

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ
ТСМ-Н
Руководство по эксплуатации
ТННВ 405112.000 РЭ

Инв.№полл	Подп. и дата	Взам.Инв №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

2003

www.intep.nt-rt.ru

Содержание

Введение	3
1 Описание и работа изделия	3
1.1 Назначение	3
1.2 Технические характеристики	4
1.3 Устройство и работа термопреобразователя	8
1.4 Комплектность	8
1.5 Маркировка	9
1.6 Упаковка	10
2 Использование по назначению	10
3 Техническое обслуживание	11
3.1 Меры безопасности	11
3.2 Порядок технического обслуживания	11
4 Возможные неисправности и способы их устранения	11
5 Правила хранения и транспортирования	12
6 Методика подбора комплекта термопреобразователей сопротивления	13
Приложение А Схема условного обозначения термопреобразователей	14
Приложение Б Внешний вид термопреобразователей	15
Приложение В Схемы соединений внутренних проводников термопреобразователей	20
Приложение Г Форма протокола подбора комплекта термопреобразователей сопротивления	21

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:
 Волгоград (844) 278-03-48, Воронеж (473) 204-51-73, Екатеринбург (343) 384-55-89,
 Казань (843) 206-01-48, Краснодар (861) 203-40-90, Красноярск (391) 204-63-61,
 Москва (495) 268-04-70, Нижний Новгород (831) 429-08-12, Самара (846) 206-03-16,
 Санкт-Петербург (812) 309-46-40, Саратов (845) 249-38-78

ТНИВ 405112. 000 РЭ

1	Зам.	ТНИВ.6-2008							
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата					
Разраб.	Забара				Термопреобразователи сопротивления ТСМ-Н Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист	Листов	
Пров.	Тихонов						2	22	
Н.контр.	Забара					ИНТЭП			
Утв.	Сологуб								

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) содержит технические данные, описание устройства и принципа действия, а также сведения необходимые для правильной эксплуатации термопреобразователей сопротивления ТСМ-Н.

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение

1.1.1 Термопреобразователи сопротивления медные ТСМ-Н (далее термопреобразователи) предназначены для измерения температуры твердых, сыпучих, жидких и газообразных сред и обеспечения функционирования систем контроля и автоматического регулирования различного назначения.

1.1.2 Пример записи условного обозначения термопреобразователя с угловым корпусом, с монтажной частью диаметром 8 мм, длиной монтажной части 160 мм, со штуцером подвижным М20х1,5, с нормированной статической характеристикой 100М, класса В, с четырехпроводной схемой подключения, для работы в диапазоне температур от минус 50 до плюс 160 °С при его заказе и в документации другого изделия:

«Термопреобразователь сопротивления ТСМ-Н 3.2.04.02.2.3.2
ТУ РБ 300044107.002 - 2001»

Схема составления обозначения приведена в приложении А.

Интв. №	Подп. и дата	Взам. Интв. №	Интв. № дубл.	Подп. и дата

Интв. №	Метод	Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ТНИВ 405112. 000 РЭ	Лист
1	Зам.			ТНИВ.6-2008				3

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Исполнения соответствуют приложению А.

1.2.2 Рабочий диапазон измеряемых температур и номинальное значение температуры длительного применения соответствуют приложению А.

1.2.3 Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования 10М (Cu10, Cu'10), 50М (Cu 50, Cu'50), 100М (Cu 100, Cu'100) соответствует приложению А.

Примечание – В скобках указано условное международное обозначение номинальной статической характеристики преобразования.

1.2.4 Номинальное сопротивление при 0 °С (R_0), при номинальной статической характеристике преобразования соответствует:

- 10М (Cu10, Cu'10) – 10 Ом;
- 50М (Cu 50, Cu'50) – 50 Ом;
- 100М (Cu 100, Cu'100) – 100 Ом

По ГОСТ 6651.

1.2.5 Номинальное значение отношения сопротивления W_{100} соответствует значению 1,4280 или 1,4260 в зависимости от исполнения.

1.2.6 Класс допуска соответствует приложению А.

1.2.7 Измерительный ток, вызывающий изменение сопротивления термопреобразователя при температуре 0 °С не более 0,1 % его номинального значения, указанного в п.1.2.4, не более 1мА.

1.2.8 Габаритные размеры термопреобразователей соответствуют приложению Б.

1.2.9 Материал защитной арматуры – сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5949.

По согласованию с заказчиком могут применяться другие материалы защитной арматуры.

1.2.10 Масса термопреобразователей вычисляется по формуле

$$m = (0,095 + K \cdot L) \quad (1)$$

где К – коэффициент пропорциональности и равен для диаметра защитной арматуры

6 мм – 0,0007 кг/мм;

8 мм – 0,00095 кг/мм;

10 мм – 0,00012 кг/мм;

12 мм – 0,00015 кг/мм;

L – длина монтажной части по приложению А, мм;

m – масса, кг.

Инв.№подл	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. И дата
-----------	--------------	-------------	-------------	--------------

1	Зам.	ТНИВ.6-2008		
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ТНИВ 405112. 000 РЭ

Лист

4

1.2.11 По защищенности от воздействия окружающей среды:

- термопреобразователи с защитной арматурой соответствуют степени защиты IP 55 ГОСТ 14254;

1.2.12 Термопреобразователи относятся к невосстанавливаемым, неремонтируемым, однофункциональным, одноканальным или двухканальным изделиям.

1.2.13 Термопреобразователи в защитной арматуре герметичны. Условное давление 0,6 МПа. По обоснованному требованию потребителя условное давление 1,6 МПа.

