

**УСТРОЙСТВО
КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ КОНТАКТНЫХ
СОЕДИНЕНИЙ В КОМПЛЕКТНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ
тип УКТ**

Руководство по эксплуатации

НКГЮ.421411.095 РЭ



Сделано в России

Содержание

Сокращение	3
1 Описание и работа	5
1.1 Назначение	5
1.2 Технические характеристики	6
1.3 Состав и конструкция	7
1.4 Работа УКТ.....	7
1.5 Маркировка и пломбирование	7
1.6 Упаковка.....	8
2 Описание и работа составных частей	10
2.1 Датчик температуры ДТ-01	10
2.2 Устройство индикации температуры УИТ	12
2.3 Лазерный указатель ЛУ-01	14
2.4 Блок питания БП-04-12	15
2.5 Работа с меню	16
2.6 Маркировка, пломбирование и упаковка.....	19
3 Монтаж УКТ	20
3.1 Общие указания	20
3.2 Меры безопасности	20
3.3 Подготовка к монтажу	20
3.4 Монтаж блоков	20
4 Наладка и испытания.....	23
4.1 Проверка монтажа.....	23
4.2 Настройка УКТ.....	23
4.3 Проверка функционирования	24
5 Использование по назначению	25
5.1 Эксплуатационные ограничения.....	25
5.2 Использование устройства	25
6 Техническое обслуживание	26
7 Ремонт	28
8 Хранение.....	28
9 Транспортирование	28
10 Утилизация	28
Приложение А Ссылочные нормативные документы	29
Приложение Б Габаритные и присоединительные размеры	30
Приложение В Пример размещения ДТ-01	32
Приложение Г Схемы подключения блоков УКТ	33
Приложение Д Маркировка и наименование цепей блоков УКТ.....	35
Приложение Е Список сообщений об ошибках.....	37

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с принципом работы и правилами эксплуатации устройства контроля температуры контактных соединений в комплектных распределительных устройствах тип УКТ (далее УКТ), а также содержит технические характеристики, особенности монтажа и другие сведения, необходимые для обеспечения полного использования возможностей устройства.

УКТ разработано для применения в распределительных устройствах или различных промышленных электроустановках и соответствует требованиям технических условий.

Надежность и долговечность работы УКТ обеспечивается не только качеством изготовления, но и соблюдением условий транспортирования, хранения, монтажа, наладки и обслуживания. Поэтому выполнение всех требований настоящего РЭ является обязательным.

К работе с УКТ допускаются лица, изучившие настоящее Руководство по эксплуатации и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций.

Кроме настоящего Руководства, при эксплуатации УКТ следует руководствоваться следующими документами:

- «Правила устройства электроустановок (ПУЭ)»;
- «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

Кроме этого, при монтаже следует руководствоваться документами:

- ГОСТ 23587 «Монтаж электрический радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Технические требования к разделке монтажных проводов и креплению жил»;

- эксплуатационной, проектной и рабочей документацией.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право без предварительного уведомления вносить изменения в конструкцию устройства, не ухудшающие его технические характеристики.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

 УСТРОЙСТВО ИМЕЕТ В СВОЕМ СОСТАВЕ КОНТАКТЫ, ПОДКЛЮЧАЕМЫЕ К ЦЕПЯМ ОПЕРАТИВНОГО ТОКА. ТАКИЕ ЦЕПИ ПРЕДСТАВЛЯЮТ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЯ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА. ВСЕ РАБОТЫ ПО МОНТАЖУ, ДЕМОНТАЖУ, ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ДОЛЖНЫ ПРОИЗВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ УСТРОЙСТВА ОТ ЦЕПЕЙ ОПЕРАТИВНОГО ТОКА.

ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ИСПЫТАНИЙ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ РД 34.45-51.300 «ОБЪЕМ И НОРМЫ ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ» УСТРОЙСТВО НЕОБХОДИМО ВЫВЕСТИ ИЗ РАБОТЫ.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ УСТРОЙСТВО НЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ!

Сокращения

АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическим процессом;

БП – блок питания;

ДТ – датчик температуры;

ИК – инфракрасный;

КРУ – комплектное распределительное устройство;

КРУН – комплектное распределительное устройство наружной установки;

КС – контактное соединение;

ЛУ – лазерный указатель;

ПК – персональный компьютер;

ПО – программное обеспечение;

РЗА – релейная защита и автоматика;

РУ – распределительное устройство;

РЭ – руководство по эксплуатации;

УИТ – устройство индикации температуры;

УКТ – устройство контроля температуры;

1 Описание и работа

1.1 Назначение

Устройство контроля температуры контактных соединений в КРУ предназначено для работы в КРУ 6–35 кВ, с целью непрерывного контроля за изменением температуры всех видов контактов, разъемных соединений в КРУ, регистрации параметров в режиме реального времени.

Областью применения УКТ являются электрические подстанции энергетических компаний, распределительные устройства гидроэлектростанций, теплоэлектростанций, подстанции промышленных предприятий, предприятий нефтегазового комплекса, транспорта, а также другие объекты электроснабжения.

Нормативно-техническая документация устанавливает требования по контролю и допустимому нагреву токоведущих частей и контактных соединений. Конструкция большей части КРУ не позволяет выполнить контроль температуры и осмотр контактных соединений без отключения оборудования.

Конструктивное исполнение обеспечивает совместимость устройства с РУ различных типов.

УКТ в зависимости от исполнения может быть, по выбору Заказчика, оснащено двумя интерфейсами RS-485 или одним интерфейсом RS-485 и одним интерфейсом Ethernet для передачи информации в АСУ ТП верхнего уровня.

УКТ предназначено для непрерывной работы в неотопливаемых помещениях.

Устройство изготавливается в климатическом исполнении УХЛ1 3.1 по ГОСТ 15150, со следующими уточнениями:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при температуре не более плюс 35 °С без выпадения росы.

Номинальные рабочие значения механических внешних воздействующих факторов по ГОСТ 17516.1:

- для группы механического исполнения М40 (без рядом расположенных коммутационных аппаратов);
- для группы механического исполнения М43 (комплектных распределительных устройствах с коммутационными аппаратами).

УКТ предназначено для эксплуатации в следующих условиях:

- высота над уровнем моря 2 000 м, при использовании на большей высоте необходимо использовать поправочный коэффициент, учитывающий снижение электрической прочности изоляции, согласно ГОСТ 15150;
- окружающая среда – тип атмосферы II (промышленная) по ГОСТ 15150: невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металлы;

- место установки должно быть защищено от попадания атмосферных осадков и от прямого воздействия солнечного излучения.

Сейсмостойкость по ГОСТ 17516.1, при уровне установки над нулевой отметкой от 0 до 10 м, не хуже 9 баллов.

По электробезопасности соответствует требованиям ТР ТС 004 «О безопасности низковольтного оборудования».

По электромагнитной совместимости соответствует требованиям ТР ТС 020.

Перечень ссылочных нормативных документов представлен в приложении А.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические параметры приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Значение
Питание	
УИТ-01, сеть постоянного тока, В	12±10%
УИТ-02, УИТ-03	
- сеть постоянного тока, В	220 (+10/-20 %)
- сеть переменного тока, В	230 (+10/-15 %)
Потребляемый ток при полной нагрузке, А, не более	
УИТ-01	0,85
УИТ-02	0,04
УИТ-03	0,04
Характеристики выходных портов (для подключения промежуточных реле):	
количество	3
тип	открытый коллектор
коммутируемое напряжение, В	12±10 %
коммутируемый ток, А, не более	0,1
Периодичность опроса датчиков, с	от 1 до 10
Степень защиты по ГОСТ 14254:	
УИТ	IP20*
ДТ-01	IP41
ЛУ-01	IP20
Интерфейс для связи УИТ – ДТ-01	I ² C
Интерфейсы для связи УИТ – АСУ ТП	RS-485, Ethernet
Сечение кабеля питания, мм ² , не менее	0,75
Протоколы обмена данными с АСУ ТП	МЭК 60870-5-103 ГОСТ Р МЭК 60870-5-103
Режим работы	фоновый, постоянный
Технический ресурс, ч, не менее	120 000
Срок службы, лет, не менее	12

* Блоки устанавливаются в шкаф или отсек КРУ со степенью защиты IP 54.

1.2.2 УКТ не повреждается:

- при снятии и подаче питания;
- при кратковременном отключении и последующим восстановлением питания.

1.2.3 УКТ обеспечивает хранение параметров настроек в течение всего срока службы вне зависимости от наличия питающего напряжения. При пропадании питания ход часов сохраняется.

