использования ее продукции.

#### ◆ Основные предупреждения

 <b>ВНИМАНИЕ</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Прочитайте и изучите настоящее руководство, прежде чем приступать к монтажу, эксплуатации или обслуживанию данного привода.</li><li>• Необходимо соблюдать все указания, сопровождаемые предупреждающими надписями «Внимание» и «Предупреждение».</li><li>• Все работы должны выполняться квалифицированным персоналом.</li><li>• Монтаж привода должен быть выполнен согласно настоящему руководству и с учетом местных норм и правил.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Обращайте внимание на приведенные в настоящем руководстве предупреждающие надписи. За все случаи получения травм персоналом или случаи повреждения оборудования, причиной которых явилось несоблюдение предупреждений, предусмотренных в настоящем руководстве, несет ответственность организация, эксплуатирующая оборудование.</li></ul>
 <b>ВНИМАНИЕ</b>
Обозначает опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, может повлечь за собой серьезную травму или смерть.


## 1 Правила безопасности и основные предупреждения

В настоящем руководстве для обозначения различных типов опасности используются следующие предупреждающие надписи:

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Обозначает опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, может привести к травме средней или легкой степени тяжести.

ЗАМЕЧАНИЕ
Обозначает возможность повреждения имущества.

### ◆ Предупреждения об опасности

 ВНИМАНИЕ
<b>Опасность поражения электрическим током</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Не пытайтесь производить модификацию или замену привода каким-либо способом, не описанным в данном руководстве.</b> Это может повлечь за собой серьезную травму или смерть. ОУМС не несет ответственности за какие-либо изменения, вносимые пользователем в изделие. Конструкция этого изделия не должна подвергаться изменению.</li><li>• <b>Никогда не касайтесь клемм до полной разрядки конденсаторов.</b> Это может повлечь за собой серьезную травму или смерть. Прежде чем производить подключения к клеммам, отключите от оборудования все цепи питания. Даже после отключения напряжения питания на внутреннем конденсаторе сохраняется электрический заряд. Светодиод индикации заряда гаснет при падении напряжения шины постоянного тока ниже 50 В=. Во избежание удара электрическим током подождите не менее пяти минут после того как погаснут все светодиоды и измерьте напряжение шины постоянного тока, чтобы убедиться в его безопасном уровне.</li><li>• <b>Не допускается эксплуатация оборудования неквалифицированным персоналом.</b> Это может повлечь за собой серьезную травму или смерть. Техническое обслуживание, проверка и замена частей должны выполняться только квалифицированным персоналом, имеющим навыки монтажа, наладки и технического обслуживания приводов переменного тока.</li><li>• <b>Не снимайте крышек и не прикасайтесь к платам инвертора при включенном напряжении питания.</b> Это может повлечь за собой серьезную травму или смерть.</li><li>• <b>Всегда заземляйте клемму заземления на стороне двигателя.</b> Неправильное заземление оборудования может повлечь за собой серьезную травму или смерть при касании корпуса двигателя.</li><li>• <b>Не приступайте к работе с приводом, не зафиксировав элементы одежды, не сняв ювелирные украшения и не защитив глаза.</b> Это может повлечь за собой серьезную травму или смерть. До начала работы с приводом снимите с себя все металлические предметы (часы, кольца), застегните и заправьте одежду и наденьте защитные очки.</li></ul>

## 1 Правила безопасности и основные предупреждения

<b>⚠ ВНИМАНИЕ</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Никогда не замыкайте выходные цепи привода.</b> Не замыкайте накоротко выходные цепи привода. Это может повлечь за собой серьезную травму или смерть.</li></ul>
<b>Опасность внезапного движения</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Не стойте рядом с двигателем при выполнении автонастройки с вращением. Двигатель может неожиданно начать вращаться.</b> При автоматическом пуске оборудования механизм может внезапно прийти в движение. Это может повлечь за собой серьезную травму или смерть.</li><li>• <b>Работа системы может неожиданно начаться при подаче питания, что может привести к серьезной травме или смерти.</b> Перед подачей питания обеспечьте отсутствие людей вблизи привода, двигателя и механизмов. Надежно закрепите крышки, муфты, шпонки вала и нагрузку, прежде чем подать питание на привод.</li></ul>
<b>Опасность пожара</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Не применяйте источник питания с неподходящим напряжением.</b> Это может привести к пожару и повлечь за собой серьезную травму или смерть. Прежде чем подать питание, проверьте, соответствует ли номинальное напряжение привода напряжению питающей электросети.</li><li>• <b>Не используйте неподходящие горючие материалы.</b> Это может привести к пожару и повлечь за собой серьезную травму или смерть. Устанавливайте привод на основание из металла или другого негорючего материала.</li><li>• <b>Не подавайте напряжение электросети переменного тока на выходные клеммы U, V и W.</b><li>• <b>Проследите, чтобы напряжение питания силовой цепи подавалось на клеммы ввода электропитания R/L1, S/L2 и T/L3 (R/L1 и S/L2 для однофазного питания).</b> Не подавайте напряжение электросети переменного тока на выходные клеммы привода, предназначенные для подключения двигателя. При подаче сетевого напряжения на выходные клеммы привод может быть поврежден, что может привести к пожару и повлечь за собой серьезную травму или смерть.</li></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Затягивайте все клеммные винты с усилием, соответствующим указанному в руководстве.</b> Ослабление электрических соединений может привести к их перегреву и пожару, что может повлечь за собой серьезную травму или смерть.</li></ul>
<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<b>Опасность падения</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Не переносите привод, взяв его за переднюю крышку.</b> Это может привести к травме легкой или средней степени тяжести из-за падения основной части привода.</li></ul>
<b>Опасность ожога</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Не прикасайтесь сразу после отключения питания к радиатору и тормозному резистору и дайте им остыть.</b></li></ul>

## 1 Правила безопасности и основные предупреждения

### ЗАМЕЧАНИЕ

#### Опасность повреждения оборудования

- **Принимайте необходимые меры защиты от электростатических разрядов при работе с приводом и печатными платами.**  
В противном случае возможно повреждение электронных схем привода статическими разрядами.
- **Не подключайте двигатель к приводу и не отключайте его от привода, если на выходе привода имеется напряжение.**  
Нарушение последовательности управления может привести к повреждению привода.
- **Не проводите испытания на электрическую прочность изоляции для какой-либо части привода.**  
Несоблюдение этого требования может привести к повреждению чувствительных элементов привода.
- **Не эксплуатируйте неисправное оборудование.**  
В противном случае устройство может быть еще более повреждено.  
Не подсоединяйте и не используйте какое-либо оборудование, имеющее явные признаки повреждения или отсутствия деталей.
- **Предусмотрите надлежащие меры защиты от короткого замыкания соседних цепей в соответствии с действующими нормами.**  
Несоблюдение этого требования может привести к повреждению привода.  
Данный привод подходит для применения в цепях, способных создавать симметричные токи не выше 100000 А (среднеквадратичное значение) при максимальном напряжении 240 В~ (для класса 200 В) или при максимальном напряжении 480 В~ (для класса 400 В).
- **Не используйте неэкранированный кабель для цепей управления.**  
При несоблюдении этого требования могут возникнуть электрические помехи, что приведет к ухудшению рабочих характеристик системы. Используйте экранированную витую пару и подключайте экран к клемме заземления на приводе.
- **Не допускайте эксплуатацию оборудования неквалифицированным персоналом.**  
Нарушение этого правила может привести к повреждению привода или тормозного устройства.  
Внимательно прочтите руководство по эксплуатации дополнительного устройства торможения перед подключением последнего к приводу.
- **Не вносите никаких изменений в электрическую схему привода.**  
Это может привести к повреждению привода и утрате Гарантии.  
ОУМС не несет ответственности за какие-либо изменения, вносимые пользователем в изделие. Конструкция этого прибора не должна подвергаться изменению.
- **После установки привода и подключения всех других устройств проверьте правильность всех электрических соединений.**  
Несоблюдение этого требования может привести к повреждению привода.
- **Не подключайте к выходу инвертора какие-либо иные LC- или RC-фильтры подавления помех, конденсаторы или устройства защиты от превышения напряжения, кроме рекомендованных.**  
Применение других фильтров может привести к повреждению привода или двигателя.

## **1 Правила безопасности и основные предупреждения**

---

### **◆ Обеспечение соответствия Директиве по низковольтному оборудованию (CE)**

---

Данный привод прошел испытания согласно условиям Европейского стандарта EN61800-5-1 и полностью соответствует Директиве по низковольтному оборудованию. При использовании привода совместно с другими устройствами для обеспечения этого соответствия должны быть выполнены следующие требования:

Не эксплуатируйте привод в местах со степенью загрязнения среды выше 2 и категорией повышенного напряжения 3 по IEC664.

При работе с приводом класса 400 В заземлите нейтральный проводник питающей электросети.

### **◆ Обеспечение соответствия требованиям UL/cUL**

---

Данный привод испытан согласно условиям стандарта UL508C и соответствует требованиям UL. При использовании привода совместно с другими устройствами для обеспечения этого соответствия должны быть выполнены следующие требования:

Не устанавливайте привод в местах со степенью загрязнения среды выше 2 (стандарт UL).

Используйте соответствующие стандартам UL медные провода (рассчитанные на 75°C) и соединители конструкции «closed-loop» либо соединители кольцевого типа, отвечающие нормам CSA. Подробную информацию смотрите в руководстве по эксплуатации.

Низковольтная проводка должна выполняться проводниками класса 1 согласно NEC. Руководствуйтесь правилами выполнения проводки, принятыми в Вашей стране или на Вашем предприятии. Применяемый источник питания входных цепей управления должен соответствовать Классу 2 по UL. Подробную информацию смотрите в руководстве по эксплуатации.

