

Утверждён

НПЦМ.421413.007РЭ - ЛУ

БЛОК КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

БКТ-3

Руководство по эксплуатации

НПЦМ.421413.007РЭ



ООО Научно-производственный центр «**МИРОНОМИКА**»
620078, Россия, г. Екатеринбург, ул. Вишневая, д. 46, офис 403

620000, Главпочтамт, а/я 241
Тел/факс: (343) 383-40-84(85)

E-mail: info@mironomika.ru, Web: www.mironomika.ru

Содержание

| | |
|---|----|
| 1 Описание и работа блока..... | 5 |
| 1.1 Назначение блока..... | 5 |
| 1.2 Технические характеристики..... | 6 |
| 1.3 Состав блока..... | 8 |
| 1.4 Устройство и работа..... | 8 |
| 1.5 Маркировка..... | 13 |
| 1.6 Упаковка..... | 13 |
| 2 Использование по назначению..... | 14 |
| 2.1 Эксплуатационные ограничения..... | 14 |
| 2.2 Подготовка блока к использованию..... | 14 |
| 2.3 Использование блока..... | 17 |
| 2.4 Программирование обмена информацией с блоком..... | 18 |
| 3 Техническое обслуживание блока..... | 21 |
| 3.1 Общие указания..... | 21 |
| 3.2 Меры безопасности..... | 21 |
| 3.3 Порядок технического обслуживания..... | 22 |
| 4 Текущий ремонт блока..... | 22 |
| 5 Транспортирование и хранение..... | 22 |
| 6 Утилизация..... | 22 |
| Приложение А Схема соединений блока..... | 23 |
| Приложение Б Схема проверки блока..... | 24 |
| Приложение В Ссылочные нормативные документы..... | 25 |

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения, эксплуатации и технического обслуживания блока контроля температуры БКТ-3 НПЦМ.421413.007 (в дальнейшем именуемого – блок).

Техническое обслуживание и эксплуатацию блока должен производить персонал, имеющий подготовку на уровне среднего технического образования в области промышленной электроники.

Блок БКТ-3 имеет сертификат соответствия № РОСС RU.ММ05.Н00157, выданный органом по сертификации «ПРОМСЕРТИФИКАЦИЯ».

1 Описание и работа блока

1.1 Назначение блока

1.1.1 Блок предназначен для выполнения следующих функций:

- измерение температуры в четырех каналах: три обмотки и магнитопровод сухого трансформатора;
- сравнение измеренной температуры по каждому каналу с тремя заданными уровнями: «Охлаждение», «Предупреждение», «Перегрев»;
- циклическая индикация в цифровом виде значения температуры по каждому каналу измерения и условного обозначения контролируемого канала;
- контроль обрыва и короткого замыкания датчиков температуры, контроль наличия первичного напряжения питания с формированием сигнала "НБКТ" (неисправность БКТ);
- формирование и передача в систему управления охлаждением трансформатора сигнала на включение вентиляторов «Охлаждение» (реализуется по заказу потребителя);
- формирование и передача в систему телесигнализации сигналов «Предупреждение» и «Перегрев»;
- выдача информации о текущих значениях температуры трех обмоток и магнитопровода, диагностической информации и состояния выходных сигналов в персональную электронно-вычислительную машину (ПЭВМ) или систему мониторинга подстанции по стандартным цифровым интерфейсам связи (RS-232, RS-485);
- выдача информации о максимальной текущей температуре по каналу «токовая петля (4 – 20) мА» (реализуется по заказу потребителя).

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Технические характеристики блока приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики блока

| Наименование параметра | Значение параметра |
|---|--------------------------------|
| 1 Напряжение питания, В на переменном токе с частотой от 48 до 62 Гц на постоянном токе | от 120 до 242 от 160 до 242 |
| 2 Мощность, потребляемая блоком при контроле температуры, Вт, не более | 7,0 |
| 3 Мощность, потребляемая подогревателем блока при отрицательной температуре воздуха, Вт, не более | 25 |
| 4 Диапазон индицируемых температур, °С | от 0 до плюс 250 |
| 5 Основная допустимая погрешность измерения индикации и релейной сигнализации, °С, не более | ±2,0 |
| 6 Зона возврата, °С, не менее | 10 |
| 7 Ток, коммутируемый контактами блока при напряжении 220 В ($\cos\varphi > 0,3$), А, не более | 1,0 |
| 8 Время срабатывания по уставкам «Охлаждение», «Предупреждение», «Перегрев», с. | от 90 до 120 |
| 9 Срок службы, лет, не менее | 12 |
| 10 Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 10000 |
| 11 Размер блока LxHxB, мм, не более | 243x226x60 |
| 12 Масса блока, кг, не более | 2,5 |

1.2.2 Блок предназначен для работы с датчиками температуры (типа ТПТ-3-1) с номинальной статической характеристикой (НСХ) – 100П.

1.2.3 При заказе прибора в зависимости от класса термостойкости магнитопровода и изоляции трансформатора выбирается значение уставок в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Уставки прибора

| Класс термостойкости магнитопровода и изоляции обмотки трансформатора | Значения уставок | | |
|---|---|--|---|
| | «Охлаждение» Т (Rт) | «Предупреждение» Т (Rт) | «Перегрев» Т (Rт) |
| F | 130 (150,6) | 145 (156,3) | 155 (159,7) |
| H | 140 (154,4) | 180 (169,6) | 200 (177,0) |
| C | 160 (162,0) | 200 (177,0) | 220 (184,5) |
| F, H | 110 (142,9), 140 (154,4) соответственно | 150 (158,2) 180 (169,6) соответственно | 170 (165,8), 200 (177,0) соответственно |

Примечания

1 Т – температура по индикации блока, °С.

2 Rт - табличное значение сопротивления датчика температуры, соответствующее установленной уставке по температуре, Ом.

3 Уставка и сигнал «Охлаждение» реализованы в соответствующем исполнении блока.

