

## **Руководство по эксплуатации**

### **Система многоканального бесконтактного температурного контроля СМТК «Контроль-Т»**

## Содержание

Введение.....	3
1. Назначение .....	3
2. Устройство и работа .....	3
2.1 Аварийно-предупредительная сигнализация.....	3
2.2 Контроль уставок .....	3
3. Состав системы .....	4
4. Человеко-машинный интерфейс системы .....	5
4.1 Информационные экраны .....	5
4.2 Описание экранов .....	5
4.3 Режим редактирования экранов .....	6
5. Внешние подключения .....	7
5.1 Подключение дискретных входов и дискретных выходов .....	7
5.2 Подключение СОМ-портов .....	7
6. Связь с АСУ ТП .....	8
7. Меры безопасности.....	8
8. Техническое обслуживание.....	8
9. Гарантийные обязательства .....	9
10. Ссылки .....	9

Изменения	Номер/дата	Версия 1.1 от 19.02.2021 г.	Лист	2
РЭ ЭТ 2.31-2020			Листов	10

## **Введение**

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала, прошедшего подготовку по эксплуатации и техническому обслуживанию электротехнических изделий среднего напряжения, с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией и техническим обслуживанием системы многоканального бесконтактного температурного контроля СМТК «Контроль-Т».

АО «ПО Элтехника» постоянно занимается совершенствованием конструкции системы, не ведущим к функциональным изменениям, поэтому возможны незначительные конструктивные расхождения с описанием настоящего руководства по эксплуатации.

Перечень сокращений:

БУ – блок управления (реле программируемое ОВЕН ПР220; контроллер)

ВЭ – выкатной элемент

КЛ – кабельная линия

Конт-Т – пирометрический датчик температуры «Контроль-Т»

СМТК – система многоканального бесконтактного температурного контроля

СШ – сборные шины

### **1. Назначение**

Система многоканального бесконтактного температурного контроля СМТК «Контроль-Т» (далее СМТК) предназначена для получения в реальном времени в автоматическом режиме оперативной информации о температуре нагрева в зонах главных цепей КРУ, формирования аварийно-предупредительной сигнализации и её отображения как на блоке управления, так и путём передачи по интерфейсу сигналов в АСУ ТП.

### **2. Устройство и работа**

Контроль температуры в КРУ производится бесконтактными температурными датчиками. Температурные датчики по интерфейсному кабелю RS-485 подключены к порту СОМ1 БУ, который реализует алгоритм управления СМТК. Порт СОМ2 БУ может использоваться для подключения к внешней АСУ ТП.

#### **2.1 Аварийно-предупредительная сигнализация**

Сигнализация срабатывает при наступлении любого из событий в системе (табл.5):

- сигнал-I;
- сигнал-II;
- перегрев КЛ;
- перегрев КРУ;
- отсутствует обмен данными по интерфейсу RS-485 с одним или несколькими температурными датчиками «Контроль-Т».

#### **2.2 Контроль уставок**

Заводские настройки минимальных и максимальных температурных порогов (уставок) срабатывания сигнализации могут быть изменены в процессе штатной эксплуатации КРУ на соответствующем экране человеко-машинного интерфейса контроллера.

Назначение и штатные значения уставок представлены в таблице 1.

Изменения	Номер/дата	Версия 1.1 от 19.02.2021 г.	Лист	3
РЭ ЭТ 2.31-2020			Листов	10

Наименование	Назначение	Штатное значение, °С	Предел изменения, °С
Уставка Т1	Не используется	-	-
Уставка Т2	Срабатывание ТС "Сигнал-I"	70	0-90
Уставка Т3	Срабатывание ТС "Сигнал-II", снятие ТС "Перегрев КРУ", "Перегрев КЛ"	90	0-105
Уставка Т4	Срабатывание ТС "Перегрев КРУ", "Перегрев КЛ"	105	0-105

### 3. Состав системы

Пирометрические датчики температуры «Контроль-Т» осуществляют измерение температуры в зонах главных цепей КРУ: контактных соединений высоковольтного выключателя, разъединителя, сборных шин и кабельных присоединений. Датчики имеют встроенный цифровой интерфейс RS-485 с поддержкой стандартного протокола Modbus для передачи измеренных значений температуры в различные системы верхнего уровня.

