

ООО "ДП УКРГАЗТЕХ"

ОКП 421060
ДКПП 33.20.51
УКТ ВЭД 9026 80 99 00

Группа П23
УКНД 17.200.20



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПТ

ПЕРЕТВОРЮВАЧ ТЕМПЕРАТУРИ ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПТ

Паспорт

АЧСА.405519.001 -12 ПС

*Внесен в Государственный реестр средств измерительной
техники, допущенных к применению в Украине,
регистрационный № У1194 – 08*

Киев

1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

1.1 Наименование изделия:

Преобразователь температуры измерительный ПТ– __ – __

по ТУ У 30265715.001–99, заводской номер _____ .

1.2 Изделие изготовлено по конструкторской документации АЧСА.405519.001-12.

1.3 Дата выпуска: « ____ » _____ 2015 г.

1.4 Диапазон преобразований температуры – от минус _____ до плюс _____ °С.

1.5 Схема подключения ТС (нужное подчеркнуть): **трехпроводная** или **четырёхпроводная**

1.6 Термопреобразователь сопротивления типа _____, заводской номер _____, класс допуска _____, диапазон измеряемых температур от минус _____ до плюс _____ °С, длина погружной части _____ мм.

2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Преобразователь температуры измерительный ПТ АЧСА.405519.001 (далее – преобразователь) является средством измерительной техники, относится к группе интеллектуальных микропроцессорных полевых приборов и предназначен для преобразований температуры жидких, газообразных и сыпучих веществ, неагрессивных к материалу защитной арматуры термопреобразователя сопротивления (далее – ТС) преобразователя, в электрические аналоговые или кодовые сигналы.

Примечание – Защитная арматура ТС изготовлена из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т.

2.2 Преобразователь предназначен для контроля и регулирования технологических процессов в разных отраслях и для применения в составе измерительных систем и комплексов, в том числе в составе расходомерных устройств для **коммерческого учета** газов или жидкостей.

2.3 Преобразователь по ГОСТ 30232 относится к преобразователям:

- с **линейной зависимостью** выходного сигнала от измеряемой температуры;
- с гальванической связью между входными и выходными цепями;
- с регулировкой начала и конца диапазона преобразований **в условиях эксплуатации**.

2.4 Преобразователь изготавливается в таких модификациях:

— по типу термометрического чувствительного элемента ТС:

- ПТ–М – преобразователь с **медным ТС**;
- ПТ–П – преобразователь с **платиновым ТС**;

— по виду электрического выходного сигнала:

- ПТ–М–Т, ПТ–П–Т – преобразователи с **аналоговым сигналом постоянного тока**;
- ПТ–М–О, ПТ–П–О – преобразователи с **кодовым сигналом** стандарта Bell202 или интерфейса PLI.

2.5 Конструктивно преобразователь выполнен **в виде двух блоков**: стандартного термопреобразователя сопротивления и микропроцессорного модуля (числового измерительного преобразователя), установленного в отдельном корпусе.

Микропроцессорный модуль, по отдельному заказу, может до оснащаться жидкокристаллическим дисплеем.

2.6 Диапазон преобразований температуры:

- для модификации ПТ–М – **от минус 50 до 150 °С**;
- для модификации ПТ–П – **от минус 100 до 400 °С**.

Преобразователь обеспечивает установку верхнего и нижнего пределов диапазона преобразований с разницей между устанавливаемыми значениями 50; 100; 150 или 200 °С (далее – поддиапазон преобразований 50; 100; 150 или 200 °С), но в пределах указанных диапазонов.

2.7 Параметры электрических выходных сигналов соответствуют:

- аналогового сигнала – унифицированному сигналу постоянного тока **от 4 до 20 мА**;
- кодового сигнала – сигналу **стандарта Bell202** в соответствии с форматом открытого цифрового протокола HART или сигналу интерфейса PLI (Power Line Interface). Сигнал передается по электрической линии, по которой протекает постоянный ток, потребляемый преобразователем.

2.8 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя при температуре окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ составляют $\pm(\text{погрешность} + 0,1) ^\circ\text{C}$. При использовании ТС класса А с индивидуальной градуировочной характеристикой в диапазоне преобразования температур $-40 \dots +60 ^\circ\text{C}$ не превышает $\pm 0,3 ^\circ\text{C}$.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности микропроцессорного модуля при преобразованиях сопротивления ТС в электрический выходной сигнал составляют $\pm 0,1 ^\circ\text{C}$.

2.9 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразователя от изменения температуры окружающей среды в диапазоне от минус 40 до плюс 60 ° С составляют $\pm 0,1 ^\circ\text{C}$ в поддиапазоне преобразований.

Для обеспечения пределов указанной погрешности в преобразователе применяется температурная коррекция воздействия температуры окружающей среды.

2.10 Электрическое питание преобразователя осуществляется от источника постоянного тока, который должен иметь следующие технические характеристики:

— значение выходного напряжения постоянного тока ($U_{\text{пит}}$) в зависимости от модификации преобразователя выбирается в диапазоне:

- для модификаций ПТ–М–Т, ПТ–П–Т, ПТ–М–О, ПТ–П–О – от 12 до 36 В;
- для модификаций ПТ–М–О, ПТ–П–О с интерфейсом PLI – от 11 до 14 В;

— пульсация выходного напряжения в диапазоне частот от 47 до 125 Гц – не более 0,2 В двойного амплитудного значения при токе нагрузки 50 мА;

— значение напряжения собственных шумов в диапазоне частот от 500 Гц до 10 кГц – не более 1,2 мВ (действующее значение);

— выходное полное сопротивление (импеданс) – не более 10 Ом при токе нагрузки до 100 мА.

2.11 Сопротивление внешней нагрузки преобразователя должно быть в пределах:

а) для модификаций ПТ–М–Т, ПТ–П–Т – от 0 до $[(U_{\text{пит}} - 12\text{В})/0,02\text{А}]$ Ом;

б) для модификаций ПТ–М–О, ПТ–П–О с интерфейсом **Bell202** – от 250 до $[250 + (U_{\text{пит}} - 7\text{В})/0,02\text{А}]$ Ом.

Нагрузка включается в цепь питания преобразователя и ее сопротивление складывается из сопротивлений линии связи и входной цепи искробезопасного барьера (при его наличии) или подключаемого прибора потребителя.

2.12 Мощность, потребляемая преобразователем, не превышает:

— **0,1 Вт** – для модификаций ПТ–М–О, ПТ–П–О с интерфейсом PLI;

— **0,75 Вт** – для модификаций ПТ–М–Т, ПТ–П–Т, ПТ–М–О, ПТ–П–О.

2.13 ТС преобразователя в качестве измерительного элемента имеет термометрический чувствительный элемент классов допуска А, В или С по ДСТУ 2858 (ГОСТ 6651): либо платиновый с номинальной статической характеристикой преобразования (далее – НСХП) **100П (Pt 100)**, либо медный с НСХП **100М (Cu 100)**.

2.14 Показатель тепловой инерции измерительного элемента ТС не превышает 20 с.

2.15 Длина погружной части ТС выбирается при изготовлении преобразователя в соответствии с заказом в диапазоне от 80 до 800 мм по ДСТУ 2858 (ГОСТ 6651).

