

Контакты и реле

	Страница
Вспомогательные контакторы	5-2
Реле времени и специальные реле	5-8
Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®	5-12
Силовые контакторы DIL, реле защиты электродвигателя Z	5-58
Силовые контакторы DIL	5-60
Реле защиты электродвигателя Z	5-64
Электронная система защиты двигателя ZEV	5-67
Термисторное защитное реле EMT6	5-74
Электронные реле безопасности ESR	5-77
Измерительное и контрольное реле EMR4	5-78

Контакты и реле

Вспомогательные контакторы

Вспомогательные контакторы

Для решения задач по регулировке и управлению промышленными установками используются разнообразные вспомогательные контакторы. Они в большом количестве применяются для управления двигателями, клапанами, муфтами и обогревательным оборудованием.

Основным преимуществом вспомогательных контакторов наряду с простыми методами работы во время проектирования, установки управляющих устройств, ввода в эксплуатацию и технического обслуживания, является высокий уровень безопасности при их использовании.

Безопасность

Наличие вспомогательных контакторов вносит значительный вклад в обеспечение безопасности. Благодаря своей конструкции они обеспечивают гальваническое разделение между управляющей электрической цепью и включенной электрической цепью, в выключенном состоянии — между входным

и выходным контактом. Все вспомогательные контакторы компании Moeller имеют контакты с двойным прерыванием.

По требованию Общества страхователей для контроллеров механизированных прессов в области металлообработки контакты контакторов должны иметь принудительное замыкание и размыкание. Функцию принудительного замыкания и размыкания можно описать следующим образом: контакты механически связаны друг с другом так, чтобы размыкающий контакт и замыкающий контакт невозможно было замкнуть одновременно. При этом должно гарантироваться, что в течение всего срока эксплуатации, в том числе и при неполадках (например, оплавление какого-либо контакта), расстояние между контактами составляет мин. 0,5 мм. Вспомогательные контакторы DILER и DILA соответствуют этому требованию.

Вспомогательные контакторы компании Moeller

Компания Moeller предлагает две серии вспомогательных контакторов, основанные на модульной системе:

- Вспомогательные контакторы DILER,
- Вспомогательные контакторы DILA.

На следующих страницах приводится описание модулей.

Модульная система

Модульная система имеет много преимуществ. Базой в данном случае являются основные устройства; модули с вспомогательными функциями дополняют основные устройства. Сами же основные устройства полностью пригодны к эксплуатации. Они состоят из привода переменного тока или привода постоянного тока и четырех контактов.

Модули с вспомогательными функциями

Существуют модули вспомогательных переключателей с двумя или четырьмя контактами. Комбинации замыкающих и размыкающих контактов соответствуют стандарту EN 50011. Модули вспомогательных переключателей для силовых контакторов DILEM и DILM нельзя установить на основные устройства вспомогательных контакторов во избежание двойного обозначения соединений, например, контакт 21/22 в основном устройстве и контакт 21/22 в насадке вспомогательного контакта.

Контакты и реле

Вспомогательные контакторы

Система и стандарт

Европейский стандарт EN 50011 «Блоки-контакты низкочастотные. Обозначения соединений, характеристики и буквенные обозначения» непосредственно повлиял на методы работы с этой модульной системой. В зависимости от числа и положения замыкающих и размыкающих контактов в устройстве и обозначения соединений существуют различные исполнения устройств, которые различаются в стандарте характеристиками и буквенными обозначениями.

Наибольшее значение имеют устройства с буквенным обозначением E. Основные устройства DILA-40, DILA-31, DILA-22, а также DILER-40, DILER-31 и DILER-22 соответствуют исполнению E.

В случае 6- и 8-полюсные вспомогательных контакторов исполнение E означает, что в его нижней и верхней части установлены четыре замыкающих контакта. Если, например, используются предлагаемые модули вспомогательных переключателей для DILA-22 и DILA-31, то расположение контактов имеет буквенные обозначения X и Y.

Далее будут представлены три примера контакторов с четырьмя замыкающими контактами и четырьмя размыкающими контактами с различными буквенными обозначениями. Предпочтительным является исполнение E.

Пример 1

DILA-XHI04



+
DILA-40



△ 44 E
DILA40/04

Пример 2

DILA-XHI13



+
DILA-31



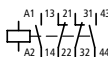
△ 44 X
DILA31/13

Пример 3

DILA-XHI22



+
DILA-22

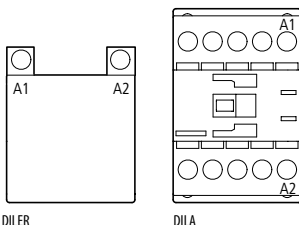


△ 44 Y
DILA22/22

Контакты и реле

Вспомогательные контакторы

Подключения катушек



DILER

DILA

5

В контакторе DILER на верхних клеммах A1–A2 для ограничения пика напряжения на защитных катушках в момент отключения подключены следующие дополнительные элементы:

- ограничители RC,
- диодные ограничители,
- варисторные ограничители.

Во вспомогательном контакторе DILA подключения катушек расположены сверху (A1) и снизу (A2).

В качестве блоков схемной защиты спереди подключаются:

- ограничители RC,
- варисторные ограничители.

Запитываемые постоянным током контакторы DILER и DILA имеют встроенный блок схемной защиты.

Блок схемной защиты

В комбинации с классическими коммутационными приборами, например контакторами, сегодня все больше используются электронные устройства. Сюда относятся, в частности, программируемые логические контроллеры (PLC), реле времени и соединительные модули. Из-за неисправностей в согласовании работы всех компонентов может быть нарушено функционирование электронных устройств.

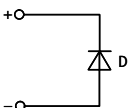
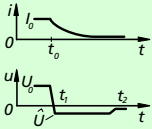
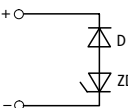
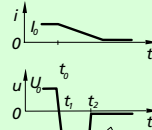
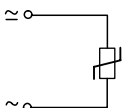
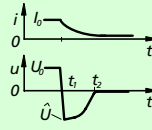
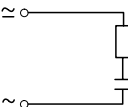
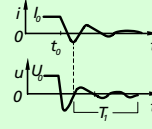
Одним из факторов неполадок является выключение индуктивных нагрузок, например, катушек электромагнитных коммутационных приборов. При выключении этих приборов может возникнуть высокое индуктированное напряжение, которое может привести к разрушению соседних электронных устройств или же создать через емкостные соединительные механизмы импульсное напряжение помех, вызвав тем самым отказ соседних устройств.

Так как без установки дополнительного устройства невозможно добиться отключения, которое не вызывает помехи, то в зависимости от области применения катушки контактора к ней подключается помехоподавляющее устройство. Преимущества и недостатки отдельных блоков схемной защиты представлены в таблице ниже.

Примечания

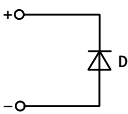
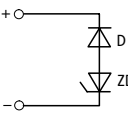
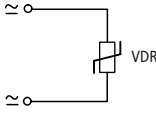
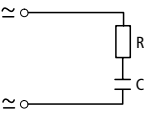
Контакты и реле

Вспомогательные контакторы

Электрическая схема	Характеристика тока и напряжения нагрузки	Защита от неправильной полярности или также для переменного тока	Дополнительная выдержка времени на размыкание	Определенное ограничение индуктивного напряжения
<div>5</div> 		—	очень большое	1 В
		—	среднее	U_{ZD}
		да	небольшое	U_{VDR}
		да	небольшое	—

Контакты и реле

Вспомогательные контакторы

Электрическая схема	Демпфирование, в том числе и ниже U_{GRENZ}	Дополнительная рабочая мощность благодаря накоплению энергии	Примечания	
	—	—	Преимущества:	изменение размеров не критично, наименьшее индуктированное напряжение, очень простое и надежное устройство
			Недостаток:	большая задержка отпадания
	—	—	Преимущества:	небольшая задержка отпадания, изменение размеров не критично, простая конструкция
			Недостаток:	отсутствует демпфирование ниже U_{ZD}
	—	—	Преимущества:	изменение размеров не критично, высокий уровень поглощения энергии, очень простая конструкция
			Недостаток:	отсутствует демпфирование ниже U_{VDR}
	да	да	Преимущества:	демпфирование высокочастотных токов благодаря аккумулярованию энергии, немедленное ограничение отпадания, хорошее решение для переменного
			Недостаток:	требуется точный подбор размеров

Контакторы и реле

Реле времени и специальные реле

Электронные реле времени используются в контакторном управлении, где требуется небольшое время сброса, хорошая стабильность повторяемости, высокая частота переключений и долгий срок службы. Возможна настройка времени от 0,05 с до 100 часов. Коммутационная способность электронных реле времени соответствует потребностям категорий AC-15 и DC-13.

С точки зрения напряжения цепи управления между реле времени существуют следующие различия:

- **Вариант А** (DILET... и ETR4) Универсальные устройства:
напряжение постоянного тока от 24 до 240 В
напряжение переменного тока от 24 до 240 В, 50/60 Гц
- **Вариант W** (DILET... и ETR4)
Устройства переменного тока:
напряжение переменного тока от 346 до 440 В, 50/60 Гц
- **ETR2...** (рядное встроенное устройство согласно DIN 43880)
Универсальные устройства:
напряжение постоянного тока от 24 до 48 В
напряжение переменного тока от 24 до 240 В, 50/60 Гц

Соответствующие реле имеют следующие функции:

- DILET11, ETR4-11, ETR2-11 **Функция 11** (притяжение с задержкой)
- ETR2-12
Функция 12 (отпадение с задержкой)
- ETR2-21
Функция 21 (импульс для включения)
- ETR2-42
Функция 42 (генератор импульсов, начало с импульса)

- ETR2-44
Функция 44 (генератор импульсов, два периода времени, настройка начала с импульса или начала с паузы)
- Многофункциональное реле DILET70, ETR 4-69/70
Функция 11 (притяжение с задержкой)
Функция 12 (отпадение с задержкой)
Функция 16 (притяжение и отпадение с задержкой)
Функция 21 (импульс для включения)
Функция 22 (импульс для выключения)
Функция 42 (генератор импульсов, начало с импульса)
- **Функция 81** (короткий импульс после выдержки времени)
Функция 82 (формирование длины импульса) **ВКЛ., ВЫКЛ.**
- Многофункциональное реле ETR2-69
Функция 11 (притяжение с задержкой)
Функция 12 (отпадение с задержкой)
Функция 21 (импульс для включения)
Функция 22 (импульс для выключения)
Функция 42 (генератор импульсов, начало импульса)
Функция 43 (генератор импульсов, начало с паузы)
Функция 82 (формирование длины импульса)
- Реле времени для переключения звезда-треугольник ETR4-51
Функция 51 (притяжение с задержкой)

DILET70 и ETR4-70 имеют клемму для подключения потенциометра для дистанционной настройки. Оба реле времени самостоятельно распознают потенциометр при его подключении.

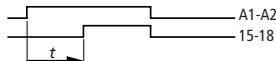
Реле времени ETR4-70 имеет несколько особенностей. В нем установлено два переключающих контакта, оно может перенастраиваться на два замедляющих контакта 15-18 и 25-28 (перемычка A2-X1) или один замедляющий контакт 15-18 и один контакт немедленного срабатывания 21-24 (A2-X1 без перемычки). Если удалить перемычку A2-X1, контакт 15-18 выполняет описанные ниже функции.

Контакторы и реле

Реле времени и специальные реле

Функция 11

притяжение с задержкой

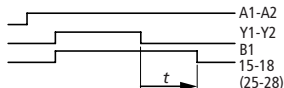


Напряжение цепи управления U_s подается через управляющий контакт на клеммы A1 и A2.

По истечении установленного времени задержки переключающий контакт выходного реле переключается в положение 15-18 (25-28).

Функция 12

отпадение с задержкой

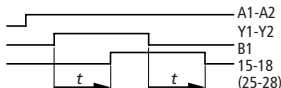


После подачи питающего напряжения на клеммы A1 и A2 переключающий контакт выходного реле остается в исходном положении 15-16 (25-26). Если в DILET70 клеммы Y1 и Y2 переключаются замыкающим контактом со свободным потенциалом, или же в ETR4-69/70 или ETR2-69 на B1 подается потенциал, переключающий контакт без задержки переключается в положение 15-18 (25-28).

Если теперь прервать соединение клемм Y1-Y2 или B1 разъединить от потенциала, переключающий контакт по истечении установленного времени вновь возвращается в исходное положение 15-16 (25-26).

Функция 16

притяжение и отпадение с задержкой

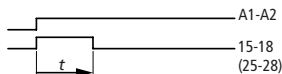


Питающее напряжение U_s непосредственно подается на клеммы A1 и A2. Если в DILET70 клеммы Y1 и Y2 переключаются замыкающим контактом со свободным потенциалом, или же в ETR4-69/70 на B1 подается потенциал, переключающий контакт после установленного времени t переключается в положение 15-18 (25-28).

Если теперь прервать соединение клемм Y1-Y2 или B1 разъединить от потенциала, переключающий контакт после того же времени t возвращается в исходное положение 15-16 (25-26).

Функция 21

импульс для включения



После подачи напряжения U_s на клеммы A1 и A2 переключающий контакт выходного реле переходит в положение 15-18 (25-28) и остается там в соответствии с установленным временем импульса.

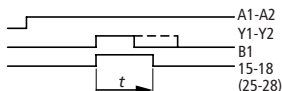
Таким образом, в этой функции благодаря длительному замыканию контактов (напряжение на A1-A2) появляется временный импульс (клеммы 15-18, 25-28).

Контакты и реле

Реле времени и специальные реле

Функция 82

формирование длины импульса



После подачи питающего напряжения на клеммы A1 и A2 переключающий контакт выходного реле остается в исходном положении 15-16 (25-26). Если в DILET70 клеммы Y1 и Y2 переключаются замыкающим контактом со свободным потенциалом, или же в ETR4-69/70 или ETR2-69 на B1 подается потенциал, переключающий контакт без задержки переключается в положение 15-18 (25-28).

Если теперь снова размыкается соединение Y1-Y2 или B1 разъединяется от потенциала, переключающий контакт остается в этом положении, пока не закончится установленное время. Если Y1-Y2 остается замкнутым или B1 имеет потенциал, выходное реле также переходит в исходное положение после установленного времени. Таким образом, в случае функции формирования длины импульса всегда выдается точно определенный по времени выходной импульс, независимо от того, был ли входной импульс через Y1-Y2 или B1 короче или длиннее, чем настроенное время.

Функция 81

короткий импульс после выдержки времени



Напряжение цепи управления подается через управляющий контакт на клеммы A1 и A2. По истечении установленного времени задержки переключающий контакт выходного реле переходит в положение 15-18 (25-28) и через 0,5 с возвращается в исходное положение 15-16 (25-26). Таким образом, в случае этой функции речь идет об импульсе с временной задержкой.

Функция 22

импульс для выключения



Питающее напряжение U_s непосредственно подается на A1 и A2. Если в DILET70 клеммы Y1 и Y2, которые перед этим были накоротко замкнуты (DILET-70: свободный потенциал), снова размыкаются или же в ETR4-69/70 или ETR2-69 контакт B1 не имеет потенциала, то контакт 15-18 (25-28) замыкается на установленное время.

Функция 42

генератор импульсов, начало с импульса



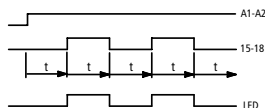
После подачи напряжения U_s на клеммы A1 и A2 переключающий контакт выходного реле переходит в положение 15-18 (25-28) и остается там в соответствии с установленным временем импульса. Следующее за этим время паузы соответствует времени импульса.

