Калибратор температуры
ЭЛЕМЕР-КТ-500К
ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

<u>Часть 1</u> — Калибратор температуры ЭЛЕМЕР-КТ-500К

ЭЛЕМЕР-КТ-500К	/	x	/	x	/	x	/	x	/	x	/	x	/	x
1		2		3		4		5		6		7		8

1. Тип прибора:
   - **ЭЛЕМЕР-КТ-500К**
2. Исполнение:
   - **М1** – без блока сравнения сменного (таблицы А.1, А.3; рисунок А.1)*;
   - **М2** – со блоком сравнения сменным (таблицы А.1, А.3, А.4; рисунки А.3, А.5).
3. 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.
4. Индекс заказа (только для ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2; таблица А.1):
   - **—** – для ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1
   - **А**
   - **В**
5. Вариант набора каналов в термостатирующем блоке:
   - **СТБ** – стандартный набор каналов (таблица А.3);
   - **НТБ** – нестандартный набор каналов, по отдельному заказу**.
6. Кофр:
   - **—** – без кофра;
   - **КОФР** – кофр пластиковый транспортировочный.
7. Ноутбук***:
   - **—** – без ноутбука;
   - **НБ17**
8. Обозначение технических условий:
   - **НКГЖ.408749.010ТУ**

* Для работы с термопреобразователями, имеющими крупногабаритные корпуса клеммных головок, часть каналов в ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1 расположены под углом 6º к вертикальной оси термостатирующего блока (рисунок А.1).
** Поставка калибратора с нестандартным набором каналов в термостатирующем блоке (**НТБ**) производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно (рисунки А.2 и А.4 для соответствующего исполнения калибратора).
*** При выборе опции «НБ17» поставляется ноутбук (с диагональю экрана 17″) с установленным программным обеспечением «АРМ поверки термопреобразователей (АРМ ПТП)» и сервисная программа «Настройка калибраторов температуры ЭЛЕМЕР-КТ (КТconfig)».

Часть 2 — Дополнительное оснащение

Оснастка (таблица А.2).

Соединительные кабели (таблица А.4).

Часть 3 — Термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005/М3 (опция)

Термометры цифровые эталонные ТЦЭ-005/М3 предназначены для измерений температуры различных сред и сопротивления термопреобразователей сопротивления платиновых (ТСП) по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751), термометров сопротивления платиновых вибропрочных эталонных ПТСВ (2-го и 3-го разрядов), а также ТСП с индивидуальными статическими характеристиками (ИСХ).

ТЦЭ-005/М3 передаёт в цифровом виде измеренные значения от эталонного термометра в калибратор температуры или компьютер.

Калибратор температуры имеет разъём для подключения ТЦЭ-005/М3.

ТЦЭ-005/М3	/	ТУ 4381-075-13282997-09
1		2

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

Часть 4 — Термометры сопротивления платиновые эталонные ЭТС и ПТСВ (опция)

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

1. Тип прибора.
   - **ЭТС** - термометр сопротивления платиновый эталонный;
   - **ПТСВ** - термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный.
2. Исполнение термометра (таблица Б.1; рисунки Б.1, Б.2).
3. Разряд термометра (таблица Б.1).
4. Длина погружаемой части, мм (таблица Б.1; рисунки Б.1, Б.2).
5. Обозначение технических условий:
   - **ТУ 4211-041-13282997-02**
     для ПТСВ;
   - **НКГЖ.408717.415ТУ**
     для ЭТС.