4 Предусмотрена возможность одновременного изменения набора уставок для класса изоляции на плюс-минус 10 °С относительно установленных значений.

5 F, H - класс термостойкости магнитопровода и изоляции обмотки трансформатора,
где F – определяет термостойкость изоляции обмотки трансформатора;
H - определяет термостойкость магнитопровода.

1.2.4 Виды климатических исполнений блока: УХЛ2, У3, Т3 по ГОСТ 15150 в соответствии с заказом, но при этом нижнее значение температуры окружающего воздуха минус 50 °С, верхнее – плюс 45 °С.

1.2.5 Прибор имеет степень защиты - IP52 по ГОСТ 14254.

1.3 Состав блока

1.3.1 В комплект поставки блока входят:

| | |
|--|----------|
| - блок контроля температуры БКТ-3 НПЦМ.421413.007 | — 1 шт; |
| - руководство по эксплуатации НПЦМ.421413.007РЭ | — 1 экз; |
| - паспорт НПЦМ.421413.007ПС | — 1 экз; |
| - ведомость эксплуатационных документов НПЦМ.421413.007ВЭ | — 1 экз; |
| - кабель датчиков К1 НПЦМ.685619.101 | — 1 шт; |
| - заглушка для заземления датчиков при высоковольтных испытаниях трансформатора НПЦМ.685619.102 | — 1 шт; |
| - кабель проверок К2 НПЦМ.685619.103 | — 1 шт; |
| - диск с программой проверки и настройки НПЦМ.421413.007ДМ | — 1 шт. |

Примечание - По заявке потребителя блок может комплектоваться датчиками температуры в количестве четырех штук, например, ТПТ-3, ТП-9204 и др.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Конструктивное исполнение

1.4.1.1 Блок выполнен в виде следующих конструктивно законченных единиц: блока контроля температуры, внешний вид которого изображен на рисунке 1; четырех внешних датчиков температуры; кабеля датчиков.

Схема соединений блока приведена в приложении А. Блок контроля температуры выполнен в виде конструктивно законченного устройства. В металлическом корпусе блока крепится плата с элементами. На плате блока установлен соединительный разъем для связи с датчиками температуры, как показано в приложении А, клеммный соединитель для подключения цепей сигнализации и питания, клеммный соединитель выходных устройств и аналоговых сигналов и соединитель интерфейса RS-232. Конкретные длины выводов датчиков температуры уточняются в договоре на поставку. Сечение проводов, идущих к клеммам, не более 2,5 мм². Клеммный соединитель защищен от пыли и влаги специальным кожухом с сальниками для ввода кабеля (степень защиты - IP52 по ГОСТ 14254).

1.4.1.2 Блок контроля температуры крепится на кожухе трансформатора болтовыми соединениями при помощи дополнительных планок (рисунок 1).

Разметка крепления приведена на рисунке 2.