Данный привод прошел испытание на короткое замыкание согласно требованиям UL. Этим гарантируется, что при коротком замыкании в источнике питания протекающий ток не превысит 30000 А при напряжении 240 В~ (для приводов класса 200 В) и 480 В~ (для приводов класса 400 В).

Встроенная в привод система защиты двигателя от перегрузки соответствует UL и отвечает требованиям NEC и CEC. Конфигурирование можно выполнить с помощью параметров L1-01/02. Подробную информацию смотрите в руководстве по эксплуатации.

### **◆ Указания по использованию функции защитного отключения**

---

Реализуемая приводом функция защитного отключения соответствует категории безопасности 3 по EN954-1 и SIL2 по EN61508. Она может использоваться для защитного останова согласно требованиям категории безопасного останова 0 по EN60204-1 (неуправляемый останов при пропадании питания). Подробную информацию о применении этой функции смотрите в руководстве по эксплуатации.

## 2 Механический монтаж

### ◆ Проверка при получении

После получения привода необходимо выполнить следующее:

- Проверьте привод на отсутствие повреждений. Если полученный привод выглядит поврежденным, свяжитесь со своим поставщиком.
- Проверьте соответствие полученной модели заказанной, прочитав данные на паспортной табличке. Если получена не та модель, обратитесь к своему поставщику.

### ◆ Условия эксплуатации

Для продления срока службы привода его следует устанавливать в условиях, соответствующих перечисленным ниже требованиям.

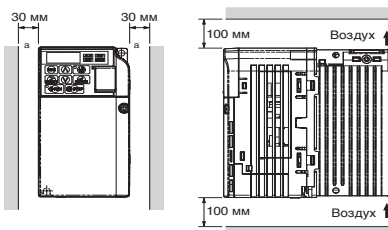
Параметр	Условия
Место установки	Внутри помещения
Температура окружающей среды	-10#C ... +40 #C (NEMA, Тип 1) -10 #C ... +50 #C (модель с открытым шасси) В случае установки в закрытый шкаф необходимо предусмотреть вентилятор или кондиционер, чтобы температура внутри шкафа не выходила за допустимый диапазон. Не допускается образование льда на приводе.
Влажность	Относительная влажность не более 95 % (без конденсации)
Температура хранения	-20 #C ... +60 #C
Окружающая зона	Устанавливайте привод в местах, где отсутствуют: <ul style="list-style-type: none"> <li>• масляные пары и пыль</li> <li>• металлическая стружка и опилки, масло, вода или другие посторонние материалы</li> <li>• радиоактивные вещества</li> <li>• горючие материалы (например, древесина)</li> <li>• вредные газы и жидкости</li> <li>• чрезмерная вибрация</li> <li>• хлориды</li> <li>• прямой солнечный свет</li> </ul>
Высота над уровнем моря	1000 м или меньше
Вибрация	10 ... 20 Гц при 9,8 м/с <sup>2</sup> , 20 ... 55 Гц при 5,9 м/с <sup>2</sup>
Ориентация	Для достижения наилучшего охлаждения располагайте привод вертикально.

## 2 Механический монтаж

### ◆ Расположение при монтаже и зазоры

Всегда монтируйте привод в вертикальном положении. Для улучшения охлаждения оставьте достаточное свободное пространство вокруг прибора, как показано на рисунке справа

**Примечание:** При установке нескольких приборов в ряд зазоры между ними могут быть меньше, чем указано на рисунке. Подробную информацию смотрите в руководстве по эксплуатации.



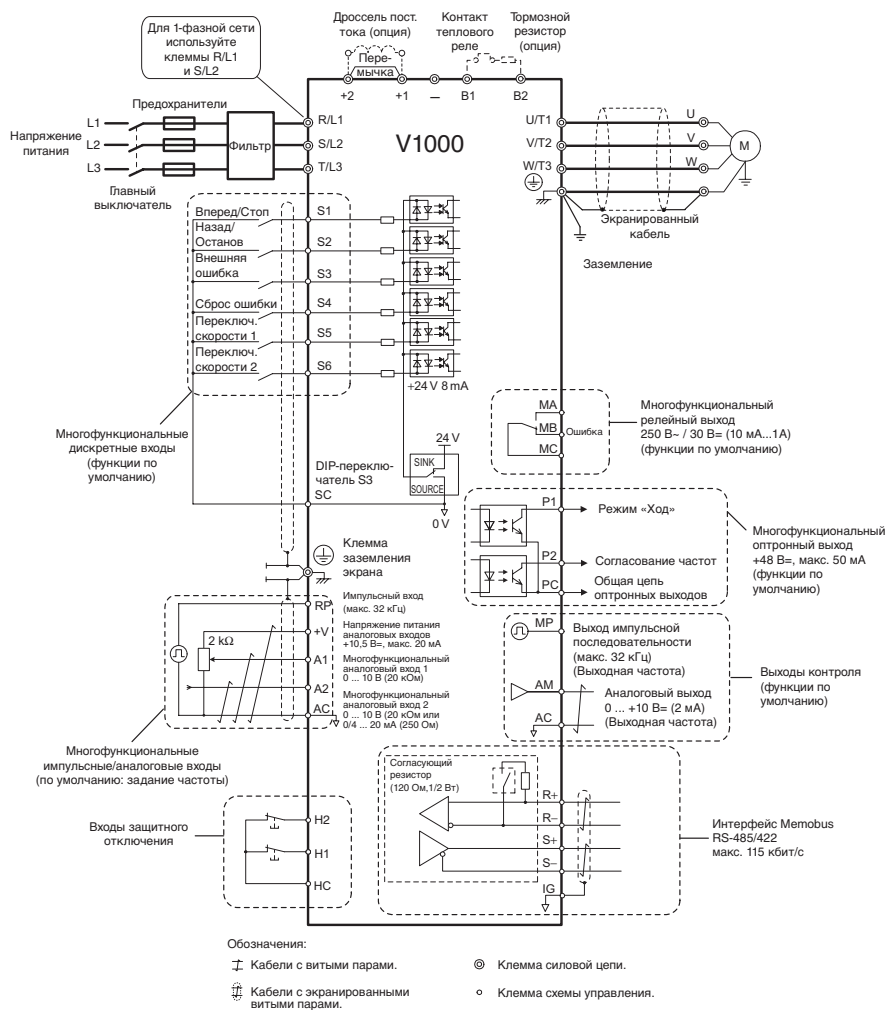
### ◆ Габаритные размеры

Модель VZA*	Рис.	Размеры (мм)										Вес (кг)
		W	H	D	W1	H1	H2	H3	H4	D1	d	
B0P1	A	68	128	76	56	118	5	-	-	6,5	M4	0,6
B0P2		68	128	76	56	118	5	-	-	6,5	M4	0,7
B0P4		68	128	118	56	118	5	-	-	38,5	M4	1,0
B0P7		108	128	137,5	96	118	5	-	-	58	M4	1,5
B1P5		108	128	154	96	118	5	-	-	58	M4	1,5
B2P2		140	128	163	128	118	5	-	-	65	M4	2,1
B4P0		На стадии разработки										
20P1		68	128	76	56	118	5	-	-	6,5	M4	0,6
20P2		68	128	76	56	118	5	-	-	6,5	M4	0,6
20P4		68	128	108	56	118	5	-	-	38,5	M4	0,9
20P7	68	128	128	56	118	5	-	-	38,5	M4	1,1	
21P5	108	128	129	96	118	5	-	-	58	M4	1,3	
22P2	108	128	137,5	96	118	5	-	-	58	M4	1,4	
24P0	140	128	143	128	118	5	-	-	65	M4	2,1	
25P5	140	254	140	122	248	6	13	6,2	55	M5	3,8	
27P5	140	254	140	122	248	6	13	6,2	55	M5	3,8	
2011	180	290	163	160	284	8	15	6,2	75	M5	5,5	
2015	220	358	187	192	336	7	15	7,2	78	M5	9,2	
40P2	B	108	128	81	96	118	5	-	-	10	M4	0,8
40P4		108	128	99	96	118	5	-	-	28	M4	1,0
40P7		108	128	137,5	96	118	5	-	-	58	M4	1,4
41P5		108	128	154	96	118	5	-	-	58	M4	1,5
42P2		108	128	154	96	118	5	-	-	58	M4	1,5
43P0		108	128	154	96	118	5	-	-	58	M4	1,5
44P0		140	128	143	128	118	5	-	-	65	M4	2,1
45P5		140	254	140	122	248	6	13	6	55	M5	3,8
47P5		140	254	140	122	248	6	13	6,2	55	M5	3,8
4011		180	290	143	160	284	8	15	6	55	M5	5,2
4015	180	290	163	160	284	8	15	6	75	M5	5,5	



### 3 Электрический монтаж

На приведенном ниже рисунке показано подключение силовых цепей и цепей управления.



### 3 Электрический монтаж

#### ◆ Подключение электрических цепей

##### ■ Силовые цепи

При подключении силовых цепей используйте только предохранители и сетевые фильтры, перечисленные в таблице ниже. Следите за тем, чтобы не были превышены указанные моменты затяжки.