Пример заказа ЭЛЕМЕР-КТ-500К в комплекте с дополнительным оборудованием

1) ЭЛЕМЕР-КТ-500К / М2 / И / В / СТБ / КОФР / НБ17 / НКГЖ.408749.010ТУ
2) НБС-КТ-500К/М2 блок сравнения сменный с нестандартным набором каналов (эскиз для согласования прилагается)
3) Кабель КИ №01 ТС (количество по заказу)
4) ТЦЭ-005/М3 / ТУ 4381-075-13282997-09
5) ПТСВ / 3 / 3 / 550 / ТУ 4211-041-13282997-02
6) Кабель КИ-ПТСВ (для подключения ПТСВ, ЭТС ко второму каналу измерения ТЦЭ-005/М3)

Приложение А

Таблица А.1 — Основные метрологические характеристики ЭЛЕМЕР-КТ-500К

<table>
<tr><td>Наименование характеристики</td><td colspan="3">Значение</td></tr>
<tr><td>Исполнение</td><td>ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1</td><td colspan="2">ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2</td></tr>
<tr><td>Диапазон воспроизведения температуры, °С</td><td colspan="3">от +28[1)] до +500</td></tr>
<tr><td>Доверительные границы абсолютной погрешности воспроизведения температуры при доверительной вероятности 0,95, °С, в термостатирующем блоке</td><td colspan="3">$\pm(0{,}04+3{,}5\cdot10^{-4}\cdot t)$</td></tr>
<tr><td>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры, °С, в термостатирующем блоке</td><td colspan="3">$\pm(0{,}03+1{,}5\cdot10^{-4}\cdot t)$</td></tr>
<tr><td>Нестабильность поддержания температуры в термостатирующем блоке за 30 мин, °С, не более</td><td colspan="3">$\pm(0{,}01+3\cdot10^{-5}\cdot t)$</td></tr>
<tr><td>Нестабильность поддержания температуры в сменном блоке сравнения за 30 мин, °С, не более</td><td>—</td><td colspan="2">$\pm(0{,}005+2\cdot10^{-5}\cdot t)$</td></tr>
<tr><td>Неравномерность температурного поля в рабочей зоне канала в термостатирующем блоке от 0 до 80 мм (от дна канала), °С</td><td colspan="3">$\pm(0{,}01+1{,}5\cdot10^{-4}\cdot t)$</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Неравномерность температурного поля в рабочей зоне канала в сменном блоке сравнения от 0 до 80 мм для индекса заказа А, от 0 до 60 мм для индекса заказа В (от дна канала), °С</td><td rowspan="3">—</td><td colspan="2">Индекс заказа</td></tr>
<tr><td>А</td><td>В</td></tr>
<tr><td>$\pm(0{,}01+1\cdot10^{-4}\cdot t)$</td><td>$\pm(0{,}01+3{,}5\cdot10^{-4}\cdot t)$</td></tr>
<tr><td>Разность температуры в каналах одного диаметра термостатирующего блока, °С, не более</td><td colspan="3">$\pm(0{,}01+2\cdot10^{-4}\cdot t)$</td></tr>
<tr><td>Разность температуры в каналах одного диаметра блока сравнения сменного, °С, не более</td><td>—</td><td colspan="2">$\pm(0{,}01+1\cdot10^{-4}\cdot t)$</td></tr>
<tr><td colspan="4">Примечания
[1)] При температуре окружающего воздуха 23 °С.
t — значение воспроизводимой температуры, ºС.</td></tr>
</table>

Таблица А.2 — Оснастка для ЭЛЕМЕР-КТ-500К

Наименование	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
Блок сравнения сменный со стандартным набором каналов для ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2, в комплекте со съёмником и крышкой теплоизолирующей (таблица А.4, рисунок А.5)	**СБС-КТ-500К/М2**	1 шт.*
Блок сравнения сменный с нестандартным набором каналов для ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2, в комплекте со съёмником и крышкой теплоизолирующей. Поставка блока сравнения сменного с нестандартным набором каналов производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно (рисунок А.6)	**НБС-КТ-500К/М2**	—
Блок сравнения сменный без каналов (непросверленный) для ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2	**ЗБС-КТ-500К/М2**	—
Кофр пластиковый транспортировочный	**КОФР-КТ-500К**	—
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.
Примечание — * Только при заказе калибратора ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2		