1.2.14 Электрическое сопротивление изоляции между цепью термопреобразователя и корпусом (защитной трубкой), а также между несвязанными электрическими цепями чувствительных двойных элементов, не менее, МОм:

1) 100 (20) - при температуре (25 ± 10) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;

2) 10 (1) - при температуре верхнего значения диапазона измеряемых температур и номинальной температуре применения;

Примечание - Значения, указанные в скобках, относятся к электрическому сопротивлению изоляции между несвязанными электрическими цепями двойных термопреобразователей.

1.2.15 Электрическая изоляция термопреобразователей между токоведущей цепью и корпусом (защитной трубкой), также между несвязанными электрическими цепями чувствительных двойных элементов выдерживает в течение одной минуты синусоидальное переменное напряжение 250 В частотой 50 Гц при температуре окружающего воздуха (25 ± 10) °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

1.2.16 Допускаемое отклонение сопротивления термопреобразователей при температуре 0 °С (R_0) в процентах от номинального значения, указанного в п.1.2.4, не превышает:

- $\pm 0,1$ - для класса допуска В;

- $\pm 0,2$ - для класса допуска С.

1.2.17 Значение W_{100} , определяемое как отношение сопротивления термопреобразователей при температуре 100 °С (R_{100}) к сопротивлению при температуре 0 °С (R_0), соответствует значениям, приведенным в таблице 1

Инд. № дубл.	Подп. И дата
Взам. Инв №	
Подп. и дата	
Инд. № подл	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ТНИВ 405112. 000 РЭ	Лист
						5

Таблица 1

Класс допуска	Номинальное значение W_{100}	Наименьшее допускаемое значение W_{100}	Наибольшее допускаемое значение W_{100}
В	1,4260	1,4250	не ограничивается
В	1,4280	1,4270	
С	1,4260	1,4240	
С	1,4280	1,4260	

Примечание – В процессе эксплуатации и при периодических испытаниях, после проведения испытаний на устойчивость к механическим воздействиям, отклонение сопротивления R_0 и отношение W_{100} не превышает значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Класс допуска	Время эксплуатации до 12000 ч.		
	$R_0, \%$	Номинальное значение W_{100}	Наименьшее допускаемое значение W_{100}
В	0,2	1,4260	1,4250
		1,4280	1,4270
С	0,5	1,4260	1,4240
		1,4280	1,4260

1.2.18 Номинальные статические характеристики преобразования термопреобразователей соответствуют формуле

$$R_t = W_t \cdot R_0 \quad (2)$$

где R_t – сопротивление термопреобразователей при температуре $t, \text{Ом}$;

W_t – значение отношения сопротивления при температуре t к сопротивлению при температуре $0 \text{ }^\circ\text{C}$.

Значения W_t соответствуют ГОСТ 6651.

1.2.19 Допускаемые отклонения сопротивления термопреобразователей ΔR_t от номинальной статической характеристики преобразования соответствуют допускаемым отклонениям от температуры Δt , приведенным в таблице 3, и определяются по формуле

$$\Delta R_t = \Delta t \cdot (dR_t / dt) \quad (3)$$

где dR_t / dt – чувствительность термопреобразователей, рассчитываемая для значения температуры t по ГОСТ 6651.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. И дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ТНИВ 405112. 000 РЭ	Лист
						6

Таблица 3

Класс допуска	Диапазон измеряемых температур, °С	Предел допускаемого отклонения от температуры, Δt , °С
В	от минус 50 до плюс 160	0,25 + 0,0035·t/
С	от минус 50 до плюс 160	0,50 + 0,0065·t/

1.2.20 Классы допуска и пределы допускаемого отклонения сопротивления от номинальной статической характеристики термопреобразователей соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

1.2.21 Пребывание термопреобразователей в течение 250 часов в среде с температурой верхнего предела рабочего диапазона не вызывает изменения сопротивления при температуре 0 °С (R_0) более, чем на значение эквивалентное 0,25 °С для элементов класса допуска В, 0,5°С для элементов класса допуска С.

1.2.22 Показатель тепловой инерции ϵ_{∞} термопреобразователей, определенный при коэффициенте теплоотдачи, практически равном бесконечности, не более значения 60 с.

1.2.22а Величина термоэлектрического эффекта термопреобразователей не более 20 мкВ.

1.2.23 Термопреобразователи являются устойчивыми и прочными к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Гц, амплитудой смещения 0,35 мм, группа исполнения N 2 по ГОСТ 12997.

1.2.24 Термопреобразователи в транспортной таре выдерживают воздействие температуры от минус 55 до плюс 70 °С.

1.2.25 Термопреобразователи в транспортной таре выдерживают воздействие относительной влажности (95 ± 3) % при температуре 35 °С.

1.2.26 Термопреобразователи в транспортной таре являются прочными к воздействию механико-динамических нагрузок по группе N 2 ГОСТ 12997.

1.2.27 Требования к безотказности.

1.2.27.1 Норма вероятности безотказной работы термопреобразователей (P_{∞}) не менее 0,99 за 2000 ч работы.

1.2.27.2 Показатели безотказности устанавливаются для следующих условий:

- температура равна 0,8 от максимального значения рабочего температурного диапазона согласно приложению А;
- вибрация - согласно п. 1.2.23.

Распределение наработки подчинено экспоненциальному закону.

Инд. № дубл.	Подп. И дата
Взам. Инв №	Подп. и дата
Инд. № подл.	Инд. № подл.

1	Зам.	ТНИВ.6-2008			ТНИВ 405112. 000 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		7

1.2.27.3 Критериями отказа являются:

- обрыв или короткое замыкание электрической цепи;
- разрушение защитной арматуры или гильзы термопреобразователя;
- несоответствие требованиям п.п.1.2.14; 1.2.16; 1.2.17.

1.2.27.4 Средний срок службы должен быть не менее 10 лет.