Модель VZA*	Тип фильтра ЭМС		Сетевой предохранитель (Ferraz)	Реком. кабель двигателя [мм]	Размеры клемм силовых цепей		
	Rasmi	Schaffner			R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2	B1, B2	GND
B0P1	A1000-FIV1010-RE	A1000-FIV1010-SE	TRS5R	1,5	M3.5	M3.5	M3.5
B0P2			TRS10R	1,5	M3.5	M3.5	M3.5
B0P4			TRS20R	1,5	M3.5	M3.5	M3.5
B0P7			TRS35R	2,5	M4	M4	M4
B1P5	A1000-FIV1020-RE	A1000-FIV1020-SE	TRS50R	4	M4	M4	M4
B2P2	A1000-FIV1030-RE	A1000-FIV1030-SE	TRS60R	4	M4	M4	M4
B4P0	На стадии разработки						
20P1	A1000-FIV20010-RE	A1000-FIV20010-SE	TRS5R	1,5	M3.5	M3.5	M3.5
20P2			TRS5R	1,5	M3.5	M3.5	M3.5
20P4			TRS10R	1,5	M3.5	M3.5	M3.5
20P7			TRS15R	1,5	M3.5	M3.5	M3.5
21P5	A1000-FIV2020-RE	A1000-FIV2020-SE	TRS25R	2,5	M4	M4	M4
22P2	A1000-FIV2030-RE	A1000-FIV2030-SE	TRS35R	4	M4	M4	M4
24P0			TRS60R	4	M4	M4	M4
25P5	A1000-FIV2060-RE	A1000-FIV2050-SE	A6T70<1>	6	M4	M4	M5
27P5			A6T100<1>	10	M4	M4	M5
2011	A1000-FIV2100-RE	-	A6T150<1>	16	M6	M5	M6
2015			A6T200<1>	25	M8	M5	M6
40P2			A1000-FIV30005-RE	A1000-FIV30005-SE	TRS2.5R	2,5	M4
40P4	TRS5R	2,5			M4	M4	M4
40P7	TRS10R	2,5			M4	M4	M4
41P5	A1000-FIV3010-RE	A1000-FIV3010-SE			TRS20R	2,5	M4
42P2			TRS20R	2,5	M4	M4	M4
43P0			TRS20R	2,5	M4	M4	M4
44P0	A1000-FIV3020-RE	A1000-FIV3020-SE	TRS30R	4	M4	M4	M4
45P5	A1000-FIV3030-RE	A1000-FIV3030-SE	A6T50<1>	4	M4	M4	M5
47P5			A6T60<1>	6	M4	M4	M5
4011	A1000-FIV3050-RE	-	A6T70<1>	10	M5	M5	M5
4015			A6T80<1>	10	M5	M5	M6

<1> Для обеспечения соответствия требованиям UL необходимо использовать другой тип предохранителя. Подробную информацию смотрите в руководстве по эксплуатации.

##### **Величины моментов затяжки**

Затягивайте винты клемм силовой цепи с указанным моментом затяжки.

Размер клеммы	M3,5	M4	M5	M6	M8
Момент затяжки [Н·м]	0,8 ... 1,0	1,2 ... 1,5	2,0 ... 2,5	4,0 ... 5,0	9,0 ... 11,0

#### ■ Цепи управления

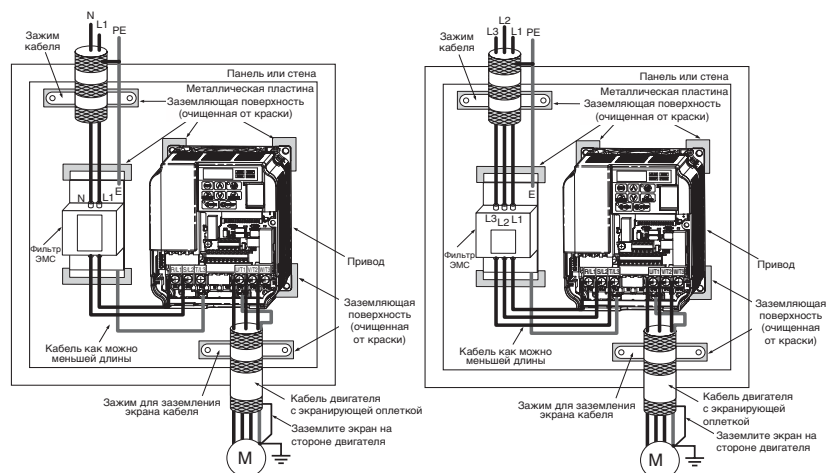
Клеммник для подключения цепей управления оснащен безвинтовыми зажимами. Обязательно применяйте провода, соответствующие приведенным ниже параметрам. Для надежности подключения рекомендуется использовать жесткие одножильные провода или гибкие провода с наконечниками. Длина зачищаемого отрезка провода должна составлять 8 мм с учетом длины наконечника.

Тип провода	Сечение провода
Жесткий одножильный	0,2 ... 1,5 мм <sup>2</sup>
Гибкий	0,2 ... 1,0 мм <sup>2</sup>
Гибкий с наконечником	0,25 ... 0,5 мм <sup>2</sup>

#### ◆ Монтаж ЭМС-фильтра

Привод прошел испытания согласно Европейскому стандарту EN61800-3. Для выполнения требований по ЭМС при подключении силовых цепей необходимо соблюдать следующие условия указанные ниже.

1. Установите на входе инвертора соответствующий ЭМС-фильтр подавления помех. Подробную информацию смотрите в перечне выше или обратитесь к руководству по эксплуатации.
2. Привод и фильтр ЭМС должны размещаться в одном шкафу.
3. Для подключения привода и двигателя необходимо использовать кабель с экранирующей оплеткой.
4. Для снижения сопротивления цепи заземления очистите от краски и грязи места подключения проводников заземления.
5. На приводах до 1 кВт устанавливайте дроссель переменного тока для соответствия нормам EN61000-3-2. Более подробную информацию смотрите в руководстве по эксплуатации или обратитесь к своему поставщику.



#### Подключение одно- и трехфазных приборов для соответствия стандартам ЭМС

### 3 Электрический монтаж

---

#### ◆ Подключение силовых цепей и цепей управления

---

##### ■ Подключение входных силовых цепей

При подключении цепей ввода электропитания необходимо соблюдать следующие меры предосторожности.

- Используйте только автоматические выключатели, специально сконструированные для приводов.
- При использовании защитного выключателя, срабатывающего от замыкания на землю, убедитесь, что он реагирует как на постоянные, так и на высокочастотные токи.
- При использовании входного выключателя обеспечьте, чтобы он срабатывал не чаще одного раза в 30 минут.
- Используйте на входной стороне привода дроссель постоянного или переменного тока:
- Для подавления гармонических токов.
- Для снижения коэффициента мощности на стороне источника питания.
- При использовании выключателя фазокомпенсирующего конденсатора.
- При подключении к трансформатору большой мощности (600 кВА и более).

##### ■ Подключение выходных силовых цепей

При подключении выходных силовых цепей необходимо соблюдать следующие меры предосторожности.

- Не подключайте к выходу привода какую-либо иную нагрузку, кроме 3-фазного двигателя.
- Никогда не подавайте электропитание на выходные клеммы инвертора.
- Никогда не замыкайте выходные клеммы между собой или на землю.
- Не используйте фазокомпенсирующие конденсаторы.
- Если между приводом и двигателем устанавливается контактор, он не должен переключаться при наличии напряжения на выходе привода. Переключение контактора при наличии напряжения на выходе может вызвать появление очень больших пиковых токов, что приведет к срабатыванию защиты от превышения тока или к повреждению привода.

##### ■ Подключения цепи заземления

При заземлении привода необходимо соблюдать следующие меры предосторожности.

- Проводник заземления не должен одновременно использоваться другими устройствами, например, сварочными аппаратами.
- Провод заземления должен соответствовать техническим стандартам на электрическое оборудование. Заземляющие провода должны иметь минимальную длину. Привод создает ток утечки. Поэтому, если расстояние между точкой заземления и клеммой заземления слишком велико, потенциал на клемме заземления привода будет нестабильным.
- При использовании более одного привода провода заземления не должны образовывать замкнутый контур.


### 3 Электрический монтаж

#### ■ Меры предосторожности при подключении цепей управления

При подключении цепей управления необходимо соблюдать следующие меры предосторожности.

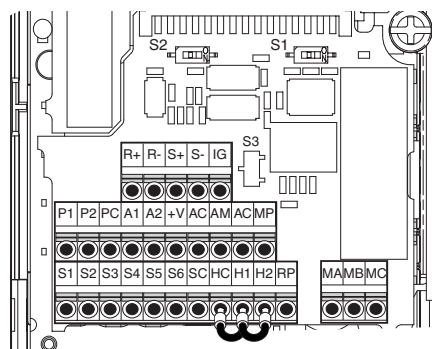
- Цепи управления должны быть отделены от силовых цепей.
- Цепи, подключаемые к клеммам схемы управления MA, MB, MC (релейные выходы), должны быть отделены от других цепей управления.
- Применяемый внешний источник питания схемы управления должен соответствовать классу 2 по UL.
- Для предотвращения сбоев в процессе работы выполняйте монтаж цепей управления витыми парами или экранированными кабелями с витыми парами.
- Заземляя экраны кабелей, добивайтесь максимальной площади контакта экрана с заземляющей поверхностью.
- Экраны должны заземляться с обоих концов кабелей.

#### ■ Клеммы силовых цепей

Клемма	Название	Назначение
R/L1, S/L2, T/L3	Ввод сетевого напряжения	Служит для подачи электропитания на привод. У однофазных приводов на 200 В напряжение питания подается только на клеммы R/L1 и S/L2 (T/L3 не используется).
U/T1, V/T2, W/T3	Выход привода	Подключается к двигателю.
B1, B2	Тормозной резистор	Для подключения дополнительного тормозного резистора или блока тормозного резистора.
+1, +2	Подключение дросселя постоянного тока	При поставке замкнуты перемычкой. Перед установкой дросселя постоянного тока перемычку следует удалить.
+1, -	Вход питания постоянного тока	Для подачи напряжения питания постоянного тока.
 (2 клеммы)	Клемма заземления	Для класса 200 В: Сопротивление цепи заземления 100 Ом или меньше Для класса 400 В: Сопротивление цепи заземления 10 Ом или меньше

#### ■ Клеммы цепей управления

На рисунке ниже показано расположение клемм цепей управления. Привод оснащен безвинтовыми клеммными зажимами.