Таблица А.3 — Габаритные размеры стандартного набора каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-500К

Габаритные размеры каналов в термостатирующем блоке, мм, не более			Количество каналов в термостатирующем блоке для	
Глубина	Диаметр для			
	ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1	ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2	ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1	ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2
190	4,5		2	
	5,5		1	
	6,5		3	
	8,5		2	
	10,5		3	
245* (220 без крышки теплоизолирующей)	—	37*	—	1*
Примечание — * Канал для размещения блока сравнения сменного или ампул реперных точек				

Таблица А.4 — Габаритные размеры стандартного набора каналов в сменном блоке сравнения СБС-КТ-500К/М2 для ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2

Глубина, мм, не более	Диаметр, мм, не более	Количество каналов
235 (200 без крышки теплоизолирующей)	6,5	3

Расположение каналов в блоках ЭЛЕМЕР-КТ-500К

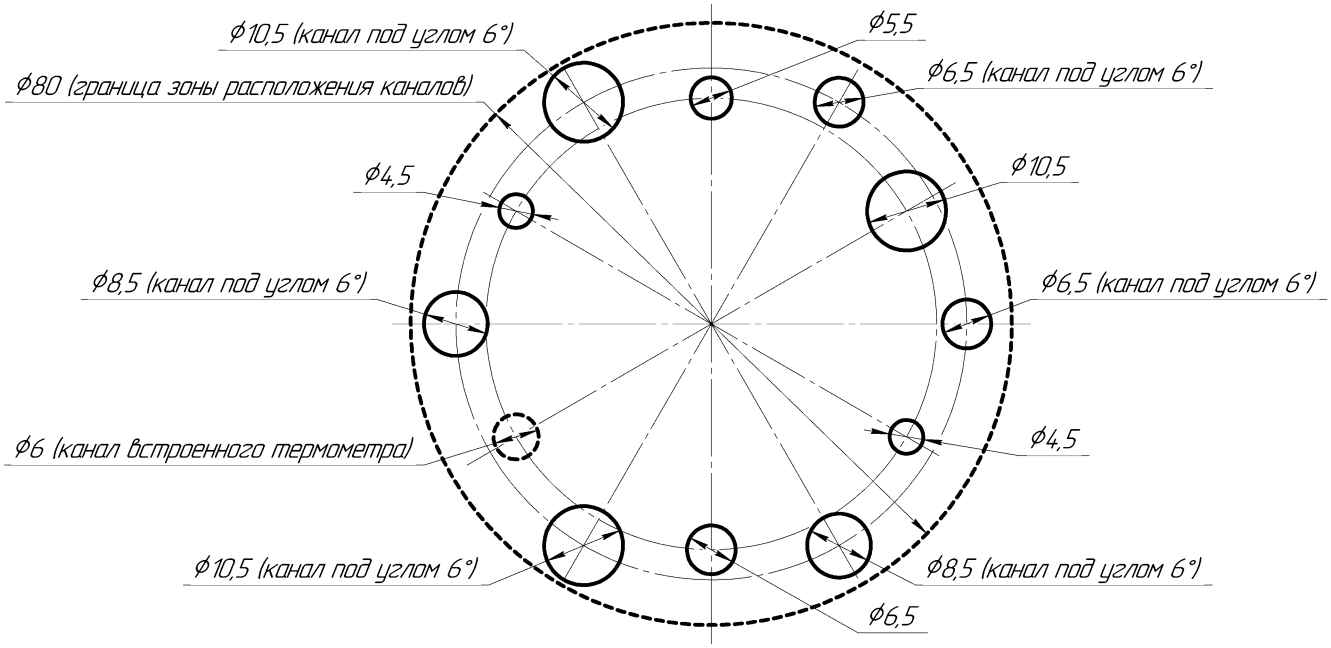


Рисунок А.1 — Расположение стандартного набора каналов (СТБ) в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1

