

Курс технического обслуживания инвертора для модели FR-800

Данный курс предназначен для пользователей инверторов серии FR. При прохождении этого курса вы изучите порядок самостоятельного разрешения проблем в случае возникновения отказов и порядок быстрого восстановления работоспособности системы.

Введение **Цель курса**

Данный курс предназначен для пользователей инверторов серии FR, которые впервые решают задачу построения системы с использованием инвертора серии FR, и позволит им изучить порядок проведения технического обслуживания инверторов.

В рамках этого курса от вас потребуется осуществление управления инвертором серии FR-A800. Рекомендуется предварительно пройти курсы «Inverter Basics (Operation) course» (Основные понятия об инверторе (порядок работы)) и «Inverter Basics (Function) course» (Основные понятия об инверторе (функции)) (оба они построены на основе инверторов серии 800).

* В данный курс не вошло описание двигателя с внутренними постоянными магнитами.

Введение Структура курса



Данный курс имеет следующее содержание.
Рекомендуем вам начать с главы 1.

Глава 1. Принцип функционирования инвертора

Вы изучите основные принципы функционирования инвертора для получения знаний, которые потребуются при выполнении технического обслуживания.

Глава 2. План технического обслуживания

Вы изучите порядок разработки и выполнения плана технического обслуживания.

Глава 3. Техническое обслуживание и проверки

Вы изучите порядок проведения технического обслуживания и проверок системы преобразования переменного тока.

Глава 4. Поиск и устранение неисправностей

Вы изучите порядок поиска причин возникновения неисправностей и их устранения.

Глава 5. Функция прослеживания

Вы изучите структуру функции прослеживания, полезной при поиске причины неполадок, а также порядок ее использования.

Заключительный тест

6 вопросов (13 пунктов)

Проходной балл: 60% или выше

Введение Как использовать этот инструмент электронного обучения

Переход к следующей странице		Переход к следующей странице.
Возврат к предыдущей странице		Возврат к предыдущей странице.
Переход к требуемой странице		Появится экран «Table of Contents» (Содержание), с которого вы сможете перейти к требуемой странице.
Выход из программы обучения		Выход из программы обучения. Окно программы обучения будет закрыто.

Введение Предостережения при использовании



Меры безопасности

Если при обучении используются реальные продукты, внимательно прочтите меры безопасности в соответствующих инструкциях к ним.

Глава 1. Принцип функционирования инвертора

В этой главе приводится описание принципа функционирования инвертора для получения знаний, которые потребуются при выполнении технического обслуживания.

Для тех, кто уже получил основополагающие знания, рекомендуем повторно ознакомиться с содержанием данной главы.

- 1.1 Цель применения инвертора
- 1.2 Внутренняя конструкция инвертора
- 1.3 Цепь преобразователя
- 1.4 Сглаживающий конденсатор
- 1.5 Цепь инвертора
- 1.6 Цепь управления
- 1.7 Краткие выводы по данной главе

Поскольку частота электропитания переменного тока, подаваемого энергоснабжающей компанией, является фиксированной (60/50 Гц), электродвигатель, подключенный непосредственно к источнику питания, работает на постоянной скорости.

Инвертор позволяет плавно менять частоту и напряжение, что дает возможность изменять частоту вращения вала двигателя.

Например, в кондиционере воздуха электродвигатель используется для регулирования температуры.

Кондиционер с инвертором позволяет задавать температуру, управляя частой вращения вала двигателя.

■ Без инвертора



60/50 Гц



Частота вращения постоянна.

■ С инвертором



60/50 Гц



0—590 Гц



Частота вращения может плавно меняться.

Регулирование частоты и напряжения.

1.2

Внутренняя конструкция инвертора

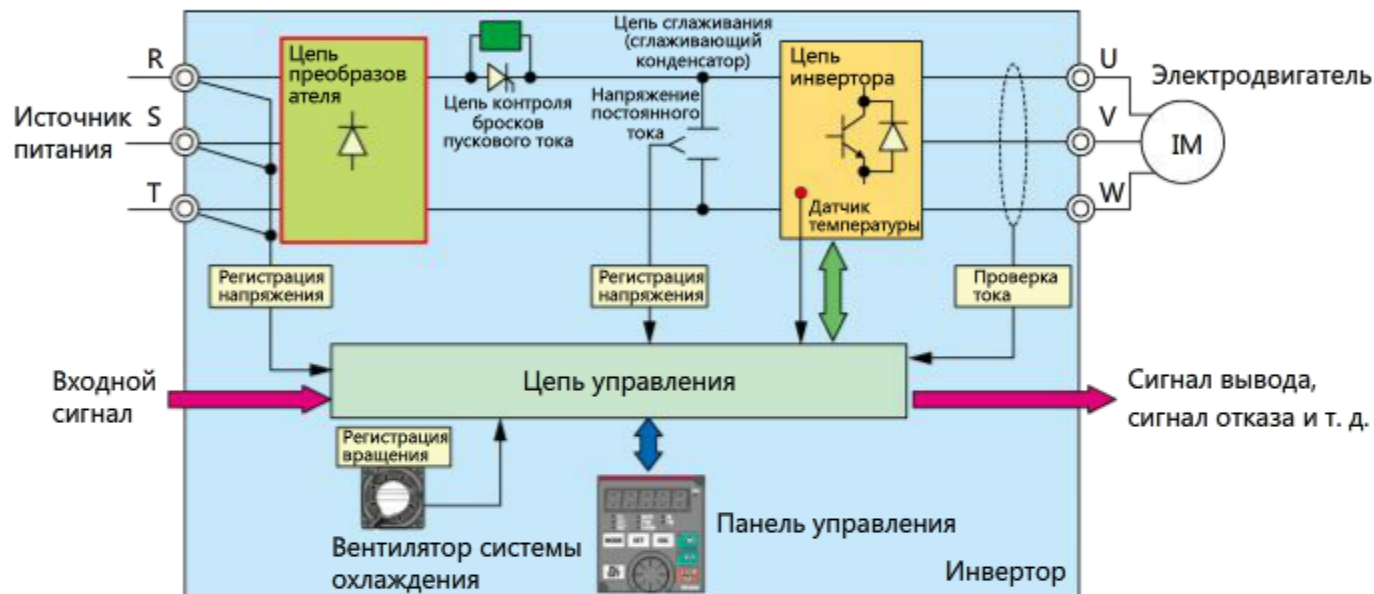
В данном разделе приводится описание внутренней конструкции инвертора.
Ниже представлена блок-схема внутренней цепи инвертора и функции каждой из цепей.



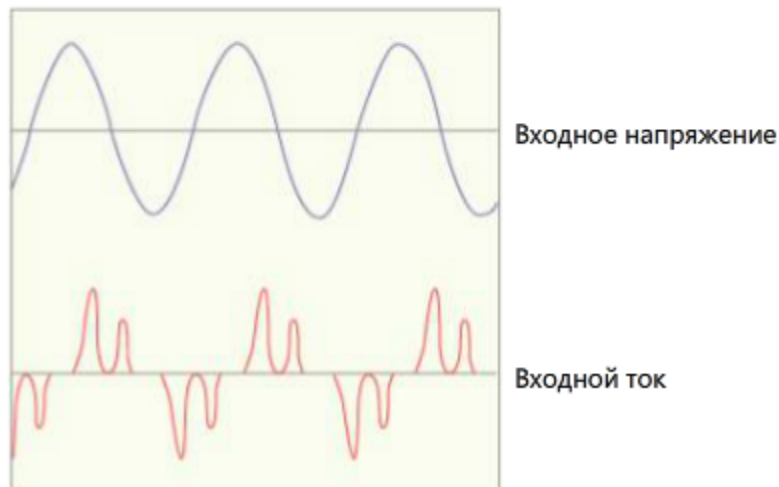
Наименование цепи	Роль
Цепь преобразователя	Преобразовывает переменный ток в постоянный.
Сглаживающий конденсатор	Сглаживает преобразованное напряжение постоянного тока в цепи преобразователя.
Цепь инвертора	Выполняет обратное преобразование постоянного тока после преобразователя в цепи управления в переменный ток заданной частоты.
Цепь управления	Получает команду посредством сигнала входа и направляет ее в цепь инвертора. Подает выходной сигнал о состоянии цепи инвертора.

1.3 Цепь преобразователя

В цепи преобразователя происходит преобразование переменного тока, подаваемого из электросети общего пользования, в постоянный.



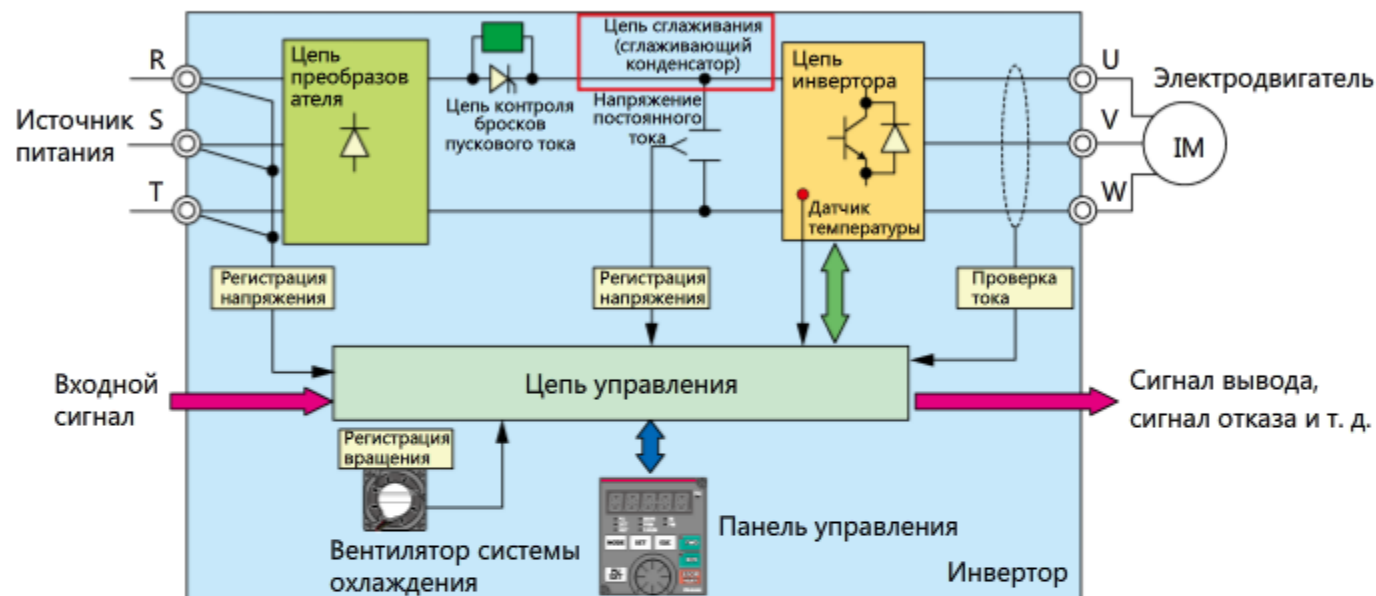
Ниже представлена форма входного сигнала напряжения/токового сигнала.



1.4

Сглаживающий конденсатор

Сглаживающий конденсатор сглаживает преобразованное напряжение постоянного тока в цепи преобразователя.



Ниже приводятся формы сигнала напряжения постоянного тока перед сглаживанием и после сглаживания.



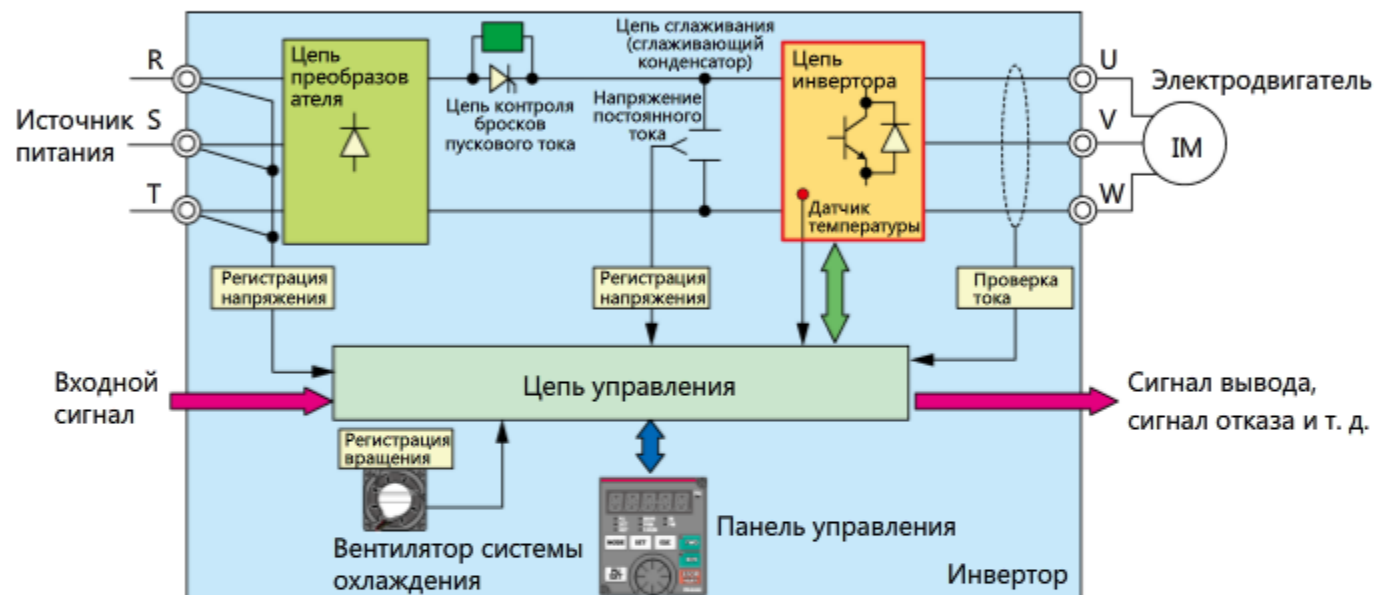
Форма сигнала напряжения перед сглаживанием



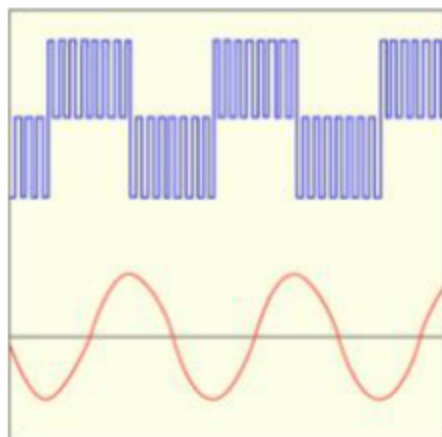
Форма сигнала напряжения после сглаживания

1.5 Цепь инвертора

В цепи инвертора происходит преобразование постоянного тока в переменный и его подача на электродвигатель. В процессе преобразования в переменный ток в цепи осуществляется изменение частоты в зависимости от команды, подаваемой цепью управления.



Ниже представлена форма выходного сигнала напряжения/токового сигнала.



Выход напряжения

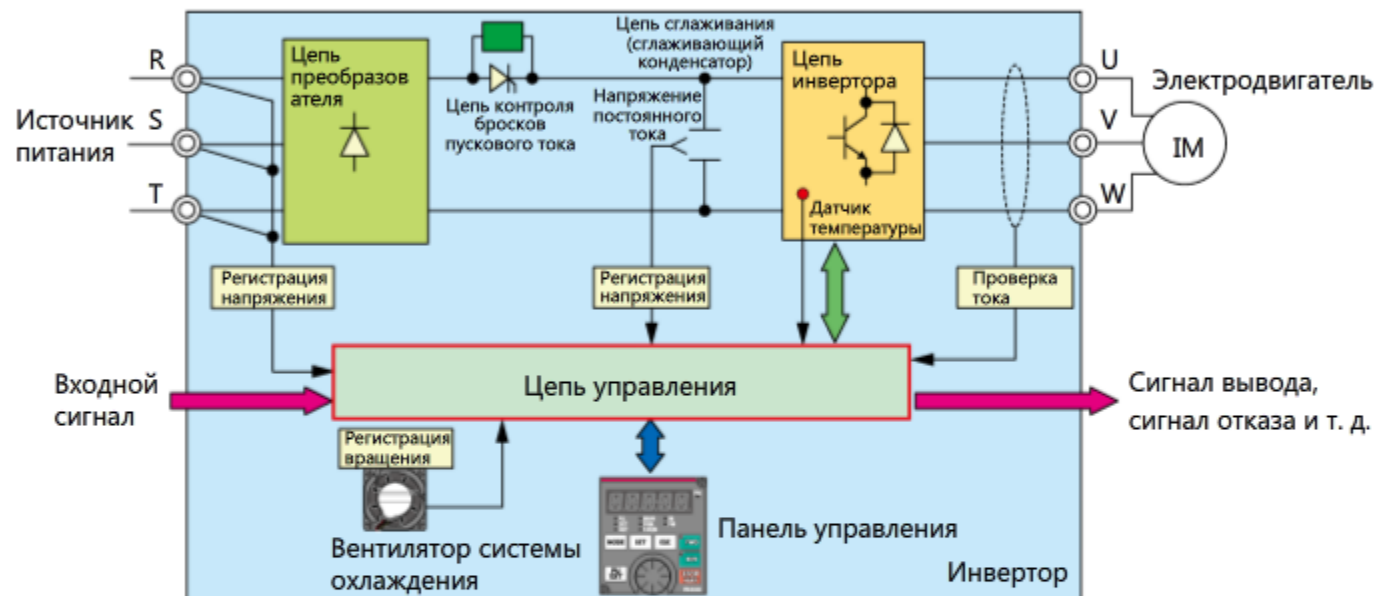
Сила тока выходного сигнала

1.6

Цепь управления

Цепь управления — это мозг инвертора.

Согласно команде, поступающей с панели управления инвертора, или в соответствии с внешним входом цепь запускает и останавливает электродвигатель, а также изменяет частоту посредством управления цепью инвертора.



В данной главе вы изучили следующее.

- Цель применения инвертора
- Внутренняя конструкция инвертора
- Цепь преобразователя
- Сглаживающий конденсатор
- Цепь инвертора
- Цепь управления

Основные моменты

Принцип функционирования инвертора	Инвертор изменяет частоту переменного тока, подаваемого из электросети общего пользования (60/50 Гц), и управляет частотой вращения вала двигателя.
Внутренняя конструкция инвертора	Внутренние цепи инвертора состоят из цепи преобразователя, сглаживающего конденсатора, цепи инвертора и цепи управления.
Цепь преобразователя	В цепи преобразователя происходит преобразование переменного тока, подаваемого из электросети общего пользования, в постоянный.
Цепь сглаживания	Сглаживающий конденсатор сглаживает преобразованное напряжение постоянного тока в цепи преобразователя.
Цепь инвертора	В цепи инвертора происходит преобразование напряжения постоянного тока, преобразованного в переменный в цепи преобразователя и его подача на электродвигатель. В процессе преобразования в переменный ток в цепи осуществляется изменение частоты в зависимости от команды, подаваемой цепью управления.
Цепь управления	Цепь управления является мозгом инвертора. Она запускает и останавливает электродвигатель. Согласно команде, поступающей с панели управления инвертора, или в соответствии с внешним входом цепь запускает и останавливает электродвигатель, а также изменяет частоту посредством управления цепью инвертора.

Глава 2. План технического обслуживания

В данной главе описывается порядок разработки и выполнения плана технического обслуживания.

2.1 Жизненный цикл системы

2.2 Планирование

2.3 Проектирование

2.4 Ввод в действие

2.5 Эксплуатация

2.6 Обновление

2.7 Краткие выводы по данной главе

Важной задачей является разработка и выполнение плана технического обслуживания в соответствии с этапами жизненного цикла системы.

■ План технического обслуживания в соответствии с этапами жизненного цикла системы



Планирование	Начните рассмотрение технического обслуживания с этапа планирования. Выберите нужные продукты, четко идентифицировав цели и необходимые функции системы.
Проектирование	Определите характеристики проекта системы. Неправильно выбранные продукты или ненадлежащим образом выполненная установка, компоновка системы или подключение проводки могут стать причиной возникновения проблем.
Ввод в действие	Проведение испытаний и проверок соответствия системы предъявляемым требованиям до начала полномасштабной эксплуатации позволяет сократить количество проблем, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации.
Эксплуатация	После идентификации всех проблем достигается устойчивая работа системы. Тем не менее, крайне важно быть готовым к возможным отказам в связи с приближением к концу срока службы деталей.
Обновление	После истечения срока службы всей системы следует рассмотреть возможность ее обновления, используя для этого продукты новой серии.

2.2

Планирование

Включение инвертора в систему позволяет добиться существенной экономии электроэнергии по сравнению с вариантом использования электросети общего пользования.

При выборе инвертора эффект энергосбережения является одним из важнейших факторов.

■ Таблица расчета энергосбережения

Таблицу расчета энергосбережения можно бесплатно загрузить с Mitsubishi Electric FA Global Website. Эффект энергосбережения, достигаемый путем замены электропитания от «commercial power supply» (электросети общего пользования) электропитанием «inverter control» (под управлением инвертора), можно рассчитать с помощью электронной таблицы Excel.

Для расчета энергосбережения просто введите значение мощности электродвигателя, количество электродвигателей, время работы и т. д.

Renew Savings Calculation Table

Conditions are highlighted in blue
Calculations are highlighted in yellow

Credit line		Flow (X)	Operation time(h)	Yearly power consumption (kWh/h)			
App. Name	Motor (kW)			Qty (No.)	Desuper (exhaust) control	Standard motor + INV control	High efficiency motor + INV control
		20%	0	0	0	0	0
		30%	0	0	0	0	0
		40%	0	0	0	0	0
		50%	0	0	0	0	0
		60%	0	0	0	0	0
		70%	0	0	0	0	0
		80%	0	0	0	0	0
		90%	0	0	0	0	0
		100%	0	0	0	0	0
		Total	0	0	0	0	0
		Power cost	100%	0	0	0	0
		Oper days/year	Total	0	0	0	0

CO2 factor	Power saved per year(kWh/h)	CO2 reduction(ton)
18 ⁻³ (1-cos/kWh)	0	0
	0.000	0.000

Power consumption data (15K or less)

Flow (X)	Desuper (exhaust)	INV + SF-IR	INV + SF-IR	IPM + MH-EFC
20%	73%	7%	6%	4%
30%	83%	9%	8%	6%
40%	91%	14%	12%	10%
50%	98%	22%	20%	16%
60%	103%	34%	31%	26%
70%	108%	49%	46%	40%
80%	111%	66%	64%	56%
90%	115%	92%	89%	81%
100%	118%	125%	121%	111%

Power consumption data (18.5K-45K)

Flow (X)	Desuper (exhaust)	INV + SF-IR	INV + SF-IR	IPM + MH-EFC
20%	65%	4%	3%	2%
30%	75%	6%	5%	4%
40%	83%	10%	9%	8%
50%	90%	16%	17%	14%
60%	95%	26%	27%	24%
70%	100%	43%	41%	37%
80%	103%	60%	59%	55%
90%	107%	85%	83%	78%
100%	110%	116%	113%	107%

Power consumption data (55K or more)

Flow (X)	Desuper (exhaust)	INV + SF-IR	INV + SF-IR	IPM + MH-EFC
20%	62%	3%	3%	2%
30%	72%	5%	5%	4%
40%	80%	10%	9%	8%
50%	87%	17%	16%	14%
60%	92%	27%	26%	24%
70%	97%	41%	39%	37%
80%	100%	67%	66%	65%
90%	104%	91%	90%	78%
100%	107%	110%	109%	106%

Life Cycle Comparison Simulation

Power consumption data (15K or less)

① Equipment cost input


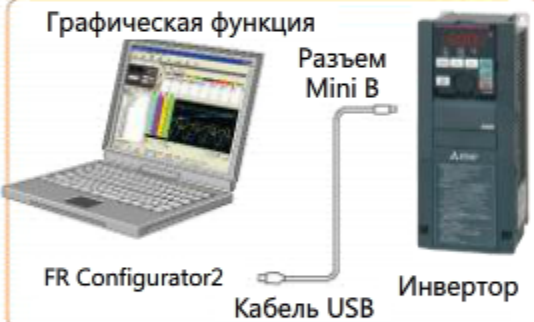
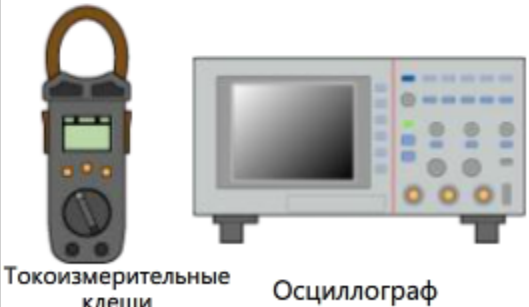
Desuper (exhaust) control	Standard motor + INV control	High efficiency motor + INV	Premium high efficiency IPM control
111 or less	111 or less	111 or less	111 or more

Total capacity of each motor capacity

Motor (kW)	Qty (No.)	111 or less	111 or more

② ILLCC refers to the total net including initial costs and running costs throughout the device's lifespan.
③ When driving motor of 55kW or higher capacity motor conventional drive control while volume/slow are output at a constant 100%, the energy savings effect may not be realized even when switching to IPM control.

При выборе инвертора следует рассмотреть возможность покупки следующих продуктов. Эти продукты будут полезны при выполнении технического обслуживания, проверок и поиска неисправностей.

Изделие	Изображение	Описание
Панель управления с ЖК-экраном (FR-LU08)		<ul style="list-style-type: none"> Такая панель управления с ЖК-экраном может быть установлена в качестве внешнего устройства. Она снабжена ЖК-монитором, который позволяет отображать текстовую информацию, например меню. С помощью этого устройства можно настраивать параметры и сохранять значения настроек.
FR Configurator2 (программное обеспечение для выполнения настройки)	 <p>Графическая функция</p> <p>Разъем Mini B</p> <p>FR Configurator2</p> <p>Кабель USB</p> <p>Инвертор</p>	<p>Функция интерактивного мастера FR Configurator2 (программного обеспечения для выполнения настройки) помогает задать значения параметров. Высокоскоростной сбор данных для функции построения графиков доступен при подключении через разъем USB.</p>
Измерительный прибор	 <p>Токоизмерительные клещи</p> <p>Осциллограф</p>	<p>Такие приборы полезны при измерении силы тока/напряжения и отображении формы сигнала.</p>

При проектировании системы преобразования переменного тока установка оборудования и монтаж проводки без создания проблем являются крайне важными.

■ Заземление (зануление)

Без надлежащего заземления (зануления) инвертор может создавать шумы, влияющие на другие устройства. Кроме того, шумы, создаваемые другими устройствами, могут вносить возмущения в процесс прохождения на инвертор внешних сигналов, а также приводить к появлению неисправностей.