НПЦМ.421413.007РЭ

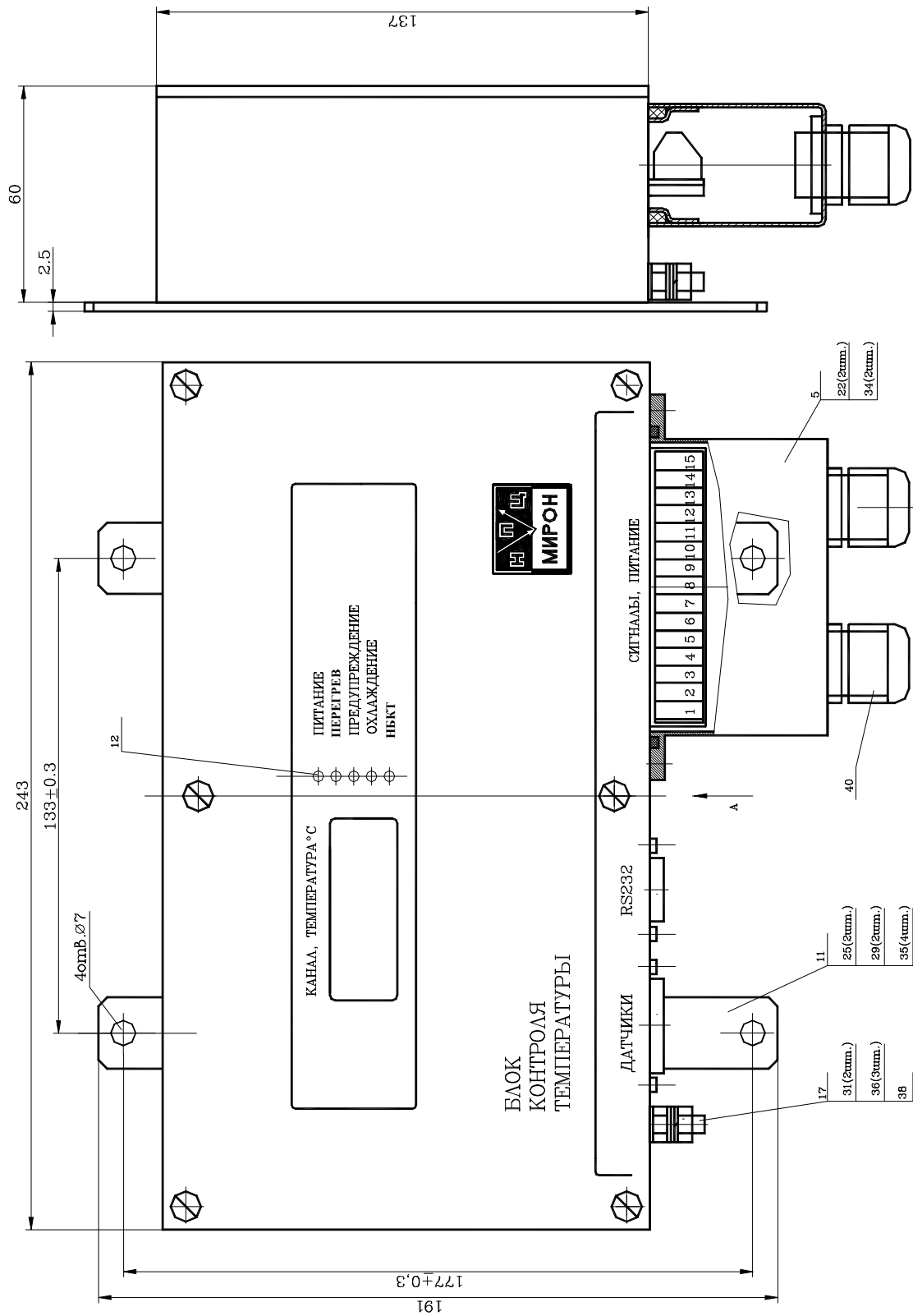


Рисунок 1 – Внешний вид блока контроля температуры

НПЦМ.421413.007РЭ

Верх блока

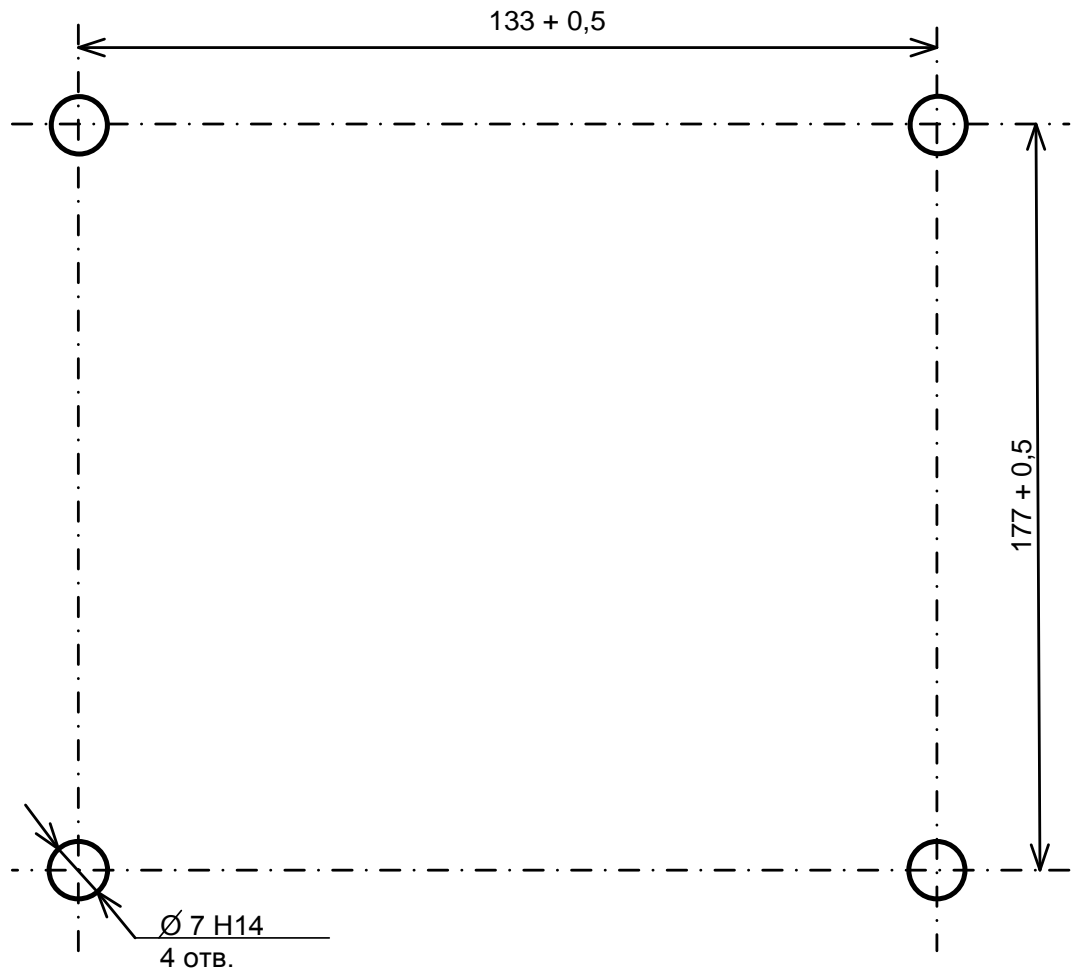


Рисунок 2 – Разметка щита для крепления блока

1.4.1.3 Блок имеет следующие органы индикации и сигнализации:

- четырехразрядный семисегментный индикатор для последовательного высвечивания наименования контролируемых обмоток А, В, С и магнитопровода Р, значения температуры в этих точках в градусах Цельсия. Например: «А105», «В103», «С104», «Р 90» соответственно;
- светодиод-индикатор ПИТАНИЕ – зеленый цвет;
- светодиоды-индикаторы срабатывания выходных реле:
 - 1) ПЕРЕГРЕВ – красный цвет;
 - 2) ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – желтый цвет;
 - 3) ОХЛАЖДЕНИЕ - желтый цвет.
- светодиод-индикатор неисправностей БКТ (НБКТ) – красный цвет.

1.4.2 Работа блока

1.4.2.1 Блок производит измерение сопротивления датчиков, которое переводится табличным способом в соответствующее значение температуры.

1.4.2.2 Блок содержит в своем составе следующие функциональные узлы, изображенные на рисунке 3:

- преобразователь сигналов датчиков с нормирующим усилителем;
- микроконтроллер с аналого-цифровым преобразователем (АЦП);
- формирователь сигнала токовой петли;
- плата индикации;
- формирователь релейных сигналов;
- формирователь сигналов интерфейсов;
- источник питания.