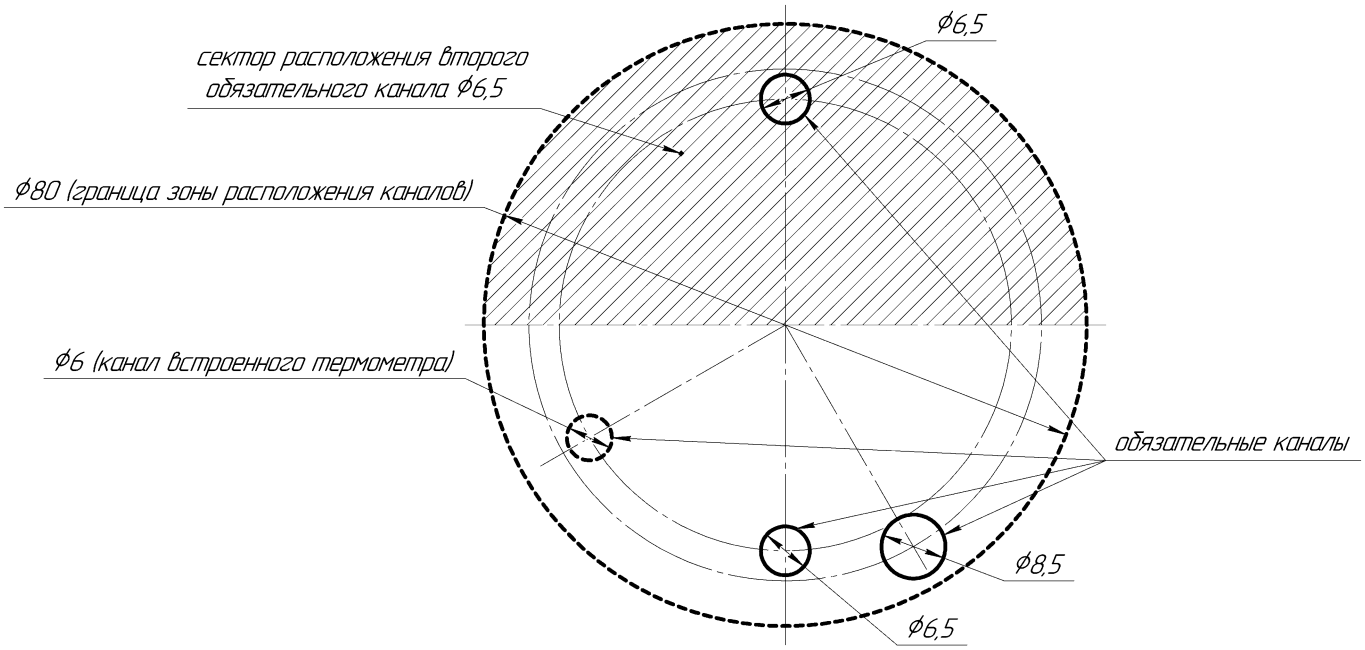


Рисунок А.2 — Эскиз для расположения нестандартного набора каналов (НТБ) в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1

Требования к расположению каналов (рисунок А.2):

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной Ø80 мм;
- возможно расположение канала в центре зоны;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов Ø6,5 мм и одного канала Ø8,5 мм;
- второй обязательный канал Ø6,5 мм произвольно располагается в секторе, противоположном первому обязательному каналу Ø6,5 мм;
- при размещении каналов, необходимо учитывать расположение встроенного термометра;
- наклонное сверление каналов по согласованию;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 22 мм;
- глубина каналов 190 мм.