- A) Во всех случаях, когда это возможно, используйте независимое заземление (зануление) инвертора. Если независимое заземление (зануление) (I) недоступно, используйте заземление (зануление) на общий контур (II), как показано на приведенном ниже рисунке, где инвертор вместе с другим оборудованием подключен к единой точке заземления (зануления). Не допускается использование кабеля заземления (зануления) другого оборудования (III) для заземления (зануления) инвертора. Через кабели заземления (зануления) инвертора и других устройств уходит ток утечки, сформированный из нескольких высокочастотных компонентов. В связи с этим инвертор должен заземляться (зануляться) отдельно от других устройств. Данный инвертор подлежит обязательному заземлению (занулению). Заземление (зануление) должно отвечать требованиям государственных и местных электротехнических норм и правил. (NEC, раздел 250, IEC 536, класс 1 и другие применимые стандарты). Для инвертора класса 400 В должен использоваться источник питания, заземленный на нейтраль (зануленный) с обеспечением требований стандарта EN.
- B) Для заземления (зануления) должен использоваться кабель как можно большей толщины.
- C) Длина кабеля заземления (зануления) должна быть по возможности короткой.
- D) Прокладка кабеля заземления (зануления) должна быть выполнена на как можно большем расстоянии от линий входов/выходов оборудования, чувствительного к воздействиям шумов. Кабели заземления должны прокладываться параллельно на минимальном расстоянии.



(I) Независимое заземление (зануление)... Правильно

(II) Заземление (зануление) в общей точке... Правильно

(III) Использование общего кабеля заземления (зануления)... Не допускается

2.3

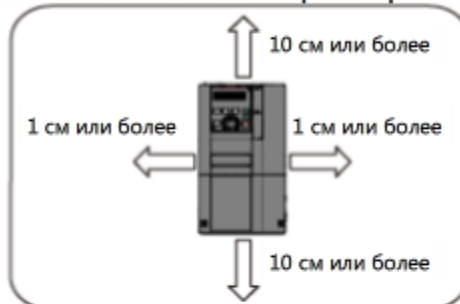
Проектирование

■ Внешние условия установки

Чувствительное устройство, такое как инвертор, уязвимо по отношению к воздействию тепла и пыли. При выполнении установки принимайте во внимание параметры окружающей среды.



Оставьте достаточные зазоры и примите меры по обеспечению охлаждения.



* При температуре окружающего воздуха 40°C или ниже инверторы могут устанавливаться без зазора между их корпусами (размер зазора 0 см). (только для устройств мощностью 22 кВт и ниже)

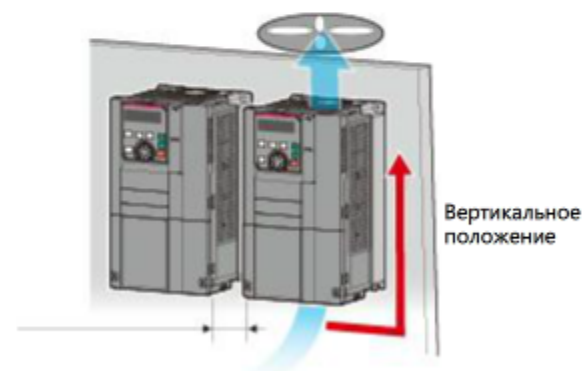
Если температура окружающего воздуха выше 40°C, зазоры между корпусами инверторов должны составлять не менее 1 см (для инверторов мощностью от 5,5 кВт и выше — не менее 5 см).

Для устройств мощностью 75 кВт или выше следует обеспечить зазор не менее 20 см сверху и снизу и не менее 10 см справа и слева.



* Для инверторов мощностью 5,5 кВт и более обеспечьте зазор не менее 5 см.

Если в один шкаф помещается несколько инверторов, в качестве меры обеспечения охлаждения используется их параллельная установка. Устанавливайте инверторы в вертикальном положении.



В состав инвертора входят высокоточные механические и электронные компоненты. Не допускается установка или проведение работ с инверторами в приведенных ниже условиях, поскольку несоблюдение этих требований может привести к сбоям или отказам в процессе работы.



Начало полномасштабной эксплуатации инвертора непосредственно после завершения настройки системы преобразования переменного тока (монтажа, подключения проводки и настройки параметров) может быть опасным. Неправильное подключение проводки или неверная настройка параметра могут привести к проблемам, следствием которых является повреждение оборудования и травмы персонала.

В связи с этим перед началом полномасштабной эксплуатации необходимо провести проверки с соблюдением приведенной ниже процедуры, чтобы убедиться в том, что эксплуатация будет проходить в нормальном режиме.

■ Процедура проверки

1. Проверка подключения проводки и внешних условий монтажа

Убедитесь в том, что проводка подключена правильно и полностью, а также в том, что окружающие условия являются приемлемыми (температура, вибрации, конденсация (коррозия), агрессивный газ).



2. Проверка параметров

Убедитесь в том, что настройки параметров инвертора выполнены правильно и полностью.



3. Автономный испытательный запуск инвертора

Подайте электропитание от источника питания при подключенных внешних устройствах входа/выхода, чтобы убедиться в нормальном процессе активации инвертора.



4. Испытательный запуск инвертора с электродвигателем без нагрузки

Подключите электродвигатель к инвертору и убедитесь в том, что электродвигатель в процессе работы реагирует на команды.



5. Испытательный запуск под нагрузкой

Убедитесь в том, что в процессе работы под нагрузкой электродвигатель реагирует на команды.



6. Резервное копирование параметров

Если вследствие определенных событий, таких отказ инвертора и его замена, происходит сброс настроек параметров, их можно будет восстановить.

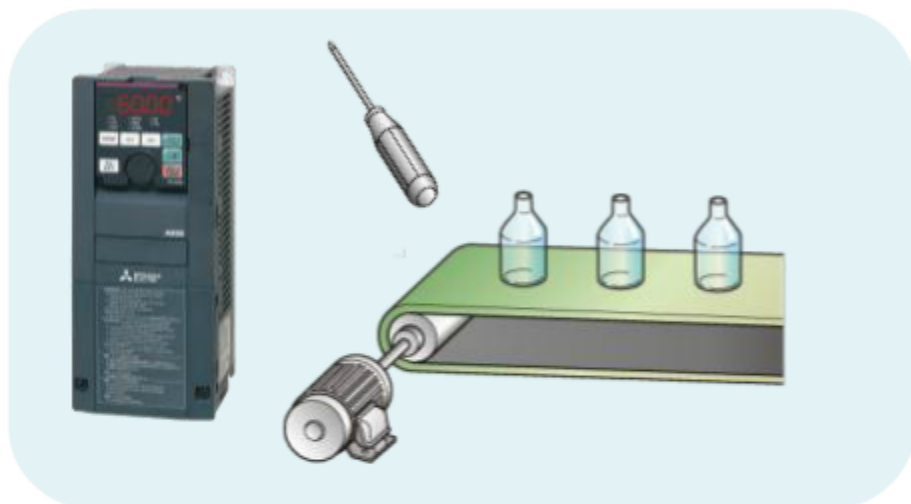
2.5

Эксплуатация



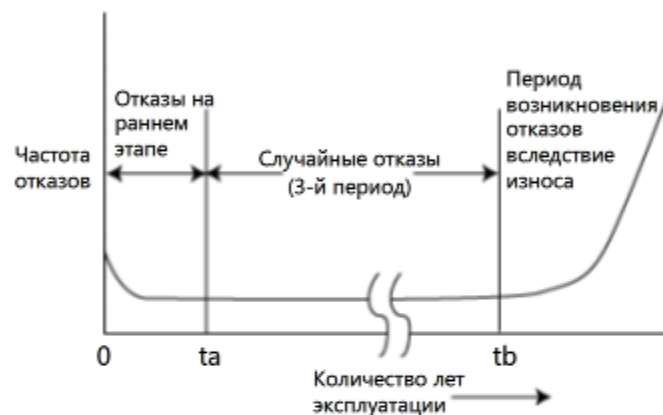
Во избежание проблем проводите проверки и техническое обслуживание инвертора в процессе его эксплуатации со строгим соблюдением интервалов обслуживания.

В случае возникновения проблемы точная диагностика сокращает время восстановления.
(Подробная информация о проверках и техническом обслуживании приведена в главе 3.)



Если инвертор эксплуатировался дольше предусмотренного срока службы, его необходимо заменить. Подробная информация о процедуре замены приведена в главе 3.

Рисунок 1. Зависимость между сроком эксплуатации (в годах) и частотой отказов



■ Важность резервного копирования параметров

Если имеют место неполадки в работе инвертора, может произойти сброс настроек параметров. Также в случае обращения к производителю с целью ремонта инвертора он может удалить настройки параметров. Таким образом, **при запуске инвертора и при изменении настроек параметров** выполните резервное копирование настроек.

Для выполнения резервного копирования настроек требуется панель управления, на которой установлено программное обеспечение FR Configurator2, либо доступный в свободной продаже USB-накопитель.

* Для получения более подробной информации см. раздел «3.3 Замена инвертора».

В данной главе вы изучили следующее.

- Жизненный цикл системы
- Планирование
- Проектирование
- Ввод в действие
- Эксплуатация
- Обновление

Основные моменты

План технического обслуживания	Важной задачей является разработка и выполнение плана технического обслуживания в соответствии с этапами жизненного цикла инвертора.
Планирование	Эффект энергосбережения будет достигнут в том случае, если расчет устанавливаемого инвертора выполняется с использованием таблицы Excel. Эту таблицу можно бесплатно загрузить с глобального веб-сайта Mitsubishi Electric по автоматизации предприятий.
Проектирование	Крайне важно в процессе монтажа и подключения проводки учитывать тепловыделение, а также принять меры по противодействию шумам и попаданию посторонних веществ.
Ввод в действие	Важно перед началом полномасштабной эксплуатации проверить проводку и нормальный режим работы.
Эксплуатация	Во избежание проблем крайне важно провести проверки и техническое обслуживание инвертора в процессе его эксплуатации со строгим соблюдением интервалов обслуживания.
Обновление	Если происходит отказ инвертора или требуется замена другой моделью, необходимо заменить инвертор. При запуске инвертора или при изменении настроек параметров крайне важно выполнить резервное копирование настроек параметров.

Глава 3. Техническое обслуживание и проверки



В данной главе описывается порядок проведения технического обслуживания и проверок системы преобразования переменного тока.

3.1 Объект проверки

3.2 Срок службы и замена деталей

3.3 Замена инвертора

3.4 Краткие выводы по данной главе

Во избежание проблем проверьте систему преобразования переменного тока на отсутствие отказов. Если какие-либо детали изношены, замените их. Объекты проверки и метод очистки представлены ниже.

■ Ежедневный осмотр

Ежедневно проверяйте в процессе эксплуатации отсутствие следующих отказов.

- Отказ в работе электродвигателя
- Аномальная вибрация, аномальный шум
- Ненадлежащие внешние условия установки
- Аномальный перегрев, потеря цвета
- Отказ системы охлаждения

■ Периодический осмотр

Проверьте зоны, недоступные во время эксплуатации и требующие периодического осмотра.

- Проверьте отсутствие отказов в системе охлаждения. (Очистите вентилятор системы охлаждения.)
- Измерьте сопротивление изоляции.
- Проверьте и замените вентилятор системы охлаждения и реле.
- Проверьте затяжку резьбовых соединений и подтяните их при необходимости.
- Проверьте проводники и изоляционные материалы на отсутствие коррозии и повреждений.

■ Очистка

Инвертор обязательно должен работать в чистом состоянии.

При очистке инвертора аккуратно протрите загрязненные зоны, используя мягкую тканевую салфетку, смоченную в нейтральном моющем средстве или этаноле.

Инвертор состоит из множества электронных деталей, таких как полупроводниковые устройства.

Перечисленные ниже детали могут со временем изнашиваться ввиду их конструкции или физических свойств, что влечет за собой снижение эксплуатационных характеристик или появление отказов инвертора.

С целью планово-предупредительного обслуживания необходимо периодически выполнять замену деталей.

В качестве руководящих указаний по замене деталей используйте функцию проверки срока службы (см. раздел 3.2.1).

Наименование детали	Оцениваемый срок службы*1	Описание
Вентилятор системы охлаждения	10 лет	Замена (в установленном порядке)
Сглаживающий конденсатор главной цепи	10 лет*2	Замена (в установленном порядке)
Сглаживающий конденсатор на плате	10 лет*2	Замена (в установленном порядке)
Реле	—	В установленном порядке
Плавкий предохранитель (160 кОм или выше)	10 лет	Замена (в установленном порядке)

*1 Оцениваемый срок службы при среднегодовой температуре окружающего воздуха 40°C.

(Без воздействия агрессивных газов, легковоспламеняющихся газов, масляного тумана, пыли, грязи и пр.)

*2 Сила тока на выходе: 80% номинального значения для инвертора

■ Меры предосторожности

Расчетный срок службы — это вычисляемое значение, не гарантирующее реальный срок службы.

3.2.1

Функция проверки срока службы

Задайте значение «1» для параметра E704 (Pr.259), а затем обесточьте главную цепь, чтобы начать автоматическую проверку срока службы конденсатора главной цепи.

При необходимости для конденсатора главной цепи, конденсатора цепи управления, вентилятора системы охлаждения и цепи ограничения бросков пускового тока может отображаться предупреждающее сообщение, указывающее время, оставшееся до замены.

Следует заметить, что диагностику срока службы, выдаваемую данной функцией, следует рассматривать только как руководящее указание, поскольку, за исключением конденсатора главной цепи и вентилятора системы охлаждения, полученные значения срока службы являются теоретическими расчетными величинами.

■ Настройка для измерения срока службы деталей инвертора

Параметр №	Наименование	Начальное значение	Диапазон настройки	Описание
E704 (Pr.259)	Измерение срока службы конденсатора главной цепи	0	0-1	При настройке «1» и отключении электропитания запускается измерение срока службы конденсатора главной цепи. Если настройка E704 (Pr.259) после повторного включения электропитания приобретает значение «3», это означает, что измерение завершено. Степень износа соответствует значению E703 (Pr.258).

■ Настройка отображения срока службы деталей инвертора

Параметр №	Наименование	Начальное значение	Диапазон настройки	Описание
E700 (Pr.255)	Отображение состояния аварийного сигнала по сроку службы	0	0—15	Отображает информацию о том, достигли или нет значения для конденсатора цепи управления, конденсатора главной цепи, вентилятора системы охлаждения и цепи ограничения бросков пускового тока уровня срабатывания выхода аварийного сигнала по сроку службы.
E701 (Pr.256)	Отображение срока службы цепи ограничения бросков пускового тока	100%	0—100%	Отображает степень износа цепи ограничения бросков пускового тока.
E702 (Pr.257)	Отображение срока службы конденсатора цепи управления	100%	0—100%	Отображает степень износа конденсатора цепи управления.
E703 (Pr.258)	Отображение срока службы конденсатора главной цепи	100%	0—100%	Отображает степень износа конденсатора главной цепи. Отображается значение, измеренное с использованием параметра E704 (Pr.259).

* Подробные сведения о каждом из параметров см. в руководстве по эксплуатации изделия.

3.3

Замена инвертора

Если происходит отказ инвертора или требуется замена другой моделью, необходимо заменить инвертор. Перед проведением замены необходимо выполнить резервное копирование параметров. Методы резервного копирования параметров относятся к четырем приведенным ниже типам.

■ Панель управления (FR-DU08)

- Резервное копирование параметров на панель управления инвертором (съёмную).



■ Панель управления с ЖК-экраном (FR-LU08)

- Данная съёмная панель управления с ЖК-экраном (опция) может хранить значения настроек не более трех инверторов.



■ FR Configurator2 (программное обеспечение)

- Подключает совместимый с Windows® персональный компьютер с установленным программным обеспечением FR Configurator2 к инвертору посредством USB-кабеля с целью выполнения резервного копирования параметров.



■ USB-накопитель

- Подключите доступный в свободной продаже USB-накопитель к инвертору для резервного копирования параметров.



3.3.1 Процедура замены инвертора

Вы должны знать порядок действий перед заменой инвертора.

■ Процедура замены

1. Сохранение параметров

Сохраните настроенные параметры.



2. Удаление существующего инвертора

Отсоедините электропроводку от клемм цепи управления и главной цепи, а также извлеките инвертор из панели.



3. Установка нового инвертора

Установите новый инвертор в панель и подключите электропроводку к клеммам цепи управления и главной цепи.



4. Восстановление параметров

Восстановите параметры, необходимые для эксплуатации системы преобразования переменного тока.

* Некоторые модели могут заменяться без отсоединения проводки от клемм цепи управления.

В данной главе вы изучили следующее.

- Объект проверки
- Срок службы и замена деталей
- Замена инвертора

Основные моменты

Контроль	Ежедневные проверки, периодические проверки и очистка — это важные меры по предотвращению проблем.
Срок службы и замена деталей	С целью планово-предупредительного обслуживания необходимо периодически выполнять замену указанных деталей. Функция проверки срока службы обеспечивает индикацию оставшегося времени до замены деталей.
Замена инвертора	Если происходит отказ инвертора или требуется замена другой моделью, необходимо заменить инвертор. Перед проведением замены необходимо выполнить резервное копирование параметров.
Резервное копирование параметров	Методы резервного копирования параметров относятся к четырем приведенным ниже типам. <ul style="list-style-type: none"> • Панель управления инвертора • Панель управления с ЖК-экраном (FR-LU08) • Персональный компьютер, на котором установлено программное обеспечение FR Configurator2 • USB-накопитель, доступный в свободной продаже

Глава 4. Поиск и устранение неисправностей

В данной главе описывается порядок поиска причин возникновения неисправностей и их устранения.

4.1 Процедура поиска и устранения неисправностей

4.2 При отображении сообщения об ошибке

4.3 При отсутствии сообщения об ошибке

4.4 Краткие выводы по данной главе

4.1 Процедура поиска и устранения неисправностей

В данном разделе приводится описание процедуры устранения неисправностей, произошедших в процессе запуска или эксплуатации системы преобразования переменного тока.

Ниже приводится процедура поиска и устранения неисправностей.

1. Проверка отображения сообщения об ошибке



2. Проверка истории отказов



3. Устранение причин возникновения проблемы

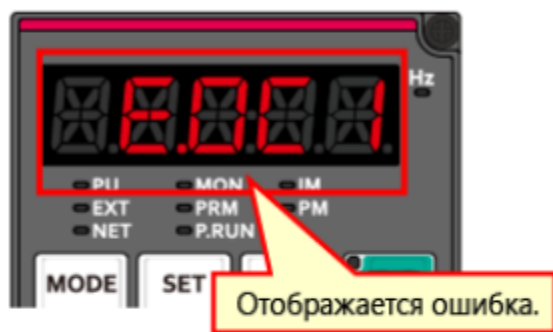


4. Сброс функции защиты

4.1.1

Проверка отображения сообщения об ошибке

Проверьте, отображается ли ошибка на мониторе панели управления.



Отображаемые сообщения об ошибках инвертора могут относиться к следующим типам.

Тип отображаемого сообщения об отказе	Описание
Сообщение об ошибке	Отображается сообщение, касающееся отказа панели управления при выполнении операции и при выполнении настройки, а также отображается единица измерения параметра. Не происходит аварийное выключение инвертора.
Предупреждение	Автоматическое выключение инвертора не происходит даже в случае отображения предупреждения. Тем не менее принятие надлежащих мер приводит к отказу.
Аварийный сигнал	Не происходит аварийное выключение инвертора. При выводе на экран аварийного сигнала может также отображаться настройка параметра.
Отказ	Если активируется функция защиты, происходит аварийное выключение инвертора, после чего выдается сигнал отказа.

■ Предупреждение относительно порядка считывания информации с цифрового дисплея

Необходимо заметить, что некоторые буквы могут отображаться в нижнем регистре (b и d), а некоторые цифры и буквы могут вызвать трудности при считывании (например, 5 и S). Проявляйте внимательность, чтобы не допустить ошибку считывания.

4.1.2 Проверка истории отказов

Воспользовавшись функцией истории отказов, проверьте, насколько часто происходили ошибки, а также имели ли место другие ошибки.

Сделайте заметки об обнаруженных ошибках.

Выполните функцию проверки истории отказов, воспользовавшись имитатором панели управления, который представлен ниже.



На дисплее вновь отображается индикация «E.OC1».

Операция проверки истории отказов завершена.

4.1.3

Устранение причин возникновения проблемы

Необходимо устранить причину возникновения проблемы.

Предпримите необходимое корректирующее действие в соответствии с отображаемым сообщением об ошибке и подробными сведениями о ней.

- При отображении сообщения об ошибке
Проверьте по руководству по эксплуатации и другим источникам сведения об отображаемой ошибке и корректирующих действиях, после чего выполните эти действия.
В разделе 4.2 данного курса приводится разъяснение порядка обнаружения и устранения ошибок, связанных с основными функциями защиты (18 типов).
- При отсутствии сообщения об ошибке
Проверьте инвертор и электродвигатель, предпримите корректирующие действия.
В разделе 4.3 данного курса приводится разъяснение порядка обнаружения и устранения ошибок, связанных с основными функциями защиты (7 типов).

■ Меры предосторожности



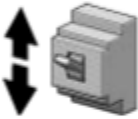
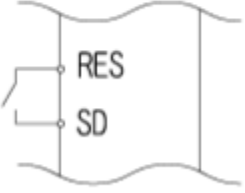
1. Не оставляйте неразрешенными **предупреждающие сообщения и аварийные сигналы**, которые не приводят к срабатыванию защитной блокировки инверторов.
В противном случае может сработать защитная блокировка инвертора или произойти отказ.
2. Не выполняйте сброс инвертора до тех пор, пока не будет устранена причина возникновения проблемы.
В противном случае непредвиденные действия могут повредить систему или привести к несчастным случаям.

4.1.4

Сброс функции защиты



После устранения причины возникновения проблемы сбросьте функции защиты, чтобы восстановить работу системы. Ниже представлены три типа методов сброса.

Тип сброса	Метод сброса
<p>Нажатие клавиши «STOP/RESET»</p>	<p>Выполните сброс с помощью клавиши «STOP/RESET» на панели управления. Следует заметить, что такое действие может быть выполнено в том случае, если произошла ошибка и активировалась функция защиты инвертора.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>Кроме того, сброс инвертора может быть выполнен нажатием клавиши «STOP/RESET» на панели управления с ЖК-экраном FR-LU08.</p>
<p>Отключение подачи электропитания с последующим включением</p>	<p>Отключите электропитание, а затем снова его включите.</p> 
<p>Перевод сигнала RES (сброс) в состояние ВКЛ.</p>	<p>Удерживайте сигнал RES в состоянии ВКЛ. в течение 0,1 секунды или дольше. (Если сигнал RES удерживается в состоянии ВКЛ., отображается мигающее сообщение «Err.», которое будет указывать на нахождение инвертора в состоянии сброса параметров. Проверьте индикацию и переведите сигнал RES снова в состояние ВЫКЛ.)</p> <p>* Состояние сброса параметров невозможно отменить, если сигнал RES удерживается в состоянии ВКЛ.</p> 

4.2

При отображении сообщения об ошибке

Если функция защиты инвертора обнаруживает ошибку, на мониторе панели управления отображается ошибка. Для устранения причины необходимо понять, какая функция защиты сработала, и предпринять надлежащее корректирующее действие в соответствии с типом ошибки.

В данном курсе по техническому обслуживанию приводится разъяснение порядка обнаружения и устранения ошибок, связанных с основными функциями защиты (18 типов).



Цель защиты	Описание
Регистрация входного напряжения	Регистрирует величину входного напряжения от источника питания. Используется в основном для регистрации внезапных отключений электропитания.
Регистрация напряжения постоянного тока	Регистрирует напряжение (постоянного тока), проходящее через сглаживающий конденсатор. Используется главным образом для обнаружения перегрузки по напряжению и падения напряжения.
Регистрация токового выхода	Регистрирует токовый выход, подаваемый на электродвигатель. Используется главным образом для регистрации перегрузки по току, перегрузки по мощности, короткого замыкания на землю и потери фазы выхода.
Регистрация параметров вентилятора системы охлаждения	Регистрирует скорость вращения вала вентилятора системы охлаждения. Используется для регистрации аномалий в работе вентилятора системы охлаждения (неисправностей).
Регистрация параметров радиатора	Регистрирует температуру радиатора с использованием датчика температуры в цепи инвертора. Используется для регистрации перегрева радиатора.
Регистрация параметров, специфичных для операции	Регистрируется средствами цепи управления. Используется главным образом для обнаружения ошибок, возникающих в ходе выполнения операции, а также ошибок обмена данными.

4.2

Описание операции

Индикация панели управления

E.OC1

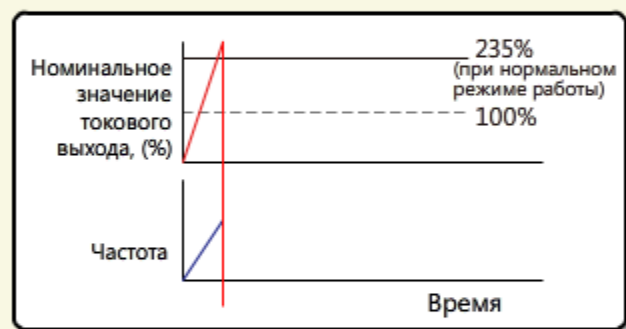
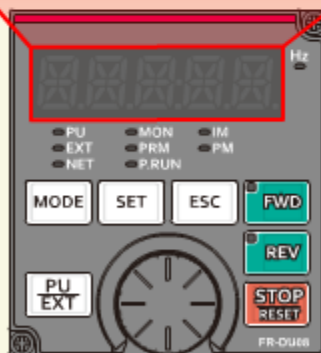
Регистрация
токового выхода

Если токовый выход инвертора достигает значения 235% или выше (при нормальном режиме работы)* по сравнению с номинальным значением тока на этапе ускорения, активируется цепь защиты, что приводит к срабатыванию защитной блокировки инвертора.

* Значение в процентах отличается в зависимости от номинального значения. Подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации изделия.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и
исправление

На этапе ускорения произошло срабатывание защитной блокировки вследствие перегрузки по току.