Контакты и реле

Реле времени и специальные реле

Функция 43

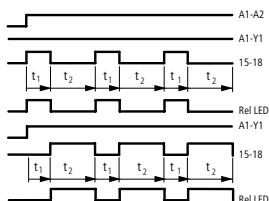
генератор импульсов, начало с паузы



После подачи напряжения U_s на A1 и A2 переключающий контакт выходного реле остается в соответствии с установленным временем импульса в положении 15-16, и после окончания этого времени переходит в положение 15-18 (цикл начинается с фазы паузы).

Функция 44

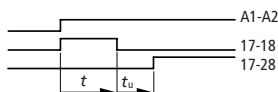
генератор импульсов, два времени настройки



После подачи напряжения U_s на клеммы A1 и A2 переключающий контакт выходного реле переходит в положение 15-18 (начало с импульса). С помощью переключки между контактами A1 и Y1 реле можно переключить на режим «начало с паузы». Возможно изменение настройки периодов времени t_1 и t_2 .

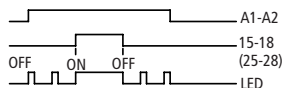
Функция 51- звезда-треугольник

притяжение с задержкой



Если на клеммы A1 и A2 подается напряжение цепи управления U_s , контакт немедленного срабатывания переходит в положение 17-18. По истечении установленного времени контакт немедленного срабатывания размыкается; замедляющий контакт 17-28 замыкается после времени t_u , равному 50 мс.

Функция ВКЛ./ВЫКЛ.



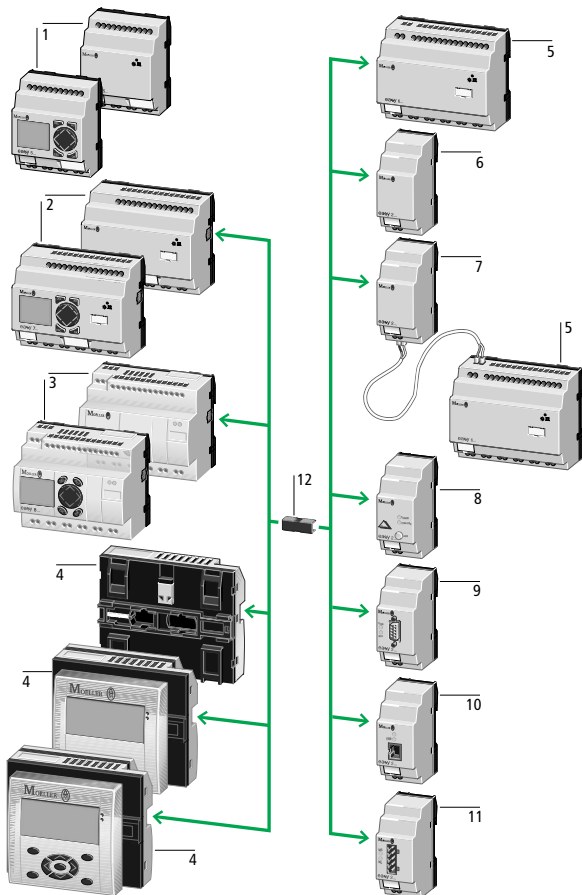
С помощью функции ВКЛ./ВЫКЛ. можно проверить работу контроллера. Эта функция используется в качестве вспомогательного средства, например, при вводе в эксплуатацию. Благодаря функции ВЫКЛ. производится отключение выходного реле, после чего оно не реагирует на ход работы. При использовании функции ВКЛ. выходное реле включается. Эта функция выполняется, если на клеммах A1-A2 имеется питающее напряжение. Соответствующий светодиод сообщает о режиме работы.

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Реле управления easy

5



Контакторы и реле

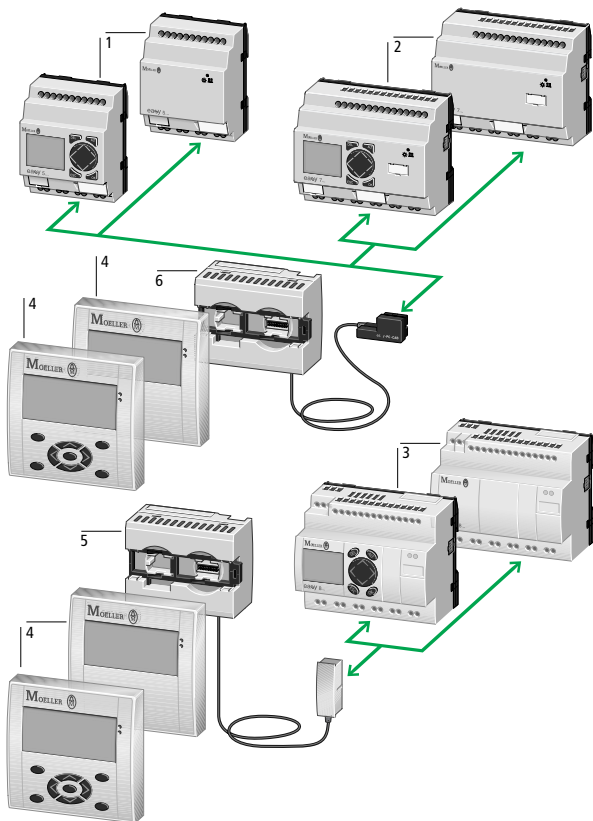
Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

- 1 Основное устройство easy512
- 2 Основные устройства, с возможностью расширения easy719, easy721
- 3 Основные устройства, с возможностью расширения easy819, easy820, easy821, easy822
- 4 Многофункциональный дисплей MFD-Titan, с возможностью расширения
- 5 Устройства расширения easy618, easy620
- 6 Устройство расширения easy202
- 7 Соединительное устройство easy200 для децентрализованного расширения easy700, easy800 и MFD-Titan
- 8 Сетевой модуль PROFIBUS-DP; EASY204-DP
- 9 Сетевой модуль AS-Interface; EASY205-ASI
- 10 Сетевой модуль CANopen; EASY221-CO
- 11 Сетевой модуль DeviceNet; EASY222-DN
- 12 Гнездо данных EASY-LINK-DS

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

5



Контакторы и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

- 1 Основное устройство easy512
- 2 Основные устройства, с возможностью расширения easy719, easy721
- 3 Основные устройства, с возможностью расширения easy819, easy820, easy821, easy822
- 4 Многофункциональный дисплей MFD-Titan
- 5 Блок питания/коммуникационный модуль MFD-CP4-800
- 6 Блок питания/коммуникационный модуль MFD-CP4-500

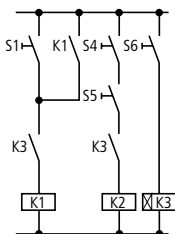
Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Соединения вместо проводов

Коммутационные схемы являются базой всех электротехнических решений. При практическом применении коммутационные приборы соединяются друг с другом проводами и кабелями. Но с помощью реле управления easy соединение производится просто нажатием клавиши или же используя удобное программное обеспечение easy-soft на компьютере. Простое меню на нескольких языках облегчает ввод данных. Это экономит время, а тем самым и затраты. easy и MFD-Titan – профессионалы для мирового рынка.

5



«Выносной» дисплей – текстовая индикация для easy500, easy700, easy800 со степенью защиты IP65

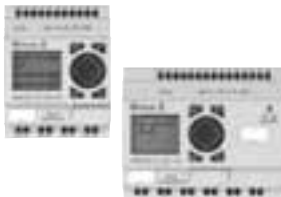


С помощью функции Plug & Work (включай и работай) дисплей MFD-80.. подключается через модуль питания и коммуникации MFD-CP4.. к реле easy. MFD-CP4.. имеет укорачиваемый соединительный кабель длиной 5 метров. Преимущество заключается в том, что для подключения не требуется программное обеспечение или драйвер. MFD-CP4.. предлагает настоящую функцию Plug & Work. Электрический монтаж входов и выходов выполняется на реле easy. MFD-80.. устанавливается в двух монтажных отверстиях диаметром 22,5 мм. Сам дисплей, соответствующий степени защиты IP65, имеет фоновую подсветку, что позволяет легко прочитать нужную информацию. Имеется возможность нанесения индивидуальных надписей на дисплей.

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Реле управления easy500 и easy700

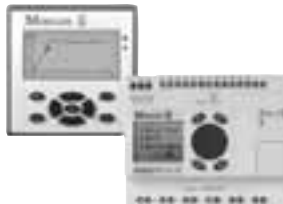


easy500 и easy700 имеют одинаковую функциональность. easy700 имеет больше входов и выходов, обладает возможностью расширения и подключения к стандартной системе шин. Последовательное и параллельное соединение контактов и катушек выполняется по 128 линиям программы: каждая линия может содержать до трех последовательно соединенных контактов и одну катушку. Вывод 16 текстов для управления реле и сообщений производится через встроенный или внешний дисплей.

Основные функции:

- многофункциональное реле времени,
- импульсный выключатель,
- счетчики
 - отсчет вперед и назад,
 - быстрые счетчики,
 - счётчик-частотомер,
 - счетчик рабочих часов,
- устройство сравнения аналоговых значений,
- недельный и годовой таймер,
- автоматическое переключение на летнее время,
- остаточные фактические значения маркера, счетчиков и реле времени.

MFD-Titan и easy800



MFD...CP8... и easy800 имеют одинаковую функциональность. MFD-80... обладает степенью защиты IP65, может использоваться и в суровых условиях эксплуатации. Помимо возможности расширения и подключения к стандартным системам шин можно создать сеть из восьми easy800 или MFD-Titan с помощью easyNet. Последовательное и параллельное соединение контактов и катушек выполняется по 256 линиям программы: каждая линия может содержать до четырех последовательно соединенных контактов и одну катушку. Вывод 32 текстов для управления реле и сообщений производится через встроенный или внешний дисплей. В дополнение к возможностям easy700 устройства easy800 и MFD-Titan имеют следующие функции:

- PID-регулятор,
- арифметические модули,
- масштабирование значений,
- и многое другое.

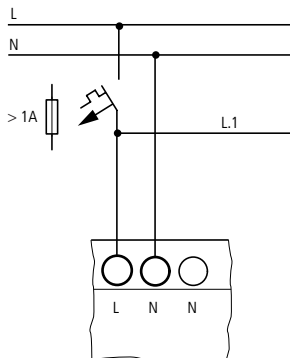
Имеется возможность нанесения индивидуальных надписей для MFD-80....

Контакты и реле

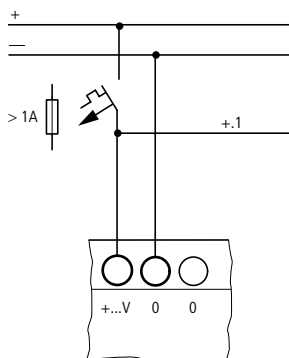
Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Подключение электропитания

Для устройств переменного тока



Для устройств постоянного тока



Основные устройства

EASY512-AB-...	24 В AC
EASY719-AB-...	24 В AC
EASY512-AC-...	115/230 В AC
EASY719-AC-...	115/230 В AC
EASY811-AC-...	115/230 В AC

MFD-AC-CP8-...	115/230 В AC
----------------	--------------

Устройства расширения

EASY618-AC-...	115/230 В AC
----------------	--------------

Основные устройства

EASY512-DA-...	12 В DC
EASY719-DA-...	12 В DC
EASY512-DC-...	24 В DC
EASY719-DC-...	24 В DC
EASY819-DC-...	24 В DC
EASY82-DC-...	24 В DC

MFD-CP8-...	24 В DC
-------------	---------

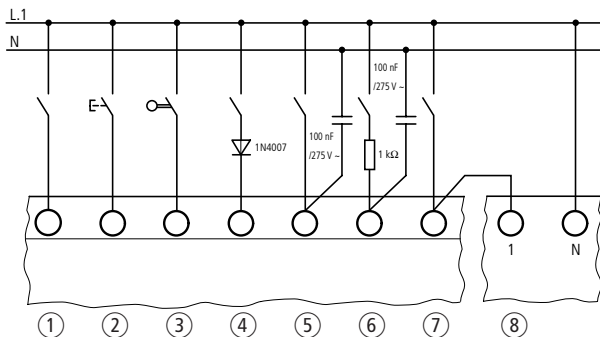
Устройства расширения

EASY618-DC-...	24 В DC
EASY620-DC-...	24 В DC

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Подключение цифровых входов устройств переменного тока



- ① Входной сигнал через контакт контактора, например DILER
- ② Входной сигнал через переключатель RMQ-Titan
- ③ Входной сигнал через позиционный выключатель, например, LS-Titan
- ④ Длина кабелей от 40 до 100 м для входов без дополнительного подключения (например, easy700 I7, I8 уже имеет дополнительное подключение, возможная длина кабеля 100 м)
- ⑤ Увеличение входного тока
- ⑥ Ограничение входного тока
- ⑦ Увеличение входного тока с помощью EASY256-HCI
- ⑧ EASY256-HCI

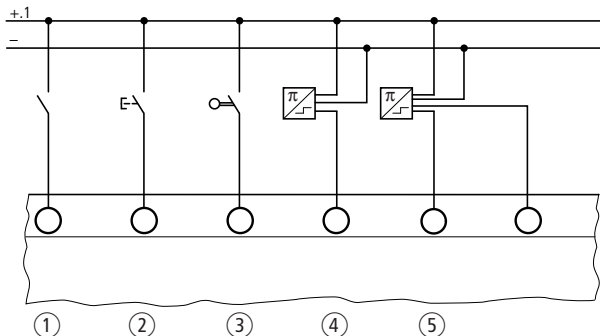
Указание

- Из-за подключения на входе увеличивается время отпадения входа.
- Длина кабелей для входов без дополнительного подключения ≤ 40 м, с дополнительным подключением ≤ 100 м.

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Подключение цифровых входов устройств постоянного тока



5

- ① Входной сигнал через контакт контактора, например DILER
- ② Входной сигнал через переключатель RMQ-Titan
- ③ Входной сигнал через позиционный выключатель, например, LS-Titan
- ④ Датчик движения, трехжильный кабель
- ⑤ Датчик движения, четырехжильный кабель

Указание

- При расчете длины кабеля необходимо учитывать падение напряжения.
- Из-за большого остаточного тока не следует использовать датчики движения с двухжильными кабелями.

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, multifunctional display MFD-Titan®

Аналоговые входы

В зависимости от типа устройства имеются два или четыре аналоговых входа от 0 до 10 В.

Разрешение составляет 10 Бит = от 0 до 1023.

Присвоения:

I7 = IA01	}	EASY512-AB/DA/DC...
I8 = IA02		
	}	EASY719/721-AB/DA/DC...
		EASY819/820/821/822-DC...
I11 = IA03		MFD-R16, MFD-R17,
I12 = IA04		MFD-T16, MFD-TA17

Внимание!

Аналоговые сигналы больше подвержены помехам, чем цифровые, поэтому сигнальные кабели должны прокладываться и подключаться тщательнее.

Неквалифицированное подключение может привести к нежелательному положению коммутирующих элементов.

- Во избежание влияния помех на аналоговые сигналы следует использовать экранированные витые пары.