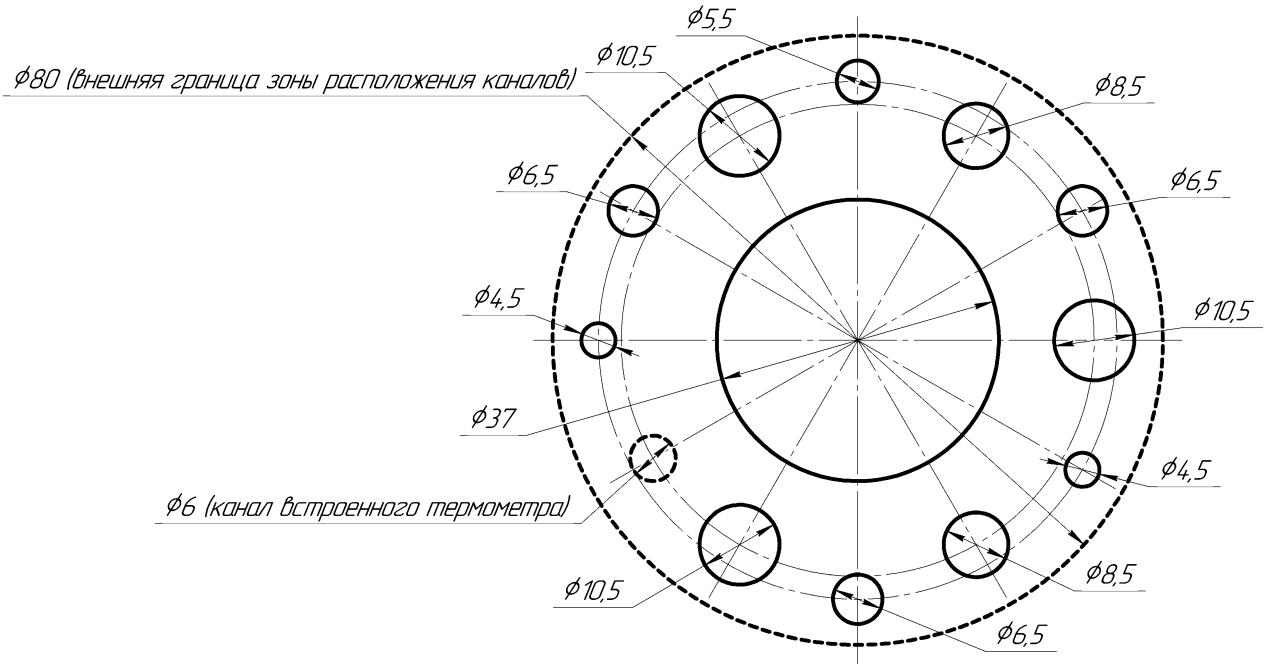


Рисунок А.3 — Расположение стандартного набора каналов (СТБ) в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2

