ЭЛЕМЕР

ООО НПП «ЭЛЕМЕР»

РОССИЙСКИЙ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

КАЛИБРАТОРЫ ТЕМПЕРАТУРЫ ЭЛЕМЕР-КТ-900К, ЭЛЕМЕР-КТ-1100К

ПАСПОРТ
НКГЖ.408749.008ПС

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение 3
2 Назначение 3
3 Технические данные и характеристики 5
4 Комплектность 10
5 Устройство и работа изделий 11
6 Указание мер безопасности 16
7 Подготовка к работе 17
8 Порядок работы 18
9 Методика поверки 19
10 Правила транспортирования и хранения 19
11 Утилизация 19
12 Свидетельство о приемке 20
13 Свидетельство об упаковывании 20
14 Ресурсы, сроки службы и хранения и гарантии изготовителя (поставщика) 22
ПРИЛОЖЕНИЕ А Пример записи обозначения при заказе 23
ПРИЛОЖЕНИЯ Б Схемы электрических соединений 23

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящий паспорт предназначен для ознакомления с устройством и правилами эксплуатации калибраторов температуры ЭЛЕМЕР-КТ-900К, ЭЛЕМЕР-КТ-1100К (далее – калибраторы или КТ-900К, КТ-1100К) и содержит сведения, удостоверяющие гарантии изготовителя.

2 НАЗНАЧЕНИЕ

2.1 Калибраторы температуры КТ-900К, КТ-1100К предназначены для воспроизведения и поддержания заданной температуры, для реализации реперных точек международной температурной шкалы МТШ-90, а также для измерений электрических сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, измерений сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009, измерений сигналов термометров сопротивления платиновых эталонных по ГОСТ Р 51233-98, преобразователей термоэлектрических (ТП) по ГОСТ Р 8.585-2001, преобразователей термоэлектрических эталонных по ГОСТ Р 52314-2005, преобразователей с унифицированными выходными сигналами по ГОСТ 26.011-80 и термопреобразователей, использующих HART-протокол для обмена информацией и преобразования измеренных значений электрических сигналов в значения температуры по номинальным статическим характеристикам (НСХ) и индивидуальным статическим характеристикам (ИСХ) и возможностью подключения внешних эталонных термометров и обеспечением питания 24 В датчиков с унифицированным сигналом.

2.2 Калибраторы могут применяться в качестве рабочего эталона единицы температуры 3-го разряда в соответствии с действующей Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры.

2.3 Калибраторы могут использоваться

- в режиме калибратора;
- в режиме высокостабильного термостата с равномерным температурным полем в блоке сравнения сменном;
- в режиме термостата для ампул реперных точек температурной шкалы МТШ-90.

2.4 Конструктивно калибраторы выполнены в виде моноблока. В состав калибраторов входят термостатирующие блоки, измерители-регуляторы температуры прецизионные, модули измерений эталонные (далее по тексту – МИЭ) и могут входить четырехканальные модули измерений электрических сигналов и цифровых сигналов HART-протокола (далее по тексту – ИМКТ).

2.5 Калибраторы изготавливаются в следующих исполнениях:
- КТ-900К, КТ-1100К – с термостатирующим блоком;
- КТ-900КИ, КТ-1100КИ – с термостатирующим блоком и ИМКТ.

2.6 Калибраторы имеют два вида исполнения корпусов:
- для вертикального размещения поверяемых (калибруемых) термопреобразователей
- для горизонтального размещения поверяемых (калибруемых) термопреобразователей.

2.7 Калибраторы имеют сенсорный экран, встроенный компьютер и обеспечивают возможность автоматической реализации заданной последовательности температур.

2.8 Измерители-регуляторы температуры прецизионные, обеспечивающие задание и поддержание температуры, являются микропроцессорными приборами с возможностью перепрограммирования. Они имеют, в зависимости от конструктивного исполнения калибраторов, один, два или три канала регулирования, каждый со своим термометром и нагревателем.

2.9 Программное обеспечение калибраторов позволяет проводить поверку термопреобразователей в других термостатах и калибраторах.

2.10 По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации калибраторы соответствуют группе исполнения В1 при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35 °С в соответствии с ГОСТ Р 52931-2008.

2.11 В соответствии с ГОСТ 14254-2015 степень защиты от попадания внутрь калибраторов твердых тел, пыли и воды – IP30.

2.12 По устойчивости к электромагнитным помехам калибраторы соответствуют ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014, критерий качества функционирования – А.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Основные метрологические характеристики калибраторов, МИЭ и ИМКТ приведены в таблицах 3.1 – 3.3.

Таблица 3.1 – Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	КТ-900К, КТ-900КИ	КТ-1100К, КТ-1100КИ
Диапазон воспроизведения температуры, °С	от +100 до +900	от +100 до +1100
Доверительные границы абсолютной погрешности воспроизведения температуры при доверительной вероятности 0,95, °С в термостатирующем блоке	$\pm(0{,}25+8\cdot10^{-4}\cdot t)$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры, °С в термостатирующем блоке	$\pm(0{,}2+3\cdot10^{-4}\cdot t)$	
Нестабильность поддержания температуры за 30 мин, °С, не более	±0,1	
Неравномерность температурного поля по высоте рабочей зоны канала в термостатирующем блоке от 0 до 60 мм, °С, не более	$\pm(0{,}05+2\cdot10^{-4}\cdot t)$	
Разность температуры в каналах одного диаметра термостатирующего блока, °С, не более	$\pm(0{,}05+3\cdot10^{-4}\cdot t)$	
_____ t – значение воспроизводимой температуры, °С.		

Таблица 3.2 – Основные метрологические характеристики МИЭ

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	Тип НСХ первичного преобразователя	В соответствии с ГОСТ
Температура	от 0 до +600 °С	$\pm(2{,}5\cdot10^{-5}\cdot t+0{,}008)$ °С	100П, Pt100	6651-2009, Р 51233-98
	от 0 до +1800 °С	±0,2 °С	S	Р 8.585-2001, Р 52314-2005
	от 0 до +1300 °С	±0,1 °С	N	
Напряжение	от 0 до 50 мВ	$\pm(5\cdot10^{-5}\cdot U+1)$ мкВ	–	–
Сопротивление	от 100 до 300 Ом	$\pm3\cdot10^{-5}\cdot R$ Ом	–	–

3.2 Основные метрологические характеристики ИМКТ КТ-900КИ, КТ-1100КИ приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Основные метрологические характеристики ИМКТ КТ-900КИ, КТ-1100КИ