4.2

Описание операции

Индикация панели
управления

E.OC1



Отказ

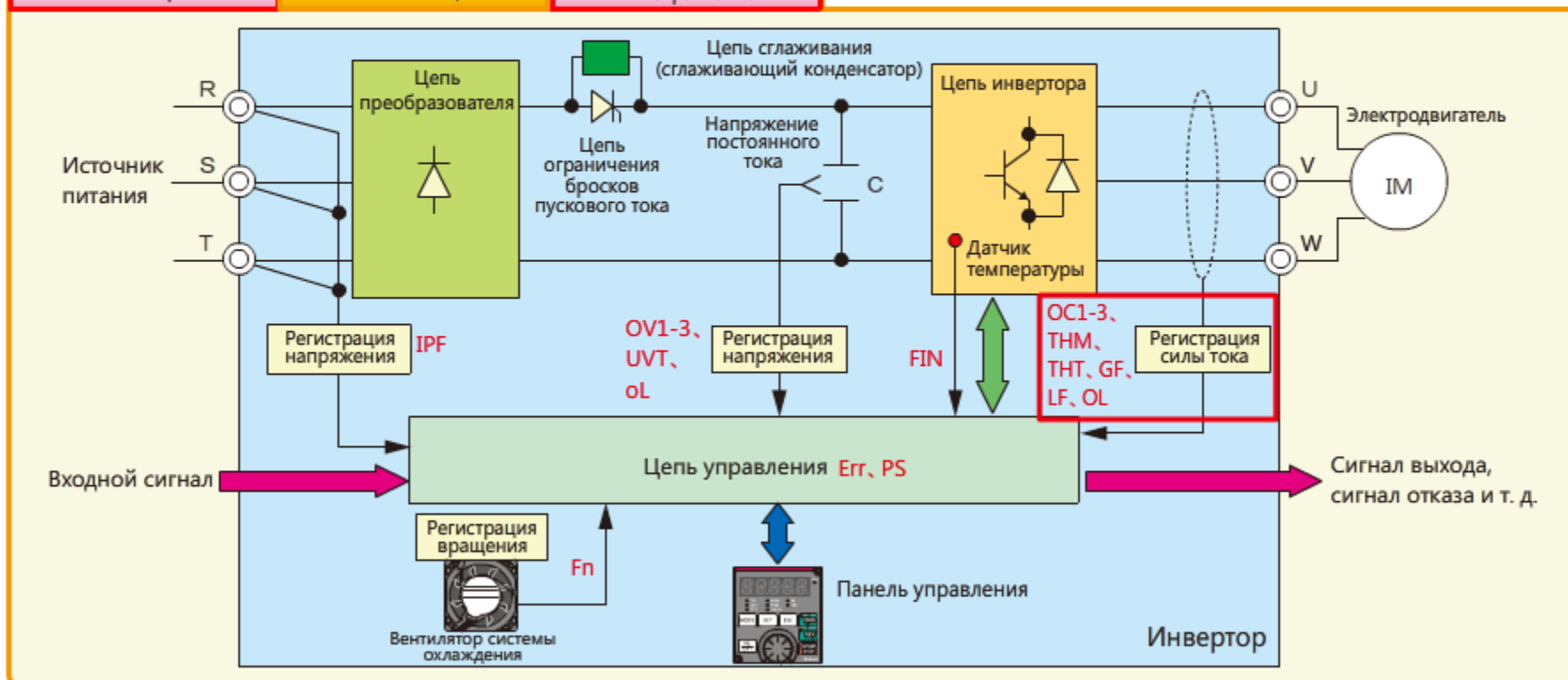
Регистрация
токового выхода

Если токовый выход инвертора достигает значения 235% или выше (при нормальном режиме работы)* по сравнению с номинальным значением тока на этапе ускорения, активируется цепь защиты, что приводит к срабатыванию защитной блокировки инвертора.

* Значение в процентах отличается в зависимости от номинального значения. Подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации изделия.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и
исправление

Индикация панели управления

E.OC1



Отказ

Регистрация токового выхода

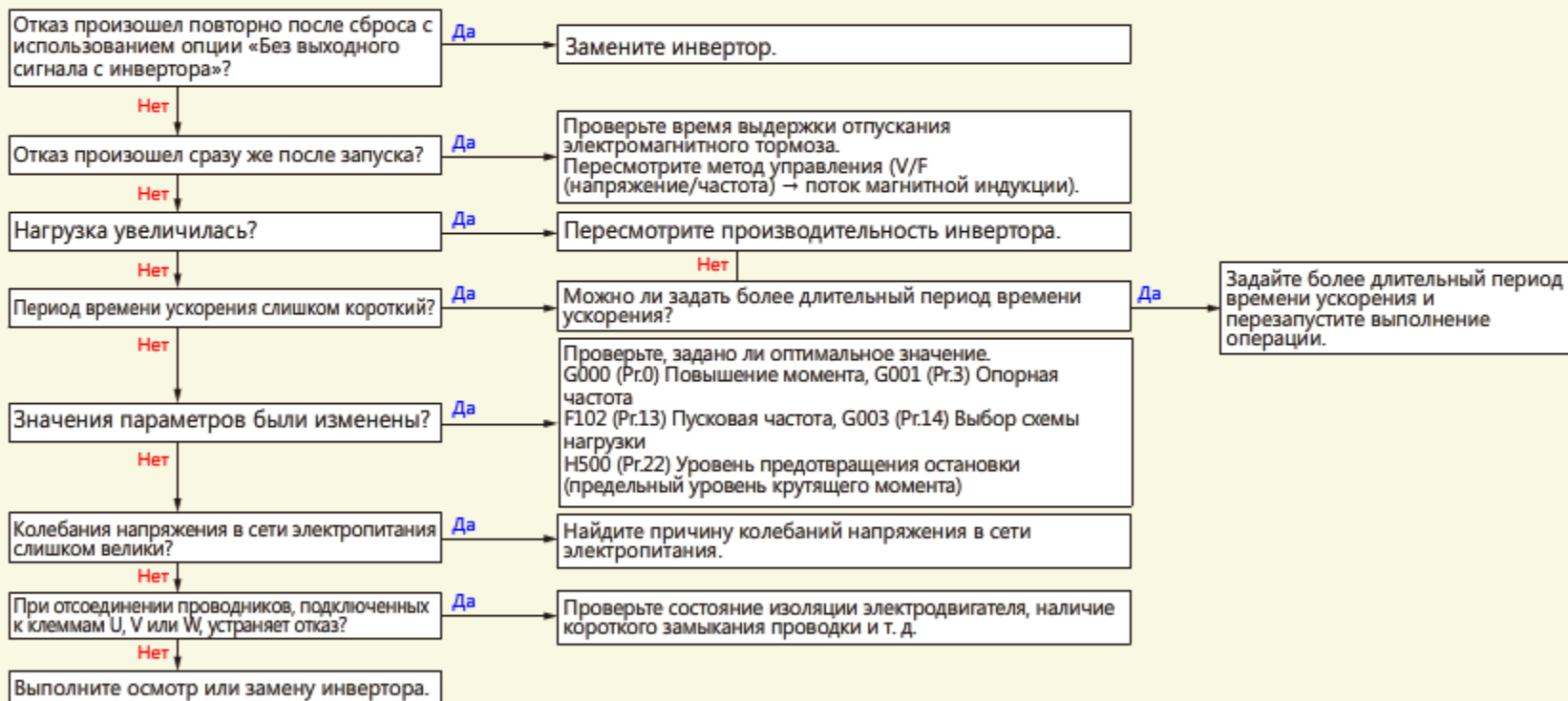
Если токовый выход инвертора достигает значения 235% или выше (при нормальном режиме работы)* по сравнению с номинальным значением тока на этапе ускорения, активируется цепь защиты, что приводит к срабатыванию защитной блокировки инвертора.

* Значение в процентах отличается в зависимости от номинального значения. Подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации изделия.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



4.2

Описание операции

В данном разделе описывается порядок проверки и действий по разрешению ситуации в случае отображении ошибки. В последующих разделах используются такие метки.

 Отказ	Предупреждение	Указывают на тип отображаемого сообщения об отказе.
Аварийный сигнал	 Остановка выхода в зависимости от условий	
Регистрация входного напряжения	Регистрация напряжения постоянного тока	Указывают цепь защиты, которая обнаружила ошибку.
Регистрация выходного напряжения	Регистрация параметров вентилятора системы охлаждения	
Регистрация параметров радиатора	Регистрация параметров, специфичных для операции	

4.2.1

E. IPF: кратковременный сбой питания

Индикация панели
управления

E.IPF

E.IPF

⚠ Отказ

Регистрация входного
напряжения

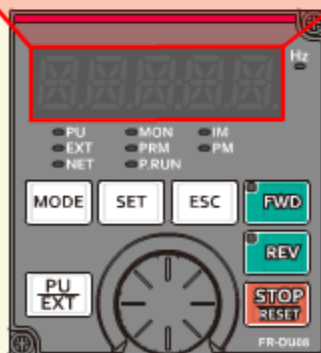
Если имеет место сбой в подаче питания продолжительностью 15 мс, отображается предупреждающее сообщение и срабатывает защитная блокировка инвертора.

Выявление проблемы

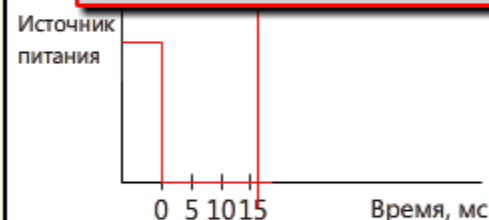
Локализация

Проблемная точка и
исправление

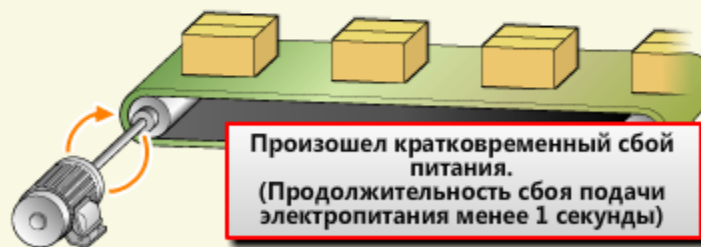
E.IPF



Определяется в качестве
ошибки в связи с общей
продолжительностью 15 мс.



Произошел кратковременный сбой
питания.
(Продолжительность сбоя подачи
электропитания менее 1 секунды)



4.2.1

E. IPF: кратковременный сбой питания

Индикация панели
управления

E.IPF



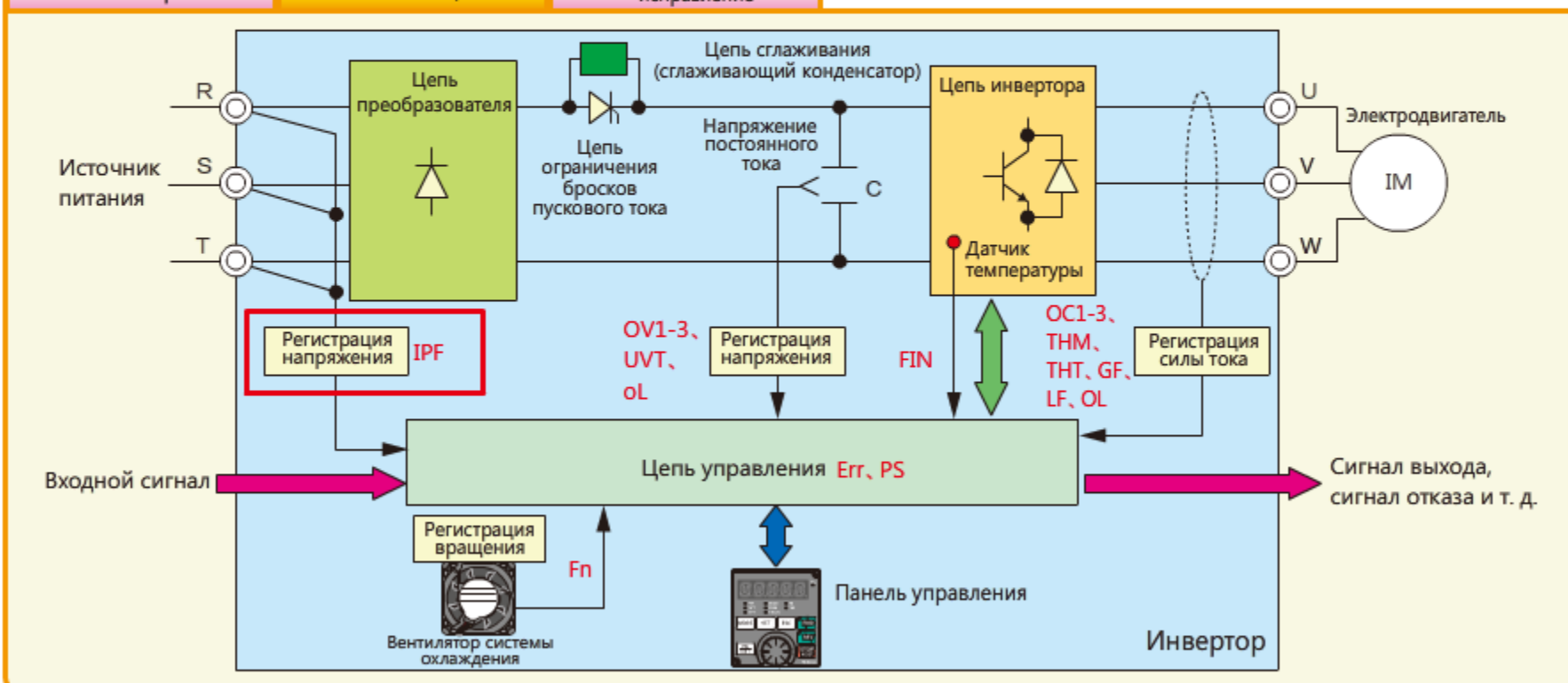
Отказ

Регистрация входного
напряжения

Если имеет место сбой в подаче питания продолжительностью 15 мс, отображается предупреждающее сообщение и срабатывает защитная блокировка инвертора.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и
исправление

4.2.1

E. IPF: кратковременный сбой питания

Индикация панели
управления

E.IPF

E. IPF

 ОтказРегистрация входного
напряжения

Если имеет место сбой в подаче питания продолжительностью 15 мс, отображается предупреждающее сообщение и срабатывает защитная блокировка инвертора.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и
исправление

Отказ произошел повторно после сброса с использованием опции «Без выходного сигнала с инвертора»?

Да

Замените инвертор.

Нет

Имеют ли место аномалии электропитания?

Да

Проверьте источник питания.

Нет

Проверьте и замените инвертор.

4.2.2

oL: предотвращение остановки (по перенапряжению)

Индикация панели управления

oL oL

Предупреждение

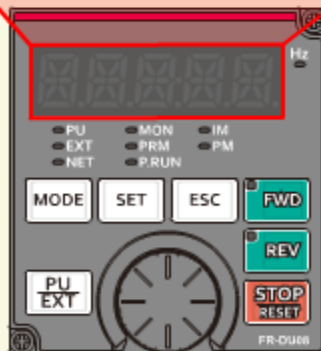
Регистрация напряжения постоянного тока

Если рекуперированная мощность двигателя становится избыточной и ее значение превышает потребность в потреблении рекуперированной мощности, инвертор выдает предупреждающее сообщение. Одновременно инвертор уменьшает частоту во избежание срабатывания защитной блокировки по перенапряжению.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



4.2.2

oL: предотвращение останова (по перенапряжению)

Индикация панели
управленияoL 

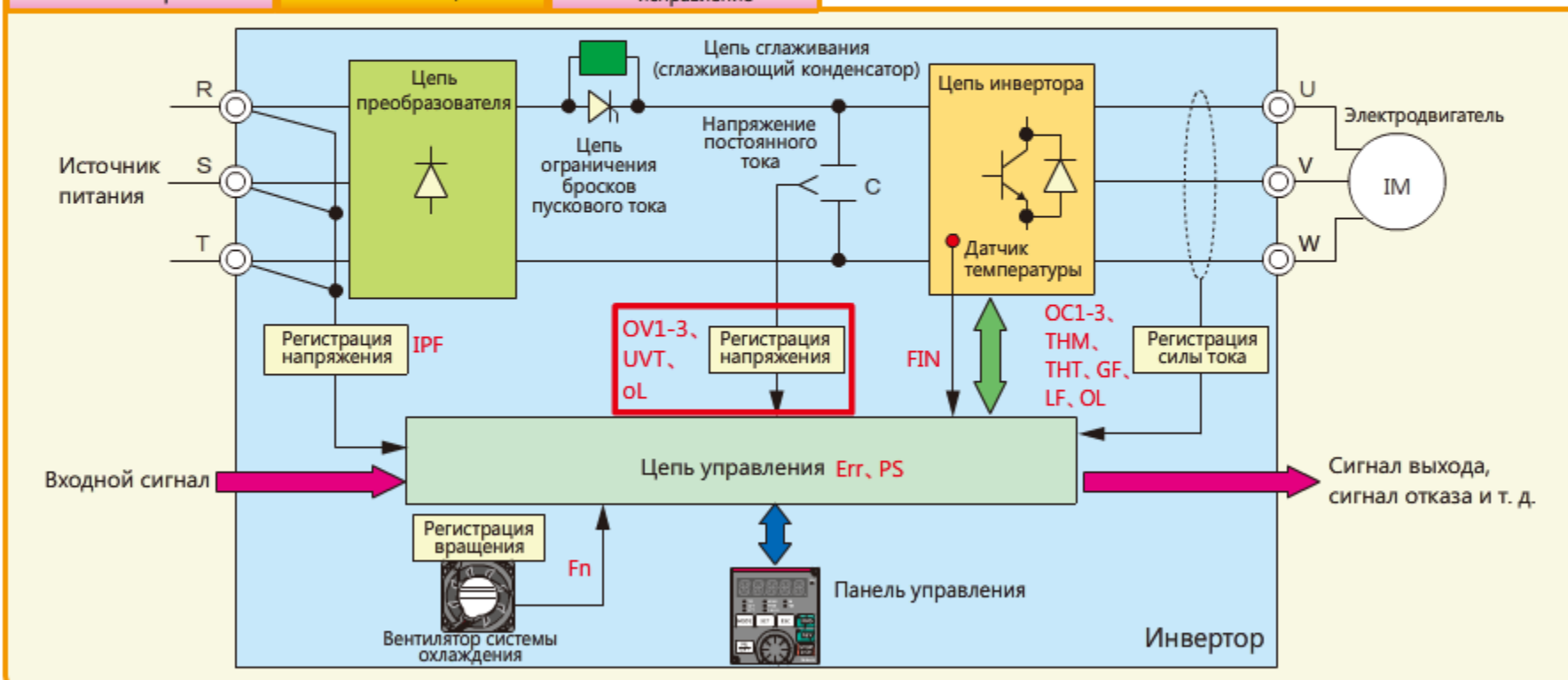
Предупреждение

Регистрация напряжения
постоянного тока

Если рекуперированная мощность двигателя становится избыточной и ее значение превышает потребность в потреблении рекуперированной мощности, инвертор выдает предупреждающее сообщение. Одновременно инвертор уменьшает частоту во избежание срабатывания защитной блокировки по перенапряжению.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и
исправление

4.2.2

oL: предотвращение остановки (по перенапряжению)

Индикация панели
управления

oL



Предупреждение

Регистрация напряжения
постоянного тока

Если рекуперированная мощность двигателя становится избыточной и ее значение превышает потребность в потреблении рекуперированной мощности, инвертор выдает предупреждающее сообщение. Одновременно инвертор уменьшает частоту во избежание срабатывания защитной блокировки по перенапряжению.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и
исправление

Отказ произошел повторно после сброса с использованием опции «Без выходного сигнала с инвертора»?

Да

Замените инвертор.

Нет

Отображается ли сообщение о перегрузке во время запуска и на этапе ускорения?

Да

Ошибка OCL произошла при запуске инвертора с отключенной функцией предотвращения остановки?

Да

Пересмотрите производительность инвертора.
* Рассмотрите возможность использования инвертора с большей производительностью.

Нет

Нет

Период времени замедления слишком короткий?

Да

Можно задать более длительный период времени замедления?

Да

Измените настройку и перезапустите выполнение операции.

Нет

Нет

Выполняется грузоподъемная операция?

Да

Если ускорение происходит при опускании груза, задайте более короткий период времени ускорения.

Пересмотрите производительность инвертора.

Нет

Имел место запуск с хода?

Да

Воспользуйтесь функцией недопущения рекуперации, исходя из производительности тормозного устройства.

Нет

Значения параметров были изменены?

Да

Проверьте новые значения настроек параметров.

Нет

Неправильное подключение проводки блока рекуперации?

Да

Исправьте ошибки подключения проводки.

Нет

Колебания напряжения в сети электропитания слишком велики? Имеют место броски напряжения?

Да

Найдите причину колебаний напряжения в сети электропитания.

Нет

Проверьте и замените инвертор.

4.2.3 E.OV1: срабатывание защитной блокировки на этапе ускорения вследствие перегрузки по напряжению

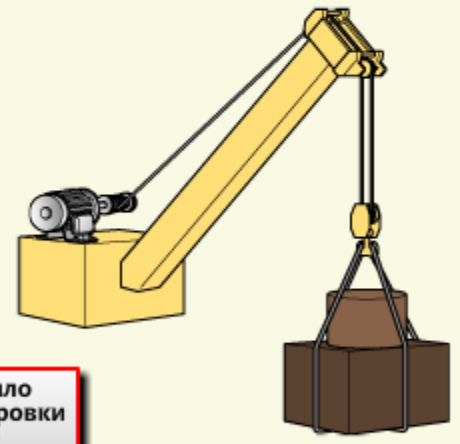
Индикация панели управления



Регистрация напряжения постоянного тока

Если рекуперированная энергия становится причиной того, что напряжение постоянного тока во внутренней цепи инвертора возрастает до заданного значения или превышает его, активируется защитная цепь и останавливает выход инвертора. Кроме того, данная цепь может активироваться вследствие броска напряжения, имевшего место в системе подачи электропитания.

- Выявление проблемы
- Локализация
- Проблемная точка и исправление



На этапе ускорения произошло срабатывание защитной блокировки вследствие перегрузки по напряжению.

4.2.3

E. OV1: срабатывание защитной блокировки на этапе ускорения вследствие перегрузки по напряжению

Индикация панели управления

E.OV1 E.OV1

⚠ Отказ

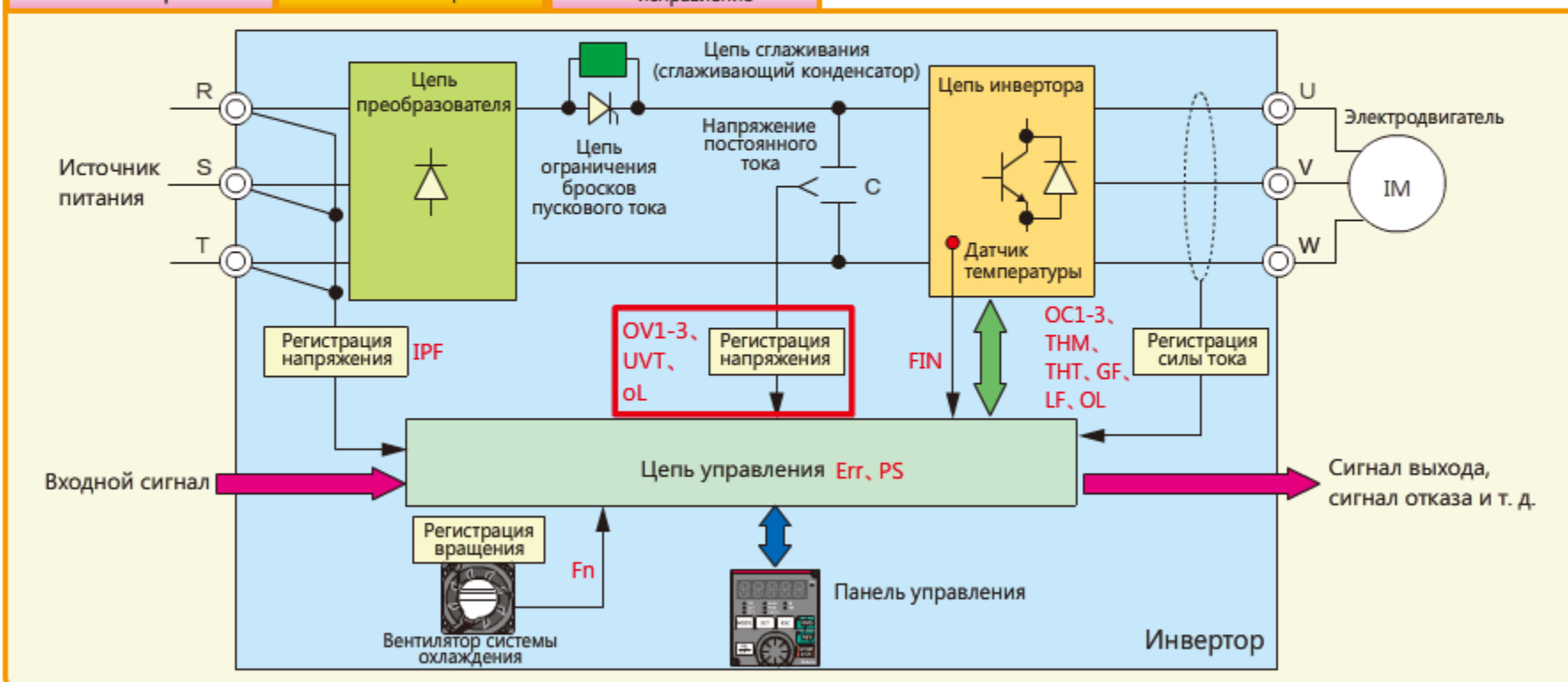
Регистрация напряжения постоянного тока

Если рекуперированная энергия становится причиной того, что напряжение постоянного тока во внутренней цепи инвертора возрастает до заданного значения или превышает его, активируется защитная цепь и останавливает выход инвертора. Кроме того, данная цепь может активироваться вследствие броска напряжения, имевшего место в системе подачи электропитания.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



4.2.3

E. OV1: срабатывание защитной блокировки на этапе ускорения вследствие перегрузки по напряжению

Индикация панели управления

E.OV1

E.OV1

⚠ Отказ

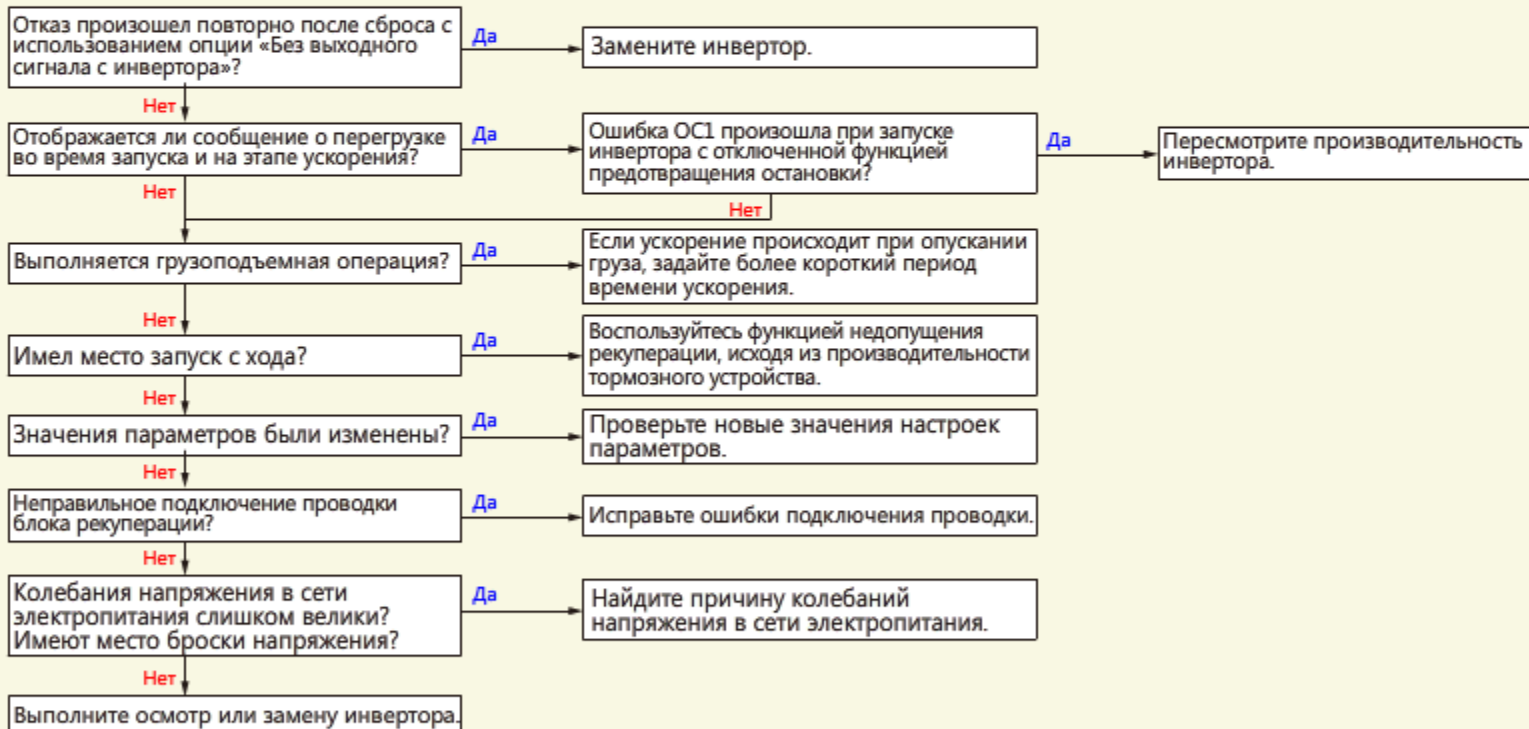
Регистрация напряжения постоянного тока

Если рекуперированная энергия становится причиной того, что напряжение постоянного тока во внутренней цепи инвертора возрастает до заданного значения или превышает его, активируется защитная цепь и останавливает выход инвертора. Кроме того, данная цепь может активироваться вследствие броска напряжения, имевшего место в системе подачи электропитания.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



4.2.4

E. OV2: срабатывание защитной блокировки на этапе постоянной скорости вследствие перегрузки по напряжению при рекуперации энергии

Индикация панели управления

E.OV2 E.OV2

Отказ

Регистрация напряжения постоянного тока

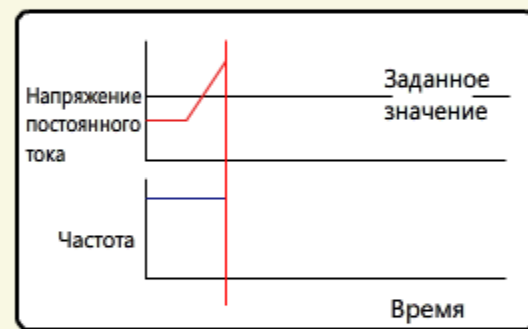
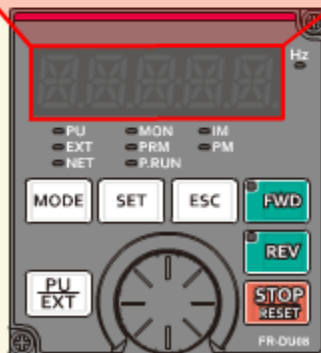
Если рекуперированная энергия становится причиной того, что напряжение постоянного тока во внутренней цепи инвертора возрастает до заданного значения или превышает его, активируется защитная цепь и останавливает выход инвертора. Кроме того, данная цепь может активироваться вследствие броска напряжения, имевшего место в системе подачи электропитания.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление

E.OV2



На этапе постоянной скорости произошло срабатывание защитной блокировки вследствие перегрузки по напряжению при рекуперации энергии.