1.3 Состав и конструкция

1.3.1 В состав устройства могут входить блоки:

- датчик температуры ДТ-01.05 или ДТ-01.10;
- устройство индикации температуры УИТ (УИТ-01, УИТ-02, УИТ-03);
- лазерный указатель ЛУ-01 (поставляется по требованию Заказчика);
- блок питания БП-04-12 (только для УИТ-01).

1.3.2 УКТ легко адаптируется к различным конструкциям распределительных устройств. Комплекты поставки УКТ могут отличаться по количеству УИТ и ДТ-01. Количество поставляемых блоков определяется в соответствии с техническим заданием Заказчика.

1.3.3 Внешний вид, габаритные и присоединительные размеры блоков приведены в приложении Б.

1.3.4 Примеры установки ДТ-01 показаны в приложении В.

1.3.5 Схемы подключения блоков УКТ приведены в приложении Г

1.4 Работа УКТ

1.4.1 Основные принципы функционирования

Принцип работы УКТ основан на ИК контроле значений температуры контактных соединений распределительных устройств.

Для контроля значений температуры используются датчики ДТ-01, устанавливаемые в зоне прямой видимости от контролируемых контактных соединений.

ДТ-01 в фоновом режиме производит непрерывный контроль температуры контактного соединения и передает информацию на УИТ.

УИТ, получив информацию от ДТ-01, производит индикацию значений температуры по присвоенным ДТ-01 порядковым номерам, сохраняет ее в энергонезависимой памяти, обрабатывает и определяет, не произошло ли превышение порогового значения температуры заданным значениям, а также передает информацию в АСУ ТП верхнего уровня.

В случае достижения порогового значения – УИТ через выходные порты выдает сигнал на цепи сигнализации, а индикатор на передней панели УИТ начинает мигать.

1.5 Маркировка и пломбирование

На блоки, входящие в состав УКТ, наносится маркировка, которая содержит следующую информацию:

- наименование страны-изготовителя;
- товарный знак предприятия-изготовителя;

- наименование предприятия-изготовителя;
- условное наименование блока и/или обозначение блока;
- номер технических условий;
- дата изготовления;
- заводской номер.

На передние панели корпусов блоков наносится маркировка с указанием кнопок управления.

Все контактные соединения блоков клемм маркируются в соответствии с таблицами приложения Д.

Каждый блок УКТ пломбируется двумя самоклеющимися пломбами с изображением товарного знака предприятия-изготовителя.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка УКТ производится в соответствии с требованиями ТУ для условий хранения и транспортирования, указанных в разделах 8 и 9 настоящего РЭ («Хранение» и «Транспортирование»).

1.6.2 Каждый блок УКТ укладывается в чехлы из полиэтиленовой пленки и упаковывается в картонные коробки, на которые наклеиваются этикетки с указанием:

- название страны-изготовителя;
- название предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- комплектность упаковываемых блоков;
- символ утилизации (петля Мебиуса), с указанием цифрового кода и буквенного обозначения материала упаковки (ТР ТС 005);
- дата упаковки.

1.6.3 Комплект монтажных частей упаковывается по 1.6.2. Допускается укладывать комплект монтажных частей в полиэтиленовом пакете вместе с блоками УКТ в картонные коробки.

1.6.4 Коробки укладываются в транспортную тару. В качестве транспортной тары могут применяться фанерные ящики типов II и VI по ГОСТ 5959 в зависимости от массы груза. На любую из боковых сторон ящика необходимо поместить символ утилизации (петля Мебиуса), с указанием цифрового кода и буквенного обозначения материала упаковки (ТР ТС 005).

1.6.5 При упаковке коробок с блоками УКТ должен быть составлен упаковочный лист в двух экземплярах. Один экземпляр упаковочного листа должен быть вложен внутрь картонной коробки, второй – остается на предприятии-изготовителе.

Упаковочный лист должен содержать следующие сведения:

- заводской номер комплекта УКТ;
- наименование и/или обозначение объекта назначения;
- наименование, заводские номера и количество блоков;

- номер версии ПО;
- дата упаковки;
- штамп и подпись лица ответственного за упаковку.

1.6.6 Эксплуатационная, сопроводительная документация вкладываются в пакет из полиэтиленовой пленки и помещается сверху в транспортную тару.

1.6.7 Транспортная тара имеет маркировку, выполненную по ГОСТ 14192, и содержит манипуляционные знаки «Беречь от влаги», «Верх», «Хрупкое. Осторожно».

1.6.8 Ящики с упакованными блоками УКТ должны быть опломбированы.

1.6.9 Порядок распломбирования определяется правилами, действующими на предприятии-потребителе.

2 Описание и работа составных частей

2.1 Датчик температуры ДТ-01



Внешний вид ДТ-01

ДТ-01 предназначен для контроля в ИК спектре температуры контактных поверхностей.

ДТ-01 не является средством измерений и используется в УКТ в качестве индикатора (детектора), в соответствии с рекомендациями по межгосударственной стандартизации РМГ 29-2013.

ДТ-01 выполнен в металлическом корпусе, с торцевой части расположена клеммная колодка.

Датчик температуры маркируется следующим образом: ДТ-XX.YY, где

XX – номер исполнения датчика;

YY – угол обзора датчика в градусах.

Например, ДТ-01.05 – датчик температуры номер исполнения 01, угол обзора 5°.

Наименьшее изоляционное расстояние от датчика до неизолированных токоведущих частей должно быть не менее установленного требованиями ТУ на распределительное устройство.

Крепление датчика осуществляется на клепки или резьбовыми соединениями.

В целях получения более достоверных показаний температуры необходимо обеспечить как можно большее значение коэффициента теплового излучения контролируемой зоны, для этого необходимо выполнить подготовку контролируемой поверхности.

Оптимальным решением по подготовке поверхности является нанесение на нее эмали черного цвета по RAL 9005 (RAL – международная система соответствия цветов), размером не менее диаметра измеряемого пятна.

Размеры контролируемого пятна приведены в таблице 2.

Основные технические данные ДТ-01 приведены в таблице 2, габаритные и присоединительные размеры – на рисунке Б.1 (приложение Б), маркировка и наименование цепей в таблице Д.1 (приложение Д).

Датчик по требованию заказчика может быть снабжен съемным лазерным указателем, для облегчения установки ДТ-01 и направления его на контролируемую область.

Т а б л и ц а 2 – Основные технические данные ДТ-01

Наименование параметра	Значение	
	ДТ-01.05	ДТ-01.10
Напряжение питания постоянного тока, В	3,3	
Потребляемая мощность, Вт	0,01	
Контролируемые значения температуры, °С	от минус 40 до плюс 250	
ИК-диапазон длины волны ДТ-01, мкм	от 5 до 14	
Угол обзора датчика	5°	10°
Оптическое соотношение расстояние/диаметр контролируемого пятна	5,5/1	11/1
Диаметр контролируемого пятна, мм, не более (справочно):		
при расположении датчика от объекта на расстоянии 90 мм	8	16
при расположении датчика от объекта на расстоянии 120 мм	11	22
при расположении датчика от объекта на расстоянии 150 мм	13	26
при расположении датчика от объекта на расстоянии 200 мм	18	35
при расположении датчика от объекта на расстоянии 250 мм	21,8	43,4
при расположении датчика от объекта на расстоянии 290 мм	25,6	51
Погрешность контроля не более, %	5	
Габаритные размеры, мм, не более	56 x 28,5 x 31	
Масса, г, не более	60	

2.2 Устройство индикации температуры УИТ



Внешний вид УИТ

УИТ предназначен для:

- централизованного сбора, обработки и хранения информации о контролируемой температуре от каждого подключенного датчика;
- индикации значений температуры;
- анализа поступающей информации;
- передачи информации в АСУ ТП.

УИТ изготавливается в следующих модификациях (исполнениях):

- УИТ-01;
- УИТ-02;
- УИТ-03.

УИТ-01 – напряжение питания 12 В постоянного тока.

УИТ-02 – напряжение питания 110/220 В постоянного тока или 220 В переменного тока, модификация также имеет интерфейсы RS-485 и Ethernet.

УИТ-03 – напряжение питания 110/220 В постоянного тока или 220 В переменного тока, модификация имеет интерфейс RS-485.

В УИТ предусмотрена функция выдачи сигнала в цепи центральной сигнализации объекта при достижении 1-го и 2-го порогов посредством соответствующих выходных реле.

УИТ сигнализирует о достижении установленного порога температуры по какому-либо датчику мерцанием экрана прибора.

При снижении температуры контролируемого объекта на 3 °С ниже установленного значения порога температуры сигнализация прекращается.

УИТ выполнен в пластиковом корпусе. На лицевой панели расположены двухстрочный алфавитно-цифровой дисплей, пять кнопок.

С обратной стороны корпуса расположены разъем Ethernet, разъем питания, клеммный блок и переключатель разъема интерфейса RS-485.

