

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель
Генерального директора
НПП «ЭЛЕМЕР»

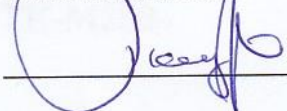
 А.В. Косотуров

« 18 » 12 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

НПП «ЭЛЕМЕР»

 В.М. Окладников

« 15 » 01 2020 г.

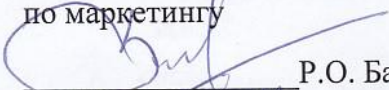
**Калибраторы температуры жидкостные
«ЭЛЕМЕР-ТК-М90», «ЭЛЕМЕР-ТК-М150»,
«ЭЛЕМЕР-ТК-М250»**

ФОРМА ЗАКАЗА

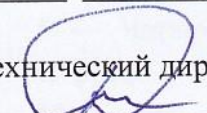
Вводится в действие с « 29 » 01 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

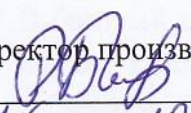
Зам. Генерального директора
по маркетингу

 Р.О. Балуйев
« 17 » 12 2019 г.

Технический директор

 Д.В. Дегтярев
« 13 » 12 2019 г.

Директор производства


 Р.А. Болтенков
« 16 » 12 2019 г.

Начальник ОППК

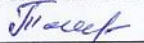
 С.А. Ткаченко
« 16 » 12 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Главный конструктор по направлениям
«Датчики влажности» и «Метрология»

 А.В. Крюков
« 16 » 12 2019 г.

Начальник ОС и ТД

 Л.И. Толбина
« 16 » 12 2019 г.

Начальник МС

 Б.А. Клюка
« 16 » 12 2019 г.

Разработал:

Руководитель продуктового направления

 Д.Н. Кузьмин

**Калибратор температуры жидкостный
«ЭЛЕМЕР-ТК-М90», «ЭЛЕМЕР-ТК-М150», «ЭЛЕМЕР-ТК-М250»**

ФОРМА ЗАКАЗА

**Часть 1 – Калибратор температуры жидкостный «ЭЛЕМЕР-ТК-М90»,
«ЭЛЕМЕР-ТК-М150», «ЭЛЕМЕР-ТК-М250»**

$$\frac{X}{1} - \frac{x}{2} - \frac{x}{3} - \frac{x}{4} - \frac{x}{5} - \frac{x}{6}$$

1. Тип прибора (таблица А.1):
 - **ЭЛЕМЕР-ТК-М90** – от минус 42 до плюс 95 °С;
 - **ЭЛЕМЕР-ТК-М150** – от минус 35 до плюс 150 °С;
 - **ЭЛЕМЕР-ТК-М250** – от плюс 28 до плюс 250 °С.
2. Модификации:
 - **Т** – не компьютеризированный, без встроенного модуля измерения сигналов I, U, R, HART*;
 - **К** – компьютеризированный, без встроенного модуля измерения сигналов I, U, R, HART;
 - **КИ** – компьютеризированный, со встроенным модулем измерения сигналов I, U, R, HART.
3. Глубина ванны (таблица А.2):
 - **170** – ванна диаметром 54 мм и глубиной 170 мм (глубина до дна защитной корзины 155 мм);
 - **220** – ванна диаметром 54 мм и глубиной 220 мм (глубина до дна защитной корзины 205 мм).
4. Кейс (опция):
 - **КЕЙС** – кейс повышенной прочности (IP67).
5. Ноутбук (опция)**:
 - **НБ17**
6. Обозначение технических условий (НКГЖ.065159.001ТУ).

* — Четырёхканальный измерительный модуль электрических сигналов (I, U, R) и цифровых сигналов HART-протокола.

** — При выборе опции «**НБ17**» поставляется ноутбук (с диагональю экрана 17") с установленным программным обеспечением.

В базовый комплект поставки калибраторов ЭЛЕМЕР-ТК модификаций «**К**» или «**КИ**» входит компакт-диск с бесплатным программным обеспечением «Автоматизированное рабочее место» («АРМ ПТП»).

