

РЕШЕНИЕ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ  
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И КОНТРОЛЬ



# ЭМП-М485

Электронное реле защиты электродвигателя

**Руководство по  
эксплуатации**

## Интеллектуальное реле защиты двигателя

### Серия ЭМР-M485

Для защиты низковольтного двигателя, помимо теплового реле, можно использовать электронное реле защиты двигателя ЭМР, которые также называют «электронное реле защиты от сверхтока» или «электронное реле защиты от перегрузки».

Благодаря встроенному микропроцессору, ЭМР может, в зависимости от модели, с высокой точностью и обрабатывать данные в реальном времени и надежно защищать двигатель от обрыва фазы, нарушения чередования и небаланса фаз, заклинивания ротора при пуске или работе, замыкания на землю и короткого замыкания.

ЭМР имеет простую компактную конструкцию и может комбинироваться с электромагнитным контактором. Различные способы установки и отделяемый клеммный блок облегчают конструирование и изготовление центра управления двигателями.

Электронное реле выдержало испытания на ЭМС, подтвердившие его стойкость к электромагнитным помехам и перенапряжениям. Все модели имеют маркировку соответствия стандартам ЕАС, а их надежность подтверждена сертификацией.



### Краткие технические характеристики:

- Широкий диапазон уставок тока (0.125~100А)
- Модели с поддержкой обмена данными (MODBUS, аналоговый выход)
- Измерение тока нулевой последовательности и дифференциального тока
- Сохранение данных об авариях и настройки времени работы
- По выбору – защита от сверхтока с обратнозависимой от тока или теплового состояния, или с постоянной задержкой срабатывания
- Исполнение моноблочное или в виде двух блоков, соединенных кабелем

### Реле серии ЭМР обеспечивают оптимальную защиту и контроль состояния двигателей в комплексных промышленных применениях, требующих высокой безопасности и производительности.



#### Широкий диапазон уставок тока: 0,125~100 А для одной модели

Боковым переключателем можно выбрать диапазон уставок тока 0,5~10 А или 5~100 А. В зависимости от числа витков провода, пропущенного через ТТ, возможна защита даже от тока 0,125 А (провода пропускаются через отверстие ТТ)



#### Модель с коммуникационным интерфейсом

Коммуникационный порт RS-485 MODBUS для связи с вышестоящей системой управления. Модель с аналоговым выходом (4~20 мА), совместимая с системами с аналоговыми датчиками.



#### Времятоковая характеристика с обратнозависимой от тока или теплового состояния, или постоянной задержкой срабатывания

В зависимости от решаемой задачи, защита двигателя может иметь обратнозависимую или постоянную задержку срабатывания.



#### Широкий диапазон уставок защиты от замыкания на землю 30 мА~25 А

Обнаружение замыкания на землю с помощью ТТ нулевой последовательности или по дифференциальному току.



#### Установка даты, времени и часов наработки

Информация об аварии сопровождается отметками даты и времени. По истечении заданного количества часов наработки выдается сообщение о необходимости смазки или замены подшипников двигателя.



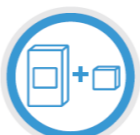
#### Быстрая настройка

Все настройки быстро вводятся с помощью дисплея.



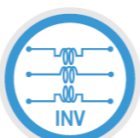
#### Цифровое реле защиты двигателя с микропроцессором (MCU)

Высокая точность обработки данных в реальном времени.



#### Моноблочные и двухблочные модели

Дисплей можно установить на двери или передней панели, чтобы контролировать ток, наработку двигателя и настройки защиты, не открывая дверь щита. Функции защиты двигателя работают и при снятом дисплее.



#### Совместимость с инверторными преобразователями

Благодаря стойкости к гармоническим помехам, реле могут использоваться в системах с инверторным управлением двигателями. Доступный диапазон частот 20~200 Гц. Если относительное содержание гармоник превышает 30 %, то следует установить фильтр гармоник (однако при этом функция защиты от замыкания на землю должна быть отключена).



### Различные варианты возврата в исходное состояние

Для удобства пользователя предусмотрены функции ручного, автоматического и электрического возврата реле в исходное состояние.



### Пароль

Настройки защищены паролем.



### Журнал аварий

В памяти реле сохраняются записи о последних пяти аварийных отключениях



### Цифровой трехфазный амперметр

Каждые 2 секунды отображается ток трех фаз двигателя.

## Номинальные характеристики

Модель	ЭМР-М485, ЭМР-А420
Подсоединение	Туннельный тип
Монтаж на панели	Моноблочный или двухблочный
Задержка срабатывания	Обратнозавис. от тепловго состояния/тока/пост.