Назначение элементов индикации и коммуникации:

- дисплей, содержащий две строки по 20 знакомест, предназначен для отображения значений температуры и параметров настроек УИТ;
- кнопки «←», «→», «↑Esc», «↓», «↵Enter» для перемещения по пунктам меню и выбора необходимых параметров;
- USB-разъем, предназначенный для передачи данных.

На задних крышках УИТ-02 и УИТ-03 расположен переключатель терминального резистора Rt0, Rt1 на интерфейсе RS-485.

Если УИТ является окончательным блоком в информационной сети, то на данном УИТ необходимо включить терминальный резистор. Для включения терминального резистора необходимо установить переключатель в положение Rt1.

Настройки УИТ можно изменять при помощи панели управления, для чего предназначены пять кнопок для перемещения по меню и выбора необходимых параметров на двухстрочном алфавитно-цифровом дисплее.

Основные технические данные УИТ приведены в таблице 3, габаритные и присоединительные размеры – на рисунке Б.2 (приложение Б), маркировка и наименование цепей в таблице Д.2, Д.3, Д.4 (приложение Д).

Т а б л и ц а 3 – Основные технические параметры УИТ

Наименование параметра	Значение
Напряжение питания устройства, В УИТ-01, постоянное УИТ-02, УИТ-03 - переменное - постоянное	12±10 % 230 (+10/-15 %) 220 (+10/-20 %)
Потребляемая мощность, Вт, не более УИТ-01 УИТ-02, УИТ-03	0,85 7
Количество подключенных датчиков ДТ-01 на один УИТ, не более	30
Выходные порты в цепях сигнализации постоянного тока	3
Тип сигнала выходных портов	открытый коллектор
Коммутируемое напряжение (постоянного тока), В	12±10 %
Коммутируемый ток, А	0,100
Шаг задания порогового значения температуры, °С	5
Интерфейс для связи с ДТ-01	t°С
Интерфейс для связи с АСУ ТП: УИТ-01 УИТ-02 УИТ-03	Ethernet Ethernet RS-485
Количество линий RS-485, шт. УИТ-01 УИТ-02 УИТ-03	1 1 2
Интерфейс USB	1
Габаритные размеры, мм, не более	144 x 72 x 64
Масса, г, не более УИТ-01 УИТ-02 УИТ-03	730 870 870

2.3 Лазерный указатель ЛУ-01



Лазерный указатель предназначен для осуществления выбора места установки и направления ДТ-01 на объект контроля. Лазерный указатель снабжен встроенным элементом питания. Зарядка указателя осуществляется сетевым зарядным устройством, напряжением 5 В, мощностью 5 Вт, 1000 мА при помощи кабеля USB2.0 А, вилка - micro USB.

Для прицеливания необходимо надеть лазерный указатель на выступающую часть ИК датчика, включить лазерный указатель с помощью переключателя, после чего указатель будет проецировать красный луч. Затем отметить область проекции указателя на контролируемом объекте. После чего, не перемещая ДТ-01, произвести разметку его креплений.

Основные параметры лазерного указателя приведены в таблице 4 и на рисунке Б.3 (приложение Б).

Т а б л и ц а 4 – Основные параметры ЛУ-01

Наименование параметра	Значение
Габаритные размеры, мм, не более	30,8x36x20
Масса, г, не более	30

2.4 Блок питания БП-04-12



Внешний вид БП

Основные технические данные приведены в таблице 5, габаритные размеры – на рисунке Б.4 приложения Б, маркировка и наименование цепей в таблице Д.5 (приложение Д)

Т а б л и ц а 5– Основные технические параметры БП-04-12

Наименование параметра	Значение
Диапазон входных напряжений:	
– постоянного тока, В	от 100 до 375
– переменного тока, В	от 90 до 264
Выходное напряжение, В	12±2 %
Выходной ток, А	3,3
Диапазон срабатывания защиты, А	от 3,5 до 4,0
Габаритные размеры, мм, не более	75x90x109
Масса, г, не более	590

2.5 Работа с меню

2.5.1 Общее правило работы с меню

Для настройки, просмотра архивов, задания необходимых уставок (пороговых значений температуры) работы УКТ, а также просмотра истории событий, в УИТ реализована иерархическая структура меню. Пункты меню отображаются на экране дисплея. Работа с меню производится при помощи пяти кнопок «↑Esc», «↓», «←», «→», «↵Enter». Дисплей и кнопки расположены на передней панели УИТ. Структура меню представлена на рисунке-1.

Кнопка «↑Esc» перемещает на уровень выше.

ВНИМАНИЕ! Введенные изменения не отменяются после нажатия данной кнопки, при необходимости верните измененные пункты в прежнее состояние введением данных заново.

Кнопка «↵Enter» служит для входа в подменю или подтверждения какого-либо действия. Для этих действий также используется кнопка «↓». Чередование данных кнопок предотвращает случайный выбор действий.

Кнопка «↓» служит также для перебора настраиваемых параметров (например, при установке даты).

Кнопки «←», «→» осуществляют переход по пунктам меню на одном уровне или изменяют значения настраиваемых параметров.

2.5.2 Главное меню

ВНИМАНИЕ! Для входа в любой из указанных пунктов меню системы в нормальном режиме потребуется ввести пароль: выбрать правильный символ из представляемого списка нажатием кнопки «↓» для выбора значений, после установки необходимого значения необходимо его подтверждение нажатием кнопки «↵Enter». В Устройстве установлен неизменяемый пароль: «W» (заглавная).

2.5.2.1 «Дата, время Количество датчиков»

Верхний пункт меню отображает дату, время, количество подключенных датчиков температуры. В отладочном режиме добавляется надпись «отлад.режим».

Следующим уровнем идут пункты меню, описанные ниже.

2.5.2.2 «Измерение температуры»

Данный пункт предназначен для просмотра текущих значений температуры, контролируемой ДТ-01. Кнопками «←», «→» выбирается один из вариантов отображения: с автоматической или ручной циклической сменой датчиков, по несколько на экране или по одному.

2.5.2.3 «Просмотр архива измерений»

Данный пункт предназначен для просмотра значений температуры, зафиксированной устройством. Фиксация происходит при старте прибора и изменении значений температуры на величину, большую уставки «Шаг измерения», задаваемой в меню конфигурации, но не чаще, чем один раз в минуту, с вытеснением старых записей новыми.

Емкость архива 1024 записи.