Часть 2 – Термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005/МЗ (опция)

Термометры цифровые эталонные ТЦЭ-005/МЗ предназначены для измерения температуры и сопротивления термометров сопротивления эталонных платиновых по ГОСТ 6651-2009 и МЭК 751-85, термометров сопротивления платиновых эталонных ПТСВ и ЭТС и передаче данных в цифровом формате в калибратор или компьютер. Калибраторы ЭЛЕМЕР-ТК модификаций «К» или «КИ» имеют разъем для подключения ТЦЭ-005/МЗ.

$$\frac{\text{ТЦЭ-005/МЗ}}{1} - \frac{x}{2}$$

1. Тип прибора
2. Обозначение технических условий (ТУ 4381-075-13282997-09)

Часть 3 – Термометры сопротивления платиновые эталонные ПТСВ и ЭТС (опция)

$$\frac{x}{1} - \frac{x}{2} - \frac{x}{3} - \frac{x}{4} - \frac{x}{5} - \frac{x}{6}$$

1. Тип прибора:
 - ПТСВ – эталонный термометр сопротивления платиновый вибропрочный;
 - ЭТС – эталонный термометр сопротивления платиновый.
2. Модификация термометра (таблицы Б.1, Б.2, Б.3; рисунки Б.1, Б.2).
3. Разряд термометра (таблицы Б.1, Б.2, Б.3).
4. Длина погружаемой части, мм (указывается только для ПТСВ-5-3, таблица Б.1; рисунок Б.1).
5. Диаметр погружаемой части, мм, (указывается только для ЭТС-1С, ЭТС-2С, ЭТС-1К, ЭТС-2К, таблица Б.1; рисунки Б.1, Б.2).
6. Обозначение технических условий:
 - ТУ 4211-041-13282997-2002
для ПТСВ-1-2, ПТСВ-1-3, ПТСВ-3-3, ПТСВ-4-2, ПТСВ-4-3, ПТСВ-5-3
 - ТУ 4211-120-13282997-2013
для ПТСВ-3Г-3, ПТСВ-4Г-2
 - ТУ 4211-140-13282997-2015
для ПТСВ-9-2, ПТСВ-10-2, ПТСВ-11-2, ПТСВ-12-3
 - ТУ 26.51.51-157-13282997-2017
для ЭТС.

Часть 4 – Дополнительное оснащение

Оснастка (таблица А.3).

Соединительные кабели (таблица А.4).

Пример заказа ЭЛЕМЕР-ТК в комплекте с дополнительным оборудованием

- 1) ЭЛЕМЕР-ТК-М150 – КИ – 155 – КЕЙС – НБ17 – НКГЖ.065159.001ТУ
- 2) ТЦЭ-005/МЗ – ТУ 4381-075-13282997-09
- 3) ПТСВ – 5 – 3 – 550 – ТУ 4211-041-13282997-2002
- 4) Кабель КИ №01 ТС (количество по заказу)
- 5) Сменный блок сравнения СБС-ТКМ-1
- 6) Масло силиконовое ПМС-5 (2 л.)

Приложение А

Таблица А.1 – Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики		
	ЭЛЕМЕР-ТК-М90	ЭЛЕМЕР-ТК-М150	ЭЛЕМЕР-ТК-М250
Тип прибора	ЭЛЕМЕР-ТК-М90	ЭЛЕМЕР-ТК-М150	ЭЛЕМЕР-ТК-М250
Диапазон воспроизводимых температур, °С	от -42 до +95	от -35 до +150	от +28 до +250
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры, °С (режим жидкостного калибратора для модификаций «К» и «КИ»)	$\pm(0,02 + 0,0002 \cdot t)$		
Нестабильность поддержания температуры за 30 мин, °С	$\pm 0,01$		$\pm(0,01 + 0,00005 \cdot t)$
Нестабильность поддержания температуры в сменном блоке за 30 мин, °С	$\pm 0,005$		
Неравномерность температуры по высоте сменного блока в рабочей зоне от 0 до 60 мм от дна канала, °С	$\pm(0,02 + 0,0003 \cdot t)$		
Разность воспроизводимых температур в каналах сменного блока с одинаковыми диаметрами, °С	$\pm(0,01 + 0,0001 \cdot t)$		
Размеры рабочей зоны, мм: - диаметр: - глубина:	54 от 15 до 155 и до 205		