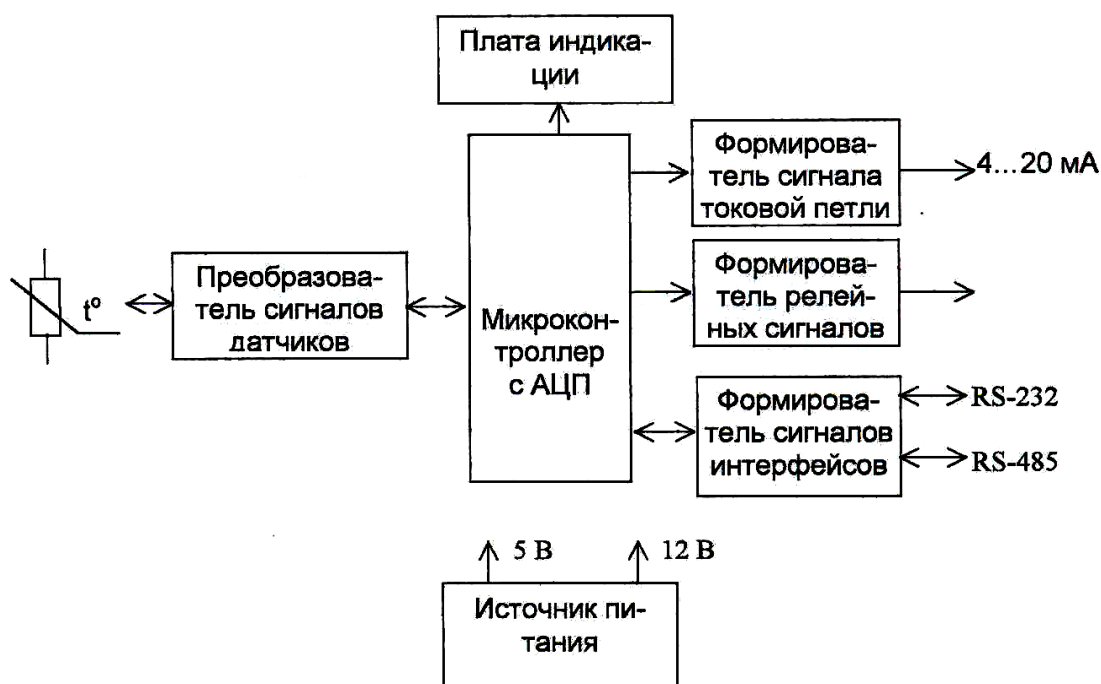


Рисунок 3 – Состав блока

Преобразователь обеспечивают согласование сигналов с датчиков температуры с входными параметрами АЦП микроконтроллера, который производит оцифровку значений сопротивления датчиков и перевод табличным способом в значения температуры. Значения температуры выводятся на дисплей платы индикации и в формирователь сигнала токовой петли. На основании сравнения результатов оцифровки и уставок микроконтроллер выдает команды на формирователь релейных сигналов. Через формирователь сигналов интерфейсов микроконтроллер может обмениваться данными с системой сбора данных верхнего уровня. Источник питания обеспечивает напряжениями вторичного электропитания функциональные узлы блока в широком диапазоне первичных питающих напряжений.

1.4.2.3 По программе, размещенной во внутренней памяти микроконтроллера, производится сравнение измеренных значений температуры с уставками. Для исключения ложных срабатываний сигнализации решение о выдаче сигнала принимается, если пять циклов подряд в любом из каналов зафиксировано значение температуры, требующее выдачи сигнала. При принятом цикле индикации около 5 с время срабатывания может быть от 90 до 120 с, что является приемлемым при имеющейся тепловой инерции контролируемого трансформатора. Снятие сигнала производится, если в течение пяти циклов ни в одном из каналов не зафиксирована температура, превышающая соответствующую уставку с учетом зоны возврата. При значениях температуры, превышающей уставку «Перегрев», циклическая индикация прекращается, индицируется значение температуры в канале, в котором она максимальна.

1.4.2.4 При снижении или увеличении сопротивления датчиков за пределы величин, которые оно может принимать при реальных температурах трансформатора (от минус 50 до плюс 250 °С), в соответствующих каналах фиксируется и выводится на индикацию признак замыкания («А_3») или обрыва датчика («А_О») в соответствии с рисунком 4. Через три цикла формируется сигнал отказа «НБКТ», до его формирования индицируется последнее достоверное значение температуры.

В каждом цикле измерения проводится самопроверка блока путем оцифровки значения эталонного резистора. При уходе полученных результатов за заданные в программе границы на дисплей выводится сообщение об отказе преобразователя. Вид сообщения представлен на рисунке 5.



Рисунок 4 – Индикация сигналов замыкания и обрыва датчиков

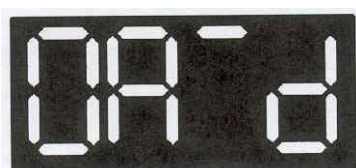


Рисунок 5 – Индикация отказа преобразователя

1.5 Маркировка

1.5.1 Блок снабжается фирменной табличкой, укрепленной на верхней плоскости корпуса, на которой нанесены следующие надписи:

- товарный знак предприятия - изготовителя;
- сокращенное обозначение;
- заводской номер;
- масса блока, кг.

1.6 Упаковка

1.6.1 При поставках блока предприятию – изготовителю трансформатора, блок упаковывается в картонную коробку. В коробку вкладываются также изделия, входящие в комплект поставки в соответствии с п. 1.3.1.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Перед испытаниями изоляции трансформатора повышенным напряжением, отсоединить кабель датчиков К1 от блока, установить на вилку блока Х1 заглушку НПЦМ.685619.102, присоединить ее вывод к шпильке заземления блока. После окончания испытаний подсоединить кабель датчиков К1 к блоку. Проверить функционирование блока, включив его питание, при этом на индикаторе блока должны чередоваться показания температуры во всех точках. Отрицательные температуры не индицируются. На дисплей в этом случае выводится нулевое значение.

2.2 Подготовка блока к использованию

2.2.1 Блок изготавливается с фиксированным набором уставок, рассчитанным на класс термостойкости изоляции трансформатора, указанный в наименовании блока и указанный в паспорте НПЦМ.421413.007ПС. При необходимости набор уставок может быть скорректирован на плюс-минус 10 °С. Для коррекции набора уставок следует снять переднюю крышку блока, отвернув винты крепления. В верхней части платы находится трехпозиционный переключатель. Для увеличения значений уставок переключку следует передвинуть в крайнее верхнее положение, обозначенное металлизацией на плате «+10», для уменьшения значений уставок переключку следует передвинуть в крайнее нижнее положение, обозначенное металлизацией на плате «-10».