4.2.4

E. OV2: срабатывание защитной блокировки на этапе постоянной скорости вследствие перегрузки по напряжению при рекуперации энергии

Индикация панели управления

E.OV2

E.OV2

⚠ Отказ

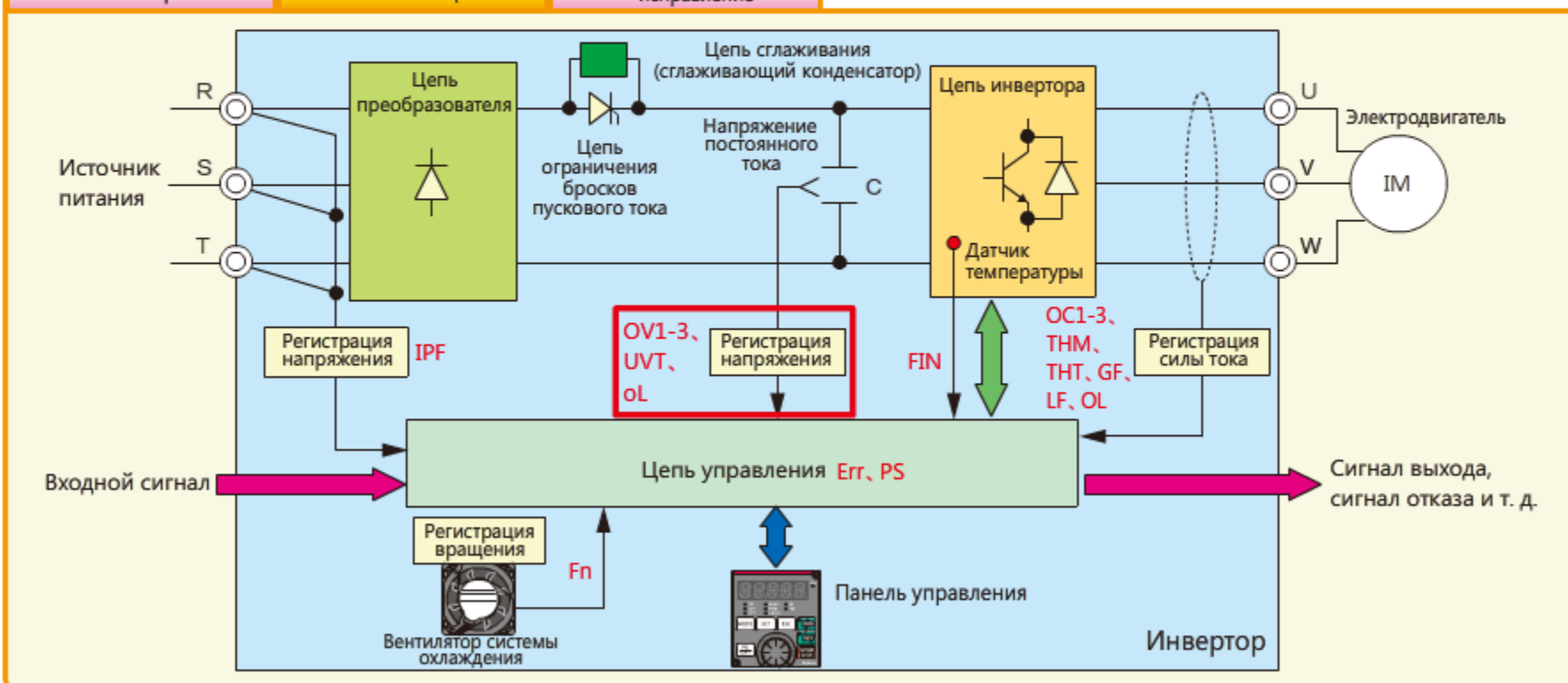
Регистрация напряжения постоянного тока

Если рекуперированная энергия становится причиной того, что напряжение постоянного тока во внутренней цепи инвертора возрастает до заданного значения или превышает его, активируется защитная цепь и останавливает выход инвертора. Кроме того, данная цепь может активироваться вследствие броска напряжения, имевшего место в системе подачи электропитания.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



4.2.4

E. OV2: срабатывание защитной блокировки на этапе постоянной скорости вследствие перегрузки по напряжению при рекуперации энергии

Индикация панели управления

E.OV2

E.OV2

Отказ

Регистрация напряжения постоянного тока

Если рекуперированная энергия становится причиной того, что напряжение постоянного тока во внутренней цепи инвертора возрастает до заданного значения или превышает его, активируется защитная цепь и останавливает выход инвертора. Кроме того, данная цепь может активироваться вследствие броска напряжения, имевшего место в системе подачи электропитания.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



4.2.5

E. OV3: срабатывание защитной блокировки на этапе замедления вследствие перегрузки по напряжению

Индикация панели управления

E.OV3 E.OV3

Отказ

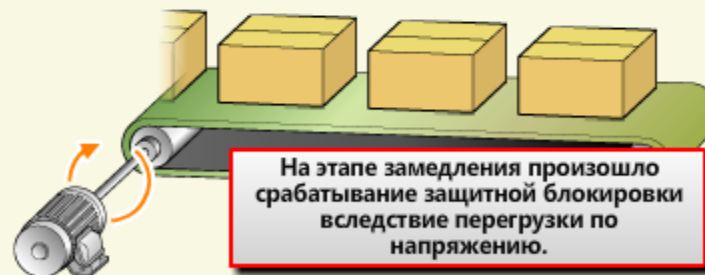
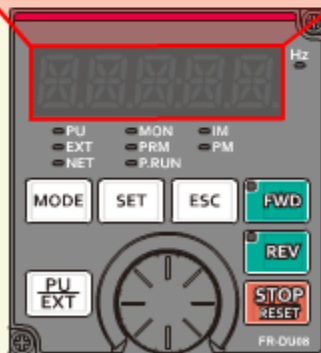
Регистрация напряжения постоянного тока

Если рекуперированная энергия становится причиной того, что напряжение постоянного тока во внутренней цепи инвертора возрастает до заданного значения или превышает его, активируется защитная цепь и останавливает выход инвертора. Кроме того, данная цепь может активироваться вследствие броска напряжения, имевшего место в системе подачи электропитания.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



4.2.5

E. OV3: срабатывание защитной блокировки на этапе замедления вследствие перегрузки по напряжению

Индикация панели управления

E.OV3 E.OV3

⚠ Отказ

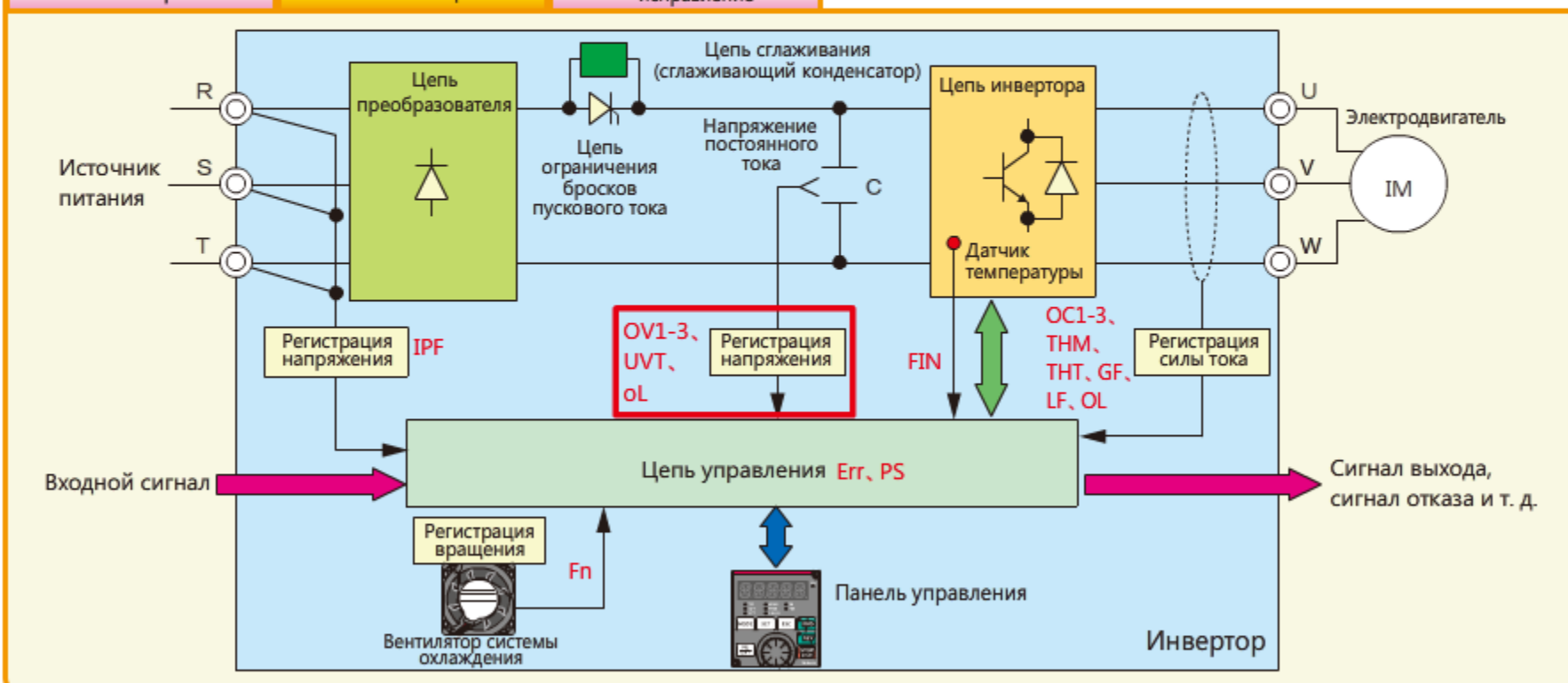
Регистрация напряжения постоянного тока

Если рекуперированная энергия становится причиной того, что напряжение постоянного тока во внутренней цепи инвертора возрастает до заданного значения или превышает его, активируется защитная цепь и останавливает выход инвертора. Кроме того, данная цепь может активироваться вследствие броска напряжения, имевшего место в системе подачи электропитания.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



4.2.5

E.OV3: срабатывание защитной блокировки на этапе замедления вследствие перегрузки по напряжению

Индикация панели управления

E.OV3

E.OV3

⚠ Отказ

Регистрация напряжения постоянного тока

Если рекуперированная энергия становится причиной того, что напряжение постоянного тока во внутренней цепи инвертора возрастает до заданного значения или превышает его, активируется защитная цепь и останавливает выход инвертора. Кроме того, данная цепь может активироваться вследствие броска напряжения, имевшего место в системе подачи электропитания.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



4.2.6

E. UVT: понижение напряжения

Индикация панели управления

E.UVT E. UVT

Отказ

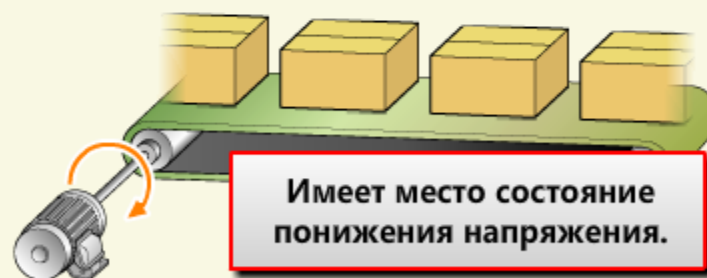
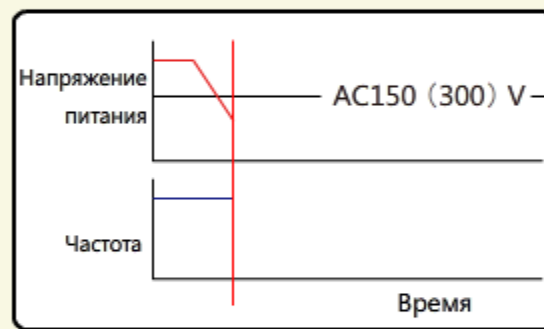
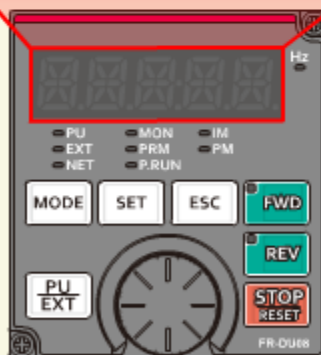
Регистрация напряжения постоянного тока

При падении напряжения до уровня примерно 150 В переменного тока (около 300 В переменного тока для класса 400 В) или ниже отображается предупреждающее сообщение и срабатывает защитная блокировка инвертора.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



4.2.6

E. UVT: понижение напряжения

Индикация панели управления

E.UVT E. UVT

⚠ Отказ

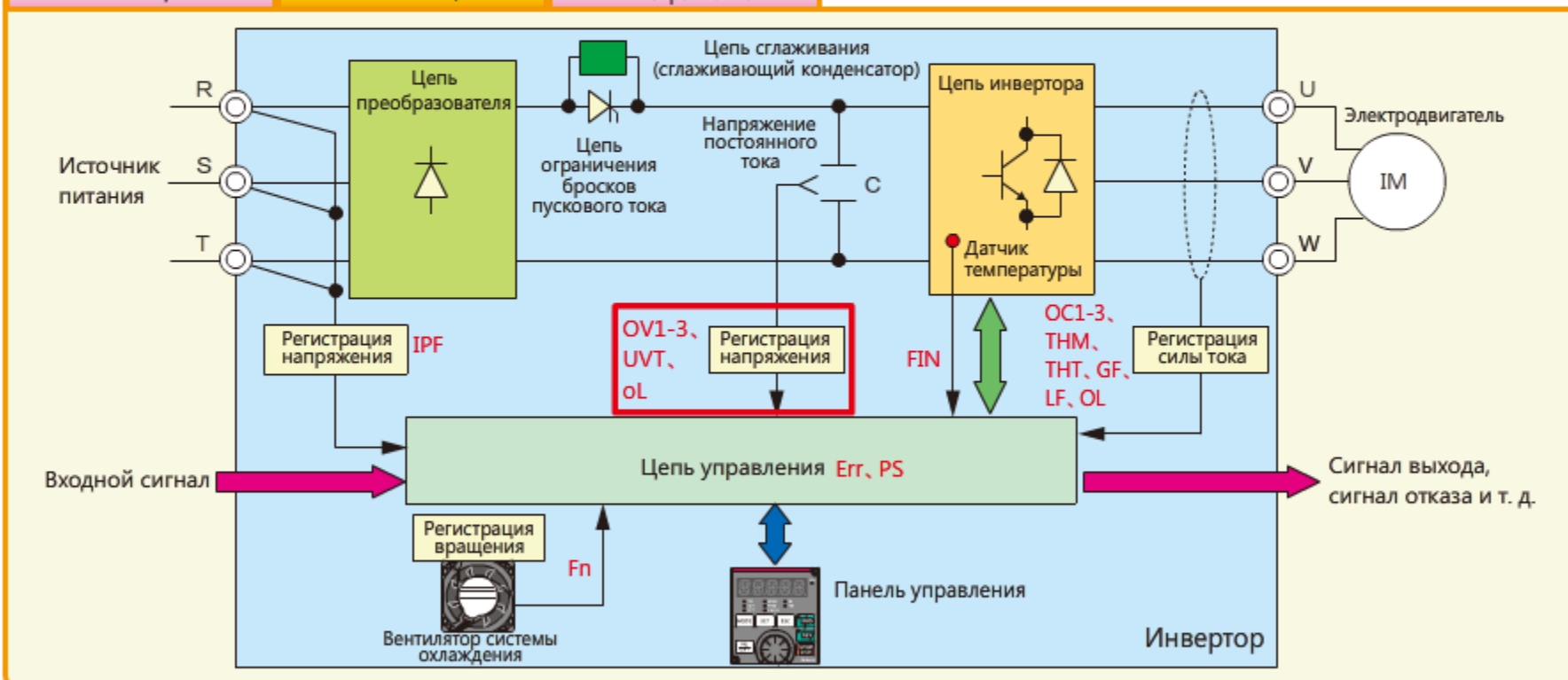
Регистрация напряжения постоянного тока

При падении напряжения до уровня примерно 150 В переменного тока (около 300 В переменного тока для класса 400 В) или ниже отображается предупреждающее сообщение и срабатывает защитная блокировка инвертора.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



4.2.6

E. UVT: понижение напряжения

Индикация панели
управления

E.UVT E. UVT

Отказ

Регистрация напряжения
постоянного тока

При падении напряжения до уровня примерно 150 В переменного тока (около 300 В переменного тока для класса 400 В) или ниже отображается предупреждающее сообщение и срабатывает защитная блокировка инвертора.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и
исправление

Отказ произошел повторно после сброса с использованием опции «Без выходного сигнала с инвертора»?

Да

Замените инвертор.

Нет

Имеет место ошибка подключения проводки P-P1?

Да

Исправьте ошибки подключения проводки.

Нет

Имеют ли место аномалии электропитания?

Да

Проверьте источник питания.

Нет

Выполните осмотр или замену инвертора.

4.2.7

OL: предотвращение остановки (перегрузка по току)

Индикация панели управления

OL OL

Предупреждение

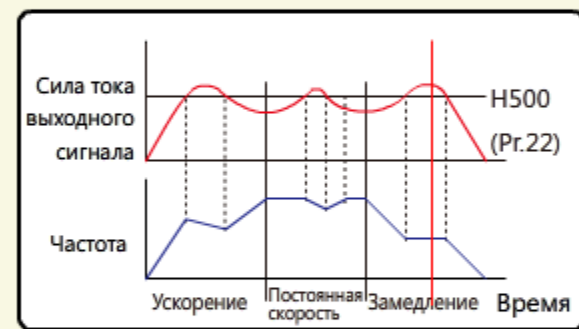
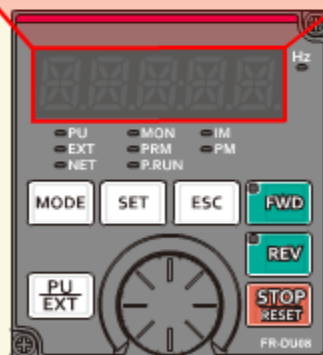
Регистрация выходного напряжения

Если значение токового выхода превышает уровень предотвращения остановки, отображается предупреждающее сообщение. Одновременно инвертор осуществляет регулирование выхода частоты во избежание срабатывания защитной блокировки вследствие перегрузки по току.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



4.2.7

OL: предотвращение остановки (перегрузка по току)

Индикация панели
управления

OL OL

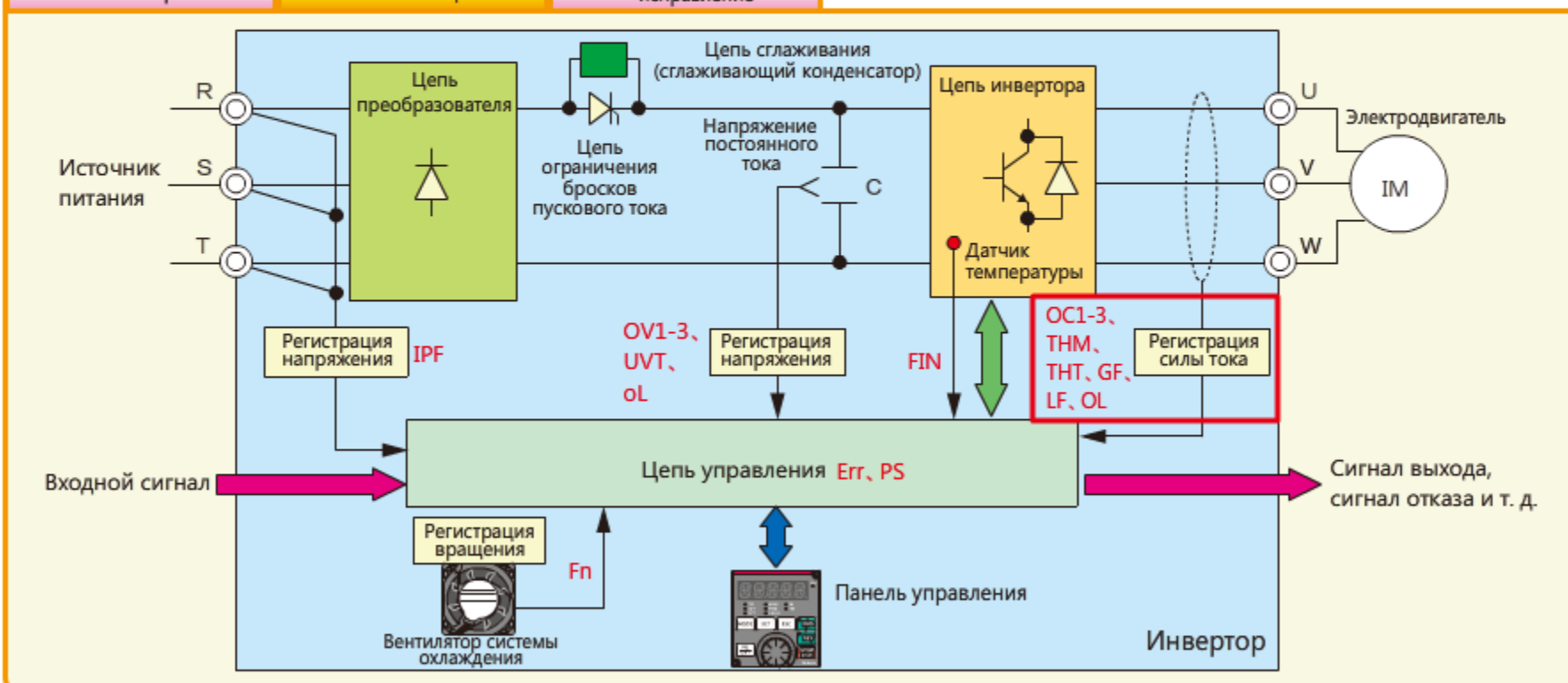
Предупреждение

Регистрация выходного
напряжения

Если значение токового выхода превышает уровень предотвращения остановки, отображается предупреждающее сообщение. Одновременно инвертор осуществляет регулирование выхода частоты во избежание срабатывания защитной блокировки вследствие перегрузки по току.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и
исправление

4.2.7

OL: предотвращение остановки (перегрузка по току)

Индикация панели
управления

OL



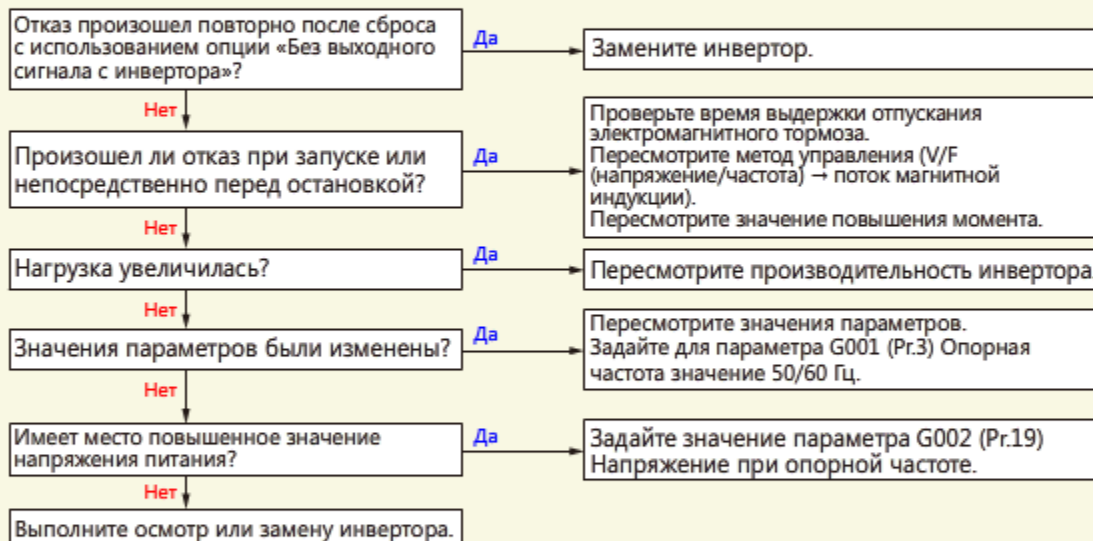
Предупреждение

Регистрация выходного
напряжения

Если значение токового выхода превышает уровень предотвращения остановки, отображается предупреждающее сообщение. Одновременно инвертор осуществляет регулирование выхода частоты во избежание срабатывания защитной блокировки вследствие перегрузки по току.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и
исправление

4.2.8

E. LF: потеря фазы выхода

Индикация панели
управления

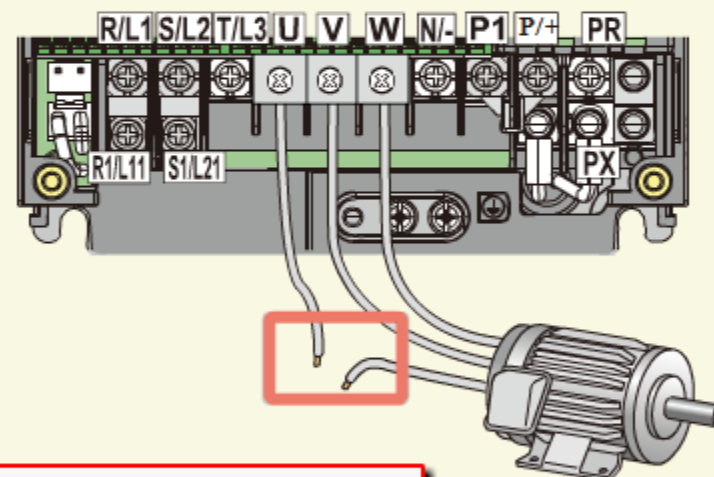
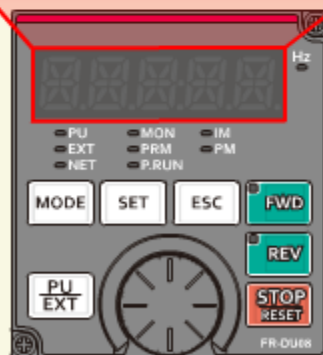
E.LF

Регистрация выходного
напряжения

Если имеет место потеря одной из фаз инвертора (U, V, W) либо электродвигатель обладает производительностью, меньшей чем у инвертора (*1), отображается предупреждающее сообщение и срабатывает защитная блокировка инвертора. *1) Ориентировочной причиной является значение выходного тока, составляющее 25% номинального значения тока инвертора или более низкое.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и
исправление

Имеет место обрыв провода,
подключаемого к клемме U.