2.16 Защитная арматура ТС преобразователя выдерживает воздействие перегрузки давлением, равным верхнему пределу условного давления измеряемой среды до **6,3 МПа**.

2.17 Преобразователь имеет маркировку взрывозащиты **1ExibПВТЗ Х** и может устанавливаться во взрывоопасных зонах согласно требованиям главы 4 «Правил устройства электроустановок. Электрооборудование специальных установок. ДНАОП 0.00–1.32–01» (далее – Правила ДНАОП 0.00–1.32) и других нормативных документов, регламентирующие применение электрооборудования во взрывоопасных зонах. При этом его взрывозащищенность обеспечивается видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ 22782.5.

2.18 По защищенности от проникновения внутрь корпуса твердых частиц, пыли и воды корпуса ТС и микропроцессорного модуля преобразователя соответствуют степени защиты **IP54** по ГОСТ 14254 и климатическому исполнению **УХЛ 2** по ГОСТ 15150.

2.19 Эксплуатация преобразователя допускается при следующих условиях:

— температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С;

— относительная влажность до 95 % при температуре плюс 35 °С;

— атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);

— воздействие синусоидальных вибраций частотой от 5 до 120 Гц с амплитудой смещения до 0,20 мм и амплитудой ускорения до 30 м/с².

2.20 Габаритные размеры преобразователя не превышают:

- корпус микропроцессорного модуля преобразователя – 77 мм x 115 мм x 42 мм.
- ТС (без длины погружной части “L”) – 60 мм x 135 мм x 175 мм.

Внешние виды ТС и микропроцессорного модуля представлены на рисунках 1 и 2.

2.21 Масса преобразователя не превышает 1,0 кг.

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 В комплект поставки преобразователя входят:

- микропроцессорный модуль преобразователя температуры измерительного ПТ – 1 шт. (модификация в соответствии с заказом);
- термопреобразователь сопротивления – 1 шт. (модификация и типоразмер в соответствии с заказом);
- гильза защитная для термопреобразователя сопротивления на условное давление до 25 МПа – 1 шт. (поставка согласно заказу);
- паспорт – 1 экз.;
- упаковка – 1 шт.

4 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

4.1 Преобразователь может размещаться как на открытом воздухе, так и в помещении. При этом микропроцессорный модуль преобразователя, установленный в отдельном корпусе, может размещаться в помещении с нормальными условиями эксплуатации.

Преобразователь может эксплуатироваться во взрывоопасных зонах помещений и открытых промышленных площадок классов 1 и 2 (согласно главе 4 Правил ДНАОП 0.00–1.32), где возможно образование взрывоопасных смесей категорий **IIA** и **IIВ** групп T1, T2 и T3 по ГОСТ 12.1.011.

4.2 При монтаже преобразователя необходимо соблюдать требования действующих:

- «Инструкции по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон» ВСН 332–74;
- "Правил безопасной эксплуатации электроустановок потребителей" ДНАОП 0.00–1.21–98 (далее – Правила ДНАОП 0.00–1.21), глава 7.3 "Электроустановки во взрывоопасных зонах";
- Правил ДНАОП 0.00–1.32, глава 4 "Электроустановки во взрывоопасных зонах";
- "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ), глава 1.7 «Заземление и защитные меры электробезопасности»;
- "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей";
- ГОСТ 12.2.007.0.

4.3 Конструкция преобразователя обеспечивает измерение температуры путем погружения измерительного элемента ТС в измеряемую среду.

4.4 Конструкция ТС преобразователя обеспечивает возможность крепления его **в любом рабочем положении** на поверхности (корпусе) емкости с измеряемой средой:

- непосредственно на поверхности емкости, если давление измеряемой среды не превышает 6,3 МПа и средняя скорость потока в емкости ниже 3,2 м/с;
- в защитной гильзе на условное давление до 25 МПа, если давление измеряемой среды в емкости превышает 6,3 МПа и/или средняя скорость потока в емкости выше 3,2 м/с.

4.5 Подсоединение ТС преобразователя к месту измерения температуры осуществляется с помощью штуцера с резьбовым соединением M20×1,5 по ГОСТ 9150.

4.6 При установке во взрывоопасной зоне к преобразователю могут подключаться **серийные изделия общего назначения**, удовлетворяющие требованиям 4.6.24 Правил ДНАОП 0.00–1.32, а также устройства, имеющие Свидетельства о взрывозащищенности, Разрешения на применение в Украине и выполненные с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ 22782.5 уровня не ниже "ib", на что указывает знак "X" в маркировке взрывозащиты преобразователя. Значения допустимых электрических параметров внешней нагрузки таких устройств должны быть не больше суммарной индуктивности и емкости соединительной линии и собственных параметров преобразователя.

Искробезопасные барьеры **БИ-3** и **БИ-4**, работающие с преобразователем, имеют маркировку взрывозащиты ExibIB X, соответствуют требованиям ГОСТ 22782.5 и предназначены для установки вне взрывоопасных зон.

4.7 В зависимости от конструкции ТС подключается к микропроцессорному модулю преобразователя по **трехпроводной** или **четырёхпроводной** схеме. Схемы подключения приведены на рисунке 4.

Подвод электрического экранированного кабеля от ТС к преобразователю осуществляется через сальниковый кабельный ввод, расположенный в торцевой части корпуса микропроцессорного модуля.

4.8 В зависимости от потребности кодовый цифровой сигнал преобразователя может соответствовать сигналу **стандарта Bell202** в соответствии с форматом открытого цифрового протокола HART или сигналу интерфейса PLI (Power Line Interface). Выбор нужного интерфейса осуществляется переключателем SB1. Переключатель располагается на обратной стороне платы микропроцессорного модуля.

При необходимости использования интерфейса **PLI** переключатели SB1.1, SB1.2 установить в **положение ON**. переключатели SB1.3, SB1.4 установить в **положение OFF**. При использовании интерфейса по протоколу **HART** переключатели SB1.3, SB1.4 установить в **положение ON**, переключатели SB1.1, SB1.2 установить в **положение OFF** (рисунок 3).

Изменение положения переключателей SB1 должно выполняться до начала процедуры калибровки.

4.9 Преобразователь соединяется с потребителем **электрическим экранированным кабелем**. Подвод электрического кабеля к преобразователю осуществляется через сальниковый кабельный ввод, расположенный в торцевой части корпуса микропроцессорного модуля.

4.10 Перед монтажом необходимо обратить внимание на соответствие преобразователя сопроводительной технической документации, наличие маркировки взрывозащиты, наличие и целостность крепежных элементов.