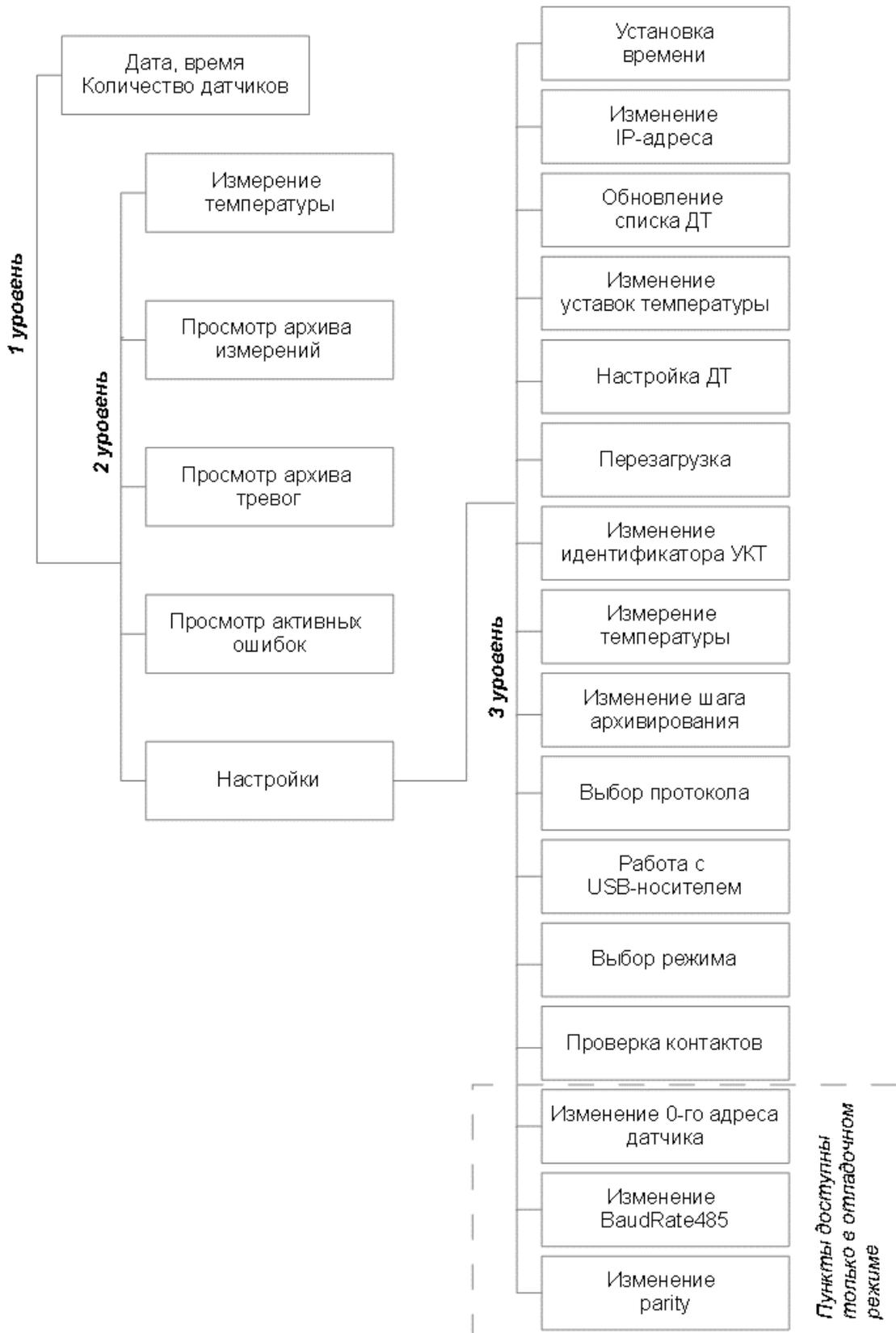


Рисунок 1 – Структура меню УИТ

2.5.2.4 «Просмотр архива тревог»

Данный пункт предназначен для просмотра записей о превышении порогов температуры (уставок). Если температура превышает указанный порог, размыкается выходное реле, на дисплее в правом верхнем углу начинает мигать надпись «LIM», пока температура не упадет ниже порога, также заносится запись в архив.

ВНИМАНИЕ! Фиксируется первое значение температуры, превысившее первый порог (уставку), дальнейшую динамику температуры этой точки контроля можно отследить в архиве измерений. Емкость архива – 256 записей (зафиксируются последние 256 тревог по датчикам).

2.5.2.5 «Просмотр активных ошибок»

Данный пункт предназначен для просмотра присутствующих в системе в данный момент (активных) ошибок по работе ПО. Действия по их устранению ошибок идут второй строкой сообщения (см. приложение Е).

2.5.2.6 «Настройки»

Данный пункт предназначен для перехода в подменю настройки параметров УКТ, состоит из следующих подпунктов:

- «**Установка времени**» – установка времени и даты;
- «**Обновление списка ДТ**» – автоматическое построение списка подключенных ДТ;
- «**Изменение уставок температуры**» – задание уставок температуры (можно задать две уставки (порога) температуры);
- «**Настройка ДТ**» – конфигурация выбранного датчика из списка ДТ:
 - указание нового адреса датчика;
 - включение-отключение сигнализации (надпись «LIM» и выдача сигнала на цепи сигнализации РУ) по уставкам для данного датчика;
 - удаление данного датчика из списка датчиков;
- «**Перезагрузка**» – перезагрузка устройства;
- «**Изменение идентификатора УКТ**» – изменение идентификатора УИТ (уникального номера устройства, используемого в сетевых протоколах);
- «**Изменение шага архивирования**» – изменение разницы температуры, при превышении которой производится запись в архив;
- «**Выбор протокола**» – «MODBUS RTU», «MODBUS TCP» или «60870-5-103» – выбор активного протокола передачи данных;
- «**Работа с USB-носителем**» – при выборе пункта можно вставить в USB-порт флеш-карту, после чего автоматически произойдет запись архивов;
- «**Выбор режима. Отладочный или Нормальный**» – предусмотрены два режима: «Отладочный режим» или «Нормальный режим», переход в отладочный режим упрощает настройку УИТ, так как не требуется пароль, а также из верхнего пункта меню доступен быстрый запуск некоторых команд ('↓': «Обновление списка ДТ»; '←': «Настройка ДТ»).

Ниже приведены пункты меню в отладочном режиме:

- «**Проверка контактов**» – замыкание-размыкание каждые 3 секунды выходных контактов сигнализации для проверки их работоспособности;

- «**Изменение 0-го адреса датчика**» – изменение адреса датчика на случайный посредством отправки команды на широковещательный нулевой адрес (требуется, когда датчик не отвечает ни на один адрес);

- «**Изменение BaudRate485**» – скорость COM-порта;

-«**Изменение parity**» – выбор способа контроля четности COM-порта.

2.6 Маркировка, пломбирование и упаковка

Маркировка, пломбирование и упаковка составных частей (блоков) соответствует требованиям подразделов 1.5, 1.6.

3 Монтаж УКТ

3.1 Общие указания

Настоящий раздел регламентирует выполнение монтажа УКТ в КРУ(Н).

Во время монтажа производится установка блоков УКТ, прокладка и подключение межблочных кабелей в соответствии с проектом, разработанным на основании действующих нормативных документов и согласованным в установленном порядке.

Крепление блоков и кабелей производится при помощи монтажных комплектов, входящих в комплект поставки.

Монтаж производить в соответствии с ГОСТ 23587 «Технические требования к разделке монтажных проводов и креплению жил».

3.2 Меры безопасности



Монтажные работы производятся только после ПОЛНОГО СНЯТИЯ НАПРЯЖЕНИЯ с оборудования, на котором выполняется монтаж УКТ, и осуществления мероприятий по обеспечению безопасного выполнения работ.

При работе с УКТ необходимо соблюдать общие требования безопасности, распространяющиеся на устройства релейной защиты и автоматики энергосистем.

К монтажным работам допускаются лица технического и административно-технического персонала, имеющие необходимую квалификацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности, имеющие группу III (не ниже) по электробезопасности при работе в электроустановках выше 1000 В, ознакомившиеся с технической и проектной документацией на устройство.

Обслуживающему персоналу при монтаже и в процессе эксплуатации необходимо руководствоваться действующими «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

3.3 Подготовка к монтажу

Распаковать УКТ.

Проверить комплектность поставки в соответствии с упаковочным листом.

Комплектность УКТ представлена в приложении Ж.

Внешним осмотром убедиться в целостности блоков УКТ, отсутствии видимых повреждений.

Проверить соответствие мест установки блоков УКТ требованиям проектной документации.

Выполнить подготовку контролируемой поверхности по 2.1 настоящего РЭ.

3.4 Монтаж блоков

3.4.1 ДТ-01 устанавливаются в отсеках КРУ(Н), в соответствии с проектной документацией.

Типовые схемы соединений показаны в приложении Г.

Для установки необходимо:

- определить место установки ДТ-01, при этом минимальное расстояние от высоковольтных токоведущих частей должно соответствовать требованиям ПУЭ (раздел 4, таблица 4.2.7, для соответствующих номинальных напряжений). При необходимости произвести снятие защитных панелей (открытие люков, дверей);

- произвести прицеливание лазерным указателем;
- произвести разметку крепежных отверстий по рисунку Б.1 (приложение Б);
- просверлить крепежные отверстия, установить и закрепить ДТ-01 при помощи заклепок или винтов, входящих в монтажный комплект;
- отмерить и отрезать кабель связи по интерфейсу ДТ-01 с УИТ;
- произвести разделку кабеля;
- на каждый многожильный провод установить соответствующий кабельный наконечник;
- обжать наконечник;
- подключить кабель связи по интерфейсу в клеммный зажим ДТ-01;
- проложить и закрепить межблочный кабель вдоль креста проводов;
- отмерить и отрезать кабель питания ДТ-01;
- произвести разделку кабеля;
- на каждый многожильный провод установить соответствующий кабельный наконечник;
- обжать наконечник;
- подключить кабель питания в клеммный зажим ДТ-01;
- проложить и закрепить межблочный кабель вдоль креста проводов;
- нацелить ДТ-01 на контролируемый участок.

3.4.2 УИТ устанавливается, как правило, на лицевой панели / двери релейного шкафа или релейной панели. Корпус УИТ предназначен для врезного монтажа. Габаритные размеры показаны на рисунке Б.2 (приложение Б). Место установки УИТ определяется в соответствии с проектной документацией.