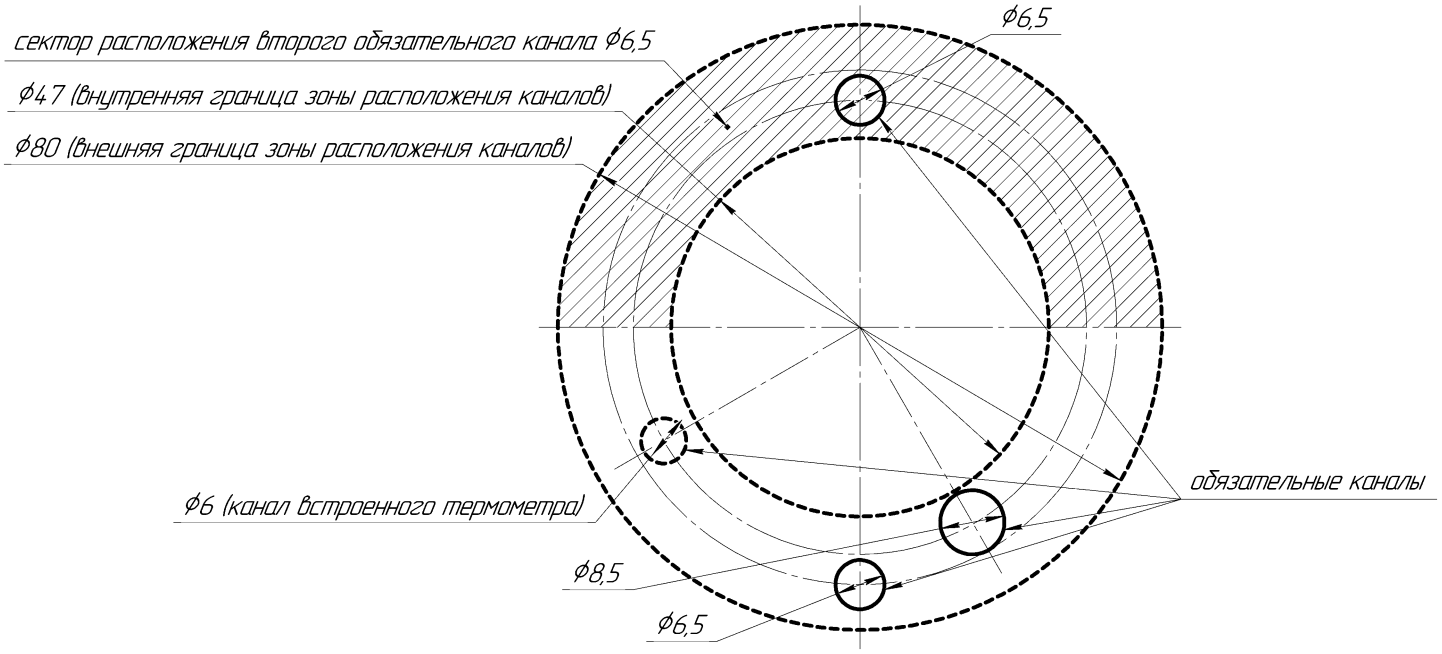


Рисунок А.4 — Эскиз для расположения нестандартного набора каналов (НТБ) в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2

Требования к расположению каналов (рисунок А.4):

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной Ø50 мм, Ø80 мм;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов Ø6,5 мм и одного канала Ø8,5 мм;
- второй обязательный канал Ø6,5 мм произвольно располагается в секторе, противоположном первому обязательному каналу Ø6,5 мм;
- при размещении каналов, необходимо учитывать расположение встроенного термометра;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 15 мм;
- глубина каналов 190 мм.

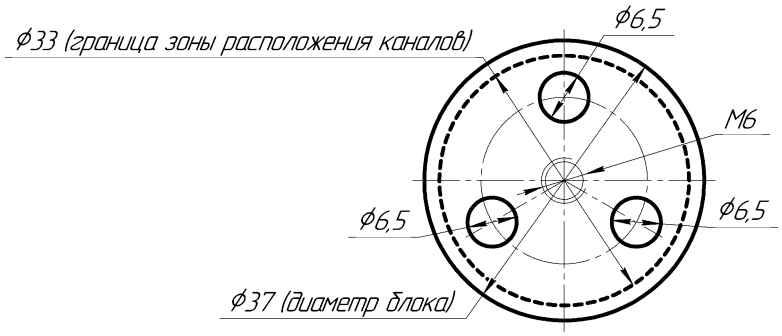


Рисунок А.5 — Расположение стандартного набора каналов в сменном блоке сравнения СБС-КТ-500К/М2 (только для ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2)

