

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ТЕРМОСОПРОТИВЛЕНИЯ  
RTC.1088.50M.50N100P**

**ПАСПОРТ  
ME.002421.112-02ПС**

Настоящий документ является совмещенным и содержит разделы технического описания, руководства по эксплуатации и паспорта

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. НАЗНАЧЕНИЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....</b>	<b>3</b>
<b>3. СОСТАВ И КОМПЛЕКТНОСТЬ ИЗДЕЛИЯ .....</b>	<b>6</b>
<b>4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ .....</b>	<b>6</b>
<b>5. МАРКИРОВКА .....</b>	<b>7</b>
<b>6. ТАРА И УПАКОВКА .....</b>	<b>8</b>
<b>7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ .....</b>	<b>8</b>
<b>8. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И МОНТАЖ .....</b>	<b>8</b>
<b>9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>	<b>10</b>
<b>10. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ .....</b>	<b>11</b>
<b>11. СРОК СЛУЖБЫ, ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....</b>	<b>16</b>
<b>12. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....</b>	<b>16</b>
<b>13. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ .....</b>	<b>17</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....</b>	<b>18</b>
Установка преобразователя RTC.1088 в головку термопреобразователя сопротивлений. Сборочный чертеж	
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....</b>	<b>19</b>
Форма протокола поверки	
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3 .....</b>	<b>20</b>
Номенклатура преобразователей термосопротивлений RTC.1088	

# 1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Преобразователи термосопротивлений, далее по тексту – преобразователи, предназначены для преобразования термосопротивления в выходной нормированный сигнал постоянного тока 4...20 мА, прямо пропорциональный диапазону измеряемой температуры.

1.2 Питание и передача выходного сигнала преобразователя осуществляется по двухпроводной токовой петле 4...20 мА. Зависимость изменения выходного сигнала от изменения измеряемой температуры - линейная.

1.3 Преобразователи предназначены для установки в головку термопреобразователя сопротивления ТСМ 1-3, ТСП 1-3 или ТСМ-1088, ТСП-1088 и применяются в комплекте, образуя термопреобразователь сопротивления с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА.

1.4 Степень защиты преобразователя от внешних воздействий обеспечивается конструкцией головки термопреобразователя сопротивления и соответствует IP65.

Номер для заказа	Обозначение	Обозначение в документации
02151101	RTC.1088.50M.50N100P	ME.002421.112-02

# 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Технические характеристики преобразователя представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Технические характеристики преобразователя

<b>Входные характеристики</b>	
Номинальная статическая характеристика термопреобразователя сопротивления	50M W <sub>100</sub> 1,428
Диапазон измеряемых температур, °С	-50...+100
Диапазон сопротивлений термопреобразователя, соответствующий диапазону измеряемых температур, Ом	39,225...71,390
Ток питания термопреобразователя сопротивлений, мА	0,8
Схема подключения преобразователя	двухпроводная
<b>Выходные характеристики</b>	
Диапазон выходного нормированного сигнала постоянного тока, мА	4...20
Выходной сигнал при значении температуры превышающей диапазон измеряемых температур, обрыв выводов чувствительного элемента термопреобразователя сопротивлений, мА	≈27
Выходной сигнал при значении температуры ниже диапазона измеряемых температур, замыкание выводов чувствительного элемента термопреобразователя сопротивлений, мА	≈2,2
Максимальное сопротивление нагрузки R <sub>н</sub> [Ом] выходной токовой петли рассчитывается по формуле: где U <sub>р</sub> – напряжение питания преобразователя; R <sub>в</sub> – сопротивление проводов токовой петли	$R_{н} = \frac{U_{р} - 7,5}{0,03} - R_{в}$
Номинальное сопротивление нагрузки выходной токовой петли, Ом	250

<b>Общие характеристики</b>	
Пределы допускаемой основной приведенной к выходному диапазону преобразования погрешности $\gamma$ , %	$\pm 0,25$
Пределы дополнительной приведенной к выходному диапазону преобразования погрешности в рабочем диапазоне температур, %/°C	$\pm 0,005$
Пределы дополнительной приведенной к диапазону преобразования погрешности, вызванной изменением напряжения питания преобразователя в пределах от его минимального значения до максимального при значении номинального сопротивления нагрузки, %	$\pm 0,05$
Пределы дополнительной приведенной к диапазону преобразования погрешности, вызванной изменением сопротивления нагрузки выходной токовой петли в диапазоне от 50 Ом до 500 Ом при номинальном напряжении питания преобразователя, %	$\pm 0,05$
Питание преобразователя: напряжение постоянного тока $U_p$ , В	+9...+36
Номинальное напряжение питания преобразователя, В	+24
Рабочая температура окружающего воздуха, °C	-40...+70
Относительная влажность при температуре +35°C, %	35...95
Температура хранения, °C	-40...+70
Сечение провода, подключаемого в клеммы изделия: многопроволочный (гибкий) провод с кабельным наконечником, мм <sup>2</sup>	0,14...1,5
многопроволочный (гибкий) и однопроволочный (жесткий) провод без кабельного наконечника, мм <sup>2</sup>	0,14...1,5
Вид клемм для подключения проводов	винтовые

2.2 В преобразователе предусмотрена защита от неправильного подключения полярности напряжения питания: диодный мост. Преобразователь работает при любой полярности напряжения питания.

2.3 В преобразователе предусмотрена защита от кратковременных помех перенапряжений: диод-супрессор, LC-фильтр. Слаботочные перенапряжения подавляются, преобразователь сохраняет работоспособность. Мощные помехи могут привести к выходу из строя индуктивного фильтра, преобразователь необходимо заменить.

2.4 Преобразователи относятся к классу измерительных преобразователей, соответствуют требованиям ГОСТ 13384, ГОСТ 22261.

2.5 Преобразователи, конструктивно предназначены для установки в головку термопреобразователя сопротивления ТСМ 1-3, ТСП 1-3 (ТУ У 33.2-14242882-001:2006) или ТСМ-1088 (ТУ 25-7363.032-89), ТСП-1088 (ТУ 25-7363.042-90). В соответствии с ГОСТ 12997 преобразователь является изделием второго порядка и применяется на объекте эксплуатации только в комплекте с термопреобразователем ТСМ, ТСП.

2.6 Термопреобразователь сопротивления, в который устанавливается преобразователь, может иметь двух-, трех или четырехпроводную схему подключения по ДСТУ 2858 (ГОСТ 6651). Преобразователь использует только двухпроводную схему.