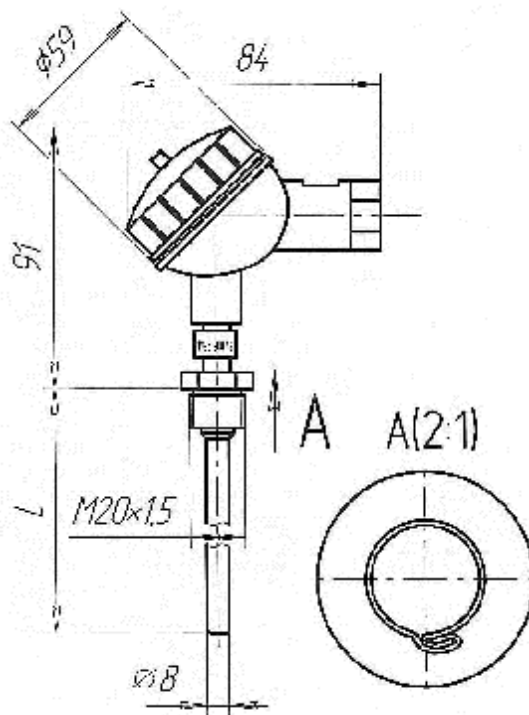


Рисунок 1 – Внешний вид ТС преобразователя температуры ПТ

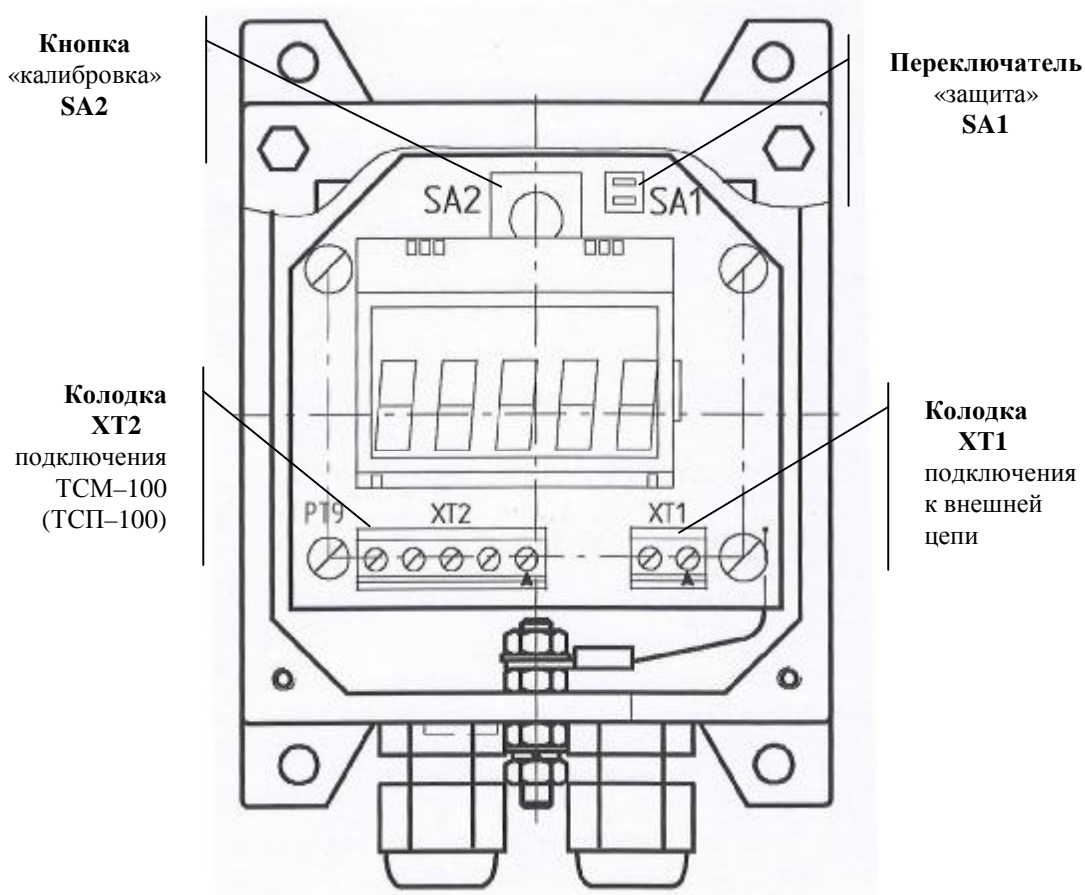


Рисунок 2 – Внешний вид Микропроцессорного модуля преобразователя температуры ПТ со снятой верхней крышкой корпуса с жидкокристаллическим дисплеем.

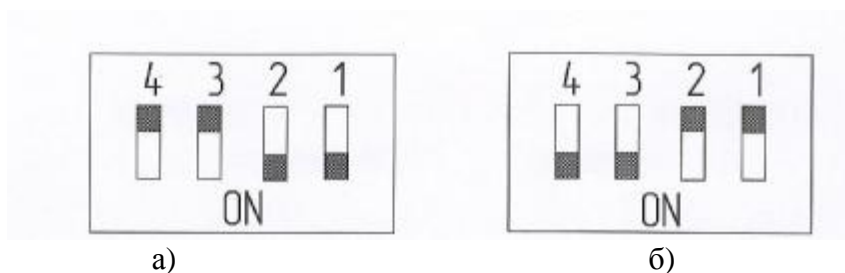


Рисунок 3 – Положения переключателей SB а) в режиме PLL, б) в режиме HART.

4.11 Монтаж преобразователя необходимо проводить в строгом соответствии со схемой внешних подключений, приведенной на рисунках 5. При этом необходимо обязательно:

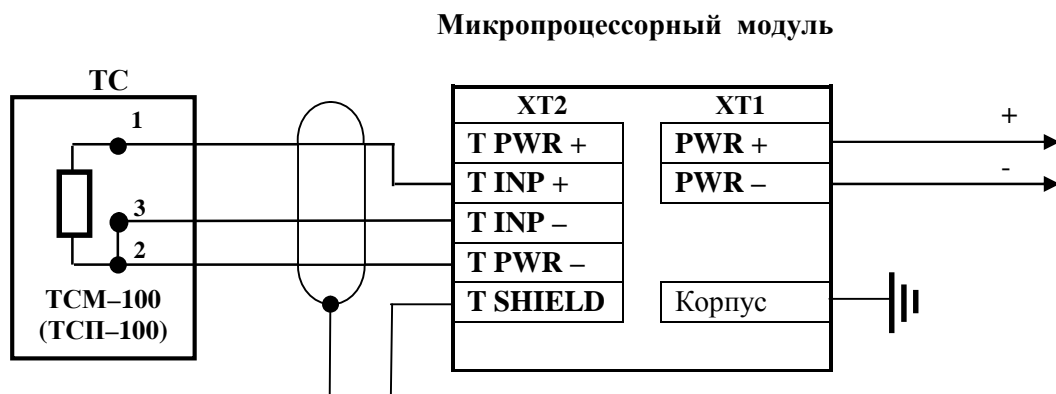
- заземлить корпус ТС (электрическое сопротивление заземления по постоянному току не должно превышать **4 Ом**);
- экран электрического кабеля подключить к клемме “минус” источника питания;
- при использовании цифрового выходного сигнала подключение преобразователя выполнить **витой парой**.

4.12 По окончании монтажа — преобразователь **должен быть опломбирован**.