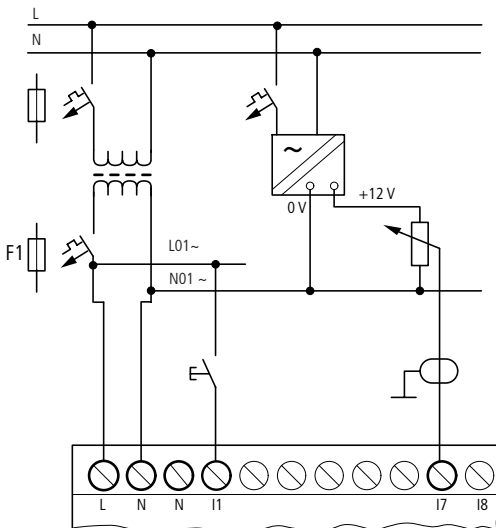
- Для коротких кабелей требуется выполнить заземление экранирования с двух сторон проводником с большой площадью. Начиная с длины кабеля около 30 м двухстороннее заземление может привести к появлению переходных токов между двумя точками заземления, а тем самым – и к помехам аналоговых сигналов. В этом случае кабель заземляется только с одной стороны.
- Не следует прокладывать сигнальные кабели параллельно кабелям электроснабжения.
- Следует подключить индуктивные нагрузки, которые управляются через выходы реле, к отдельному питающему напряжению или же использовать блок схемной защиты для двигателей и вентилях. Если такие нагрузки, как двигатели, электромагнитные вентили или контакторы и реле easy будут работать от одного и того же источника питающего напряжения, переключение может привести к появлению помех аналоговых входных сигналов.

Контакторы и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Подключение электропитания и аналоговых входов устройств easy..AB

5



Указание

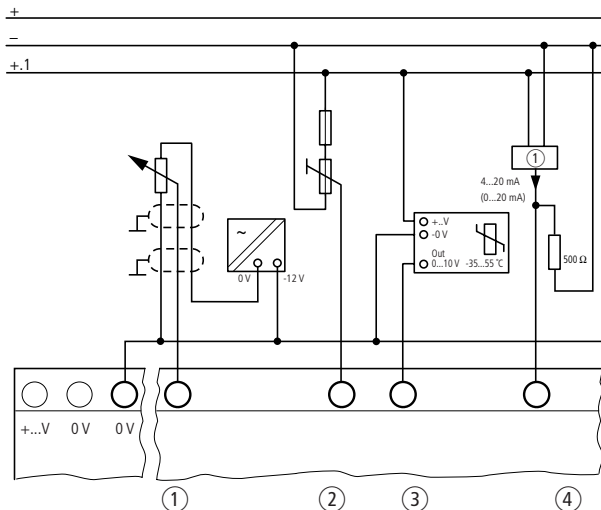
В случае устройств easy..AB, обрабатывающих аналоговые сигналы, питание на устройство должно подаваться с помощью трансформатора, чтобы создать гальваническую развязку от сети. Нулевой провод и опорный потенциал питания постоянного тока аналоговых датчиков должны быть гальванически соединены.

Следует обратить внимание на то, чтобы общий опорный потенциал был заземлен или контролировался устройством наблюдения за коротким замыканием на землю. См. действующие предписания.

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Подключение аналоговых входов easy...DA/DC-... или MFD-R.../T...



- ① Задатчик через отдельное электропитание и потенциометр ≤ 1 кОм, например, 1 кОм, 0,25 Вт
- ② Задатчик с предвключенным сопротивлением 1,3 кОм, 0,25 Вт, потенциометр 1 кОм, 0,25 Вт (значения для 24 В DC)
- ③ Определение температуры через температурный датчик и измерительный преобразователь
- ④ датчик от 4 до 20 мА с сопротивлением 500 Ом

Указание

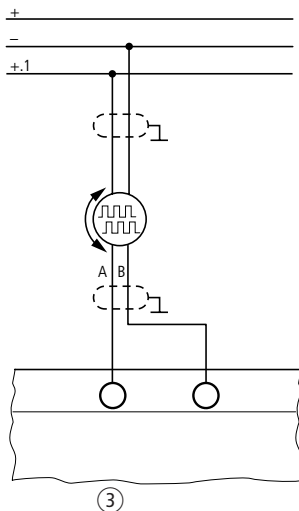
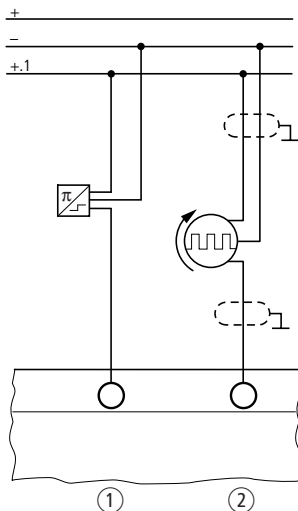
- Следует учитывать различное число и названия аналоговых входов в зависимости от типа прибора.
- Необходимо соединить 0 В реле easy или MFD-Titan с 0 В электроснабжения аналогового задатчика.
- Для датчика от 4(0) до 20 мА и сопротивления 500 Ом действительны следующие примерные значения:
 - 4 мА \approx 1,9 В,
 - 10 мА \approx 4,8 В,
 - 20 мА \approx 9,5 В.
- Аналоговый вход 0-10 В, разрешение 10 бит, 0-1023.

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Подключение «быстрых счетчиков», «частотных датчиков» и «инкрементных датчиков» для устройств easy...DA/DC или MFD-R.../T...

5



- ① Быстрый счетчик, сигнал прямоугольной формы через датчик движения, соотношение импульс-пауза должно быть 1:1
easy500/700 макс. 1 кГц
easy800 макс. 5 кГц
MFD-R/T... макс. 3 кГц
- ② Сигнал прямоугольной формы через частотный датчик, соотношение импульс-пауза должен быть 1:1
easy500/700 макс. 1 кГц
easy800 макс. 5 кГц
MFD-R/T... макс. 3 кГц

- ③ Сигналы прямоугольной формы через инкрементный датчик 24 В DC
easy800DC... и MFD-R/T... макс. 3 кГц

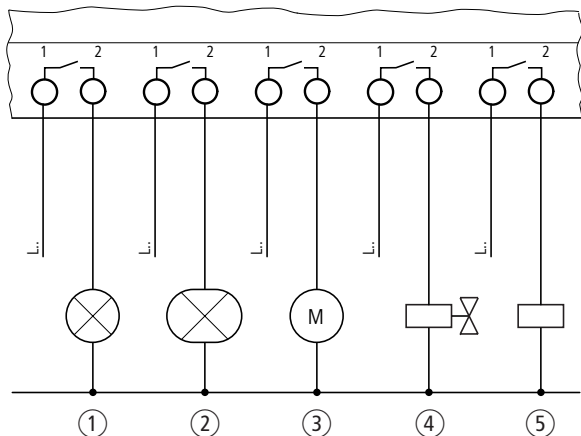
Указание

Следует обратить внимание на различное число и названия входов «быстрый счетчик», «частотный датчик» и «инкрементный датчик» в зависимости от типа устройства.

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Подключение выходов реле для easy и MFD-Titan



Защитное устройство коммутационного потенциала L..



$\leq 8 \text{ A/B16}$

Возможные диапазоны напряжения AC:

24-250 В, 50/60 Гц

например, L1, L2, L3, между фазой и нулевым проводником

Возможные диапазоны напряжения DC:

12-300 В DC

- ① Лампа накаливания, макс. 1000 Вт при 230/240 В AC
- ② Люминесцентная лампа, макс. 10×28 Вт в случае электронного предвключенного устройства, 1×58 Вт в случае обычного предвключенного устройства для 230/240 В AC
- ③ Электродвигатель переменного тока
- ④ Вентиль
- ⑤ Катушка

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

The diagram shows a 24V DC power distribution system. A 24V DC source is connected to a busbar with a +24V terminal and a 0V terminal. The busbar is connected to four load points labeled 1, 2, 3, and 4. Load 1 is a resistor. Load 2 is a resistor in series with a diode. Load 3 is a resistor. Load 4 is a lamp. A 2.5A fuse is connected to the 24V DC source.

- Если источники индуктивности не имеют блока схемной защиты:
- не разрешается одновременное отключение нескольких источников индуктивности, чтобы в худшем случае не перегреть оконечный усилитель. Если при аварийном останове с помощью контакта отключается питающее напряжение +24 В DC, и при этом может быть отключено больше, чем один управляемый выход с индуктивностью, источники индуктивности должны иметь блок схемной защиты.

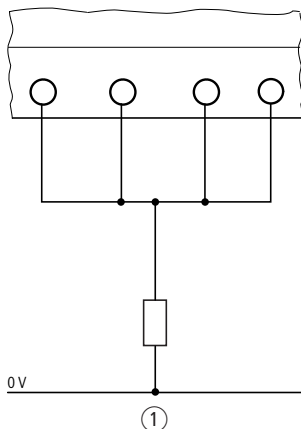
При подключении индуктивных нагрузок следует обратить внимание на следующее:

- источники индуктивности, включенные с блоком схемной защиты, вызывают меньше помех во всей электрической системе. Поэтому всегда рекомендуется подключать блок схемной защиты как можно ближе к источнику индуктивности.

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Параллельное включение



① Сопротивление

Указание

Параллельное включение выходов разрешается производить только в пределах группы (от Q1 до Q4 или от Q5 до Q8, от S1 до S4 или от S5 до S8); например, Q1 и Q3 или Q5, Q7 и Q8. Параллельно подключенные выходы должны управляться одновременно.



если параллельно подключено 4 выхода,
макс. 2 А при 24 В DC



если параллельно подключено 4 выхода,
макс. 2 А при 24 В DC
Источник индуктивности без блока схемной
защиты макс. 16 мГн

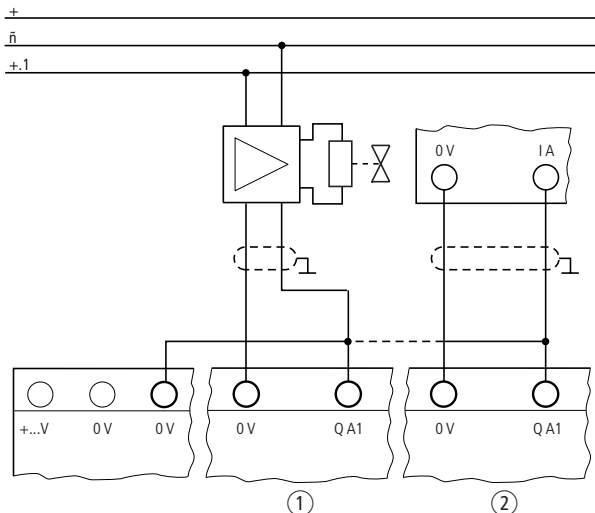


12 или 20 Вт при 24 В DC
Мощность зависит от типа устройства
и выходов

Контакторы и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Подключение аналогового выхода для EASY820-DC-RC..., EASY822-DC-TC..., MFD-RA... и MFD-TA...



- ① Управление сервоventилем
- ② Указание заданного значения для управления приводом

Указание

- Аналоговые сигналы больше подвержены помехам, чем цифровые, поэтому сигнальные кабели должны прокладываться тщательнее. Неквалифицированное подключение может привести к нежелательному положению коммутирующих элементов.
- Аналоговый выход от 0 до 10 В, разрешение 10 бит, 0-1023.

Контакторы и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Расширение точек входов и выходов в реле easy и MFD-Titan

Для установки дополнительных входов и выходов существует несколько решений:

Централизованное расширение, до 40 входов/выходов

easy700, easy800 и MFD-Titan могут быть расширены с помощью easy202, easy618 или easy620. В данном случае возможно получить максимум 24 входа и 16 выходов. Расширение возможно для каждого основного устройства.

Децентрализованное расширение, до 40 входов/выходов

easy700, easy800 и MFD-Titan могут быть расширены посредством соединительного модуля easy200-EASY с помощью easy618 или easy620. Устройство расширения может находиться макс. в 30 метрах от основного устройства. В данном случае возможно получить максимум 24 входа и 16 выходов. Расширение возможно для каждого основного устройства.

Объединение в сеть с помощью EASY-Net, до 320 входов/выходов

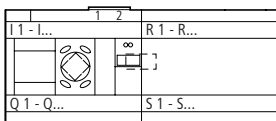
При расширении входов и выходов с помощью EASY-Net могут быть связаны друг с другом восемь участников сети easy800 или MFD-Titan. Каждое из устройств easy800 или MFD-Titan может быть дополнено устройством расширения. Длина сети может достигать 1000 м. Существует два вида эксплуатации:

- Одно главное устройство (место 1, адрес участника 1) и до семи других участников. Программа работает в главном устройстве.
- Одно главное устройство (место 1, адрес участника 1) и до семи других «интеллектуальных» и «не интеллектуальных» участников. Каждый «интеллектуальный» участник сети имеет программу.

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Централизованное и децентрализованное расширение основных устройств easy700, easy800 и MFD-Titan



easy700...

easy800...

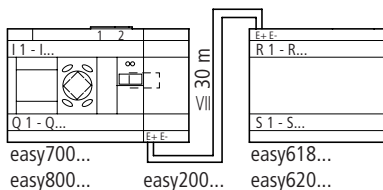
easy618...

easy620...

easy202...

Централизованное расширение

5



easy700...

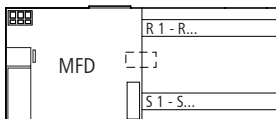
easy800...

easy200...

easy618...

easy620...

Децентрализованное расширение



MFD-AC-CP8...

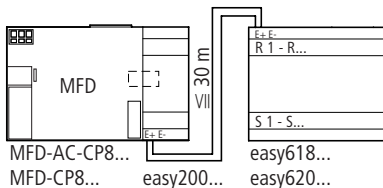
MFD-CP8...

easy618...

easy620...

easy202...

Централизованное расширение



MFD-AC-CP8...

MFD-CP8...

easy200...

easy618...

easy620...

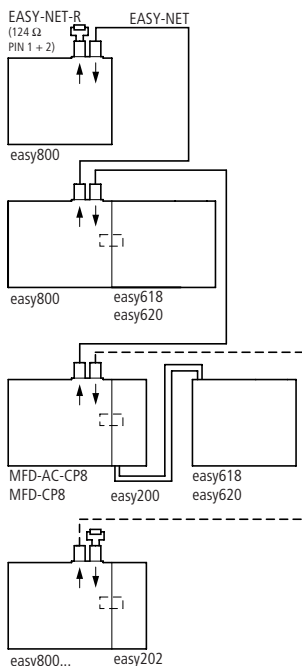
Децентрализованное расширение

EASY-LINK-DS

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

EASY-NET, сетевое соединение «шлейф через устройство»



[—] EASY-LINK-DS

• Адресация участников:

- Автоматическая адресация участником 1 или с помощью EASY-SOFT... с компьютера, **географическое положение = участник**,
- Отдельная адресация в соответствующем участнике или с помощью EASY-SOFT... для каждого участника, **географическое положение и участник могут быть разными**.

Географическое расположение, место ¹⁾	Участник Пример 1	Пример 2
1	1	1
2	2	3
3	3	8
[8]	(8)	(2)

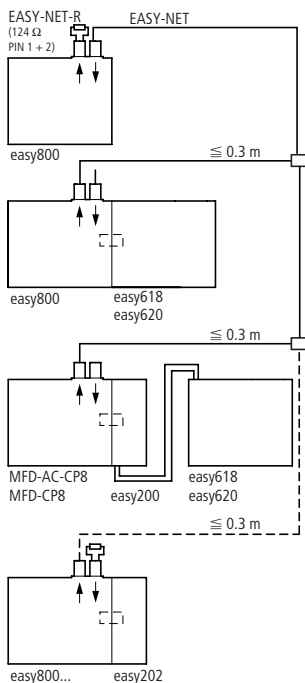
1) Географическое расположение/место 1 **всегда** имеет адрес участника 1.