Функции защиты	Перегрузка по току	С установленной задержкой срабатывания
	Обрыв фазы	1.5 с
	Обратное чередование фаз	В течение 0,1 с
	Заклинивание ротора во время работы/пуска	В течение 0,5 с
	Небаланс фаз	3 с
	Минимальный ток	3 с
	Замыкание на землю	В течение 0.05~1 с
	Короткое замыкание	В течение 50 мс
Предупреждение		Настраивается (60~110 % от уставки тока)
Диапазон уставок тока (А)		0.5~100А
Настройка времени (с)	Постоянная	1~200 с
	Время пуска	1~60 с
	Задержка срабатывания	1~60 с
	Обратнозависимая задержка	1~60 с
Время возврата		Ручн./автом. возврат
Допуск	Ток	± 5 %
	Время	±5 % (или ±0.5 с)
Вспом. контакт		85~245 В пост/пер., 50/60 Гц
Сопротивление изоляции		Более 100 МОм при 500 В пост. тока
Устойчивость к импульсным помехам (IEC 61000-4-5)		5 кВ
Устойчивость к быстрым переходным процессам (IEC 61000-4-4)		2 кВ
Условия эксплуатации	Рабочая темп.	-25~70°C
	Темп. хранения	-30~80°C
	Отн. влажность	30~90 % (без замерзания)
Дисплей	7-сегментный	Ток 3 фаз, причина аварии
	Шкала нагрузки	60~110 % фактического тока нагрузки
Тип монтажа		DIN-рейка 35 мм/панель
Сертификация		EAC

## Функции защиты

Перегрузка по току	В зависимости от времени задержки	Обратнозависимая/постоянная задержка
Обрыв фазы	В течение 1,5 с	Небаланс более 70 %
Небаланс фаз	В течение 3 с	Небаланс 10~70 %
Обратное чередование фаз	В течение 0,1 с	Функция включена
Заклинивание при пуске	В течение 3 с	Настройка: 150~500 % номинального тока
Заклинивание в процессе работы <sup>Прим.1)</sup>	В течение 0,5 с	Настройка: 200~900 % номинального тока
Минимальный ток	В течение 3 с	Настройка: 30~70 % номинального тока
Замыкание на землю <sup>Прим.2)</sup>	По выбору 0.05, 0.1~1.0 с	gF: 0.03/0.05/0.1~3A gn: 20~500 % тока при полной нагрузке

Примечание)1. Если выбрана постоянная задержка срабатывания, то защита от блокировки ротора срабатывает после заданного регулятором D-time времени пуска 2. <sup>12. gF</sup> – ТТ нулевой последовательности, <sup>13. gn</sup> – измерение дифференциального тока.

## Меню настроек (группа А)

Меню	Значения настроек	Пункт	Значение по умолчанию
1.СНА	dEF/th/n-th	Времятоковая характеристика (с постоянной/обратнозависимой от теплового состояния/ обратнозависимой от тока задержкой)	n-th
2.О-t	1~60s	Задержка срабатывания (с)	60
3.d-t	1~200s	Время пуска (с)	Если выбрано dEF
4.r-C	0.5~10A/5~100A	Номинальный ток	Max.
5.Ctr	0.25, 0.5, 1~200	Коэффициент трансформации ТТ (4, 2, 1)	1
6.Loc	OFF, 200~800 %	Уставка защиты от заклинивания ротора в процессе работы	OFF (Откл.)
7.StL	OFF, 150~500 %	Уставка защиты от заклинивания ротора в процессе пуска	OFF (Откл.)
8.P-F	OFF/On	Включение защиты от обрыва фазы	OFF (Откл.)
9.P-U	OFF, 10~70 %	Уставка защиты от небаланса (%)	OFF (Откл.)
10.rP	OFF/On	Защита от обратного чередования фаз	OFF (Откл.)
11.UC	OFF, 30~90 %	Защита по минимальному току (%)	OFF (Откл.)
12.gF	OFF, 0.03, 0.05/0.1~3A	Уставка защиты от замыкания на землю (ток нулевой последовательности) (А)	OFF (Откл.)
13.gn	OFF, 20~500 % (FLCmin)	Уставка защиты от замыкания на землю (мин. ток при полной нагрузке)	OFF (Откл.)
14.gt	0.05, 0.1~1.0s	Задержка срабатывания защиты от замыкания на землю (с)	
15.gd	On/OFF	Включение защиты от замыкания на землю в процессе пуска	ON (Вкл.)
16.1C	OFF, 500~1000 %	Уставка мгновенной защиты (%)	OFF (Откл.)
17.AL	I-tr, I-AL, ALo, U-C,	Назначение выхода 07-08	I-тр
18.Ar	On,60~110 % On,60 0 %	Уставка предупредительно сигнализации	Если было выбрано "ALo"
19.cS	1a1b, 2a, 2b	Выбор типа вспомогательного контакта	1a1b

### 1. Проверка с помощью кнопки TEST/RESET

- 1) Проверьте правильность подключения.
- 2) Нажмите один раз кнопку TEST/RESET. Затем на дисплее отобразится «TEST» и реле ЭМП работает.
- 3) Нажмите кнопку TEST/RESET, чтобы вернуть ЭМП в исходное состояние.