2.2.2 Проверка блока перед установкой

2.2.2.1 Собрать схему проверки блока согласно приложения Б.

2.2.2.2 Установить на магазинах сопротивлений значение сопротивлений 100 Ом.

2.2.2.3 Подать на блок напряжение от внешнего источника в соответствии с таблицей 1. На передней панели блока должен загореться светодиод ПИТАНИЕ. Информация на дисплее блока в течение двух минут переходных процессов может быть любой.

После этого на цифровом индикаторе последовательно, с периодом смены информации 5 с, должно высвечиваться наименование контролируемой точки и значение температуры в каждой точке. Например: «А 0», «b 0», «С 0», «Р 0».

НПЦМ.421413.007РЭ

2.2.2.4 Проверить, устанавливая поочередно на магазинах сопротивлений величину в соответствии с таблицей 4, соответствие показаний на дисплее блока значениям температуры, приведенным в таблице 4. При помощи магазинов сопротивлений получить показания на индикаторе блока, на один градус превышающие соответствующие уставки, приведенные в таблице 2, для имеющегося исполнения блока. При этом через интервал времени от 90 до 120 с должны формироваться соответствующие световые и релейные сигналы о срабатывании блока.

Таблица 4

| Наименование показателя | Значение | | | | | |
|-------------------------|----------|--------|---------|---------|---------|---------|
| | 0 | 50 ± 2 | 100 ± 2 | 150 ± 2 | 200 ± 2 | 250 ± 2 |
| Температура, °С | 0 | 50 ± 2 | 100 ± 2 | 150 ± 2 | 200 ± 2 | 250 ± 2 |
| Сопротивление, Ом | 100,0 | 119,7 | 139,0 | 158,0 | 177,0 | 195,5 |

2.2.2.5 Для проверки формирования сигналов «Охлаждение», «Предупреждение» и «Перегрев» установить на магазине сопротивление, обеспечивающее вывод на индикацию значения температуры, превышающего уставку «Перегрев», учитывая исполнение блока в соответствии с таблицей 2. Через интервал времени от 90 до 120 с циклическая индикация должна прекратиться, должны сформироваться световые и релейные сигналы «Охлаждение», «Предупреждение» и «Перегрев», а на цифровом индикаторе в режиме постоянного свечения должно высвечиваться условное обозначение точки контроля и значение температуры, по которому было принято решение о перегреве.

2.2.2.6 Для проверки зоны возврата уменьшить сопротивление магазина до величины, при которой блок индицирует значение температуры на 11 °С меньше значения уставки «Перегрев». При этом через интервал времени от 50 до 70 с должны восстановиться циклический режим индикации, отключиться световая и релейная сигнализация перегрева. Аналогично проверьте зону возврата по остальным уставкам.

2.2.2.7 Провести имитацию обрыва и короткого замыкания цепей датчиков температуры. Установить сопротивление магазинов, равное 250 Ом. На индикаторе через интервал времени от 90 до 120 с в соответствующем цикле должно появиться условное обозначение точки контроля при обрыве датчика в соответствии с рисунком 4. При значении сопротивления менее 50 Ом на индикаторе должно появиться условное обозначение точки контроля при замыкании датчика в соответствии с рисунком 4.

2.2.2.8 Проверить токовый выход, подключив к клеммам 4, 5, согласно схеме приложения Б, миллиамперметр с классом точности не хуже 0,5 (например, M253). Меняя сопротивление магазинов, получить показания температуры на дисплее блока, приведенные в таблице 5.

Таблица 5

| Наименование показателя | Значение | | | | |
|---------------------------------------|----------|------|-------|-------|-------|
| | 0 | 50 | 125 | 175 | 255 |
| Максимальное показание на дисплее, °С | 0 | 50 | 125 | 175 | 255 |
| Выходной ток, мА | 4,00 | 7,14 | 11,84 | 14,98 | 20,00 |

Сравнить показания выходного тока миллиамперметра с данными таблицы 5. Расхождения показаний не должно превышать 0,19 мА.

2.2.2.9 Проверить цифровой интерфейс связи. Для проверки интерфейса RS-485 используйте преобразователь интерфейсов RS-232 в RS-485 (изготовителем использовался преобразователь I-7520R фирмы ICP DAS). Соединить преобразователь с ПЭВМ и блоком соответствующими кабелями (в комплект поставки блока не входят). Контакты блока - согласно приложению А. При необходимости подать питание на преобразователь от отдельного источника.

Запустить программу с прилагаемого диска НПЦМ.421413.007ДМ ВКТ_monitor, выбрать пункт меню «Настройка → Параметры». Установить параметры связи: порт ПЭВМ, скорость обмена, паритет (проверку четности), адрес блока в линии. Если блок не эксплуатировался, для установки параметров обмена можно воспользоваться кнопкой «Значения по умолчанию». Нажать кнопку «ОК». Выбрать пункт меню «Соединение → Установить связь». В случае успешного завершения соединения появится надпись «Соединение успешно установлено». В противном случае программа выведет диалоговое окно с запросом «Соединение установить не удалось. Провести сканирование для определения параметров обмена? ДА НЕТ». При отказе от сканирования программа вернется в исходное состояние. В случае согласия программа попытается соединиться с блоком, перебирая все возможные комбинации параметров связи. Если очередная попытка окажется успешной, появится сообщение «Соединение установлено», и значения параметров, при которых это произошло. Если не удалось установить соединение, проверить целостность соединительного кабеля. Если кабель исправен, следует забраковать блок по причине неработоспособности интерфейса обмена.