### 3 Электрический монтаж

На клеммной плате имеются три DIP-переключателя (S1 ... S3)

SW1	Выбирает тип сигнала (напряжение/ток) для аналогового входа A2.
SW2	Подключает или отключает согласующую нагрузку внутреннего порта RS422/485.
SW3	Выбор положительной (PNP)/отрицательной (NPN, по умолчанию) логики для дискретных входов (для PNP требуется внешний источник питания 24 В=)

#### ■ Клеммы схемы управления

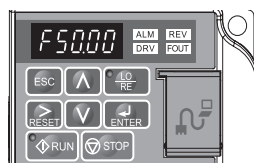
Тип	Номер	Наименование клеммы (сигнал)	Функция (уровень сигнала), заводская уставка
Многофункциональные дискретные входы	S1 ... S6	Многофункциональные дискретные входы 1 ... 6	Оптронные входы, 24 В=, 8 мА Примечание: По умолчанию (заводская уставка) выбрана отрицательная логика (NPN). Если используется положительная логика, установите DIP-переключатель S3 в положение «SOURCE» и предусмотрите внешний источник питания 24 В= ( $\pm 10\%$ ).
	SC	Общий вывод многофункциональных входов	Общий вывод дискретных входов
Многофункциональные аналоговые/импульсные входы	RP	Вход импульсной последовательности	Частота управляющих импульсов: 0,5 ... 32 кГц; Скважность: 30 ... 70 %; Уровень «1»: 3,5 ... 13,2 В; Уровень «0»: 0,0 ... 0,8 В; Входное сопротивление: 3 кОм
	+V	Источник питания аналоговых входов	+10,5 В (макс. допустимый ток 20 мА)
	A1	Многофункциональный аналоговый вход 1	0 ... +10 В= (20 кОм), разрешение 1/1000
	A2	Многофункциональный аналоговый вход 2	0/4 ... 20 мА (250 Ом), разрешение 1/500 (только для A2)
Входы защитного отключения	AC	Общий вывод входов задания частоты	0 В
	HC	Общий вывод входов защитного отключения	+24 В (не более 10 мА)
	H1	Вход защитного отключения 1	Один или оба разомкнуты: выход привода отключается (время между размыканием входа и отключением выхода привода составляет менее 1 мс) Оба замкнуты: обычная работа
H2	Вход защитного отключения 2		
Многофункциональный релейный выход	MA	Нормально разомкнутый (ошибка)	Дискретный релейный выход 30 В=, 10 мА ... 1 А 250 В~, 10 мА ... 1 А
	MB	Нормально замкнутый (ошибка)	
	MC	Общий вывод дискретных выходов	
Многофункциональный выход с оптронной развязкой	P1	Оптронный выход 1	Дискретный выход с оптронной развязкой 48 В=, 0 ... 50 мА
	P2	Оптронный выход 2	
	PC	Общий вывод оптронных выходов	
	MP	Выход импульсной послед-ти	
Выход контроля	AM	Аналоговый выход контроля	0 ... 10 В= (не более 2 мА); Разрешение: 1/1000 (10 бит)
	AC	Общий вывод выхода контроля	0 В
MEMOBUS/интерфейс связи	R+	Вход интерфейса связи (+)	Интерфейс MEMOBUS/Modbus: RS-485 или RS-422; 115,2 кбит/с (макс.)
	R-	Вход интерфейса связи (-)	
	S+	Выход интерфейса связи (+)	
	S-	Выход интерфейса связи (-)	

**ЗАМЕЧАНИЕ!** HC, H1, H2 – это входы защитного отключения. Данная функция отключает выходное напряжение не позже чем через 1 мс после размыкания любого из входов H1 или H2. Она отвечает требованиям категории безопасности 3 по EN954-1 и SIL2 по EN61508. и может применяться для выполнения защитного отключения по стандарту EN60204-1, категория безопасного останова 0. Если функция защитного отключения не используется, не удаляйте перемычки между HC, H1, и H2.

## 4 Управление с клавиатуры

### ◆ Пульт со светодиодной индикацией и клавиши

Пульт со светодиодной индикацией используется для программирования привода, пуска/останова привода и отображения информации о неисправностях. Светодиоды индицируют состояние привода.



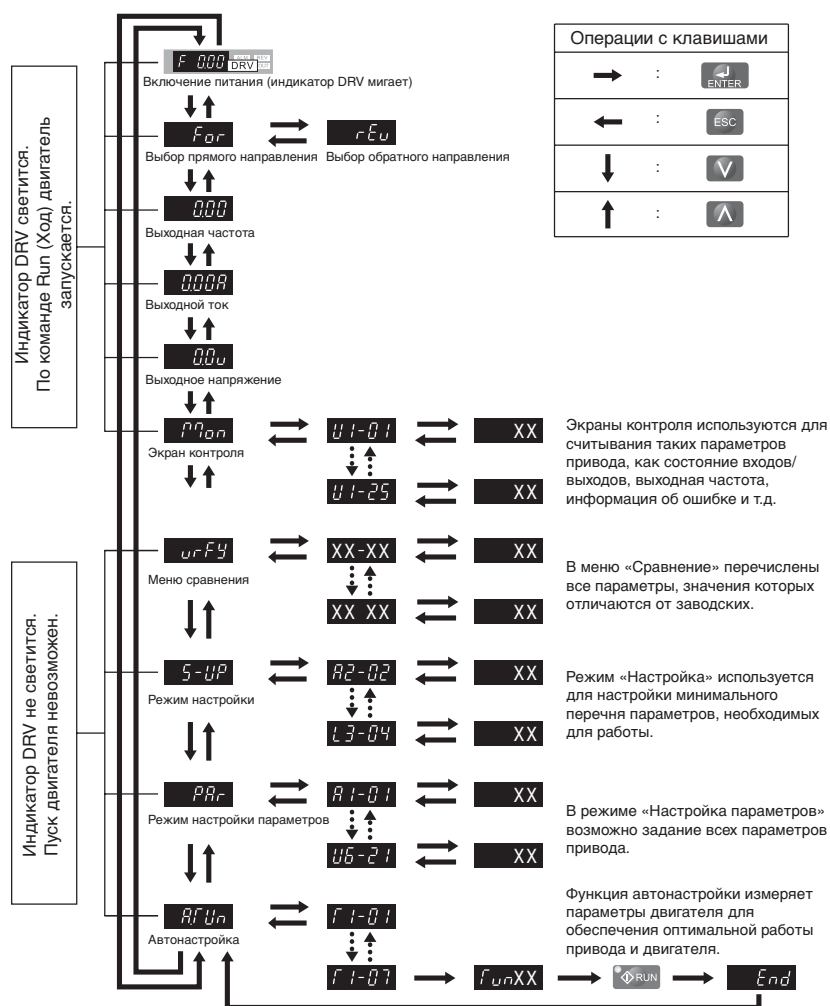
#### ■ Клавиши и их назначение

Вид	Название	Назначение
	Дисплей для отображения информации	Отображает задание частоты, номера параметров и т.д.
	Клавиша ESC (ОТМЕНА)	Возврат в предыдущее меню.
	Клавиша RESET (СБРОС)	Перемещает курсор вправо. Сбрасывает ошибку.
	Клавиша RUN (ХОД)	Запускает привод в режиме LOCAL (Локальное управление). Светодиод Run (Ход) • светится, когда привод управляет двигателем. • мигает при торможении до полной остановки или когда задание частоты равно 0. • часто мигает, если привод заблокирован с дискретного входа, остановлен командой с дискретного входа быстрой остановки или если в момент подачи питания была активна команда «Ход».
	Клавиша УВЕЛИЧИТЬ	Увеличение номера параметра, задаваемого значения и т.д.
	Клавиша УМЕНЬШИТЬ	Уменьшение номера параметра, задаваемого значения и т.д.
	Клавиша STOP (СТОП)	Останавливает привод.
	Клавиша ENTER (ВВОД)	Для выбора режимов, параметров и для сохранения заданных значений.
	Клавиша выбора LO/RE	Переключение между управлением с пульта (LOCAL – ЛОКАЛЬНОЕ) и управлением через входы управления (REMOTE – ДИСТАНЦИОННОЕ). Светодиод светится, когда привод находится в режиме LOCAL (ЛОКАЛЬНОЕ – управление с клавиатуры).
	Светодиод ALM	Мигает: Привод в состоянии «предупреждение». Включен постоянно: Привод в состоянии «ошибка», выход привода отключен.
	Светодиод REV	Включен: Обратное направление вращения двигателя. Выключен: Прямое направление вращения двигателя.
	Светодиод DRV	Включен: Привод готов к управлению двигателем. Выключен: Привод находится в режиме «Сравнение», «Настройка», «Настройка параметров» или «Автонастройка».
	Светодиод FOUT	Включен: На дисплее отображается выходная частота. Выключен: На дисплее отображается не выходная частота, а другой параметр.

## 4 Управление с клавиатуры

### ◆ Структура меню и режимы

Структура меню пульта управления показана на следующем рисунке.