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	Тип НСХ первичного преобразователя	В соответствии с ГОСТ
Температура	от -50 до 0 °С включ.	±0,015 °С	10М, 50М, 100М	6651-2009
	св. 0 до +200 °С	$\pm(7\cdot10^{-5}\cdot t+0,015)$ °С		
	от -200 до 0 °С включ.	±0,015 °С	10П, 50П, 100П, 500П, 1000П; Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000	
	св. 0 до +600 °С	$\pm(7\cdot10^{-5}\cdot t+0,015)$ °С	10П, 50П, 100П, 500П; Pt10, Pt50, Pt100, Pt500	
	от 0 до +250 °С	$\pm(7\cdot10^{-5}\cdot t+0,015)$ °С	1000П, Pt1000	
	от -50 до +250 °С включ.	±0,7 °С	S, R	Р 8.585-2001
	св. 250 до 1768,1 °С	±0,4 °С		
	от +250 до +700 °С включ.	±1 °С	B	
	св. +700 до +1820 °С	±0,4 °С		
	от -200 до 0 °С включ.	±0,2 °С	L	
	св. 0 до +800 °С	±0,1 °С		
Температура	от -200 до 0 °С включ.	±0,2 °С	E	Р 8.585-2001
	св. 0 до +1000 °С	±0,15 °С		
	от -200 до 0 °С включ.	±0,2 °С	K	
	св. 0 до +500 °С включ.	±0,1 °С		
	св. +500 до +1372 °С	±0,2 °С		
	от -200 до 0 °С включ.	±0,4 °С	N	
	св. 0 до +600 °С включ.	±0,15 °С		
	св. +600 до +1300 °С	±0,2 °С		
	от -200 до 0 °С включ.	±0,2 °С	T	
	св. 0 до +400 °С	±0,1 °С		
	от -210 до 0 °С включ.	±0,2 °С	J	
	св. 0 до +760 °С включ.	±0,1 °С		
	св. +760 до +1200 °С	±0,15 °С		
	от -200 до +100 °С	±0,2 °С	M	
	от 0 до +2500 °С	±0,8 °С	A-1	
	от 0 до +1800 °С	±0,4 °С	A-2, A-3	

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	Тип НСХ первичного преобразователя	В соответствии с ГОСТ
Ток	от 0 до 25 мА	$\pm(5\cdot10^{-5}\cdot I+1)$ мкА	с унифицированным выходным сигналом	26.011-80
Напряжение	от -100 до 100 мВ	$\pm(7\cdot10^{-5}\cdot\lvert U\rvert+3)$ мкВ	-	-
Сопротивление	от 0 до 10 Ом включ.[2)]	$\pm6\cdot10^{-4}$ Ом	-	-
	св. 10 до 400 Ом[2)]	$\pm6\cdot10^{-5}\cdot R$ Ом		
	от 0 до 100 Ом включ.[3)]	$\pm6\cdot10^{-3}$Ом		
	св. 100 до 2000 Ом [3)]	$\pm6\cdot10^{-5}\cdot R$ Ом		

[1)] Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности канала измерений сигналов ТП при использовании компенсационных кабелей (из комплекта поставки) № 03 и № 04: ±0,2 °С.
[2)] Номинальное значение сопротивления ТС при 0 °С: 10; 50; 100 Ом.
[3)] Номинальное значение сопротивления ТС при 0 °С: 500; 1000 Ом

3.3 Максимальное время нагрева, мин:
- от плюс 100 до плюс 900 °С 60;
- от плюс 100 до плюс 1100 °С 80.

3.4 Максимальное время охлаждения, мин:
- от плюс 900 до плюс 300 °С 100;
- от плюс 1100 до плюс 300 °С 120;
- от плюс 300 до плюс 100 °С 120.

3.5 Максимальное время установления рабочего режима – 10 мин.

3.6 Питание калибраторов осуществляется от сети переменного тока с частотой (50±1) Гц ((60±1) Гц) и напряжением (230±23) В.

3.7 Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением напряжения питания от номинального 230 В в пределах от 207 до 253 В, не превышает 0,2 предела допускаемой погрешности (с включенной функцией контроля напряжения питания).

3.8 Мощность, потребляемая калибраторами от сети переменного тока при номинальном напряжении сети, не более:
- 1000 В·А в режиме нагрева;
- 800 В·А в рабочем режиме.

3.9 Электрическая прочность изоляции

3.9.1 Изоляция электрической цепи питания относительно корпуса выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы 660 В и частотой от 45 до 65 Гц, при температуре (25±10) ºС и относительной влажности от 30 до 80 %.

3.9.2 Изоляция измерительных цепей (ИМКТ) относительно корпуса выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы 120 В и частотой от 45 до 65 Гц, при температуре (25±10) ºС и относительной влажности от 30 до 80 %.

3.10 Электрическое сопротивление изоляции цепи питания относительно корпуса не менее 20 МОм, при температуре (25±10) ºС и относительной влажности от 30 до 80 %.

3.11 Калибраторы устойчивы к температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35 °С.

3.12 Калибраторы устойчивы к воздействию влажности до 75 % при температуре 30 °С.

3.13 Калибраторы в транспортной таре выдерживают температуру до плюс 50 °С.

3.14 Калибраторы в транспортной таре выдерживают температуру до минус 50 °С.

3.15 Калибраторы в транспортной таре прочны к воздействию воздушной среды с относительной влажностью 98 % при температуре 35 °С.

3.16 Калибраторы в транспортной таре устойчивы к воздействию ударной тряски с числом ударов в минуту 80, средним квадратическим значением ускорения 30 м/с^2 и продолжительностью воздействия 1 ч.

3.17 Габаритные размеры и масса не превышают значений, указанных в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Габаритные размеры и масса калибраторов

Исполнение корпуса	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	длина	ширина	высота	
Вертикальное	400	260[1)]	390[1)]	18
Горизонтальное	400	400[2)]	250[2)]	

[1)] Для вертикального исполнения корпуса.
[2)] Для горизонтального исполнения корпуса

3.18 Габаритные размеры стандартного набора каналов в термостатирующем блоке приведены в приложении А.

3.19 Обеспечение электромагнитной совместимости и помехозащищенности

3.19.1 По устойчивости к электромагнитным помехам калибраторы соответствуют ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014, критерий качества функционирования – А.

3.19.2 Калибраторы нормально функционируют и не создают помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем и элементов, для которых они предназначены, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с данными калибраторами в типовой помеховой ситуации.

3.20 Показатели надежности

3.20.1 Средняя наработка на отказ не менее 15000 ч.

3.20.2 Средний срок службы не менее 5 лет.

3.21 Сведения о содержании драгоценных материалов

3.21.1 Драгоценные материалы в калибраторах не содержатся.