- Макс. общая длина EASY-NET составляет 1000 м.
- Если EASY-NET обрывается, или один из участников сети не готов к работе, сеть неактивна начиная с места обрыва.
- Незэкранированный 4-жильный кабель, две витые пары. Волновое сопротивление кабеля должно составлять 120 Ом.

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

EASY-NET, сетевое соединение «Т-образный штекер со шлейфом»



5

□ □ □ EASY-LINK-DS

- Адресация участников:
 - Отдельная адресация в каждом участнике или с помощью EASY-SOFT... для каждого участника.
- Макс. общая длина EASY-NET, включая шлейф, составляет 1000 м.
- Макс. длина шлейфа от Т-образного штекера до easy800 или до MFD-Titan составляет 0,30 м.

Географическое расположение, место ¹⁾	Участник Пример 1	Пример 2
1	1	1
2	2	3
3	3	8
8	8	2

1) Географическое расположение/место 1 **всегда** имеет адрес участника 1.

- Если EASY-NET оборвана между Т-образным штекером и участником сети, или же один из участников не готов к работе, сеть остается активной для остальных участников.
- Неэкранированный 4-жильный кабель, две витые пары. Для работы требуются две жилы. Волновое сопротивление кабеля должно составлять 120 Ом.

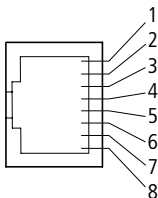
Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

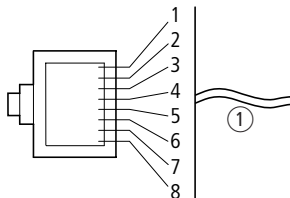
Сетевое подключение

Гнезда RJ 45 и штекеры

Распайка выводов гнезда RJ 45 на реле easy и MFD-Titan.



Распайка выводов штекера RJ45 на реле easy и MFD-Titan.



① Сторона ввода кабеля
8-полюсный RJ 45, EASY-NT-RJ 45

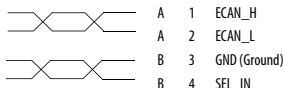
Распайка для EASY-NET

PIN 1; ECAN_H; линия передачи данных; пара A
PIN 2; ECAN_L; линия передачи данных; пара A
PIN 3; GND; заземляющий провод; пара B
PIN 4; SEL_IN; провод выборки; пара B

Конструкция сетевого кабеля для EASY-NET

Сетевой кабель не требует экранирования.

Волновое сопротивление кабеля должно составлять 120 Ом.



Указание

Минимальный режим работы через easy-NET возможен с помощью проводов ECAN_H, ECAN_L, GND. Провод SEL_IN служит только для автоматической адресации.

Нагрузочный резистор шины

К географически первому и последнему участнику сети должен быть подключен нагрузочный резистор шины (штекер):

- Сопротивление нагрузочного резистора шины: 124 Ом,
- Подключение к PIN 1 и PIN 2 штекера RJ-45,
- Штекер с защёлкой: EASY-NT-R.

Поставляемые кабели, штекеры RJ45 на обеих сторонах

Длина кабеля [см]	Наименование типа
30	EASY-NT-30
80	EASY-NT-80
150	EASY-NT-150

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Кабели с возможностью свободной сборки

100 м, $4 \times 0,14 \text{ мм}^2$; витые пары: EASY-NT-CAB

Штекер RJ-45:

EASY-NT-RJ 45

Обжимные клещи для штекера RJ-45: EASY-RJ45-TOOL.

Расчет сечения при известной длине провода

Если известна максимальная протяженность сети, рассчитывается минимальное сечение провода.

l = длина провода в метрах

S_{\min} = мин. сечение провода в мм^2

ρ_{cu} = специфическое сопротивление меди, если не указано другое значение, равно $0,018 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$

$$S_{\min} = \frac{l \times \rho_{\text{cu}}}{12,4}$$

Расчет длины провода при известном сечении

Если известно сечение провода, необходимо рассчитать его длину.

l_{\max} = длина провода в метрах

S = сечение провода в мм^2

ρ_{cu} = специфическое сопротивление меди, если не указано другое значение, равно $0,018 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$

$$l_{\max} = \frac{S \times 12,4}{\rho_{\text{cu}}}$$

5

Указание

Если результат вычислений не соответствует стандартному сечению, следует использовать провод со следующим большим сечением.

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Допустимая длина сети для EASY-NET

Общая длина кабелей EASY-NET	Скорость передачи данных	Стандартные сечения проводов		Кабель шины, минимальное сечение провода
		EN	AWG	
м	килобод	мм ²		мм ²
≤ 6	≤ 1000	0,14	26	0,10
≤ 25	≤ 500	0,14	26	0,10
≤ 40	≤ 250	0,14	26	0,10
≤ 125	≤ 125 ¹⁾	0,25	24	0,18
≤ 175	≤ 50	0,25	23	0,25
≤ 250	≤ 50	0,38	21	0,36
≤ 300	≤ 50	0,50	20	0,44
≤ 400	≤ 20	0,75	19	0,58
≤ 600	≤ 20	1,0	17	0,87
≤ 700	≤ 20	1,5	17	1,02
≤ 1 000	≤ 10	1,5	15	1,45

1) Настроено на заводе

Указание

Волновое сопротивление использованных кабелей должно составлять 120 Ом!

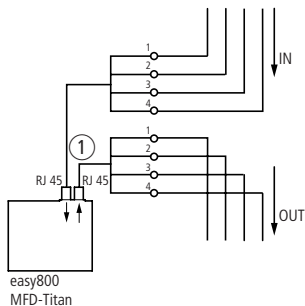
Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

**Сетевое подключение при сечении провода
> 0,14 мм², AWG26**

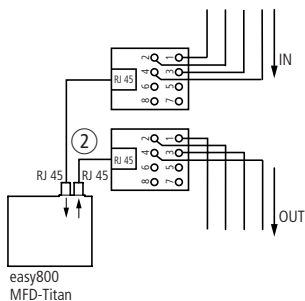
Сетевое соединение «шлейф через устройство».

Пример А, с клеммами



① Рекомендация $\leq 0,3$ м

Пример В, с передающим элементом

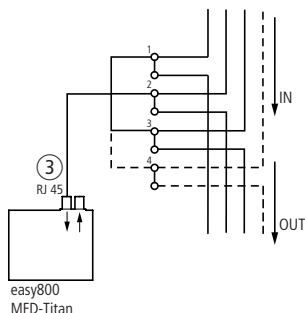


② Рекомендация $\leq 0,3$ м (EASY-NT-30)

**Сетевое подключение с Т-образным штекером
и шлейфом**

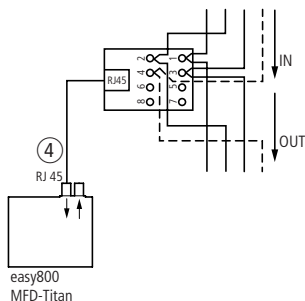
Сетевое соединение «Т-образный штекер со шлейфом»

Пример А, с клеммами



③ $\leq 0,3$ м (3-жильный)

Пример В, с передающим элементом

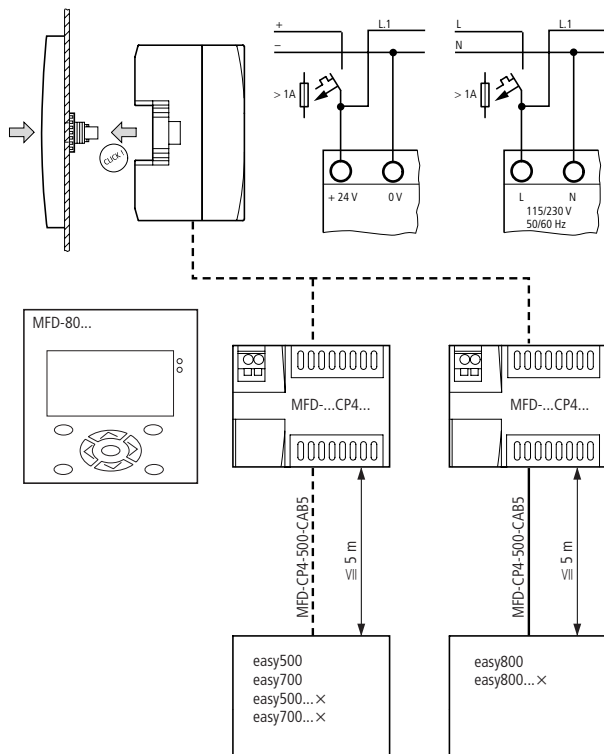


④ $\leq 0,3$ м (EASY-NT-30)

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Выносной дисплей со степенью защиты IP65



На «выносной дисплей» MFD-80... выводится индикация дисплея реле easy.

Кроме того, с помощью MFD-80-В можно управлять реле easy.

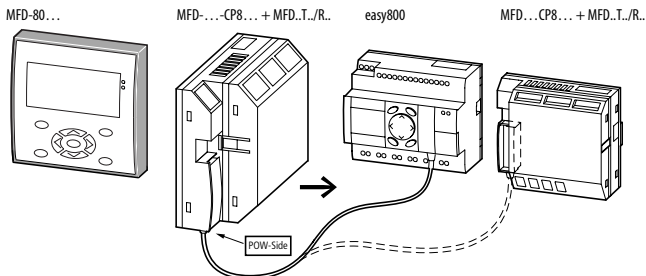
Для эксплуатации «выносного дисплея» не требуется дополнительное программное обеспечение и программирование.

Соединительный кабель MFD-CP4-...-CAB5 может быть укорочен.

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Соединение COM-LINK



5

COM-LINK представляет собой позиционное соединение посредством последовательного интерфейса. Через этот интерфейс считывается и записывается статус входов и выходов, а также диапазонов маркеров. Возможно считывание или запись двадцати двойных слов маркеров. Свободный выбор режима считывания или записи. Эти данные могут быть использованы для указания заданных значений или функций просмотра. Участники COM-LINK имеют различные задачи. MFD...CP8... всегда является активным участником и управляет всем интерфейсом.

Удаленный участник может быть easy800 или MFD...CP8..., он отвечает на запросы активного участника. Удаленный участник не может распознать, активен ли COM-LINK, или интерфейс используется компьютером с программным обеспечением EASY-SOFT-PRO.

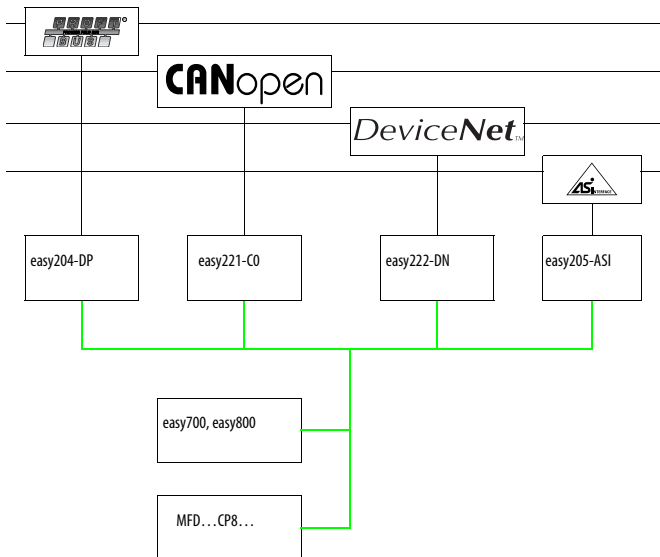
Участники COM-LINK могут быть централизовано или децентрализовано быть дополнены устройствами расширения easy.

Удаленный участник также может быть участником в EASY-NET.

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Включение полевой шины в производственный процесс



Сетевой модуль может быть соединен с easy700, easy800 или MFD-Titan. Сетевой модуль включается в конфигурацию в качестве подчиненного устройства. Возможно расширение точек входов и выходов через EASY-NET (→ Раздел «EASY-NET, сетевое соединение «шлейф через устройство»», страница 5-31 и → Раздел «EASY-NET, сетевое соединение «Т-образный штекер со шлейфом»», страница 5-32).

Подробную информацию см. в соответствующих руководствах:

- AWB2528-1508 easy500, easy700, Реле управления,
- AWB 2528-1423 easy800, Реле управления,
- AWB2528-1480D MFD-Titan, многофункциональный дисплей.

Контактыры и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Контакты, катушки, функциональные модули, операнды

Операнд	Описание	easy500, easy700	easy800, MFD...CP8...
I	Вход основного устройства	×	×
R	Вход устройства расширения ¹⁾	×	×
Q	Выход основного устройства	×	×
S	Выход устройства расширения	×	×
ID	Диагностический сигнализатор easy-NET	–	×
M	Маркер	×	×
N	Маркер	×	–
P	P-клавиши	×	×
:	:	×	×
RN	Бит, вход easy-NET	–	×
SN	Бит, выход easy-NET	–	×
A	Сравнивающее устройство аналоговых значений	×	×
AR	Арифметика	–	×
BC	Сравнение блоков	–	×
BT	Перенос блоков	–	×
BV	Булево соединение	–	×
C	Счетное реле	×	×
CF	Счётчик-частотомер,	× ²⁾	×
CH	Высокоскоростной счетчик	× ²⁾	×
CI	Инкрементный счётчик	–	×
CP	Сравнивающее устройство	–	×
DB	Блок данных	–	×
D	Вывод текста	×	×
DC	PID-регулятор	–	×
FT	PT1, сглаживающий фильтр сигналов	–	×
GT	Вызвать значение из easy-NET	–	×
⌚ H/HW	(Часы) недельный таймер	×	×
Y/HY	Годовой таймер	×	×
LS	Масштабирование значений	–	×
Z/MR	Сброс главного устройства	×	×

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Операнд	Описание	easy500, easy700	easy800, MFD...CP8...
NC	Числовой конвертор	—	×
O/OT	Счетчик рабочих часов	×	×
PT	Передать значение в easy-NET	—	×
PW	Широтно-импульсная модуляция	—	×
SC	Синхронизировать часы через сеть	—	×
ST	Заданное время цикла	—	×
T	Реле времени	×	×
VC	Ограничение значений	—	×
MB	Байт маркера	—	×
MD	Двойное слово маркера	—	×
MW	Слово маркера	—	×
I, IA	Аналоговый вход	×	×
QA	Аналоговый выход	—	×

1) Для easy700, easy800 и MFD...CP8...

2) Для easy500 и easy700 параметризуется как режим работы.

Функции катушек





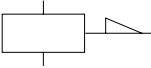

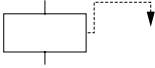

Режим коммутации катушек реле определяется выбираемой функцией катушки. Приведенные функции должны использоваться в схеме соединений для каждой катушки реле только один раз.

Не занятые выходы Q и S также могут использоваться как маркеры M и N.

Представление в схеме соединений	Индикация easy	Функция катушки	Пример
	[Функция контактора	{Q1,Q2, S4,C:1, M1
	}	Функция контактора с результатом с отрицанием	}Q1,Q2, S4
	L	Импульс цикла при негативном фронте	LQ3,LQ4, LQ8,LQ1

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Представление в схеме соединений	Индикация easy	Функция катушки	Пример
		Импульс цикла при позитивном фронте	R04, RM5, RD1, RS3
		Функция импульса тока	RM3, RM4, RD8, RS1
		Установка (блокирование)	SM8, SM2, SD3, SS4
		Сброс (разблокирование)	RM4, RM5, RD1, RS3

5

Набор параметров для времени

Пример для EASY-512...