2.7 Сопротивление чувствительного элемента термопреобразователя сопротивления зависит от номинальной статической характеристики НСХ и измеряемой температуры, и соответствует значениям представленным в таблицах ДСТУ 2858 (ГОСТ 6651).

2.8 Питание преобразователя и передача выходного нормированного сигнала постоянного тока 4...20 мА в нагрузку осуществляется по двухпроводной токовой петле.

2.9 В соответствии с ГОСТ 13384 преобразователи являются:

2.9.1 по зависимости изменения выходного сигнала от изменения измеряемой температуры - с линейной зависимостью;

2.9.2 по связи между входными и выходными цепями - с гальванической связью;

2.9.3 по наличию регулировки начала и конца поддиапазона измерения - с регулировкой;

2.9.4 по типу применяемых первичных преобразователей - термопреобразователи сопротивления по ДСТУ 2858 (ГОСТ 6651);

2.9.5 по числу измеряемых каналов - одноканальными.

2.10 В соответствии с ГОСТ 12997 преобразователи являются:

2.10.1 предназначенными для информационной связи с другими изделиями;

2.10.2 по виду энергии носителя сигналов - электрические;

2.10.3 по метрологическим свойствам - средства измерения;

2.10.4 преобразователи одной и той же модификации и исполнения являются взаимозаменяемыми;

2.10.5 по требованиям к входным и выходным сигналам - входные сигналы соответствуют ДСТУ 2858 (ГОСТ 6651), выходные сигналы соответствуют ГОСТ 26.011.

2.11 Преобразователи, как средства измерений, изготавливаются в соответствии с требованиями ГОСТ 22261.

2.11.1 Номинальная функция преобразования определяется по формуле 2.1. Значение температуры  $T$ , измеренное термопреобразователем сопротивления, рассчитывается исходя из значения выходного сигнала  $Y$  преобразователя по формуле 2.2.

$$Y = \frac{Y_{\max} - Y_{\min}}{T_{\max} - T_{\min}} \times (T - T_{\min}) + Y_{\min} \quad (2.1)$$

$$T = \frac{Y - Y_{\min}}{Y_{\max} - Y_{\min}} \times (T_{\max} - T_{\min}) + T_{\min} \quad (2.2)$$

где  $T_{\min}$ ,  $T_{\max}$  - соответственно минимальное и максимальное значения диапазона измеряемых температур;

$Y_{\min}$ ,  $Y_{\max}$  - соответственно минимальное и максимальное значения диапазона выходного сигнала ( $Y_{\min} = 4 \text{ мА} = 0,004 \text{ А}$ ,  $Y_{\max} = 20 \text{ мА} = 0,02 \text{ А}$ );;

$T$  - значение измеряемой температуры;

$Y$  - значение выходного сигнала, мА.

### 3. СОСТАВ И КОМПЛЕКТНОСТЬ ИЗДЕЛИЯ

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
МЕ.002421.112-02	Преобразователь термосопротивления 02151101 RTC.1088.50M.50N100P		
МЕ.002421.112-02ПС	Преобразователь термосопротивления RTC.1088.50M.50N100P. Паспорт	1	1 экз. на партию до 25 шт.
МЕ.002421.702-02	Шильдик с маркировкой преобразователя термосопротивления		
DIN 6798	Шайба стопорная М4. Комплект 2 шт.		

### 4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

4.1 Преобразователь осуществляет измерение сопротивления чувствительного элемента термометра сопротивления и формирование выходного нормированного сигнала 4...20 мА.

4.2 Значения сопротивления чувствительного элемента термометра сопротивлений зависят от его номинальной статической характеристики и измеряемой температуры. Эти значения определены в ДСТУ 2858 (ГОСТ 6651).

4.3 Источник тока преобразователя RTC осуществляет питание чувствительного элемента термометра сопротивлений, входной инструментальный усилитель производит усиление входного сигнала, который поступает в каскад формирования выходного сигнала.

4.4 На плате преобразователя имеются две регулировки: подстроечные резисторы RP1 и RP2, регулирующие нижнюю и верхнюю точки диапазона выходного сигнала. Методика настройки преобразователя представлена в 10.8 настоящего паспорта.

4.5 На предприятии-изготовителе произведена настройка на соответствующий для данной модификации преобразователя диапазон измеряемых температур.

4.6 Преобразователь подключается к источнику питания и сопротивлению нагрузки по двухпроводной схеме. Полярность подключения источника питания - любая. Схема подключения представлена на рисунке 4.1. В таблице 4.1 представлено описание контактов преобразователя.

4.7 Конструктивно, преобразователь представляет собой печатную плату с элементами. Конструкция платы позволяет производить установку преобразователя в головку термометра сопротивлений ТСМ 1-3, ТСП 1-3, ТСМ-1088, ТСП-1088 без каких-либо конструктивных доработок.

4.8 Для защиты от случайных механических воздействий при монтаже некоторые элементы печатной платы преобразователя покрыты эпоксидным компаундом.

Таблица 4.1 - Контакты преобразователя термосопротивлений

№ конт.	Наимен.	Описание
1	W1	Провод 1 термопреобразователя сопротивлений
2	W2	Провод 2 термопреобразователя сопротивлений
X1 1	U <sub>p</sub>	Цепь напряжение питания преобразователя
X1 2	R <sub>n</sub>	Цепь сопротивления нагрузки

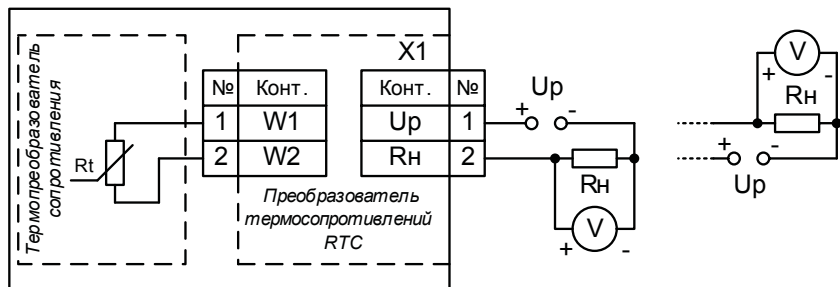


Рис. 4.1 Схема подключения преобразователя термосопротивлений

## 5. МАРКИРОВКА

5.1 В комплекте с преобразователем поставляется шильдик с маркировкой, соответствующей требованиям ГОСТ 26828, прикрепляемый к корпусу термопреобразователя сопротивлений в виде накладного элемента на самоклеющейся основе.