Примечание) Пока двигатель вращается, кнопка TEST/RESET не работает.

### 2. Настройка

- 1) Нажмите один раз кнопку TEST/RESET. Затем на дисплее отобразится «TEST» и реле ЭМП работает.
- 2) Нажмите кнопку «Enter». Отобразится «P-99». Измените пароль кнопками «Больше» и «Меньше».
- 3) Нажмите кнопку «Enter», чтобы войти в режим настройки «A-gr». кнопками «Больше» и «Меньше» выберите группу и нажмите кнопку «Enter», чтобы войти в выбранную группу. Чтобы вернуться в предыдущий режим, нажмите кнопку TEST/RESET еще раз.

- 4) Находясь в режиме «A-Grp», нажмите кнопку «Enter». Отобразится «1.СНА». Кнопками «Больше» и «Меньше» выберите пункт и нажмите кнопку «Enter», чтобы перейти к выбранному пункту. Чтобы вернуться в предыдущий режим, нажмите кнопку TEST/RESET еще раз.
- 5) Кнопками «Больше» и «Меньше» установите значение и нажмите кнопку «Enter», чтобы сохранить его.

Примечание) При первом включении питания или при включении после отключения, задайте дату на экране «b-gr», «5.S-d». Изменяйте положение переключателя номинального тока при отключенном питании.

## 3. Быстрая настройка

- 1) Одновременно нажмите кнопки «Больше» и «Enter». Отобразится «UPLD» и настройки будут загружены в дисплейный блок.
- 2) Вставьте дисплей в основной блок без настроек и нажмите кнопку TEST/RESET, чтобы войти в режим проверки.
- 3) Одновременно нажмите кнопки «Меньше» и «Enter». Отобразится «TEST» и выгрузка завершится.
- 4) Нажмите кнопку TEST/RESET для возвращения в нормальный режим.

Примечание) Настройки связи невозможно загружать и выгружать.

## 4. Проверка настроек

- 1) Нажмите кнопку «Enter».
- 2) Кнопками «Больше» и «Меньше» выберите группу и нажмите кнопку «Enter», чтобы войти в выбранную группу. Чтобы вернуться в предыдущий режим, нажмите кнопку TEST/RESET еще раз.
- 3) Кнопками «Больше» и «Меньше» выберите пункт и нажмите кнопку «Enter», чтобы перейти в выбранный пункт.

Нажмите кнопку «Enter» еще раз, чтобы проверить настройк

## 5. Проверка аварийных событий

- 1) Одновременно нажмите кнопки «Больше» и «Меньше». Отобразится «1.О-С» (недавние аварийные события).

Примечание) Если в памяти нет аварийных событий, то отобразится «1.non3».

- 2) Кнопками «Больше» и «Меньше» выберите событие и нажмите кнопку «Enter», чтобы перейти к выбранному событию.
- 3) Отобразится аварийное значение тока фазы R. При последующих нажатиях кнопки «Вниз» отобразятся аварийные значения тока повреждения фаз S и T, уровень перегрузки и дата.
- 4) Чтобы вернуться в предыдущий режим, нажмите кнопку TEST/RESET еще раз.
- 5) Чтобы выйти из режима проверки аварийных событий, одновременно нажмите кнопки «Больше» и «Меньше».

## 6. Принудительный возврат в исходное положение после срабатывания защиты по тепловому состоянию

чтобы вернуть реле ЭМП в «холодный режим» и обнулить данные о тепловом состоянии двигателя после срабатывания защиты с задержкой, обратнозависимой от теплового состояния, одновременно нажмите кнопки «Enter» и TEST/RESET.

\*Если срабатывание защиты было вызвано нагревом при прохождении сильного тока, то вероятно, что при быстром повторном пуске неостывшего двигателя защита сработает снова.