Основываясь на программе, можно настроить следующие параметры:

- коммутационная функция,
- диапазон времени,
- индикация параметра,
- заданное значение времени 1 и
- заданное значение времени 2.

T1	Λ	S	+
I1	30.000		
I2	I1		
□	T:00.000		

T1 номер реле

I1 заданное значение времени 1

I2 заданное значение времени 2

□ положение коммутирующих элементов выхода:

□ замыкающий контакт разомкнут,

■ замыкающий контакт замкнут

Λ коммутационная функция

S диапазон времени

+ индикация параметра

30.000 – постоянная как значение, например 30 с

I7 переменная, например, аналоговое значение I7

T:00.000 фактическое время

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Возможные функции катушек:

- Триггер = TT..
- Сброс = RT..
- Останов = HT..

Параметр	Коммутационная функция
X	Переключение с притяжением с задержкой
?X	Переключение с притяжением с задержкой, случайный диапазон
■	Переключение с отпадением с задержкой
?■	Переключение с отпадением с задержкой, случайный диапазон
X■	Переключение с притяжением и отпадением с задержкой
?X■	Переключение с притяжением и отпадением с задержкой, случайное значение времени
Л	Переключение с формированием длины импульса
Ц	Переключение с генератором импульсов

5

Параметр	Диапазон времени и заданное время	Разрешение
S 00.000	Секунды: от 0,000 до 99,999 с	easy500, easy700 10 мс easy800, MFD...CP8... 5 мс
M:S 00:00	Минуты: секунды от 00:00 до 99:59	1 с
H:M 00:00	Часы: минуты от 00:00 до 99:59	1 мин.

Набор параметров	Просмотр через пункт меню «Параметры»
+	Вызов возможен
—	Вызов заблокирован

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Основные схемы соединений

Схема соединений easy вводится в виде схемы контактов. В этой главе представлены некоторые схемы соединений, которые могут послужить основой для создания собственных схем.

Значения в логической таблице означают для коммуникационных контактов следующее

0 = замыкающий контакт разомкнут,
размыкающий контакт замкнут

1 = замыкающий контакт замкнут, размыкающий
контакт разомкнут

Для катушек реле Qx

0 = катушка не возбуждена

1 = катушка возбуждена

Указание

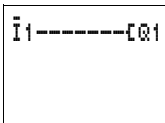
Представленные примеры относятся к реле easy500 и easy700. В случае easy800 и MFD...CP8... для каждого пути тока используется четыре контакта и одна катушка.

5

Отрицание

Отрицание означает, что при срабатывании контакт не замыкается, а размыкается (переключение «НЕ»).

В примере схемы соединений easy для контакта I1 замена размыкающего и замыкающего контакта производится посредством клавиши ALT.

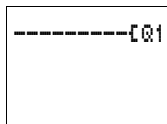


Логическая таблица

I1	Q1
1	0
0	1

Контакт длительного включения

Для постоянной подачи напряжения на катушку реле следует создать соединение через все контактные поля налево от катушки.



Логическая таблица

---	Q1
1	1

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Последовательное включение

Q1 управляется последовательным включением трех замыкающих контактов (переключение «И»).

Q2 управляется последовательным включением трех размыкающих контактов (переключение «НЕ-И»). В схеме соединений easy можно последовательно переключить в одном пути тока до трех замыкающих или размыкающих контактов. Если необходимо последовательное переключение большего числа замыкающих контактов, необходимо использовать вспомогательное реле M.

$I1-I2-I3-Q1$
 $\bar{I1}-\bar{I2}-\bar{I3}-Q2$

Параллельное включение

Q1 управляется параллельным включением нескольких замыкающих контактов (переключение «ИЛИ»).

Параллельное включение размыкающих контактов управляет Q2 (переключение «НЕ-ИЛИ»).

$I1-----Q1$
 $I2-----Q1$
 $I3-----Q1$

$\bar{I1}-----Q2$
 $\bar{I2}-----Q2$
 $\bar{I3}-----Q2$

Логическая таблица

I1	I2	I3	Q1	Q2
0	0	0	0	1
1	0	0	0	0
0	1	0	0	0
1	1	0	0	0
0	0	1	0	0
1	0	1	0	0
0	1	1	0	0
1	1	1	1	0

Логическая таблица

I1	I2	I3	Q1	Q2
0	0	0	0	1
1	0	0	1	1
0	1	0	1	1
1	1	0	1	1
0	0	1	1	1
1	0	1	1	1
0	1	1	1	1
1	1	1	1	0

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

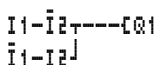
Схема включения/выключения

Схема

включения/выключения в Easy реализована с помощью двух последовательных включений, объединяемых в одно параллельное включение («исключающее ИЛИ»).

Это переключение называется XOR («исключающее ИЛИ»), что является сокращением от понятия *exklusiv*

OR. Катушка возбуждается только тогда, когда включен контакт.



Логическая таблица

I1	I2	Контакт Q1	Катушка Q1
0	0	0	0
1	0	0	0
0	1	0	0
1	1	0	1
1	0	1	0
0	1	1	1
1	1	1	1

Логическая таблица

I1	I2	Q1
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

Самоблокировка

Комбинация из последовательного и параллельного включения соединяется в схему самоблокировки. Самоблокировка создается контактом Q1, который параллелен I1. Если срабатывает и вновь размыкается I1, контакт Q1 передает поток тока, пока срабатывает контакт I2.

S1, замыкающий контакт на I1
S2, размыкающий контакт на I2

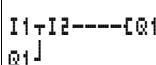


Схема самоблокировки используется для включения и выключения производственных установок. Установка включается на входных клеммах с помощью замыкающего контакта S1, выключается с помощью размыкающего контакта S2.

S2 размыкает соединение с управляющим напряжением, выключая тем самым установку. Благодаря этому обеспечивается надежное отключение установки в случае обрыва кабеля. I2 в нерабочем состоянии всегда остается включенным.

В качестве альтернативного варианта возможно создание функции самоблокировки с контролем обрыва кабеля с помощью функции катушки «Установить» и «Сбросить».

S1, замыкающий контакт на I1
S2, размыкающий контакт на I2



Контакторы и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Если включен I1, катушка Q1 блокируется. I2 реверсирует сигнал размыкающего контакта S2 и производит переключение только тогда, когда срабатывает S2, т.е. когда должна быть отключена установка или происходит обрыв кабеля.

Необходимо соблюдать последовательность соединений обеих катушек в схеме соединений реле easy: сначала подключается катушка «S», а затем «R». В таком случае установка будет отключена при срабатывании I2 и в том случае, если I1 остается включенным.

Реле времени с притяжением с задержкой

Отпадение с задержкой может использоваться для фильтрации коротких импульсов или для того, чтобы с пуском производственной установки начать какое-либо движение с задержкой по времени.

S1, замыкающий контакт на I1

```

I 1-----T T 1
T 1-----[ M 1
  
```

Импульсный выключатель

Импульсный выключатель часто применяется для управления освещением, например, для лестничного освещения.

S1, замыкающий контакт на I1

```

I 1-----J Q 1
  
```

Логическая таблица

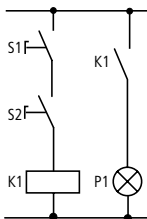
I1	Состояние Q1	Q1
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

Контакты и реле

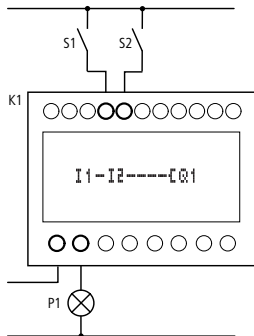
Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Соединение контактов и реле

Фиксированное соединение



Соединение с помощью easy



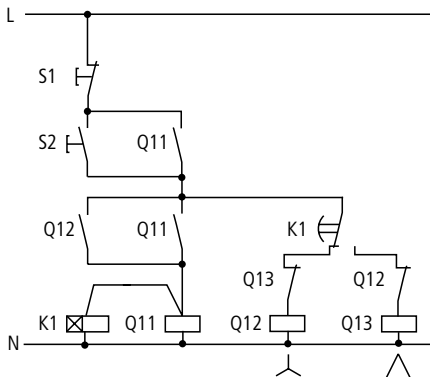
5

Запуск с переключением звезда-треугольник

С помощью реле easy можно реализовать два переключения со звезды на треугольник.

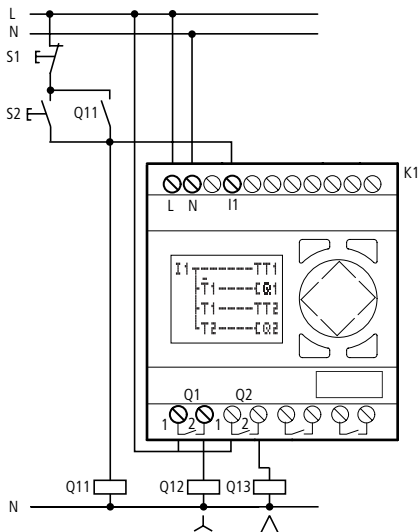
Преимуществом easy является то, что можно свободно настраивать время переключения между контакторами

звезды/треугольника, а также время ожидания между отключением контактора звезды и включением контактора треугольника.



Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®



5

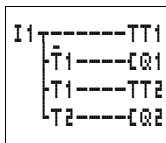
Функция схемы соединений easy

Пуск/останов переключения с помощью переключателей S1 и S2. Сетевой контактор запускает реле времени в easy.

I1: Сетевой контактор включен

Q1: Контактор звезды Вкл.

Q2: Контактор треугольника Вкл.



T1: Время переключения «звезда-треугольник» (10-30 с)

T2: Время ожидания между выключением звезды и включением треугольника (30, 40, 50, 60 мс)

Если в Вашем реле easy имеется таймер, то можно комбинировать запуск с переключением звезда-треугольник с таймером. В этом случае сетевой контактор также управляется через easy.

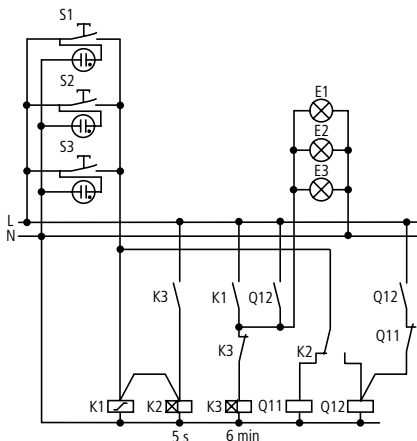
Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Лестничное освещение

Для установки традиционной схемы соединений требуется наличие минимум пяти устройств в распределительном приборе, т.е. импульсный выключатель, два реле времени, два вспомогательных реле.

easy необходимо четыре устройства. Лестничное освещение функционирует с помощью пяти подключений и схемы соединения easy.

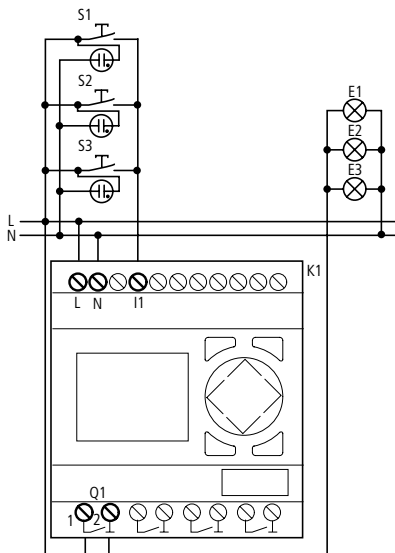


Важное указание

С помощью реле easy может быть реализовано лестничное освещение в четырех местах.

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®



5

Краткое нажатие переключателя

Включить или выключить освещение, функция импульсного выключателя отключается и при постоянном освещении.

Выключение освещения через 6 мин.

Автоматическое выключение, при постоянном освещении эта функция неактивна.

Выключатель нажат более 5 с

Постоянное освещение

Контакты и реле

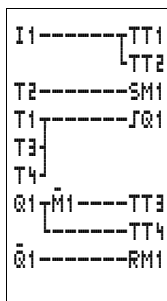
Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Схема соединений easy для указанных функций выглядит следующим образом:



5

Расширенная схема соединений easy, через четыре часа также выключается и постоянное освещение.



Обозначение используемых контактов и реле:

- I1: Переключатель Вкл./Выкл.
- Q1: Выходное реле для включения/выключения освещения
- M1: Вспомогательное реле для блокирования функции «Автоматическое выключение через 6 мин» при постоянном освещении.
- T1: Циклический импульс для включения/выключения Q1, (П) формирование длины импульса со значением 00.00 с)
- T2: Запрос продолжительности срабатывания переключателя. Если он был нажат более 5 с, выполняется переключение на постоянное освещение. (X)притяжение с задержкой, значение 5 с)
- T3: Выключение при времени включения освещения в 6 мин. (X)притяжение с задержкой, значение 6:00 мин.)
- T4: Выключение после 4 часов постоянного освещения. (X)притяжение с задержкой, значение 4:00 ч.)

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

4-кратный регистр сдвига

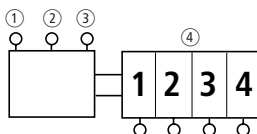
Для сохранения информации (например, о верном/неправильном разъединении) в течение двух, трех или четырех дальнейших шагов транспортировки с целью сортировки деталей можно использовать регистр сдвига.

Для регистра сдвига требуется такт сдвига и значение (0 или 1), которое должно быть сдвинуто.

Через вход сброса регистра сдвига удаляются более не нужные значения. Значения в регистре сдвига проходят по нему в следующем порядке:

1, 2, 3, 4-ая ячейка памяти.

Блок-схема 4-кратного регистра сдвига



- ① ТАКТ
- ② ЗНАЧЕНИЕ
- ③ СБРОС
- ④ Ячейки памяти

Функционирование:

Такт	Значение	Ячейка памяти			
		1	2	3	4
1	1	1	0	0	0
2	0	0	1	0	0
3	0	0	0	1	0
4	1	1	0	0	1
5	0	0	1	0	0
Сброс = 1		0	0	0	0

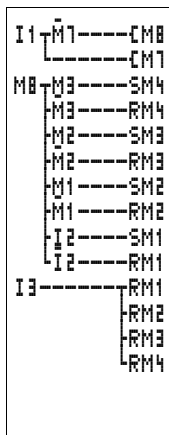
Необходимо присвоить значению 0 информационное содержание «неверно». Если регистр сдвига будет случайно удален, дальнейшее использование неверных частей будет исключено.