Блок управления имеет встроенный ЖК-дисплей, который с помощью запрограммированных экранов человеко-машинного интерфейса показывает:

- аварии и неисправности в системе;
- текущие значения температур в заданных точках;
- краткое описание системы;
- настройки системы;
- версию программы.

БУ оснащен следующими индикаторами:

- индикатор F1 **зеленого цвета** – активен при наличии обмена данными по интерфейсу RS-485 со всеми температурными датчиками «Контроль-Т»;
- индикатор F2 **красного цвета** – активен при наличии хотя бы одной аварийной или предупредительной сигнализации.

Внешний вид и функциональные элементы БУ показаны на рисунке 1.

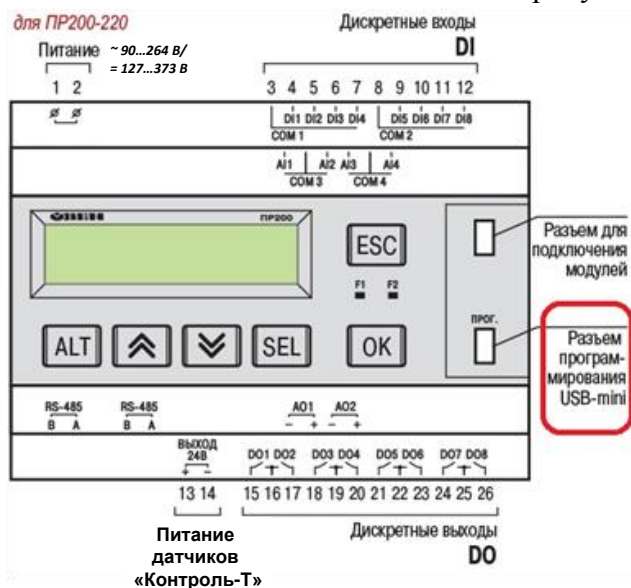


Рис. 1. Внешний вид и функциональные элементы контроллера

Изменения	Номер/дата	Версия 1.1 от 19.02.2021 г.	Лист	4
РЭ ЭТ 2.31-2020			Листов	10

БУ оснащен кнопками управления, расположенными на лицевой панели прибора:

- для перемещения между соседними экранами необходимо нажать кнопку «ALT» (перемещение на следующий экран);
- при помощи кнопок «Вверх» и «Вниз» можно листать строки вверх и вниз в рамках выбранного экрана;
- непосредственное перемещение на предыдущий экран не поддерживается. Перейти к предыдущему экрану возможно, последовательно нажимая кнопку «ALT», пока не отобразится требуемый экран.

**Если нажать и удерживать кнопку «ALT» в течение трех секунд, происходит переход в системное меню. В этом случае следует выйти из системного меню, удерживая кнопку «ESC» в течение трех секунд.**

## 4. Человеко-машинный интерфейс системы

### 4.1 Информационные экраны

- Э1 «Аварии»
- Э2 «Температуры»
- Э3 «Описание системы»
- Э4 «Описание уставок»
- Э5 «Задание/сброс уставок»
- Э6 «Версия ПО»
- Э7 «Комплектность»

### 4.2 Описание экранов

Э1 - «Аварии» (рис.2)

Обрыв датчиков	НЕТ
Перегрев КЛ	НЕТ
Перегрев КРУ	НЕТ
Сигнал-I	НЕТ
Сигнал-II	НЕТ

**Рис.2 Экран «Аварии»**

Э2 - «Температуры» (рис.3)

Текущие значения температур в контрольных точках

Конт-Т1:	53.2°C
Конт-Т2:	53.4°C
Конт-Т3:	53.1°C
Конт-Т4:	50.1°C
Конт-Т5:	49.9°C
Конт-Т6:	50.2°C
Конт-Т7:	100.1°C
Конт-Т8:	102.9°C
Конт-Т9:	100.2°C

**Рис.3 Экран «Температуры»**

Изменения	Номер/дата	Версия 1.1 от 19.02.2021 г.	Лист	5
РЭ ЭТ 2.31-2020			Листов	10

Э3 - «Описание системы» (рис.4)