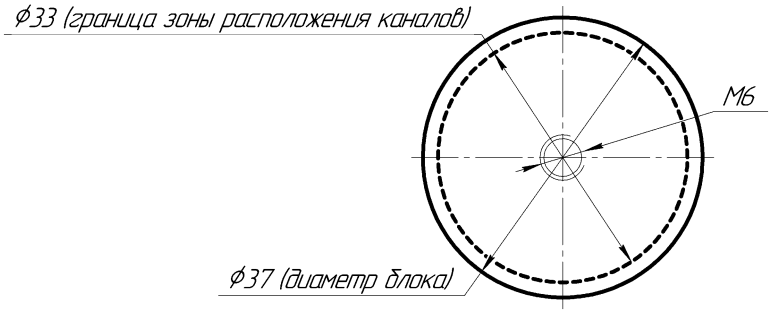
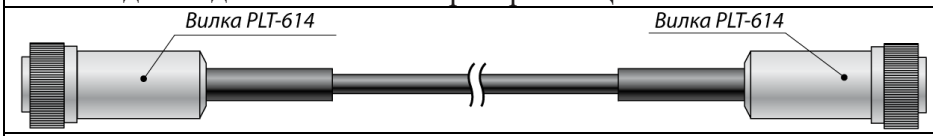
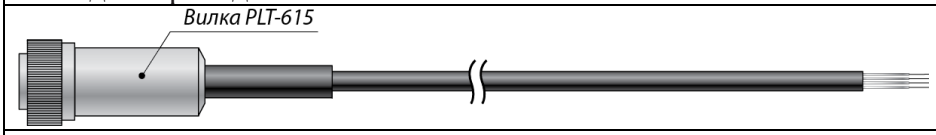
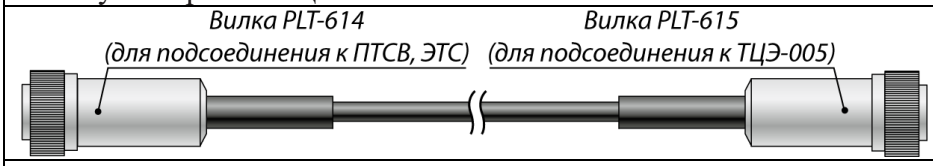
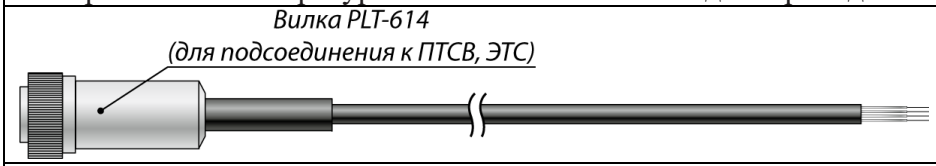


Рисунок А.6 — Эскиз для расположения нестандартного набора каналов в сменном блоке сравнения НБС-КТ-500К/М2 (только для ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2)

Требования к расположению каналов (рисунок А.6):

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной Ø33 мм;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов 5 мм;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 10,5 мм;
- для работы по сличению температур необходимо учитывать наличие канала для эталонного термометра;
- глубина каналов 200 мм.

Таблица А.4 — Соединительные кабели для ЭЛЕМЕР-КТ-500К

Номер кабеля, назначение	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
№ 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**	1 шт.*
№ 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 второго канала измерения 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 ПТСВ, ЭТС (таблица Б.1) ко второму каналу измерения ТЦЭ-005/М3 	**КИ-ПТСВ**	—
Кабель для подсоединения ПТСВ, ЭТС (таблица Б.1) к измерительной аппаратуре. Кабель имеет на выходе 4 провода 	**КИ №1**	1 шт.***
Ответная часть разъема PLT-168-PG (для самостоятельного изготовления кабелей)	**PLT168**	—

Примечания

1 * При заказе калибраторов с измерительным модулем ИМКТ (ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1И, ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2И) один кабель входит в базовый комплект поставки.

2 ** При заказе ТЦЭ-005/М3 один кабель КИ-ТЦЭ и один модуль МИГР-05U-2 входят в базовый комплект поставки ТЦЭ-005/М3.

