



Совершенный выбор защиты электродвигателя и устройства контроля!

Благодаря компактной конструкции системы и передовым защитным характеристикам устройство воплощает в себе новые стандарты реле защиты электродвигателя следующего поколения.





Серия IMP

Интеллектуальные реле защиты электродвигателя

- Защита от замыкания на землю как по току нулевой фазы, так и по остаточному току
- Поддерживаемый номинальный ток 0,12-100 А без внешнего трансформатора тока
- Выбор независимой или обратно-зависимой выдержки времени и разнообразных защит
- Базовое применение защиты от замыкания на землю и мгновенное отключение при коротком замыкании
- Отдельное размещение дисплея с соединением через кабель
- Связь по протоколу MODBUS и выход 4-20 мА постоянного тока



Содержание

- 62 Характеристики изделия
- 64 Номинальные характеристики/система нумерации моделей
- 65 Порядок эксплуатации и настройки
- 69 Конфигурация клемм/соединение проводов и кабелей
- 70 размеры

Характеристики изделия

Удобство



Универсальное цифровое реле защиты электродвигателя с использованием микропроцессорного блока управления

Обеспечивает обработку данных в режиме реального времени и высокую прецизионность.



Применимо к инверторным цепям

Может применяться ко вторичной инверторной цепи управления, демонстрируя изумительную стойкость к гармоническим помехам. Допустимый диапазон частот – 20-200 Гц. Когда коэффициент гармоник составляет более 30 %, устанавливается фильтр гармоник (однако следует отключить функцию защиты от замыкания на землю).



Сохранение событий отказа

Для упрощения управления историей отказов может быть сохранено до 5 событий отказа.



Тип с цельным корпусом и отдельным корпусом

Дисплей может крепиться к передней панели, так чтобы ток, время срабатывания и настройки можно было проверить без доступа к устройству. При отдельном дисплее защита электродвигателя доступна.



Тип поддерживаемой связи

Для различных конфигураций системы предлагается режим связи RS485/MODBUS. Модели с выходом аналогового токового сигнала (4-20 мА) совместимы с системами, в которых используется передатчик.



Различные функции сброса

Для удобства пользователя предусмотрены функции ручного, автоматического и электрического сброса.



Настройка даты и общего времени работы

При возникновении события отказа для удобства проверки сохраняются его дата и время. Если превышено общее время работы, сообщение об этом выводится на дисплей для замены подшипников электродвигателя или пополнения масла.



Пароль

Настройки защищены паролем.



Общее время работы и настройка времени работы

Если истекло заданное время работы, соответствующая информация появляется на дисплее, чтобы операторы могли заменить подшипники электродвигателя и проверить цикл пополнения масла.



Быстрая настройка

Все настройки можно быстро задать на дисплее.



Широкая настройка чувствительности к току замыкания на землю 30 мА-25 А

Ток нулевой фазы воспринимается трансформатором тока нулевой последовательности. Ток нулевой фазы воспринимается цепью остаточного тока.

Надежность



Режимы обратно-зависимой выдержки времени с тепловой памятью, обратно-зависимой и независимой выдержки времени

Согласно потребностям пользователя электродвигатель может быть защищен в режиме обратно-зависимой и независимой выдержки времени.



3-фазный цифровой амперметр

Для контроля электродвигателя 3-фазный ток отображается на дисплее каждые две секунды.



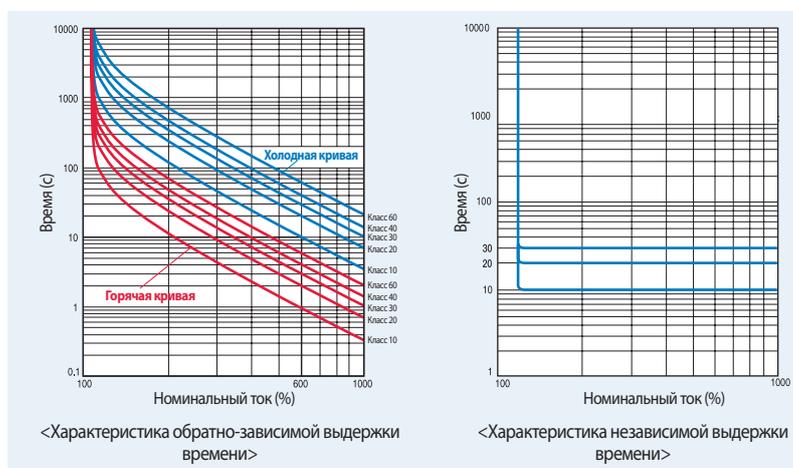
Широкий диапазон настроек по току: 0,125-100 А для одной модели