- I1: Такт сдвига (ТАКТ)
- I2: Информация (верно/неверно) для сдвига (ЗНАЧЕНИЕ)
- I3: Удаление содержимого регистра сдвига (СБРОС)
- M1: 1-ая ячейка памяти
- M2: 2-ая ячейка памяти
- M3: 3-я ячейка памяти
- M4: 4-ая ячейка памяти
- M7: Вспомогательное реле, циклический импульсный контакт
- M8: Циклический импульсный контакт, такт сдвига

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

5



Создание такта сдвига

Установить 4-ю ячейку памяти

Удалить 4-ю ячейку памяти

Установить 3-ю ячейку памяти

Удалить 3-ю ячейку памяти

Установить 2-ю ячейку памяти

Удалить 2-ю ячейку памяти

Установить 1-ю ячейку памяти

Удалить 1-ю ячейку памяти

Удалить все ячейки памяти

Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Просмотр текстов и фактических значений, просмотр и редактирование заданных значений

В easy500 и easy700 могут выводиться 16, а в easy800 – 32 текста с возможностью редактирования. В этих текстах могут быть представлены фактические значения таких функциональных реле, как реле времени, счетчик, счетчик рабочих часов, устройство сравнения аналоговых значений, дата, время или масштабированные аналоговые значения. Во время просмотра текста можно изменить заданные значения реле времени, счетчика, счетчика рабочих часов, устройства сравнения аналоговых значений.

```
SCHALTEN;  
STEUERN;  
ANZEIGEN;  
ALLES EASY!
```

Пример вывода текста:

Дисплей для вывода текстов имеет следующие характеристики:

```
LAUFZEIT M:S  
T1 :012:46  
C1 :0355 ST  
PRODUZIERT
```

— Строка 1, 12 символов

— Строка 2, 12 символов, заданное или фактическое значение

— Строка 3, 12 символов, заданное или фактическое значение

— Строка 4, 12 символов

Модуль вывода текста D (D = текстовый дисплей) представлен в схеме соединений как обычный маркер M. Если для какого либо маркера сохраняется текст, то он выводится на дисплей easy, когда катушка включена в режиме 1. Для работы easy должен находиться в режиме RUN, а перед выводом текста выводится статус.

D1 – текст тревоги и поэтому имеет преимущество перед всеми другими текстами.

D2-D16/D32 выводятся при активации устройства. Если активировано несколько текстов, то они выводятся друг за другом с промежутком 4 с. При редактировании заданного значения соответствующий текст остается на дисплее до подтверждения значения.

В одном тексте могут быть представлены несколько значений, фактическое и заданное значение, например, функционального реле, значения аналоговых входов или время и дата. Заданные значения можно редактировать:

- easy500 и easy700, два значения,
- easy800, четыре значения.

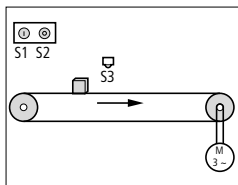
Контакты и реле

Управляющее реле Easy, многофункциональный дисплей MFD-Titan®

Визуализация с помощью MFD-Titan

Визуализация с помощью MFD-Titan выполняется посредством масок, которые выводятся на дисплей.

Пример маски:



5

Могут выводиться следующие элементы маски:

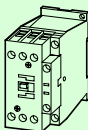
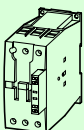
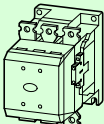
- графические элементы
 - двоичная индикация
 - побитовое отображение
 - гистограмма
- элементы переключателей
 - неработающий переключатель
 - клавиатура
- текстовые элементы
 - статичный текст
 - текст сообщения
 - меню маски
 - бегущая строка
 - прокручиваемый текст
- элементы просмотра значений
 - дата и время
 - числовое значение
 - индикация значения реле времени
- элементы ввода значений
 - ввод значений
 - ввод значений реле времени
 - ввод даты и времени
 - ввод недельного таймера
 - ввод годового таймера

Примечания

Контакторы и реле

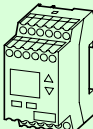
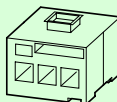
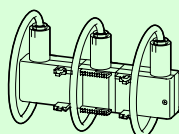
Силовые контакторы DIL, реле защиты электродвигателя Z

5

Номинальный рабочий ток I_n при 400 В	макс. номинальная мощность AC-3				Номинальный термический ток $I_{th} = I_e$ AC-1	Тип	
A	кВт	кВт	кВт	кВт	A		
6,6	1,5	3	3	—	22	DILEEM	
8,8	2,2	4	4	—	22	DILEM	
7	2,2	3	3,5	—	22	DILM7	
9	2,5	4	4,5	—	22	DILM9	
12	3,5	5,5	6,5	—	22	DILM12	
17	5	7,5	11	—	40	DILM17	
25	7,5	11	14	—	45	DILM25	
32	10	15	17	—	45	DILM32	
40	12,5	18,5	23	—	60	DILM40	
50	15,5	22	30	—	70	DILM50	
65	20	30	35	—	85	DILM65	
80	25	37	63	—	130	DILM80	
95	30	45	75	—	130	DILM95	
115	37	55	105	—	190	DILM115	
150	48	75	125	—	190	DILM150	
185	55	90	175	108	275	DILM185	
225	70	110	215	108	315	DILM225	
250	75	132	240	108	350	DILM250	
300	90	160	286	132	400	DILM300	
400	125	200	344	132	500	DILM400	
500	155	250	344	132	700	DILM500	
580	185	315	560	600	800	DILM580	
650	205	355	630	600	850	DILM650	
750	240	400	720	800	900	DILM750	
820	260	450	750	800	1000	DILM820	
1000	315	560	1000	1000	1000	DILM1000	

Контакты и реле

Силовые контакторы DIL, реле защиты электродвигателя Z

Тип	Блоки вспомогательных контактов		Реле защиты электро-двигателя	Электронная система защиты электро-двигателя ZEV	
	для поверхностной установки	для боковой установки			
DILEEM	02DILEM	—	ZE-0,16 – ZE-9		
DILEM	11DILEM				
	22DILEM				
DILM7	DILA-XHI(V)... DILM32-XHI...	—	ZB12-0,16 – ZB12-12		ZEV + ZEV-XSW-25 ZEV-XSW-65 ZEV-XSW-145 ZEV-XSW-820
DILM9			ZB32-0,16 – ZB32-32		
DILM12					
DILM17					
DILM25					
DILM32					
DILM40	DILM150XHI(V) ...	DILM1000-XHI(V)...	ZB65-10 – ZB65-65		
DILM50			ZB150-35 – ZB150-150		
DILM65					
DILM80					
DILM95					
DILM115					
DILM150					
DILM185	—	DILM1000-XHI...	Z5-70/FF250 – Z5-250/FF250		
DILM225			ZW7-63 – ZW7-630		
DILM250					
DILM300					
DILM400					
DILM500			—		
DILM580					
DILM650					
DILM750					
DILM820					
DILM1000					

Контакты и реле

Силовые контакторы DIL

Дополнительное оборудование

Устройство	DILE(E)M	DIL7 – DILM150		DILM185 – DILM500	DILM580 – DILM1000
		AC	DC		
Блок схемной защиты	—	—	встроено	встроено	встроено
ограничители RC	X	X			
варисторные ограничители	X	X			
перемычка нулевой точки	X	X	X	X	—
параллельный соединяющий элемент	X	X	X	до DILM185	—
Механическая блокировка	X	X	X	X	X
Крышка с пломбой	X	—	—	—	—
Клеммы для кабелей/плоских кабелей	—	—	—	X	до DILM820
Отдельные катушки	—	X ¹⁾	X ¹⁾	X	X
Электронные модули	—	—	—	X	X
Электронные модели с катушками	—	—	—	X	X
Крышка клеммного блока	—	—	—	X	X

1) начиная с DILM17

Контакторы и реле

Силовые контакторы DIL

Силовые контакторы DILM

Контакторы производятся и проверяются в соответствии со стандартами IEC/EN 60 947, VDE 0660. Для каждой номинальной мощности двигателя от 3 кВт до 560 кВт имеется соответствующий контактор.

Характеристики устройств

- **Силовой привод**
Благодаря новым электронным приводам мощность на удержание контакторов DC от 17 до 65 А составляет всего 0,5 Вт. Даже при силе тока 150 А требуется всего 1,5 Вт.
- **Расположенные в доступных местах подключения управляющей мощности**
Подключения катушек расположены на передней стороне контакторов. Они не перекрываются кабелями главного тока.
- **Непосредственное управление с помощью PLC**
Контакторы DILA и DILM до 32 А могут непосредственно управляться с помощью PLC.
- **Встроенный блок схемной защиты DC**
Во всех контакторах DC DILM имеется встроенный в электронную схему блок схемной защиты.
- **Штекерные блоки схемной защиты AC**
На всех контакторах AC DILM до 150 А можно при необходимости просто подключить блоки схемной защиты на передней стороне контактора.
- **Управление контакторов от DILM185 до DILM1000 выполняется тремя различными способами:**
 - традиционный способ через подключения катушек A1-A2,
 - непосредственно PLC через подключения A3-A4,
 - с помощью маломощного контакта через подключения A10-A11.
- **Управление контакторов от DILM185-S до DILM500-S выполняется традиционным методом через подключения катушек A1-A2.**
Имеется два варианта катушек (110-120 В 50/60 Гц и 220-240 В 50/60 Гц).
- **Все контакторы до DILM150 защищены от проникновения пальцев или рук обслуживающего персонала в соответствии со стандартом VDE 0160, часть 100.** Начиная с DILM185 можно заказать дополнительные крышки клеммных блоков.
- **Зажимные клеммы для контакторов DILM7-DILM150**
Благодаря новым зажимным клеммам для подключения больше не требуются винты, уменьшающие рабочее пространство. Безопасность при различном сечении провода и имеют заднее предохранительное устройство, гарантирующее надежность подключения.
- **Встроенные вспомогательные контакты**
Контакторы электродвигателей до DILM32 имеют встроенный вспомогательный контакт, который может работать как замыкающий или размыкающий контакт.
- **Резьбовые и пружинные клеммы**
Контакторы DILE(E)M и DILA/DILM12, включая соответствующие вспомогательные контакты контакторов до 1000 А, оснащены резьбовыми или пружинными клеммами.
- **Контакторы без резьбовых клемм**
В них как для подключения главного тока, так и для подключений катушек и вспомогательных контактов установлены пружинные клеммы.
К виброустойчивым и не требующим обслуживания пружинным клеммам могут быть подключены провода сечением от 0,75 до 2,5 мм² с или без кабельных наконечников.
- **Соединительные клеммы**
До DILM65 соединительные клеммы всех вспомогательных контактов и электромагнитных катушек, а также основного кабеля соответствуют размеру 2 отвертки Pozidriv.
На контакторах DILM80-DILM150 используются винты с внутренним шестигранником.
- **Монтаж**
Все контакторы устанавливаются на монтажную плату с помощью крепежных болтов. DILE(E)M и DILM до 65 А могут быть установлены на DIN-рейку шириной 35 мм в соответствии со стандартом IEC/EN 60715.

Контакты и реле

Силовые контакторы DIL

- Механическая блокировка
Два соединительных элемента и механическая блокировка дают возможность установки блокируемой комбинации контакторов до 150 А, не требуя для этого дополнительного места. Благодаря механической блокировке оба подключенных контактора не могут притянуть сердечник реле одновременно. Кроме того, устраняется возможность одновременного замыкания контактов обоих контакторов при механическом вибрационном воздействии.

Наряду с отдельными контакторами компания Moeller предлагает и готовые комбинации устройств:

- реверсивные контакторы DIUL, 3–75 кВт/400 В
- контакторы звезда-треугольник SDAIL, 5,5–132 кВт/400 В

Области применения

Основным устройством приводов является трехфазный электродвигатель. За исключением отдельных приводов малой мощности, которые зачастую включаются и выключаются вручную, большинство двигателей управляется с помощью контакторов и комбинаций контакторов. Поэтому мощность в киловаттах (кВт) или сила тока в амперах (А) являются важной характеристикой для верного выбора контакторов.

Из-за конструктивных особенностей двигателей иногда при значительно различающихся номинальных токах производится одинаковая мощность. Далее определяется соотношение пика перехода и тока в обмотке неподвижного ротора к номинальному рабочему току (I_e).

Включение и выключение электронагревательных приборов, осветительных устройств и сооружений, трансформаторов и установок для компенсации реактивных параметров электрической сети, имеющих собственные им особенности, увеличивает многообразие различных нагрузок, действующих на контакторы.

Во всех сферах применения может сильно варьироваться частота переключений. Шкала частоты имеет очень широкий диапазон: например, от менее одного переключения в день до тысячи и более переключений в час. Высокая частота переключений двигателя часто сочетается с толчками и противотоковым торможением.

Контакторы приводятся в действие с помощью различных ручных приборов управления, а также автоматических, которые срабатывают в зависимости от пути, времени, давления или температуры. С помощью блокировок через вспомогательные контакторы можно легко и просто создать необходимые взаимосвязи между контакторами.

Вспомогательные контакты контакторов DILM можно использовать в качестве зеркальных контактов (согласно стандарту IEC/EN 60947-4-1, приложение F) для индикации состояния главных контактов. Зеркальный контакт – это вспомогательный размыкающий контакт, который не может быть замкнут одновременно с основными замыкающими контактами.

Контакты и реле

Силовые контакторы DIL

Силовые контакторы DILP

Для бесперебойного переключения сетей вместе с нулевым проводом или для экономичного переключения омических нагрузок применяются контакторы DILP.

В системе распределения трехфазного тока преимущественно применяются трехполюсные устройства переключения и защиты. Четырехполюсные устройства переключения и защиты применяются для

дополнительного подключения нулевого провода в особом случае.

В области использования четырехполюсных устройств существуют национальные различия с точки зрения разработанных стандартов, традиционную систему распределения и производственные традиции, не выходящие за пределы стандартов.

Данные мощности

макс. номинальный рабочий ток I_e

АС-1 разомкн.			Номинальный термический ток	Тип
40 °C	50 °C	70 °C	$I_{th} = I_e$ АС-1 разомкн.	
160 A	160 A	155 A	160 A	DILP160/22
250 A	230 A	200 A	250 A	DILP250/22
315 A	270 A	215 A	315 A	DILP315/22
500 A	470 A	400 A	500 A	DILP500/22
630 A	470 A	400 A	630 A	DILP630/22
800 A	650 A	575 A	800 A	DILP800/22

Контакторы и реле

Реле защиты электродвигателя Z

Защита электродвигателя с помощью термического реле защиты электродвигателя Z

Реле защиты электродвигателя, которые в стандартах называются реле перегрузки, относятся к группе токозависимых защитных устройств. Они косвенно контролируют температуру обмотки двигателя по току, идущему по питающим кабелям и являются проверенным средством защиты от разрушения двигателя из-за

- неудачной попытки запуска,
- перегрузки,
- отсутствия фазы

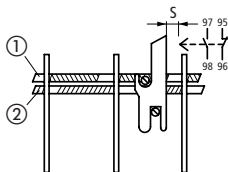
В случае достижения температуры реагирования срабатывает реле. Время срабатывания зависит от силы тока и предварительной нагрузки реле. Время срабатывания для любой силы тока должно быть меньше времени возникновения опасности для изоляции двигателя. В связи с этим в стандарте EN 60947 указано максимальное время в случае перегрузки. Кроме того, во избежание ненужного расцепления установлено минимальное время для предельного тока и остановки двигателя.

5

В реле защиты электродвигателя используется свойство биметаллов, изменять форму и состояние при нагреве. Как только достигается определенное температурное значение, срабатывает вспомогательный контакт. Биметаллический проводник нагревается сопротивлениями, через которых проходит ток двигателя. Равновесное состояние между приходящим и отводящимся теплом настраивается для различных температур в зависимости от силы тока.

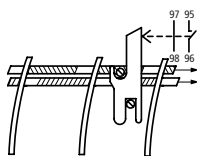
Чувствительность к отсутствию фазы

Благодаря своей конструкции реле защиты электродвигателя Z предлагают эффективную защиту при отсутствии фазы. Их так называемая чувствительность к отсутствию фазы соответствует требованиям стандартов IEC 947-4-1 и VDE 0660, часть 102. Таким образом, эти реле могут применяться и для защиты EEx e-двигателей (→ см. рисунок ниже).