Таблица А.2 – Неравномерность температуры в рабочем объеме

Теплоноситель	Диапазон температур, °С	Глубина, мм	Неравномерность, °С, для ванны с глубиной рабочей зоны	
			L = 155 мм	L = 205 мм
Этиловый спирт	-42...5	15...40	$\pm(0,03 + 0,002 \cdot t)$	—
		40...80	$\pm(0,02 + 0,0005 \cdot t)$	$\pm(0,04 + 0,001 \cdot t)$
		80...L	$\pm 0,01$	$\pm 0,015$
Дистиллированная вода	5...95	15...40	$\pm(0,03 + 0,0004 \cdot t)$	—
		40...80	$\pm(0,02 + 0,0002 \cdot t)$	$\pm(0,04 + 0,0004 \cdot t)$
		80...L	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$
Силиконовое масло ПМС-5	5...150	15...40	$\pm(0,1 + 0,001 \cdot t)$	—
		40...80	$\pm 0,07$	$\pm 0,15$
		80...L	$\pm 0,02$	$\pm 0,03$
Силиконовое масло ПМС-20	90...230	15...40	$\pm 0,4$	—
		40...80	$\pm 0,15$	$\pm 0,3$
		80...L	$\pm 0,03$	$\pm 0,05$
Силиконовое масло ПМС-100	150...250	15...40	$\pm 0,4$	—
		40...80	$\pm 0,15$	$\pm 0,3$
		80...L	$\pm 0,03$	$\pm 0,05$

Таблица А.3 – Оснастка

Наименование	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, кол-во
Крышка транспортировочная, без отверстий.	КСТ-ТКМ-1	1 шт.
Крышка со стандартным набором отверстий (4 отверстия Ø13 мм с набором втулок Ø10,5 мм - 1 шт., Ø8,5 мм – 1 шт., Ø6,5 мм – 1 шт., Ø4,5 мм – 1 шт.).	КСН-ТКМ-1	1 шт.
Крышка индивидуального исполнения с диаметром, количеством отверстий и набором втулок по согласованию.	КИН-ТКМ	—
Корзина защитная.	КЗ-ТКМ-170	1 шт.*
	КЗ-ТКМ-220	1 шт.**
Перемешивающий элемент.	ПЭ-ТКМ-1	2 шт.
Штатив со стандартным исполнением отверстий (4 отверстия Ø13 мм с набором втулок Ø10,5 мм - 1шт., Ø8,5 мм - 1шт., Ø6,5 мм - 1 шт., Ø4,5 мм – 1 шт.).	ШСН-ТКМ-1	1 шт.
Штатив индивидуального исполнения с диаметром, количеством отверстий и набором втулок по согласованию.	ШИН-ТКМ	—
Сменный блок сравнения со стандартным набором отверстий, съёмник в комплекте (таблица А.5, рисунок А.1).	СБС-ТКМ-1	—
Сменный блок сравнения с нестандартным набором отверстий Поставка калибратора с нестандартным набором каналов в сменном блоке сравнения производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно (рисунок А.2).	НБС-ТКМ	—
Сменный блок сравнения без каналов (не просверленный).	ЗБС-ТКМ	—
Масло силиконовое ПМС-5 (V л.), где V – заказываемый объём.	ПМС-5 (V л.)	—
Масло силиконовое ПМС-20 (V л.), где V – заказываемый объём.	ПМС-20 (V л.)	—
Масло силиконовое ПМС-100 (V л.), где V – заказываемый объём.	ПМС-100 (V л.)	—
Шприц-насос для откачки теплоносителя.	—	1 шт.
<p>Примечания * – При заказе калибраторов «ЭЛЕМЕР-ТК» с глубиной ванны 170 мм. ** – При заказе калибраторов «ЭЛЕМЕР-ТК» с глубиной ванны 220 мм.</p>		