3 *** При заказе ПТСВ, ЭТС (таблица Б.1) один кабель КИ №1 входит в базовый комплект поставки ПТСВ, ЭТС. Длина кабеля $L_{КИ}$ 1500 мм

Приложение Б

Таблица Б.1 — Технические характеристики термометров сопротивления платиновых эталонных ЭТС и 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 (защитная арматура из лейкосапфира)						
ЭТС-1С	1	от 0,01 до 660,323	35	550	6; 7	10; 25*
ЭТС-1С	2	от 0,01 до 660,323	35	550	6; 7	10; 25*
ЭТС-2С	1	от 0,01 до 419,527	35	550	6; 7	10; 25*
ЭТС-6С	1	от -196 до 660,323	35	550	6; 7	10; 25*
ЭТС-6С	2	от -196 до 660,323	35	550	6; 7	10; 25*
ЭТС-7С	1	от -196 до 419,527	35	550	6; 7	10; 25*
Стержневые (защитная арматура из кварцевых труб)						
ЭТС-1К	1	от 0,01 до 660,323	35	550	6; 7	10; 25*
ЭТС-1К	2	от 0,01 до 660,323	35	550	6; 7	10; 25*
ЭТС-2К	1	от 0,01 до 419,527	35	550	6; 7	10; 25*
ЭТС-6К	1	от -196 до 660,323	35	550	6; 7	10; 25*
ЭТС-6К	2	от -196 до 660,323	35	550	6; 7	10; 25*
ЭТС-7К	1	от -196 до 419,527	35	550	6; 7	10; 25*
Стержневые (защитная арматура из сплава INCONEL)						
ЭТС-3М	1	от 0,01 до 231,928	9	550	6	10; 25*
ЭТС-5М	1	от -196 до 419,527	9	550	6	10; 25*
ЭТС-6КМ	1	от -196 до 660,323	9	550	7	10; 25*
ЭТС-6КМ	2	от -196 до 660,323	9	550	7	10; 25*
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-8	3	от 0 до 660	40	550	6	25
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
Примечание — * Базовое исполнение $R_{ТТВ}$=10 Ом. Исполнение $R_{ТТВ}$=25 Ом по согласованию						

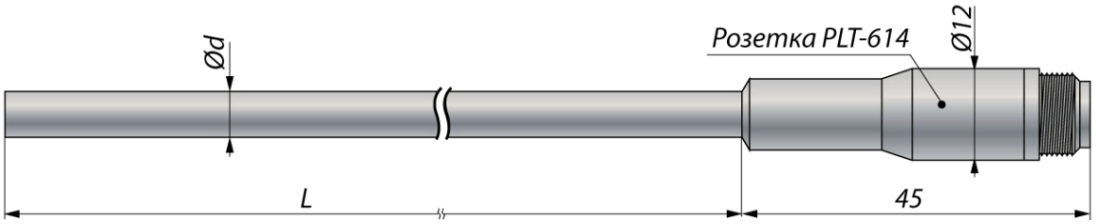


Рисунок Б.1 — ЭТС, ПТСВ-1, ПТСВ-3, ПТСВ-4, ПТСВ-5, ПТСВ-8, ПТСВ-9, ПТСВ-10, ПТСВ-11, ПТСВ-12

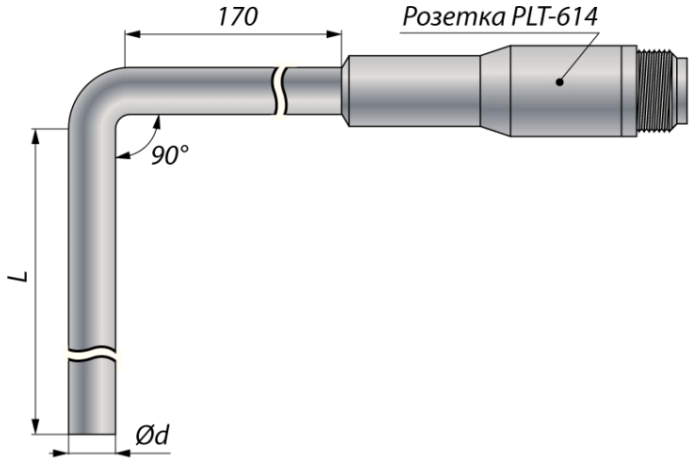


Рисунок Б.2 — ПТСВ-3Г, ПТСВ-4Г