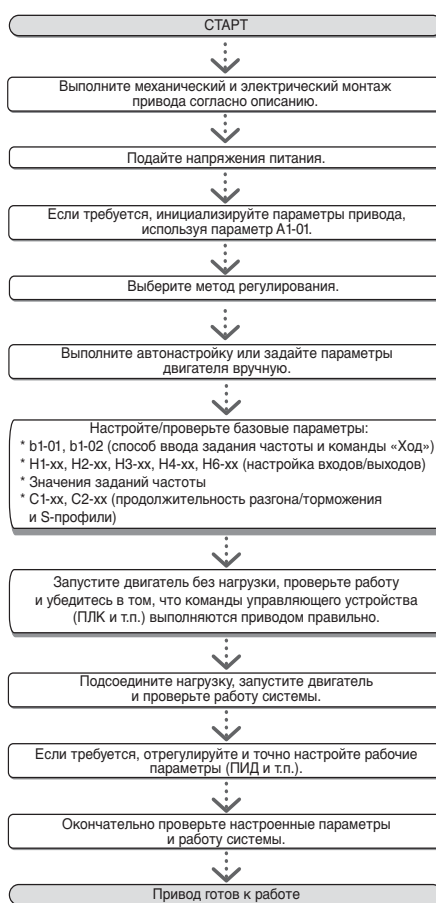




## 5 Запуск

### ◆ Процедура настройки привода

Ниже приведена блок-схема основной настройки. Далее каждый шаг будет описан более подробно.



## 5 Запуск

### ◆ Включение питания

Прежде чем включить питание:

- Проверьте правильность электрических соединений.
- Убедитесь в том, что внутри привода не оставлены винты, инструменты и обрезки провода.
- После включения питания должен отобразиться режим привода, при этом не должно отображаться никаких ошибок или предупреждений.

### ◆ Выбор метода регулирования (A1-02)

Возможны три метода регулирования. Выберите метод регулирования, наиболее подходящий для Вашей задачи.

Метод регулирования	Параметр	Основные области применения
V/f-регулирование:	A1-02 = 0 (заводская уставка)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Применение в обычных системах с переменной скоростью, например, когда один привод управляет несколькими двигателями</li><li>• При замене привода, настройки параметров которого неизвестны</li></ul>
Векторное регулирование с разомкнутым контуром (OLV)	A1-02 = 2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Применение в обычных системах с переменной скоростью</li><li>• В системах, требующих высокой точности и скорости регулирования</li></ul>
Векторное регулирование с разомкнутым контуром для синхронных двигателей	A1-02 = 5	<ul style="list-style-type: none"><li>• При использовании синхронных двигателей (SPM, IPM) в системах с пониженным вращающим моментом/нагрузкой, и при необходимости экономии энергии.</li></ul>

### ◆ Автонастройка (T1-□□)

При автонастройке автоматически задаются значения параметров привода, соответствующие характеристикам двигателя. Возможны три режима.

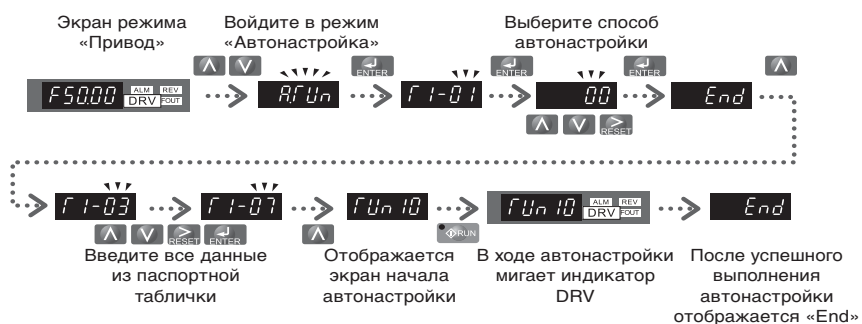
Режим автонастройки	Параметр	Метод регулирования	Описание
Автонастройка с вращением	T1-01 = 0	OLV	Применяется при настройке привода для работы в режиме векторного регулирования с разомкнутым контуром. Для достижения высокой точности необходимо, чтобы во время настройки двигатель мог вращаться без нагрузки.
Настройка межфазного сопротивления	T1-01 = 2	OLV, V/f-регулирование	Выполняется в случае V/f – регулирования, когда длина кабеля двигателя велика, а также после замены кабеля.
Автонастройка с вращением для режима энергосбережения	T1-01 = 3	V/f-регулирование	Выполняется для режимов энергосбережения или поиска скорости. Для достижения высокой точности необходимо, чтобы двигатель мог вращаться без нагрузки.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не прикасайтесь к двигателю до завершения автонастройки. Двигатель может не вращаться, но напряжение на него подается вплоть до окончания автонастройки.

## 5 Запуск

Для выполнения автонастройки войдите в меню «Автонастройка» и выполните действия, показанные на следующем рисунке. Количество вводимых паспортных параметров двигателя зависит от выбранного типа автонастройки. Ниже приведен пример для автонастройки с вращением.



Если по каким-либо причинам автонастройка не может быть выполнена (например, невозможна работа без нагрузки), задайте максимальную частоту и напряжение (параметры E1 -□□ ) и вручную задайте характеристики двигателя (параметры E2-□□).

**ЗАМЕЧАНИЕ!** Во время выполнения автонастройки входы защитного отключения должны быть замкнуты.

## 5 Запуск

### ◆ Способы ввода задания частоты и команды «Ход»

Приводом можно управлять с локального пульта (LOCAL) или дистанционно (REMOTE). Текущий режим управления указывается индикатором клавиши LO/RE.

Режим	Описание	Индикатор LO/RE
ЛОКАЛЬНЫЙ	Команда Ход/Стоп и задание частоты вводятся с пульта управления.	Включен
ДИСТАНЦИОННЫЙ	Источник команды «Ход» определяется параметром b1-02, а источник задания частоты – параметром b1-02.	Выключен

Для дистанционного управления приводом убедитесь, что параметрами b1-01/02 правильно определены источники задания частоты и команды «Ход», и что привод переведен в режим REMOTE (Дистанционное).

### ◆ Настройка входов/выходов

#### ■ Многофункциональные дискретные входы (Н1-□□)

Функция каждого из дискретных входов задается параметрами Н1-□□. Функции, выбранные по умолчанию (заводская настройка), указаны на схеме подключения инвертора на [стр. 9](#).

#### ■ Многофункциональные дискретные выходы (Н2-□□)

Функция каждого из дискретных выходов задается параметрами Н2-□□. Функции, выбранные по умолчанию (заводская настройка), указаны на схеме подключения инвертора на [стр. 9](#). Вводимое значение параметра состоит из трех цифр. Средняя и правая цифры задают функцию, а левая цифра определяет тип выхода (0: обычный выход; 1: инверсный выход).

#### ■ Многофункциональные аналоговые входы (Н3-□□)

Функция каждого из аналоговых входов задается параметрами Н3-□□. Для обоих входов по умолчанию установлена функция «Задание частоты». Вход А1 сконфигурирован для сигнала 0 ... 10 В, а вход А2 – для сигнала 4 ... 20 мА. Комбинация обоих входных сигналов определяет задание частоты.

**ЗАМЕЧАНИЕ!** Выбирая тип сигнала (напряжение/ток) для входа А2, убедитесь, что DIP-переключатель переведен в правильное положение и что параметр Н3-09 настроен правильно.

#### ■ Выход контроля (Н4-□□)

Для выбора величины, контролируемой на аналоговом выходе, а также для настройки уровней выходного напряжения используются параметры Н4-□□. По умолчанию (заводская настройка) выбран контроль выходной частоты.

### ◆ Задание частоты и время разгона/торможения

#### ■ Настройка способа ввода задания частоты (b1-01)

Выберите с помощью параметра b1-01 требуемый источник задания частоты.

b1-01	Источник задания	Способ ввода задания частоты
0	Пульт управления	Задания частоты вводятся в параметры d1-□□. Для переключения предустановленных заданий используются дискретные входы.
1	Аналоговый вход	Сигнал задания частоты подается на клемму A1 или A2.
2	Послед. интерфейс	Последовательный интерфейс с использованием порта RS422/485
3	Дополнительная плата	Дополнительная плата связи
4	Импульсный вход	Задание частоты подается на клемму RP в виде импульсной последовательности.

#### ■ Продолжительность разгона/торможения и S-профили

С помощью параметров C1-□□ можно задать четыре комбинации времени разгона/торможения. По умолчанию используются значения C1-01/02. Настройте эти значения времени в соответствии с требованиями решаемой задачи. Для более плавного разгона/торможения при пуске/останове с помощью параметров C2-□□ можно задействовать S-профили.

### ◆ Пробный запуск

Завершив настройку всех параметров, выполните следующие действия, чтобы запустить систему.

1. Запустите двигатель без нагрузки и проверьте правильность состояний входов, выходов и правильность работы в целом (последовательность операций, выполнение команд и т.п.).
2. Подсоедините нагрузку к двигателю.
3. Запустите двигатель под нагрузкой и убедитесь в отсутствии вибраций, неравномерности вращения и опрокидывания двигателя.

После успешного выполнения перечисленных выше операций привод готов к работе. Информацию о настройке специальных параметров (ПИД-регулирования и т.п.) смотрите в руководстве по эксплуатации.

## 6 Таблица параметров

### 6 Таблица параметров

В таблице перечислены наиболее важные параметры. Исходные (заводские) значения выделены жирным шрифтом. Полный перечень параметров смотрите в руководстве по эксплуатации.