Типовые<sup>1</sup> точки контроля температур контактных соединений

Конт-Т1:	отсек ВЭ, верх, ф.А
Конт-Т2:	отсек ВЭ, верх, ф.В
Конт-Т3:	отсек ВЭ, верх, ф.С
Конт-Т4:	отсек ВЭ, низ, ф.А
Конт-Т5:	отсек ВЭ, низ, ф.В
Конт-Т6:	отсек ВЭ, низ, ф.С
Конт-Т7:	отсек КЛ, ф.А
Конт-Т8:	отсек КЛ, ф.В
Конт-Т9:	отсек КЛ, ф.С

**Рис.4 Экран «Описание системы»**

Э4 - «Описание уставок» (рис.5)

Т2: Сигнал-I	ВКЛ
Т3: Сигнал-II	ВКЛ
Т3: Перегрев КРУ/КЛ	ОТКЛ
Т4: Перегрев КРУ/КЛ	ВКЛ

**Рис.5 Экран «Описание уставок»**

Э6 - «Версия ПО» (рис.6)

АО «ПО ЭЛТЕХНИКА»
Версия 4.3.00

**Рис.6 Экран «Версия ПО»**

### 4.3 Режим редактирования экранов

Вход в режим редактирования осуществляется по нажатию кнопки «SEL» (рис.1), при этом доступный для редактирования параметр на экране начинает мигать. При помощи кнопок «Вверх» и «Вниз» нужно изменить текущее значение редактируемого параметра. По нажатию кнопки «ОК» отредактированное значение параметра сохраняется в БУ, и происходит выход из режима редактирования. По нажатию кнопки «ESC» редактируемое значение параметра сбрасывается в первоначальное состояние, выход из режима редактирования осуществляется без изменения параметра.

Режим редактирования возможен на экранах Э5 и Э7.

Э5- «Задание/сброс уставок» (рис.7)

Уставка Т2:	70°C
Уставка Т3:	90°C
Уставка Т4:	105°C
СБРОС уставок:	НЕТ

**Рис.7 Экран «Задание/сброс уставок»**

<sup>1</sup> Могут быть изменены по согласованию с заказчиком

Изменения	Номер/дата	Версия 1.1 от 19.02.2021 г.	Лист	6
РЭ ЭТ 2.31-2020			Листов	10

**Внимание! Изменение заводских уставок пользователем не рекомендуется и возможно только при полном понимании действий и под ответственность обслуживающего персонала.**

Э7 - «Комплектность» (рис.8)

Комплект полный ?	- ДА-
Количество датчиков 6 ?	- НЕТ-

**Рис.8 Экран «Комплектность»**

## 5. Внешние подключения

### 5.1 Подключение дискретных входов и дискретных выходов

Подключение дискретных входов и дискретных выходов БУ показано в таблице 2.

Таблица 2

Дискретные входы	Назначение входов	Дискретные выходы	Назначение выходов
DI1	-	DO1	Сигнал-I <sup>1</sup>
DI2	-	DO2	Сигнал-II <sup>2</sup>
DI3	-	DO3	Перегрев КЛ <sup>3</sup>
DI4	-	DO4	-
DI5	-	DO5	Исправность системы <sup>4</sup>
DI6	-	DO6	Перегрев КРУ <sup>5</sup>
DI7	-	DO7	-
DI8	-	DO8	-

#### Примечание:

<sup>1</sup> Сигнал-I - температура КРУ > Уставки T2 (70<sup>0</sup>C);

<sup>2</sup> Сигнал- II - температура КРУ > Уставки T3 (90<sup>0</sup>C);

<sup>3</sup> Перегрев КЛ - температура в отсеке КЛ > Уставки T4 (105<sup>0</sup>C);

<sup>4</sup> Исправность системы - выход DO5 замкнут, когда БУ работает и есть связь со всеми датчиками;

<sup>5</sup> Перегрев КРУ - температура КРУ<sup>6</sup> > Уставки T4 (105<sup>0</sup>C);

<sup>6</sup> Температура КРУ - температура, измеренная хотя бы одним из девяти датчиков «Контроль-T».

### 5.2 Подключение СОМ-портов

Подключение и настройки СОМ-портов БУ показано в таблице 3.