5.2 Шильдик устанавливается на корпус головки термопреобразователя сопротивлений. Место установки указано на чертеже Приложения 1 настоящего паспорта.

5.3 Перед установкой шильдика необходимо произвести его формовку по краям о цилиндрическую основу диаметром 8мм, затем формировать всю площадь шильдика о цилиндрическую основу диаметром 14мм. В качестве цилиндрической основы применяются сверла соответствующего диаметра.

5.4 Шильдик имеет самоклеющуюся основу. После формовки перед установкой шильдика на корпус головки термопреобразователя сопротивлений удалить защитный бумажный слой.

5.5 Маркировочные надписи на шильдике, в соответствии с 2.7 ГОСТ 26828, выполнены буквами русского и латинского алфавита, арабскими цифрами. Шильдик обеспечивают сохранность и чёткость изображения в течение всего срока службы преобразователя при соблюдении условий хранения и эксплуатации.

5.6 Шильдик имеет следующие знаки и надписи:

5.6.1 товарный знак предприятия-изготовителя;

5.6.2 обозначение преобразователя;

5.6.3 НСХ – номинальную статическую характеристику и коэффициент НСХ термопреобразователя сопротивления;

5.6.4 диапазон измеряемых температур, на который настроен преобразователь;

5.6.5 диапазон изменения выходного сигнала и год выпуска.

5.7 На плате преобразователя в виде накладных элементов на самоклеющейся основе нанесен серийный номер преобразователя, коэффициент с обозначением НСХ и диапазон измеряемых температур на который настроен преобразователь.

## **6. ТАРА И УПАКОВКА**

6.1 Упаковка преобразователей обеспечивает их сохранность при хранении и транспортировке. Преобразователи упаковываются в потребительскую и транспортную тару согласно ГОСТ 9181.

6.2 Каждый преобразователь упаковывается в потребительскую тару – чехол из полиэтиленовой плёнки по ГОСТ 10354. В качестве транспортной тары применяются ящики по ГОСТ 22852 из гофрированного картона по ГОСТ 7376.

6.3 Преобразователи в транспортной таре, при необходимости, закрепляются амортизационными материалами, в качестве которых применяется гофрированный картон по ГОСТ 7376 или обрезки бумаги по ГОСТ 8273. В качестве влагопоглотителя в потребительской и транспортной таре применяется мелкопористый силикагель по ГОСТ 3956.

6.4 Паспорта на преобразователи и сопроводительные документы вложены по ГОСТ 9181 в транспортную тару. Картонные коробки и ящики из гофрированного картона оклеиваются лентой клеевой.

6.5 Преобразователи в транспортной таре выдерживают воздействие температуры от  $-40$  до  $+70^{\circ}\text{C}$  и относительную влажность до 95% при температуре  $35^{\circ}\text{C}$ .

6.6 Преобразователи в транспортной таре являются прочными к воздействию вибрации по группе N2 ГОСТ 12997 – места подверженные вибрации от работающих механизмов (железнодорожный и (или) автомобильный транспорт).

## **7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

7.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током преобразователи относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

7.2 Конструкция, расположение клемм и установочных отверстий выполнены с учётом удобства монтажа и безопасности наблюдения за преобразователями при выполнении установки и подключения, проведении осмотра, испытаний и обслуживания.

7.3 Подключение и замена внешних кабелей, монтаж и отсоединение преобразователей должно осуществляться при выключенном питании.

7.4 Замена, отсоединение, присоединение термопреобразователей сопротивления к трубопроводам объекта эксплуатации производится при полном отсутствии избыточного давления.

7.5 При эксплуатации преобразователей необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также других документов, действующих в данной отрасли промышленности.

## **8. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И МОНТАЖ**

8.1 При получении преобразователей установить сохранность тары. В случае её повреждения следует обратиться с рекламацией к транспортной организации.

8.2 В зимнее время необходимо распаковывать коробки с преобразователями в отапливаемом помещении не менее чем через 12 ч. после внесения их в помещение.

8.3 Распаковать преобразователи и убедиться в том, что они укомплектованы в соответствии с разделом 3 «Состав и комплектность изделия» настоящего паспорта.



8.4 Установку преобразователя в головку термопреобразователя сопротивлений производить перед монтажом термопреобразователя на объекте эксплуатации. В случае, когда установка преобразователя производится в термопреобразователь установленный на объекте эксплуатации, необходимо соблюдать требования раздела 7 «Указания мер безопасности» настоящего паспорта.

8.5 Порядок установки преобразователя в головку термопреобразователя сопротивлений.

8.5.1 Открутить крышку головки термопреобразователя сопротивлений.

8.5.2 Преобразователь устанавливается на штыри с маркировкой 1 и 2, к которым подведены выводы чувствительного элемента термопреобразователя и закреплены гайками М4 – по одной гайке на каждом штыре. Сборочный чертеж представлен в Приложении 1.

8.5.3 Установить плату преобразователя RTC.1088 на штыри таким образом, чтобы клеммник Х1 был направлен к вводу отделению в головке термопреобразователя.

8.5.4 На каждый из штырей установить стопорную шайбу М4 (поставляются в комплекте), закрутить гайку М4. Применение стопорной шайбы обеспечивает надежный электрический контакт и механический стопор гайки.

8.5.5 Закрутить крышку головки термопреобразователя сопротивлений, при этом необходимо убедиться в наличии резинового уплотнительного кольца, обеспечивающего степень защиты корпуса головки термопреобразователя сопротивлений от внешних воздействий IP65.

8.5.6 Установить шильдик (поставляется в комплекте), на корпус головки термопреобразователя сопротивлений. Место и методика установки описаны в разделе 5 «Маркировка» настоящего паспорта.

8.6 Порядок подключения преобразователя.

8.6.1 Открутить крышку головки термопреобразователя сопротивлений.

8.6.2 Сигнальный кабель ввести в головку через сальниковое резиновое уплотнение или кабельный ввод в вводном отделении корпуса головки термопреобразователя.

8.6.3 Два сигнальных провода подключить к разъёму Х1 преобразователя. Полярность подключения - любая. Схема подключения преобразователя представлена на рис. 4.1.