1.3 Устройство и работа термопреобразователя

1.3.1 Измерение температуры с помощью термопреобразователя основано на свойстве меди, изменять сопротивление при изменении температуры.

1.3.2 Конструктивно термопреобразователь выполнен в виде модуля измерительного, помещенного в защитную арматуру из стали. Выводы термопреобразователя выведены на клеммы корпуса (контактной головки) или выполнены из провода диаметром 0,25 мм при изготовлении в варианте бескорпусного исполнения.

1.3.3 Модуль измерительный термопреобразователя сопротивления представляет собой бифилярную намотку из медной проволоки.

1.3.4 Модуль измерительный в защитной арматуре засыпан безводной окисью алюминия или окисью магния и загерметизирован компаундом.

1.3.5 В корпусе (головке) термопреобразователя находятся контакты, к которым присоединяются удлинительные выводы от модуля измерительного. Сальниковый ввод в головку допускает монтаж кабелем наружным диаметром до 14 мм.

1.4 Комплектность

1.4.1 Комплект поставки термопреобразователей должен соответствовать таблице 4.

Таблица 4

Обозначение	Наименование и условное обозначение	Количество	Примечание
ТНИВ 405112. 000	Термопреобразователь сопротивления ТСМ - Н	1 шт.	По спецификации заказа
ТНИВ 405112. 000 ПС	Паспорт	1 экз.	При поставке в один адрес 1 экз. на 25 изделий
ТНИВ 405112. 000 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инд. № дубл.	Подп. И дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

1	Зам.	ТНИВ.6-2008			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	

1.5 Маркировка

1.5.1 На бирке, закрепленной на термопреобразователе должно быть нанесено:

- товарный знак изготовителя;
 - обозначение типа термопреобразователя;
 - дата выпуска (год и месяц);
 - условное обозначение номинальной статической характеристики, и класс допуска;
 - номинальное значение W_{100} ;
 - условное обозначение схемы соединений внутренних проводников по ГОСТ 6651;
 - рабочий диапазон измерений;
 - длина монтажной части;
 - знак Госреестра по СТБ 8001;
 - порядковый номер по системе изготовителя
- (термопреобразователи, подобранные в пару, имеют один номер).

1.5.2 На первый лист паспорта термопреобразователя должен быть нанесен знак Госреестра по СТБ 8001 типографским способом.

В паспорте термопреобразователя должны быть указаны наименование страны-изготовителя, наименование и местонахождение изготовителя, обозначение технических условий

1.5.3 Способ нанесения и цвет надписей должны обеспечивать достаточную контрастность, позволяющую свободно читать надписи при нормальном освещении рабочего места.

1.5.4 Выводы термопреобразователей должны соответствовать схематическим изображением соединений, приведенном в приложении В.

1.5.5 Транспортная маркировка тары должна соответствовать ГОСТ 14192, чертежам предприятия-изготовителя и содержать манипуляционные знаки («Хрупкое», «Осторожно, верх», «Бережь от влаги»), основные, дополнительные и информационные надписи, которые должны быть нанесены на боковой стенке ящика черной несмываемой краской.

1.5.6 Маркировка должна быть выполнена ясно, четко и разборчиво.

1.5.7 Транспортная маркировка тары при поставке на экспорт должна соответствовать требованиям ГОСТ 14192 и должна быть выполнена на языке, указанном в договоре.

1.5.8 При подборе пар термопреобразователей для измерения разности температур термопреобразователи дополнительно могут маркироваться буквами "Г" – "горячий" и "Х" – "холодный". Бирки термопреобразователей могут иметь цветовую окраску – для "горячего" термопреобразователя красного цвета (или другого теплого цвета), а для "холодного" термопреобразователя синего цвета (или другого холодного цвета).

Инд. № дубл.	Подп. И дата
Взам. Инв №	Подп. и дата
Инв. №	Инд. №
Инд. №	Инд. №

1	Зам.	ТНИВ.6-2008			ТНИВ 405112. 000 РЭ	9
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка термопреобразователей проводится в соответствии с ГОСТ 6651 и чертежами изготовителя.

1.6.2 Термопреобразователи подвергаются консервации. В соответствии с ГОСТ 9.014 термопреобразователи относятся к группе Ш-1, к категории условий хранения и транспортирования – средней, варианту внутренней упаковки ВУ-5. Вариант временной защиты ВЗ-10. Срок защиты без переконсервации – один год.

1.6.3 При консервации и расконсервации необходимо соблюдать требования безопасности согласно ГОСТ 9.014.

2 Использование по назначению

2.1 Перед установкой термопреобразователя проверить целостность токоведущей цепи омметром.

При наличии обрыва термопреобразователь заменить новым.

2.2 Проверить сопротивление изоляции между токоведущей цепью и защитной арматурой, а также между цепями двойных термопреобразователей мегаомметром с напряжением 100 В.

При несоответствии сопротивления изоляции термопреобразователь просушить при 100 °С в течение 2-3 часов.

2.3 Установите термопреобразователь на объекте (при установке термопреобразователя в гильзу усилия не допускаются).

2.4 Произведите ориентацию корпуса (головки) в нужном направлении и закрепите штуцер или накидную гайку.

2.5 Подготовьте сальниковое уплотнение под применяемый кабель.

2.6 Произведите подгонку сопротивления линии соединительных проводов согласно инструкции на прибор, в комплекте с которым работает термопреобразователь.

2.6 Произведите подсоединение термопреобразователя к измерительному прибору и закрепите кабель в сальниковом вводе.

Инв.№годл	
Подп. и дата	
Взам. Инв №	
Инв.№ дубл.	

1	Зам.	ТНИВ.6-2008			ТНИВ 405112. 000 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		10

3 Техническое обслуживание

3.1 Меры безопасности

3.1.1 По способу защиты от поражения электрическим током термопреобразователи относятся к классу III ГОСТ 12.2.007.0.

