

# TRM500-Щ2.WiFi

## Терморегулятор

### Руководство по эксплуатации

## Введение

Прибор изготавливается в одной модификации, зашифрованной в коде полного условного обозначения.



Настройка подключения прибора к облачному сервису OwenCloud приведена в документе «TRM500-Щ2.WiFi». Инструкция по подключению к OwenCloud».

## 1 Назначение и функции

Прибор позволяет выполнять следующие функции:

- измерение температуры;
- регулирование температуры по ПИД-закону с помощью ШИМ или по двухпозиционному закону;
- автоматическая настройка ПИД-регулятора;
- ручное управление выходной мощностью;
- определение аварийной ситуации при выходе температуры за заданные границы;
- подключение разных типов термодатчиков по двух-, трех- или четырехпроводной схеме;
- дублирование ВУ;
- программный выбор типа ВУ: электромагнитное реле или выход для управления твердотельными реле (далее — ТТР);
- обмен данными с облачным сервисом OwenCloud;
- дистанционный запуск/останов регулирования с помощью переключателя или облачного сервиса OwenCloud.

## 2 Технические характеристики и условия эксплуатации

### 2.1 Технические характеристики

Название параметра	Значение
Напряжение питания	96...264 В переменного тока (номинальное 220 В)
Частота напряжения питания	47... 63 Гц
Потребляемая мощность	не более 5 ВА (cos(φ) > 0,6)
<b>Измерительный вход 1</b>	
Типы входных датчиков	см. раздел 2.2
Предел основной допускаемой приведенной погрешности	± 0,5 % при использовании ТС ± 0,25 %
Время измерения	0,26 с
трехпроводная схема ТС	
двух- и четырехпроводная схема ТС, ТП	0,16 с
<b>Дополнительный вход 2</b>	
Сопротивление внешнего ключа	в состоянии «замкнуто» не более 70 Ом; в состоянии «разомкнуто» более 1 кОм
<b>Выходные устройства</b>	
Количество выходов	3 (один дублирующий)
Выход 1	Электромагнитное реле ~5 А/250 В, cos(φ) = 1; ~3 А/30 В
Выход 2	Электромагнитное реле ~5 А/250 В, cos(φ) = 1; ~3 А/30 В
Выход 3	Логический выход для управления ТТР: выходное напряжение при отключенной нагрузке = 3,9...5,6 В, выходной ток (не более 100 Ом на нагрузку) = 24...41 мА
<b>Сетевые возможности</b>	
Интерфейс	Wi-Fi 2,4 ГГц, IEEE 802.11 b/g/n
Протокол	ModBus TCP (Slave)
Работа по сети	Только с OwenCloud
Конфигурирование подключения к OwenCloud	Встроенный в прибор web-сервер
<b>Корпус</b>	
Тип корпуса	Щ2
Габаритные размеры ( без элементов крепления)	96 × 48 × 100 мм
Степень защиты (со стороны передней панели)	IP54
Масса, не более	0,5 кг
<b>Условия эксплуатации</b>	
• закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов; • температура окружающего воздуха от минус 20 до плюс 50 °С; • верхний предел относительной влажности воздуха: не более 80 % при +35 °С и более низких температурах без конденсации влаги; • атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.	

### 2.2 Типы подключаемых датчиков

Обозначение на ЦИ	Тип датчика	Диапазон	Обозначение на ЦИ	Тип датчика	Диапазон
<b>Термопары (по ГОСТ Р 8.585-2001)</b>					
LP.L	ТХК (L)	-99,9...+800 °С	ESD	ТСМ (Cu50) α = 0,00426 °С <sup>-1</sup> *	-50...+200 °С
LP.HP	ТХА (K)	-99,9...+1300 °С	ESD	ТСМ (50M) α = 0,00428 °С <sup>-1</sup>	-99,9...+200 °С
LP.J	ТЖК (J)	-99,9...+1200 °С	PSD	ТСП (Pt50) α = 0,00385 °С <sup>-1</sup>	-99,9...+850 °С
LP.n	ТНН (N)	-99,9...+1300 °С	SDPT	ТСП (50П) α = 0,00391 °С <sup>-1</sup>	-99,9...+850 °С
LP.t	ТМК (T)	-99,9...+400 °С	n100	ТСН (100Н) α = 0,00617 °С <sup>-1</sup>	-60...+180 °С
LP.S	ТПП (S)	0...+1750 °С	C100	ТСМ (Cu100) α = 0,00426 °С <sup>-1</sup>	-50...+200 °С
LP.R	ТПП (R)	0...+1750 °С	C100	ТСМ (100M) α = 0,00428 °С <sup>-1</sup>	-99,9...+200 °С
LP.b	ТПР (B)	+200...+1800 °С	P100	ТСП (Pt100) α = 0,00385 °С <sup>-1</sup>	-99,9...+850 °С
LP.A1	ТВР (A-1)	0...+2500 °С	100PT	ТСП (100П) α = 0,00391 °С <sup>-1</sup>	-99,9...+850 °С
LP.A2	ТВР (A-2)	0...+1800 °С	ESD	ТСМ (Cu500) α = 0,00426 °С <sup>-1</sup>	-50...+200 °С
LP.A3	ТВР (A-3)	0...+1800 °С	ESD	ТСМ (500M) α = 0,00428 °С <sup>-1</sup>	-99,9...+200 °С