4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

4.1 Комплект поставки должен соответствовать приведенному в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Комплектность

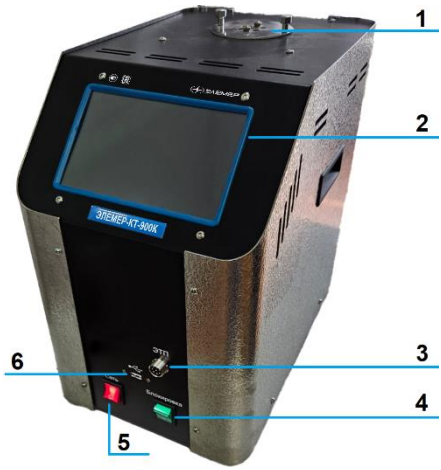
Наименование	Обозначение	Количество
Калибратор температуры ЭЛЕМЕР-КТ[1)]	НКГЖ.408749.010	1 шт.
Кабель сетевой	–	1 шт.
Кабель интерфейсный	–	1 шт.
Кабели соединительные	–	1 компл.
Flash-накопитель с программным обеспечением[4)]	–	1 шт.
Руководство оператора[5)]	НКГЖ.00155-01 34 01	1 экз.
Паспорт ЭЛЕМЕР-КТ-900К, ЭЛЕМЕР-КТ-1100К	НКГЖ.408749.008ПС	1 экз.

_____

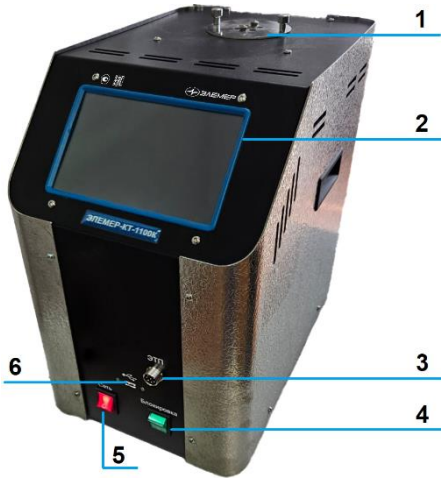
[1)] Исполнение калибратора температуры в соответствии с заказом.
[2)] По отдельному заказу поставляется ноутбук с установленным программным обеспечением.
[3)] Только для КТ-900К, КТ-1100К

5 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЙ

5.1 Общий вид калибраторов приведен на рисунках 5.1 – 5.4.



ЭЛЕМЕР-КТ-900К



ЭЛЕМЕР-КТ-1100К

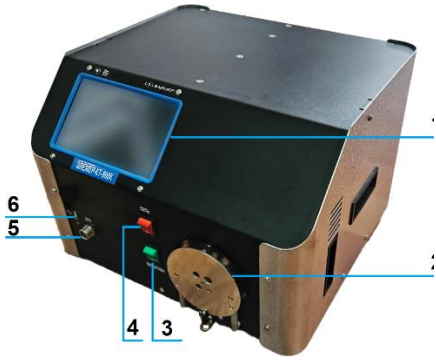
ЭЛЕМЕР-КТ-900КИ

ЭЛЕМЕР-КТ-1100КИ

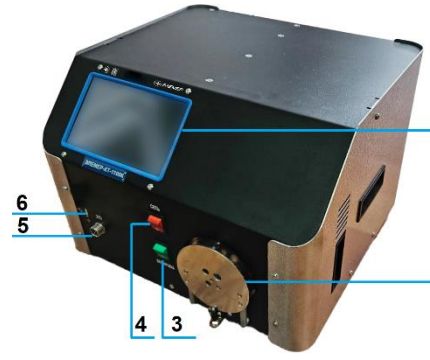
Рисунок 5.2 – Общий вид калибраторов
(вертикальное исполнение корпуса)

Обозначения к рисунку 5.1:

1 термостатирующий блок;
2 сенсорный экран;
3 разъем для подключения эталонных термопреобразователей;
4 двухпозиционный переключатель «БЛОКИРОВКА»;
5 двухпозиционный переключатель «СЕТЬ» (включение/выключение калибратора);
6 USB-разъем для подключения флэш-накопителя или внешних устройств;
7 кнопка «24 В»;
8 входные каналы ИМКТ.

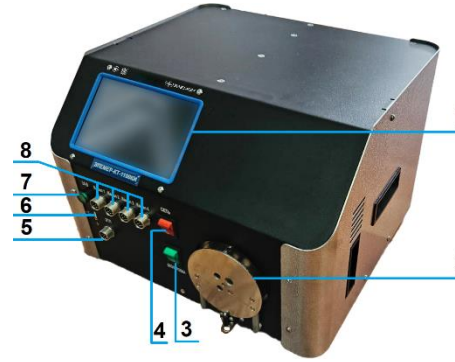


ЭЛЕМЕР-КТ-900К



ЭЛЕМЕР-КТ-1100К

ЭЛЕМЕР-КТ-900КИ



ЭЛЕМЕР-КТ-1100КИ

Рисунок 5.2 – Общий вид калибраторов
(горизонтальное исполнение корпуса)

Обозначения к рисунку 5.2, 5.4:

1 сенсорный экран;
2 термостатирующий блок с выдвижным штативом;
3 двухпозиционный переключатель «БЛОКИРОВКА»;
4 двухпозиционный переключатель «СЕТЬ» (включение/выключение калибратора);
5 разъем для подключения эталонных термопреобразователей;
6 USB-разъем для подключения флэш-накопителя или внешних устройств;
7 кнопка «24 В»;
8 входные каналы ИМКТ.

вертикальное исполнение корпуса

горизонтальное исполнение корпуса

Рисунок 5.3 – Вид сзади

Обозначения к рисунку 5.3:

1 разъем для подключения питания;
2 USB-разъем для подключения к компьютеру посредством интерфейсного кабеля (USB A-B);
3 клемма заземления.

5.2 Конструктивно калибраторы выполнены в виде моноблока. Их основными функциональными частями являются:

- одноплатный компьютер с сенсорным экраном;
- термостатирующий блок;
- измеритель-регулятор температуры прецизионный;
- МИЭ;
- ИМКТ (для КТ-900КИ, КТ-1100КИ).

5.3 Одноплатный компьютер с сенсорным экраном предназначен для отображения измеренных значений температуры, выходных сигналов поверяемых датчиков температуры, служебной системной информации, для настройки самого калибратора, а также для проведения поверки термопреобразователей и подстройки подключенных к калибратору термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом (для КТ-900КИ, КТ-1100КИ). Полная методика работы с калибратором отражена в документе «Программа управления калибратором температуры с функциями HART-коммуникатора и поверки термопреобразователей. Руководство оператора».