3.1.2 Замену, присоединение и отсоединение термопреобразователей сопротивления от объекта следует производить при отключенном электропитании и отсутствии давления измеряемой среды.

3.2 Порядок технического обслуживания

3.2.1 При эксплуатации термопреобразователей сопротивления необходимо периодически:

- а) осуществлять контроль качества крепления термопреобразователя на объекте и отсутствия внешних повреждений;
- б) осуществлять контроль работоспособности термопреобразователя;
- в) осуществлять контроль соблюдения условий эксплуатации;

3.2.2 Термопреобразователи проходят первичную поверку при выпуске из производства и после ремонта. В процессе эксплуатации термопреобразователи должны проходить периодическую поверку.

Межповерочный интервал 2 года

Поверку проводить в соответствии с СТБ 8003 по методике ГОСТ 8.461;

4 Возможные неисправности и способы их устранения.

Таблица

Неисправность	Причина	Способ устранения
1.Отсутствие сигнала	Обрыв токоведущей цепи	Заменить термопреобразователь
2.Снижение сопротивления изоляции	Попадание влаги вовнутрь термопреобразователя	Просушить при 100 °С 2 - 3 часа

Инд. №подл	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. И дата
------------	--------------	--------------	--------------	--------------

1	Зам.	ТНИВ.6-2008		
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ТНИВ 405112. 000 РЭ

Лист

11

5 Правила хранения и транспортирования

5.1 Условия транспортирования термопреобразователей должны соответствовать группе исполнения N2 по ГОСТ 12997.

5.2 Термопреобразователи транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов на данном виде транспорта.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортировании ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать их перемещение.

5.3 Условия транспортирования - по условиям хранения 5 ГОСТ 15150.

5.4 Хранение термопреобразователей на стеллажах и в хранилищах по ГОСТ 12997.

5.5 Термопреобразователи следует хранить в упаковке предприятия-изготовителя по условиям хранения 3 ГОСТ 15150.

Воздух помещения не должен содержать агрессивных примесей.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Волгоград (844) 278-03-48, Воронеж (473) 204-51-73, Екатеринбург (343) 384-55-89,
Казань (843) 206-01-48, Краснодар (861) 203-40-90, Красноярск (391) 204-63-61,
Москва (495) 268-04-70, Нижний Новгород (831) 429-08-12, Самара (846) 206-03-16,
Санкт-Петербург (812) 309-46-40, Саратов (845) 249-38-78

единый адрес inp@nt-rt.ru
веб-сайт intep.nt-rt.ru

Инв.№подл	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. И дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ТНИВ 405112. 000 РЭ

Лист

12

6 Методика подбора комплекта термопреобразователей сопротивления
 6.1 Определение основной погрешности комплекта термопреобразователей сопротивления (далее комплекта ТС) из двух изделий производят расчетным путем, используя ранее полученные значения R_0, R_{100} и W_{100} , по формуле:

$$\delta = \frac{(R_{01} \cdot W_{t1p} - R_{02} \cdot W_{t2p}) - (R_{01} \cdot W_{t1} - R_{02} \cdot W_{t2})}{(R_{01} \cdot W_{t1} - R_{02} \cdot W_{t2})} \quad (4)$$

где, R_{01} и R_{02} - значения сопротивления R_0 первого и второго термопреобразователя, полученные при измерениях в нулевом термостате, Ом;

W_{t1} и W_{t2} - значения отношения сопротивления термопреобразователя при температуре t_1 к R_0 , взятое из таблиц 4-5 приложения ГОСТ 6651 и аналогичное отношение термопреобразователя при температуре t_2 ;

W_{t1p} и W_{t2p} - расчетные значения отношения сопротивления первого термопреобразователя при температуре t_1 к R_0 и второго термопреобразователя при температуре t_2 к R_0 , определяемые по формуле:

$$W_{tp} = 1 + \frac{R_{100} - R_0}{R_0 \cdot 100} \cdot t \quad (5)$$

где, R_{100} - значение сопротивления поверяемого термопреобразователя, ЧТС при

температуре 100°C , Ом;

R_0 - сопротивление поверяемого ТС при температуре 0°C , Ом;

t - значение температуры, для которой производится расчет.

Основная погрешность рассчитывается для трех значений разности температур $t = t_1 - t_2$, равной 10°C для диапазона температур $0 - 50^\circ\text{C}$, 20°C для диапазона $50 - 100^\circ\text{C}$, 50°C для диапазона $100 - 200^\circ\text{C}$.

Подбор комплектов ТС производится по допустимому значению основной погрешности методом поочередного подбора из термопреобразователей, имеющих близкие значения R_0 и W_{100} .

Расчетное значение записать в протокол поверки по форме приложения Г.

6.2 Оформление результатов подбора комплекта ТС.

6.2.1 По результатам подбора комплектов ТС необходимо составить протокол по форме приложения Г.

6.2.2 Результаты подбора комплектов ТС оформляются по системе предприятия.