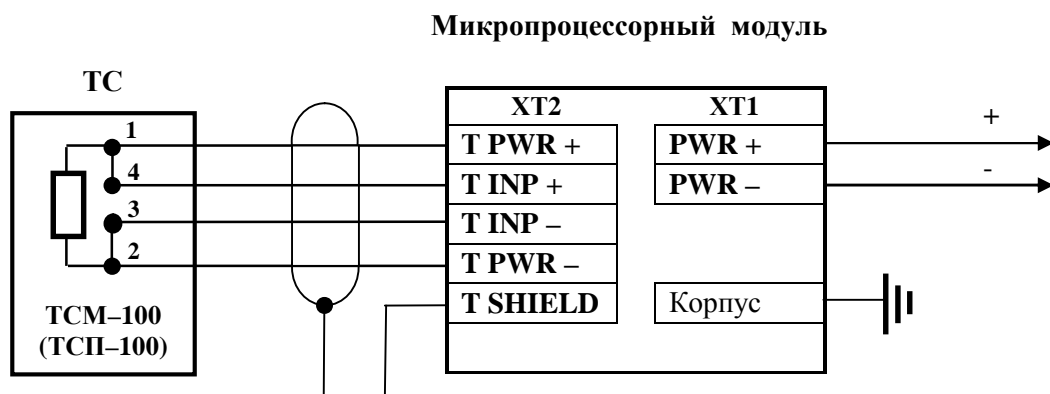
4.12.1 Пломбирование преобразователя выполняют:

- представители отдела технического контроля (ОТК) предприятия–изготовителя при выпуске преобразователя из производства;
- представители служб государственной метрологической аттестации при проведении периодической поверки преобразователя и, по договоренности, представители предприятия–пользователя при эксплуатации преобразователя.

4.13 При монтаже и эксплуатации преобразователя необходимо руководствоваться настоящим паспортом, документами, указанными в п.4.2 ПС, а также другими документами, действующими в отрасли промышленности, где используется преобразователь.



а) при подключении ТС по 3-проводной схеме



б) при подключении ТС по 4-проводной схеме

Рисунок 4 – Схема подключения ТС к микропроцессорному модулю преобразователя температуры ПТ

5 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

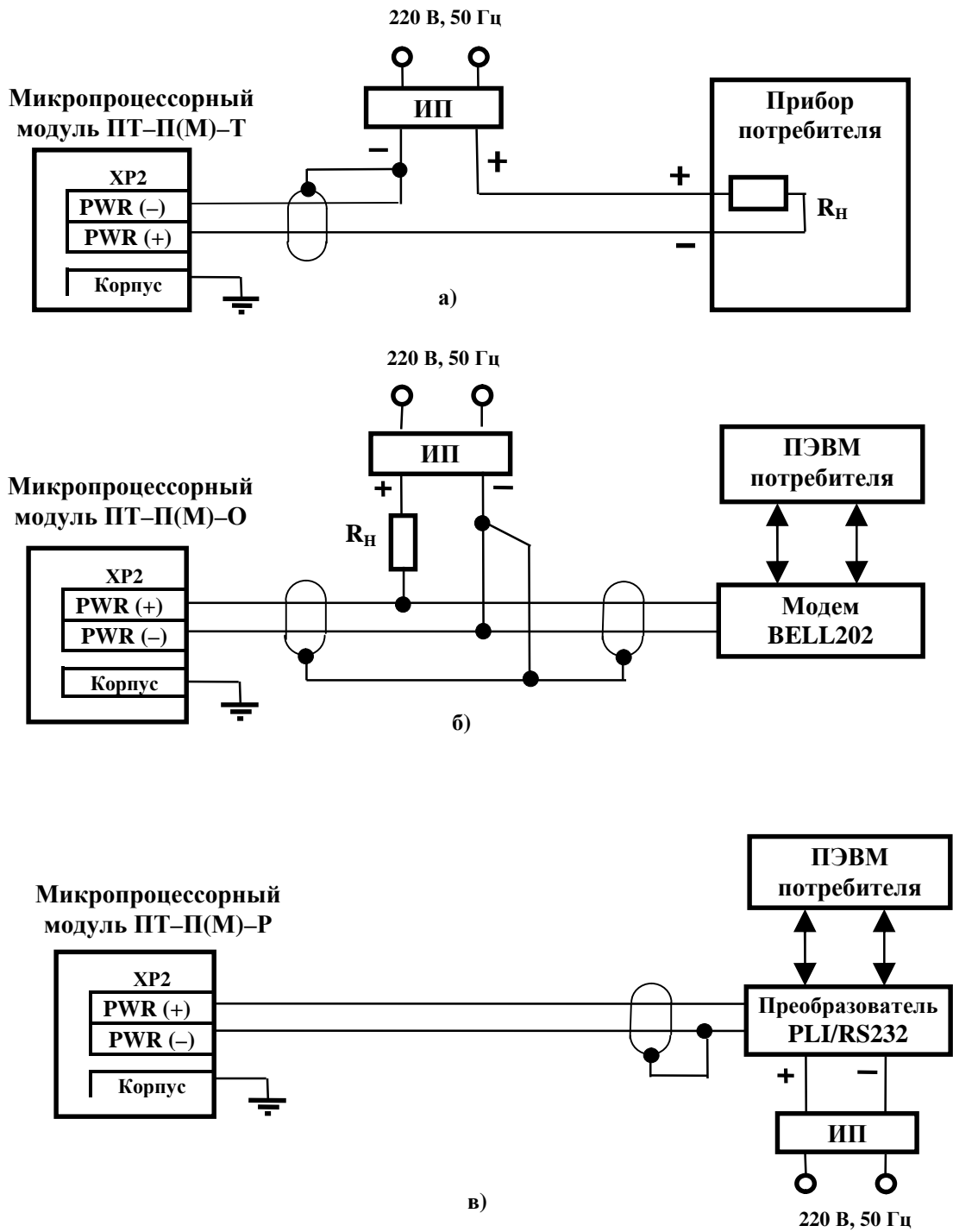
5.1 Проверить преобразователь на отсутствие внешних повреждений корпуса.

5.2 Проверить качество и надежность уплотняющих элементов преобразователя.

5.3 Проверить правильность подключения кабеля согласно схеме внешних подключений.

5.4 После включения питания выдержать преобразователь перед началом работы не менее 1 мин.

5.5 При длительном простое (более 3 месяцев) и после ремонта необходимо проконтролировать работоспособность и основную погрешность преобразователя по методике поверки, изложенной в разделе 10 настоящего документа.



- ИП – источник питания
 ПТ – преобразователь температуры
 R_н – сопротивление нагрузки ПТ согласно 2.11 настоящего паспорта

Рисунок 5 – Схема внешних подключений преобразователя ПТ при преобразовании температуры:

- а) в аналоговый унифицированный сигнал постоянного тока значением 4 - 20 мА
 б) в кодированный цифровой сигнал по стандарту Bell202 (протоколу HART)
 в) в кодированный цифровой сигнал по интерфейсу PLI

6 СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ. ГАРАНТИИ ПОСТАВЩИКА

6.1 Срок службы преобразователя – **не менее 12 лет.**

6.2 Поставщик (предприятие-изготовитель) гарантирует соответствие преобразователя температуры ПТ конструкторской документации АЧСА.405519.001, техническим условиям ТУ У 30265715.001–99.

6.3 Гарантийный срок хранения — 6 месяцев с момента изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации — 18 месяцев с момента ввода в эксплуатацию.

В период гарантийного срока предприятие–изготовитель принимает на себя обязательство по обеспечению бесплатного ремонта и замены вышедших из строя элементов при соблюдении пользователем условия транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

6.4 Если преобразователь температуры ПТ не был введен в эксплуатацию до истечения гарантийного срока хранения, началом гарантийного срока эксплуатации считается момент истечения гарантийного срока хранения.

6.5 Поставщик (предприятие–изготовитель) оставляет за собой право отказа от бесплатного гарантийного ремонта в случае несоблюдения пользователем изложенных ниже условий гарантии.