С помощью ползункового переключателя можно выбрать текущий диапазон настроек 0,5-10 А или 5-100 А. В зависимости от количества вставок в трансформатор тока можно обеспечить защиту даже при токе 0,125 А (требуется отверстие для вставки проволоки).

Перегрузка по току

Посредством настройки времени срабатывания через 1-60 секунд на основании 600 % номинального тока, с учетом пускового тока электродвигателя, можно конфигурировать кривую перегрузочной характеристики Класса 1-60.

Если выбрана характеристика независимой выдержки времени, оборудование начинает обнаруживать перегрузку по току по истечении заданного времени задержки срабатывания (D-время), независимо от образованного электродвигателем тепла. Если перегрузка по току продолжает подаваться по истечении времени срабатывания (O-время), происходит отключение.



Торможение/заклинивание ротора

Эта функция используется для предотвращения посредством блокировки цепи потерь и повреждений из-за торможения ротора электродвигателя, сбоя при пуске, задержки пуска, а также для обнаружения повышенного тока нагрузки по перегреву при перегрузке при эксплуатации или в случае, когда крутящий момент нагрузки превышает крутящий момент электродвигателя. Функция защиты от перегрузки по току при пусковом токе срабатывает по истечении заданного времени задержки.

Пониженный ток

Эта функция используется для контроля отсутствия нагрузки, вызванного отделением или повреждением приводного вала электродвигателя, либо для предотвращения холостого вращения насоса (отсутствие нагрузки). Можно настроить на 30-70 % номинального тока. Срабатывает в течение трех секунд.

Обрыв фазы/небаланс фазы

Если произойдет обрыв фазы, электродвигатель не сможет запуститься. Работая электродвигатель остановится из-за недостаточного крутящего момента или будет наблюдаться перегрев из-за постоянного тока обратного чередования фаз. IMP рассчитывает небаланс фаз трехфазного тока. Можно выбрать один из двух случаев. Если рассчитанный результат составляет 70 % или более, эта функция выполняется в течение 1,5 секунды; если коэффициент небаланса фаз составляет 10-70 %, происходит отключение в течение трех секунд.

* В однофазном электродвигателе необходимо отключить функцию защиты от обрыва фазы и небаланса фаз.

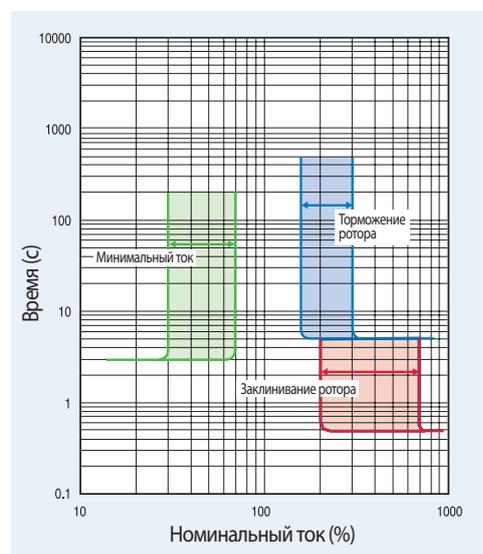
Обратное чередование фаз

Эта функция используется для предотвращения вращения электродвигателя в обратную сторону. При обнаружении изменения последовательности фаз после сравнения расхождения фаз трехфазного подаваемого тока данная функция выполняется в течение 0,1 секунды. Обратное чередование фаз проверяется только при запуске электродвигателя.

Для однофазного электродвигателя эту функцию следует отключить.

Замыкание на землю

Эта функция используется для обнаружения тока утечки при замыкании на землю. Другими словами, она направлена на предотвращение замыкания на землю, вызванного утечкой, и вторичных последствий (короткое замыкание и удар электрическим током). Можно настроить чувствительность к току и время срабатывания в зависимости от системы заземления и цели защиты. Можно настроить чувствительность к току 30 мА-25 А и время срабатывания 0,05-1,0 секунда.