Для установки необходимо:

- произвести разметку монтажного окна (размеры монтажного окна 137x68 мм) на месте установки блока, в соответствии с рисунком Б.2 (приложение Б);
- выполнить монтажное окно, установить и закрепить УИТ фиксаторами, входящими в монтажный комплект;
- произвести разделку кабеля связи ДТ-01 с УИТ;
- на каждый многожильный провод установить соответствующий кабельный наконечник;
- обжать наконечник;
- подключить кабель связи ДТ-01 с УИТ в клеммный зажим УИТ;
- отмерить и отрезать кабель питания УИТ. Типовая схема соединения представлена в приложении Г;
- проложить и закрепить кабель питания УИТ вдоль креста проводов;

- произвести разделку кабеля питания УИТ;
- на каждую использующуюся жилу установить соответствующий наконечник;
- обжать наконечник;
- подключить кабель питания в клеммный зажим УИТ;
- подключить кабель питания к месту подключения в соответствии с проектной документацией;

- отмерить и отрезать кабель связи по интерфейсу УИТ–АСУ ТП;
- произвести разделку кабеля;
- на каждый многожильный провод установить соответствующий кабельный наконечник;
- обжать наконечник;
- подключить кабель связи по интерфейсу в клеммный зажим УИТ;
- проложить и закрепить межблочный кабель вдоль кросса проводов.

3.4.3 Проложить контрольные кабели от блоков УИТ к выходным реле и цепям сигнализации КРУ(Н) (на панелях защит) в соответствии с проектной документацией.

3.4.4 Произвести разделку кабелей.

3.4.5 Подключить кабели к блокам согласно проектной документации.

3.4.6 Произвести разметку крепления БП-04-12, БП-04-12 устанавливается на DIN-рейку внутри релейного шкафа.

3.4.7 Установить БП-04-12.

3.4.8 Отмерить и отрезать кабель питания УИТ.

3.4.9 Проложить и закрепить кабель питания УИТ вдоль кросса проводов.

3.4.10 Произвести разделку кабеля питания УИТ.

3.4.11 На каждую использующуюся жилу установить соответствующий наконечник.

3.4.12 Обжать наконечник.

3.4.13 Подключить кабель питания в клеммный зажим УИТ.

3.4.14 Подключить кабель питания в клеммный зажим БП-04-12.

4 Наладка и испытания

4.1 Проверка монтажа

4.1.1 Проверку монтажа проводить в соответствии с рабочей документацией. Проверку проводить при отключенном электропитании УКТ.

4.1.2 Визуально проверить монтаж УКТ на соответствие схеме монтажной и маркировке контактных соединений, нанесенных на блоках.

4.1.3 Проверить отсутствие короткого замыкания на корпус КРУ кабелей питания и связи между ДТ-01 – УИТ – питание. Проверку проводить между каждой клеммой и корпусом КРУ(Н) с помощью мультиметра, включенного на измерение сопротивления.

4.1.4 Проверить сопротивление изоляции линий, проложенных к цепям сигнализации и электропитания. Измерение проводить мегаомметром с напряжением 500 В между каждой жилой провода и корпусом КРУ(Н).

4.1.5 Подать напряжение питания на УКТ. Экран УИТ должен засветиться.

4.2 Настройка УКТ

4.2.1 Для настройки УКТ необходимо выполнить следующее:

- подать напряжение питания на УКТ;
- войти в подменю «**Настройка**» на УИТ;
- ввести значение пароля используя кнопки «←» или «→» (по умолчанию пароль «**W**») и подтвердить нажатием кнопки «**Enter**»;
- войти в подменю «**Установка времени**» установить текущее время и дату используя кнопки «←» или «→» и подтвердить нажатием кнопки «**Enter**»;
- провести в УИТ построение списка подключенных датчиков через меню: «**Настройки**»- «**Обновление списка ДТ**». После построения списка прибор выйдет, при наличии подключенных датчиков, в режим индикации текущей температуры. Количество определенных ДТ нужно проверить в меню самого верхнего уровня (см. рисунок 1);
- при необходимости изменить через соответствующее меню («**Изменение уставок температуры**») значения пределов температуры.
- проверить наличие показаний температуры на дисплее УИТ, оценить реальность и совпадение значений температуры в контролируемых точках, на какой-то общей поверхности.

4.2.2 Переадресация датчиков температуры

Переадресация датчиков температуры может потребоваться при изменении комплектации, замене по гарантии и т.д.

Датчики температуры (далее ДТ) имеют установленные при изготовлении случайные адреса. При установке на одну шину нескольких ДТ с одинаковыми адресами нарушается связь с ними. Поэтому подготовка шины с датчиками состоит из поочередного подключения датчиков к шине и присвоения нужного неповторяющегося адреса. Остальные ДТ при этом отключены.

Диапазон адресов 1–126, запрещенные адреса 50,51. После установки адресов датчики можно включать совместно.

Для автоматической групповой переадресации имеется специальная команда «Упорядочивание адреса ДТ», которая вызывается из меню конфигурации в отладочном режиме. Адрес первого в списке ДТ изменяется кнопкой «**↵ Enter**» (увеличивает адрес на 1 номер), по умолчанию устанавливается равным наименьшему адресу видимых системе датчиков. Остальные ДТ меняют свой адрес на последующий свободный в списке.

После переадресации датчиков требуется на 5 с отключить устройство, иначе датчики не будут видны по новому адресу. При включении нужно запустить процедуру построения списка ДТ «Обновить список ДТ», по окончании которой система должна показать количество физически подключенных ДТ.

Иногда датчик температуры может не отвечать ни на какой адрес вследствие сбоя переадресации. Для этого имеется специальная команда меню в отладочном режиме «**Изменение 0-го адреса датчика**», которая подает широковещательную команду переадресации на нулевой адрес и присваивает новый случайный адрес. Датчик становится виден по новому адресу, и теперь ему можно присвоить требуемый или оставить так как есть.

4.3 Проверка функционирования

4.3.1 Подать напряжение на УКТ и по работе дисплеев УИТ и показаниям температуры с ДТ убедиться, что напряжение присутствует на всех блоках УКТ.

4.3.2 Зайти в меню УИТ просмотреть список ДТ, количество ДТ в списке должно соответствовать количеству установленных.

4.3.3 Подключить к контактам «+ RL1» и «– RL1» мультиметр включенный на «прозвонку».

4.3.4 Через меню «**Изменение уставок температуры**» задать значение первого предела температуры – плюс 30 °С, второго предела температуры – плюс 40 °С.

4.3.5 Поднести руку к любому ДТ-01.

4.3.6 Убедиться, что при фиксации УИТ температуры равной или выше 30 °С, экран УИТ начинает мерцать, а контакты «+ RL1» и «– RL1» замкнуты.

4.3.7 Задать значение первого предела температуры – плюс 40 °С, второго предела температуры – плюс 30 °С.

4.3.8 Подключить к контактам «+ RL2» и «– RL2» мультиметр включенный на «прозвонку».

4.3.9 Поднести руку к любому ДТ-01.

4.3.10 Убедиться, что при фиксации УИТ температуры равной или выше 30 °С, экран УИТ начинает мерцать, а контакты «+ RL2» и «– RL2» замкнуты.

4.3.11 Подключить к контактам «+ RL3» и «– RL3» мультиметр включенный на «прозвонку».

4.3.12 Снять клеммную колодку с любого ДТ-01.

4.3.13 Убедиться, что контакты «+ RL3» и «– RL3» замкнулись.

5 Использование по назначению

5.1 Эксплуатационные ограничения

5.1.1 Электропитание

Предельное отклонение частоты питающей сети переменного тока в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.28.

5.1.2 Климатические воздействия

УКТ относится к группе климатического исполнения УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150, со следующими уточнениями:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при температуре не более плюс 35 °С без выпадения росы.

УКТ предназначено для эксплуатации в следующих условиях:

- высота над уровнем моря не более 2 000 м. При использовании на большей высоте необходимо использовать поправочный коэффициент, учитывающий снижение электрической прочности изоляции, согласно ГОСТ 15150;

- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металлы;

- место установки должно исключать воздействие прямого солнечного излучения, прямого попадания атмосферных осадков, конденсацию влаги и наличие агрессивной среды.

5.1.3 Устойчивость к механическим воздействиям

Устройство сохраняет свою работоспособность при воздействии синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 1,0 до 100 Гц с амплитудой ускорения 10 м/с² (1,0 g) и при воздействии ударов многократного действия с пиковым ударным ускорением 100 м/с² (10 g) и длительностью действия от 2 до 20 мс (группа исполнения М43 по ГОСТ 17516.1). При этом технические характеристики УКТ удовлетворяют требованиям 1.2.1.

5.2 Использование устройства

Перед первым использованием УКТ необходимо ознакомиться с данным РЭ.

5.2.1 При проведении осмотров оборудования, периодичность которых устанавливается техническим руководителем энергообъекта, контролировать работу всех блоков УКТ показаниям дисплеев, а также внешним осмотром.

5.2.2 При вызове в КРУ(Н) (при срабатывании сигнализации УКТ) определить датчик по показаниям УИТ.