Обозначение на ЦИ	Тип датчика	Диапазон	Обозначение на ЦИ	Тип датчика	Диапазон	
<b>Нестандартизированный термопреобразователь сопротивления</b>			PSD	ТСП (Pt500) α = 0,00385 °С <sup>-1</sup>	-99,9...+850 °С	
ES3	ТСМ (53M) α = 0,00426 °С <sup>-1</sup> (гр.23)*	-50...+200 °С	SDPT	ТСП (500П) α = 0,00391 °С <sup>-1</sup>	-99,9...+850 °С	
<b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> * Коэффициент, определяемый по формуле $\alpha = \frac{R_{100} - R_0}{R_0 \cdot 100} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , где $R_{100}$ , $R_0$ — значения сопротивления термопреобразователя сопротивления по номинальной статической характеристике соответственно при 100 и 0 °С, и округляемый до пятого знака после запятой.			n500	ТСН (500Н) α = 0,00617 °С <sup>-1</sup>	-60...+180 °С	
			C1E3	ТСМ (Cu1000) α = 0,00426 °С <sup>-1</sup>		-50...+200 °С
			C1E3	ТСМ (1000M) α = 0,00428 °С <sup>-1</sup>		-99,9...+200 °С
			P1E3	ТСП (Pt1000) α = 0,00385 °С <sup>-1</sup>		-99,9...+300 °С
			1E3PT	ТСП (1000П) α = 0,00391 °С <sup>-1</sup>		-99,9...+300 °С
n1E3	ТСН (1000Н) α = 0,00617 °С <sup>-1</sup>			-60...+170 °С		

## 3 Меры безопасности



### ВНИМАНИЕ

На клеммнике присутствует опасное для жизни напряжение величиной до 250 В. Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию производятся только при отключенном питании прибора.

По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75.

При эксплуатации, техническом обслуживании и поверке необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

Не допускается попадание влаги на контакты выходного разъема и внутренние электроэлементы прибора. Запрещено использовать прибор в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

## 4 Установка прибора

Для установки прибора следует:

1. Подготовить в щите управления место для установки прибора (см. рисунок 2).
2. Установить прокладку на рамку прибора для обеспечения степени защиты IP54.
3. Вставить прибор в специально подготовленное отверстие на лицевой панели щита.
4. Вставить фиксаторы из комплекта поставки в отверстия на боковых стенках прибора.
5. С усилием завернуть винты M4 × 35 из комплекта поставки в отверстия каждого фиксатора так, чтобы прибор был плотно прижат к лицевой панели щита.

Демонтаж прибора следует производить в обратном порядке.

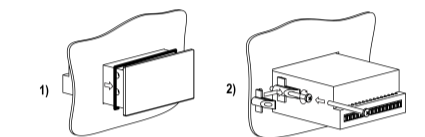


Рисунок 1 – Монтаж прибора щитового крепления

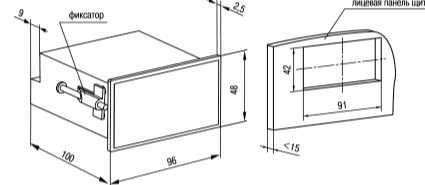


Рисунок 2 – Габаритные размеры корпуса щита

## 5 Подключение

Для термометра сопротивления — сопротивление линии не более 15 Ом, линия двух-, трех- и четырехпроводная, провода равной длины и сечения.

Для термопары — сопротивление соединяемых проводов не более 100 Ом, термоэлектродный кабель (компенсационный).