## Меню настроек (группа А)

Группа	Меню	Значения настроек	Описание	Значение по умолчанию
А	1CnA	dEF/th/n-th	Обратнозавис. от теплового состояния /тока/пост. задержка	n-th (обратнозавис.)
	2D-t	1-60s	Задержка срабатывания (с)	60
	3d-t	1-200s	Время пуска (с)	200
	4r-C	0.5-10A5-100A	Номинальный ток (10/100A)	10/100A
	5Ct-r	0.25, 0.5, 1-200	Коэффициент трансформации ТТ (4, 2, 1)	1 Прим)
	6Loc	OFF, 200-800 %	Настройка защиты от заклинивания ротора в процессе работы	OFF
	7StL	OFF, 150-500 %	Настройка защиты от заклинивания ротора в процессе пуска	OFF
	8P-F	OFF/On	Включение защиты от обрыва фазы	OFF
	9P-U	OFF, 10-70 %	Настройка защиты от небаланса (%)	OFF
	10rP	OFF/On	Защита от обратного чередования фаз	OFF
	11UC	OFF, 30-90 %	Защита по минимальному току (%)	OFF
	12gF	OFF, 0.03, 0.05/0.1-3A	Защита от замыкания на землю (по току нулевой последовательности)	OFF
	13gn	OFF, 20-500 % (FLCmin)	Защита от замыкания на землю (по дифференциальному току)	OFF
	14gt	0.05, 0.1-1.0s	Задержка срабатывания защиты от замыкания на землю (с)	-
	15gd	On/OFF	Включение защиты от замыкания на землю в процессе пуска	ON
	16IC	OFF, 500-1000 %	Настройка мгновенной защиты (%)	OFF
	17Io	I-tp, I-AL, U-C, OrH, ALo	Назначение релейного контакта AL (07-08)	I-tp
		I-tp	Предупреждение и срабатывание мгновенной токовой защиты	-
		I-AL	Только предупреждение о срабатывании мгновенной токовой защиты	-
		U-C	Только предупреждение о срабатывании защиты по мин. току	-
	OrH	Только предупреждение о достижении заданной наработки	-	
	ALo	Активация меню «18.Ar»	-	
	18Ar	On, 60-110%/10(%)	Если была выполнена настройка ALO	не используется
	On	Сигнал состояния включения нагрузки (I > 0A)	-	
	60-110 %	Предупреждение о перегрузке по току (превышение настройки предупреждения)	-	
	19c5	1a1b, 2a, 2b	Настройка типа вспом. контакта (95-96, 97-98)	1a1b

Примечание) 1. Если переключатель номинального тока установлен на 100А, то коэффициент трансформации не отображается.  
2. Если некоторые функции недоступны, то соответствующие меню не отображаются.

## Реле защиты электродвигателя

\* Настройки типа вспомогательного контакта (меню «19.c5»)

19.c5	Значения настроек	Состояние двигателя	Работа контактов		Значение по умолчанию
			95-96	97-98	
1a1b		Нормальная работа	H.3	H.O	1a1b
		Замыкание на землю/утечка	H.O	H.3	
		Срабатывание защиты (кроме замыкания на землю)	H.O	H.3	
2a		Нормальная работа	H.O	H.O	
		Замыкание на землю/утечка	H.O	H.3.	
		Срабатывание защиты (кроме замыкания на землю)	H.3.	H.O	
2b		Нормальная работа	H.3	H.3	
		Замыкание на землю/утечка	H.3	H.O	
		Срабатывание защиты (кроме замыкания на землю)	H.O	H.3	

## Меню настроек (группа В)

Группа	Меню	Значения настроек	Описание	Значение по умолчанию
В	1E-r	On/OFF	Электрический возврат в исх. состояние	On
	2R-r	OFF, 1-20 мин.	Автоматический возврат в исх. состояние	OFF
	3r-t	Часы/мин.	Наработка	Проверка времени
	4S-r	OFF, 1-8760 ч	Настройка времени наработки (ч)	-
	5S-d	2009/01.01/00:00	ГТТ/ММ/ДД/ЧЧ:ММ (Просмотр/Настройка)	-
	6Er-t	День/часы:минуты	Общая наработка	Проверка времени
	8t-d	0.5-10/5-100A	Аналоговый выход	Модель A420
	8Rdr	1-247	Адрес на коммуникационной шине	Модель M485
	bbP5	96/192/384	Скорость обмена данными	
	c5-P	On/OFF	SWAP	

Примечание) 1. Установите дату при первом включении или восстановлении подачи питания (5.5-d).  
2. Автоматический возврат в исходное состояние возможен только в случае срабатывания защиты от перегрузки по току.

## Отображение аварий на дисплее

Дисплей	Описание	Примечание
U-C	Срабатывание по перегрузке	Электрический возврат в исх. состояние
U-C	Срабатывание по мин. току	Автоматический возврат в исх. состояние
P-F	Срабатывание по обрыву фазы	Наработка
P-U	Срабатывание по небалансу	Настройка времени наработки (ч)
Loc	Срабатывание по заклиниванию при работе	ГТТ/ММ/ДД/ЧЧ:ММ (Просмотр/Настройка)
StL	Срабатывание по заклиниванию при пуске	Общая наработка
r-P	Срабатывание по обратному чередованию фаз	Аналоговый выход
g-F	Срабатывание по замыканию на землю	Срабатывает через заданное время
Sho	Мгновенное отключение	Адрес на коммуникационной шине
OrH	Прошедшее время (без срабатывания)	Скорость обмена данными
CErr	Нарушение связи между основным и дисплейным блоками (нажмите кнопку ENTER/RESET для возврата в нормальный режим)	



Примечание) Индикаторы KW, kVar и V будут использоваться в разрабатываемых моделях с защитой под напряжением.