Номинальные характеристики/система обозначения моделей



Цельный тип



Тип с удлинителем

Номинальные характеристики

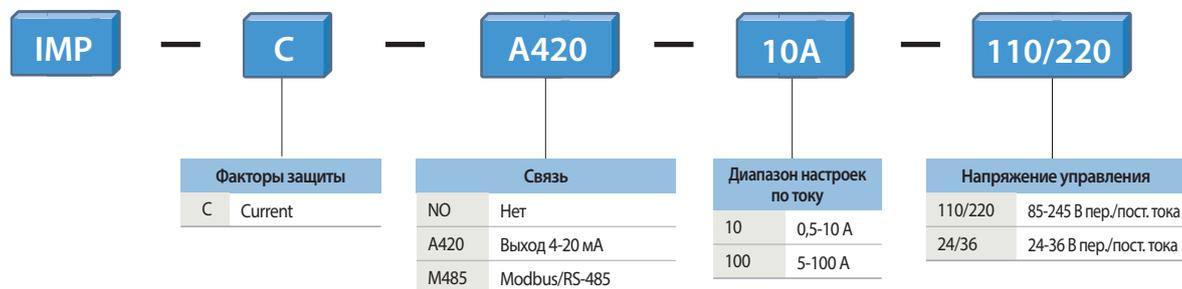
Защита	Перегрузка по току, торможение/заклинивание ротора, обрыв фазы, небаланс фаз, обратное чередование фаз, пониженный ток, замыкание на землю, короткое замыкание	
Способ соединения	Тип с удлинителем	
Характеристики времени срабатывания	Обратно-зависимое время выдержки с тепловой памятью/обратно-зависимое время выдержки/независимое время выдержки	
Номинальный ток	0,5-10 А/5-100 А (раздельно)	
Дисплей	4 символа, 7 сегментов	
Рабочее питание	85-245 В перем./пост. тока (50 Гц/60 Гц)	
Способ возврата	Автоматический	1~20 мин.
	Ручной/электрич.	Вкл./выкл., выбирается
Способ монтажа	Дисплей может быть установлен отдельно, монтаж на DIN-рейку 35 мм/винты	
Допустимое отклонение	Ток	±5 %
	Время	±5 %
	Выход 4-20 мА	±5 %
Настройка времени	Задержка при пуске	1-200 с
	Задержка при эксплуатации	1-60 с
Вспомогательный контакт	Конфигурация	3-SPST (источник питания 1а1b, мгновенное срабатывание 1а) Примечание 1)
	Емкость	3А/250 В перем. тока, резистивная нагрузка
	Минимальная нагрузка на контакт	10 мА / 5 В пост. тока
Вход трансформатора тока нулевой последовательности (ZCT)	200 мА/100 мВ (исключая ZCT) Примечание 2)	
Окружающая среда	Эксплуатация	от -10 до 55 °С
	Хранение	от -20 до 70 °С
	Относительная влажность	Ниже 80 % (без замерзания)
Сопротивление изоляции	100 МОм / 500 постоянного тока	
Импульсное напряжение при ударе молнии	Форма волны 1,2 X 50 мкс 5 кВ	
Кратковременный электрический бросок	2 кв / 1 мин.	
Потребляемая мощность	Ниже 3 Вт	
Сертификация	CE	

Примечание) 1. См. пункты 17-19 группы А в меню настройки

2. Используется, если выбран тип с обнаружением тока нулевой фазы.

3. Изделие предназначено для защиты низковольтных электродвигателей (1000 В или менее). Соответственно, его не следует использовать на высоковольтных линиях.

Система обозначения моделей



1. Проверка кнопки Test/Reset

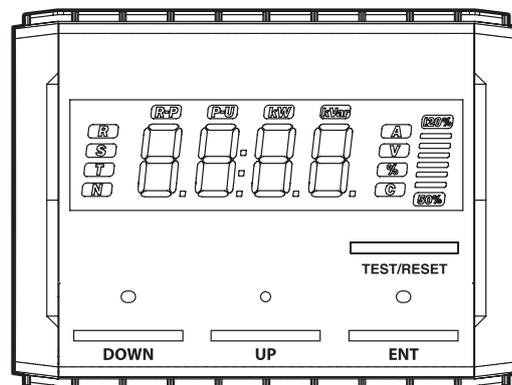
- 1) Проверить провода.
- 2) Примечание) При работающем электродвигателе кнопка Test/Reset не работает.
- 3) Для сброса электронного реле защиты электродвигателя следует нажать кнопку Test/Reset еще раз.