Подп. И дата	
Инв.№ дубл.	
Взам. Инв №	
Подп. и дата	
Инв.№подл	

1	Зам.	ТНИВ.6-2008		
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ТНИВ 405112. 000 РЭ

Лист

13

Приложение А
(обязательное)
Схема условного обозначения термопреобразователей

ТСМ-Н -

--	--	--	--	--	--	--	--

 /

--

1 2 3 4 5 6 7 / 8

1	корпус	Рисунок Б3—Б7 без корпуса	Рисунок Б.1 прямой	Рисунок В.2 угловой	Рисунок Б.8 с броней	Рисунок Б.2а игла
	обозначение	1	2	3	4	

2	диаметр монтажной части, D мм	5	6	8	10	12	16
	обозначение	0	1	2	3	4	5

3	длина монтажной части, L мм	50	80	100	120	160	180	200	250	320	400
	обозначение	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
	длина монтажной части, L мм	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	60
	обозначение	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

4	крепление—штуцер-подв	M16x1,5	M20x1,5	M27x2	M33x2	M39x2
	обозначение	01	02	03	04	05
	крепление-гайка-подвиж	M16x1,5	M20x1,5	M27x2	M33x2	M39x2
	обозначение	06	07	08	09	10
	крепление	по месту ¹	винт	по месту ²		
	обозначение	00	21	22		
	крепление-штуцер-непод	M16x1,5	M20x1,5	M27x2	M33x2	M39x2
	обозначение	11	12	13	14	15
	крепление-гайка-неподв	M16x1,5	M20x1,5	M27x2	M33x2	M39x2
	обозначение	16	17	18	19	20

5	W ₁₀₀	1,426						1,428					
	НСХ, класс	Cu10, В	Cu50, В	Cu100, В	Cu10, С	Cu50, С	Cu100, С	Cu'10, В	Cu'50, В	Cu'100, В	Cu'10, С	Cu'50, С	Cu'100, С
	обозначение	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

6	Схема внутренних соединений	Рисунок В.1 2-х проводная	Рисунок В.2, В.3 3-х проводная	Рисунок В.3 4-х проводная	Рисунок В.4 2×2-х проводная
	обозначение	1	2	3	4

7	рабочий диапазон температур, °С	от -50 до +160	от -50 до +100
	обозначение	2	3

8	Длина кабеля, L _к , м	Задается потребителем при заказе
---	----------------------------------	----------------------------------

Подп. и дата
 Инв. № дубл.
 Инв. №
 Взам. Инв. №
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

Приложение Б
(справочное)
Внешний вид термопреобразователей

Значения размеров, не указанные на рисунках приведены в приложении А:
L – длина монтажной части, мм; М – резьба; D – диаметр монтажной части, мм; Lк – длина соединительного кабеля по заказу, м.