8.6.4 Закрутить отверткой винты в клемме Х1. Специальная система стопорения винта в клемме препятствует его саморазвинчиванию, а применение высококачественных медных сплавов обеспечивает долговременное надежное соединение, даже в самых жестких условиях эксплуатации.

8.6.5 Закрутить сальник резинового уплотнения или кабельный ввод вводного отделения корпуса головки термопреобразователя. Сальниковое уплотнение обеспечивает механическую фиксацию сигнального кабеля и герметичность ввода.

8.6.6 Закрутить крышку головки термопреобразователя сопротивлений, при этом необходимо убедиться в наличии резинового уплотнительного кольца, обеспечивающего степень защиты корпуса головки термопреобразователя сопротивлений от внешних воздействий IP65.

8.7 Выбор и прокладка соединительных кабелей.

8.7.1 В качестве сигнального кабеля, соединяющего преобразователь с нагрузкой (вторичными устройствами), можно использовать любой тип контрольного двухпроводного кабеля с многопроволочными (гибкими) медными проводами сечением 0,34...1,0 мм<sup>2</sup>.

8.7.2 Рекомендуется использовать следующие типы кабеля: 16002 2x0.5 мм<sup>2</sup> TRONIC-CY (пара многопроволочных проводов сечением по 0,5мм<sup>2</sup> в повив в экране, диаметр кабеля 5,4мм), 16026 2x0.75 мм<sup>2</sup> TRONIC-CY (провода сечением по 0,75мм<sup>2</sup>, диаметр кабеля 6,2мм), 16475 2x1.0 мм<sup>2</sup> TRONIC-CY (провода сечением по 1,0мм<sup>2</sup>, диаметр кабеля 6,5мм) производства HELUKABEL.

8.7.3 Прокладку кабеля выполнять согласно ПУЭ, на расстоянии не менее 0,5м от силовых кабелей с током более 5А. Длина сигнального кабеля не должна превышать 300м.

8.8 Условия работы преобразователей должны быть не хуже указанных в разделе 2 «Технические характеристики» настоящего паспорта.

## **9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

9.1 К техническому обслуживанию допускаются лица, изучившие настоящий паспорт и прошедшие необходимый инструктаж. При техническом обслуживании необходимо руководствоваться настоящим паспортом преобразователя, нормативными документами, действующими в данной отрасли промышленности.

9.2 Техническое обслуживание преобразователей сводится к соблюдению правил монтажа и эксплуатации, изложенных в настоящем паспорте, проведению периодической проверки преобразователей, профилактическим осмотрам.

9.3 Профилактический осмотр включает в себя внешний осмотр и проверку условий эксплуатации.

9.4 Внешний осмотр включает в себя:

9.4.1 проверку отсутствия пыли и грязи на оболочке электрооборудования;

9.4.2 проверку отсутствия видимых механических повреждений головки термопреобразователя сопротивлений и преобразователя;

9.4.3 проверку целостности уплотнительных прокладок головки термопреобразователя и кабельного ввода;

9.4.4 проверку надёжности и герметичности крепления выходного сигнального кабеля – гайки уплотнения кабельных вводов должны быть затянуты, кабель не должен проворачиваться и выдергиваться из кабельного ввода;

9.4.5 проверку наличия шильдика с маркировкой преобразователя.

9.5 Проверка условий эксплуатации включает в себя проверку температуры окружающего воздуха и влажности.

9.6 Эксплуатация преобразователей с повреждениями запрещается.

## 10. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

10.1 Данный раздел устанавливает методику первичной и периодической поверки, а также методику настройки преобразователей термосопротивлений RTC.1088.

10.2 Операции поверки.

10.2.1 При проведении поверки выполнять операции, указанные в таблице 10.1

Таблица 10.1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Пункт методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1. Внешний осмотр	10.7.1	да	да
2. Определение зависимости выходного тока преобразователя от сопротивления соответствующего измеряемой температуре и НСХ термопреобразователя сопротивлений. Проверка пределов допускаемой основной погрешности	10.7.2	да	да

10.2.2 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается, а преобразователь признается непригодным к применению.

10.3 Средства поверки.

10.3.1 При проведении поверки применять средства поверки, указанные в табл. 10.2

Таблица 10.2 – Перечень средств поверки

Пункт методики	Название рабочих эталонов, СИТ и вспомогательного оборудования средств поверки, метрологические (основные технические) характеристики
10.5.1	- барометр-анероид БАММ-1. Диапазон измерений: от 80 до 106 кПа (от 600 до 800 мм рт. ст.). Допускаемая погрешность: $\pm 0,2$ кПа ( $\pm 1,5$ мм рт.ст.); - аспирационный психрометр М-34. Диапазон измерения относительной влажности воздуха от 10 до 100% при температуре от +5 до +40°C; - лабораторный стеклянный ртутный термометр ТЛ-4. Диапазон измерения температуры от 0 до +55°C. Цена деления шкалы 0,1.
10.7.2	- магазин сопротивлений Р4831. Диапазон воспроизводимых сопротивлений от 0,01 до 10000 Ом. Класс точности 0,02; - образцовое сопротивление нагрузки 250 Ом $\pm 0,1\%$ - магазин сопротивлений Р33 (от 0,1 до 99999,9 Ом, класс точности 0,2); - источник питания Б5-71/2М или ЭП 3.5005.1.3. Диапазон выходного напряжения постоянного тока от 0 до +50В; - вольтметр универсальный В7-68 или В7-77. Пределы допускаемой основной погрешности при измерении напряжения постоянного тока $\pm 0,06\%$

10.3.2 При проведении поверки допускается использование других средств поверки, метрологические характеристики которых не хуже, чем у средств поверки, указанных в таблице 10.2

## 10.4 Требования безопасности

10.4.1 При проведении поверки необходимо выполнять правила техники безопасности, представленные в ДНАОП 0.00-1.21-98 «Правила безопасной эксплуатации электроустановок потребителей».

10.4.2 Все приборы, которые питаются от сети 220В, должны быть надежно заземлены.

10.4.3 К работе допускаются лица, изучившие документацию на преобразователь, прошедшие необходимый инструктаж.

## 10.5 Условия поверки

10.5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха в помещении от +18 до +26°С;
- относительная влажность воздуха от 20 до 80%;
- атмосферное давление от 730 до 770 мм. рт. ст.

## 10.6 Подготовка к поверке

10.6.1 Подготовка к поверке образцовых, поверяемых и вспомогательных средств должна соответствовать нормативно-технической документации на них.