**Характеристики реле ЭМП для защиты низковольтных трехфазных двигателей**

Ток двигателя при полной нагрузке	Значения настроек			Внешн. ТТ	Напряжение двигателя (мощностью до 1 кВт)		
	Положение переключателя диапазона тока	Витки провода через ТТ	Коэфф. трансформации ТТ		220 В	380 В	440 В
0.7А и менее		Четыре	0.25	-	0.1	0.18	0.2
0.7-1.6А	0.5-10А	Два	0.5	-	0.25	0.55	0.6
1.6-8А		Один	1	-	1.5	3	3.7
7-100А		Один	1	-	25	45	55
90-120А		Один	30	SCT-150	30	55	55
120А-160А		Один	40	SCT-200	45	75	90
160-240А		Один	60	SCT-300	55	110	132
240-320А	0.5-10А	Один	80	SCT-400	90	160	160
320-400А		Один	100	500 : 5	110	200	200
400-480А		Один	120	600 : 5	132	250	250
480-640А		Один	160	800 : 5	160	320	320

Примечание) 1. Данные в таблице приведены для тока при полной нагрузке.  
2. Следует выбирать трансформатор тока так, чтобы он соответствовал диапазону уставок тока реле ЭМП.

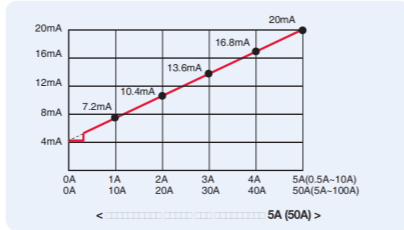
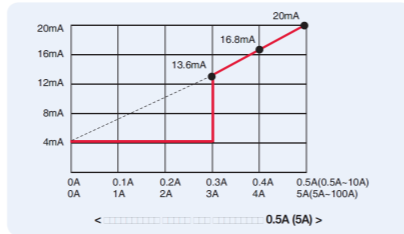
**Аналоговый выход 4~20 мА пост. тока и коммуникационный порт**

- Самое высокое значение измеренных токов 3 фаз преобразуется в сигнал 4-20 мА, который выдается для отображения на цифровом измерительном приборе.
- При отсутствии тока выдается сигнал 4 мА. Если ток превышает заданное значение, то выдается сигнал 20 мА.

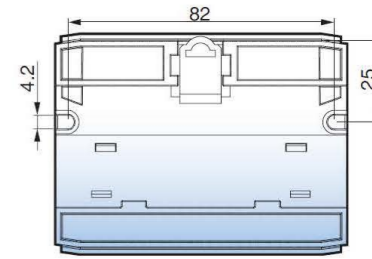
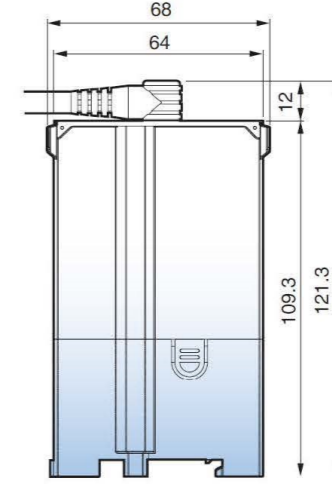
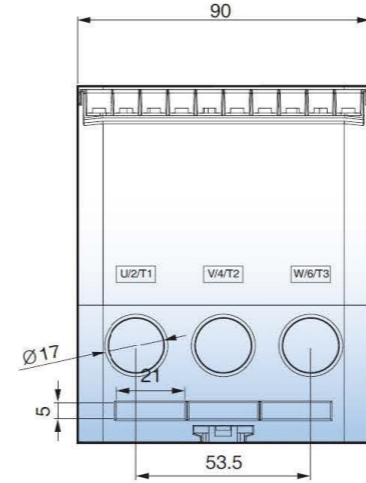
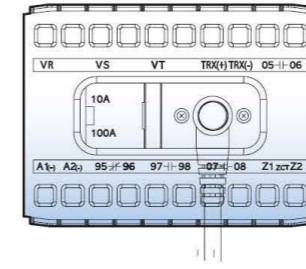
• Выходной ток =  $\frac{16\text{mA}}{\text{уставка}} \times \text{ток нагрузки} + 4 \text{ мА}$  (настройки изменяются в подменю «A.t-d» меню «b-gr»)

- Если установлен диапазон тока 0.5А-10А, то измерения начинаются с тока 0.3А.
- Если установлен диапазон тока 5А-100А, то измерения начинаются с тока 3А. Таким образом, если ток не превышает 0.3А (3А), то он считается нулевым и выдается сигнал 4 мА. (Для правильного измерения тока используйте соответствующий ТТ.)