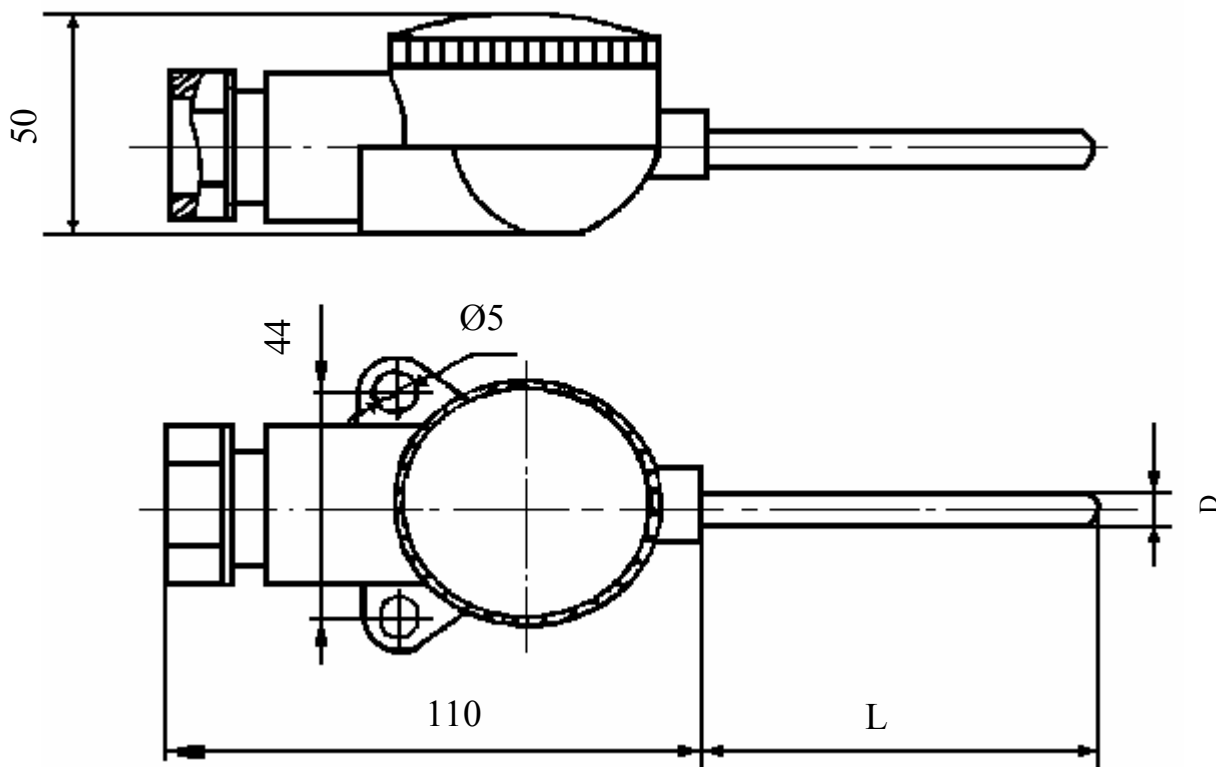


Рисунок Б. 1 – Корпус прямой

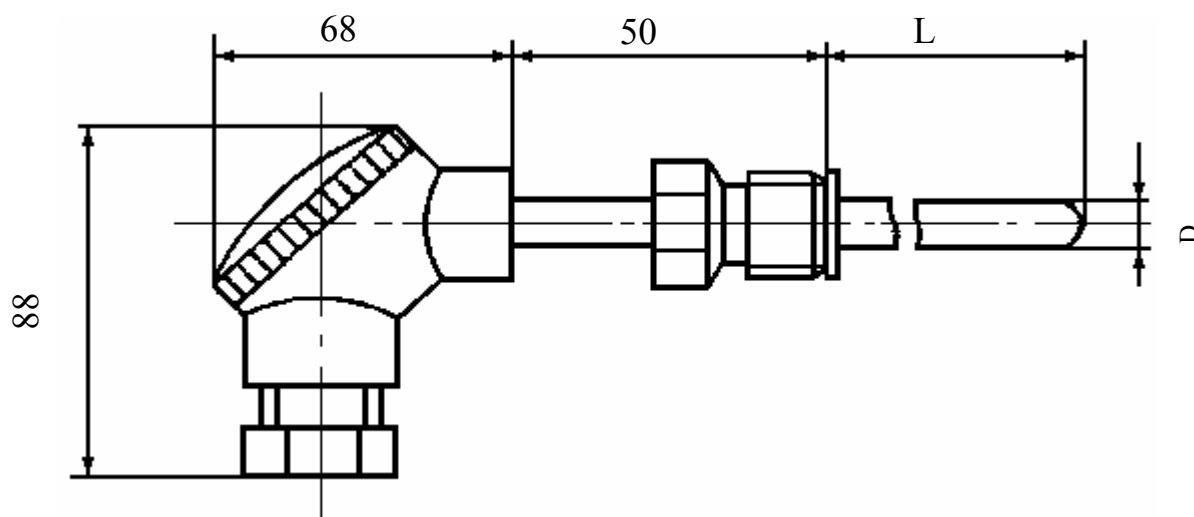


Рисунок Б. 2 – Корпус угловой

Инв.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

1	Зам.	ТНИВ.6-2008		
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ТНИВ 405112. 000 РЭ

Лист

15

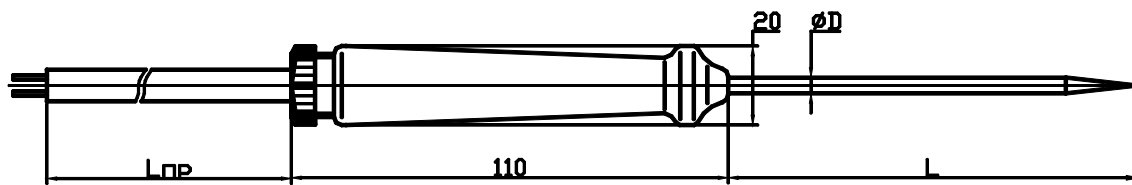


Рисунок Б. 2а - Игла

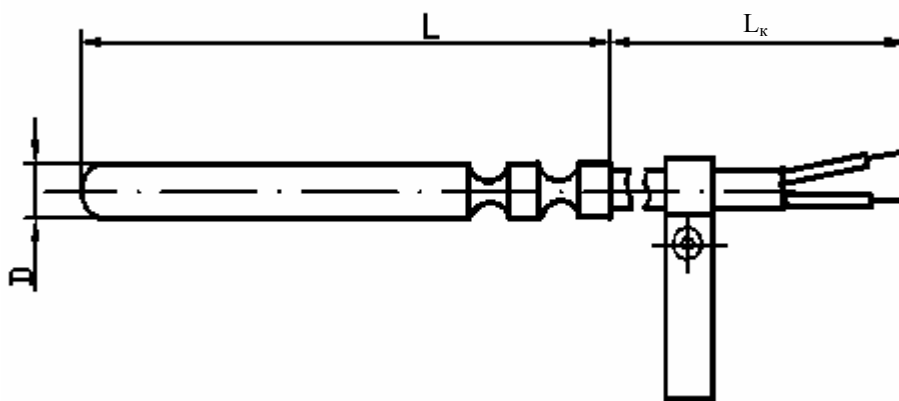


Рисунок Б. 3 - Без корпуса

Инд. №подл	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. И дата

1	Зам.	ТНИВ.6-2008		
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ТНИВ 405112. 000 РЭ

Бескорпусные термопреобразователи
с различными способами крепления.

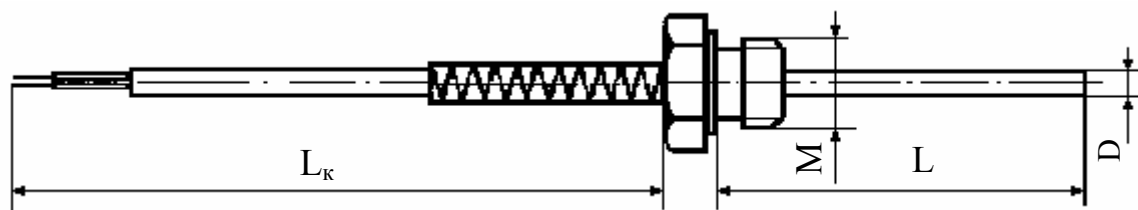


Рисунок Б. 4 - Крепление штуцер неподвижный.

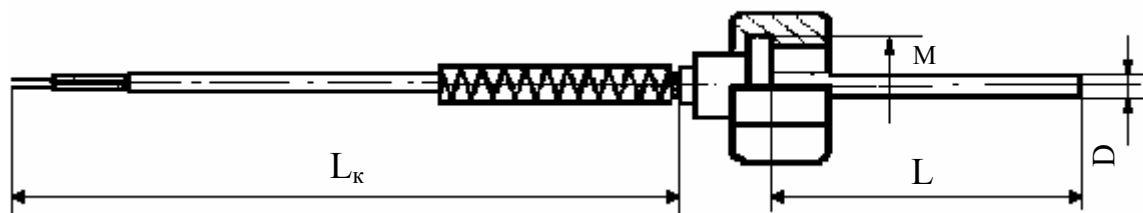


Рисунок Б. 5 - Крепление гайка неподвижная.