6 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание УКТ производится в соответствии с настоящим РЭ, правилами и нормами, действующими на эксплуатирующем предприятии с соблюдением правил безопасности.

6.1 Общие указания

Техническое обслуживание УКТ включает:

- проверку при первом включении;
- периодические проверки технического состояния;
- периодическую проверку и корректировку времени;
- замену элемента питания.

6.2 Проверку при первом включении проводят по 4.3.

6.3 Периодические проверки технического состояния проводят при профилактических отключениях КРУ(Н).

В объем периодической проверки включают

1) внешний осмотр, при котором проверяют:

- отсутствие механических повреждений блоков УКТ;
- проверку механического крепления элементов, полноту соединения разъемов, затяжку винтов клеммных колодок;
- отсутствие пыли и грязи на рядах выводов;
- состояние изоляции проводов и кабелей, надежность контактных соединений на рядах зажимов, ответвлениях от шин;
- наличие маркировки кабелей, жил кабелей и проводов.

2) проверку элемента питания, при этом:

- снять с УКТ оперативное питание;
- выдержать паузу 60 с и включить питание;
- сверить ход часов на экране дисплея с текущим временем;

3) Осмотр, проверка соединений вторичной коммутации устройства, профилактические контрольные и восстановительные работы должны проводиться в сроки, определяемые ПТЭ

Проверку сопротивления изоляции цепей УКТ проводить при полном снятии напряжения с цепей УКТ в соответствии с действующими «Объемом и нормами испытаний электрооборудования».

6.4 Проверка и корректировка часов

Проверку и корректировку часов проводят один раз в год.

6.5 Замена элемента питания

ВНИМАНИЕ! На корпуса УИТ, ДТ и БП нанесены гарантийные пломбы, вскрытие пломб в гарантийный период влечет за собой прекращение гарантийных обязательств.

УИТ содержит литиевый элемент питания CR2450. Срок службы элемента питания, в зависимости от условий эксплуатации, составляет от 5 до 10 лет.

Последовательность действий по замене элемента питания:

- снять с УКТ оперативное питание;
- отвинтить четыре фиксирующих шурупа с лицевой стороны УИТ;
- снять лицевую панель УИТ;
- аккуратно вынуть элемент питания из батарейного отсека;
- установить новый элемент питания в соответствии с указанной полярностью;
- произвести сборку в обратном порядке.

6.6 Проверка работоспособности УКТ

Проверка работоспособности УКТ осуществляется по 4.3.

7 Ремонт

7.1 Ремонт УКТ не требуется в течении всего срока службы устройства.

7.2 Вышедший из строя блок направляется в адрес предприятия-изготовителя для его гарантийного или сервисного ремонта.

8 Хранение

Устройство хранится в упакованном виде в неотапливаемых хранилищах с верхним значением температуры воздуха плюс 50 °С и нижним – минус 40 °С, верхним значением относительной влажности 80 % при 35 °С, без выпадения росы. В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа II по ГОСТ 15150.

9 Транспортирование

Устройство транспортируется автомобильным, железнодорожным и авиационным транспортом (группа С по ГОСТ 23216). При транспортировании допускаются следующие воздействия внешней окружающей среды: верхнее значение температуры окружающего воздуха плюс 60 °С, нижнее – минус 40 °С. Допускается транспортирование блоков без транспортной упаковки (в картонных коробках) при условии принятия необходимых мер против механических повреждений и по защите от осадков и солнечных лучей.

10 Утилизация

После окончания срока службы устройство подлежит демонтажу и утилизации.

В состав блоков не входят ядовитые, радиоактивные и взрывоопасные вещества.

Утилизация устройства не требуют применения специальных мер безопасности и выполняется без применения специальных приспособлений и инструментов.

В блоках могут находиться драгоценные металлы, содержание которых может быть установлено после списания и утилизации.

Приложение А
Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, приложения документа, на который дана ссылка
ГОСТ 5959-80	1.6.4
ГОСТ 14192-96	1.6.7
ГОСТ 14254-2015	1.2.1
ГОСТ 15150-69	1.1, 5.1.2, 8
ГОСТ 17516.1-90	1.1, 5.1.3
ГОСТ 23216-78	9
ГОСТ 23587-96	Введение, 3.1
ГОСТ Р 51317.4.28-2000	5.1.1
ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	1.2.1
Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	Введение, 3.2
Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ	Введение
Правила устройства электроустановок, Седьмое издание	Введение
РД 34.45-51.300-97 Объем и нормы испытаний электрооборудования	Введение
РМГ 29-2013 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения	2.1
ТР ТС 004/2011	1.1
ТР ТС 005/2011	1.6.2, 1.6.4
ТР ТС 020/2011	1.1
ТУ 3433-021-33226280-2014	2.4