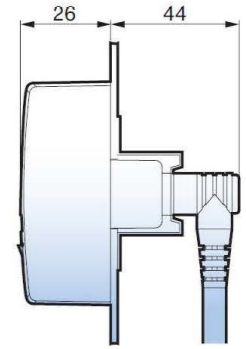
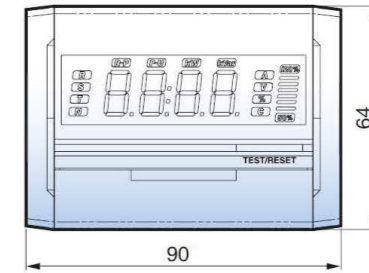
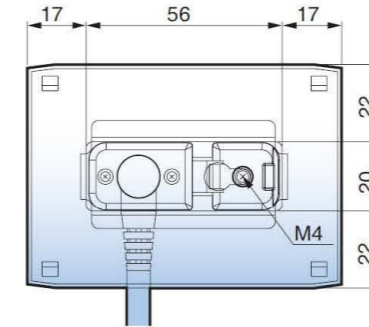
Примечание) Внутреннее сопротивление токовой петли не должно превышать 500 Ом.  
Под внутренним сопротивлением понимается сопротивление приемника тока (обычно 250 Ом) и переменное сопротивление передатчика. Следует использовать экранированный кабель.



**Двухблочное исполнение**



**Монтаж на панели**



Примечание) Соединительный кабель (длиной 1/1,5/2/3 м) приобретается отдельно.