## 10.7 Проведение поверки

### 10.7.1 Внешний осмотр.

10.7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие комплектности и маркировки преобразователя требованиям соответствующих разделов настоящего паспорта, а также целостность оболочки электрооборудования.

10.7.1.1.1 Установить наличие шильдика с маркировкой на корпусе головки термопреобразователя сопротивлений и на плате преобразователя. Диапазон измеряемых температур и обозначение НСХ на шильдиках должны соответствовать друг другу.

10.7.1.1.2 Защитная арматура, выводные проводники чувствительного элемента термопреобразователя сопротивлений не должны иметь видимых разрушений. Резьба на штыревых контактах головки термопреобразователя не должна иметь механических повреждений.

10.7.1.1.3 Уплотнительная кольцевая прокладка корпуса головки термопреобразователя не должна иметь разрывов, трещин.

10.7.1.1.4 Плата преобразователя не должна иметь видимых механических повреждений, трещин в компаунде, которым залиты элементы платы.

10.7.1.2 Преобразователи с загрязненной поверхностью платы или клемм к поверке не допускаются.

10.7.1.3 Результат операции поверки считается положительным, если выполнены требования п.10.7.1.1 настоящей методики поверки. Результат операции поверки занести в протокол поверки, представленный в приложении 2.

10.7.2 Определение зависимости выходного тока преобразователя от сопротивления, соответствующего измеряемой температуре и НСХ термопреобразователя сопротивлений. Проверка пределов допускаемой основной приведенной погрешности.

10.7.2.1 При проведении периодической поверки преобразователь необходимо отсоединить от термопреобразователя сопротивлений. Поверка термопреобразователя сопротивлений производится отдельно в соответствии с ГОСТ 8.461.

10.7.2.2 Подключить преобразователь согласно схеме для проведения поверки представленной на рисунке 10.1. Провода от магазина сопротивлений  $R_m$  до контактов  $W1$  и  $W2$  преобразователя должны быть длиной не более 100мм и сечением не менее 0,75мм<sup>2</sup>.



$R_m$  - магазин сопротивлений,  $R_n$  - образцовое сопротивление нагрузки 250 Ом,  
 $V$  - вольтметр универсальный,  $G$  - источник питания

Рис. 10.1 Схема подключения преобразователя для проведения поверки

10.7.2.3 Источник питания должен иметь предварительно установленное выходное постоянное напряжение  $+24 \pm 1В$ .

10.7.2.4 Включить источник питания. Время выдержки, перед началом операции поверки преобразователя, должно быть не менее 15 мин.

10.7.2.5 Установить последовательно пять значений сопротивления магазина сопротивлений в соответствии со значениями  $R_m$  таблицы 10.3. Диапазон измеряемых температур термопреобразователя сопротивлений соответствует диапазону сопротивлений согласно НСХ по ДСТУ 2858 (ГОСТ 6651).

10.7.2.6 Фиксировать значения выходного сигнала  $Y$  как падение напряжения на образцовом сопротивлении нагрузки по показаниям вольтметра универсального  $U_{измR_n}$ . Результаты измерений занести в протокол поверки, представленный в приложении 2.

10.7.2.7 Номинальные значения падения напряжения выходного сигнала на образцовом сопротивлении нагрузки определяются по формуле 10.1.

$$U_{номR_n} = \left[ \frac{Y_{макс} - Y_{мин}}{T_{макс} - T_{мин}} \times (T_n - T_{мин}) + Y_{мин} \right] \times R_n \quad (10.1)$$

где  $U_{номR_n}$  - номинальное значение падения напряжения выходного сигнала на образцовом сопротивлении нагрузки  $R_n$ , мВ;

$R_n$  - образцовое сопротивление нагрузки 250 Ом;

$T_{мин}$ ,  $T_{макс}$  - соответственно минимальное и максимальное значения диапазона измеряемых температур;

$Y_{мин}$ ,  $Y_{макс}$  - соответственно минимальное и максимальное значения диапазона выходного сигнала ( $Y_{мин} = 4 \text{ мА} = 0,004 \text{ А}$ ,  $Y_{макс} = 20 \text{ мА} = 0,02 \text{ А}$ );

$T_n$  - значение температуры в точке поверки диапазона измеряемых температур.

10.7.2.8 Допускаемая основная приведенная к выходному диапазону преобразования погрешность определяются по формуле 10.2.

$$\gamma = \frac{U_{\text{изм}R_n} - U_{\text{ном}R_n}}{(Y_{\text{макс}} - Y_{\text{мин}}) \times R_n} \times 100\% \quad (10.2)$$

где  $U_{\text{изм}R_n}$  - измеренное значение выходного сигнала на  $R_n$ ;

$U_{\text{ном}R_n}$  – номинальное значение падения выходного сигнала на  $R_n$ .

10.7.2.9 Рассчитать значение допускаемой основной приведенной к выходному диапазону преобразования погрешности  $\gamma$  для каждого из пяти значений  $R_m$  магазина сопротивлений. Результаты расчетов занести в протокол поверки приложения 2.

10.7.2.10 Расчетные значения падения напряжения выходного сигнала на образцовом сопротивлении нагрузки, полученные по формуле 10.1, с учетом допусков основной приведенной к выходному диапазону преобразования погрешности  $\gamma$ , для каждого из пяти значений  $R_m$  магазина сопротивлений занесены в таблицу 10.3.

10.7.2.11 Результат операции поверки считается положительным, если измеренные значения выходного сигнала  $Y$  как падение напряжения  $U_{\text{изм}R_n}$  на образцовом сопротивлении нагрузки находятся в пределах от  $U_{\text{мин}R_n}$  до  $U_{\text{макс}R_n}$  для каждого из пяти значений  $R_m$  магазина сопротивлений согласно значений таблицы 10.3. А расчетное значение допускаемой основной приведенной погрешности  $\gamma$  находится в пределах  $\pm 0,25\%$ .