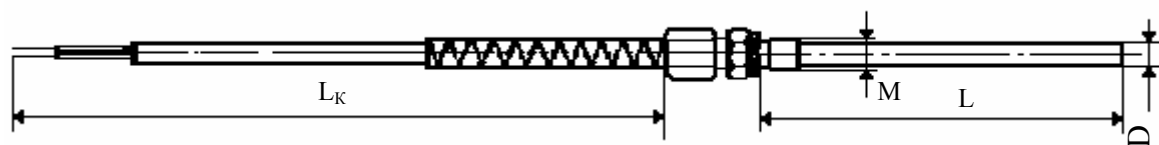


Рисунок Б. 6 - Крепление штуцер подвижный

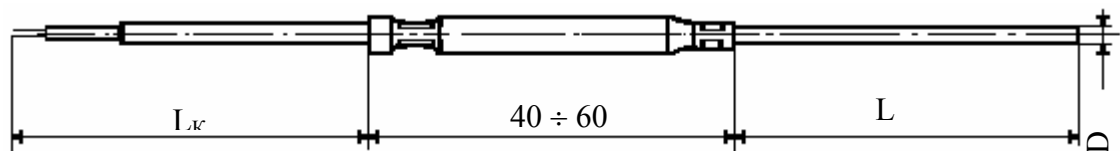


Рисунок Б. 7 - Крепления: по месту 2 (22).

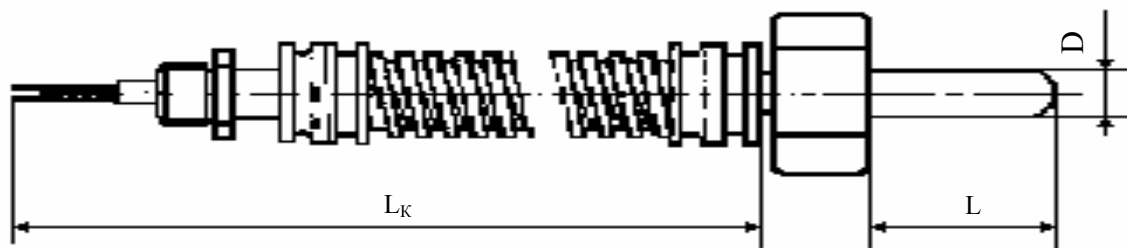


Рисунок Б. 8 - Крепление в броне.

Инв.№подл	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. И дата

1	Зам.	ТНИВ.6-2008		
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ТНИВ 405112. 000 РЭ

Способы крепления корпусных термопреобразователей.

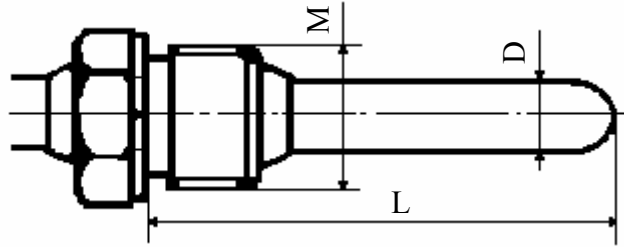


Рисунок Б. 9 - Штуцер неподвижный.

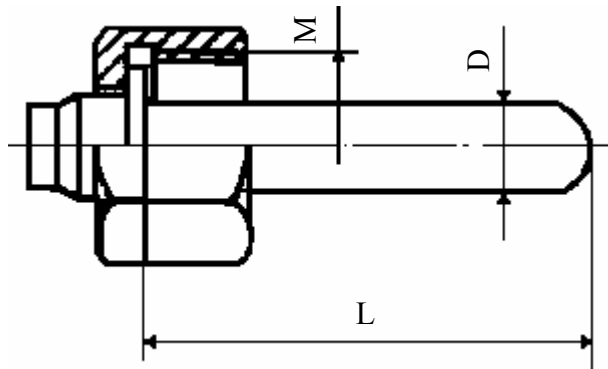


Рисунок Б. 10 - Гайка подвижная.

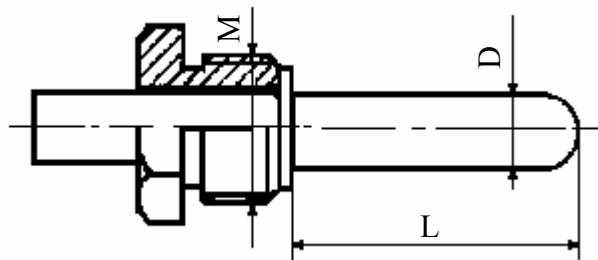


Рисунок Б. 11 - Штуцер подвижный.

Инв. №подл	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. И дата

1	Зам.	ТНИВ.6-2008		
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ТНИВ 405112. 000 РЭ

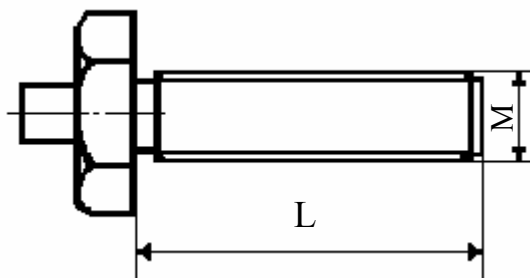


Рисунок Б. 12 - Крепление винт (21).

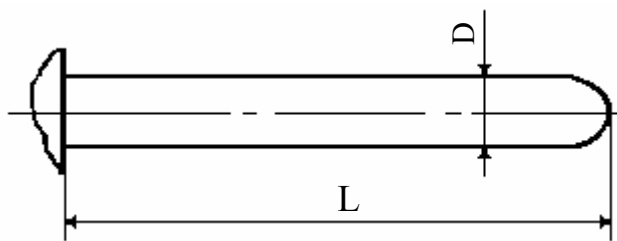


Рисунок Б. 13 - Крепление: по месту 1 (00).