**Кабель**

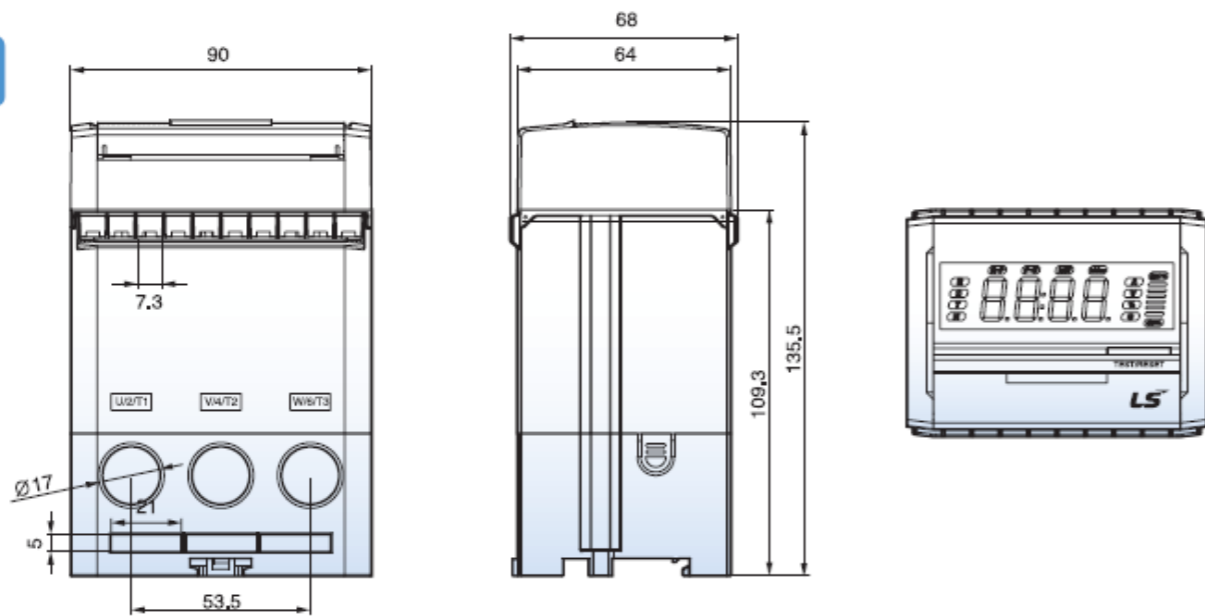


Совместимость	Серия ЭМП
Длина	1 м, 1.5 м, 2 м, 3 м, 4 м

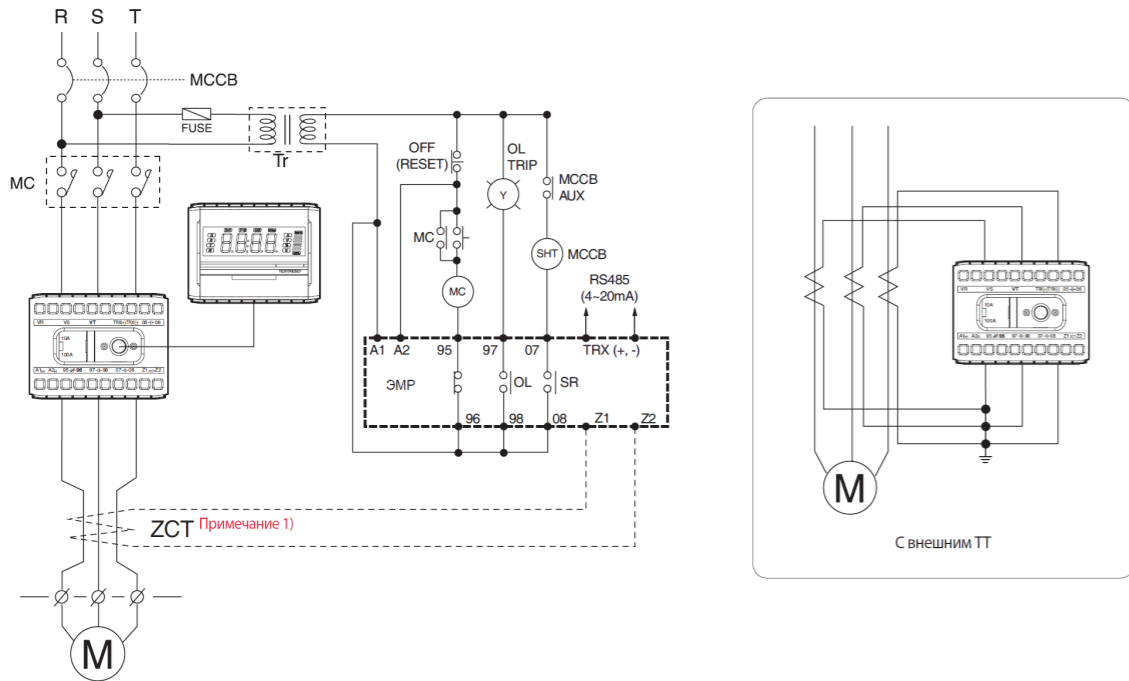
\* Удлинительный кабель для монтажа на панели

**Габаритные размеры**

**Моноблочное исполнение**

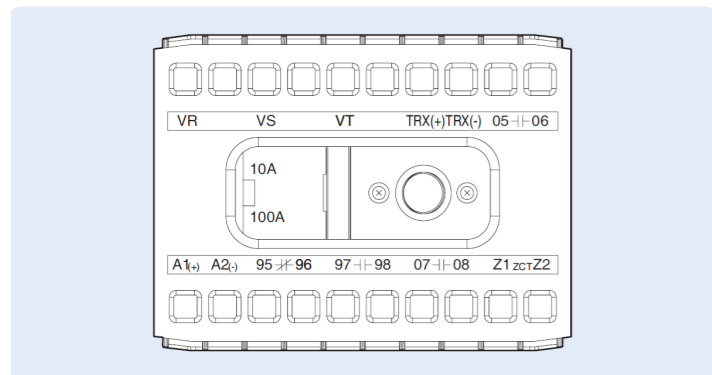


## Метод подключения



Примечание) 1. Если для обнаружения замыкания на землю используется трансформатор тока нулевой последовательности, то подключите ZCT.  
 2. Если используется однофазный двигатель, то соедините все фазы, кроме фазы S, и отключите функции защиты от обрыва фазы, небаланса и замыкания на землю.