Таблица 3

Номер порта	Интерфейс	Режим Modbus	Адрес Modbus <sup>2</sup>	Настройки связи	Назначение порта
COM1	RS-485	Master	1	19200, 8-N-1	Подключение датчиков
COM2	RS-485	Slave	1	19200, 8-N-1	Подключение к АСУ ТП

<sup>2</sup> Modbus адрес контроллера по порту COM2 при необходимости может быть изменен через системное меню контроллера (см.п.7.2.1 Руководства по эксплуатации ПР200 Устройство управляющее многофункциональное)

Изменения	Номер/дата	Версия 1.1 от 19.02.2021 г.	Лист	7
РЭ ЭТ 2.31-2020			Листов	10

## 6. Связь с АСУ ТП

Карта переменных для передачи данных по протоколу Modbus RTU показана в таблице 4.

Таблица 4

Команда чтения 0x03; формат данных - Word (16 bit)

Адрес регистра (dec)	Масшт. коэфф.	Примечание
<b>Телеизмерения</b>		
512	0,01 °С	Значение температуры датчика Контроль-Т 1
513	0,01 °С	Значение температуры датчика Контроль-Т 2
514	0,01 °С	Значение температуры датчика Контроль-Т 3
515	0,01 °С	Значение температуры датчика Контроль-Т 4
516	0,01 °С	Значение температуры датчика Контроль-Т 5
517	0,01 °С	Значение температуры датчика Контроль-Т 6
518	0,01 °С	Значение температуры датчика Контроль-Т 7
519	0,01 °С	Значение температуры датчика Контроль-Т 8
520	0,01 °С	Значение температуры датчика Контроль-Т 9
521	-	не используется
522	1 °С	Уставка Т2
523	1 °С	Уставка Т3
524	1 °С	Уставка Т4
<b>Телесигнализация (=1 есть, =0 нет)</b>		
532		Нет связи хотя бы с одним датчиком Контроль-Т
533		Сигнал-I
534		Сигнал-II
535		Перегрев КЛ
536		Перегрев КРУ

## 7. Меры безопасности

Во время эксплуатации, технического обслуживания контроллера СМТК следует соблюдать требования ГОСТ 12.3.019–80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

Во время эксплуатации прибора открытые контакты клеммника находятся под опасным для жизни напряжением.

Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию следует производить только при отключенном питании прибора и подключенных к нему устройств.

Не допускается попадание влаги на контакты выходного разъема и внутренние электроэлементы прибора.

## 8. Техническое обслуживание

Техническое обслуживание СМТК проводится обслуживающим персоналом не реже одного раза в один месяц и включает в себя выполнение следующих операций:

- внешний осмотр на предмет отсутствия явных повреждений;
- проверку наличия аварийных ситуаций на экране Э1.

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранить.

Изменения	Номер/дата	Версия 1.1 от 19.02.2021 г.	Лист	8
РЭ ЭТ 2.31-2020			Листов	10



## 9. Гарантийные обязательства

Завод-изготовитель гарантирует соответствие системы многоканального бесконтактного температурного контроля требованиям настоящего руководства по эксплуатации при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения, указанным в ТУ на КРУ «Волга».

Гарантийный срок эксплуатации СМТК – 3 года со дня ввода КРУ «Волга» в эксплуатацию, но не более 3,5 лет с момента отгрузки потребителю.

В случае выхода СМТК из строя в течение гарантийного срока при соблюдении пользователем условий эксплуатации, транспортирования и хранения завод-изготовитель обязуется осуществить бесплатный ремонт или замену СМТК.

## 10. Ссылки

1. «Контроль-Т» пирометрический датчик температуры, Руководство по эксплуатации
2. ПР200 Устройство управляющее многофункциональное, Руководство по эксплуатации

**Разработал:**

**Ведущий инженер**

**Д.А. Миргородский**

Изменения	Номер/дата	Версия 1.1 от 19.02.2021 г.	Лист	9
РЭ ЭТ 2.31-2020			Листов	10

**ЛИСТ УЧЕТА ИЗМЕНЕНИЙ,  
вносимых в РЭ**

Изм.	Номера страниц				Всего страниц в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5-6				2			Миргородский Д.А.	24.11.2020
2	6				1			Миргородский Д.А.	19.02.2021