Приложение Б Габаритные и присоединительные размеры

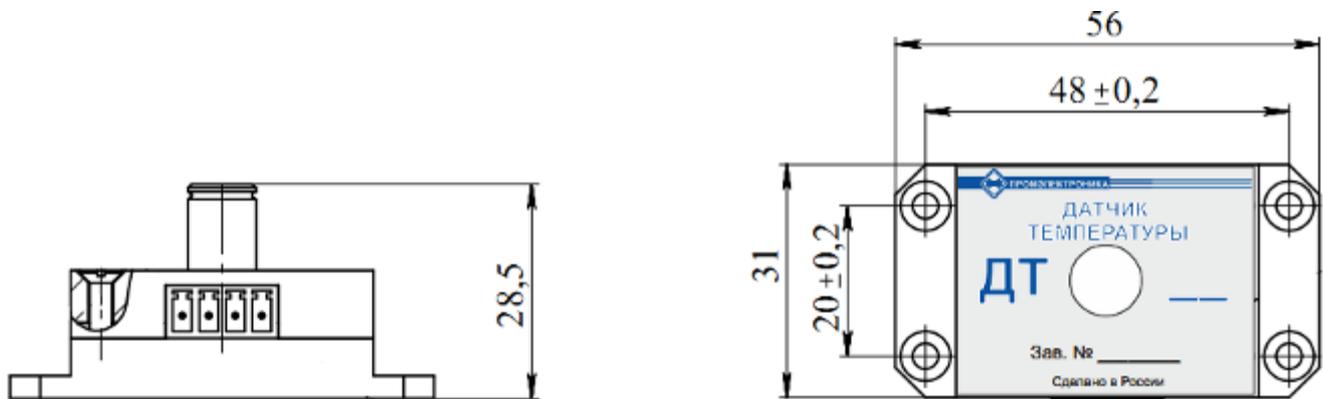


Рисунок Б.1 – Габаритные и присоединительные размеры ДТ-01

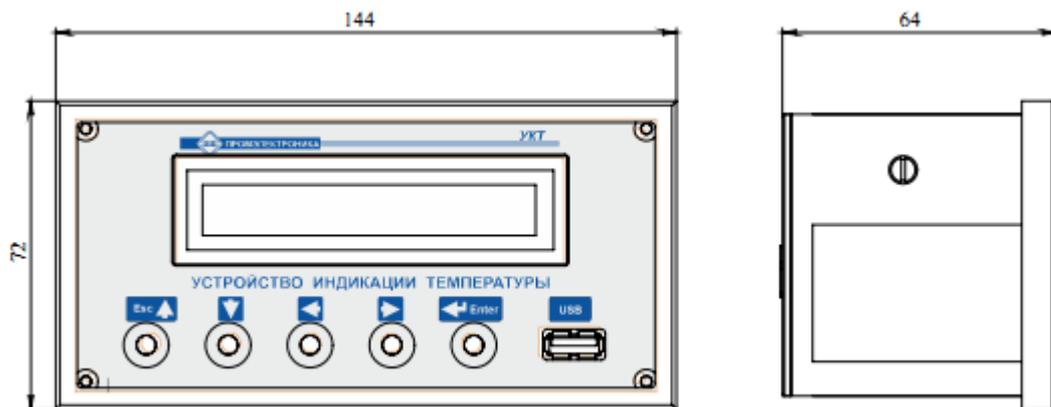


Рисунок Б.2 – Габаритные и присоединительные размеры УИТ

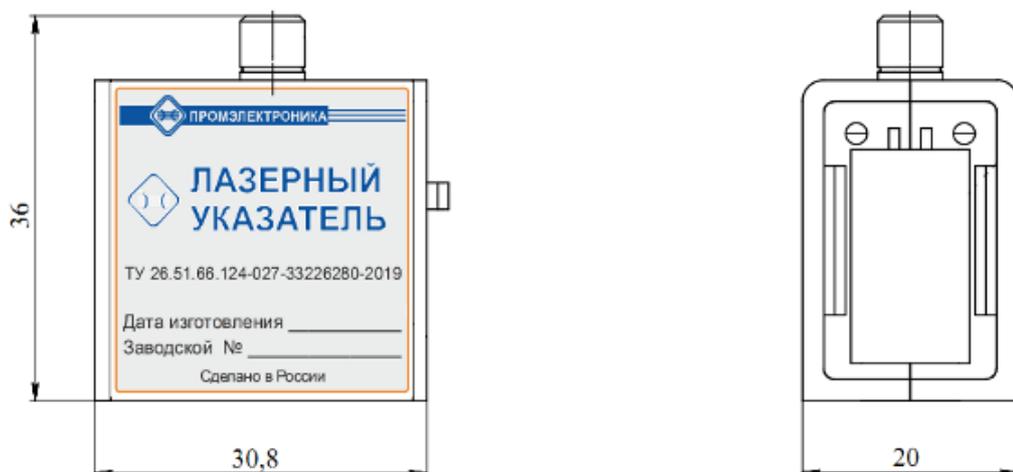


Рисунок Б.3 – Габаритные размеры лазерного указателя ЛУ-01

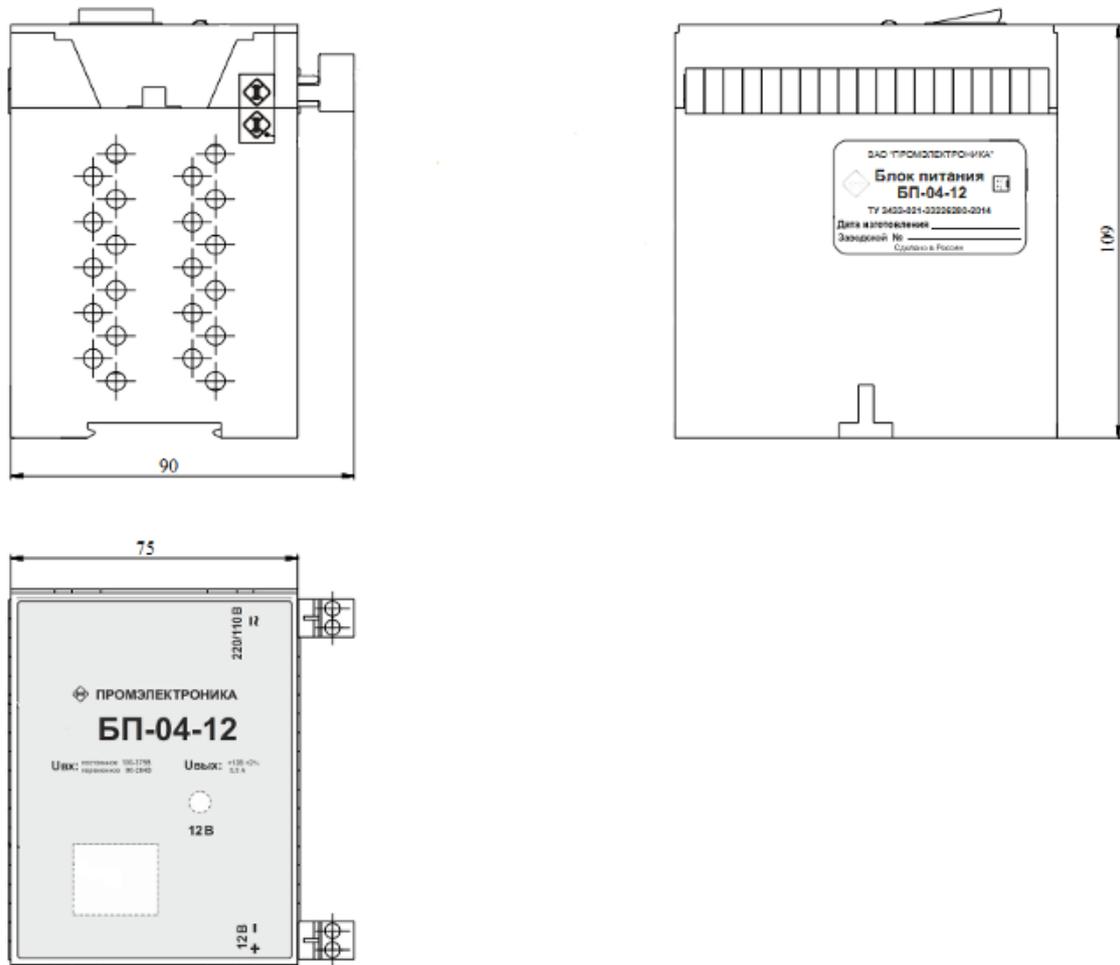


Рисунок Б.4 – Габаритные размеры БП-04-12

Приложение В

Пример размещения ДТ-01



Рисунок В.1 – Примеры размещения ДТ-01 в ячейке КРУ

Приложение Г

Схемы подключения блоков УКТ

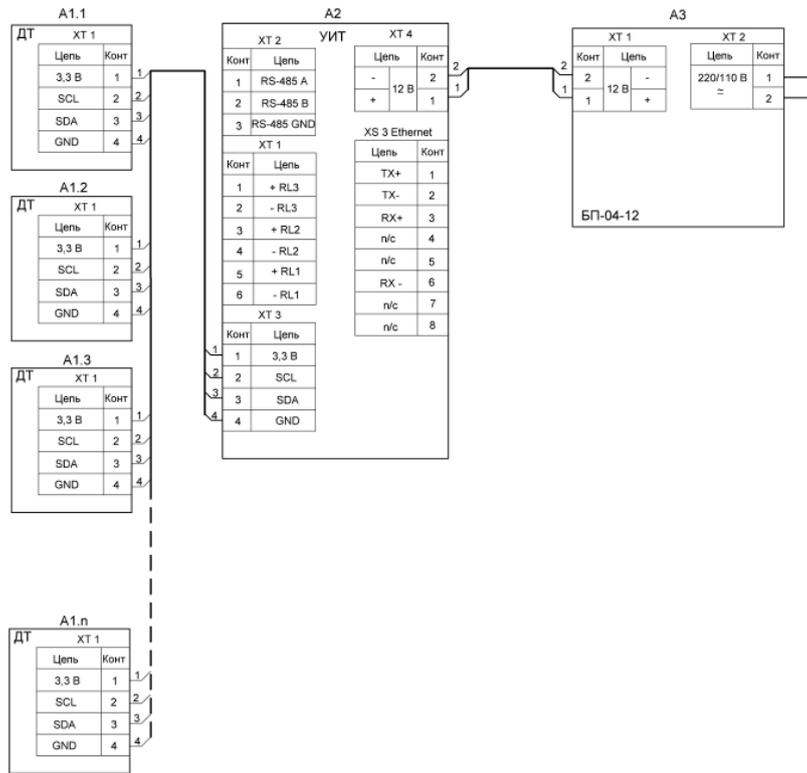


Рисунок Г.1 – Схема подключения УИТ-01 и ДТ-01

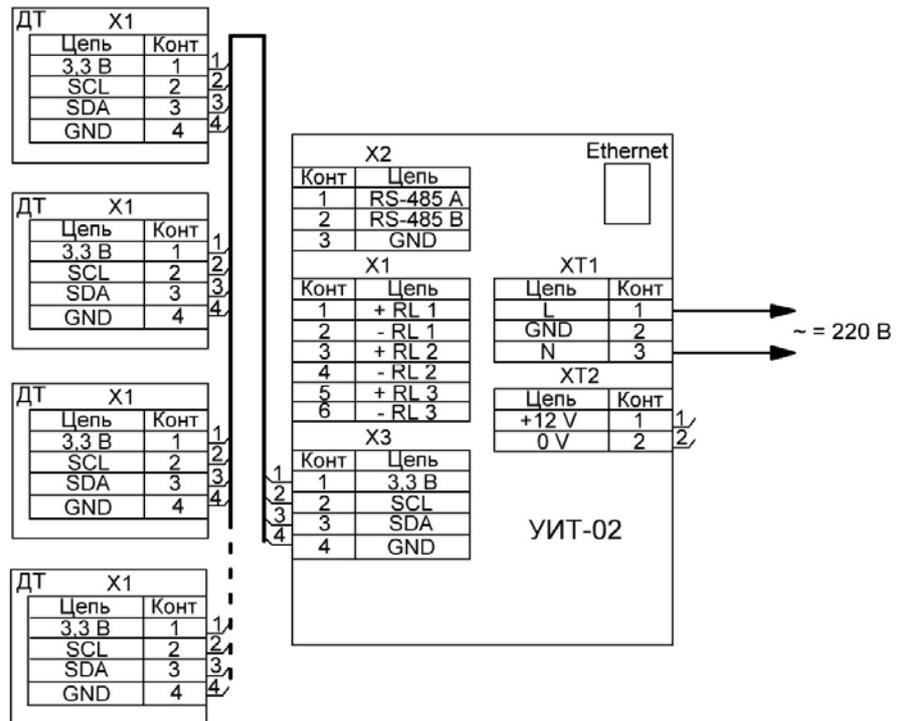


Рисунок Г.2 – Схема подключения УИТ-02 и ДТ-01

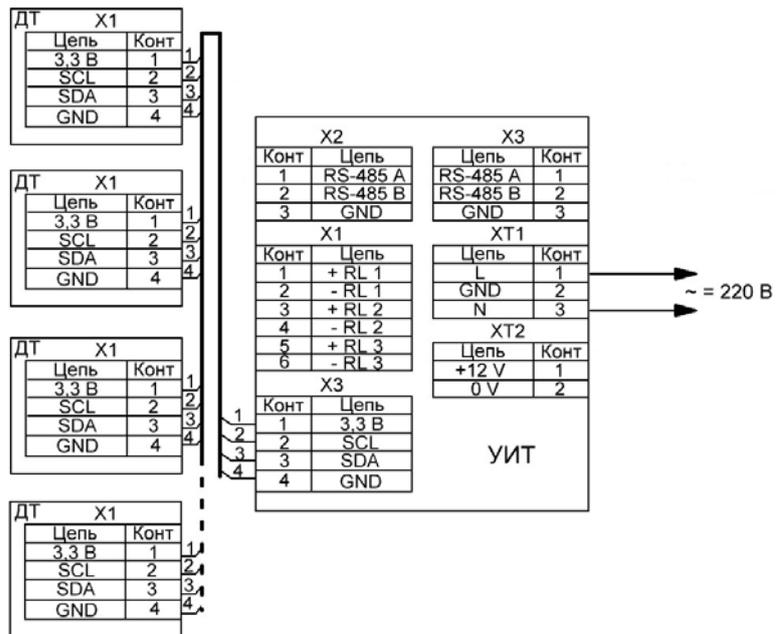


Рисунок Г.3 – Схема подключения УИТ-03 и ДТ-01

Приложение Д

Маркировка и наименование цепей блоков УКТ

Т а б л и ц а Д.1 – Наименование цепей ДТ-01

Обозначение клеммы (зажимы нумеруются слева направо)	Цепь
1	+ 3,3 V
2	SCL
3	SDA
4	GND

Т а б л и ц а Д.2 – Маркировка и наименование цепей УИТ-01

Обозначение разъема	Обозначение клеммы	Цепь	Обозначение разъема	Обозначение клеммы	Цепь
12 V	+	Питание УИТ	-	+ RL 3	Реле 3 +
12 V	-	Питание УИТ	-	- RL 3	Реле 3 -
	RS-485 A	RS-485 A	-	+ RL 2	Реле 2 +
	RS-485 B	RS-485 B	-	- RL 2	Реле 2 -
	RS-485 GND	RS-485 GND	-	+ RL 1	Реле 1 +
Ethernet	-	Ethernet	-	- RL 1	Реле 1 -
-	+ 3,3 V	Питание ДТ +	x	x	x
-	SCL	Связь с ДТ	x	x	x
-	SDA	Связь с ДТ	x	x	x
-	GND	Питание ДТ -	x	x	x

Т а б л и ц а Д.3 – Маркировка и наименование цепей УИТ-02

Обозначение разъема	Обозначение клеммы	Цепь	Обозначение разъема	Обозначение клеммы	Цепь
~ 220	L	+220 В(фаза)	-	+ RL 3	Реле 3 +
~ 220		Заземление	-	- RL 3	Реле 3 -
~ 220	N	0 В (нейтраль)	-	+ RL 2	Реле 2 +
12 V	+	Выход +	-	- RL 2	Реле 2 -
12 V	-	Выход -	-	+ RL 1	Реле 1 +
RS-485	A	RS-485 A	-	- RL 1	Реле 1 -
RS-485	B	RS-485 B	Ethernet	-	Ethernet
RS-485	GND	RS-485 GND	-	+ 3,3 V	Питание ДТ +
x	x	x	-	SCL	Связь с ДТ
x	x	x	-	SDA	Связь с ДТ
x	x	x	-	GND	Питание ДТ -

Т а б л и ц а Д.4 – Маркировка и наименование цепей УИТ-03

Обозначение разъема	Обозначение клеммы	Цепь	Обозначение разъема	Обозначение клеммы	Цепь
~ 220	L	+220 В(фаза)	-	+ RL 3	Реле 3 +
~ 220		Заземление	-	- RL 3	Реле 3 -
~ 220	N	0 В (нейтраль)	-	+ RL 2	Реле 2 +
12 V	+	Выход +	-	- RL 2	Реле 2 -
12 V	-	Выход -	-	+ RL 1	Реле 1 +
-	+ 3,3 V	Питание ДТ +	-	- RL 1	Реле 1 -
-	SCL	Связь с ДТ	RS-485	A2	RS-485 A2