4.2.8

E. LF: потеря фазы выхода

Индикация панели управления

E.LF



Отказ

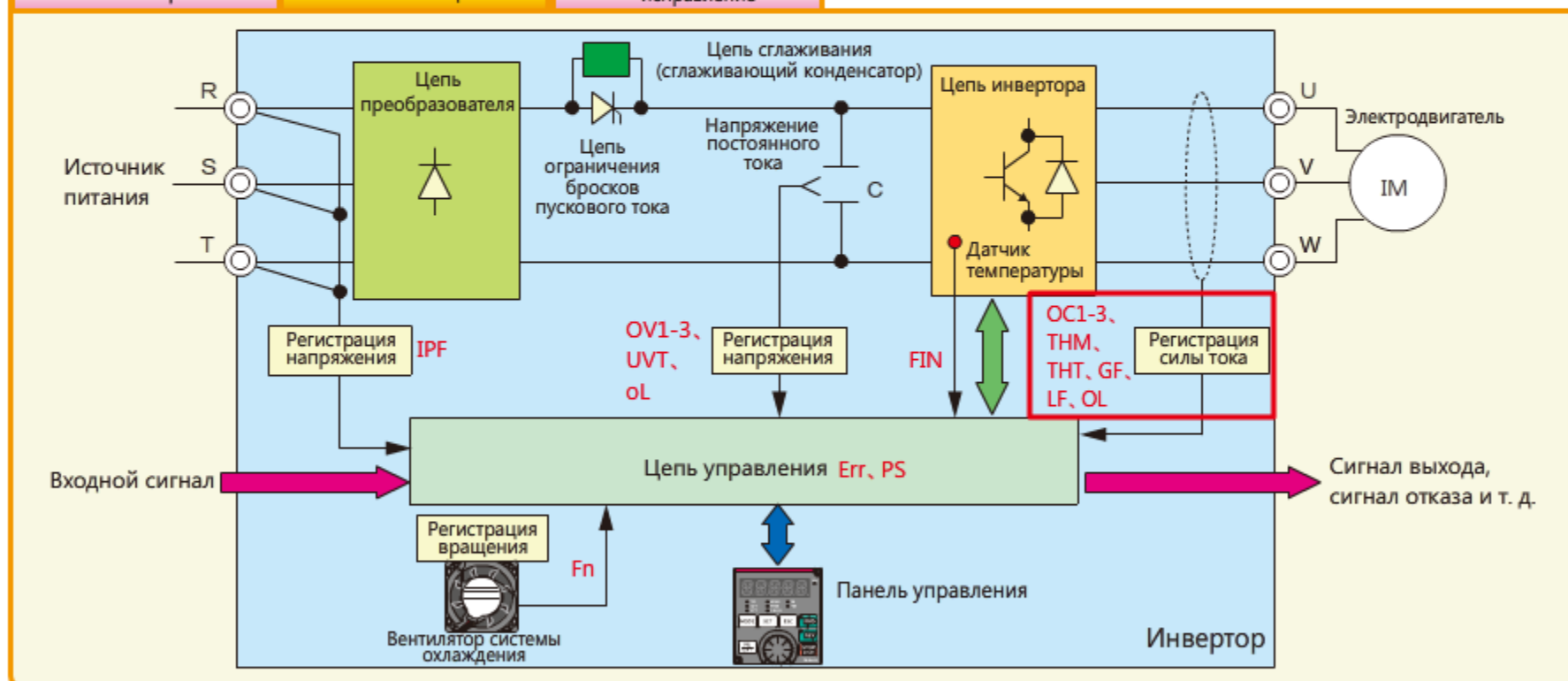
Регистрация выходного напряжения

Если имеет место потеря одной из фаз инвертора (U, V, W) либо электродвигатель обладает производительностью, меньшей чем у инвертора (*1), отображается предупреждающее сообщение и срабатывает защитная блокировка инвертора. *1) Ориентировочной причиной является значение выходного тока, составляющее 25% номинального значения тока инвертора или более низкое.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



4.2.8

E. LF: потеря фазы выхода

Индикация панели
управления

E.LF

Регистрация выходного
напряжения

Если имеет место потеря одной из фаз инвертора (U, V, W) либо электродвигатель обладает производительностью, меньшей чем у инвертора (*1), отображается предупреждающее сообщение и срабатывает защитная блокировка инвертора. *1) Ориентировочной причиной является значение выходного тока, составляющее 25% номинального значения тока инвертора или более низкое.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и
исправление

Отказ произошел повторно после сброса с использованием опции «Без выходного сигнала с инвертора»?

Да

Замените инвертор.

Нет

Производительность двигателя существенно меньше производительности инвертора?

Да

Отключите защиту в случае потери фазы выхода с помощью параметра H200 (Pr.251).

Нет

Неправильное подключение проводки на стороне нагрузки?
(Не выполнено подключение проводки, обрыв и т. д.)

Да

Исправьте ошибки подключения проводки.

Нет

Выполните осмотр или замену инвертора.

4.2.9

E. OC1: срабатывание защитной блокировки вследствие перегрузки по току на этапе ускорения

Индикация панели управления

E.OC1 E.001

⚠ Отказ

Регистрация выходного напряжения

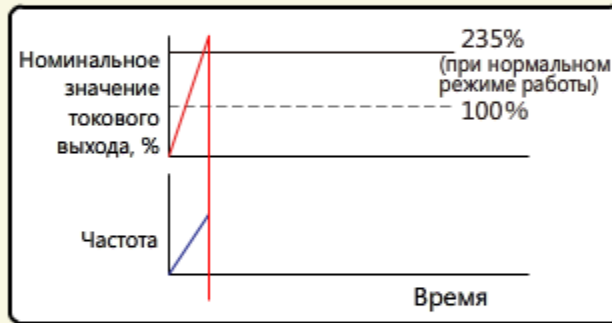
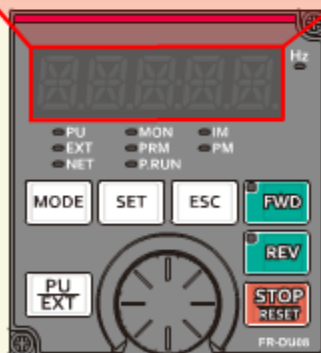
Если токовый выход инвертора достигает значения 235% или выше (при нормальном режиме работы)* по сравнению с номинальным значением тока на этапе ускорения, активируется цепь защиты, что приводит к срабатыванию защитной блокировки инвертора.

* Значение в процентах отличается в зависимости от номинального значения. Подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации изделия.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



4.2.9

E. OC1: срабатывание защитной блокировки вследствие перегрузки по току на этапе ускорения

Индикация панели управления

E.OC1

E.OC1

⚠ Отказ

Регистрация выходного напряжения

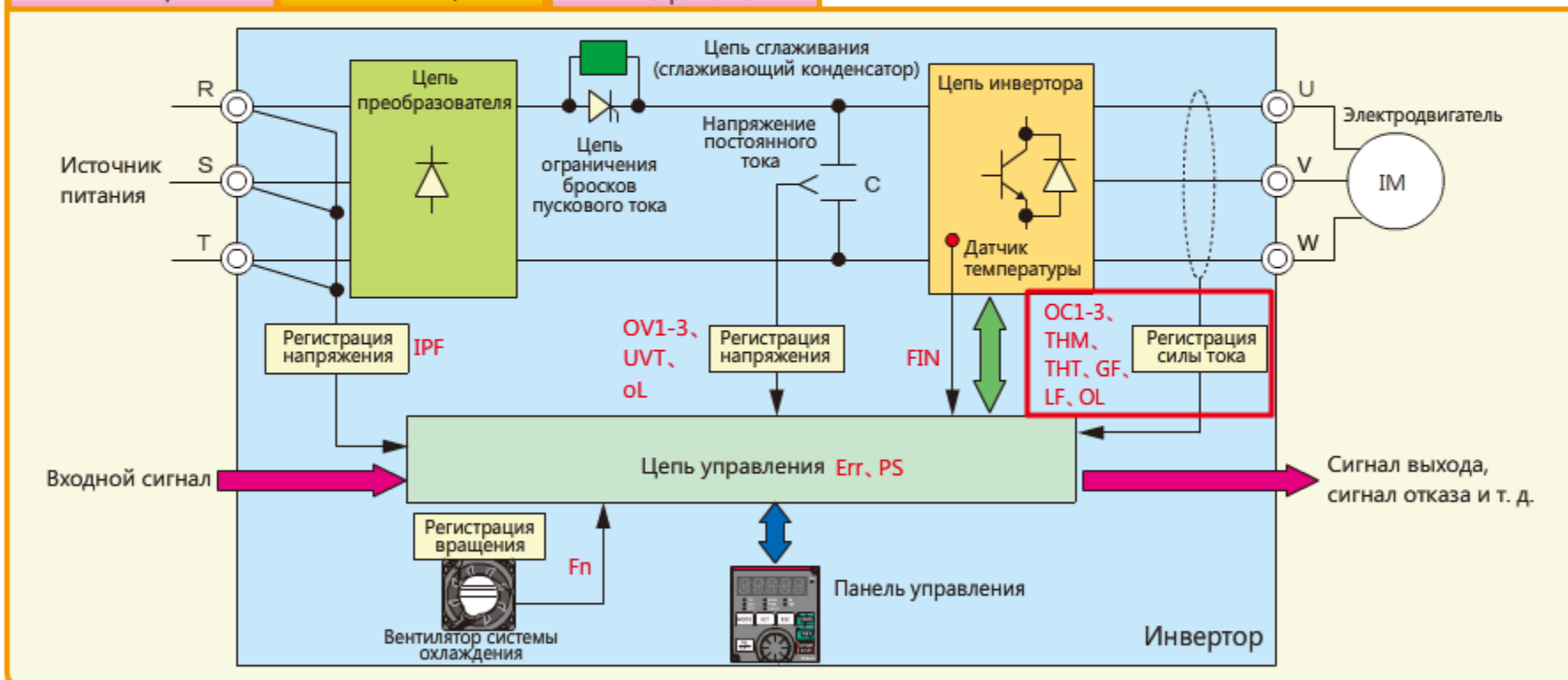
Если токовый выход инвертора достигает значения 235% или выше (при нормальном режиме работы)* по сравнению с номинальным значением тока на этапе ускорения, активируется цепь защиты, что приводит к срабатыванию защитной блокировки инвертора.

* Значение в процентах отличается в зависимости от номинального значения. Подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации изделия.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



4.2.9

E. OC1: срабатывание защитной блокировки вследствие перегрузки по току на этапе ускорения

Индикация панели управления

E.OC1

E.OC1



Регистрация выходного напряжения

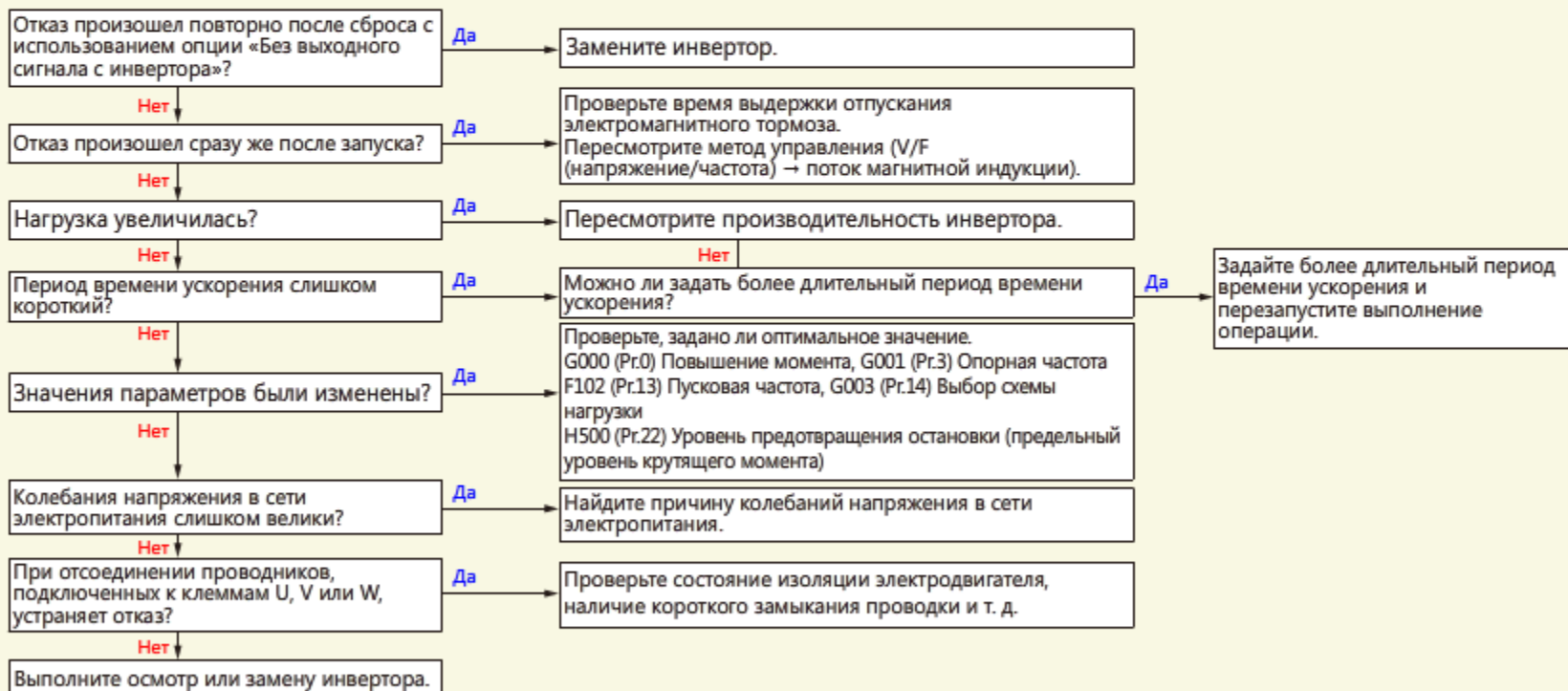
Если токовый выход инвертора достигает значения 235% или выше (при нормальном режиме работы)* по сравнению с номинальным значением тока на этапе ускорения, активируется цепь защиты, что приводит к срабатыванию защитной блокировки инвертора.

* Значение в процентах отличается в зависимости от номинального значения. Подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации изделия.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



4.2.10

E. OC2: срабатывание защитной блокировки вследствие перегрузки по току на этапе постоянной скорости

Индикация панели управления

E.OC2 E.002

⚠ Отказ

Регистрация выходного напряжения

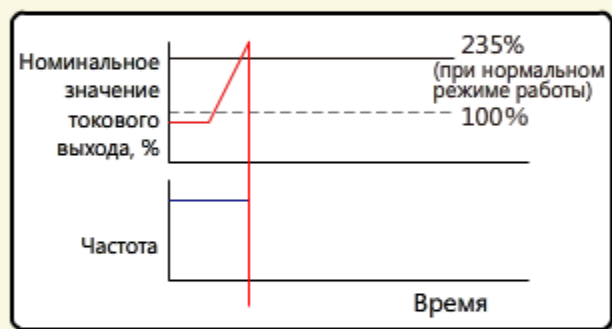
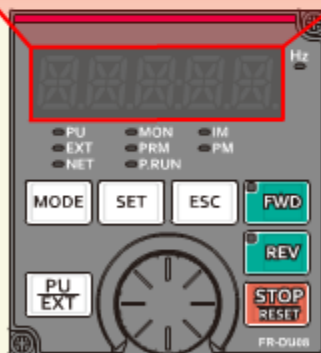
Если токовый выход инвертора достигает значения 235% или выше (при нормальном режиме работы)* по сравнению с номинальным значением тока на этапе работы с постоянной скоростью, активируется цепь защиты, что приводит к срабатыванию защитной блокировки инвертора.

* Значение в процентах отличается в зависимости от номинального значения. Подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации изделия.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



На этапе постоянной скорости произошло срабатывание защитной блокировки вследствие перегрузки по току.

4.2.10

E. OC2: срабатывание защитной блокировки вследствие перегрузки по току на этапе постоянной скорости

Индикация панели управления

E.OC2

E.002

⚠ Отказ

Регистрация выходного напряжения

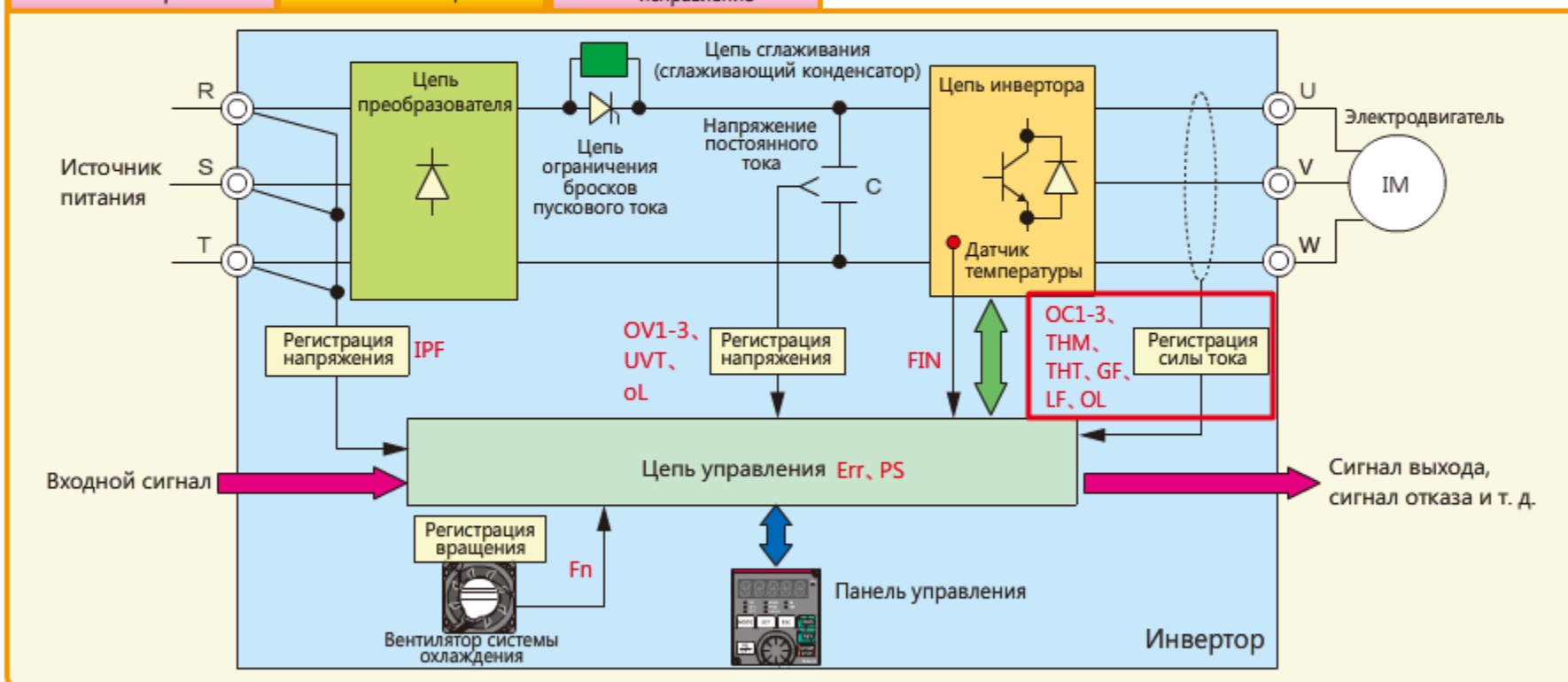
Если токовый выход инвертора достигает значения 235% или выше (при нормальном режиме работы)* по сравнению с номинальным значением тока на этапе работы с постоянной скоростью, активируется цепь защиты, что приводит к срабатыванию защитной блокировки инвертора.

* Значение в процентах отличается в зависимости от номинального значения. Подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации изделия.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



4.2.10

E. OC2: срабатывание защитной блокировки вследствие перегрузки по току на этапе постоянной скорости

Индикация панели управления

E.OC2

E.002



Регистрация выходного напряжения

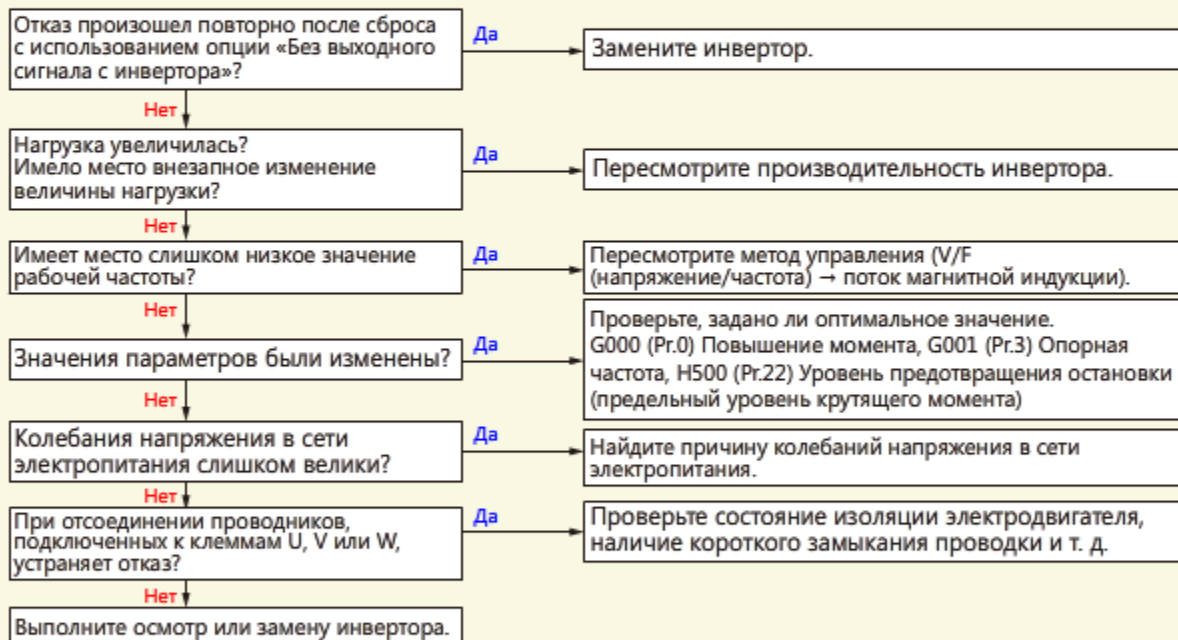
Если токовый выход инвертора достигает значения 235% или выше (при нормальном режиме работы)* по сравнению с номинальным значением тока на этапе работы с постоянной скоростью, активируется цепь защиты, что приводит к срабатыванию защитной блокировки инвертора.

* Значение в процентах отличается в зависимости от номинального значения. Подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации изделия.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



4.2.11

E. OC3: срабатывание защитной блокировки на этапе замедления или остановки

Индикация панели управления

E.OC3 E.003

⚠ Отказ

Регистрация выходного напряжения

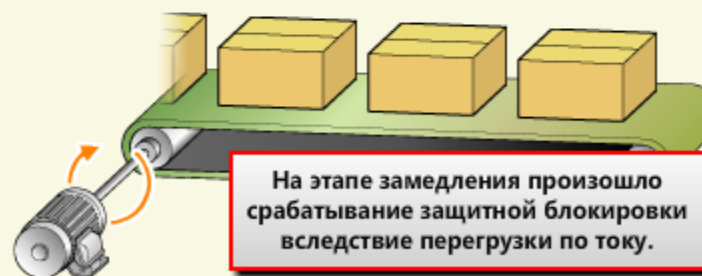
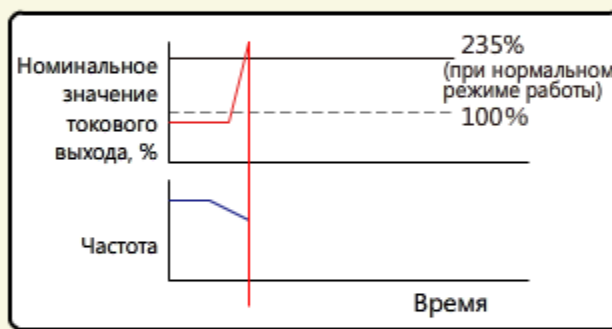
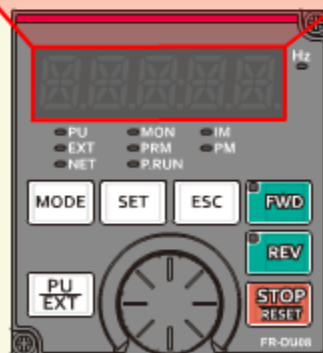
Если токовый выход инвертора достигает значения 235% или выше (при нормальном режиме работы)* по сравнению с номинальным значением тока на этапе замедления, активируется цепь защиты, что приводит к срабатыванию защитной блокировки инвертора.