Таблица 10.3 - Значения выходного сигнала для поверяемых значений диапазона измеряемых температур с учетом допусков основной приведенной погрешности

Значение температуры $T_n$ в точке поверки, °C	Значение магазина сопротивлений $R_m$ , Ом	Номинальное значение выходного сигнала $Y$ , мА	Выходной сигнал $Y$ на сопр. $R_n=250$ Ом		
			Мин. значение $U_{\text{мин}R_n}$ , В	Номинал. значение $U_{\text{ном}R_n}$ , В	Макс. значение $U_{\text{макс}R_n}$ , В
-50	39,225	4,000	0,990	1,000	1,010
-12	47,425	8,053	2,003	2,013	2,023
25	55,345	12,000	2,990	3,000	3,010
62	63,260	15,947	3,977	3,987	3,997
100	71,390	20,000	4,990	5,000	5,010

## 10.8 Настройка преобразователя

10.8.1 При отрицательном результате операции поверки 10.7.2 рекомендуется произвести настройку преобразователя. Затем повторно произвести операцию поверки 10.7.2.

10.8.2 На плате преобразователя имеются две регулировки: подстроечные резисторы  $RP_1$  и  $RP_2$ , регулирующие нижнюю и верхнюю точки диапазона выходного сигнала.

10.8.3 Расположение регулировок на плате преобразователя представлено на рисунке 10.2. Значения входных и выходных сигналов для настройки преобразователя представлены в таблице 10.4.

10.8.4 При настройке преобразователя использовать средства поверки согласно 10.3, схему подключения согласно рисунку 10.1.

10.8.5 Источник питания должен иметь предварительно установленное выходное постоянное напряжение  $+24\pm 1\text{В}$ . Включить источник питания. Время выдержки, перед началом настройки преобразователя, должно быть не менее 15 мин.

10.8.6 Установить значение сопротивления магазина сопротивлений соответствующее нижней точке настройки, согласно данных таблицы 10.4. Выполнить регулировку значения выходного сигнала  $Y$  преобразователя в нижней точке при помощи подстроечного резистора RP1.

10.8.7 Установить значение сопротивления магазина сопротивлений соответствующее верхней точке настройки, согласно данных таблицы 10.4. Выполнить регулировку значения выходного сигнала  $Y$  преобразователя в верхней точке при помощи подстроечного резистора RP2.

10.8.8 Повторять операции настройки согласно п. 10.8.6, 10.8.7 до тех пор, пока значения выходного сигнала  $Y$  для нижней и верхней точек значений сопротивлений  $R_m$  не будут находиться в диапазоне соответствующих значений от  $U_{\text{мин}R_n}$  до  $U_{\text{макс}R_n}$ .

10.8.9 Зафиксировать регулировочные винты подстроечных резисторов цапонлаком.

Таблица 10.4 - Значения входных и выходных сигналов для настройки преобразователя

Значение магазина сопротивлений $R_m, \text{Ом}$	Номинальное значение выходного сигнала $Y, \text{мА}$	Выходной сигнал $Y$ на сопр. $R_n=250 \text{ Ом}$			Регулировка
		Мин. значение $U_{\text{мин}R_n}, \text{В}$	Номинал. значение $U_{\text{ном}R_n}, \text{В}$	Макс. значение $U_{\text{макс}R_n}, \text{В}$	
39,225	4,000	0,996	1,000	1,004	RP1
71,390	20,000	4,996	5,000	5,004	RP2

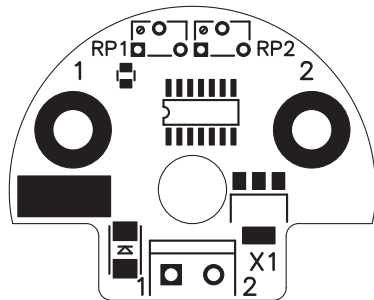


Рис. 10.2 Расположение регулировок на плате преобразователя

## 10.9 Оформление результатов поверки

10.9.1 Положительным считают результат поверки, если все операции поверки имеют положительный результат.

10.9.2 При положительном результате поверки оформляется свидетельство о поверке в установленной форме.

10.9.3 При отрицательном результате поверки выдается справка о непригодности средства измерительной техники к применению в установленной форме.

## **11. СРОК СЛУЖБЫ, ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

11.1 Преобразователи не являются восстанавливаемыми, ремонтируемыми изделиями.

11.2 Срок службы преобразователей: 8 лет.

11.3 Преобразователи могут храниться как в транспортной, так и в потребительской таре в соответствии с условиями хранения 4 по ГОСТ 15150. Хранение без упаковки не допускается.

11.4 Расположение преобразователей в хранилищах по ГОСТ 12997 должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним. Преобразователи следует хранить на стеллажах. Расстояние между стенами, полом хранилища и преобразователями должно быть не менее 100 мм. Расстояние между отопительными устройствами хранилища и преобразователями должно быть не менее 0,5м.

11.5 Транспортирование преобразователей в транспортной таре может проводиться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах, самолётами – в герметизированных отапливаемых отсеках. Условия транспортирования должны быть не хуже условий 5 по ГОСТ 15150.

11.6 Размещение и крепление в транспортных средствах упакованных преобразователей по ГОСТ 12997 должно обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

11.7 Во время погрузочно-разгрузочных работ преобразователи в транспортной таре не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

11.8 Преобразователи следует распаковывать по ГОСТ 12997 в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от +5 до +40°С и относительной влажности до 80%.

## **12. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

12.1 Предприятие-изготовитель гарантирует по ГОСТ 12997 соответствие преобразователей требованиям настоящего паспорта при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

12.2 Гарантийный срок эксплуатации преобразователей – 18 месяцев от даты реализации, но не более 24 месяца с момента изготовления.

12.3 Ремонтные работы, гарантийное и послегарантийное обслуживание выполняет компания «Маранта Электро», тел. (044) 228-86-81, mail: info@maranta-electro.com.ua web: www.maranta.com.ua



### 13. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

13.1 Преобразователь термосопротивлений 02151101 RTC.1088.50M.50N100P

в количестве \_\_\_\_\_ шт. серийный номер \_\_\_\_\_

---

изготовлен в соответствии с конструкторской документацией, соответствует техническим характеристикам, принят и признан годным к эксплуатации.

М.П.