Таблица А.4 – 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.	КИ №04 ТП	1 шт.*
№ 06 – кабель для измерения напряжения -100...0...100 мВ.	КИ №06 U1	—
№ 08 – кабель для питания и измерения сигнала преобразователей с унифицированным выходным сигналом 4-20 мА.	КИ №08 I2	1 шт.*
Кабель для подключения калибратора к ТЦЭ-005/М3.	К1	1 шт.**
Кабель для подключения ТЦЭ-005/М3 к первичным преобразователям температуры. Кабель имеет на выходе 4 провода.	КИ-ТЦЭ	1 шт.**
Модуль интерфейсный МИГР-05U-2 для питания и подключения ТЦЭ-005/М3 к ПК (через USB-порт).	МИГР-05U-2	1 шт.**
Кабель для подключения ЭТС и ПТСВ (таблица Б.1) к термометру цифровому эталонному ТЦЭ-005/М3.	КИ-ПТСВ	1 шт.***
Кабель для подсоединения ЭТС и ПТСВ (таблица Б.1) к измерительной аппаратуре. Кабель имеет на выходе 4 провода.	КИ №1	1 шт.***
Кабель USB А-В для связи калибратора с ПК.	USB А-В	1 шт.
Ответная часть разъема PLT-168-PG (для самостоятельного изготовления кабелей).	PLT168	—
<p>П р и м е ч а н и я</p> <p>* – При заказе калибраторов «ЭЛЕМЕР-ТК» модификации «КИ» с измерительным модулем один кабель входит в базовый комплект поставки.</p> <p>** – При заказе ТЦЭ-005/М3 один кабель К1, один кабель КИ-ТЦЭ и один модуль МИГР-05U-2 входят в базовый комплект поставки.</p> <p>*** – При заказе ЭТС или ПТСВ (таблица Б.1) один кабель КИ-ПТСВ и один кабель КИ №1 входят в базовый комплект поставки. Длина кабеля L_{ки} (рисунки Б.3, Б.4) – 1500 мм.</p>		

Таблица А.5 – Габаритные размеры стандартного набора каналов в блоке сравнения

Глубина каналов, мм		Диаметр каналов, мм	Количество каналов
Для калибраторов с глубиной ванны 170 мм	Для калибраторов с глубиной ванны 220 мм		
162	214	4,5	2
		5,5	1
		6,5	2
		8,5	1
		10,5	1

Расположение каналов в сменных блоках сравнения ЭЛЕМЕР-ТК-М90, ЭЛЕМЕР-ТК-М150, ЭЛЕМЕР-ТК-М250

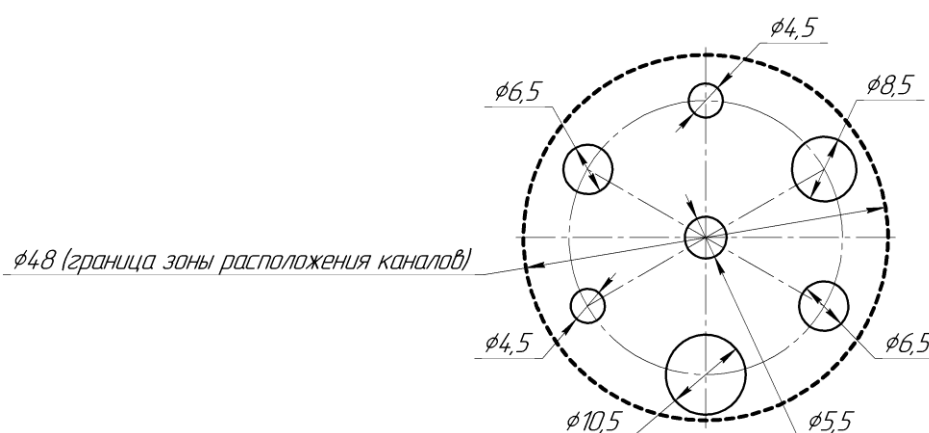


Рисунок А.1 - Стандартный набор каналов в блоке сравнения ЭЛЕМЕР-ТК-М90, ЭЛЕМЕР-ТК-М150, ЭЛЕМЕР-ТК-М250