Примечание) При работающем электродвигателе кнопка Test/Reset не работает.

2. Настройки

- 1) Нажать кнопку Enter (ввод). После этого на дисплее появится «P-99». С помощью кнопок Up/Down (вверх/вниз) изменить пароль.
- 2) Нажать кнопку Enter для входа в меню настройки A-gr. С помощью кнопок Up/Down выбрать группу и нажать, для входа в выбранную группу, кнопку Enter. Нажать кнопку Test/Reset (тестирование/сброс) для возврата в предыдущее меню.
- 3) В режиме A-Gr нажать кнопку Enter. После этого на дисплее появится «1.СНА». С помощью кнопок Up/Down выбрать позицию и нажать кнопку Enter для входа в выбранный пункт меню. Для возврата в предыдущий режим нажать кнопку Test/Reset.
- 4) С помощью кнопок Up/Down настроить значение и нажать кнопку Enter, чтобы сохранить его.

Примечание) При первой подаче питания или повторной подаче питания после сбоя необходимо настроить дату в Группе В: b-gr, 5.5-d. При отключенном питании настроить переключателем номинальный ток.



3. Быстрая настройка

- 1) Нажать одновременно кнопки Up (вверх) и Enter (ввод). На дисплее появится «UPLD» и выгрузятся настройки.
- 2) Вставить дисплей в корпус, в котором нет настроек, после чего нажать кнопку Test (тестирование), чтобы войти в режим тестирования.
- 3) Нажать одновременно кнопки Down (вниз) и Enter (ввод). На дисплее появится «TEST» и будет произведена загрузка настроек в устройство.
- 4) Для возврата в обычный режим нажать кнопку Test.

Примечание) Настройки связи не могут быть выгружены или загружены.

4. Проверка настроек

- 1) Нажать кнопку Enter (ввод).
- 2) С помощью кнопок Up/Down (вверх/вниз) выбрать группу и нажать кнопку Enter для входа в выбранную группу. Нажать кнопку Test/Reset (тестирование/сброс) для возврата в предыдущее меню.
- 3) С помощью кнопок Up/Down выбрать позицию и нажать кнопку Enter для входа в выбранный пункт меню.
- 4) Для проверки настроек нажать кнопку Enter еще раз.

5. Проверка событий отказа

- 1) Нажать одновременно кнопки Up (вверх) и Down (вниз) – на дисплее появится «1.О-С» (последние события отказа).

Примечание) Если в памяти не сохранены события отказа, на дисплее появится «1.нол».

- 2) С помощью кнопок Up/Down выбрать событий и нажать кнопку Enter (ввод) для перехода к выбранному событию.
- 3) На дисплее выводится ток фазы R при отказе. При каждом нажатии кнопки Down на дисплей друг за другом выводятся ток фазы S при отказе, ток фазы T при отказе, коэффициент перегрузки и дата.
- 4) Для возврата в предыдущий режим нажать кнопку Test/Reset (тестирование/сброс).
- 5) Чтобы выйти из режима проверки событий отказа, следует одновременно нажать кнопки Up и Down.

6. Принудительный сброс тепла

Если система отключилась в режиме обратно-зависимой выдержки времени с тепловой памятью и требуется вернуть электронное реле защиты электродвигателя в холодный режим, сбросив количество тепла электродвигателя, следует одновременно нажать кнопки Enter (ввод) и Test/Rest (тестирование/сброс).

* Если отключение произошло из-за избыточного теплового тока и электродвигатель запущен сразу после сброса, то, поскольку электродвигатель горячий, существует высокая вероятность того, что электродвигатель снова отключится.