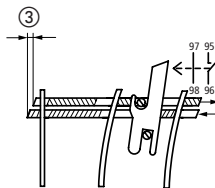


Стандартный режим без неисправностей

- ① Расцепляющая перемычка
- ② Дифференциальная перемычка
- ③ Разница



Трехфазная перегрузка



Отсутствие фазы

Контакты и реле

Реле защиты электродвигателя Z

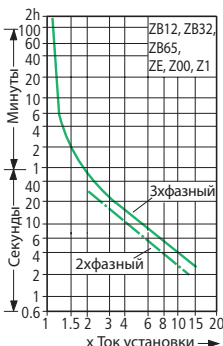
Если биметаллические детали в части реле, через которую проходит главный ток, изгибаются из-за трехфазной перегрузки двигателя, то все три биметаллические детали воздействуют на расцепляющую и дифференциальную перемычку. В случае достижения предельных значений расцепляющий рычаг переключает вспомогательный контакт. Расцепляющая и дифференциальная перемычка равномерно расположены на биметаллических деталях, плотно прилегая к ним. Если, например, при отсутствии фазы одна из биметаллических деталей изгибается не так сильно (или отходит назад), как две другие,

расцепляющая перемычка и дифференциальная перемычка проходят разный путь. Эта разница преобразуется в приборе с помощью специального устройства в дополнительный путь расцепления; расцепление цепи главного тока выполняется быстрее.

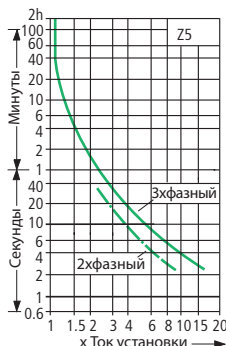
Указания по проектированию → Раздел «Защита электродвигателя в особых случаях», страница 8-7;
Дополнительные указания по защите двигателя → Раздел «Все о двигателе», страница 8-1.

Характеристики расцепления

Реле защиты электродвигателя ZE, ZB12, ZB32 и Z5 до 150 А имеют допуск Физико-технического института (РТВ) для использования с целью защиты ЕЕх е-двигателей в соответствии с директивой АТЕХ 94/9 ЕГ. В соответствующих руководствах имеются характеристики расцепления для каждого диапазона тока.

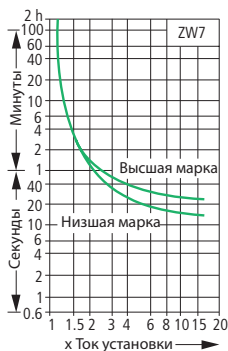


Эти характеристики являются средними значениями полос рассеивания при температуре окружающей среды 20 °С исходя из холодного состояния двигателя: время расцепления в зависимости от тока реагирования. В случае нагрева устройств во время работы время расцепления реле защиты электродвигателя уменьшается примерно на четверть считанного значения.



Контакты и реле

Реле защиты электродвигателя Z



Контакты и реле

Электронная система защиты двигателя ZEV

Метод работы и обслуживание

Электронные реле защиты электродвигателя, так же как и работающие по биметаллическому принципу реле защиты электродвигателя, относятся к токозависимым защитным устройствам.

Регистрация текущего тока двигателя в трех внешних кабелях устройства управления двигателем выполняется в системе защиты двигателя ZEV с помощью отдельных сквозных датчиков или опоясывающего датчика. Они комбинируются с устройством формирования сигнала таким образом, чтобы обеспечить раздельную установку датчиков тока и устройства формирования сигнала.

Работа датчиков тока основывается на известном в измерительной технике принципе Роговского. Так, например, опоясывающий датчик в отличие от преобразователей тока не имеет железного сердечника, таким образом, он не насыщается и может регистрировать очень широкий диапазон токов.

Благодаря этому индуктивному обнаружению тока сечение используемых проводников в цепи нагрузки не влияют на точность прерывания цепи. В случае электронных реле защиты электродвигателя возможно выполнить настройку больших диапазонов токов, чем диапазоны электромеханических биметаллических реле. В системе ZEV весь диапазон защиты от 1 до 820 А покрывается с помощью всего лишь одного устройства формирования сигнала.

Электронная система защиты двигателя ZEV реализует защиту электродвигателя как посредством косвенного измерения температуры по току, так и благодаря прямому измерению температуры в двигателе с помощью термисторов.

Двигатель косвенно контролируется при перегрузке, отсутствии фазы и несимметричном потреблении тока.

При непосредственном изменении температура в обмотке двигателя определяется с помощью одного или нескольких позисторов. В случае перегрева сигнал передается в пусковое устройство, и срабатывает вспомогательный контакт. Сброс возможен только после охлаждения термисторов ниже температуры реакции датчиков. Благодаря встроенному соединению для термистора реле может применяться в качестве полной защиты электродвигателя.

Кроме того, реле защищает двигатель от короткого замыкания на землю. Уже при небольших изъятиях изоляции обмотки двигателя начинают стекать небольшие токи за пределы обмотки. Эти токи неисправностей регистрируются внешним суммирующим трансформатором. Он суммирует токи фаз, оценивает их значений и сигнализирует о наличии токов неисправностей микропроцессору реле.

С помощью предварительного выбора одного из восьми классов расцепления (CLASS) обеспечивается настройка защищаемого двигателя на стандартные и сложные условия разгона. Благодаря этому могут быть надежно использованы термические ресурсы двигателя.

Реле защиты электродвигателя питается вспомогательным напряжением. Устройство формирования сигнала может работать с различным напряжением, что обеспечивает возможность функционирования со всеми значениями напряжения в диапазоне от 24 В до 240 В АС или же DC в качестве питающего напряжения. Устройства имеют моностабильную характеристику работы; в случае отсутствия питающего напряжения происходит срабатывание устройств.

Контакторы и реле

Электронная система защиты двигателя ZEV

Наряду с традиционными для реле защиты электродвигателя размыкающими контактами (95-96) и замыкающими контактами (97-98) реле защиты электродвигателя ZEV оснащено параметризуемым замыкающим контактом (07-08) и размыкающим контактом (05-06). Традиционные контакты реагируют на нагрев двигателя, включая чувствительность к отсутствию фазы, зарегистрированные непосредственно термисторами или косвенно через ток. Параметризуемые контакты могут выдавать различные сообщения, например:

- короткое замыкание на землю,
 - предварительное предупреждение при 105 % термической нагрузки,
 - отдельное сообщение «Термисторное отключение»,
 - индикация внутренней неисправности оборудования.
- Настройка необходимых функций выполняется в меню на жидкокристаллическом дисплее. Сила тока двигателя указывается без использования инструментов с помощью клавиш управления и может контролироваться на жидкокристаллическом дисплее.

Кроме того, благодаря дисплею можно выполнить дифференцированную диагностику причины

отключения, что ведет к быстрому определению и устранению неисправности.

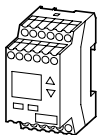
В случае 3-полюсной симметричной перегрузки с x -кратным током уставки расцепления производится в течение времени, определенного для данного класса расцепления. Время расцепления уменьшается по отношению к холодному состоянию в зависимости от предварительной нагрузки двигателя. Достигается очень высокая точность расцепления. Время расцепления остается постоянным по всему диапазону регулировки.

Если несимметричность тока двигателя превышает 50 %, реле выполняет расцепление через 2,5 с.

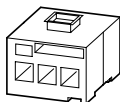
Имеется допуск для защиты от перегрузки двигателей, работающих во взрывоопасной среде, типа взрывозащиты «повышенная безопасность» EEx e согласно директиве 94/9/EG, а также отчету Физико-технического института (отчету PTB) (номер сертификата соответствия типа нормам EC PTB 01 ATEX 3233). Дополнительную информацию см. в руководстве AWB2300-1433D «Система защиты двигателя ZEV, контроль перегрузки двигателей в EEx e-диапазоне».

5

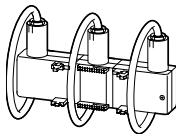
Электронная система защиты двигателя ZEV



Устройство формирования сигнала
1-820 A



Сквозные датчики
1-25 A
3-65 A
10-145 A

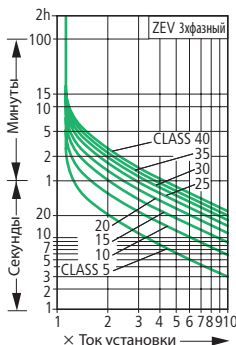


Опоясывающий датчик
40-820 A

Контакты и реле

Электронная система защиты двигателя ZEV

Характеристики расцепления



Характеристика расцепления для 3-полюсной нагрузки. Эти характеристики расцепления показывают зависимость времени расцепления из холодного состояния от тока reagирования (кратное тока установки I_E). После предварительной нагрузки со 100 % установленного тока и связанным с этим нагревом до теплого состояния указанное время отключения уменьшается примерно на 15 %.

Предельные значения расцепления для 3-полюсной симметричной нагрузки

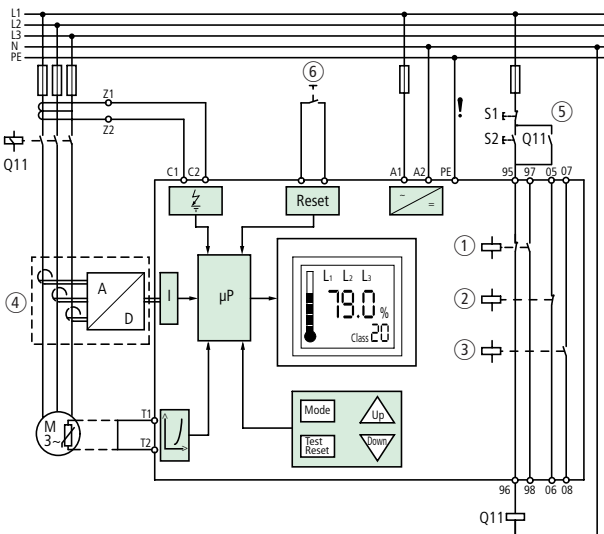
Время реагирования

- < 30 мин. при 115 % тока уставки
- > 2 ч. при 105 % тока уставки из холодного состояния

Контакты и реле

Электронная система защиты двигателя ZEV

Электронная система защиты двигателя ZEV с контролем короткого замыкания на землю и термисторным контролем двигателя



- ① Неисправность
- ② параметризируемый контакт 1
- ③ параметризируемый контакт 2
- ④ Датчик тока с A/D-трансформатором
- ⑤ Самоблокировка силового контактора во избежание автоматического повторного запуска после отсутствия и появления напряжения (важно для EEx e-двигателей, → AWB2300-1433D)
- ⑥ Дистанционный сброс

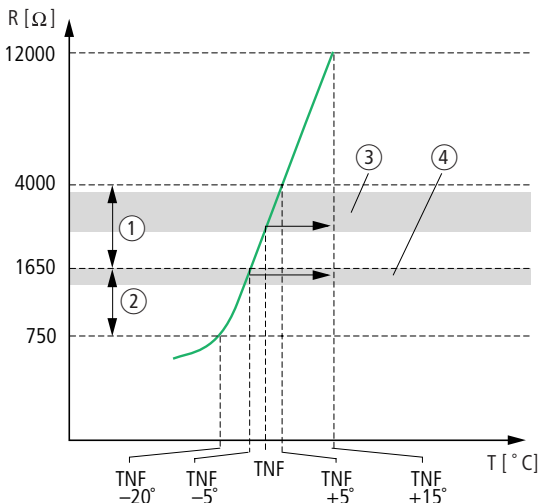
Контакты и реле

Электронная система защиты двигателя ZEV

Термисторная защита

Для полной защиты двигателя к клеммам T1-T2 могут быть подключены до шести температурных датчиков

с позисторами (в соответствии со стандартами DIN 44081 и DIN 44082) с сопротивлением позистора $R_K \leq 250 \text{ Ом}$ или девять с $R_K \leq 100 \text{ Ом}$.



TNF = номинальная температура реагирования

- ① Диапазон расцепления согласно стандарту IEC 60947-8
- ② Диапазон повторного включения согласно стандарту IEC 60947-8
- ③ Расцепление при $3200 \text{ Ом} \pm 15 \%$
- ④ Повторное включение при $1500 \text{ Ом} + 10 \%$

ZEV выполняет отключение при $R = 3200 \text{ Ом} \pm 15 \%$ и производит повторное включение при $R = 1500 \text{ Ом} + 10 \%$. В случае отключения из-за сигнала термисторного входа

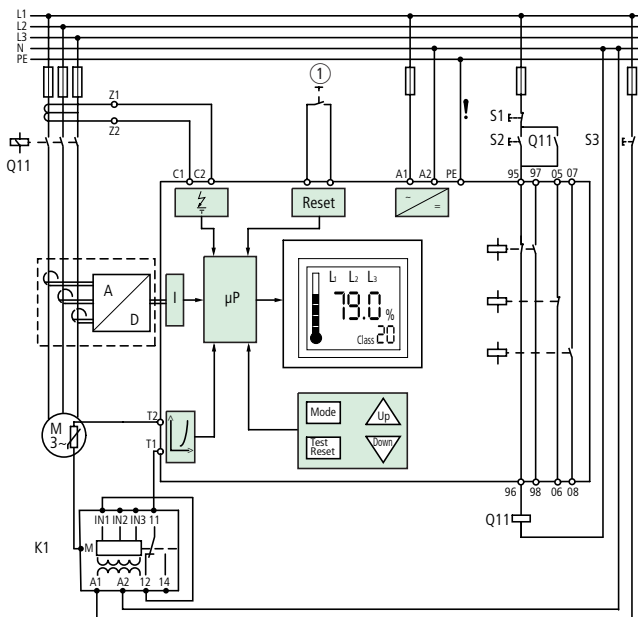
производится переключение контактов 95-96 и 97-98. Кроме того, возможно выполнение параметризации термисторного расцепления для дифференцированного сообщения о расцеплении на одном из контактов 05-06 или 07-08.

При контроле температуры с помощью термисторов даже при неисправности датчика не возникает опасности аварийного режима, так как устройство в этом случае немедленно выполняет отключение.

Контакты и реле

Электронная система защиты двигателя ZEV

Электронная система защиты двигателя ZEV с контролем короткого замыкания на термисторном входе



Короткие замыкания в цепи термисторов могут при необходимости быть зарегистрированы при использовании дополнительного реле измерения и контроля тока K1 (например, типа EIL 230 В AC фирмы Cronzet или же реле подобной конструкции 3U6352-1-1AL20 фирмы Siemens).

Нормативные характеристики

- Ток короткого замыкания в цепи датчика $\leq 2,5 \text{ mA}$,
- Макс. длина кабеля до датчика 250 м (неэкранированный),
- Суммарное сопротивление позисторов $\leq 1500 \text{ Ом}$

- Параметризация ZEV: «Автоматический сброс»,
- Настройка реле измерения и контроля тока:
 - устройство на минимальной отметке тока,
 - расцепление перегрузки,
 - сохранение расцепления,
- Подтверждение короткого замыкания после его устранения с помощью переключателя S3.

Контакторы и реле

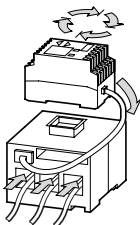
Электронная система защиты двигателя ZEV

Монтаж устройств

Благодаря использованию зажимов и штекеров приспособление монтаж осуществляется без каких-либо сложностей.