-	SDA	Связь с ДТ	RS-485	B2	RS-485 B2
-	GND	Питание ДТ -	RS-485	GND	RS-485 GND
RS-485	A1	RS-485 A1	x	x	x
RS-485	B1	RS-485 B1	x	x	x
RS-485	GND	RS-485 GND	x	x	x

Т а б л и ц а Д.5 – Маркировка и наименование цепей БП-04-12

Обозначение разъема	Обозначение клеммы	Цепь	Обозначение разъема	Обозначение клеммы	Цепь
220/110	-	Питание 220 В	12 В	+	Выход +
220/110	-	Питание 220 В	12 В	-	Выход -

Приложение Е
Список сообщений об ошибках

Сообщение об ошибке	Описание
внутренняя ошибка перезагрузите устройство	Ошибка выделения оперативной памяти
ошибка шины I2C перезагрузите устройство	Внутренняя ошибка шины
нет связи с ДТ проверьте датчики	Нарушена связь с некоторыми ДТ, не всегда передаются показания. Проверьте ДТ, показания которых отсутствуют
нет списка датчиков постройте список	Не обнаружены датчики при построении списка, либо список еще не строился.
кол-во ДТ > max проверьте кол-во ДТ	Превышение числа подключенных ДТ. Проверьте количество подключенных датчиков

Приложение Ж

Комплектность устройства

Таблица Ж.1 – Комплектность устройства

Наименование изделия	Кол. на ед.
Датчик температуры ДТ	
Датчик температуры ДТ-01.05	1) ¹⁾
Датчик температуры ДТ-01.10	1) ¹⁾
Паспорт	1 ⁴⁾
Наконечник DN00708	4 ⁴⁾
Стяжка кабельная АЛТ-150М	10 ⁴⁾
Трубка термоусадочная Ø12 ТУ 2247-021-97284872-2006	0,015 ⁴⁾ м
<u>Исполнение 1</u>	
Кабель интерфейсный КИПЭВ 2x2x0,6 ТУ 16.К99-008-2001	5 ^{3), 4)} м
<u>Исполнение 2</u>	
Кабель интерфейсный КИПЭВ 1x2x0,6 ТУ 16.К99-008-2001	5 ^{3), 4)} м
Шнур ШВВП 2x0,75 ГОСТ 7399-97	5 ^{3), 4)} м
<u>Вариант крепления 1</u>	
Винт М3x12.58.016 ГОСТ 17473-80	4 ⁴⁾
Шайба 3.01.019 ГОСТ 11371-78	4 ⁴⁾
Шайба 3.65Г.016 ГОСТ 6402-70	4 ⁴⁾
<u>Вариант крепления 2</u>	
Заклепка 3,2x10 Арт.3120-32-12	4 ⁴⁾
Устройство индикации температуры УИТ	
	1) ¹⁾
Паспорт	1
Наконечник DN00708	17 ⁴⁾
Стяжка кабельная АЛТ-150М	10 ⁴⁾
Кабель интерфейсный КИПЭВ 2x2x0,6 ТУ 16.К99-008-2001	5 ^{3), 4)} м
Шнур ШВВП 2x0,75 ГОСТ 7399-97	5 ^{3), 4)} м
Трубка термоусадочная Ø12 ТУ 2247-021-97284872-2006	0,015 ⁴⁾ м
Лазерный указатель	
	2) ²⁾
Сетевое зарядное устройство, напряжением 5 В, мощностью 5 Вт, 1000мА с кабелем USB2.0 А вилка - micro USB	2), 4) ⁴⁾
БП-04-12	
	1), 2) ²⁾
<ol style="list-style-type: none"> 1) Количество и выбор модификации (модели) определяется проектом. 2) Поставляется по требованию Заказчика. 3) Количество определяется по требованию Заказчика. 4) Допускается замена монтажных частей на аналоги. 	