5.4 Термостатирующий блок имеет форму цилиндра, выполненного из никеля, и защищен с двух сторон охранными блоками. Блок вставляется в керамическую трубу с нагревателями. Верхний защитный блок закрыт экранами с отверстиями разного диаметра. Термостатирующий блок КТ-900К, КТ-1100К является сменным. Керамическая труба окружена теплоизоляционным материалом и металлическими тепловыми экранами, предназначенными для уменьшения температурных градиентов. Для увеличения скорости остывания в нижней части блока расположен вентилятор, включаемый программным способом при переходе на более низкую температуру.

5.5 Измеритель-регулятор температуры прецизионный, обеспечивающий задание и поддержание температуры, является микропроцессорными прибором с возможностью перепрограммирования. Он имеет, в зависимости от конструктивного исполнения калибраторов, один, два или три канала регулирования, каждый со своим термометром и нагревателем.

5.6 В качестве термометра в канале регулирования температуры основного блока КТ-900К, КТ-900КИ, КТ-1100К, КТ-1100КИ используется преобразователь термоэлектрический с НСХ N.

5.7 Модуль измерений эталонный МИЭ имеет один канал, предназначенный для измерения сигналов эталонных термопреобразователей.

При использовании метода непосредственных сличений сигнал внешнего эталонного термопреобразователя, установленного в один из каналов калибратора, может с помощью МИЭ передаваться в цифровом виде в калибратор.

Также внешний эталонный термопреобразователь с МИЭ применяется при поверке во внешних температурных точках (других термостатах и калибраторах).

5.8 Измерительный модуль ИМКТ с поддержкой HART-протокола имеет четыре гальванически связанных канала, конфигурируемых на измерение силы, напряжения постоянного тока или активного сопротивления постоянному току, а также поддерживает работу с преобразователями температуры.

5.9 На передней панели расположены:
- клавишный переключатель «СЕТЬ» для включения и выключения калибратора;
- клавишный переключатель «БЛОКИРОВКА»;
- разъем для подключения эталонных термопреобразователей «ЭТП»;
- разъемы «Канал 1» … «Канал 4» для подключения поверяемых (калибруемых) термопреобразователей (КТ-900КИ, КТ-1100КИ);
- кнопка «24 В» (КТ-900КИ, КТ-1100КИ);
- USB-разъем.

5.9.1 Двухпозиционный переключатель «БЛОКИРОВКА» служит для включения системы блокировки цепей питания нагревателей. Блокировка предназначена для отключения питания в аварийной ситуации. Блокировка срабатывает при отклонении текущей температуры от заданной на ±15 °С, например, при обрыве в цепи термопреобразователей или при выходе из строя регулирующих элементов.

5.9.2 Разъем «ЭТП» служит для подключения эталонных термопреобразователей.

5.9.3 Кнопка «24 В» предназначена для включения и выключения питания термопреобразователей с унифицированными выходными сигналами при их подключении или отключении от разъемов.

5.9.4 Разъем USB на передней панели предназначен для подключения внешнего флэш-накопителя и переноса с его помощью протоколов поверки и архивных данных калибратора на внешний ПК, а также для обновления встроенного ПО калибратора. Также к USB-разъему может быть подключена внешняя USB-клавиатура или USB-мышь. При использовании USB-концентратора (USB-hub) возможно одновременное подключение USB-клавиатуры и USB-мыши.

5.10 Калибратор с горизонтальным расположением термостатирующего блока имеет выдвижной штатив, предназначенный для поддержания поверяемых термопреобразователей в горизонтальном положении. При транспортировке штатив фиксируется стопорным штифтом.

5.11 На задней панели расположены:
- клемма заземления;
- разъем для подключения питания;
- разъем для подключения к компьютеру посредством интерфейса USB, используемого при настройке и градуировке калибратора при выпуске из производства, при перенастройке по результатам поверки, при работе под управлением внешних программ, устанавливаемых в ПК.

6 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 К эксплуатации калибраторов допускается персонал, подготовленный в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» и «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», изучивший настоящий паспорт.

6.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током калибраторы должны соответствовать классу I в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 и удовлетворять требованиям безопасности в соответствии с ТР ТС 004/2011, ГОСТ IEC 61010-1-2014.

6.3 Окружающая среда не должна быть взрывоопасной, не должна содержать солевых туманов, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию.

6.4 Перед началом работы необходимо проверить качество заземления калибраторов.

6.5 После транспортирования или хранения калибраторов при температуре воздуха ниже плюс 10 °С необходимо выдержать его перед распаковкой в теплом сухом помещении при температуре от плюс 10 до плюс 35 °С в течение 24 ч.

6.6 Устранение неисправностей и все профилактические работы проводить только при отключенном от сети приборе, температура калибраторов не должна превышать температуру окружающей среды.

6.7 Во избежание возгораний и получения ожогов запрещается:

- прикасаться к поверхностям калибраторов, имеющим высокую температуру;
- касаться нагретых частей поверяемых термопреобразователей;
- помещать нагретые термопреобразователи на легко воспламеняющуюся поверхность.

7 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7.1 Распаковать калибраторы. Провести внешний осмотр, при котором должны быть проверены:

- комплектность в соответствии с разделом 4 настоящего паспорта;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на эксплуатационные характеристики калибраторов;
- соответствие заводского номера калибраторов, указанному в паспорте.

7.2 Опробование

7.2.1 Подсоединить к клемме заземления калибратора контур заземления.

7.2.2 Подключить калибратор к сети.

7.2.3 Установить переключатель «БЛОКИРОВКА» в положение «ВКЛ.». Включить переключатель «СЕТЬ».

7.2.4 На закладке «Регулирование» индицируемая температура должна быть близкой к комнатной.

7.2.5 С помощью сенсорного экрана задать уставку 50 °С.

7.2.6 Установить переключатель «БЛОКИРОВКА» в положение «ВЫКЛ.».

7.2.7 Включить регулятор. Температура калибратора должна возрастать.

8 ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1 Поместить поверяемые (калибруемые) или градуируемые термопреобразователи и эталонный термометр (при необходимости) в каналы (соответствующие их размерам по диаметру) термостатирующего блока.

8.2 Подключить термопреобразователи и эталонный термометр к разъемам калибраторов с помощью соответствующих кабелей (таблица А.2, таблица 4.1) (для калибраторов с модулем ИМКТ).

Подключение и отключение термопреобразователей с унифицированными выходными сигналами проводить при выключенной кнопке питания «24 В».