## Расположение контактных зажимов



## Характеристики связи

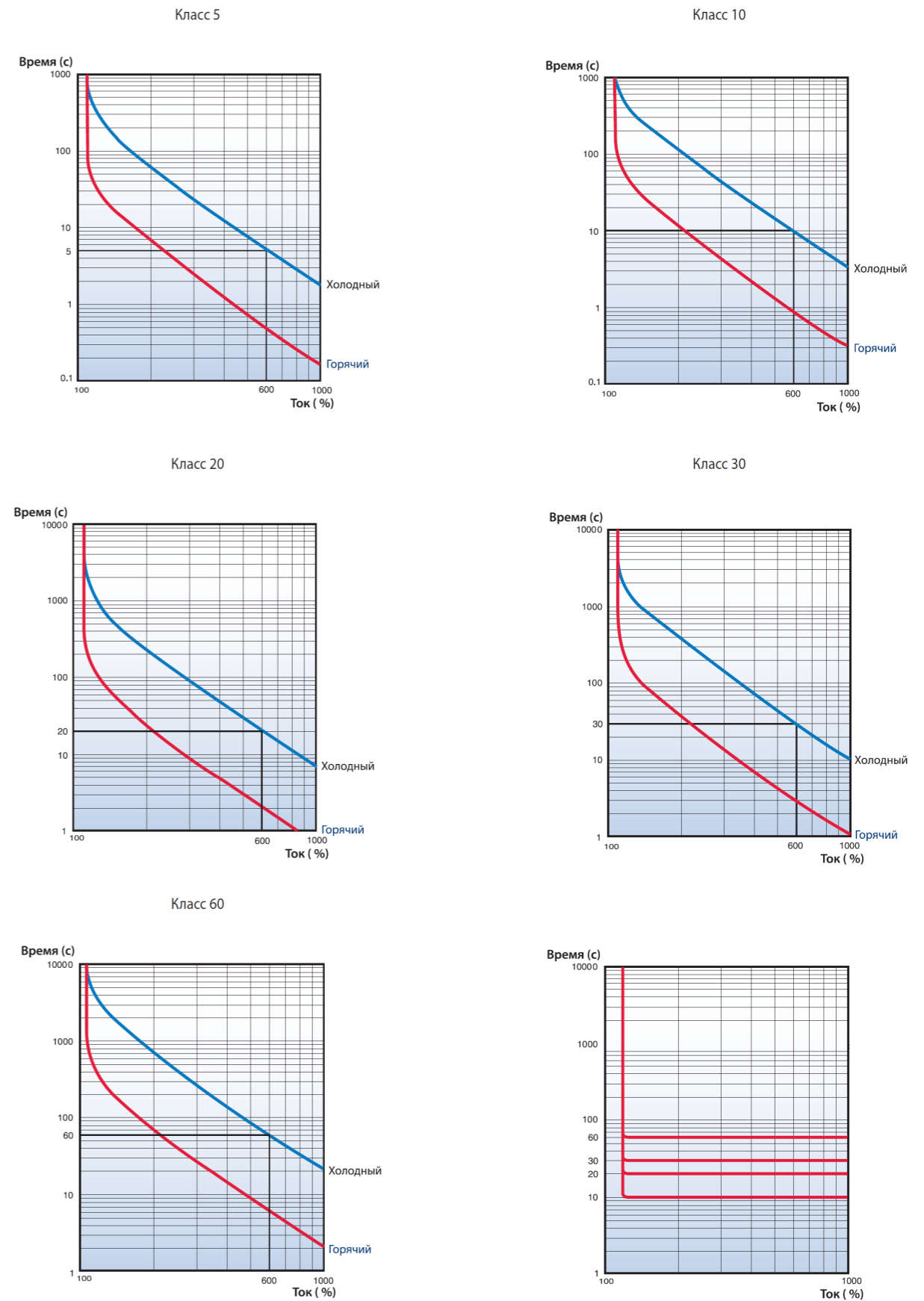
- Тип сигнала: дифференциальный
- Длина линии: макс. 1,2 км
- Две экранированные витые пары RS-485
- Скорость передачи: 9600/19200/38400 бит/с
- Метод передачи данных: полудуплекс
- Макс. входное/выходное напряжение: -7V~+12 В

## Назначение выводов

Маркировка	Описание	Примечание
A1(+), A2(-)	Вход питания цепи управления	85~245 В пер/пост. тока
95-96	Размыкающий (Н.З.) выходной контакт	Для срабатывания мгновенной защиты: если в меню «17.1о» выбрано «ALT», то контакт Н.З., если в «17.1о» выбрано «Trip», то он Н.О.
97-98	Размыкающий (Н.З.) выходной контакт	Для срабатывания мгновенной защиты контакт всегда Н.З., независимо от настройки «17.1о».
07-08	Контакт переходит в режим Н.З. только при срабатывании мгновенной защиты	
Z1, Z2	Выходные зажимы для ТТ нулевой последовательности	Специальный ZCT (для реле EMPR)
TRX(+)	Порт RS485 (TRX+) или выход 4~20 мА (+)	Тип M485, A420
TRX(-)	Порт RS485 (TRX-) или выход 4~20 мА (-)	
10A/100A	Переключатель максимального номинального тока	10A : 0.5~10A, 100A : 5~100A
VR/VS/VT	Входы 3-фазного напряжения	Н/Д
05-06	Выход защиты по напряжению	

Примечание) 1. Входы трехфазного напряжения и выход 05-06 будут использоваться только в будущих моделях с защитой по напряжению.  
 2. В линии RS485 должен быть установлен резистор оконечной нагрузки 120 Ом.  
 3. Сопротивление токовой петли 4~20 мА не должно превышать 500 Ом.

## Времятоковые характеристики ЭМР





+7 (495) 128-02-54  
ak-el@ak-el.ru

АДРЕС ОФИСА:  
107076, г. Москва,  
Солдатовский переулок, д. 3, с. 4

АДРЕС ПРОИЗВОДСТВА:  
108820, г. Москва, поселение Мосрентен,  
ул. Героя Рязанского фронта, влд. 6, к.10  
(монтажно-сборочный цех)

[www.ak-el.ru](http://www.ak-el.ru)