Способ эксплуатации и настройки

Меню настройки (Группа А)

Группа	Меню	Значение настройки	Описание	Значение по умолчанию
А	1CHN	dEF/th/n-th	Рабочие характеристики (обратно-зависимая выдержка времени с тепловой памятью, обратно-зависимая и независимая выдержка времени)	n-th
	20-t	1-60 с	Время срабатывания (с)	60
	3d-t	1-200 с	Время задержки (с)	If dEF
	4r-I	0,5-10 A/5-100 A	Номинальный ток	Макс. значение
	5Ctr	0,25, 0,5, 1-200 <small>Примечание 1</small>	Коэффициент трансформатора тока (4 раза, 2 раза, 1 раз)	1
	6Loc	Выкл., 200-800 %	Защита от заклинивания ротора (с)	Выкл.
	75tL	Выкл., 150-500 %	Защита от торможения ротора (с)	Выкл.
	8P-F	Выкл./Вкл.	Разомкнутая фаза	Выкл.
	9P-U	Выкл., 10-70 %	Защита от небаланса (%)	Выкл.
	10rP	Выкл./Вкл.	Обратное чередование фаз	Выкл.
	11UC	Выкл., 30-90 %	Защита от пониженного тока (%)	Выкл.
	129F	Выкл., 0,03, 0,05/0,1-3A	Ток срабатывания защиты от замыкания на землю (трансформатора тока нулевой последовательности) (A)	Выкл.
	139n	Выкл., 20-500 % (FLCmin) <small>Примечание 2</small>	Ток срабатывания защиты от замыкания на землю (остаточный ток) (FLCmin)	Выкл.
	149t	0,05, 0,1-1,0 с	Время срабатывания защиты от замыкания на землю (с)	-
	159d	Вкл./Выкл.	Задержка при замыкании на землю во время пуска	Вкл.
	16IC	Выкл., 500-1000 %	Мгновенное отключение (%)	Выкл.
	17AL	I-tp, I-AL, ALo, U-C, OrH	07-08 Условия выхода (см. информацию о выходе ниже)	I-tp
18Ar	Вкл., 60~110/10 % <small>Примечание 3</small>	07-08 Настройки выхода (ток или нет тока, и аварийный сигнал)	Вкл.	
19.c5	1A1b, 2A, 2b	Настройки контакта (95-96, 97-98)	1A1b	

Примечание) 1. В случае коэффициента трансформатора тока, настройка номинального тока, заданная переключателем, не отображается; в случае изделия 100 А позиция 5.Ctr(CT) не отображается.

2. В случае номинального значения 10 А можно настроить 0,1-2,5 А; в случае номинального значения 100 А можно настроить 1-25 А.

3. Позиция меню № 18 появляется только в том случае, если в позиции меню № 17 активировано «ALo».

(Вкл.: если ток распознан, отображаются контакты 07-08. 60-110 %: если значение тока нагрузки выше заданного коэффициента нагрузки, отображаются контакты 07-08.)

4. Действие позиции меню № 17.

Настройка 17.AL	Условия выхода	Тип отображения аварийного сигнала	
		Функционирование электродвигателя	07-08
I-tp	Обнаружен кратковременный ток	Остановка электродвигателя	NC
I-AL	Обнаружен кратковременный ток	Сохранение состояния	NC
U-C	Обнаружено протекание тока ниже заданного нижнего значения тока	Сохранение состояния	NC
OrH	Настройка и отображение времени работы	Сохранение состояния	NC
ALo	Выбор настройки 18.Ar	В соответствии с заданным значением в позиции меню № 18	
Настройка 18.Ar	Если ALo задано в позиции меню № 17	Остановка электродвигателя	07-08
On	Отображение состояния нагрузки (I > 0 A)	Сохранение состояния	NC
60-110 %	Ток нагрузки выше заданного значения	Сохранение состояния	NC

Настройка 19.c5	Условия выхода	Тип отображения контакта	
		95-96	97-98
1A1b	Нормальное рабочее состояние	NC (нормально замкнутый)	NO (нормально разомкнутый)
	Срабатывание замыкания на землю/утечки	NO	NC
	Отказы, включая перегрузку по току, обрыв фазы, обратное чередование фаз и замыкание на землю	NO	NC
2A	Нормальное рабочее состояние	NO	NO
	Срабатывание замыкания на землю/утечки	NO	NC
	Отказы, включая перегрузку по току, обрыв фазы, обратное чередование фаз и замыкание на землю	NC	NO
2b	Нормальное рабочее состояние	NC	NC
	Срабатывание замыкания на землю/утечки	NC	NO
	Отказы, включая перегрузку по току, обрыв фазы, обратное чередование фаз и замыкание на землю	NO	NC