Подготовка и работа поверяемых (калибруемых) или градуируемых термопреобразователей производится в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.3 Включить переключатель «СЕТЬ».

8.4 После загрузки программного обеспечения провести измерения согласно Руководству оператора.

8.5 По окончании работы выключить калибраторы в следующей последовательности:

- задать температуру 300 °С и дождаться охлаждения термостатирующего блока до 500…600 °С;
- установить переключатель «СЕТЬ» в нижнее положение;
- отсоединить калибраторы от сети.

9 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

9.1 Поверку калибраторов проводят органы Государственной метрологической службы или другие аккредитованные на право поверки организации по документу РТ-МП-1577-207-2025 «ГСИ. Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ. Методика поверки», утвержденному в установленном порядке.

9.2 Интервал между поверками два года.

10 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

10.1 Калибраторы транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

10.2 Условия транспортирования калибраторов соответствуют условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

10.3 Условия хранения калибраторов в транспортной таре на складе изготовителя и потребителя соответствуют условиям 1 по ГОСТ 15150-69.

11 УТИЛИЗАЦИЯ

11.1 Калибраторы не содержат вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации.

11.2 После окончания срока службы калибраторы подвергаются мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию. При этом следует руководствоваться нормативно-техническими документами, принятыми в эксплуатирующей организации.

12 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

12.1 Калибратор температуры ЭЛЕМЕР-КТ-_____К/_____,

заводской номер _____ в составе:

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным к эксплуатации.

Начальник ОТК

М.П. _____ _____

(личная подпись) (расшифровка подписи)

_____

(год, месяц, число)

13 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

13.1 Калибратор температуры ЭЛЕМЕР-КТ-_____К/_____,

заводской номер _____ упакован научно-производственным предприятием «ЭЛЕМЕР» согласно упаковочному листу п. 13.2.

Упаковщик _____ _____

(должность) (личная подпись) (расшифровка подписи)

_____

(год, месяц, число)

13.2 Упаковочный лист

1 Блок сравнения (стандартный набор каналов) ❑ есть ❑ нет

2 Блок сравнения дополнительный (нестандартный набор каналов) ❑ есть ❑ нет

расположение каналов					
количество каналов					
диаметры каналов, мм					

3 Блок сравнения дополнительный
(нестандартный набор каналов) ❑ есть ❑ нет

расположение каналов					
количество каналов					
диаметры каналов, мм					

4 Блок сравнения дополнительный
(нестандартный набор каналов) ❑ есть ❑ нет

расположение каналов					
количество каналов					
диаметры каналов, мм					

5 Наличие дополнительных кабелей ❑ есть ❑ нет

❑ КИ №01 ТС	_____ шт.	❑ КИ №02 ТС	_____ шт.
❑ КИ №03 ХА	_____ шт.	❑ КИ №03 ХК	_____ шт.
❑ КИ №04 ТП	_____ шт.	❑ КИ №06 U1	_____ шт.
❑ КИ №08 I2	_____ шт.	❑ USB A-B	_____ шт.
❑ КИ АСПТ	_____ шт.	❑ PLT168	_____ шт.

6 Кофр ❑ есть ❑ нет

7 Ноутбук НБ17 ❑ есть ❑ нет

14 РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

14.1 Ресурс калибраторов 15000 ч в течение срока службы 5 лет в том числе срок хранения 12 месяцев с момента изготовления в упаковке изготовителя в складском помещении.

Указанный ресурс, срок службы и срок хранения действительны при соблюдении потребителем требований действующей эксплуатационной документации.

14.2 Изготовитель гарантирует соответствие калибраторов требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

Гарантийный срок – 24 месяца со дня отгрузки калибраторов с предприятия-изготовителя.

14.3 В случае потери калибраторов работоспособности ремонт производится на предприятии-изготовителе по адресу:

124489, Российская Федерация, г. Москва, г. Зеленоград,
проезд 4807-й, дом 7, строение 1, ООО НПП «ЭЛЕМЕР»
Тел.: (495) 988-48-55
E-mail: elemer@elemer.ru

14.3.1 Без гарантийного талона с заполненной ремонтной картой калибраторов в гарантийный ремонт не принимаются.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

Часть 1 – Калибратор температуры ЭЛЕМЕР-КТ-900К, ЭЛЕМЕР-КТ-1100К

x	/	x	/	x	/	x	/	x	/	x
1		2		3		4		5		6

1 Тип прибора (таблица 3.1):
- ЭЛЕМЕР-КТ-900К
- ЭЛЕМЕР-КТ-1100К

2 Наличие измерительного модуля ИМКТ*:
- **—** – без встроенного модуля измерения сигналов I, U, R, HART;
- **И** – со встроенным 4-канальным модулем измерения сигналов I, U, R, HART.

3 Тип конструктивного исполнения:
- **ВБ** – вертикальное расположение термостатирующего блока;
- **ГБ** – горизонтальное расположение термостатирующего блока.

4 Кофр:
- **—** – без кофра;
- **КОФР** – кофр пластиковый транспортировочный.

5 Ноутбук**:
- **—** – без ноутбука;
- НБ17

6 Обозначение технических условий:
- НКГЖ.408749.010ТУ

Примечания

1 * Четырёхканальный измерительный модуль (ИМКТ) электрических сигналов (I, U, R) и цифровых сигналов HART-протокола. Встроенный модуль измерений эталонный (МИЭ) для подключения эталонного термометра сопротивления или эталонной термопары присутствует во всех исполнениях ЭЛЕМЕР-КТ-900К и ЭЛЕМЕР-КТ-1100К.

2 ** При выборе опции «НБ17» поставляется ноутбук (с диагональю экрана 17″) с установленным программным обеспечением «Автоматизированное рабочее место АРМ ПТП» и сервисная программа «Настройка калибраторов температуры ЭЛЕМЕР-КТ (КТconfig))».

Часть 2 — Дополнительное оснащение
Оснастка (таблица А.1).
Соединительные кабели (таблица А.3).

Часть 3 — Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ (опция)

ПТСВ	/	x	/	x	/	x	/	x
1		2		3		4		5

1 Тип прибора

2 Исполнение термометра (таблица А.4; рисунки А.3, А.4).

3 Разряд термометра (таблица А.4).

4 Длина погружаемой части, мм (таблица А.4; рисунки А.3, А.4).