Парам.	Название	Описание
Параметры инициализации		
A1-01	Выбор уровня доступа к параметрам	Позволяет выбрать параметры, доступные с цифрового пульта управления. <b>0:</b> Только управление <b>1:</b> Параметры пользователя <b>2: Расширенный доступ</b>
A1-02	Выбор метода регулирования	Задаёт метод регулирования для привода. <b>0: V/f-регулирование:</b> 2: Векторное с разомкнутым контуром (OLV) 5: OLV для синхронных двигателей (PM) Примечание: Не инициализируется параметром A1-03!
A1-03	Инициализация параметров	Возврат всех параметров к значениям по умолчанию (возвращается в 0 после инициализации). Не инициализировать 1110: Инициализация пользователя (вначале пользователь должен задать значения параметров пользователя и сохранить их с помощью параметра o2-03) 2220: Инициализация (2-проводн. схема) 3330: Инициализация (3-проводн. схема)
Выбор режима работы		
b1-01	Выбор источника задания частоты	0: Пульт – Значения d1-□□ <b>1: Аналоговый вход A1 или A2</b> 2: Послед. интерф. – RS-422/485 3: Дополнительная плата 4: Импульсный вход (клемма RP)
b1-02	Выбор источника команды «Ход»	0: Пульт – клавиши RUN (Ход) и STOP (Стоп) <b>1: Клеммы – Дискретные входы</b> 2: Послед. интерф. – RS-422/485 3: Подключенная доп. плата

Парам.	Название	Описание
b1-03	Выбор способа остановки	Устанавливает способ остановки при снятии сигнала «Ход». <b>0: Торможение до полной остановки</b> 1: Торможение выбегом 2: Торможение с подпиткой пост. током до остановки 3: Торможение выбегом с таймером (до истечения заданного времени новая команда «Ход» игнорируется)
b1-04	Запрет обратного хода	<b>0: Обратный ход разрешен</b> 1: Обратный ход запрещен
b1-14	Выбор очередности фаз	Изменяет порядок чередования фаз выходного напряжения. <b>0: Стандартный</b> 1: Изменение порядка чередования фаз
Торможение с подпиткой постоянным током		
b2-01	Частота начала торможения с подпиткой пост. током	Задаёт частоту, при которой начинается торможение с подпиткой пост. током, если выбрано торможение до остановки (b1-03 = 0). Если b2-01 < E1-09, торможение с подпиткой пост. током начинается при E1-09.
b2-02	Ток при торможении с подпиткой пост. током	Задаёт ток при торможении с подпиткой постоянным током в процентах от номинального тока привода. При OLV постоянный ток возбуждения задаётся параметром E2-03.
b2-03	Время торможения с подпиткой пост. током/ Время возбуждения пост. током при пуске	Задаёт время торможения с подпиткой постоянным током при пуске с шагом 0,01 сек Значение 0,00 сек означает отключение функции.
b2-04	Время торможения с подпиткой пост. током при останове	Задаёт время торможения с подпиткой постоянным током при останове. Значение 0,00 сек означает отключение функции.

## 6 Таблица параметров

Парам.	Название	Описание	Парам.	Название	Описание
Разгон/торможение					
C1-01	Время разгона 1	Задаёт время разгона 1 от нулевой до максимальной выходной частоты.	C6-02	Выбор несущей частоты	1: 2,0 кГц 2: 5,0 кГц 3: 8,0 кГц 4: 10,0 кГц 5: 12,5 кГц 6: 15,0 кГц 7 ... A: Размах ШИМ 1 ... 4 F: Задаётся пользователем
C1-02	Время торможения 1	Задаёт время торможения 2 от максимальной выходной частоты до нуля.			
Задания частоты					
C1-03 ... C1-08	Время разгона/торможения 2 ... 4	Задаёт время разгона/торможения 2 ... 4 (задаётся так же, как C1-01/02)	d1-01... d1-16	Задание частоты 1 ... 16	Задают скорости 1 ... 16 для ступенчатого переключения
C2-01	S-профиль 1	S-профиль в начале разгона.	d1-17	Частота толчкового хода	Частота толчкового хода
C2-02	S-профиль 2	S-профиль в конце разгона.	V/f-характеристика		
C2-03	S-профиль 3	S-профиль в начале торможения.	E1-01	Задание входного напряжения	Входное напряжение
C2-04	S-профиль 4	S-профиль в конце торможения.	E1-04	Макс. вых. частота	<p>Чтобы V/f-характеристика была линейной, необходимо задать одно и то же значение для E1-07 и E1-09. В этом случае значение E1-08 не используется.</p> <p>Чтобы не произошла ошибка OPE10, задавайте четыре значения частоты таким образом, чтобы для них выполнялось следующее условие:</p> $E1-04 \geq E1-06 \geq E1-07 \geq E1-09$
Компенсация скольжения			E1-05	Макс. вых. напряжение	
C3-01	Коэффициент усиления для компенсации скольжения	<ul style="list-style-type: none"> <li>Увеличьте, если скорость двигателя ниже, чем задание частоты.</li> <li>Уменьшите, если скорость двигателя выше, чем задание частоты.</li> </ul>	E1-06	Осн. частота	
C3-02	Время задержки компенсации скольжения	<ul style="list-style-type: none"> <li>Уменьшите в случае слишком медленной компенсации скольжения.</li> <li>Увеличьте, если скорость не стабильна.</li> </ul>	E1-07	Средн. вых. частота.	
Компенсация вращающего момента			E1-08	Напр. при средн. вых. част.	
C4-01	Коэффициент усиления для компенсации момента	<ul style="list-style-type: none"> <li>Увеличьте значение, если отклик по моменту мал.</li> <li>Уменьшите значение при возникновении колебаний скорости/момента.</li> </ul>	E1-09	Мин. вых. частота	
C4-02	Время задержки для компенсации вращающего момента	<ul style="list-style-type: none"> <li>Увеличьте значение при возникновении колебаний скорости/момента.</li> <li>Уменьшите значение, если отклик по моменту мал.</li> </ul>	E1-10	Напряж. при мин. вых. частоте	
Режим нагрузки и несущая частота			E1-13	Напряж. при осн. частоте	
C6-01	Выбор обычной/повышенной нагрузки	<b>0: Повышенная нагрузка (HD)</b> <b>Постоянный вращающий момент</b> 1: Обычная нагрузка (ND) Переменный вращающий момент	Характеристики двигателя		
			E2-01	Номинальный ток двигателя	Настраивается автоматически в процессе автонастройки.
			E2-02	Номинальное скольжение двигателя	Номинальное скольжение двигателя в Герцах (Гц). Устанавливается автоматически при автонастройке.

## 6 Таблица параметров

Парам.	Название	Описание	Парам.	Название	Описание
E2-03	Ток холостого хода двигателя	Ток намагничивания в Амперах. Устанавливается автоматически при автонастройке.	H3-04	Смещение входа A1	Задаёт входное значение (в %) при уровне 0 В на аналоговом входе.
E2-04	Полюсы двигателя	Число полюсов двигателя. Устанавливается автоматически при автонастройке.	H3-09	Выбор уровня сигнала входа A2	0: 0 ... +10 В (отриц. знач. приравн. к 0) 1: 0 ... +10 В (биполярный вход) <b>2: 4 ... 20 мА (9 бит)</b> 3: 0 ... 20 мА
E2-05	Междуфазное сопротивление двигателя	Задаёт междуфазное сопротивление двигателя в Ом. Устанавливается автоматически при автонастройке.	H3-10	Выбор функции входа A2	Задаёт функцию для входа A2.
E2-06	Индуктивность рассеяния двигателя	Задаёт величину падения напряжения, вызываемого индуктивностью рассеяния двигателя, в процентах от номинального напряжения двигателя. Устанавливается автоматически при автонастройке.	H3-11	Кэфф. масшт. входа A2	Задаёт входное значение (в %) при 10 В/20 мА на аналоговом входе.
Настройка дискретных входов			H3-12	Смещение входа A2	Задаёт входное значение (в %) при 0 В/0 мА/4 мА на аналоговом входе.
H1-01 ... H1-06	Выбор функции дискр. входов S1 ... S6	Задаёт функции входов S1 ... S6.	Настройка аналогового выхода		
Перечень основных функций приведен в конце таблицы.			H4-01	Выбор контрол. параметра (AM)	Введите число, соответствующее U1-□□ (контролируемый параметр). Пример: Введите «103» для U1-03.
Настройка дискретных выходов			H4-02	Кэфф. выхода AM	Задаёт уровень напряжения на выходе AM, соответствующий 100 % контролируемого значения.
H2-01	Функция дискр. выхода MA/MB	Задаёт функцию для релейного выхода MA-MB-MC.	H4-02	Смещение выхода AM	Задаёт уровень напряжения на выходе AM, соответствующий 0 % контролируемого значения.
H2-02	Функция дискр. выхода P1	Задаёт функцию для оптронного выхода P1.	Настройка импульсного входа (Вход задания частоты)		
H2-03	Функция дискр. выхода P2	Задаёт функцию для оптронного выхода P2.	H6-02	Масштаб входа RP	Задаёт число импульсов (в Гц), эквивалентное 100 % значению входного сигнала.
Перечень основных функций приведен в конце таблицы.			H6-03	Кэфф. масшт. импульсного входа	Задаёт входное значение (в %), соответствующее частоте H6-02 на импульсном входе.
Настройка аналогового входа			H6-04	Смещение импульсного входа	Задаёт входное значение (в %), соответствующее частоте 0 Гц на импульсном входе.
H3-01	Выбор уровня сигнала входа A1	<b>0: 0 ... +10 В (отриц. знач. приравн. к 0)</b> 1: 0 ... +10 В (биполярный вход)	Настройка импульсного выхода		
H3-02	Выбор функции входа A1	Задаёт функцию для входа A1	H6-06	Выбор контр. параметра (MP)	Введите число, соответствующее U□-□□ (контролируемый параметр). Пример: Введите «102» для U1-02.
H3-03	Кэфф. масшт. входа A1	Задаёт входное значение (в %) при уровне 10 В на аналоговом входе.	H6-07	Масштаб выхода контроля MP	Задаёт кол-во выходных импульсов (Гц), эквивалентное уровню 100 % контролируемого параметра.