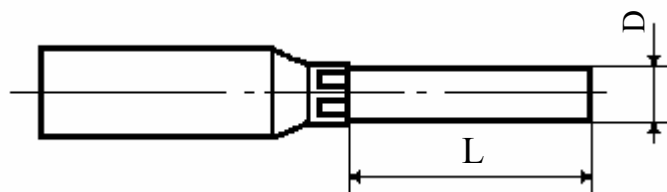


Рисунок Б. 14 - Крепление: по месту 2 (22).

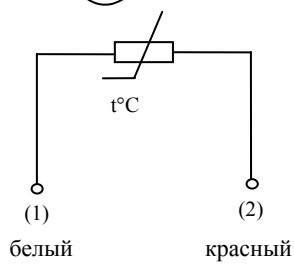
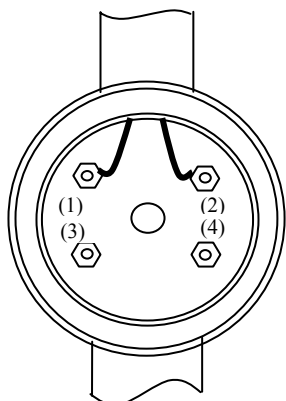
Инв.№подл	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. И дата

1	Зам.	ТНИВ.6-2008		
Изм	Лист			

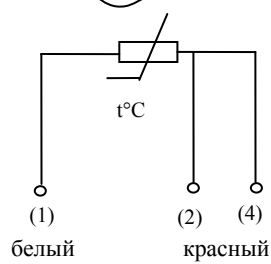
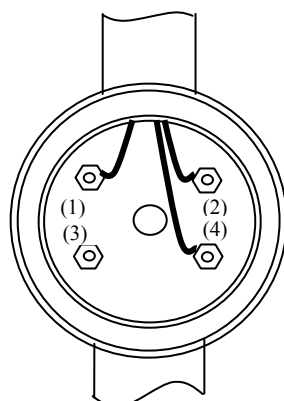
ТНИВ 405112. 000 РЭ

Приложение В
(обязательное)

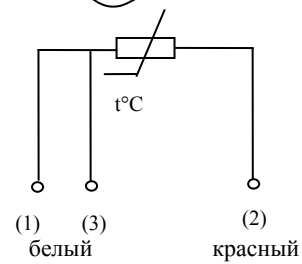
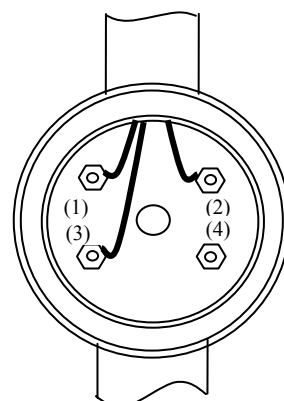
Схемы соединений внутренних проводников термопреобразователей



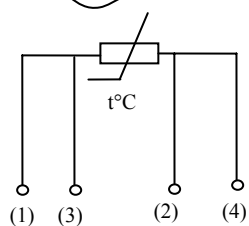
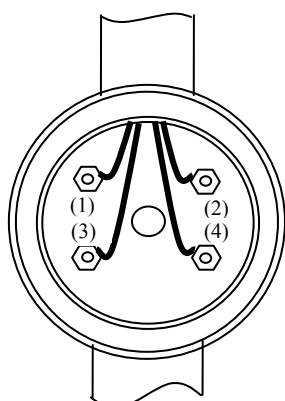
Двухпроводное
соединение
Рисунок В. 1



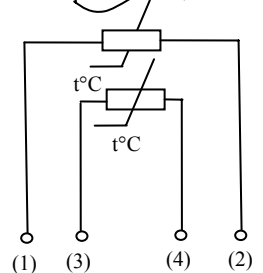
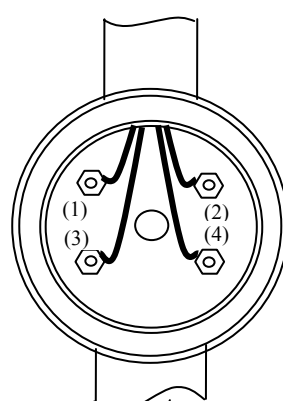
Трехпроводное
соединение
Рисунок В. 2



Трехпроводное
соединение
Рисунок В. 3



Четырехпроводное
соединение
Рисунок В. 4



2×двухпроводное
соединение
Рисунок В. 5

Инв.№ подл	Подп. и дата
Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

1	Зам.	ТНИВ.6-2008		
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ТНИВ 405112. 000 РЭ

Лист
20

Приложение Г
(обязательное)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОДБОРА КОМПЛЕКТА
ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ

ПРОТОКОЛ № _____
поверки комплекта термопреобразователей сопротивления

Расчет основной погрешности измерения разности температур

Термопреобразователь N _____ | Термопреобразователь N _____
год выпуска _____ | год выпуска _____

Протокол поверки N _____ | Протокол поверки N _____

Wt1 | Wt1p | Wt2 | Wt2p

t1, C | t2, C

_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

$$(Ro1.Wt1p - Ro2.Wt2p) - (Ro1.Wt1 - Ro2.Wt2)$$

$$= \frac{Ro1.Wt1 - Ro2.Wt2}{Ro1 - Ro2}$$

$$(Ro1.Wt1 - Ro2.Wt2)$$

$$t = 10 =$$

$$t = 20 =$$

$$t = 50 =$$

Выводы _____

Дата _____ Поверитель _____

подпись фамилия, имя, отчество

Инь.№подл	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инь.№ дубл.	Подп. И. дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ТНИВ 405112. 000 РЭ

Лист

21