Меню настройки (Группа В)

Группа	Меню	Значение настройки	Описание	Значение по умолчанию
В	1E-r	Вкл./Выкл.	Электрический сброс	Вкл.
	2A-r	Выкл., 1-20 мин.	Автоматический сброс (мин.)	Выкл.
	3r-t	Часы/минуты	Время работы	Проверка времени
	4S-r	Выкл., 1-8760 раз	Настройка времени работы (часов)	-
	5S-d	2009/01.01/00:00	ГГ/ММ/ДД/ ЧЧ:ММ (просмотр/настройка)	-
	6E-r	День/время: мин.	Общее время работы	Проверка времени
	7E-d	0,5-10/5-100 А	Настройки выхода 20 мА	Модель А420
	8A-d	1~247	Адрес для связи	Модель М485
	9bPS	96/192/384	Скорость связи	
	0S-P	Вкл./Выкл.	SWAP	

Примечание) 1. При первой подаче питания или повторной подаче питания после сбоя необходимо ввести информацию о дате (5-sd).

2. Автоматический сброс применяется только к отключению при перегрузке по току.

Операционный дисплей

Дисплей	Описание	Комментарий
0-C	Отключение при перегрузке по току	Срабатывание в заданное время
U-C	Отключение при пониж.	Срабатывание в течение 3 с
P-F	Отключ. при обрыве фазы	Срабатывание в течение 1,5 с, если коэфф. небаланса выше 70%
P-U	Отключ. при небалансе	срабатывание в течение 3 с. Примечание 4)
Loc	Откл. при заклинивании ротора	Срабатывание в течение 0,5 с. Примечание 4)
StL	ткл. при торможении ротора	Срабатывание в течение 3 с.
r-P	Отключ. при обратном чередовании фаз	Срабатывание в течение 0,1 с.
g-F	Откл. при замыкании на землю	Срабатывание в течение заданного времени
Sho	Мгновенное отключ.	Срабатывание в течение 0,05 с.
OrH	Истекшее время (без отключ.)	Время работы сбрасывается нажатием кнопки Reset
CErr	Ошибка связи между корпусом и дисплеем (для возврата в нормальный режим нажать кнопку ENTER/RESET)	
uErr	Различается версия программы у основного корпуса и дисплейной части (в случае появления данного сообщения следует связаться с нашей компанией)	

Примечание) 1. Максимальное допустимое время срабатывания функции защиты от заклинивания ротора и функции защиты от обратного чередования фаз -- +50 мс.

2. Функция защиты от обратного чередования фаз производит обнаружение в течение одной секунды во время пуска.

3. Допустимое время срабатывания функции мгновенного отключения +20 мс.

4. Обрато-зависимая выдержка времени: обнаружение по истечении времени срабатывания (O-время); независимая выдержка времени: обнаружение по истечении времени задержки (D-время).



Примечание) kW (кВт), kVar (кВАр) и V (В) указывают характеристику модели по напряжению (в разработке).

7. Спецификации IMP для низковольтных 3-фазных индукционных электродвигателей (ссылка)

Ток полной нагрузки для электродвигателя	Настройки IMP			Внешний трансформатор тока	Выходные параметры электродвигателя (менее указанных кВт)		
	Переключатель выбора тока	Переключатель выбора тока	Коэффициент трансформатора тока		220 В	380 В	440 В
0,7 А или менее	0,5-10 А	4 раза	0,25	-	0,1	0,	0,2
0,7-1,6 А		2 раза	0,5	-	0,25	0,55	0,6
1,6-8 А		1 раз	1	-	1,5	3	3,7
7-100 А	0,5-10 А	1 раз	1	-	25	45	55
90-120 А		1 раз	30	SCT-150	30	55	55
120-160 А		1 раз	40	SCT-200	45	75	90
160-240 А		1 раз	60	SCT-300	55	110	132
240-320 А		1 раз	80	SCT-400	90	160	160
320-400 А		1 раз	100	500 : 5	110	200	200
400-480 А		1 раз	120	600 : 5	132	250	250
480-640 А		1 раз	160	800 : 5	160	320	320

Примечание) 1. Эта таблица составлена на основании тока полной нагрузки.