* Значение в процентах отличается в зависимости от номинального значения. Подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации изделия.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



4.2.11

E. OC3: срабатывание защитной блокировки на этапе замедления или остановки

Индикация панели
управления

E.OC3 E.003

⚠ Отказ

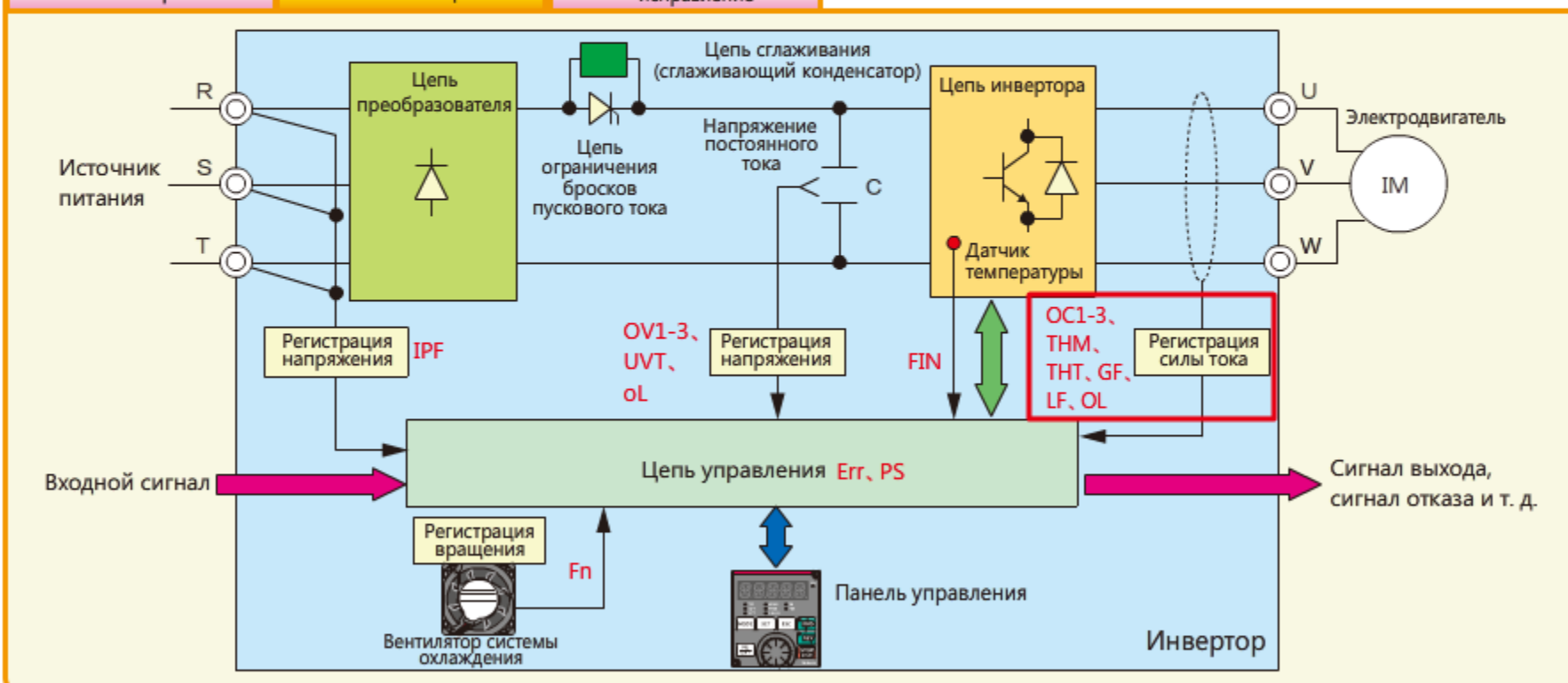
Регистрация выходного
напряжения

Если токовый выход инвертора достигает значения 235% или выше (при нормальном режиме работы)* по сравнению с номинальным значением тока на этапе замедления, активируется цепь защиты, что приводит к срабатыванию защитной блокировки инвертора.

* Значение в процентах отличается в зависимости от номинального значения. Подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации изделия.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и
исправление

4.2.11

E. OC3: срабатывание защитной блокировки на этапе замедления или остановки

Индикация панели управления

E.OC3

E.OC3

⚠ Отказ

Регистрация выходного напряжения

Если токовый выход инвертора достигает значения 235% или выше (при нормальном режиме работы)* по сравнению с номинальным значением тока на этапе замедления, активируется цепь защиты, что приводит к срабатыванию защитной блокировки инвертора.

* Значение в процентах отличается в зависимости от номинального значения. Подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации изделия.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление

Отказ произошел повторно после сброса с использованием опции «Без выходного сигнала с инвертора»?

Нет

Да

Замените инвертор.

Отказ произошел сразу же после начала этапа замедления?

Нет

Да

Проверьте время выдержки активации электромагнитного тормоза.
Неправильная настройка тормоза постоянного тока.

Отказ произошел непосредственно перед остановкой?

Нет

Да

Период времени замедления слишком короткий?

Нет

Да

Можно задать более длительный период времени замедления?

Нет

Да

Задайте более длительный период времени замедления и перезапустите выполнение операции.

Размеры устройства торможения слишком велики?

Нет

Да

Пересмотрите значения производительности тормозного устройства и инвертора.

Значения параметров были изменены?

Нет

Да

Проверьте, задано ли оптимальное значение.
G000 (Pr.0) Повышение момента, G001 (Pr.3) Опорная частота
G003 (Pr.14) Выбор схемы нагрузки, H500 (Pr.22) Уровень предотвращения остановки (предельный уровень крутящего момента)

Колебания напряжения в сети электропитания слишком велики?

Нет

Да

Найдите причину колебаний напряжения в сети электропитания.

При отсоединении проводников, подключенных к клеммам U, V или W, устраняет отказ?

Нет

Да

Проверьте состояние изоляции электродвигателя, наличие короткого замыкания проводки и т. д.

Выполните осмотр или замену инвертора.

4.2.12

E. THM: срабатывание защитной блокировки по перегрузке электродвигателя (функция электронного термореле)

Индикация панели управления

E.THM E.THM

⚠ Отказ

Регистрация выходного напряжения

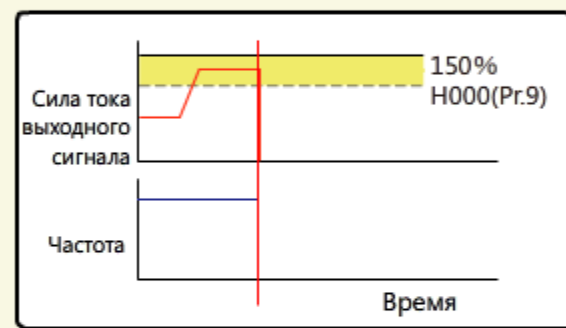
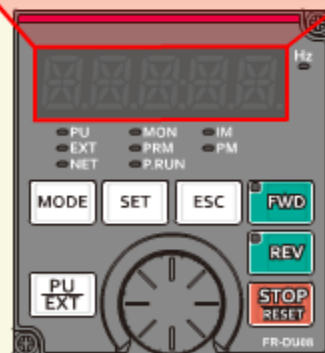
Электронное термореле перегрузки инвертора регистрирует перегрев электродвигателя и выдает предупреждающее сообщение, после чего срабатывает защитная блокировка инвертора.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление

E.THM



4.2.12

E. THM: срабатывание защитной блокировки по перегрузке электродвигателя (функция электронного термореле)

Индикация панели управления

E.THM

E. THM



Отказ

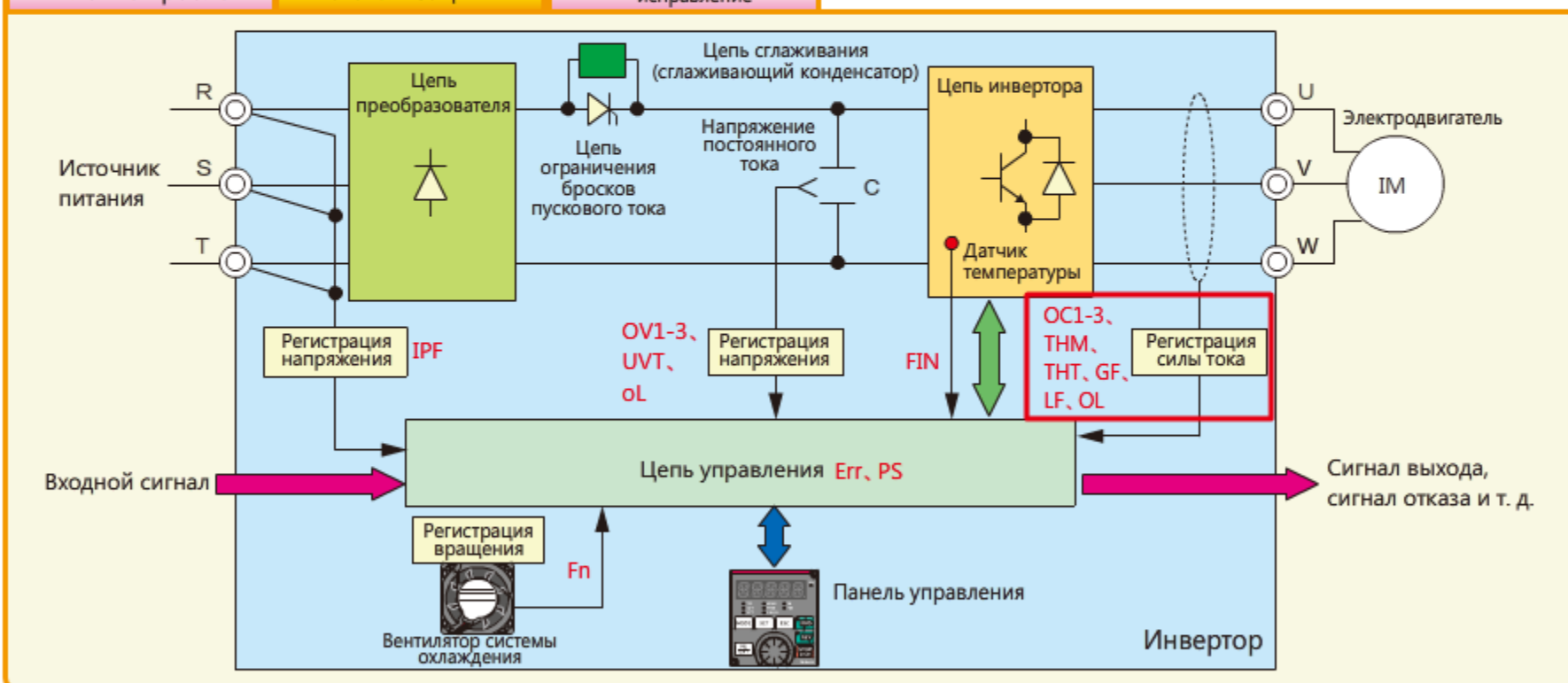
Регистрация выходного напряжения

Электронное термореле перегрузки инвертора регистрирует перегрев электродвигателя и выдает предупреждающее сообщение, после чего срабатывает защитная блокировка инвертора.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



4.2.12

E. THM: срабатывание защитной блокировки по перегрузке электродвигателя (функция электронного термореле)

Индикация панели управления

E.THM

E. THM

⚠ Отказ

Регистрация выходного напряжения

Электронное термореле перегрузки инвертора регистрирует перегрев электродвигателя и выдает предупреждающее сообщение, после чего срабатывает защитная блокировка инвертора.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление

Отказ произошел повторно после сброса с использованием опции «Без выходного сигнала с инвертора»?

Нет

Да

Замените инвертор.

Произошел ли отказ при запуске или непосредственно перед остановкой?

Нет

Да

Проверьте время выдержки отпускания электромагнитного тормоза.
Пересмотрите метод управления (V/F (напряжение/частота) → поток магнитной индукции).

Период времени замедления слишком короткий?

Нет

Да

Задайте более длинный период времени ускорения/замедления.

Нагрузка увеличилась?

Нет

Да

Пересмотрите производительность инвертора.

Инвертор работает на низкой скорости в режиме непрерывной эксплуатации?

Нет

Да

Проверьте оптимальность значений, заданных для параметров G000 (Pr.0), G001 (Pr.3), H000 (Pr.9), F102 (Pr.13) и G002 (Pr.19).
Если используется электродвигатель с постоянным крутящим моментом, задайте значение параметра C100 (Pr.71), равным «Электродвигатель с постоянным крутящим моментом».

Используется высокое значение частоты рабочего цикла?

Нет

Да

Пересмотрите параметры рабочего цикла.

Значения параметров были изменены?

Нет

Да

Проверьте новые значения настроек параметров.

Колебания напряжения в сети электропитания слишком велики?
Или имеет место потеря фазы выхода инвертора?

Нет

Да

Найдите причину колебаний напряжения в сети электропитания и проверьте правильность подключения проводки.

Выполните осмотр или замену инвертора.

4.2.13

E. THT: срабатывание защитной блокировки по перегрузке инвертора

Индикация панели управления

E.THT E.THT

⚠ Отказ

Регистрация выходного напряжения

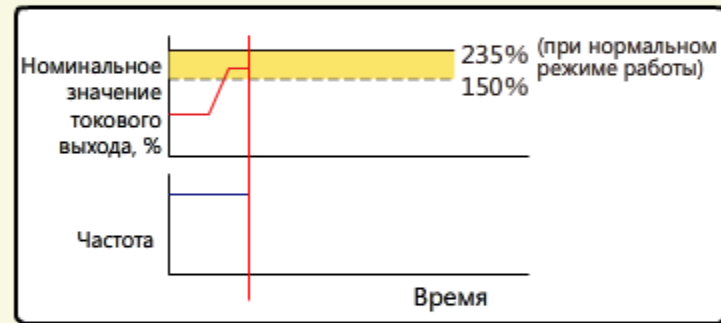
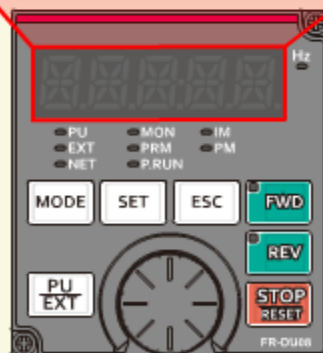
Если электрический ток составляет 150% либо выше или же ниже 235% (при нормальном режиме работы)*, электронное тепловое реле перегрузки активируется с целью защиты выходного транзистора. Отображается предупреждающее сообщение и срабатывает защитная блокировка инвертора.

* Значение в процентах отличается в зависимости от номинального значения. Подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации изделия.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



Произошло срабатывание защитной блокировки инвертора по перегрузке.

4.2.13

E. THT: срабатывание защитной блокировки по перегрузке инвертора

Индикация панели управления

E.THT E. THT

⚠ Отказ

Регистрация выходного напряжения

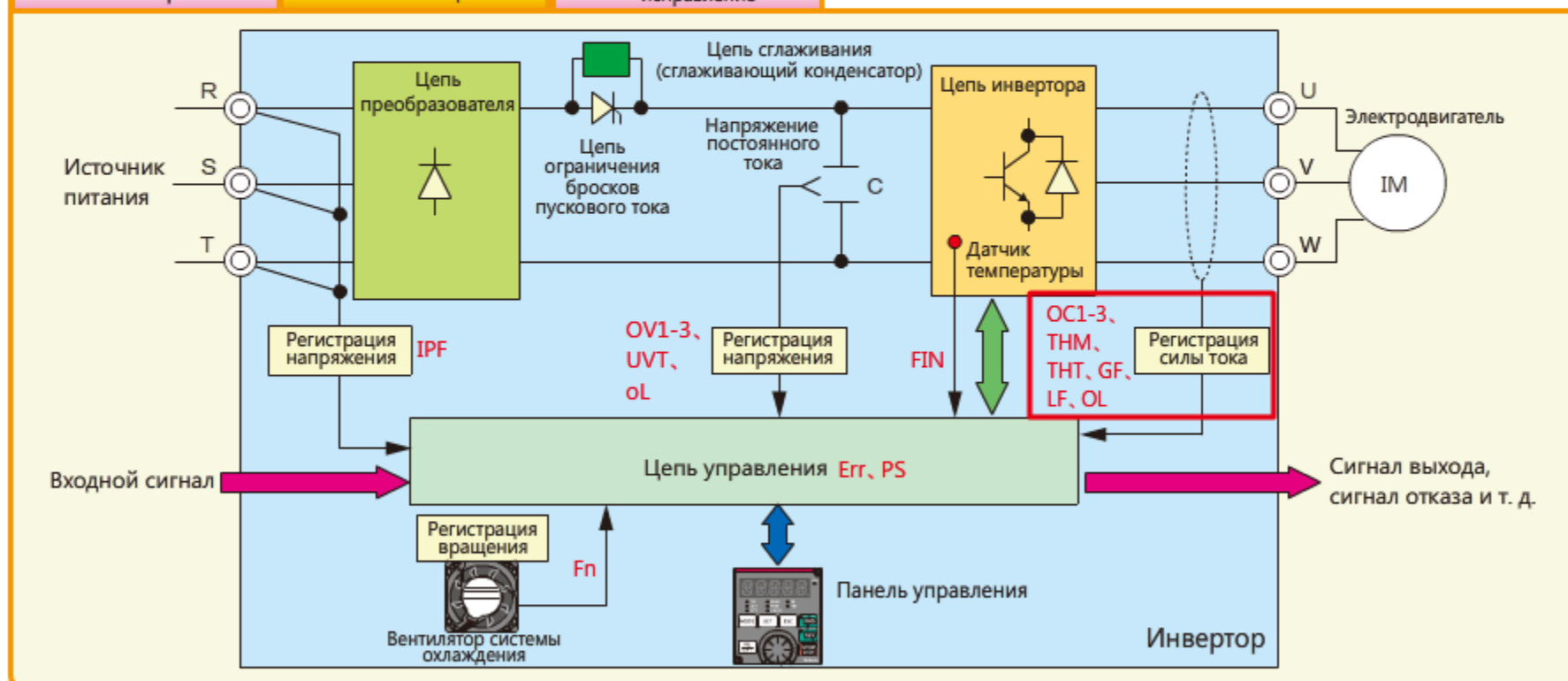
Если электрический ток составляет 150% либо выше или же ниже 235% (при нормальном режиме работы)*, электронное тепловое реле перегрузки активируется с целью защиты выходного транзистора. Отображается предупреждающее сообщение и срабатывает защитная блокировка инвертора.

* Значение в процентах отличается в зависимости от номинального значения. Подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации изделия.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



4.2.13

E. ТНТ: срабатывание защитной блокировки по перегрузке инвертора

Индикация панели
управления

E.ТНТ

E.ТНТ

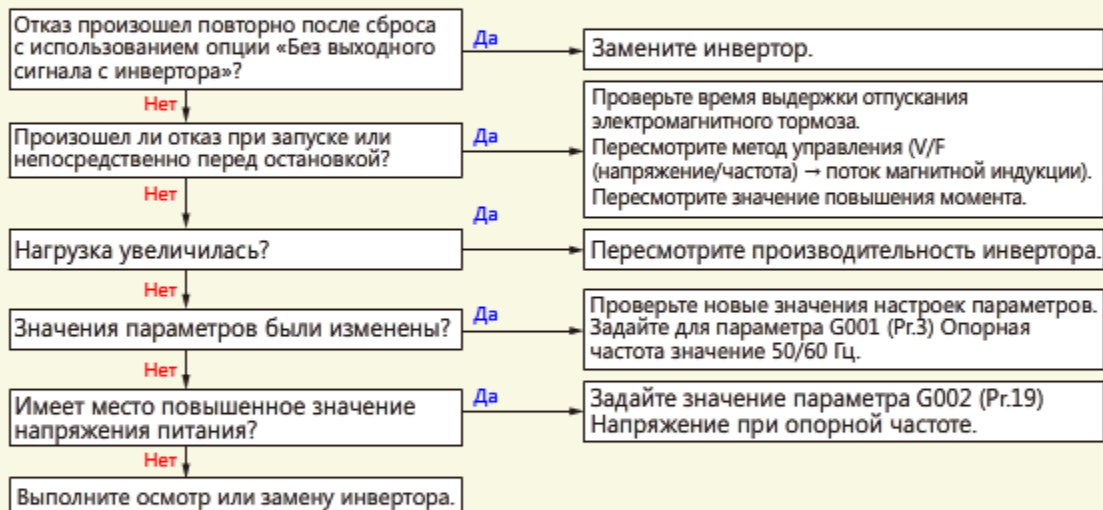
Регистрация выходного
напряжения

Если электрический ток составляет 150% либо выше или же ниже 235% (при нормальном режиме работы)*, электронное тепловое реле перегрузки активируется с целью защиты выходного транзистора. Отображается предупреждающее сообщение и срабатывает защитная блокировка инвертора.

* Значение в процентах отличается в зависимости от номинального значения. Подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации изделия.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и
исправление

4.2.14 E. GF: отказ по токовой перегрузке в связи с коротким замыканием на землю (на массу) на стороне выхода

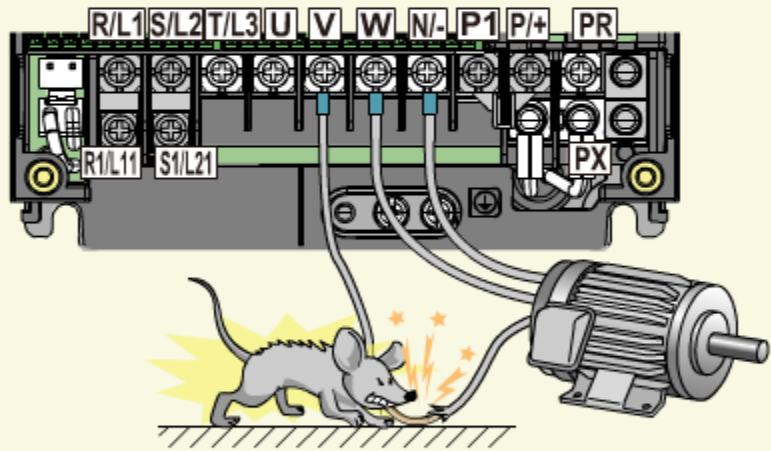
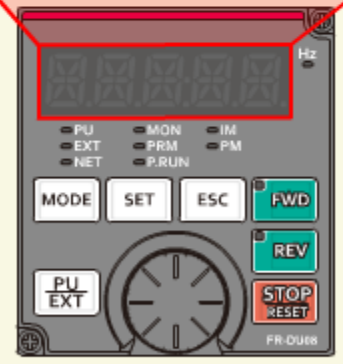
Индикация панели управления



Регистрация выходного напряжения

Отображается предупреждающее сообщение и срабатывает защитная блокировка инвертора, если имеет место высокое значение тока короткого замыкания на землю (на массу) вследствие короткого замыкания на землю (на массу) на стороне выхода инвертора (на стороне нагрузки).

- Выявление проблемы
- Локализация
- Проблемная точка и исправление



4.2.14

E. GF: отказ по токовой перегрузке в связи с коротким замыканием на землю (на массу) на стороне выхода

Индикация панели управления

E.GF



Отказ

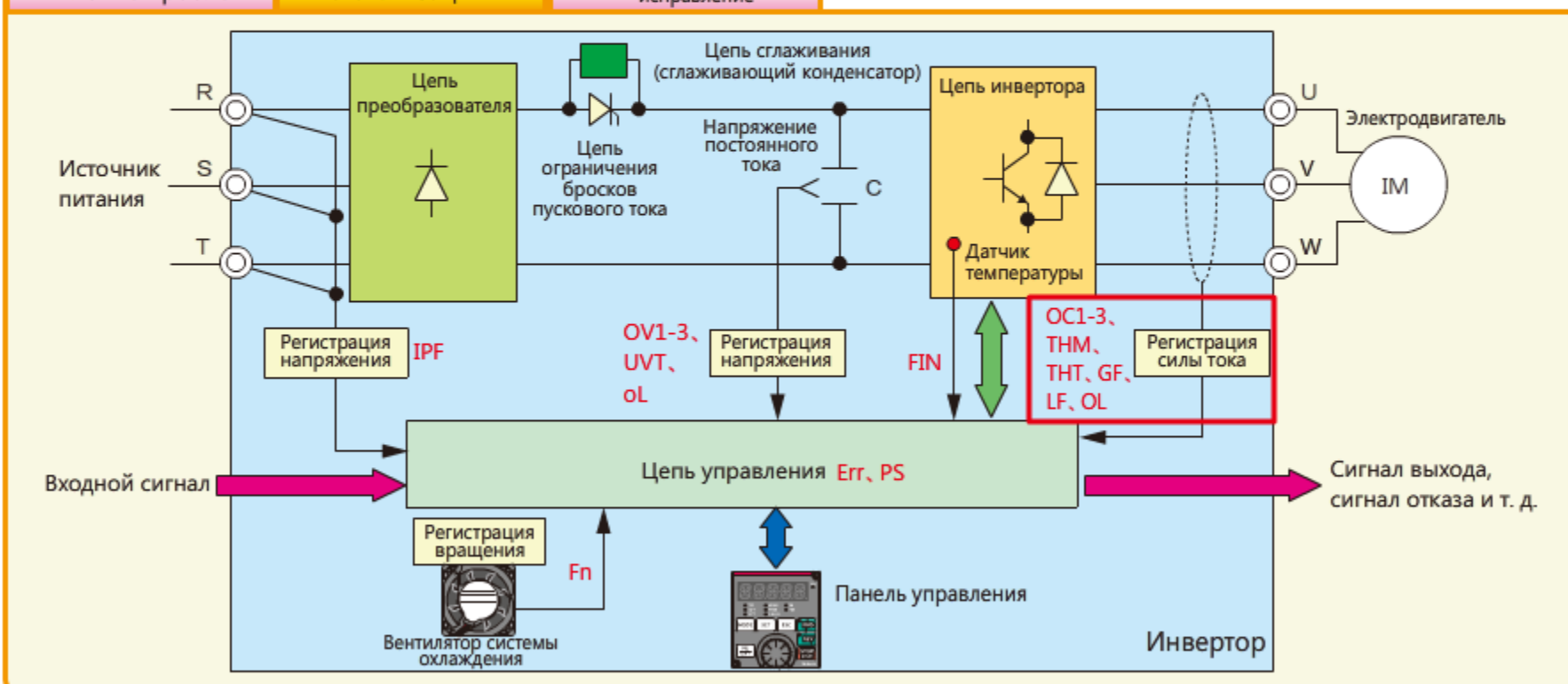
Регистрация выходного напряжения

Отображается предупреждающее сообщение и срабатывает защитная блокировка инвертора, если имеет место высокое значение тока короткого замыкания на землю (на массу) вследствие короткого замыкания на землю (на массу) на стороне выхода инвертора (на стороне нагрузки).

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



4.2.14

E.GF: отказ по токовой перегрузке в связи с коротким замыканием на землю (на массу) на стороне выхода

Индикация панели управления

E.GF

E.GF

⚠ Отказ

Регистрация выходного напряжения

Отображается предупреждающее сообщение и срабатывает защитная блокировка инвертора, если имеет место высокое значение тока короткого замыкания на землю (на массу) вследствие короткого замыкания на землю (на массу) на стороне выхода инвертора (на стороне нагрузки).