## 6 Таблица параметров

Парам.	Название	Описание	Парам.	Название	Описание
Защита двигателя от перегрева			Автонастройка		
L1-01	Настройка защиты двигателя от перегрузки.	Конфигурирует защиту двигателя от перегрузки. 0: Отключено <b>1: Стандартный двигатель с вентиляторным охлаждением</b> 2: Стандартный двигатель с нагнетательным охлаждением 3: Двигатель с векторным управлением	L3-06	Уровень предотв. опрок. ротора в реж. вращения	Задаёт уровень тока, при котором начинается предотвращение опрокидывания ротора во время вращения.
L1-02	Постоянная времени защиты двигателя	Задаёт в минутах постоянную времени защиты двигателя от перегрузки. Обычно этот параметр изменять не требуется.	T1-01	Выбор режима автонастройки	0: Автонастройка – с вращением 2: Только для межфазного сопротивления 3: Автонастройка с вращением для функции энергосбережения
Предотвращение опрокидывания ротора			T1-02	Номинальная мощность	Задаёт номинальную мощность двигателя (кВт).
L3-01	Выбор режима предотвращения опрокидывания ротора во время разгона	0: Запрещено – Двигатель разгоняется с действующей скоростью разгона, и при чрезмерно высокой нагрузке или слишком коротком времени разгона возможно опрокидывание ротора. <b>1: Обычный – приостановка разгона, если ток превышает значение L3-02.</b> 2: Интеллектуальный – разгон за наименьшее время.	T1-03	Номинальное напряжение	Задаёт номинальное напряжение двигателя (В).
L3-02	Уровень предотв. опрок. ротора при разгоне.	Задаёт уровень тока для предотвращения опрокидывания ротора во время разгона.	T1-04	Номинальный ток	Задаёт номинальный ток двигателя (А).
L3-04	Уровень предотв. опрок. ротора при тормож.	0: Запрещено – Торможение в соответствии с настройкой. Может происходить превышение напряжения. <b>1: Обычный – Если напряжение шины пост. тока чрезмерно возрастает, торможение приостанавливается.</b>	T1-05	Основная частота	Задаёт основную частоту двигателя (Гц).
L3-05	Выбор предотв. опрок. ротора в реж. вращения	0: Запрещено – Может произойти перегрузка двигателя или опрокидывание ротора. <b>1: Время торможения 1 – Скорость снижается с использованием C1-02.</b>	T1-06	Полюсы двигателя	Задаёт число полюсов двигателя.
			T1-07	Основная скорость	Задаёт основную скорость двигателя (об/мин).
			T1-11	Потери в сердечнике двигателя	Задаёт потери в сердечнике двигателя для определения коэффициента энергосбережения. Если значение не известно, оставьте значение по умолчанию.
			Парам. Описание		
			U1-01	Задание частоты (Гц)	
			U1-02	Выходная частота (Гц)	
			U1-03	Выходной ток (А)	
			U1-05	Скорость двигателя (Гц)	
			U1-06	Выходное опорное напряжение (В~)	
			U1-07	Напряжение шины постоянного тока (В=)	
			U1-08	Выходная мощность (кВт)	
			U1-09	Задание вращающего момента (в % от номинального вращающего момента двигателя)	

## 6 Таблица параметров

Парам.	Описание	Парам.	Описание
U1-10	Состояние входных клемм U1-10 = 00000000 1: Дискретный вход 1 (вход S1 включен) 1: Дискретный вход 2 (вход S2 включен) 1: Дискретный вход 3 (вход S3 включен) 1: Дискретный вход 4 (вход S4 включен) 1: Дискретный вход 5 (вход S5 включен) 1: Дискретный вход 6 (вход S6 включен)	U2-06	Скорость двигателя при возникновении предыдущей ошибки
		U2-07	Выходное напряжение при возникновении предыдущей ошибки
		U2-08	Напряжение шины постоянного тока при возникновении предыдущей ошибки
		U2-09	Выходная мощность при возникновении предыдущей ошибки
		U2-10	Задание вращающего момента при возникновении предыдущей ошибки
		U2-11	Состояние входных клемм при возникновении предыдущей ошибки
U1-11	Состояние выходных клемм U1-11 = 000 1: Релейный выход (клеммы МА-МС замкнуты МВ-МС разомкнуты) 1: Выход 1 с открытым коллектором (клемма Р1) включен 1: Выход 2 с открытым коллектором (клемма Р2) включен	U2-12	Состояние выходных клемм при возникновении предыдущей ошибки
		U2-13	Состояние привода при возникновении предыдущей ошибки
		U2-14	Суммарное время работы при возникновении предыдущей ошибки
		U2-15	Задание скорости после мягкого пуска при возникновении предыдущей ошибки
		U2-16	Ток двигателя по оси q при возникновении предыдущей ошибки
U1-12	Состояние привода U1-12 = 00000000 1: В режиме «Ход» 1: При нулевой скорости 1: В режиме «Обратный ход» 1: При наличии входного сигнала сброса ошибки 1: При согласовании скорости 1: Привод в состоянии готовности 1: При формировании предупреждения 1: При обнаружении ошибки	U2-17	Ток двигателя по оси d при возникновении предыдущей ошибки
		Протокол ошибок	
		U3-01 ... U3-04	Перечисляет в обратном хронологическом порядке ошибки, с самой последней по четвертую.
		U3-05 ... U3-08	Суммарное время наработки на момент возникновения ошибок, с самой последней по четвертую.
		U3-09 ... U3-14	Перечисляет в обратном хронологическом порядке самые последние ошибки, с пятой по десятую.
		U3-15 ... U3-20	Суммарное время наработки на момент возникновения ошибок, с пятой по десятую.
		* Следующие ошибки не заносятся в журнал ошибок: CPF00, 01, 02, 03, UV1 и UV2.	
		U1-13	Уровень сигнала на входе А1
U1-14	Уровень сигнала на входе А2		
U1-16	Выход мягкого пуска (задание частоты после линейного разгона/торможения)		
U1-18	Параметр, вызвавший ошибку OPE		
U1-24	Частота на импульсном входе		
Детализация ошибки			
U2-01	Текущая ошибка		
U2-02	Предыдущая ошибка		
U2-03	Задание частоты при возникновении предыдущей ошибки		
U2-04	Выходная частота при возникновении предыдущей ошибки		
U2-05	Выходной ток при возникновении предыдущей ошибки		

## 6 Таблица параметров

Функция дискр.вх./вых.	Описание
	Выбор функции дискретного входа
3	Команда ступенчатого переключения скорости 1
4	Команда ступенчатого переключения скорости 2
5	Команда ступенчатого переключения скорости 3
6	Команда «Частота толчкового хода» (имеет приоритет над командой ступенчатого переключения скорости)
7	Выбор времени разгона/торможения 1
F	Не используется (это значение выбирается, когда клемма не используется)
14	Сброс ошибки (сброс осуществляется при переключении в состояние ВКЛ)
20 ... 2F	Внешняя ошибка; Тип входного контакта: нормально разомкнутый/нормально замкнутый. контакт; Режим обнаружения: обычный/во время работы
	Выбор функции дискретного выхода
0	В режиме «Ход» (ВКЛ: активна (ВКЛ) команда «Ход» или на выход подано напряжение)
1	Нулевая скорость
2	Согласование скоростей
6	Готовность привода
E	Ошибка
F	Не использ.
10	Незначительная ошибка (Предупреждение) (ВКЛ: отображается предупреждение)

## 7 Поиск и устранение неисправностей

### 7 Поиск и устранение неисправностей

#### ◆ Основные сообщения об ошибках и предупреждения

Сообщения об ошибках и предупреждения указывают на наличие проблем в работе привода или системы в целом.

Предупреждение сопровождается отображением кода предупреждения на дисплее и миганием индикатора ALM. При этом выход привода может не отключаться.

При возникновении ошибки на дисплей выводится код ошибки и непрерывно светится индикатор ALM. При этом выход привода немедленно отключается, и двигатель останавливается выбегом.

Для снятия предупреждения или сброса ошибки выясните причину, устраните ее, а затем произведите сброс привода нажатием клавиши Reset («Сброс») или снятием и повторной подачей напряжения питания.

**ЗАМЕЧАНИЕ!** *Здесь перечислены только самые важные предупреждения и ошибки. Полный перечень можно найти в руководстве по эксплуатации.*

Индикация на дисплее	Предупр.	Ошибка	Причина
Блокировка выхода bb	○		Для одного из дискретных входов задана функция программной блокировки выхода, и этот вход выключен. Команда «Ход» не воспринимается приводом.
Ошибка регулирования [F		○	При векторном регулировании с разомкнутым контуром в режиме торможения был достигнут предельный момент, который наблюдался дольше 3 сек. • Инерция нагрузки слишком велика. • Предельное значение вращающего момента слишком мало. • Заданы неправильные значения параметров двигателя.
Ошибка схемы управления [PFF02 ... [PFF24		○	Имеется проблема в схеме управления приводом.
Внешний сигнал ошибки от доп. платы EF	○	○	Поступил внешний сигнал ошибки от управляющего устройства через дополнительную плату связи.
Внешняя ошибка EF	○		Команды прямого и обратного хода были поданы одновременно дольше 500 мс. Данное предупреждение приводит к остановке двигателя.
Внешние ошибки EF1 ... EF6	○	○	• Поступил внешний сигнал ошибки от управляющего устройства на один из дискретных входов S1 ... S6. • Неправильно сконфигурированы дискретные входы.