6.5.1 Изделие снимается с гарантии в следующих случаях:

а) нарушения правил эксплуатации преобразователя температуры ПТ изложенных в настоящем Паспорте.

б) при наличии следов постороннего вмешательства или очевидной попытки ремонта изделия неуполномоченными организациями (лицами);

в) несанкционированные изменения конструкции или схемы изделия.

6.5.2 Гарантия не распространяется в случае:

а) механических повреждений и повреждения в результате транспортировки;

б) повреждения, вызванные попаданием внутрь изделия посторонних предметов, веществ, жидкостей;

в) повреждения, вызванные стихией, пожаром, внешним воздействием, случайными внешними факторами (скачок напряжения в электрической сети выше нормы, гроза и др.), неправильным подключением;

г) повреждения, вызванные несоответствием параметров питающих, телекоммуникационных и кабельных сетей Государственным стандартам, действием других внешних факторов;

д) отсутствие защитного заземления оборудования во время эксплуатации;

е) нарушением пломб предприятия–изготовителя и других повреждений, которые возникли не по вине изготовителя.

6.6 По всем неисправностям, возникающим в течение гарантийного срока, следует обращаться к предприятию–изготовителю **ООО «ДП УКРГАЗТЕХ»** по адресу:

Украина, 04128, г. Киев–128, ул. Академика Гуполева, 19;

тел/факс (044) 492–76–21.

Почтовый адрес: 04128, г. Киев–128, а/я 138.

E-mail: dpugt@dgt.com.ua

Web: www.dgt.com.ua

При этом должна быть сохранена целостность конструкции преобразователя и не нарушено его пломбирование.

6.7 В послегарантийный период эксплуатации сервисное обслуживание и ремонт преобразователя температуры ПТ выполняются ООО «ДП УКРГАЗТЕХ» по отдельному договору.

7 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

7.1 Преобразователь температуры измерительный ПТ– _____ – _____ АЧСА.405519.001-12,
заводской номер _____ изготовлен и принят в соответствии с техническими условиями
ТУ У 30265715.001–99 и **признан годным** для эксплуатации.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности – \pm _____ °С.

Представитель ОТК _____
М. П. _____ (ФИО) _____ (подпись) _____ (дата)

7.2 Первичная поверка преобразователя температуры измерительного ПТ

Преобразователь температуры измерительный ПТ _____ – _____ АЧСА.405519.001-12,
заводской номер _____ соответствует техническим условиям ТУ У 30265715.001–99 и **признан**
годным для эксплуатации.

Государственный поверитель _____
М. П. _____ (ФИО) _____ (подпись) _____ (дата)

8 КОНСЕРВАЦИЯ. СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВЫВАНИИ

7.1 Временная противокоррозийная защита преобразователя соответствует варианту ВЗ–10, а внутренняя упаковка – варианту ВУ–4 по ГОСТ 9.014.

7.2 Преобразователь упаковывается в индивидуальную упаковку, изготовленную в соответствии с чертежами предприятия–изготовителя.

7.3 Эксплуатационная документация, входящая в комплект поставки преобразователя, при упаковке помещается в пакет из полиэтиленовой пленки и вкладывается в индивидуальную упаковку преобразователя.

7.4 Маркировка индивидуальной упаковки преобразователя содержит основные, дополнительные и информационные надписи по ГОСТ 14192, а также манипуляционные знаки "Хрупкое. Осторожно" и "Беречь от влаги".

9 ЗАМЕТКИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ХРАНЕНИЮ

9.1 При эксплуатации преобразователя необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами). ДСП–201–97» и Правила ДНАОП 0.00–1.21.

9.2 Преобразователь должен обслуживаться персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности в соответствии с Правилами ДНАОП 0.00–1.21.

9.3 Приемка преобразователя в эксплуатацию после его монтажа, организация эксплуатации, выполнение мероприятий по технике безопасности и ремонт должны проводиться в полном соответствии с требованиями Правил ДНАОП 0.00–1.21, глава 7.3 «Электроустановки во взрывоопасных зонах».

9.4 Периодическая поверка преобразователя должна производиться **один раз в два года** по методике поверки, изложенной в разделе 10 настоящего документа.

9.5 Замену, присоединение и отсоединение преобразователя от емкости с измеряемой средой следует производить при отсутствии давления в емкости и отключенном электрическом питании.

9.6 Преобразователь должен быть опломбирован в месте, предусмотренном технической документацией для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним электрическим элементам преобразователя.

9.7 В преобразователе реализована функция защиты от несанкционированного изменения параметров преобразователя с помощью переключателя «защита».

Переключатель «защита» (разрешение изменения параметров) расположен на плате с лицевой стороны преобразователя (со стороны индикатора), показан на рисунке 3. Внесение изменений или запись параметров преобразователя возможно только после перевода обоих движков переключателя в положение ON (правое).

Для отключения защиты необходимо перевести переключатель в положение ON. При отключенной защите на индикаторе преобразователя мигает обозначение единицы измерения. Через 10 минут после окончания последней записи параметров преобразователя и перевода обоих движков переключателя в положение OFF (левое), или отключения питания и перевода обоих движков переключателя в положение OFF (левое), защита автоматически восстанавливается.

9.8 В преобразователе реализована функция калибровки по двум точкам, соответствующим нижнему и верхнему пределам измерения, с помощью кнопки «калибровка».

Кнопка «калибровка» расположена на электромонтажной плате преобразователя, показана на рисунке 3.

Перед началом процедуры калибровки предварительно необходимо разрешить изменение параметров преобразователя с помощью переключателя «защита».

9.8.1 Для калибровки нижней точки необходимо, при измеряемой температуре близкой к нижнему значению (отличающемуся не более чем на 10%), нажать кнопку «калибровка».

9.8.2 Для калибровки верхней точки необходимо, при измеряемой температуре близкой к верхнему значению (отличающемуся от максимума не более чем на 10%), нажать кнопку «калибровка».

9.9 Преобразователь, упакованный в индивидуальную упаковку, должен храниться в складских условиях, обеспечивающих сохранность изделия от механических воздействий, действия агрессивных сред и загрязнения.

Условия хранения преобразователя в упаковке предприятия–изготовителя должны в части воздействия климатических факторов соответствовать условиям хранения 4 согласно таблице 13 ГОСТ 15150.

9.10 Преобразователь, упакованный в индивидуальную упаковку, выдерживает без повреждений воздействие:

- температуры окружающего воздуха от минус 55 до плюс 70 °С;
- относительной влажности до 98 % при температуре плюс 35 °С;
- транспортной тряски с ускорением до 30 м/с² при частоте от 80 до 120 ударов в минуту.

9.11 По конструкции преобразователь относится к восстанавливаемым, ремонтируемым в условиях предприятия–изготовителя изделиям.

Основные неисправности преобразователя и методы их устранения при эксплуатации приведены в таблице 1.