2.2.2.10 По окончании проверки блока, при прерывании проверок на время, а также при подключении к блоку оборудования (кабель, измерительный прибор...) необходимо отключать от блока питающее напряжение, при этом светодиод ПИТАНИЕ гаснет.

2.3 Использование блока

2.3.1 Блок должен быть смонтирован на трансформаторе в соответствии с конструкторской документацией (КД) на трансформатор. Монтаж блока в трансформатор должен производить персонал, который прошел инструктаж по технике безопасности при монтажных работах и ознакомлен с настоящим руководством.

2.3.2 При монтаже блока на трансформатор:

- подключение датчиков температуры к блоку должно осуществляться в соответствии с рекомендациями схемы соединения приложения А;
- длина трехпроводной линии связи между датчиками и блоком не должна превышать 10 м (указывается в заявке на изготовление), сопротивление каждого провода не должно быть более 15 Ом;
- при прокладке соединительных проводов и монтаже датчиков излишки длины проводов необходимо удалить, а концы заделать для подключения к промежуточному клеммнику.

ВНИМАНИЕ: ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОЯВЛЕНИЯ ТРЕЩИН В КОМПАУНДЕ ДАТЧИКОВ НЕ ДОПУСКАЮТСЯ ИЗГИБЫ ПРОВОДА В МЕСТЕ ЗАЛИВКИ ЗАЩИТНОЙ ГИЛЬЗЫ ДАТЧИКА!

2.3.3 Подключить внешние сигнальные цепи к клеммнику в соответствии со схемой соединения блока, пропустив кабель через сальник защитного кожуха клеммника. Закрывать клеммник кожухом, закрепив его винтами.

2.3.4 Подать напряжение на цепь питания блока в соответствии с таблицей 1. Проконтролировать состояние световой индикации и релейных сигналов блока.

2.4 Программирование обмена информацией с блоком

2.4.1 Блок имеет два входа для обмена данными с ПЭВМ или АСУТП (автоматизированная система управления технологическим процессом). Вход интерфейса RS-232 предназначен для связи с ПЭВМ при настроечных, регулировочных работах и входном контроле. Для работы блока с АСУТП предназначен интерфейс RS-485. При работе по обоим интерфейсам используется протокол «Modbus» с ограниченным набором функций. Краткая справка по протоколу «Modbus» приведена в НПЦМ.421413.007ДМ. Подробное описание протокола можно получить по адресам <http://www.modbus.org> или <http://www.eecs.umich.edu>.

Старшие части адресов регистров и их данных заполняются нулями, так как в протоколе «Modbus» соответствующие числа считаются шестнадцатиразрядными.

2.4.2 Блок осуществляет обмен информацией в режиме RTU со скоростями 2400, 4800, 9600, 19200 бит/с. При изготовлении блока устанавливается скорость обмена 9600 бит/с, без паритета, адрес устройства - 200d.

Программное обеспечение блока поддерживает функции:

- чтение регистров хранения - 3;
- петлевой диагностический тест - 8;
- установка регистров хранения - 10.

Данные по регистрам блока, доступным для обмена информацией, приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень регистров обмена блока

| Наименование регистра | Адрес регистра, (h) | Значения данных регистра | Направление обмена |
|---|---------------------|-----------------------------|--------------------|
| Уставка формирования сигнала «Охлаждение» | 0 | Значение в таблице 2 | Только чтение |
| Уставка формирования сигнала «Предупреждение» | 1 | Значение в таблице 2 | Только чтение |
| Уставка формирования сигнала «Перегрев» | 2 | Значение в таблице 2 | Только чтение |
| Текущая температура в канале А | 3 | от 0 до 255 | Только чтение |
| Текущая температура в канале В | 4 | от 0 до 255 | Только чтение |
| Текущая температура в канале С | 5 | от 0 до 255 | Только чтение |
| Текущая температура в канале Р | 6 | от 0 до 255 | Только чтение |
| Температура в корпусе блока | 7 | (от 0 до 150) ¹⁾ | Только чтение |
| Регистр дискретных сигналов | 8 | от 0 до 255 | Только чтение |
| Регистр отказов блока | 9 | от 0 до 255 | Только чтение |
| Регистр отказов датчиков | А | от 0 до 255 | Только чтение |
| Адрес блока по протоколу «Modbus» | В | от 1 до 254 | Чтение и запись |
| Скорость обмена: 2400 4800 9600 19200 | С | 103 51 25 12 | Чтение и запись |
| Признак контроля четности: Четность Нечетность Нет | Д | AAh FFh 0 | Чтение и запись |
| Примечание - ¹⁾ Соответствует температуре внутри блока от минус 50 до плюс 100 °С. | | | |

2.4.3 Расписание разрядов регистра дискретных сигналов и регистров отказов приведено в таблице 7.

Таблица 7 – Назначение разрядов регистров

| Регистр | № разряда | Назначение | Отображение на блоке |
|---|-----------|--------------------------------|--|
| Регистр дискретных сигналов | 7 | Выдан сигнал «Перегрев» | Светодиод ПЕРЕГРЕВ |
| | 6 | Выдан сигнал «Предупреждение» | Светодиод ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| | 5 | Выдан сигнал «Охлаждение» | Светодиод ОХЛАЖДЕНИЕ |
| | 4 | Включен внутренний подогрев | Нет |
| | 3 | Выдан сигнал неисправности БКТ | Светодиод НБКТ |
| | 2, 1, 0 | Значения не имеют | |
| Регистр отказов блока | 7 | Значения не имеет | |
| | 6 | Отказ схемы опроса датчиков | O_Ad |
| | 5 | Отказ датчика | 1) |
| | 4 | Перегрев по каналу P | Индикация канала с максимальной температурой |
| | 3 | Перегрев по каналу C | |
| | 2 | Перегрев по каналу B | |
| | 1 | Перегрев по каналу A | |
| | 0 | Отказ встроенного АЦП | BAдC |
| Регистр отказов датчиков | 7 | Замыкание датчика канала P | P_3 |
| | 6 | Обрыв датчика канала P | P_0 |
| | 5 | Замыкание датчика канала C | C_3 |
| | 4 | Обрыв датчика канала C | C_0 |
| | 3 | Замыкание датчика канала B | B_3 |
| | 2 | Обрыв датчика канала B | B_0 |
| | 1 | Замыкание датчика канала A | A_3 |
| | 0 | Обрыв датчика канала A | A_0 |
| Примечание – ¹⁾ Подробная информация содержится в регистре отказов датчиков. | | | |

2.4.4 Вновь введенные параметры обмена вступают в действие только после рестарта блока. Для этого следует выключить питание блока на время не менее 5 с и снова включить.