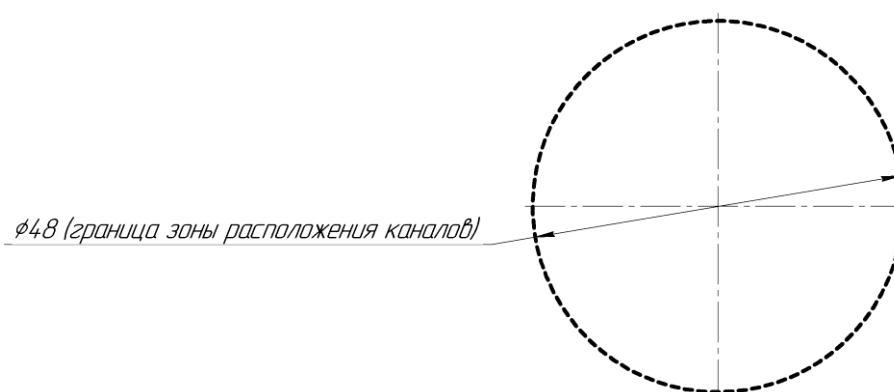


Рисунок А.2 - Нестандартный набор каналов в блоке сравнения ЭЛЕМЕР-ТК-М90, ЭЛЕМЕР-ТК-М150, ЭЛЕМЕР-ТК-М250*

* – Требования к расположению каналов:

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной $\varnothing 48$ мм;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов – 5 мм;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм, для создания канала с меньшим диаметром применяются переходные трубки;
- максимальный диаметр каналов 22 мм;
- глубина каналов 162 и 214 мм для калибраторов «ЭЛЕМЕР-ТК» с глубиной ванны 170 и 220 мм, соответственно.

Приложение Б

Таблица Б.1 – Технические характеристики термометров ЭТС и ПТСВ

Модификация термометра	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 (защитная арматура из лейкосапфира)						
ЭТС-1С	1	0 ... 660,323	35	550	6; 7	10
ЭТС-1С	2	0 ... 660,323	35	550	6; 7	10
ЭТС-2С	1	0 ... 419,527	35	550	6; 7	10
Стержневые (защитная арматура из кварцевых труб)						
ЭТС-1К	1	0 ... 660,323	35	550	6; 7	10
ЭТС-1К	2	0 ... 660,323	35	550	6; 7	10
ЭТС-2К	1	0 ... 419,527	35	550	6; 7	10
Стержневые (защитная арматура из сплава INCONEL)						
ЭТС-3М	1	0 ... 231,928	9	550	6	10
Стержневые						
ПТСВ-1	2	минус 50...450	40	550	6	100
ПТСВ-1	3	минус 50...450	40	550	6	100
ПТСВ-3	3	минус 50...500	40	550	6	100
ПТСВ-3Г	3	минус 50...500	40	260	6	100
ПТСВ-4	2	минус 50...232	40	550	6	100
ПТСВ-4	3	минус 50...232	40	550	6	100
ПТСВ-4Г	2	минус 50...230	40	260	6	100
ПТСВ-5	3	минус 50...250	40	350; 550	6	100
ПТСВ-9	2	минус 200...450	9	550	4	100
ПТСВ-10	2	минус 50...450	9	550	4	100
ПТСВ-11	2	минус 50...232	9	350	4	100
ПТСВ-12	3	минус 50...450	9	350	4	100

Таблица Б.2 – Метрологические характеристики термометров ЭТС

Модификация термометров	Диапазон измерений температуры, °С	Разряд	Доверительная погрешность термометров при доверительной вероятности 0,95, °С, не более:					
			в тройной точке воды 0,01 °С	в точке плавления галлия 29,7646 °С	в точке затвердевания индия 156,5985 °С	в точке затвердевания олова 231,928 °С	в точке затвердевания цинка 419,527 °С	в точке затвердевания алюминия 660,323 °С
ЭТС-1С	от 0 до 660,323	1	±0,002	±0,002	±0,005	±0,005	±0,01	±0,01
ЭТС-1К								
ЭТС-1С		2	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,03
ЭТС-1К								
ЭТС-2С	от 0 до 419,527	1	±0,002	±0,002	±0,005	±0,005	±0,01	–
ЭТС-2К								
ЭТС-3М	от 0 до 231,928	1	±0,002	±0,002	±0,005	±0,005	–	–