Таблица 1

Неисправность	Возможная причина	Методы устранения
1. Выходной аналоговый сигнал преобразователя равен нулю	А Неисправность в цепи источника питания преобразователя	А Устранить неисправность в цепи источника питания
	Б Короткое замыкание в ТС	Б Устранить замыкание
	В Перегрузка в цепи подключения преобразователя к прибору потребителя	В Проверить соответствие сопротивления нагрузки величине, указанной в 2.11
	Г Неисправен ТС или микропроцессорный модуль	Г Заменить ТС или микропроцессорный модуль

Продолжение Таблица 1

Неисправность	Возможная причина	Методы устранения
2. Температура в диапазоне преобразований, а выходной аналоговый сигнал преобразователя выше нормы	А Неисправность в цепи источника питания преобразователя	А Устранить неисправность в цепи источника питания
	Б Калибровка преобразователя не соответствует диапазону преобразований температуры	Б Выполнить новую калибровку преобразователя
	В Обрыв в ТС	В Устранить обрыв в ТС
	Г Неисправен ТС	Г Заменить ТС
3. При изменении температуры выходной аналоговый сигнал преобразователя не изменяется	А Неисправен ТС или микропроцессорный модуль В Короткий адрес не равен « 0 »	А Заменить ТС или микропроцессорный модуль

10 ПОВЕРКА

10.1 Операции поверки

10.1.1 При проведении поверки преобразователя должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

10.1.2 При получении отрицательных результатов по какой-либо операции поверки дальнейшая поверка преобразователя прекращается.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта метода поверки	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке и после ремонта
1 Контроль комплектности*, маркировки и внешнего вида	10.6.1	Да	Да
2 Испытания на прочность электрической изоляции цепи питания	10.6.2	Нет	Да
3 Контроль электрического сопротивления изоляции цепи питания	10.6.3	Нет	Да
4 Контроль работоспособности	10.6.4	Да	Да
5 Контроль основной абсолютной погрешности при преобразованиях температуры	10.6.5.2	Да	Да
6 Контроль основной абсолютной погрешности микропроцессорного модуля при преобразованиях сопротивления ТС	10.6.5.3	Да	Да

* Проверяется только при выпуске из производства.

10.2 Средства поверки

10.2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование и тип	Пределы измерений или необходимые параметры испытаний
1. Термометр сопротивления платиновый 1-го разряда ПТС-10	Диапазон измерений температуры от 0 до 630 °С. Погрешность $\pm 0,01$ °С
2 Термометр сопротивления платиновый низкотемпературный 2-го разряда ТСПН-5	Диапазон измерений температуры от минус 200 до 0 °С. Погрешность $\pm 0,01$ °С
3 Термометр стеклянный ртутный ТЛ-4	Диапазон измерений температуры от 0 до 50 °С. Цена деления 0,1 °С. Погрешность $\pm 0,2$ °С

Продолжение Таблицы 3

Наименование и тип	Пределы измерений или необходимые параметры испытаний
4 Измерительная катушка сопротивления Р321	Номинальное значение сопротивления 100 Ом. Класс точности 0,01
5 Магазин сопротивлений Р4831	Диапазон установки сопротивления от 0,001 до 11111,1 Ом. Класс точности 0,02
6 Барометр ртутный СР-Б	Диапазон измерений атмосферного давления от 68 до 107 кПа. Погрешность $\pm 0,01$ кПа
7 Психометр ПБУ-1	Диапазон измерений влажности от 0 до 100 %. Погрешность $\pm 0,5$
8 Компаратор напряжения Р3003	Погрешность измерений ± 10 мкВ
9 Прибор комбинированный цифровой типа Щ4311	Диапазоны измерений: — напряжения переменного и постоянного тока от 0 до 1000 В; — переменного и постоянного тока от 0 до 2000 мА. Класс точности 0,1
10 Осциллограф С1-65А	Чувствительность от 5 мВ до 10 В на деление
11 Модем BELL202	
12 Компьютер типа IBM PC	
13 Часы настольные	Цена деления 1 мин. Класс точности 1,0
14 Установка универсальная пробойная УПУ-10	Напряжение до 3000 В. Мощность 250 Вт. Погрешность установки напряжения $\pm 5\%$
15 Мегаомметр М4110/5	Диапазон измерений от 0 до 500 Мом. Рабочее напряжение 100 В. Класс точности 1,0
16 Блок питания Б5-30	Диапазон регулирования напряжения постоянного тока от 0 до 50 В. Дискретность 0,1 В. Мощность 50 Вт.
17 Термостат ТВП-6	Диапазон регулирования температуры от минус 10 до 95 °С
18 Термостат масляный ТМ-3М	Диапазон регулирования температуры от 95 до 300 °С
19 Криостат жидкостный ГСП-5	Диапазон регулирования температуры от минус 210 до 20 °С
Примечания:	
1 Средства поверки должны быть поверены или метрологически аттестованы в установленном порядке.	
2 Допускается использовать другие средства поверки с характеристиками, не уступающими указанным.	

10.3 Требования безопасности и к квалификации поверителя

10.3.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности:

- «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- Правил ДНАОП 0.00-1.21;
- ГОСТ 12.2.007.0.

10.3.2 При проведении поверки с использованием природных и сжиженных газов необходимо соблюдать правила техники безопасности в соответствии с требованиями раздела 9.2 "Правил безопасности в нефтегазодобывающей промышленности" и раздела VII-3 "Правил эксплуатации электроустановок", а также правила техники безопасности и производственной санитарии, устанавливаемые МИ 1511.

10.3.3 К проведению поверки допускаются поверители, изучившие эксплуатационную документацию на средства поверки и поверяемый преобразователь, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие опыт поверки средств измерений температуры.

10.4 Условия поверки

10.4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха – в соответствии с требованиями эксплуатационной документации средств измерительной техники, используемых при поверке;
- относительная влажность воздуха – до 80 %;
- атмосферное давление – от 84,0 до 106,7 кПа;
- электрическое питание средств измерительной техники – от сети переменного тока напряжением от 187 до 242 В, частотой (50 ± 1) Гц;
- внешние электрические и магнитные поля (кроме Земного) должны находиться в пределах, не влияющих на работу преобразователя;
- вибрация и тряска должны находиться в пределах, не влияющих на работу преобразователя;
- рабочее положение преобразователя – произвольное.

10.4.2 Перед началом поверки преобразователь должен быть выдержан в помещении для испытаний в течение времени (не менее 6 часов), необходимого для выравнивания температуры преобразователя с температурой помещения.

10.5 Подготовка к поверке

10.5.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

— подготовить средства измерительной техники и вспомогательное оборудование, применяемые при поверке, к работе в соответствии с эксплуатационной документацией;

— погрузить эталон температуры 1-го разряда (далее – эталон) в рабочую камеру термостата (платиновый термометр сопротивления – на глубину не менее 300 мм, стеклянный ртутный термометр – до отсчитываемой отметки на шкале термометра).

10.5.2 Поверка преобразователя при температуре ниже минус 50 °С должна выполняться в криостате с сжижаемым газом. Эталон (платиновый термометр сопротивления) и поверяемый ТС преобразователя необходимо поместить в медный уравнивающий блок и вместе с ним погрузить в криостат.

10.5.3 В зависимости от вида выходного сигнала поверяемого преобразователя собирают схему, представленную при преобразовании температуры:

— в кодированный выходной сигнал – на рисунке 6.

— в аналоговый выходной сигнал постоянного тока значением от 4 до 20 мА – на рисунке 7;

10.6 Проведение поверки

10.6.1 При *внешнем осмотре* преобразователя устанавливают:

— соответствие преобразователя требованиям нормативно-технической документации в части комплектности и маркировки;

— отсутствие дефектов и повреждений, которые могут повлиять на работу преобразователя, а также препятствующих чтению надписей и маркировки;

— отсутствие незакрепленных деталей внутри корпуса (головки) ТС и корпуса микропроцессорного модуля преобразователя.