На выполнение операций чтения и записи регистров требуется время, не превышающее 200 мс.

3 Техническое обслуживание блока

3.1 Общие указания

3.1.1 Блок предназначен для установки в трансформаторы и поставляется потребителю настроенным и испытанным на предприятии - изготовителе. Блок имеет исполнения в зависимости от класса термостойкости магнитопровода и изоляции обмотки трансформатора, климатическим условиям применения, что однозначно определено в паспорте. Исполнения блока отличаются уставками и конструктивными особенностями внутреннего монтажа.

Блок необходимо заказывать по примеру:

БКТ-3 – F (H; C или F,H) – УЗ (УХЛ2, ТЗ) –С – I - шт.,

где F (H; C или F,H) - класс термостойкости магнитопровода и изоляции обмотки трансформатора (п. 1.2.3);

УЗ (УХЛ2, ТЗ) – климатическое исполнение по ГОСТ 15150;

С – наличие уставки и релейного сигнала ОХЛАЖДЕНИЕ;

I – наличие выхода « токовая петля».

3.1.2 Обслуживающий персонал должен быть ознакомлен с настоящим руководством до введения блока в эксплуатацию в составе трансформатора.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 При подготовке к работе и эксплуатации блока должны соблюдаться требования «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» для электроустановок напряжением до 1000 В.

3.2.2 Подключение соединителя к блоку следует производить при отсутствии напряжения питания блока и снятых напряжениях опроса выходных контактов.

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Техническое обслуживание блока состоит в проведении профилактического осмотра, который должен проводиться не реже, чем раз в квартал. Профилактический осмотр предусматривает:

- контроль функционирования блока по световой индикации;
- удаление загрязнений с защитных стекол элементов индикации;
- проверку плотности затяжки винтовых соединений в промежуточном клеммнике.

3.3.2 Проверку технического состояния блока, установленного на трансформаторе, необходимо проводить при вводе его в эксплуатацию, после ремонта и в соответствии с графиком проверок, но не реже одного раза в год в соответствии с подразделом 2.2 настоящего руководства.

4 Текущий ремонт блока

4.1 В случае отказа блок подлежит отправке на предприятие-изготовитель.

4.2 Восстановление работоспособности блока производится на предприятии-изготовителе. В течение гарантийного срока блок ремонтируется либо заменяется на новый. По истечению срока гарантии ремонт блока осуществляется по договору.

5 Транспортирование и хранение

5.1 Транспортирование блока производится наземным транспортом.

5.2 Хранение блока должно осуществляться в закрытых вентилируемых помещениях при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

5.3 Номинальные значения климатических факторов:

- для эксплуатации в нерабочем состоянии (хранение и транспортирование) нижнее значение температуры воздуха составляет минус 50 °С; верхнее - плюс 45 °С;
- относительная влажность воздуха – 100 % при плюс 25°С.