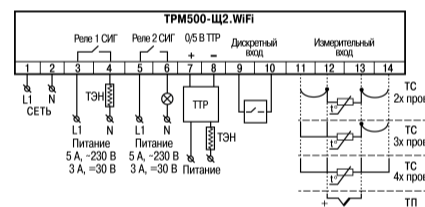


Рисунок 3 – Общая схема подключения

## 6 Эксплуатация

### 6.1 Устройство и принцип работы

Прибор получает информацию о температуре с входного датчика и отображает ее на ЦИ. Сигнал о текущем значении подается на выходные устройства, которые регулируют температуру.

С помощью облачного сервиса OwenCloud доступно удаленное управление прибором.

Конфигурация ВУ и логики сигнализации описаны в Приложении ниже.

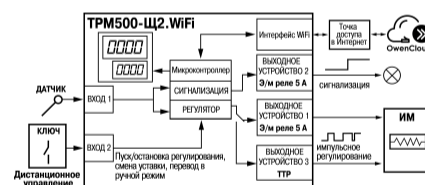


Рисунок 4 – Функциональная схема прибора

### 6.2 Управление и индикация

**ЦИ1** – Измеренное значение или Уставка в режиме РАБОТА; мощность в режиме ручного управления; название группы параметров; название, значение параметра в режиме настройки; — ошибка измерения (объём или КЗ датчика, выход за диапазон измерения, несоответствие схемы компенсации холодного спада)

**ЦИ2** – Уставка в режиме РАБОТА; измеренное значение или мощность в режиме ручного управления; название, значение параметра в режиме настройки

**УСТ1** – светится при работе по уставке 1, сумме уставок; мигает при редактировании уставки 1

**УСТ2** – светится при работе по уставке 2, сумме уставок; мигает при редактировании уставки 2

**Примечание** – При работе по сумме уставок - УСТ1 и УСТ2 светятся одновременно

**РАБОТА** – светится в режиме автоматического регулирования; мигает при выполнении автоматической настройки ПИД-регулятора

**РУЧ** – светится в режиме ручного управления

**ВВЕРХ** Кратковременное нажатие - увеличение значения параметра в режиме настройки; Длительное нажатие – переход в конец списка группы параметров (oU) в режиме настройки.

**ВНИЗ** – уменьшение значения параметра в режиме настройки.

**ПРОГ** Кратковременное нажатие - вход в группу параметров, запись значения параметра с одновременным переходом к следующему параметру группы. Длительное нажатие - вход в режим настройки, отмена редактирования параметра в режиме настройки.

**t выше** – светится при Тизм > Верхнего порога сигнализации

**t норм** – светится при Низк.порога сигнал. < Тизм < Верхн. порога сигнал.

**t ниже** – светится при Тизм < Нижнего порога сигнализации

**УПР** – светится при включенном ВУ1 или ВУ3

**WiFi** – светится при подключении к OwenCloud, мигает (1000 мс вкл., 100 мс выкл.) - нет связи с точкой доступа; мигает (100 мс вкл., 100 мс выкл. - 100 мс вкл. - 1700 мс выкл.) – нет связи с OwenCloud, подключено к точке доступа, не светится – WiFi выключен

Рисунок 5 – Назначение ЦИ, кнопок и светодиодов

## 7 Регулирование температуры

**Двухпозиционный («on/off»)** — используется для видов регулирования, которые не требуют высокой точности поддержания величины, а также для сигнализации о выходе величины из заданного диапазона. Режим работы регулятора по этому закону показан на рисунке 6 (1). Уставка ( $T_{уст}$ ) и гистерезис ( $\Delta$ ) задаются во время настройки прибора.

**ПИД-закон** — обеспечивает максимальную точность поддержания температуры, в отличие от алгоритма «on/off». Для того, чтобы прибор работал как ПИД-регулятор, следует задать пропорциональный, интегральный и дифференциальный коэффициенты регулирования. Данные параметры можно задать вручную, однако рекомендуется использовать АНР - функцию автоматического определения ПИД-коэффициентов. Режим работы регулятора по этому закону показан на рисунке 6 (2).

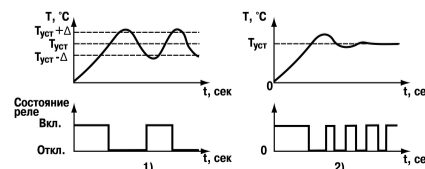


Рисунок 6 – Регулирование по двухпозиционному закону (1) и ПИД-регулирование (2)