## 7 Поиск и устранение неисправностей

Индикация на дисплее	Предупр.	Ошибка	Причина
Замыкание на землю GF		○	Ток утечки на землю превысил 50 % номинального выходного тока привода. • Повреждена изоляция кабеля или двигателя. • Чрезмерная паразитная емкость на выходе привода.
Защитное отключение Hbb	○		Оба входа защитного отключения разомкнуты. Выход привода отключен, и пуск двигателя невозможен.
Ошибка защитного отключения HbbF	○		Выход привода отключен, хотя разомкнут только один из входов защитного отключения (при обычных условиях должны быть разомкнуты оба входа, H1 и H2). • Один канал имеет внутреннюю неисправность и не отключается даже при снятии внешнего сигнала. • Управляющий ПЛК выключил только один канал.
Потеря фазы на выходе LF		○	• Выходной кабель отсоединен, или повреждена обмотка двигателя. • Плохой контакт в выходных клеммах привода. • Двигатель слишком малой мощности (ток менее 5 % от номинального тока привода).
Перегрузка по току OL		○	• Короткое замыкание или замыкание на землю на выходе привода • Двигатель слишком сильно нагружен. • Слишком короткое время разгона/торможения. • Неправильно заданы характеристики двигателя или параметры V/f-характеристики. • Был включен электромагнитный контактор на выходе.
Перегрев радиатора OH и OH I	○	○	• Слишком высокая температура окружающей среды. • Не работает охлаждающий вентилятор. • Загрязнился радиатор. • Перекрыт приток воздуха к радиатору.
Перегрузка двигателя OL I		○	• Двигатель нагружен слишком сильно. • Двигатель работает на низкой скорости при высокой нагрузке. • Слишком малые длительность цикла и время разгона/торможения. • Задано неверное значение номинального тока двигателя.
Перегрузка привода OL 2		○	• Двигатель слишком сильно нагружен. • Мощность привода слишком мала. • Слишком высокий вращающий момент при низкой скорости.
Повышенное напряжение шины постоянного тока OU	○	○	Напряжение шины постоянного тока чрезмерно возросло. • Время торможения слишком мало. • Предотвращение опрокидывания ротора отключено. • Неисправен встроенный/ внешний тормозной резистор. • Нестабильное управление двигателем в режиме OLV. • Слишком высокое входное напряжение.
Обрыв фазы входного напряжения PF		○	• Падение входного напряжения или разбаланс фаз. • Обрыв одной из входных фаз. • Ослабленный контакт на входе привода.
Отказ тормозного транзистора GG		○	Неисправен внутренний тормозной транзистор.

## 7 Поиск и устранение неисправностей

Индикация на дисплее	Предупр.	Ошибка	Причина
Сброс ошибки во время работы rUnL	○		Была подана команда сброса ошибки во время действия команды «Ход».
Пониженное напряжение шины постоянного тока Uu1	○	○	Напряжение в шине постоянного тока упало ниже уровня обнаружения пониженного напряжения (L2-05). • Пропадание электропитания или обрыв одной из входных фаз. • Мала мощность источника питания.
Пониженное напряжение на контроллере Uu2		○	Напряжение питания контроллера привода слишком низкое.
Ошибка зарядного устройства Uu3		○	Неисправна зарядная система для шины постоянного тока.

### ◆ Ошибки программирования

Ошибка программирования (OPE) возникает в случае задания неприменимого параметра или неправильной настройки значения отдельного параметра. Если происходит ошибка программирования, нажмите клавишу ENTER для вывода параметра U1-18 (Параметр, вызвавший OPE). В этом случае на дисплее будет отображен параметр, вызвавший ошибку OPE.

Светодиодный дисплей	Причина	Меры по устранению
OPE01 oPE01	Мощность привода и значение параметра o2-04 не совпадают.	Исправьте o2-04.
OPE02 oPE02	Заданные значения параметров выходят за допустимые пределы.	Задайте правильные значения.
OPE03 oPE03	Для многофункциональных дискретных входов (H1-01 ... H1-06) выбраны несовместимые функции. • Для двух входов задана одна и та же функция (кроме «Внешняя ошибка» и «Не используется») • Не были настроены те функции входов, настройка которых обязательна для работы других функций. • Были заданы функции, одновременная работа которых не допускается.	• Исправьте неправильные настройки. • Подробную информацию смотрите в руководстве по эксплуатации.

## 7 Поиск и устранение неисправностей

Светодиодный дисплей	Причина	Меры по устранению
оРЕ05 оРЕ05	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Параметрам, определяющим способ ввода команды «Ход» (b1-02) или способ ввода задания частоты (b1-01), присвоено значение 3, однако не установлено никаких дополнительных плат.</li> <li>• В качестве источника задания частоты выбран импульсный вход, однако Н6-01 не равен 0.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Установите требуемую дополнительную плату.</li> <li>• Задайте правильные значения b1-01 и b1-02.</li> </ul>
оРЕ07 оРЕ07	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Настройки параметров Н3-02 и Н3-10 для многофункциональных аналоговых входов конфликтуют с настройками для функций ПИД-регулирования.</li> <li>• Параметрам Н3-02 и Н3-10 присвоено одно и то же значение (за исключением значений «0» и «F»)</li> <li>• Для обоих аналоговых входов и одновременно для импульсного входа были заданы функции ПИД-регулирования.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Исправьте любые неверно настроенные параметры.</li> <li>• Подробную информацию смотрите в руководстве по эксплуатации.</li> </ul>
оРЕ08 оРЕ08	Была задана функция, использование которой в выбранном режиме невозможно (ошибка может возникнуть после изменения режима регулирования)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Исправьте любые неверно настроенные параметры.</li> <li>• Подробную информацию смотрите в руководстве по эксплуатации.</li> </ul>
оРЕ10 оРЕ10	Неправильная настройка V/f-характеристики.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте настройки V/f-характеристики.</li> <li>• Подробную информацию смотрите в руководстве по эксплуатации.</li> </ul>

### ◆ Ошибки автонастройки.

Светодиодный дисплей	Причина	Меры по устранению
Er-01 Er-01	Ошибка параметров двигателя Введены неверные данные двигателя (например, основная частота не соответствует основной скорости).	Введите данные еще раз и повторите автонастройку.
Er-02 Er-02	Незначительная ошибка <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подключение выполнено с ошибками.</li> <li>• Двигатель слишком сильно нагружен.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте электрические соединения.</li> <li>• Проверьте нагрузку. Всегда выполняйте автонастройку, отсоединив нагрузку от двигателя.</li> </ul>
Er-03 Er-03	Была нажата клавиша STOP, поэтому автонастройка прекратилась.	Повторите автонастройку.

## 7 Поиск и устранение неисправностей

Светодиодный дисплей	Причина	Меры по устранению
Er-04 <i>Er-04</i>	Ошибка при измерении сопротивления <ul style="list-style-type: none"> <li>Введены неправильные данные.</li> <li>Превышено допустимое время выполнения автонастройки.</li> <li>Рассчитанные значения выходят за пределы диапазона.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте введенные значения.</li> <li>Проверьте электрические соединения.</li> <li>Введите данные еще раз и повторите автонастройку.</li> </ul>
Er-05 <i>Er-05</i>	Ошибка измерения тока холостого хода двигателя <ul style="list-style-type: none"> <li>Были введены неверные значения.</li> <li>Автонастройка длится слишком долго.</li> <li>Рассчитанные значения выходят за пределы диапазона.</li> </ul>	
Er-08 <i>Er-08</i>	Ошибка номинального скольжения двигателя <ul style="list-style-type: none"> <li>Были введены неверные значения.</li> <li>Превышено допустимое время выполнения автонастройки.</li> <li>Рассчитанные значения выходят за пределы диапазона.</li> </ul>	
Er-09 <i>Er-09</i>	Ошибка разгона Двигатель не разогнался за отведенное время.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Увеличьте время разгона C1-01.</li> <li>Проверьте настройку параметров L7-01 и L7-02, задающих предельные значения момента.</li> </ul>
Er-11 <i>Er-11</i>	Ошибка в связи со скоростью двигателя. Было задано слишком высокое значение момента.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Увеличьте время разгона (C1-01).</li> <li>Если возможно, отсоедините нагрузку двигателя.</li> </ul>
Er-12 <i>Er-12</i>	Ошибка определения тока <ul style="list-style-type: none"> <li>Обрыв одной или всех выходных фаз.</li> <li>Ток или чересчур мал, или превышает номинальный ток привода.</li> <li>Неисправен датчик тока.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте электрические соединения.</li> <li>Проверьте соответствие номинальных характеристик привода и двигателя.</li> <li>Проверьте нагрузку. (Автонастройка должна была выполняться без подсоединения нагрузки).</li> <li>Замените привод.</li> </ul>
End1 <i>End1</i>	Предупреждение в связи с номинальным током <ul style="list-style-type: none"> <li>Задание момента превысило 20 % во время автонастройки.</li> <li>Вычисленный ток холостого хода двигателя превысил 80 % номинального тока двигателя.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте параметры V/f-характеристики.</li> <li>Выполните автонастройку без подсоединения нагрузки.</li> <li>Введите данные еще раз и повторите автонастройку.</li> </ul>
End2 <i>End2</i>	Предупреждение в связи с насыщением сердечника двигателя <ul style="list-style-type: none"> <li>Вычисленные значения насыщения сердечника двигателя превышают допустимые пределы.</li> <li>Были введены неверные значения.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте введенные значения.</li> <li>Проверьте цепи двигателя.</li> <li>Выполните автонастройку без подсоединения нагрузки.</li> </ul>
End3 <i>End3</i>	Предупреждение в связи с номинальным током	Проверьте введенные данные и повторите настройку.