2. Трансформатор тока выбирается со ссылкой на диапазон настроек по току электронного реле защиты электродвигателя.

Способ эксплуатации и настройки

8. Аналоговый выход (4-20 мА постоянного тока)

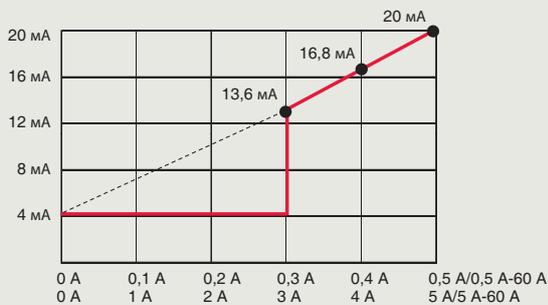
- 1) Наибольший ток из измеренных токов 3 фаз преобразуется в 4 мА-20 мА постоянного тока, и может отображаться ток, измеренный удаленно цифровым измерительным прибором.
- 2) Если тока нет, генерируется сигнал 4 мА. Если ток выходит за пределы заданного значения, генерируется сигнал 20 мА.

$$\bullet \text{Выходной ток} = \frac{16 \text{ мА}}{\text{Настройка}} \times \text{Load Current} + 4 \text{ мА (Settings are changed in A.t-d of b-gr)}$$

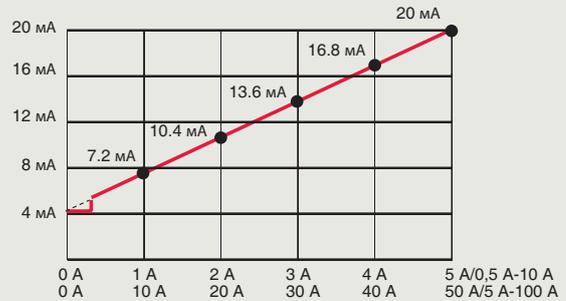
- 3) Когда система находится в режиме настроек 0,5 А-10 А, измерение начинается с 0,3 А. Когда система находится в режиме настроек 5 А-100 А, измерение начинается с 3 А. Таким образом, если ток составляет менее 0,3 А (3 А), измеряется 0 А и выход составляет 4 мА (для правильного измерения тока нагрузки следует использовать соответствующий трансформатор тока).

Примечание) Допустимая нагрузка составляет менее 500 Ом. С учетом сопротивления принимающего устройства (обычно 250 Ом) и резистивной дорожки следует использовать экранирующий кабель.

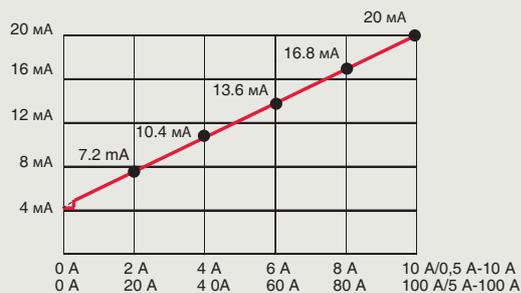
Аналоговый выход, если выход задан на 0,5 А (5 А)



Аналоговый выход, если выход задан на 5 А (50 А)



Аналоговый выход, если выход задан на 10 А (100 А)