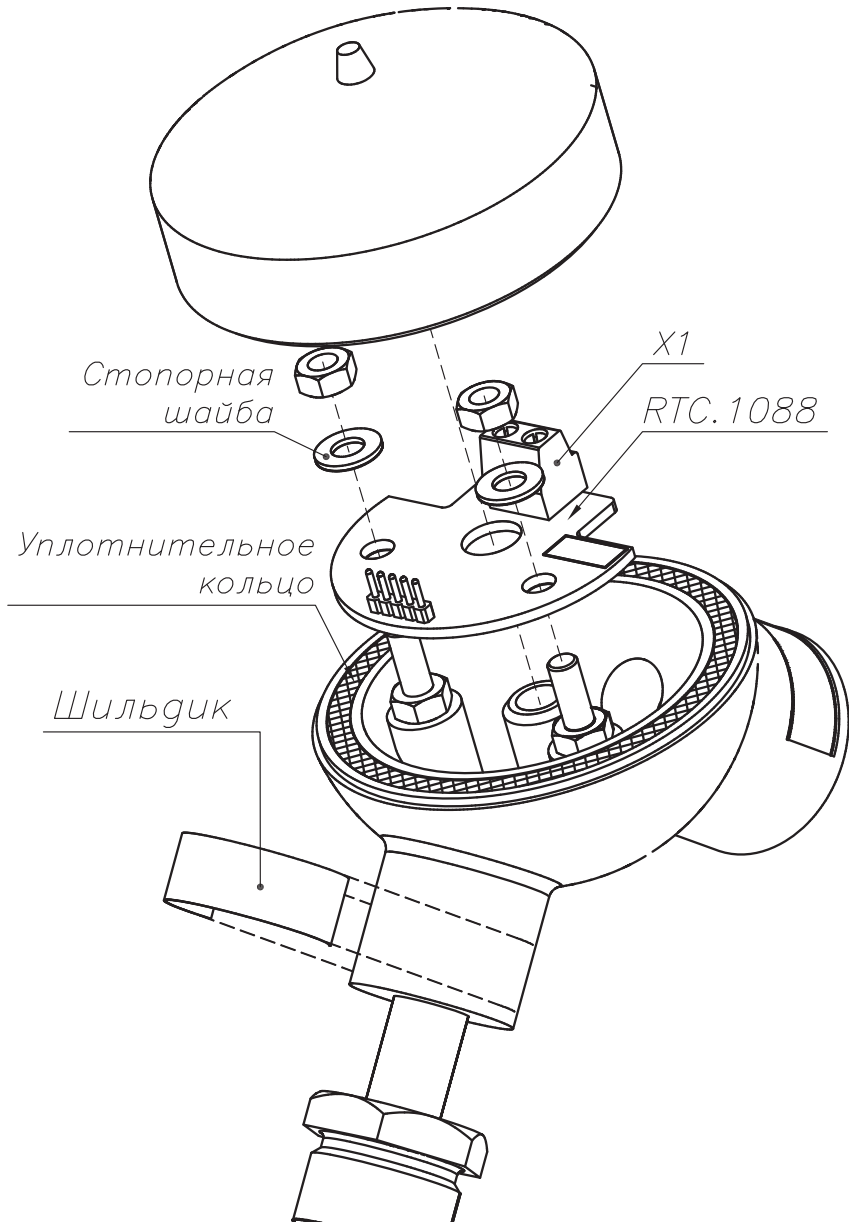
Дата изготовления \_\_\_\_\_

Представитель ОТК \_\_\_\_\_  
(подпись)

Расшифровка подписи: \_\_\_\_\_  
(ФИО)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Установка преобразователя RTC.1088 в головку термопреобразователя сопротивлений. Сборочный чертеж



**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
**Форма протокола поверки**

Название предприятия _____ Адрес _____	
ПРОТОКОЛ № _____ от _____ 20 ____ г. поверки средства измерительной техники	Страница: 1/1

1. Общие сведения

№		СИТ поверяемое	Рабочие эталоны, СИТ, применяемые во время проведения поверки
1.	Название		
2.	Тип		
3.	Заводской номер		
4.	Производитель		
5.	Статус		

Условия проведения поверки: температура \_\_\_\_ °С; давление \_\_\_\_кПа; влажность \_\_\_\_%  
 Место проведения поверки: \_\_\_\_\_

2. Результаты поверки

2.1 Внешний осмотр: \_\_\_\_\_

2.2 Определение зависимости выходного тока преобразователя от сопротивления соответствующего измеряемой температуре и НСХ термопреобразователя сопротивлений.  
 Контроль пределов допускаемой основной погрешности

Значение температуры $T_n$ в точке поверки, °С					
Значение магазина сопротивлений $R_m$ , Ом					
Номинальное значение выходного сигнала $Y$ , мА					
Номинальное значение выходного сигнала на сопротивлении нагрузки $U_{номRN}$ , В					
Измеренное значение выходного сигнала на сопротивлении нагрузки $U_{измRN}$ , В					
Расчетное значение допускаемой основной приведенной к выходному диапазону преобразования погрешности $\gamma$ , %					

Пределы допускаемой основной приведенной к выходному диапазону преобразования погрешности  $\gamma \pm 0,25 \%$

3. Вывод \_\_\_\_\_

Поверку проводил \_\_\_\_\_  
 (должность) (подпись) (ФИО)