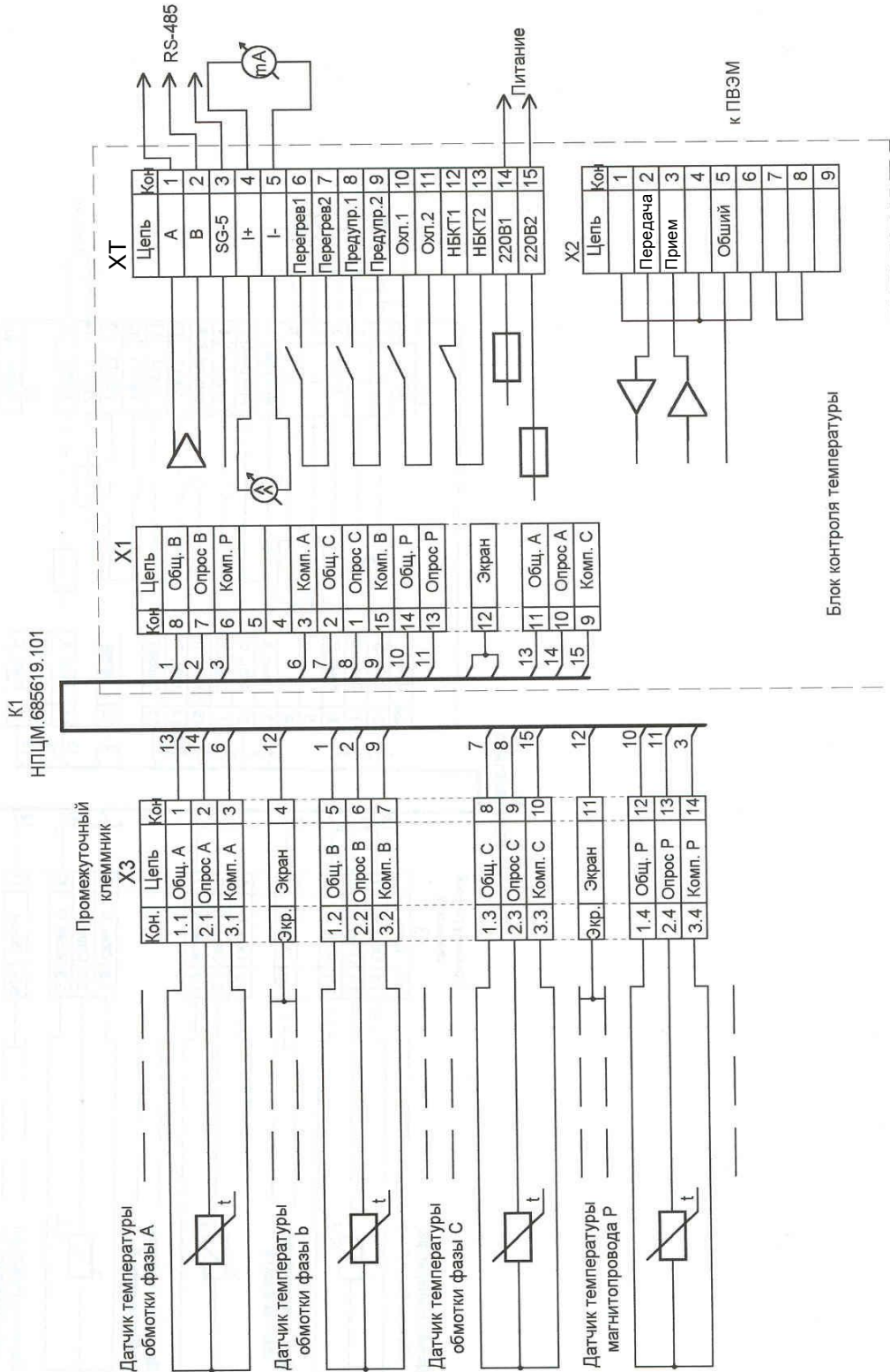
6 Утилизация

6.1 Особых требований по утилизации не предъявляется.

Приложение А

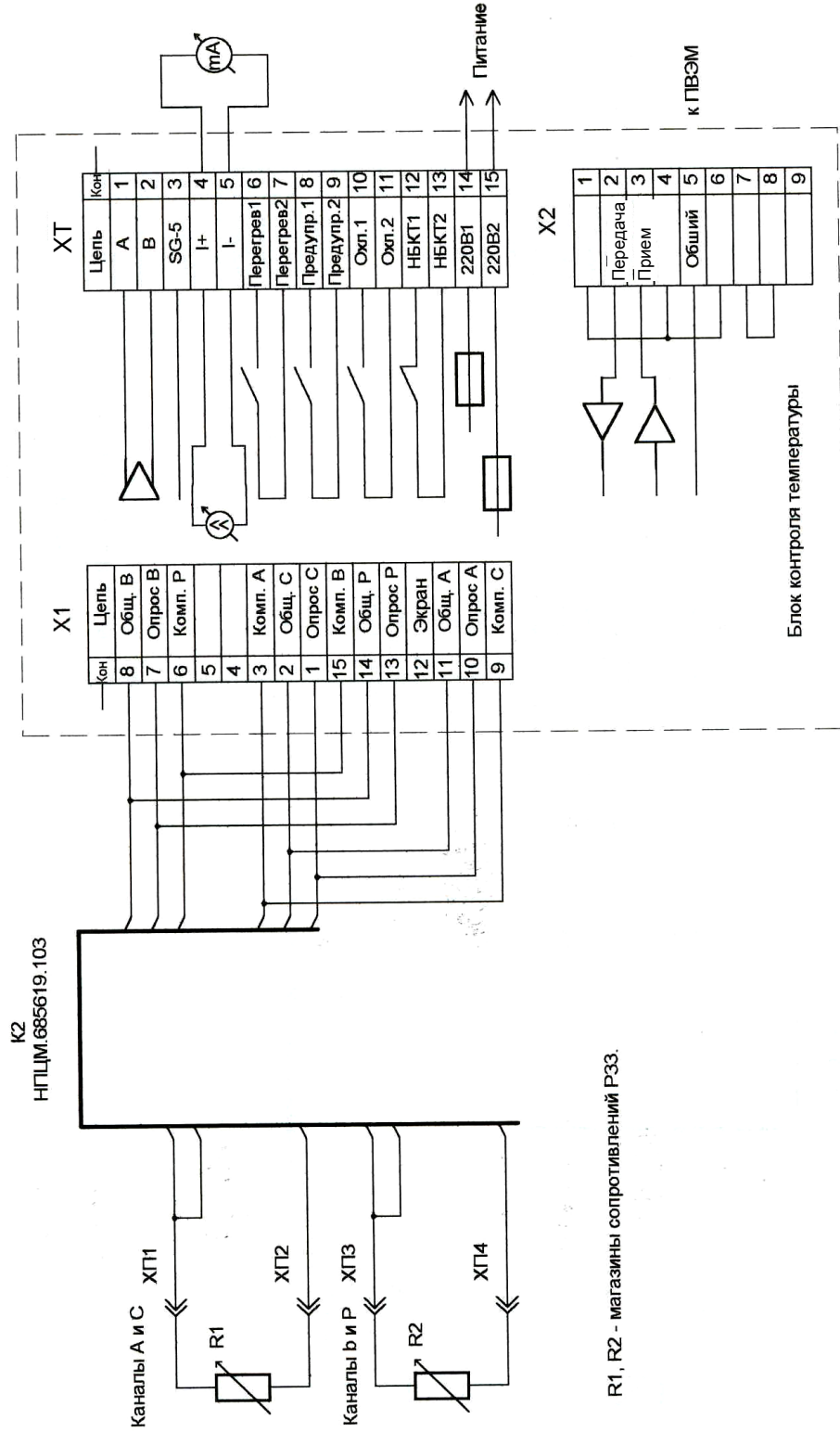
(обязательное)

Схема соединений блока



Приложение Б
(обязательное)

Схема проверки блока



R1, R2 - магазины сопротивлений Р33.

Приложение В
(справочное)
Ссылочные нормативные документы

| Обозначение документа, на который дана ссылка | Наименование документа | Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта перечисления, приложения разрабатываемого документа, в котором дана ссылка |
|---|---|---|
| ГОСТ 14254-96 | Степени защиты, обеспечиваемые оболочками. (Код IP) | 1.2.5, 1.4.1.1 |
| ГОСТ 15150-69 | Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды | 1.2.4, 3.1.1 |