При наличии дефектов покрытия корпусов ТС и микропроцессорного модуля и несоответствии преобразователя требованиям комплектности и маркировки необходимо определить возможность применения преобразователя и целесообразность проведения дальнейшей поверки.

10.6.2 *Испытания на прочность изоляции электрических цепей* проводят с применением пробойной установки.

Проверке на воздействие испытательного напряжения переменного тока (500 В, частота 50 Гц) в течение 1 мин подвергается цепь питания преобразователя. Испытательное напряжение должно прикладываться между соединенными вместе контактами цепи питания и заземляющим зажимом корпуса микропроцессорного модуля преобразователя. Испытательное напряжение плавно повышается от 0 до 500 В, выдерживается в течение 1 мин, а затем плавно снижается.

Результат испытаний считается положительным, если при воздействии испытательного напряжения не наблюдались признаки пробоя или поверхностного перекрытия изоляции электрических цепей, а сами преобразователи после испытаний не имеют механических повреждений.

10.6.3 *Электрическое сопротивление изоляции* контролируют с применением мегаомметра с номинальным напряжением постоянного тока значением 100 В.

Мегаомметр подключается в соответствии с 10.6.2, показания мегаомметра фиксируются через 1 мин после приложения напряжения.

Результат контроля считается положительным, если электрическое сопротивление изоляции цепи питания преобразователя составляет не менее 20 МОм.

10.6.4 При *контроле работоспособности преобразователя* выполняют следующие операции:

1) собирают схему, представленную на рисунке 6 или 7, без размещения погружной части ТС в термостате;

2) подают напряжение переменного тока (220 ± 22) В с частотой (50 ± 1) Гц на регулируемый источник питания постоянного тока (РИП) и устанавливают на его выходе напряжение ($24 \pm 0,2$) В. Значение напряжения контролируют вольтметром V1;

3) когда выходной сигнал преобразователя стабилизируется, контролируют:

- с помощью вольтметра V2 напряжение аналогового выходного сигнала;
- с помощью дисплея сервисного устройства, например персонального переносного компьютера (ПЭВМ) типа NOTEBOOK, показания цифрового выходного сигнала, которые представляются на экране в виде числового значения измеряемой температуры непосредственно в градусах Цельсия.

10.6.5 Контроль основной абсолютной погрешности

10.6.5.1 Общие указания по методике определения основной погрешности:

— поверяемые точки при измерении температуры должны быть равны значениям t_{\min} , t_{cp} и t_{\max} , где t_{\min} , t_{\max} – соответственно, минимальное и максимальное значения измеряемой температуры; t_{cp} – среднее значение температуры, рассчитанное по формуле $t_{\text{cp}}=0,5 \times (t_{\min} + t_{\max})$;

— проверка преобразователя проводится при температурах, близких к указанным выше и отличающихся от них не более чем на ± 5 °С;

— определение основной абсолютной погрешности преобразователя проводится методом сличения показаний преобразователя с показаниями эталона (термометр, термопреобразователь сопротивления);

— погружную часть ТС поверяемого преобразователя погружают в термостат на глубину при длине до 250 мм – полностью, при длине более 250 мм – не менее 300 мм. Время выдержки до начала измерения не менее 30 мин. В течение этого времени поверяемый преобразователь должен быть подключен к источнику питания для прогрева;

— отсчет значений необходимо проводить начиная с эталона, а затем поверяемого преобразователя. Количество измерений должно содержать не менее четырех отсчетов при каждом значении температуры. Значения заносят в протокол поверки.

10.6.5.2 Основную абсолютную погрешность преобразователя контролируют в следующем порядке:

1) выполняют операции 1 и 2 пункта 10.6.4;

2) помещают погружную часть ТС в термостат;

3) устанавливают в термостате поочередно значения температуры, указанные в 10.6.5.1. При каждой установке температуры, когда выходной сигнал преобразователя стабилизируется, фиксируют показания эталона ЭТ и преобразователя;

4) по результатам четырех отсчетов показаний эталона ЭТ и преобразователя вычисляют средние арифметические значения температуры:

$t_{\text{и}}$ – температура, измеренная преобразователем, °С;

$t_{\text{о}}$ – температура, измеренная эталоном, °С;

5) вычисляют основную абсолютную погрешность преобразователя в каждой точке диапазона преобразований (измерений), установленной при выполнении операции 3, по формуле (10.3).

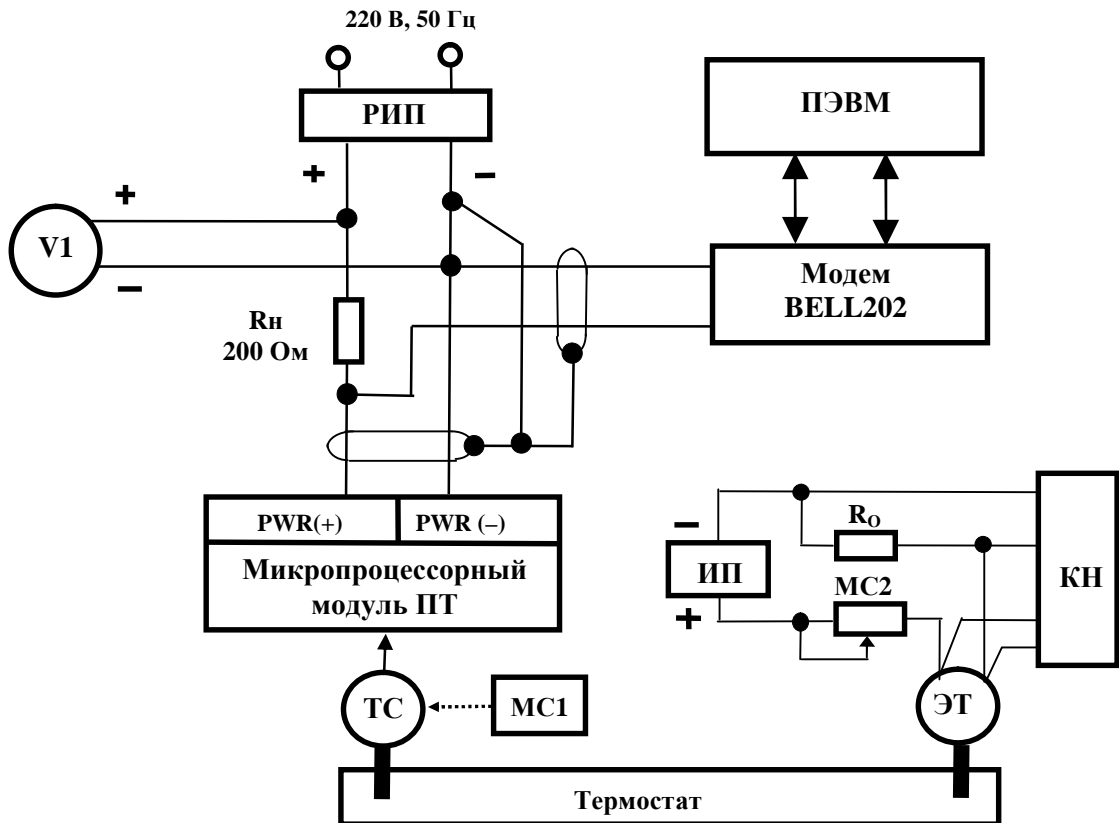
10.6.5.3 Основную абсолютную погрешность микропроцессорного модуля контролируют в следующем порядке:

1) собирают схему, представленную на рисунке 6. При этом, вместо ТС подсоединяют к микропроцессорному модулю магазин сопротивлений МС1;

2) выполняют операцию 2 пункта 10.6.4;

3) устанавливают на магазине МС1 поочередно значения сопротивления, соответствующие значениям температуры, указанным в 10.6.5.1. Расчет значений сопротивления выполняют по интерполяционным уравнениям, приведенным в ДСТУ 2858 (ГОСТ 6651);

4) вычисляют основную абсолютную погрешность микропроцессорного модуля в каждой точке диапазона преобразований (измерений), установленной при выполнении операции 3, по формуле (10.3), где $t_{\text{о}}$ – значение температуры в °С, которая соответствует значению сопротивления, установленному на магазине МС1.