5 Обозначение технических условий:
ТУ 4211-041-13282997-02

Часть 4 – Преобразователи термоэлектрические платинородий-платиновые эталонные ППО (опция)

ППО	/	x	/	x	/	x
1		2		3		4

1 Тип прибора
- ППО

2 Разряд (таблица А.5).
- 1
- 2
- 3

3 Общая длина, мм (таблица А.5)
- 1000
- 1250
- 1600

4 Обозначение технических условий:
НКГЖ.408711.138ТУ

Пример заказа калибратора
в комплекте с дополнительным оборудованием

1) ЭЛЕМЕР-КТ-1100К / И / ВБ / КОФР / НБ17 / НКГЖ.408749.010ТУ
2) ПТСВ / 3 / 3 / 550 / ТУ 4211-041-13282997-02
3) ППО / 2 / 1250 / НКГЖ.408711.138ТУ
4) Кабель КИ-АСПТ (для подключения ПТСВ к МИЭ, количество по заказу)
5) Кабель КИ №04 ТП (для подключения ППО к МИЭ, количество по заказу)

Таблица А.1 – Оснастка для ЭЛЕМЕР-КТ-900К, ЭЛЕМЕР-КТ-1100К

Наименование		Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
Сменный термостатирующий блок со стандартным набором каналов (таблица А.2, рисунок А.1)	ЭЛЕМЕР-КТ-900К	СБС-КТ-900К	1 шт.*
	ЭЛЕМЕР-КТ-1100К	СБС-КТ-1100К	1 шт.**
Сменный термостатирующий блок с нестандартным набором каналов ***	ЭЛЕМЕР-КТ-900К	НБС-КТ-900К	—
	ЭЛЕМЕР-КТ-1100К	НБС-КТ-1100К	—
	Кофр пластиковый транспортировочный для калибраторов с соответствующим расположением термостатирующего блока	КОФР-КТ-900К-ВБ	—
		КОФР-КТ-900К-ГБ	—
		КОФР-КТ-1100К-ВБ	—
		КОФР-КТ-1100К-ГБ	—
Кабель интерфейсный USB A-B для связи калибратора с ПК		USB A-B	1 шт.
Flash-накопитель с программным обеспечением		—	1 шт.
Кабель сетевой		—	1 шт.

Примечания
1 * Только при заказе калибратора ЭЛЕМЕР-КТ-900К.
2 ** Только при заказе калибратора ЭЛЕМЕР-КТ-1100К.
3 *** Поставка сменного термостатирующего блока с нестандартным набором каналов производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно (рисунок А.2)

Таблица А.2 – Габаритные размеры стандартного набора каналов в термостатирующем блоке СБС-КТ-900К и СБС-КТ-1100К

Глубина каналов, мм	Диаметр каналов, мм	Количество каналов
200	4,5	1
	6,5	2
	8,5	1
	10,5	1

Расположение каналов в блоках ЭЛЕМЕР-КТ-900К, ЭЛЕМЕР-КТ-1100К

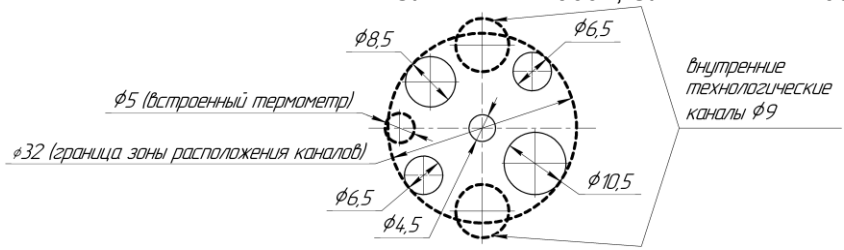


Рисунок А.1 – Расположение стандартного набора каналов в термостатирующем блоке СБС-КТ-900К и СБС-КТ-1100К

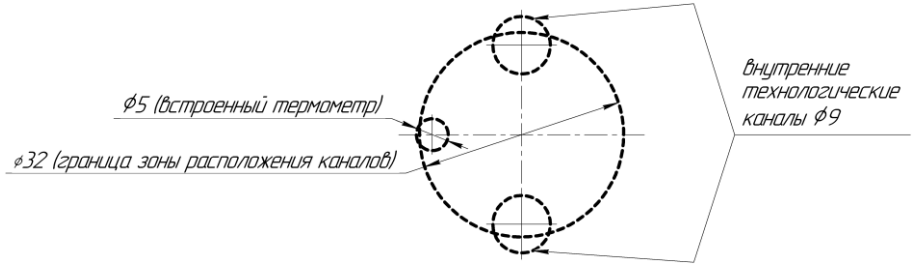


Рисунок А.2 – Эскиз для расположения нестандартного набора каналов в термостатирующем блоке НБС-КТ-900К и НБС-КТ-1100К

Требования к расположению каналов (рисунок А.2):
- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной Ø32 мм;
- возможно расположение канала в центре зоны;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов 5 мм;
- при размещении каналов, необходимо учитывать расположение встроенного термометра и технологических каналов;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 22 мм;
- глубина каналов 200 мм.

Таблица А.3 – Соединительные кабели

Номер кабеля, назначение	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, кол-во
№ 01 – кабель для измерения сигнала ТС по четырехпроводной схеме подключения	КИ №01 ТС	1 шт.
№ 02 – кабель для измерения сигнала ТС по трехпроводной и двухпроводной схеме подключения	КИ №02 ТС	1 шт.*
№ 03 – кабель компенсационный для измерения сигнала ТП типа ТХА (К) с компенсатором холодного спая в разъеме кабеля	КИ №03 ХА	1 шт.*
№ 03 – кабель компенсационный для измерения сигнала ТП типа ТХК (L) с компенсатором холодного спая в разъеме кабеля	КИ №03 ХК	1 шт.*
№ 04 – кабель для измерения сигнала ТП с компенсатором холодного спая на компенсационной колодке и подсоединения эталонной термопары к МИЭ калибратора	КИ №04 ТП	1 шт. (+1 шт.*)
№ 06 – кабель для измерения напряжения -100…0…100 мВ	КИ №06 U1	1 шт.
№ 08 – кабель для питания и измерения сигнала преобразователей с унифицированным выходным сигналом 4-20 мА	КИ №08 I2	1 шт.*
Кабель измерительный для подсоединения ПТСВ к МИЭ калибратора	КИ-АСПТ	1 шт.
Ответная часть разъема PLT-168-PG (для самостоятельного изготовления кабелей)	PLT168	—
Примечание – * При заказе калибраторов ЭЛЕМЕР-КТ-900КИ и ЭЛЕМЕР-КТ-1100КИ с измерительным модулем ИМКТ один кабель входит в базовый комплект поставки		

Таблица А.4 – Технические характеристики термометров сопротивления платиновых вибропрочных эталонных ПТСВ