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление

Отказ произошел повторно после сброса с использованием опции «Без выходного сигнала с инвертора»?

Да

Замените инвертор.

Нет

При отсоединении проводников, подключенных к клеммам U, V или W, устраняет отказ?

Да

Проверьте состояние изоляции электродвигателя, наличие короткого замыкания проводки и т. д.

Нет

Выполните осмотр или замену инвертора.

4.2.15

FN: аварийный сигнал по вентилятору

Индикация панели
управления

FN

FN

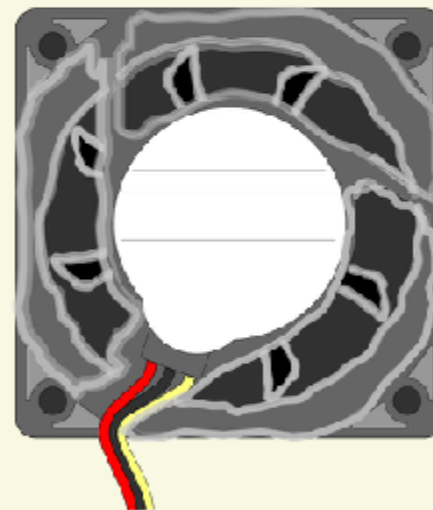
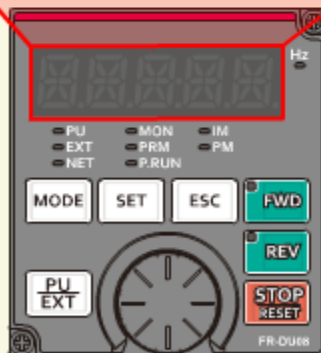
Аварийный сигнал

Регистрация параметров
вентилятора системы охлаждения

Предупреждающее сообщение отображается при наступлении следующих событий: «Вентилятор системы охлаждения остановлен ввиду отказа», «Функционирование вентилятора системы охлаждения осуществляется не в соответствии с настройкой выбора режима работы вентилятора системы охлаждения» либо «Скорость вращения вала вентилятора системы охлаждения соответствует заданной скорости или ниже». * Только для инверторов со встроенным вентилятором системы охлаждения

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и
исправление

4.2.15

FN: аварийный сигнал по вентилятору

Индикация панели
управления

FN FN

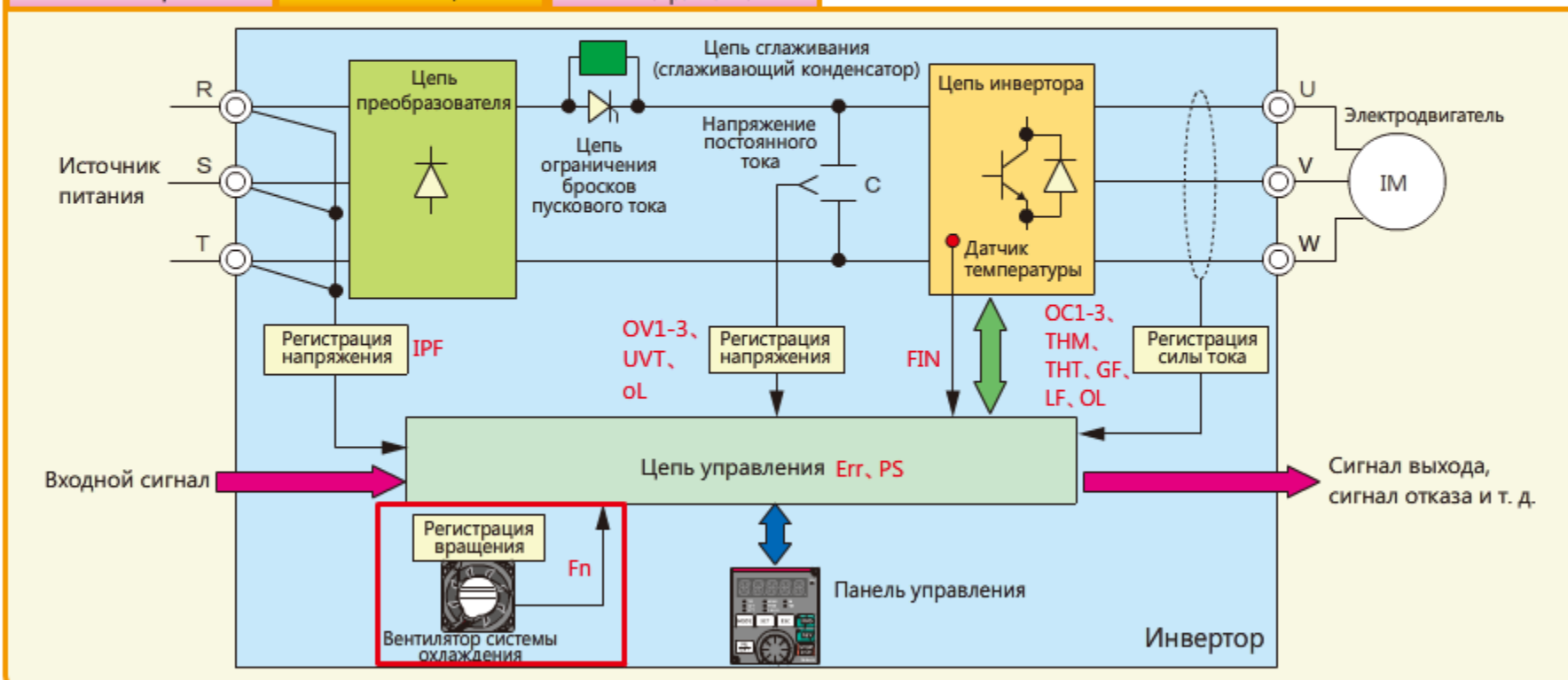
Аварийный сигнал

Регистрация параметров
вентилятора системы охлаждения

Предупреждающее сообщение отображается при наступлении следующих событий: «Вентилятор системы охлаждения остановлен ввиду отказа», «Функционирование вентилятора системы охлаждения осуществляется не в соответствии с настройкой выбора режима работы вентилятора системы охлаждения» либо «Скорость вращения вала вентилятора системы охлаждения соответствует заданной скорости или ниже». * Только для инверторов со встроенным вентилятором системы охлаждения

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и
исправление

4.2.15

FN: аварийный сигнал по вентилятору

Индикация панели
управления

FN

FN

Аварийный сигнал

Регистрация параметров
вентилятора системы охлаждения

Предупреждающее сообщение отображается при наступлении следующих событий: «Вентилятор системы охлаждения остановлен ввиду отказа», «Функционирование вентилятора системы охлаждения осуществляется не в соответствии с настройкой выбора режима работы вентилятора системы охлаждения» либо «Скорость вращения вала вентилятора системы охлаждения соответствует заданной скорости или ниже». * Только для инверторов со встроенным вентилятором системы охлаждения

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и
исправление

Отказ произошел повторно после сброса с использованием опции «Без выходного сигнала с инвертора»?

Да

Замените вентилятор системы охлаждения.

Нет

Отказ произошел при значении параметра H100 (Pr.244) Выбор режима работы вентилятора системы охлаждения, равном «0» (вентилятор системы охлаждения постоянно активен)?

Да

Замените вентилятор системы охлаждения.

Нет

Проверьте разъем подключения вентилятора на наличие надлежащего контакта.

4.2.16 E. FIN: перегрев радиатора

Индикация панели управления

E.FIN 

 Отказ

Регистрация параметров радиатора

Радиатор инвертора регистрирует перегрев.

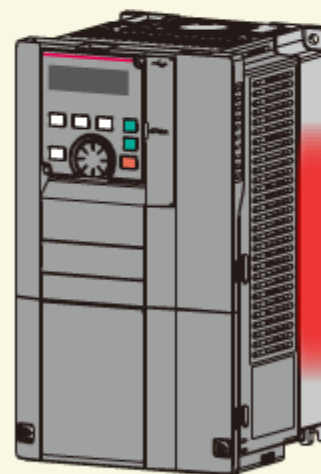
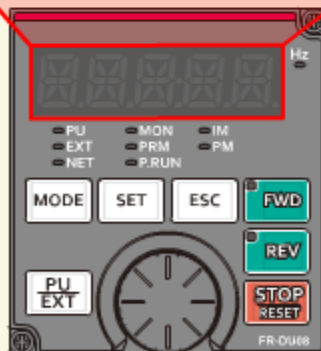
Отображается предупреждающее сообщение и срабатывает защитная блокировка инвертора.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление





4.2.16 E. FIN: перегрев радиатора

Индикация панели управления

E.FIN

E.FIN

⚠ Отказ

Регистрация параметров радиатора

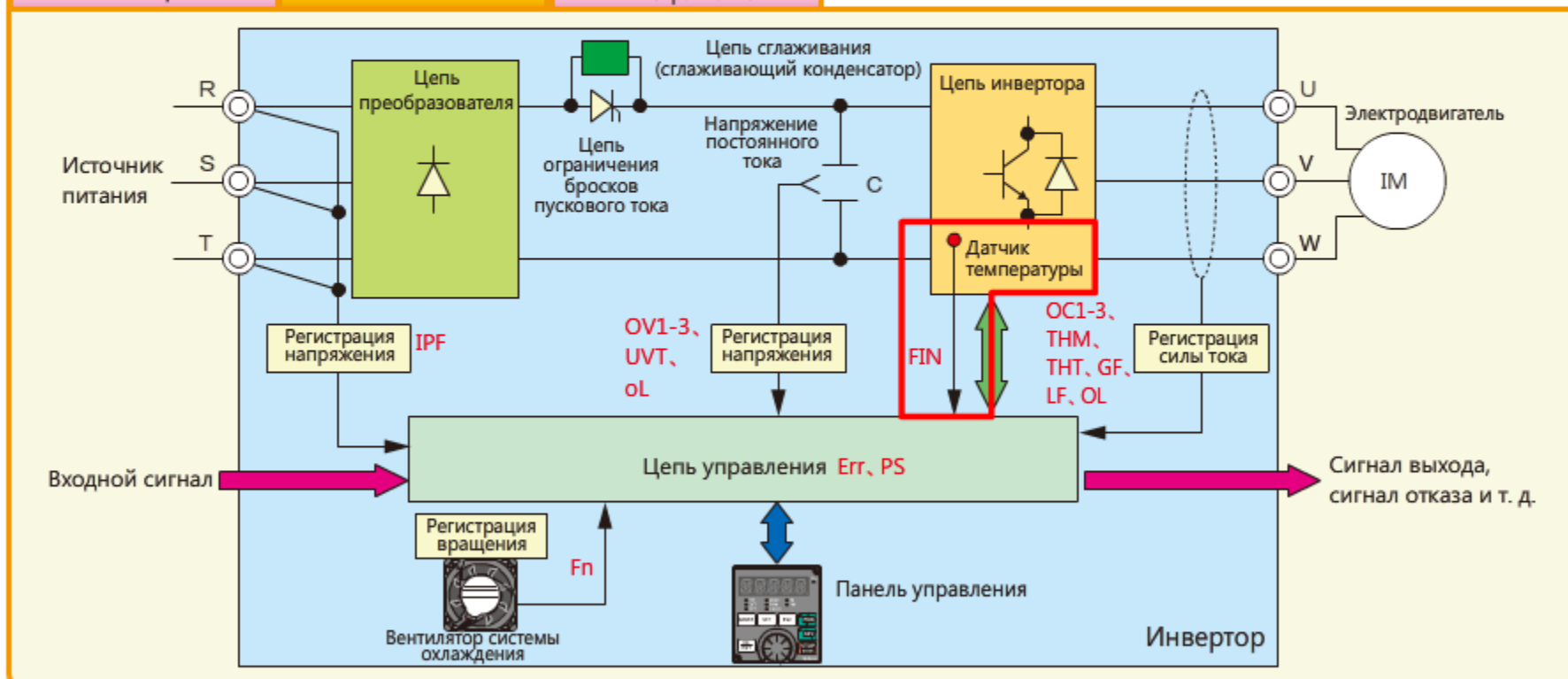
Радиатор инвертора регистрирует перегрев.

Отображается предупреждающее сообщение и срабатывает защитная блокировка инвертора.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



4.2.16

E. FIN: перегрев радиатора

Индикация панели
управления

E.FIN

E.FIN

⚠ Отказ

Регистрация параметров
радиатора

Радиатор инвертора регистрирует перегрев.

Отображается предупреждающее сообщение и срабатывает защитная блокировка инвертора.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и
исправление

Отказ произошел повторно даже после охлаждения радиатора и сброса отказа с использованием опции «Без выходного сигнала с инвертора»?

Да

Замените инвертор.

Нет

Температура окружающего воздуха чрезмерно высока?

Да

Пересмотрите параметры окружающей среды для установки.

Нет

Радиатор засорен?

Да

Очистите радиатор.

Нет

Выполните осмотр или замену инвертора.

4.2.17

PS: остановка PU

Индикация панели
управления

PS PS

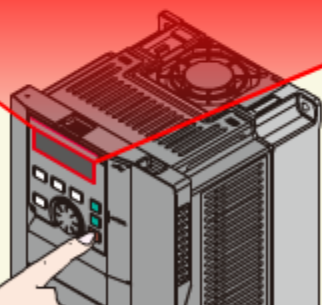
Отказ

Регистрация параметров,
специфичных для операции

Если на панели управления нажата клавиша STOP при нахождении инвертора в рабочем режиме External, отображается предупреждающее сообщение, а инвертор замедляется до полной остановки.

Выявление проблемы

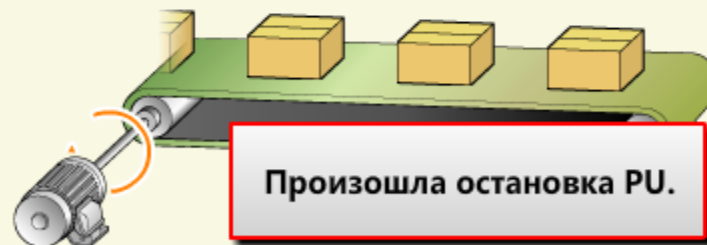
Локализация

Проблемная точка и
исправление

панель управления



Внешний пусковой выключатель



Произошла остановка PU.

4.2.17 PS: остановка PU

Индикация панели управления

PS PS

Отказ

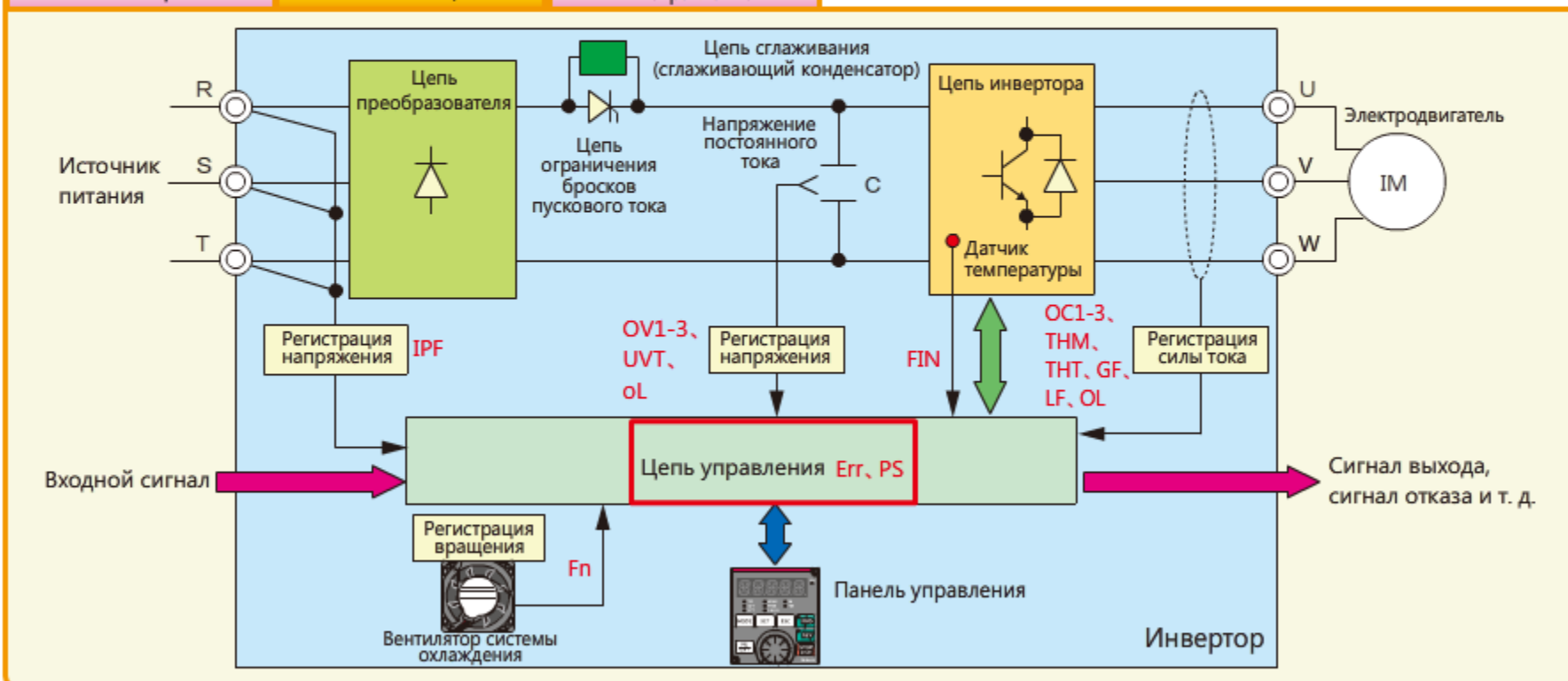
Регистрация параметров, специфичных для операции

Если на панели управления нажата клавиша STOP при нахождении инвертора в рабочем режиме External, отображается предупреждающее сообщение, а инвертор замедляется до полной остановки.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



4.2.17

PS: остановка PU

Индикация панели
управления

PS

P5

 ОтказРегистрация параметров,
специфичных для операции

Если на панели управления нажата клавиша STOP при нахождении инвертора в рабочем режиме External, отображается предупреждающее сообщение, а инвертор замедляется до полной остановки.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и
исправление

Клавиша STOP была нажата на панели управления при нахождении в рабочем режиме External?

Да

Выполните сброс для перезапуска выполнения операции.

Нет

Если после сброса снова отображается отказ, проверьте и замените инвертор.

4.2.18

Err.: ошибка

Индикация панели
управления

Err. Err.

Остановка выхода в
зависимости от условийРегистрация параметров,
специфичных для операции

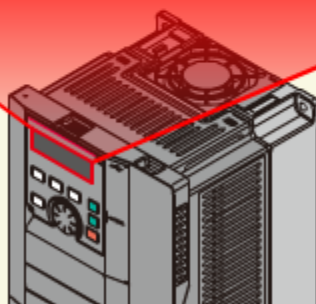
Если операция сброса удерживает сигнал RES в состоянии ВКЛ. либо если инвертор не обеспечивает обмен данными с панелью управления, поскольку она находится в состоянии готовности к отключению, отображается предупреждающее сообщение и срабатывает защитная блокировка инвертора. * В случае возникновения ошибки обмена данными с панелью управления при нахождении в рабочем режиме External защитная блокировка инвертора не срабатывает.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и
исправление

Err.



Панель управления



Внешний пусковой выключатель



Произошла ошибка, но защитная
блокировка инвертора не сработала,
поскольку он находился в рабочем
режиме External.

4.2.18

Err.: ошибка

Индикация панели управления

Err.



Остановка выхода в зависимости от условий

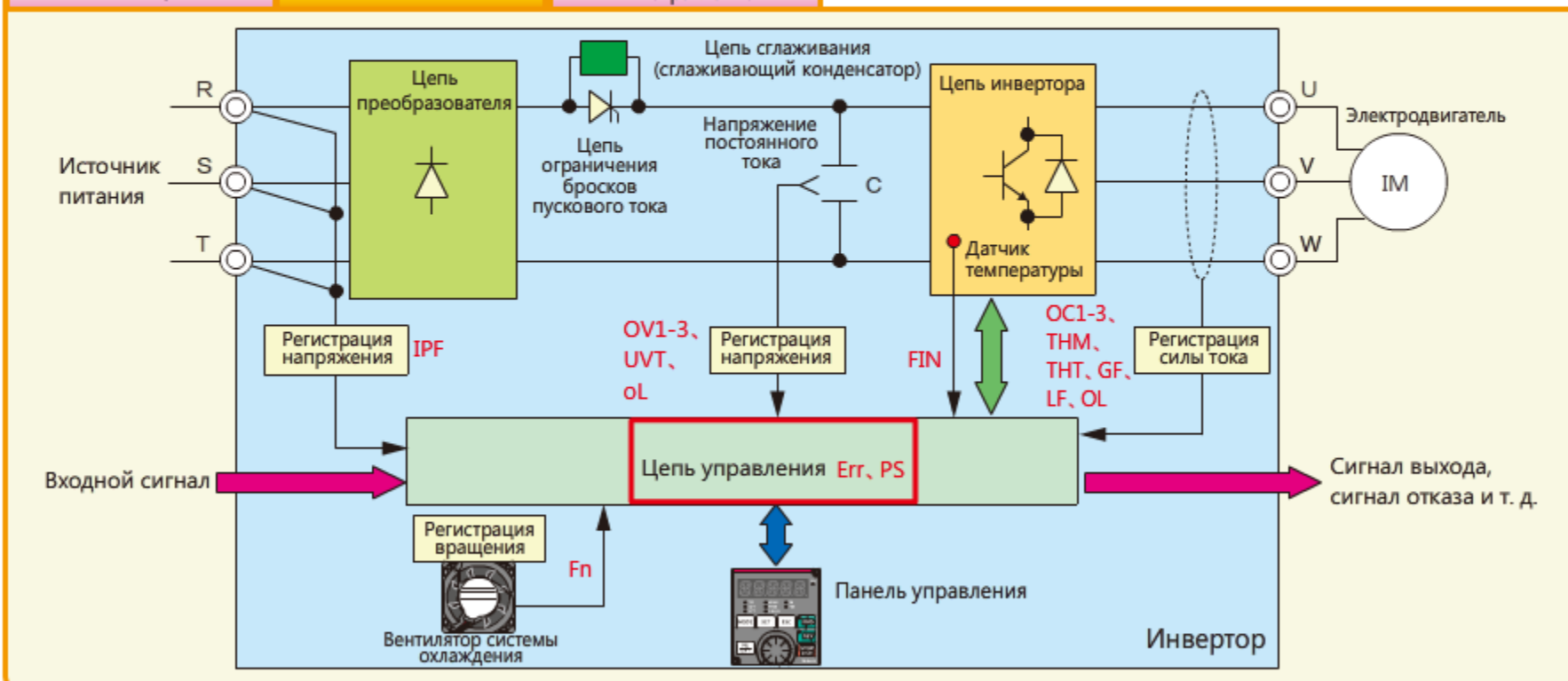
Регистрация параметров, специфичных для операции

Если операция сброса удерживает сигнал RES в состоянии ВКЛ. либо если инвертор не обеспечивает обмен данными с панелью управления, поскольку она находится в состоянии готовности к отключению, отображается предупреждающее сообщение и срабатывает защитная блокировка инвертора. * В случае возникновения ошибки обмена данными с панелью управления при нахождении в рабочем режиме External защитная блокировка инвертора не срабатывает.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и исправление



4.2.18

Err.: ошибка

Индикация панели
управления

Err.

Остановка выхода в
зависимости от условийРегистрация параметров,
специфичных для операции

Если операция сброса удерживает сигнал RES в состоянии ВКЛ. либо если инвертор не обеспечивает обмен данными с панелью управления, поскольку она находится в состоянии готовности к отключению, отображается предупреждающее сообщение и срабатывает защитная блокировка инвертора. * В случае возникновения ошибки обмена данными с панелью управления при нахождении в рабочем режиме External защитная блокировка инвертора не срабатывает.

Выявление проблемы

Локализация

Проблемная точка и
исправление

После отсоединения проводки от клеммы RES состояние ошибки отключается?

Да

Проверьте периферийные устройства.

Нет

Имеет место отказ контакта между инвертором и PU?

Да

Выполните правильную установку PU на инвертор.

Нет

Выполните осмотр или замену инвертора.

4.3

При отсутствии сообщения об ошибке

Если имеет место проблема при отсутствии сообщения об ошибке, проверьте инвертор и электродвигатель, чтобы определить надлежащие корректирующие действия.

На приведенных далее потоковых диаграммах представлены часто возникающие проблемы и их решения.



4.3.1

В случае невозможности задать параметры

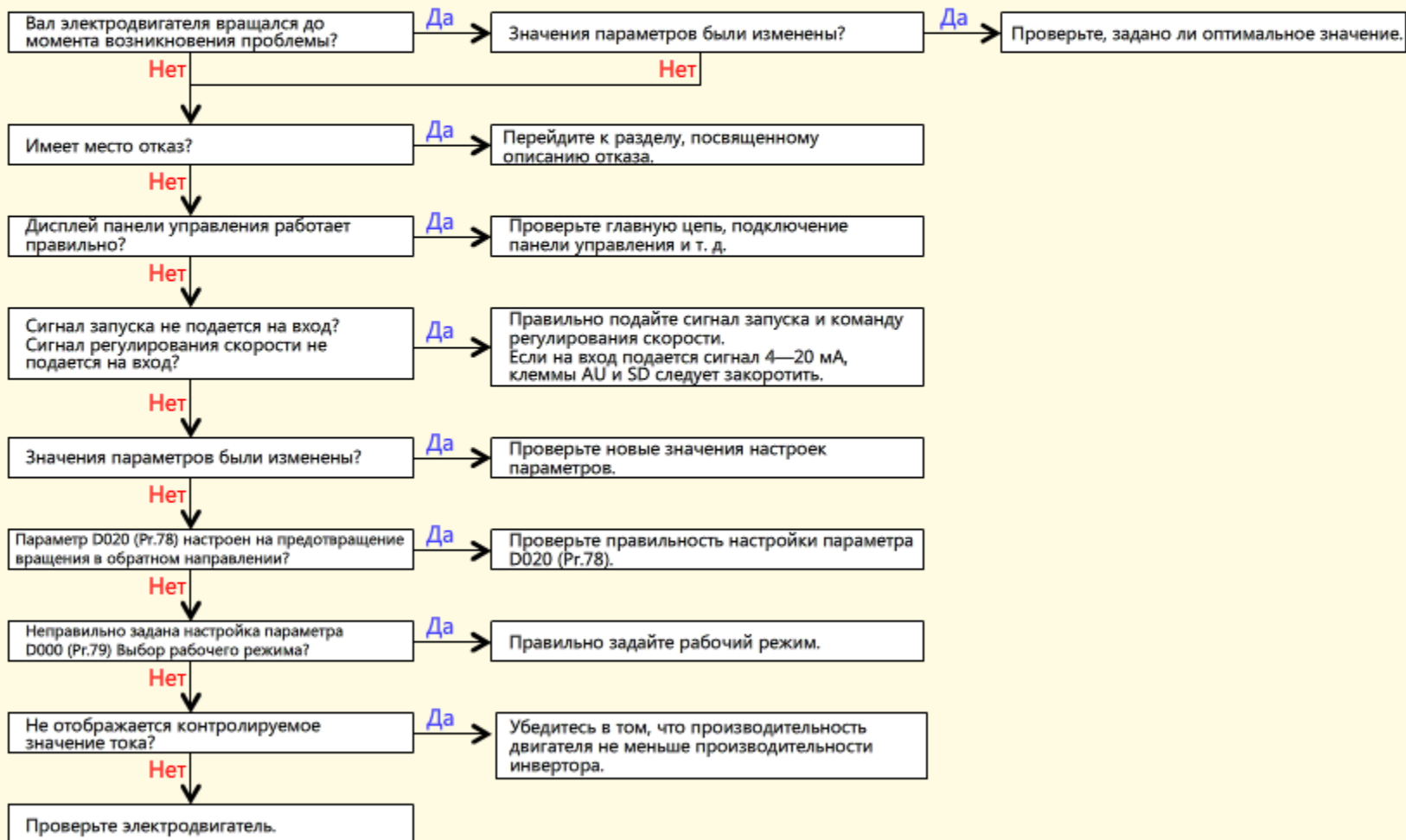
Если параметры задать невозможно, следуйте порядку действий на потоковой диаграмме, приведенной ниже, чтобы проследить причину и предпринять корректирующие действия.