ИП – источник питания постоянного тока
 КН – компаратор напряжения
 MC1, MC2 – магазины сопротивлений
 ПТ – измерительный преобразователь температуры

РИП – регулируемый источник питания
 ЭТ – эталон температуры
 Rн – сопротивление нагрузки ПТ
 Rо – образцовая катушка сопротивления
 V1 – вольтметр постоянного тока

Рисунок 6 – Схема для контроля работоспособности преобразователя ПТ при преобразовании температуры в кодовый сигнал

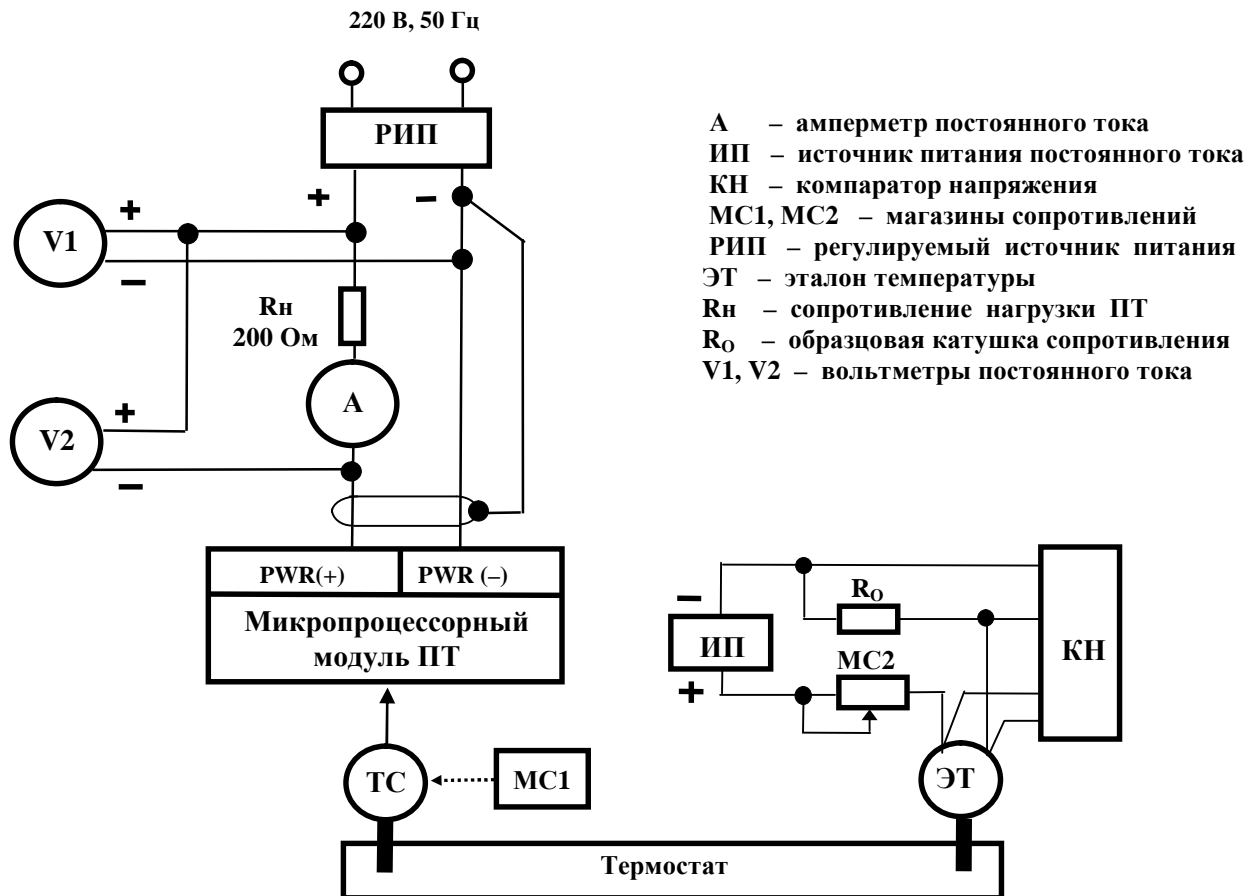


Рисунок 7 – Схема для контроля работоспособности преобразователя ПТ при преобразовании температуры в аналоговый сигнал постоянного тока значением от 4 до 20 мА

10.7 Обработка результатов измерений

10.7.1 Определение действительного значения температуры

10.7.1.1 При использовании в качестве эталона платинового термометра сопротивления расчет температуры производят по измеренному сопротивлению платинового термометра согласно ГОСТ 8571.

Если температуру определяют с помощью используемого в качестве эталона стеклянного ртутного термометра, то к среднему арифметическому значению показаний термометра в поверяемой точке прибавляют поправку, взятую из свидетельства о поверке термометра.

10.7.2 Определение температуры, измеренной поверяемым преобразователем

10.7.2.1 Значение температуры $t_{И}$, измеренной поверяемым преобразователем, при использовании аналогового выходного сигнала преобразователя определяют по формулам:

$$t_{И} = (U_X - 0,8) \times (t_{\max} - t_{\min}) / 2,4 + t_{\min} \quad , \quad (10.1)$$

$$t_{И} = (I_X - 4) \times (t_{\max} - t_{\min}) / 16 + t_{\min} \quad , \quad (10.2)$$

где U_X – значение аналогового выходного сигнала напряжения постоянного тока преобразователя при измерении температуры $t_{И}$, В;

I_X – значение аналогового выходного сигнала постоянного тока преобразователя при измерении температуры $t_{И}$, мА.

10.7.3 Расчет основной абсолютной погрешности преобразователя при преобразованиях температуры проводят в следующем порядке:

— по результатам четырех отсчетов показаний эталона ЭТ и вольтметра V2 вычисляют средние арифметические значения температуры, измеренной эталоном (t_0) и преобразователем ($t_{И}$);

— рассчитывают значения основной абсолютной погрешности Δ_t , °С, при температуре t_{\min} , $t_{\text{ср}}$ и t_{\max} по формуле:

$$\Delta_t = t_{И} - t_0 \quad . \quad (10.3)$$

Результаты поверки считаются положительными, если значение основной абсолютной погрешности преобразований температуры Δ_t не превышает пределов, указанных в 2.8.