Термометр	Разряд	Диапазон измерений температуры, °С	Время термической реакции, с, не более	Длина погружаемой части, L, мм	Диаметр погружаемой части, d, мм	Номинальное сопротивление, $R_{ТТВ}$, Ом
Стержневые						
ПТСВ-1	2	от -50 до 450	40	550	6	100
ПТСВ-1	3	от -50 до 450	40	550	6	100
ПТСВ-3	3	от -50 до 500	40	550	6	100
ПТСВ-3Г	3	от -50 до 500	40	260	6	100
ПТСВ-4	2	от -50 до 232	40	550	6	100
ПТСВ-4	3	от -50 до 232	40	550	6	100
ПТСВ-4Г	2	от -50 до 232	40	260	6	100
ПТСВ-5	3	от -50 до 250	40	350; 550	6	100
ПТСВ-9	2	от -200 до 450	9	550	4	100
ПТСВ-10	2	от -50 до 450	9	550	4	100
ПТСВ-11	2	от -50 до 232	9	350	4	100
ПТСВ-12	3	от -50 до 450	9	350	4	100

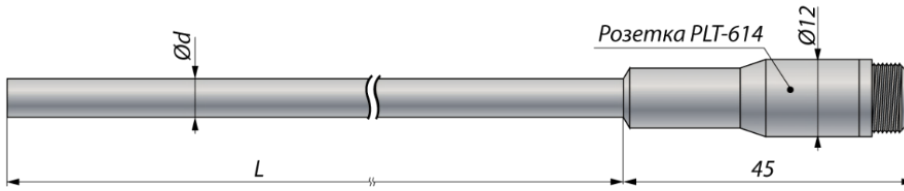


Рисунок А.3 – ПТСВ-1, ПТСВ-3, ПТСВ-4, ПТСВ-5, ПТСВ-9, ПТСВ-10, ПТСВ-11, ПТСВ-12

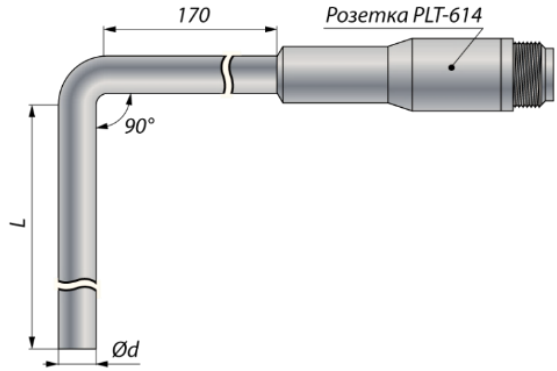


Рисунок А.4 – ПТСВ-3Г, ПТСВ-4Г

Таблица А.5 – Технические характеристики термопреобразователей патинородий-платиновых эталонных ППО

Тип	Разряд	Общая длина, мм	Диапазон измерений температуры, °С	Границы доверительной погрешности при доверительной вероятности 0,95 при температурах реперных точек, °С, не более		
				Затвердевания цинка 419,527 °С	Затвердевания алюминия 660,323 °С	Затвердевания меди 1084,62 °С
ППО	1	1000	от 300 до 1100	±0,3	±0,4	±0,6
		1250				
		1600				
	2	1000	от 300 до 1200	±0,5	±0,6	±0,9
		1250				
		1600				
	3	1000		±1,0	±1,3	±1,8
		1250				
		1600				

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

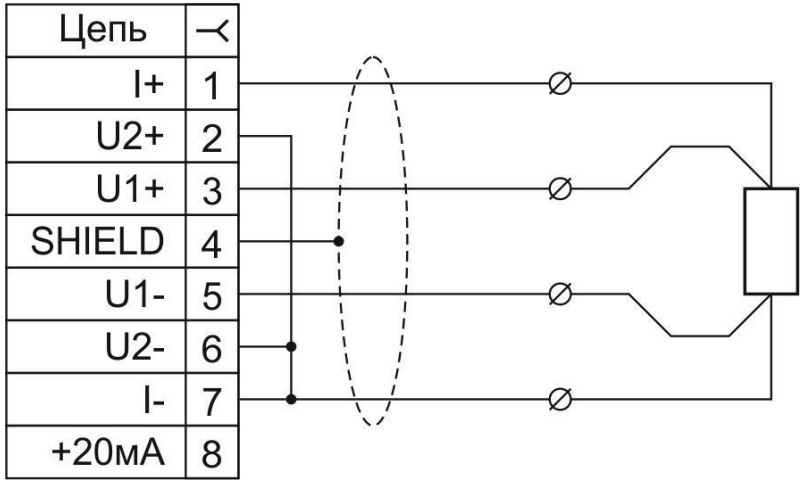


Рисунок Б.1 – Соединительный кабель № 01 для подключения термопреобразователей сопротивления по четырехпроводной схеме подключения

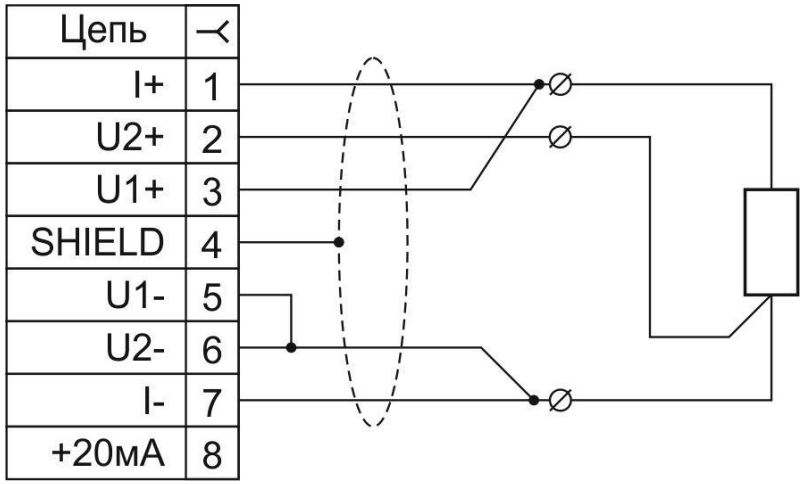


Рисунок Б.2 – Соединительный кабель № 02 для подключения термопреобразователей сопротивления по трехпроводной схеме подключения