Подробную информацию о монтаже см. в прилагаемой к каждому устройству инструкции по установке AWA2300-1694 или в руководстве AWB2300-1433D.

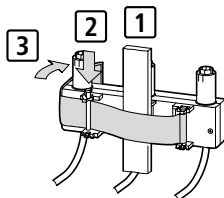
Монтаж ZEV и датчиков тока



- Установить ZEV в требуемое монтажное положение.
- Вставить ZEV в датчик тока до щелчка.
- Пропустить питающие кабели двигателя через датчик тока, соблюдая фазы.

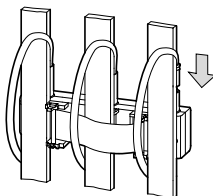
Монтаж на токоведущей шине

Особенной простотой отличается монтаж работающего по принципу Роговского датчика ZEV-XSW-820 с помощью крепежной ленты. При этом пользователь экономит расходы на монтаж и требующееся для этого время.



- 1 Обернуть крепежную ленту вокруг токоведущей шины.
- 2 Вставить соединительный штифт до щелчка.
- 3 Туго затянуть крепежную ленту и соединить с помощью застёжки Velcro (застежки-липучки).

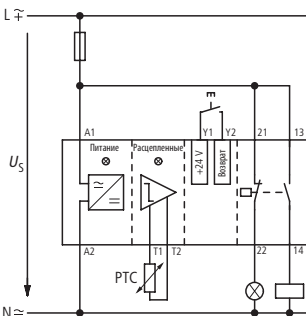
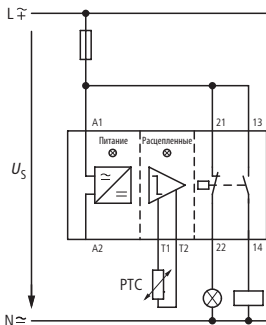
Установка катушек датчиков → показана на следующем рисунке.



Контакторы и реле

Термисторное защитное реле EMT6

EMT6 для позистора



Принцип действия

После включения управляющего напряжения при небольшом сопротивлении позисторного температурного датчика начинает работать выходное реле. Срабатывают вспомогательные контакты. При номинальной температуре реагирования (TNF) резистор датчика достигает высокого сопротивления, что приводит к отпадению выходного реле. О неисправности

сообщается с помощью светодиода. Как только после охлаждения датчика сопротивление уменьшается, EMT6-(K) вновь автоматически выполняет включение. В случае EMT6-(K)DB(K) автоматического повторного запуска можно избежать, переключив устройство на ручное управление. Сброс устройства выполняется с помощью кнопки «Сброс».

EMT6-K(DB) и EMT6-DBK имеют систему распознавания короткого замыкания в цепи датчика. Если сопротивление в цепи датчика опускается ниже 20 Ом, выполняется расцепление. Кроме того, EMT6-DBK имеет блокировку повторного включения при падении напряжения, и, таким образом, сохраняет информацию о неисправности при падении напряжения. Повторное включение возможно только после устранения неполадки, после того как вновь подается управляющее напряжение.

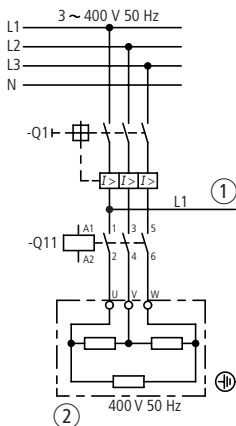
Так как все устройства работают по принципу замкнутого тока, они реагируют и при обрыве провода в цепи датчика.

Термисторное защитное реле EMT6... имеет допуск Физико-технического института (PTB) для использования с целью защиты EEx e-двигателей в соответствии с директивой ATEX 94/9 EG. Для защиты EEx e-двигателей директива ATEX требует возможности распознавания короткого замыкания в цепи датчика. Благодаря интеграции такого распознавания EMT6-K(DB) и EMT6-DBK наиболее подходят для применения в этой сфере.

Контакты и реле

Термисторное защитное реле ЕМТ6

EMT6 как реле для защиты контактов



Пример использования

Управление системой подогрева запасного бака

- ① Цепь управления
② Система подогрева

Q11: контактор системы подогрева

Описание

Включение системы подогрева

Если включен главный выключатель Q1, защитный термостат F4 не произвел расцепления и выполнено условие $T \leq T_{\min}$, система подогрева может быть включена. При срабатывании S1 подается управляющее напряжение на вспомогательный контакт K1, который через замыкающий контакт переходит в положение самоблокировки. Переключающий контакт контактного термометра находится в положении I-II. Низкоомная цепь датчика реле EMT6 гарантирует, что Q11 будет возбужден через K2/замыкающий контакт 13-14; Q11 самоблокируется.

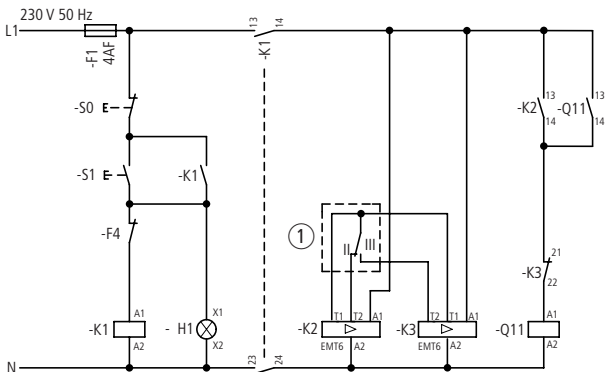
Выключение системы подогрева

Контактор системы подогрева Q11 остается в положении самоблокировки, пока не выключен главный выключатель Q1, не сработала кнопка S0, не расцепился защитный термостат или выполнено условие $T = T_{\max}$. При $T = T_{\max}$ переключающий контакт контактного термометра находится в положении I-III. Цепь датчика реле EM16 (K3) является низкоомной, размыкающий контакт K3/21-22 размыкается. Главный контактор Q11 отключается.

Термисторное защитное реле ЕМТ6

Защита от обрыва провода или кабеля в цепи датчика от КЗ (например, отсутствие распознавания предельного значения T_{\max}) обеспечивается с помощью защитного

термостата, который при превышении T_{\max} через свой размыкающий контакт F4 принудительно отключается по принципу «выключение при снятии возбуждения».



- ① Переключатель контактного термометра
Положение I-II при $T \leq T_{\min}$
Положение I-III при $T \leq T_{\max}$

- K1: Управляющее напряжение включено
K2: Включение при $T \leq T_{\min}$
K3: Выключение при T_{\max}

S0: Выкл.

S1: Пуск

F4: Защитный термостат

Контакты и реле

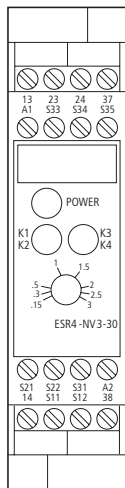
Электронные реле безопасности ESR

Применение

Электронные реле безопасности применяются для контроля систем управления. В стандарте IEC/EN 60204 определены требования, предъявляемые к электрическому оборудованию производственных установок. Эксплуатант установки должен оценить риски согласно стандарту EN 954-1 и установить систему управления, соответствующую категории безопасности 1, 2, 3 или 4.

Конструкция

Электронные реле безопасности состоят из блока питания, электронной части и двух резервных реле с принудительными контактами для цепей деблокирования и индикации.



Функционирование

При исправной работе после команды включения электроника контролирует важные для обеспечения безопасности электрические цепи и деблокирует с помощью реле цепи деблокирования.

После команды остановки, а также в случае неисправности (короткое замыкание на землю, короткое замыкание, обрыв кабеля), электрические цепи немедленно (категория останова 0) или с задержкой по времени (категория останова 1) блокируются, и двигатель отключается от сети.

В цепи безопасности, созданной с резервированием, короткое замыкание не ведет к опасной ситуации, так как при попытке повторного включения неисправность будет распознана и включение заблокировано.

Другие источники информации

Инструкции по установке

- Устройство формирования сигнала для реле управления при помощи двух рук ESR4-NZ-21, AWA2131-1743
- Основное устройство для аварийного выключения и защитных дверей
 - ESR4-NV3-30, ESR4-NV30-30, AWA2131-1838
 - ESR3-NO-31 (230V), AWA2131-1740
 - ESR4-NO-21, ESR4-NM-21, AWA2131-1741
 - ESR4-NO-30, AWA2131-2150
 - ESR4-NT30-30, AWA2131-1884
- Основное устройство для аварийного выключения ESR4-NO-31, AWA2131-1742
- Реле аварийного выключения ESR4-NE-42, ESR4-VE3-42, AWA2131-1744

Руководство по технике безопасности, TB0-009D

Главный каталог «Промышленные приборы управления», глава 4 «Контрольные реле».

Контакторы и реле

Измерительное и контрольное реле EMR4

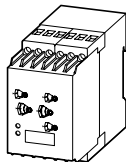
Общие положения

Измерительные и контрольные реле используются в самых разных областях. Благодаря новой серии реле EMR4 компания Moeller предложила решение для большинства сфер использования таких реле:

- универсальное применение, реле измерения и контроля тока EMR4-I
- контроль вращающегося поля с экономией места, реле контроля чередования фаз EMR4-F
- защита от разрушения или повреждения отдельных частей установок, реле контроля фаз EMR4-W
- надежное распознавание отсутствия фазы, реле контроля асимметрии нагрузки фаз EMR4-A
- повышенная безопасность благодаря принципу рабочего тока, реле контроля уровня EMR4-N
- повышение безопасности труда на предприятии, реле контроля состояния изоляции EMR4-R

5

Реле измерения и контроля тока EMR4-I



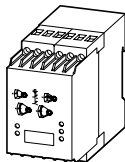
Реле измерения и контроля тока EMR4-I могут использоваться для контроля переменного и постоянного тока. С их помощью можно контролировать работу насосов и сверлильных станков на неполную нагрузку или перегрузку, что выполняется посредством настройки верхней и нижней границы реагирования.

Реле выпускается в трех исполнениях для трех диапазонов измерений (30/100/1000 мА, 1,5/5/15 А). Универсальность применения реле возможна благодаря катушке для работы с переменным или постоянным током. Второй вспомогательный переключающий контакт обеспечивает непосредственное подтверждение выполнения.

Целенаправленное шунтирование кратких пиков тока

Благодаря настройке времени задержки срабатывания в диапазоне от 0,05 до 30 с возможно шунтирование коротких пиков тока.

Реле контроля фаз EMR4-W



Реле контроля фаз EMR4-W наряду с направлением вращающегося поля контролируют и уровень подающегося напряжения, что гарантирует защиту от разрушения или повреждения отдельных частей установок. С помощью поворотного выключателя выполняется настройка для минимального и максимального напряжения в пределах определенного диапазона и устанавливается требуемое напряжение.

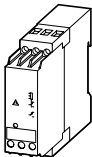
Кроме того, можно разделить функции притяжения с задержкой и отпадения с задержкой. При настройке притяжения с задержкой выполняется шунтирование кратких падений напряжения. Отпадение с задержкой обеспечивает сохранение информации о неисправности на определенное установленное время. Время задержки можно установить в диапазоне от 0,1 до 10 с.

Реле притягивает сердечник при корректном вращающемся поле и правильном напряжении. После отпадения притяжение выполняется только после того, как напряжение превысит 5 % гистерезиса.

Контакторы и реле

Измерительное и контрольное реле EMR4

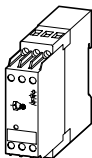
Реле контроля чередования фаз EMR4-F500-2



С помощью реле контроля чередования фаз, ширина которого составляет всего 22,5 мм, может осуществляться контроль правильности направления вращения вращающегося поля (направо) в двигателях, которые часто меняют местоположение (например, насосы, пилы, сверлильные установки). Таким образом, из-за малой ширины экономится место в электрощкафу, а двигатель защищается от повреждений с помощью контроля вращающегося поля.

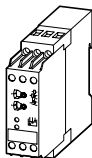
В случае вращающегося поля с правым направлением вращения с помощью переключающего контакта на коммутационные устройства двигателя подается управляющее напряжение. EMR4-F500-2 покрывает весь диапазон напряжений от 200 до 500 В АС.

Реле контроля асимметрии нагрузки фаз EMR4-A



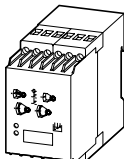
Реле контроля асимметрии нагрузки фаз EMR-4-A шириной 22,5 мм применяется для защиты при отсутствии фазы. Тем самым это реле защищает двигатель от разрушения. Так как отсутствие фазы распознается из-за сдвига фаз, оно надежно обнаруживается и при обратной связи двигателя, что позволяет избежать его перегрузки. Реле может защищать двигатели с номинальным напряжением $U_n = 380 \text{ В}$, 50 Гц.

Реле контроля уровня EMR4-N



Реле контроля уровня EMR4-N применяются во избежание работы насоса при отсутствии жидкости или для регулировки уровня жидкостей. Эти реле работают с помощью датчиков, измеряющих электрическую проводимость. Для работы требуется один датчик для максимального уровня жидкости, и один – для минимального. Третий датчик служит в качестве потенциала земли.

Устройство EMR4-N100 шириной 22,5 мм может применяться для жидкостей с хорошей электрической проводимостью. Реле можно переключить с режима регулирования уровня на режим защиты от отсутствия жидкости. Налицо повышение безопасности, так как в обоих случаях используется принципа рабочего тока.

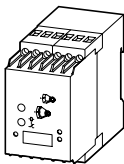


Реле контроля уровня EMR4-N500 имеет расширенный диапазон чувствительности и может использоваться для жидкостей с меньшей электропроводимостью. Благодаря встроенной функции притяжения с задержкой и отпадения с задержкой с периодом от 0,1 до 10 с возможен контроль движущейся жидкости.

Контакторы и реле

Измерительное и контрольное реле EMR4

Реле контроля состояния изоляции EMR4-R



Стандарт EN 60204 «Безопасность оборудования» предусматривает для повышения безопасности труда на предприятии контроль вспомогательных электрических цепей на короткое замыкание на землю с помощью реле контроля состояния изоляции. Эта область является главной сферой применения EMR4-R. Кроме того, подобные требования применяются и для помещений, используемых в медицинских целях. Благодаря переключающему контакту они сообщают о коротком замыкании на землю и обеспечивают устранение неисправностей без необходимости больших затрат во время простоя оборудования.

При необходимости эти устройства могут иметь возможность сохранения сообщений о неисправности, что требует обязательного подтверждения после их устранения. С помощью кнопки тестирования устройство может быть в любое время проверенно на работоспособность.

Управляющее напряжение АС или DC

Предлагаются устройства как для электрических цепей переменного, так и постоянного тока, т.е. эти реле покрывают весь диапазон управляющих напряжений. Устройства переменного тока имеют источник питания, на который может подаваться переменный или постоянный ток, что дает возможность запитывать устройство как от сети АС, так и сети DC.

Другие источники информации

Инструкции по установке

- Реле контроля асимметрии нагрузки фаз EMR4-A400-1 AWA2431-1867
- Реле контроля состояния изоляции EMR4-RAC-1-A AWA2431-1866
- Реле контроля состояния изоляции EMR4-RDC-1-A AWA2431-1865
- Реле контроля уровня EMR4-N100-1-B AWA2431-1864
- Реле контроля чередования фаз EMR4-F500-2 AWA2431-1863
- Реле контроля фаз EMR4-W... AWA2431-1863
- Реле тока EMR4-I... AWA2431-1862

Главный каталог «Промышленные приборы управления», глава 4 «Контрольные реле».