Проблемная точка и исправление


4.3.2

В случае отсутствия вращения вала электродвигателя

Если вал электродвигателя не вращается, следуйте порядку действий на потоковой диаграмме, приведенной ниже, чтобы проследить причину и предпринять корректирующие действия.

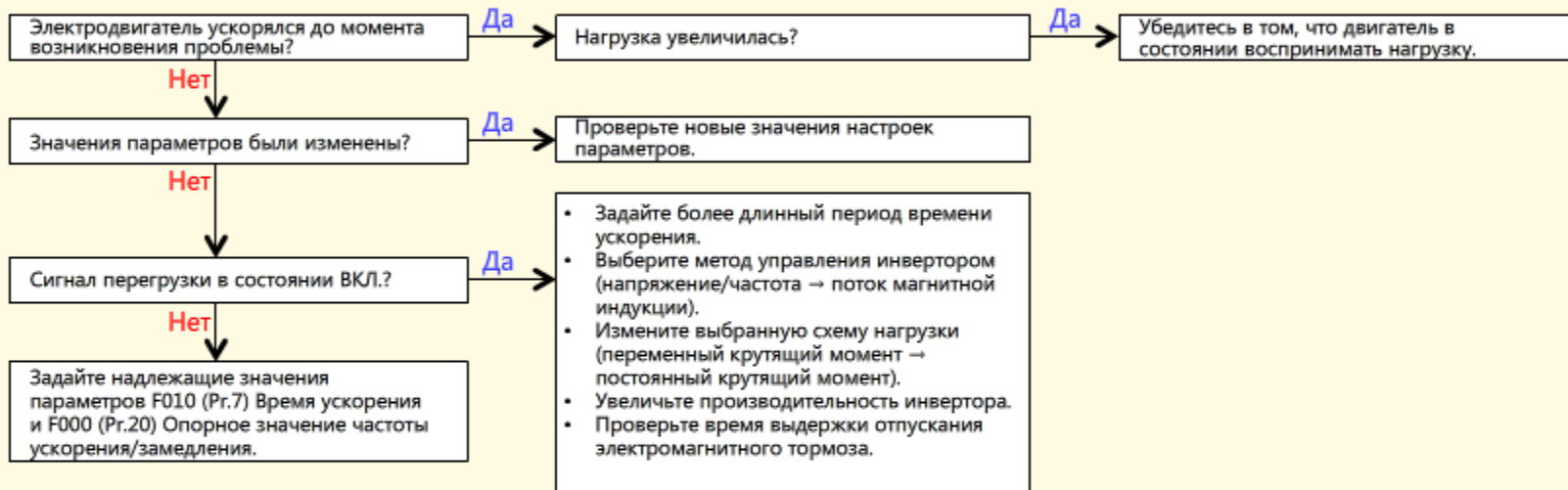
Проблемная точка и исправление


4.3.3

Если электродвигатель не ускоряется в соответствии с заданным периодом ускорения

Если электродвигатель не ускоряется в соответствии с заданным периодом ускорения, следуйте порядку действий на потоковой диаграмме, приведенной ниже, чтобы проследить причину и предпринять корректирующие действия.

Проблемная точка и исправление



4.3.4

Если работа в режиме постоянной скорости осуществляется не в соответствии с подаваемыми командами

Если работа в режиме постоянной скорости осуществляется не в соответствии с подаваемыми командами, следуйте порядку действий на потоковой диаграмме, приведенной ниже, чтобы проследить причину и предпринять корректирующие действия.

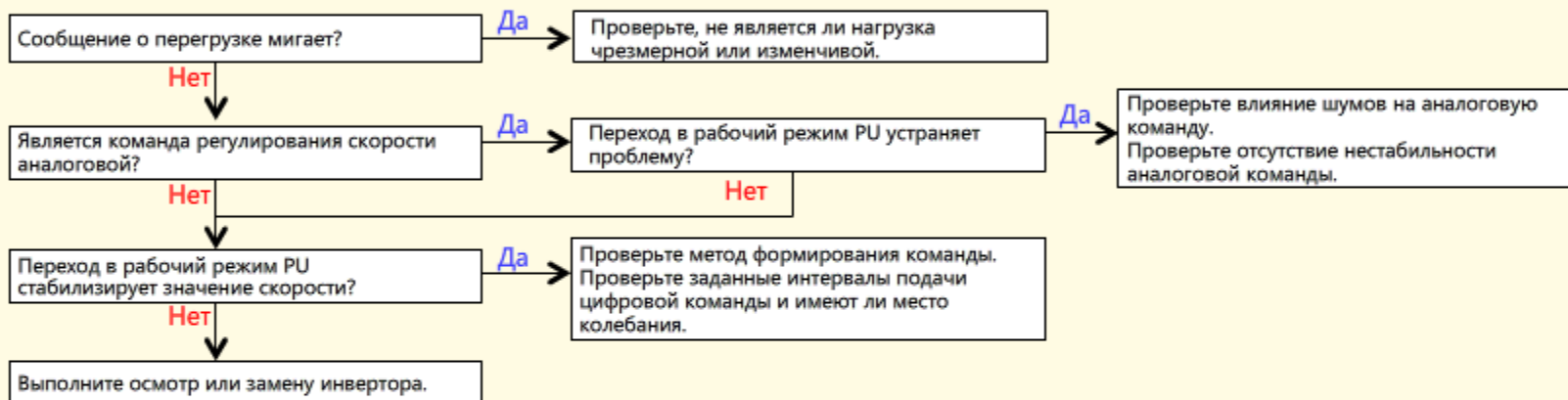
Проблемная точка и исправление



4.3.5

В случае нестабильности величины скорости

Если величина скорости нестабильна, следуйте порядку действий на потоковой диаграмме, приведенной ниже, чтобы проследить причину и предпринять корректирующие действия.

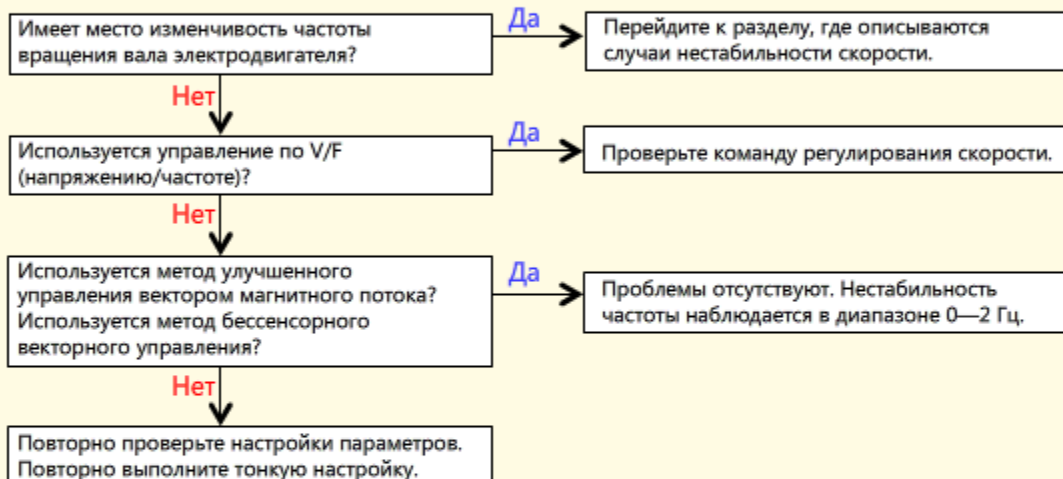
Проблемная точка и исправление

4.3.6

Если имеет место изменчивость отображаемого значения частоты

Если имеет место изменчивость отображаемого значения частоты, следуйте порядку действий на потоковой диаграмме, приведенной ниже, чтобы проследить причину и предпринять корректирующие действия.

Проблемная точка и исправление



4.3.7

Если двигатель генерирует нехарактерный шум

Если двигатель генерирует нехарактерный шум, следуйте порядку действий на потоковой диаграмме, приведенной ниже, чтобы проследить причину и предпринять корректирующие действия.

Проблемная точка и исправление

Отключите подачу электропитания или остановите выдачу выхода инвертора во время его работы.

Если шум быстро устраняется → Электрическая характеристика

<Электрическая характеристика>

- Несущая частота
- Дисбаланс напряжения
- Остановка работы
- Резонанс
- Колебания напряжения питания

<Меры по предотвращению>

- Повысьте значение несущей частоты.
- Замените инвертор.
- Снимите ограничение тока быстрого реагирования.
- Повысьте значение опорной частоты.
- Задайте значение напряжения при опорной частоте.

Если шум по-прежнему слышен → Механическая характеристика

<Механическая характеристика>

- Аномалия в работе подшипника, шум потока воздуха от вентилятора двигателя и т. д.

4.4

Краткие выводы по данной главе



В данной главе вы изучили следующее.

- Процедура поиска и устранения неисправностей
- При отображении сообщения об ошибке
- При отсутствии сообщения об ошибке

Основные моменты

Процедура поиска и устранения неисправностей	<p>В случае возникновения ошибки следуйте процедуре, представленной ниже.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Проверка отображения сообщения об ошибке 2.Проверка истории отказов 3.Поиск и устранение неисправностей 4.Сброс функции защиты
Сброс функции защиты	<p>Методы сброса функции защиты делятся на три типа, представленные ниже.</p> <ul style="list-style-type: none"> • На панели управления нажмите клавишу STOP/RESET. • Отключите электропитание, а затем снова его включите. • Удерживайте сигнал RES (сброс) в состоянии ВКЛ. в течение 0,1 секунды или дольше.
Функция защиты	<p>Функция защиты предохраняет внутренние цепи инвертора от перегрузок по току, напряжению и перегреву.</p> <p>Функция защиты регистрирует величины аналоговых характеристик цепи, таких как напряжение и сила тока, и останавливает выход инвертора в случае обнаружения нарушения допустимых диапазонов.</p>
Проблема с отображением ошибки	<p>Если функция защиты инвертора обнаруживает ошибку, на мониторе панели управления отображается ошибка.</p> <p>Для устранения причины необходимо понять, какая функция защиты сработала, и предпринять надлежащее корректирующее действие в соответствии с типом ошибки.</p>
Проблема без отображения ошибки	<p>Если имеет место проблема при отсутствии сообщения об ошибке, проверьте инвертор и электродвигатель, чтобы определить надлежащие корректирующие действия.</p>

Глава 5. Функция прослеживания

В данном разделе описывается структура функции прослеживания, полезной при поиске причины неполадок, а также порядок ее использования.

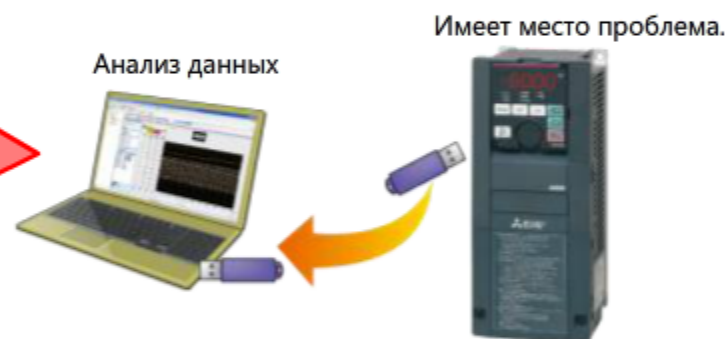
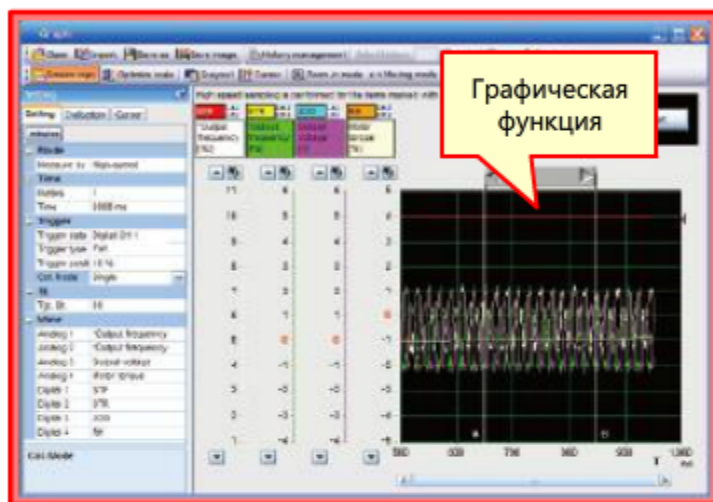
5.1 Основные принципы работы функции прослеживания

5.2 Порядок использования функции прослеживания

5.3 Краткие выводы по данной главе

5.1 Основные принципы работы функции прослеживания

С помощью функции прослеживания ведется журнал регистрации рабочих состояний инвертора, и пользователь имеет возможность анализировать причины, изучая хронологию событий в обратном порядке. Данные по результатам прослеживания (журнал) можно сохранить на доступном в свободной продаже USB-накопителе с целью последующего анализа в другой обстановке.



Ниже приводится краткое описание терминов, используемых при описании функции прослеживания.

■ Опрос

Опрос представляет собой операцию, позволяющую собирать данные через фиксированные интервалы времени. Могут быть выбраны любые типы данных (такие как выход частоты и токовый выход). Собранные данные не сохраняются во встроенном ОЗУ или на USB-накопителе до тех пор, пока не произойдет событие, используемое в качестве триггера.

■ Триггер

Триггер представляет собой событие, являющееся причиной срабатывания. Если срабатывает триггер, начинается сохранение данных, собранных в ходе опросов. Все условия срабатывания триггера должны быть заданы. Например, если в качестве триггера задано событие возникновения отказа, собранные данные могут использоваться для исследования причин возникновения отказов.

5.2 Порядок использования функции прослеживания

В данном разделе описывается процедура от момента сохранения данных прослеживания (при использовании в качестве триггера события возникновения отказа) до анализа сохраненных данных.

В приведенной здесь процедуре в качестве примера используется событие срабатывания защитной блокировки по перегрузке электродвигателя (E.THM).

Защитная блокировка по перегрузке электродвигателя срабатывает при активированной функции защиты от перегрева двигателя (электронное термореле перегрузки).

Если токовый выход инвертора остается на уровне значения номинального тока двигателя либо превышает его на протяжении определенного промежутка времени, эта функция активируется.

Сохраненные данные по результатам прослеживания можно проанализировать с помощью графической функции программного обеспечения FR Configurator2.

■ Настройка параметра

1. Выбор режима прослеживания

Выберите целевой каталог, куда будут записываться данные по результатам прослеживания. Настройте значение параметра на «Режим памяти (автоматическая передача)». Если происходит событие, вызывающее срабатывание триггера, данные по результатам прослеживания сохраняются на USB-накопитель.

Параметр		Начальное значение	Описание
A901 (Pr.1021)	Выбор режима прослеживания	0: Режим памяти (Данные сохраняются во встроенном ОЗУ.)	1: Режим памяти (автоматическая передача)

2. Выбор источника аналогового сигнала

Выберите аналоговые данные, по которым будет проводиться опрос. Установите ch1 в «Токовый выход», а ch2 — в «Коэффициент нагрузки для электронного термореле перегрузки». Отказ имеет место, если коэффициент нагрузки для функции электронного термореле становится равным 100%.

Параметр		Начальное значение	Описание
A910 (Pr.1027)	Выбор источника аналогового сигнала (ch1)	201: Выход частоты	2: Сила тока выходного сигнала
A911 (Pr.1028)	Выбор источника аналогового сигнала (ch2)	202: Токовый выход по фазе U	10: Коэффициент нагрузки для электронного термореле перегрузки

(Продолжение на следующей странице.)

5.2 Порядок использования функции прослеживания

(Продолжение, начало см. на предыдущей странице.)

3. Выбор источника цифрового сигнала

Выберите цифровые данные, по которым будет проводиться опрос.

Присвойте значение «Сигнал STF», которое представляет собой начальное значение для ch1, и «Сигнал ALM» — для ch2.

Если запускается операция, требующая вращения в прямом направлении, сигнал STF переходит в состояние ВКЛ. Если происходит отказ, сигнал ALM переходит в состояние ВКЛ.

Параметр	Начальное значение	Описание
A930 (Pr.1038)	Выбор источника цифрового сигнала (ch1)	1: STF
A931 (Pr.1039)	Выбор источника цифрового сигнала (ch2)	2: STR
		106: клемма ABC1 (сигнал ALM)

4. Выбор режима срабатывания триггера

Выберите условие срабатывания триггера.

Используйте реализацию отказа, которая является начальным значением для условия срабатывания триггера.

Параметр	Начальное значение	Описание
A905 (Pr.1025)	Выбор режима срабатывания триггера	0: Триггер по реализации отказа
		Не изменяется.

5. Выбор операции прослеживания

После настройки данного параметра начинается/прекращается выполнение прослеживания.

Чтобы начать опрос, задайте значение «1».

Параметр	Начальное значение	Описание
A900 (Pr.1020)	Выбор операции прослеживания	0: Выполнение опроса в состоянии ожидания
		1: Начало выполнения опроса

Вы закончили настройку базовых параметров.

После реализации отказа данные по результатам прослеживания автоматически сохраняются.

5.2 Порядок использования функции прослеживания

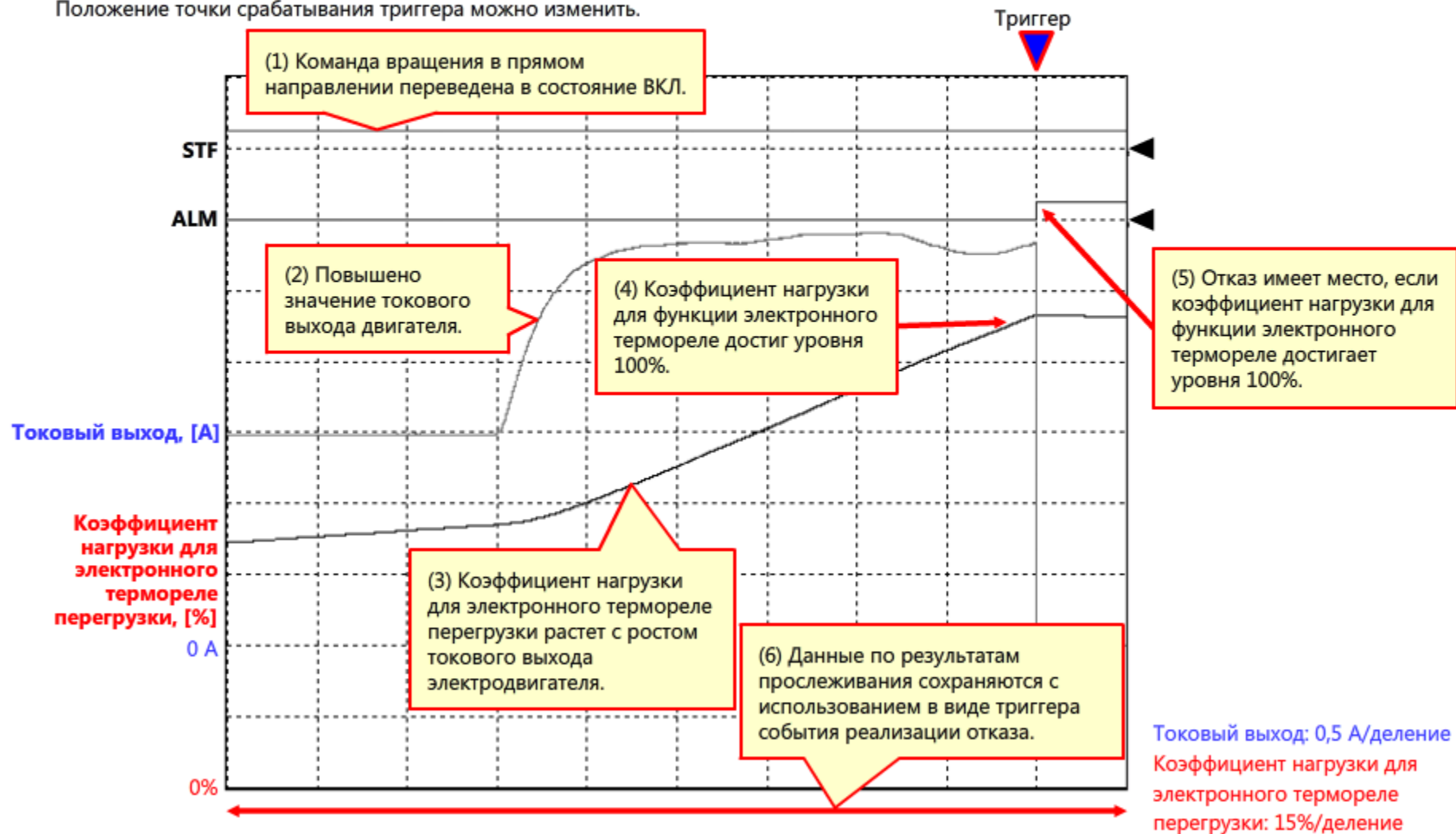
■ Анализ данных

Ниже представлен пример анализа данных, собранных с помощью функции прослеживания.

Если данные сохранены на USB-накопитель, они открываются с использованием графической функции программного обеспечения FR Configurator2 и отображаются в виде графика.

Данные за период до срабатывания триггера сохраняются, и это поможет в исследовании причины отказа.

Положение точки срабатывания триггера можно изменить.



Подробные сведения о функции прослеживания см. в руководстве по эксплуатации изделия.

В данной главе вы изучили следующее.

- Основные принципы работы функции прослеживания
- Порядок использования функции прослеживания

Основные моменты

Основные принципы работы функции прослеживания	С помощью «функции прослеживания» ведется журнал регистрации рабочих состояний инвертора, и пользователь имеет возможность анализировать причины, изучая хронологию событий в обратном порядке. Преимуществом этой функции является то, что данные по результатам прослеживания (журнал) можно сохранить на доступном в свободной продаже USB-накопителе с целью последующего анализа в другой обстановке.
Графическая функция	Собранные данные по результатам прослеживания можно проанализировать с помощью графической функции программного обеспечения для настройки инвертора (FR Configurator2).

Вы завершили все уроки курса **Техническое обслуживание инвертора серии FR-800** и готовы к прохождению итогового теста. Если вам неясны какие-либо из рассмотренных тем, воспользуйтесь возможностью еще раз просмотреть информацию по этим темам прямо сейчас.

Данный заключительный тест содержит всего 6 вопросов (13 пунктов).

Вы можете проходить заключительный тест любое количество раз.

Порядок подсчета баллов за тест

После выбора ответа обязательно щелкните кнопку **Ответить**. Если вы продолжите, не нажав кнопку Ответить, ваш ответ будет потерян. (Будет считаться, что вы не ответили на вопрос.)

Результаты теста

Количество правильных ответов, количество вопросов, процент правильных ответов и результат (успешно ли пройден тест) будут отображаться на странице результатов.

Правильные ответы: 4

Всего вопросов: 4

Процент: 100%

Для успешного прохождения теста вы должны правильно ответить на **60%** вопросов.

Продолжить

Просмотреть

- Щелкните кнопку **Продолжить**, чтобы завершить тест.
- Щелкните кнопку **Просмотреть**, чтобы просмотреть и проанализировать тест. (Правильные ответы будут отмечены)
- Щелкните кнопку **Повторить попытку**, чтобы пройти тест еще раз.

Тест

Заключительный тест 1

Ниже приводится описание проверок, которые должны быть выполнены перед запуском системы преобразования переменного тока. Заполните пустые поля в описании.

В первую очередь проверьте и условия окружающей среды для установки.

Затем убедитесь в том, что настройки выполнены правильно и полностью.

По завершении проверок выполните только с инвертором, а затем — с

и инвертором.

Если не проявились никакие проблемы, выполните с

под нагрузкой, чтобы убедиться в том, что система функционирует в соответствии с проектными требованиями.

В конце выполните .

Выберите правильное описание, относящееся к окружающим условиям для установки инвертора.
(Выберите один из приведенных ниже вариантов.)

- Чтобы эффективно использовать пространство, устанавливайте инвертор без зазоров вокруг него.
- Чтобы обеспечить отвод тепла и сброс загрязнений, оставьте как можно большие зазоры со всех сторон инвертора.

Тест**Заключительный тест 3**

Выберите термин, который не используется в качестве одного из типов отображаемых сообщений об отказах.
(Выберите один из приведенных ниже вариантов.)

- Аварийный сигнал
- Выход из строя
- Отказ

Выберите правильное описание, относящееся к поиску и устранению неисправностей.
(Выберите один из приведенных ниже вариантов.)

- Проблема, которая не приводит к остановке выдачи выхода инвертора, может не приниматься во внимание.
- После возникновения проблемы необходимо как можно скорее выполнить сброс инвертора.
- Проблему необходимо принять во внимание, даже если она не приводит к остановке выдачи выхода инвертора.

Выберите правильное описание периода времени, когда возникновение проблемы наиболее вероятно.
(Выберите один из приведенных ниже вариантов.)

- Сразу же после запуска системы преобразования переменного тока
- Если значение нагрузки превышает производительность инвертора или двигателя
- Если инвертор эксплуатировался дольше предусмотренного срока службы

Выберите лучшее описание, относящееся к предотвращению возникновения проблем.
(Выберите один из приведенных ниже вариантов.)

- Нужно знать процедуры поиска и устранения неисправностей.
- Нужно заблаговременно определить назначение и необходимые функции, выбрать продукты и разработать конструкцию.
- Проблемы могут возникнуть в любой момент. Предполагать что-либо не имеет смысла.

Тест**Результат теста**

Вы завершили заключительный тест. Ваша область результатов является следующей.
Чтобы закончить заключительный тест, перейдите к следующей странице.

Правильные ответы: **6**

Всего вопросов: **6**

Процент: **100%**

Продолжить

Просмотреть

**П о з д р а в л я е м ! В ы п р о ш л и
т е с т .**

Вы завершили курс «Техническое обслуживание инвертора серии FR-800».

Благодарим за прохождение этого курса.

Надеемся, что вам понравились уроки, а информация, полученная в рамках этого курса, окажется полезной в будущем.

Вы можете проходить данный курс любое количество раз.

Просмотреть

Закреть