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

#### Номенклатура преобразователей термосопротивлений RTC.1088

Таблица П 3.1 - Номенклатура преобразователей термосопротивлений RTC.1088

Номер для заказа	Обозначение изделия	НСХ W <sub>100</sub>	Диапазон температур, °С
02151500	RTC.1088.50M.50N50P	50M 1,428	-50...+50
02151101	RTC.1088.50M.50N100P	50M 1,428	-50...+100
02151151	RTC.1088.50M.50N150P	50M 1,428	-50...+150
02151181	RTC.1088.50M.50N180P	50M 1,428	-50...+180
02121500	RTC.1088.50M.20N50P	50M 1,428	-20...+50
02121101	RTC.1088.50M.20N100P	50M 1,428	-20...+100
02100500	RTC.1088.50M.0N50P	50M 1,428	0...+50
02100101	RTC.1088.50M.0N100P	50M 1,428	0...+100
02100121	RTC.1088.50M.0N125P	50M 1,428	0...+125
02100151	RTC.1088.50M.0N150P	50M 1,428	0...+150
02100181	RTC.1088.50M.0N180P	50M 1,428	0...+180
02251500	RTC.1088.100M.50N50P	100M 1,428	-50...+50
02251101	RTC.1088.100M.50N100P	100M 1,428	-50...+100
02251151	RTC.1088.100M.50N150P	100M 1,428	-50...+150
02251181	RTC.1088.100M.50N180P	100M 1,428	-50...+180
02221500	RTC.1088.100M.20N50P	100M 1,428	-20...+50
02221101	RTC.1088.100M.20N100P	100M 1,428	-20...+100
02200500	RTC.1088.100M.0N50P	100M 1,428	0...+50
02200101	RTC.1088.100M.0N100P	100M 1,428	0...+100
02200121	RTC.1088.100M.0N125P	100M 1,428	0...+125
02200151	RTC.1088.100M.0N150P	100M 1,428	0...+150
02200181	RTC.1088.100M.0N180P	100M 1,428	0...+180
02522500	RTC.1088.Pt100.200N50P	Pt100 1,385	-200...+50
02511101	RTC.1088.Pt100.100N100P	Pt100 1,385	-100...+100
02551500	RTC.1088.Pt100.50N50P	Pt100 1,385	-50...+50
02551101	RTC.1088.Pt100.50N100P	Pt100 1,385	-50...+100
02551151	RTC.1088.Pt100.50N150P	Pt100 1,385	-50...+150
02551181	RTC.1088.Pt100.50N180P	Pt100 1,385	-50...+180
02551201	RTC.1088.Pt100.50N200P	Pt100 1,385	-50...+200
02551351	RTC.1088.Pt100.50N350P	Pt100 1,385	-50...+350
02521500	RTC.1088.Pt100.20N50P	Pt100 1,385	-20...+50
02521101	RTC.1088.Pt100.20N100P	Pt100 1,385	-20...+100
02521201	RTC.1088.Pt100.20N200P	Pt100 1,385	-20...+200
02500500	RTC.1088.Pt100.0N50P	Pt100 1,385	0...+50
02500101	RTC.1088.Pt100.0N100P	Pt100 1,385	0...+100
02500121	RTC.1088.Pt100.0N125P	Pt100 1,385	0...+125

## Продолжение таблицы П 3.1

Номер для заказа	Обозначение изделия	НСХ W <sub>100</sub>	Диапазон температур, °С
02500151	RTC.1088.Pt100.0N150P	Pt100 1,385	0...+150
02500181	RTC.1088.Pt100.0N180P	Pt100 1,385	0...+180
02500201	RTC.1088.Pt100.0N200P	Pt100 1,385	0...+200
02500251	RTC.1088.Pt100.0N250P	Pt100 1,385	0...+250
02500301	RTC.1088.Pt100.0N300P	Pt100 1,385	0...+300
02500351	RTC.1088.Pt100.0N350P	Pt100 1,385	0...+350
02500401	RTC.1088.Pt100.0N400P	Pt100 1,385	0...+400
02500501	RTC.1088.Pt100.0N500P	Pt100 1,385	0...+500
02500601	RTC.1088.Pt100.0N600P	Pt100 1,385	0...+600
02322500	RTC.1088.50П.200N50P	50П 1,391	-200...+50
02311101	RTC.1088.50П.100N100P	50П 1,391	-100...+100
02351500	RTC.1088.50П.50N50P	50П 1,391	-50...+50
02351101	RTC.1088.50П.50N100P	50П 1,391	-50...+100
02351151	RTC.1088.50П.50N150P	50П 1,391	-50...+150
02351181	RTC.1088.50П.50N180P	50П 1,391	-50...+180
02351201	RTC.1088.50П.50N200P	50П 1,391	-50...+200
02351351	RTC.1088.50П.50N350P	50П 1,391	-50...+350
02321500	RTC.1088.50П.20N50P	50П 1,391	-20...+50
02321101	RTC.1088.50П.20N100P	50П 1,391	-20...+100
02321201	RTC.1088.50П.20N200P	50П 1,391	-20...+200
02300500	RTC.1088.50П.0N50P	50П 1,391	0...+50
02300101	RTC.1088.50П.0N100P	50П 1,391	0...+100
02300121	RTC.1088.50П.0N125P	50П 1,391	0...+125
02300151	RTC.1088.50П.0N150P	50П 1,391	0...+150
02300181	RTC.1088.50П.0N180P	50П 1,391	0...+180
02300201	RTC.1088.50П.0N200P	50П 1,391	0...+200
02300251	RTC.1088.50П.0N250P	50П 1,391	0...+250
02300301	RTC.1088.50П.0N300P	50П 1,391	0...+300
02300351	RTC.1088.50П.0N350P	50П 1,391	0...+350
02300401	RTC.1088.50П.0N400P	50П 1,391	0...+400
02300501	RTC.1088.50П.0N500P	50П 1,391	0...+500
02300601	RTC.1088.50П.0N600P	50П 1,391	0...+600
02422500	RTC.1088.100П.200N50P	100П 1,391	-200...+50
02411101	RTC.1088.100П.100N100P	100П 1,391	-100...+100
02451500	RTC.1088.100П.50N50P	100П 1,391	-50...+50
02451101	RTC.1088.100П.50N100P	100П 1,391	-50...+100
02451151	RTC.1088.100П.50N150P	100П 1,391	-50...+150
02451181	RTC.1088.100П.50N180P	100П 1,391	-50...+180

## Продолжение таблицы П 3.1

Номер для заказа	Обозначение изделия	НСХ W <sub>100</sub>	Диапазон температур, °С
02451201	RTC.1088.100П.50N200P	100П 1,391	-50...+200
02451351	RTC.1088.100П.50N350P	100П 1,391	-50...+350
02421500	RTC.1088.100П.20N50P	100П 1,391	-20...+50
02421101	RTC.1088.100П.20N100P	100П 1,391	-20...+100
02421201	RTC.1088.100П.20N200P	100П 1,391	-20...+200
02400500	RTC.1088.100П.0N50P	100П 1,391	0...+50
02400101	RTC.1088.100П.0N100P	100П 1,391	0...+100
02400121	RTC.1088.100П.0N125P	100П 1,391	0...+125
02400151	RTC.1088.100П.0N150P	100П 1,391	0...+150
02400181	RTC.1088.100П.0N180P	100П 1,391	0...+180
02400201	RTC.1088.100П.0N200P	100П 1,391	0...+200
02400251	RTC.1088.100П.0N250P	100П 1,391	0...+250
02400301	RTC.1088.100П.0N300P	100П 1,391	0...+300
02400351	RTC.1088.100П.0N350P	100П 1,391	0...+350
02400401	RTC.1088.100П.0N400P	100П 1,391	0...+400
02400501	RTC.1088.100П.0N500P	100П 1,391	0...+500
02400601	RTC.1088.100П.0N600P	100П 1,391	0...+600