Таблица Б.3 – Метрологические характеристики термометров ПТСВ

Модификация термометра	Разряд	Доверительная погрешность при доверительной вероятности 0,95 не более, °С (для диапазона применения, °С)														
		-200...-60	-60...-50	-50...0	0	0...30	30...50	50...60	60...150	150...160	160...200	200...230	230...250	250...420	420...450	450...500
ПТСВ-1	2	-	-	±0,02	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	-
ПТСВ-1	3	-	-	±0,03	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	-
ПТСВ-3	3	-	-	±0,03	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,07
ПТСВ-3Г	3	-	-	±0,03	±0,02	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	±0,07
ПТСВ-4	2	-	-	±0,02	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	-	-	-	-
ПТСВ-4	3	-	-	±0,03	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	-	-	-	-
ПТСВ-4Г	2	-	-	±0,02	±0,01	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	-	-	-	-
ПТСВ-5	3	-	-	±0,03	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	-	-	-
ПТСВ-9	2	±0,02	±0,02	±0,02	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	-
ПТСВ-10	2	-	-	±0,02	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	-
ПТСВ-11	2	-	-	±0,02	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	-	-	-	-
ПТСВ-12	3	-	-	±0,03	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	-

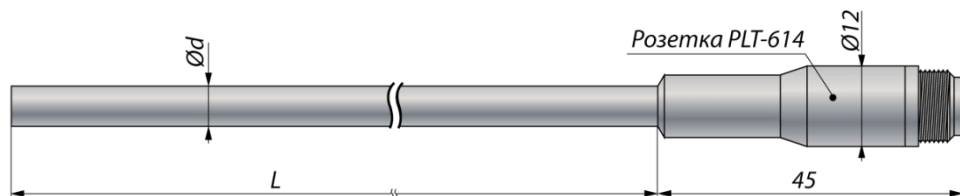


Рисунок Б.1 - ЭТС, ПТСВ-1, ПТСВ-3, ПТСВ-4, ПТСВ-5, ПТСВ-9, ПТСВ-10, ПТСВ-11, ПТСВ-12

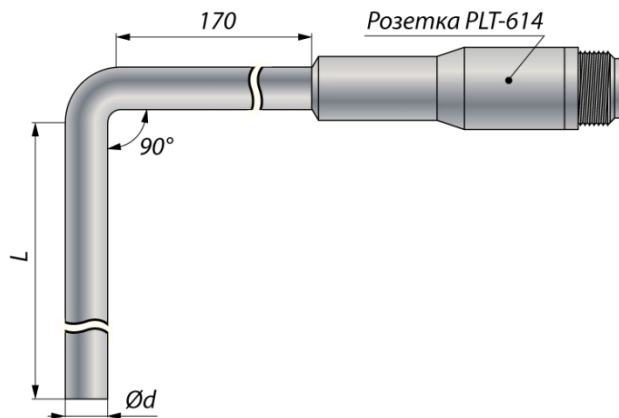


Рисунок Б.2 - ПТСВ-3Г, ПТСВ-4Г

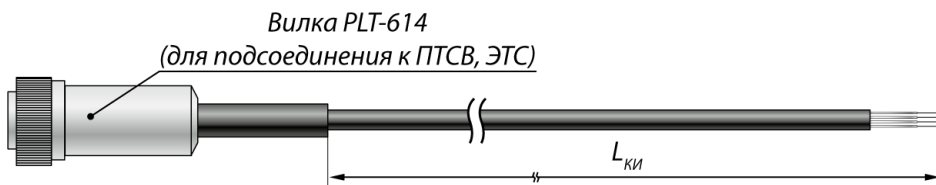


Рисунок Б.3 - Кабель измерительный КИ №1

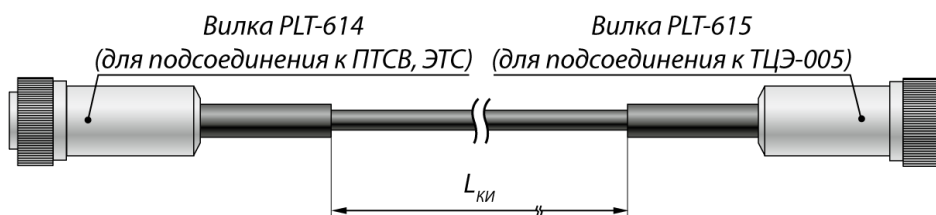


Рисунок Б.4 - Кабель измерительный КИ-ПТСВ