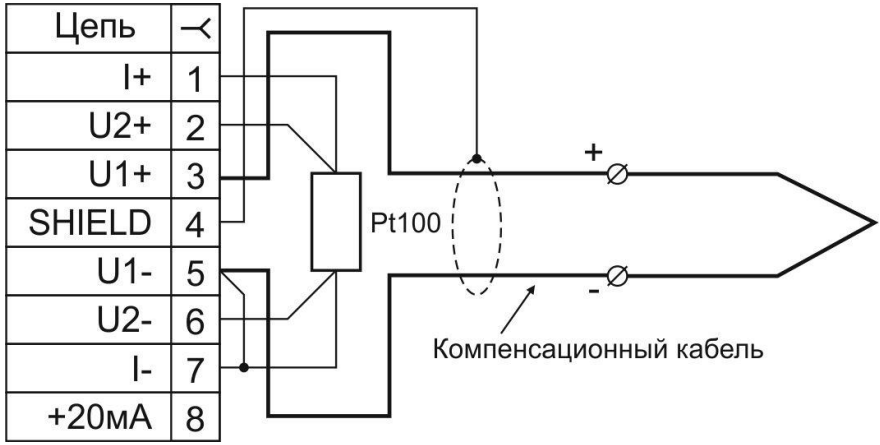


Рисунок Б.3 – Соединительный кабель № 03 для подключения преобразователей термоэлектрических с НСХ ТХА(K) и ТХК(L). Компенсационный кабель с компенсатором холодного спая, установленным в разъеме

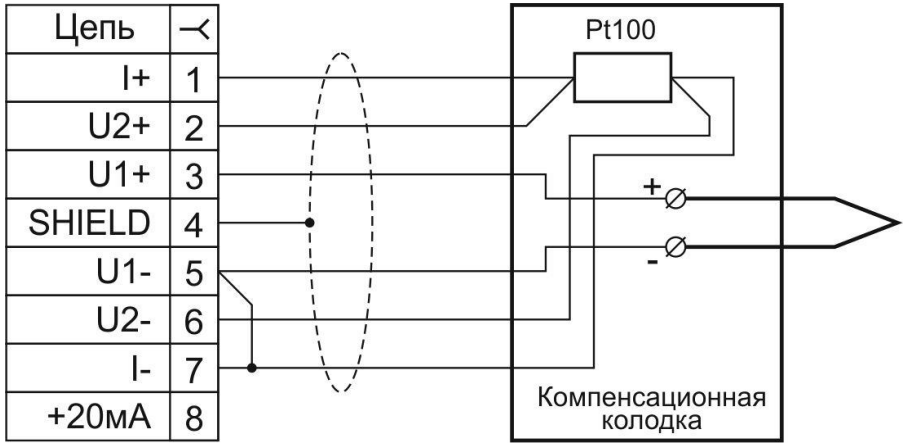


Рисунок Б.4 – Соединительный кабель № 04 для подключения термопреобразователей термоэлектрических. Компенсатор холодного спая установлен в компенсационной колодке

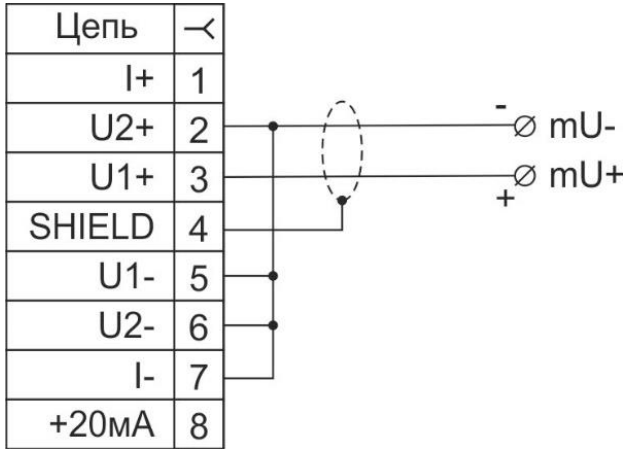


Рисунок Б.5 – Соединительный кабель № 06 для измерений напряжения от минус 100 до плюс 100 мВ

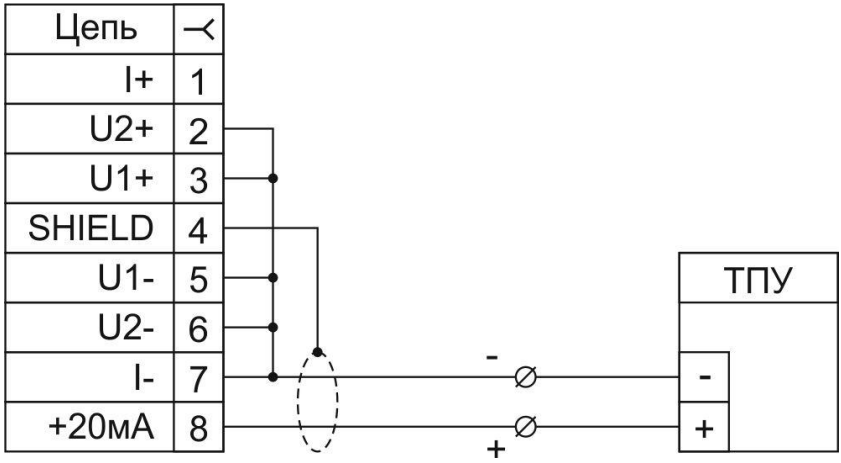


Рисунок Б.6 – Соединительный кабель № 08 для питания термопреобразователей с унифицированным токовым сигналом 4-20 мА и измерения этого сигнала

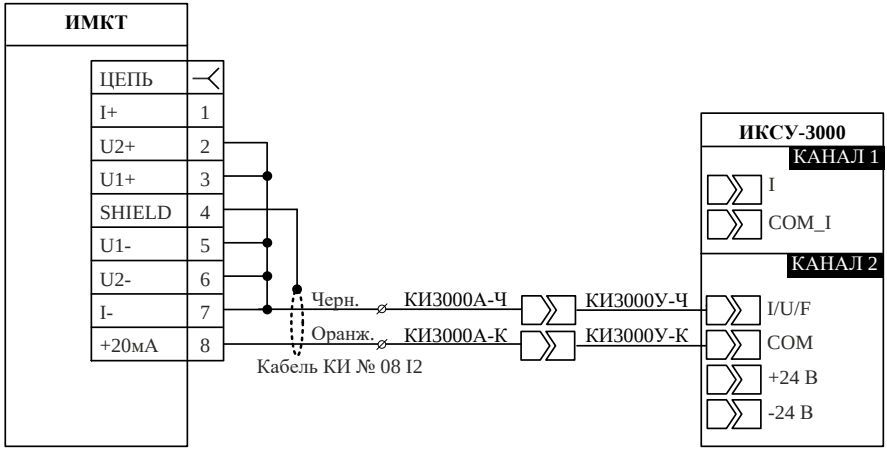


Рисунок Б.7 – Подключение ИМКТ к ИКСУ-3000
при поверке измерений тока 4-20 мА