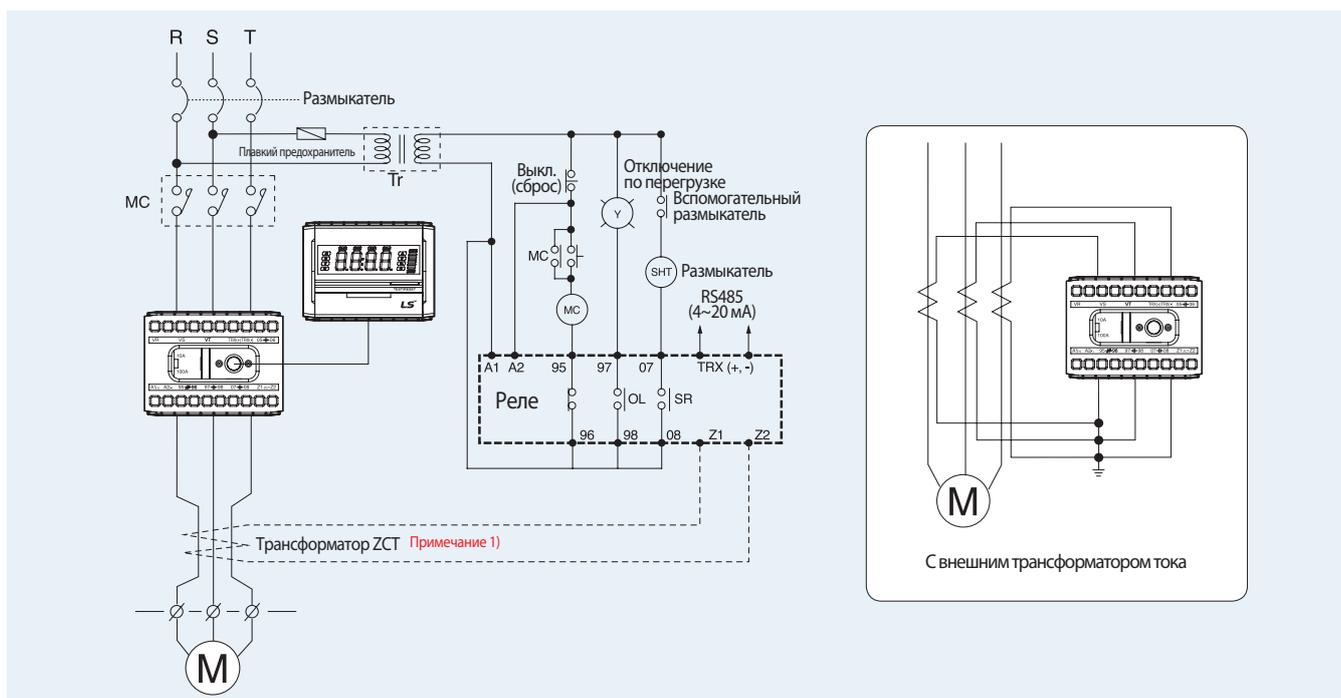


Конфигурация клемм

Схема клемм	Характеристики связи
	<ul style="list-style-type: none"> • Рабочий режим: дифференциальный • Расстояние: макс. 1,2 км • Общий RS-485, экранированный витой двухпарный кабель • Скорость передачи данных: 9600/19200/38400 бит/с • Способ передачи: полудуплексный • Максимальное напряжение входа-выхода: -7 В - +12 В

Маркировка	Описание	Комментарий
A1(+), A2(-)	Входная клемма для рабочего питания	85-245 В перем./пост. тока
95-96	Когда питание включено (нормально замкнутый выход контакта)	Ссылка на меню настройки
97-98	Когда питание включено (нормально разомкнутый выход контакта)	
07-08	Преобразуется в нормально замкнутый режим только при мгновенном отключении	
Z1, Z2	Выходная клемма для трансформатора тока нулевой последовательности	Специальный трансформатор тока нулевой последовательности (для электронного реле защиты электродвигателя)
TRX(+)	Клемма RS485 (TRX+) или выход 4-20 мА (+)	Тип M485, A420
TRX(-)	Клемма RS485 (TRX-) или выход 4-20 мА (-)	
VR/VS/VT	Клемма входа трехфазного напряжения	Спецификации недоступны для моделей IMP-C
05-06	Выходная клемма для защиты по напряжению	

Примечание) 1. Клемма входа трехфазного напряжения и выходная клемма 05-06 должны быть соединены только для моделей, предназначенных для защиты по напряжению, которые будут выпускаться в будущем.
 2. Для соединения RS485 сопротивление клеммы должно составлять 120 Ом.
 3. Для тока 4-20 мА максимальная нагрузка должна составлять менее 500 Ом.



Примечание) 1. Если для обнаружения замыканий на землю используется трансформатор тока нулевой последовательности (ZCT), такой трансформатор ZCT необходимо подсоединить.
 2. Если используется однофазный электродвигатель, все фазы подсоединяются, за исключением фазы S, а функцию защиты от разомкнутой фазы, небаланса фаз и замыкания на землю следует выключить.
 3. Настройки выходного контакта (95-96, 97-98, 07-08) можно изменить по вашему усмотрению.

