

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ  
ПЛАТИНОРОДИЙ-ПЛАТИНОВЫЕ ЭТАЛОННЫЕ**

**ШО**

Руководство по эксплуатации и паспорт

НКГЖ.408711.138РЭ

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие указания .....	3
2. Основные сведения об изделии .....	4
3. Основные технические данные и характеристики .....	4
4. Комплектность .....	6
5. Устройство и работа изделий .....	7
6. Указания мер безопасности .....	8
7. Подготовка к работе .....	8
8. Порядок работы .....	8
9. Техническое обслуживание .....	9
10. Методика поверки .....	9
11. Транспортирование и хранение .....	10
12. Возможные неисправности и способы их устранения ....	10
13. Свидетельство о приемке .....	11
14. Свидетельство об упаковывании .....	12
15. Гарантии изготовителя .....	12
16. Сведения о рекламациях .....	12
17. Учет работы .....	14
Приложение А. Габаритные размеры Термопреобразователей .....	14

## **ВНИМАНИЕ!**

*При эксплуатации преобразователей термоэлектрических платинородий-платиновых эталонных ППО:*

- *не допускается подвергать их механическим воздействиям во избежание внутреннего повреждения термопар и влияния на калибровку. Хрупкая оболочка термопары может разрушиться при ударе;*
- *не перегревайте их выше 1450 °С. Перегрев приведет к повреждению термопары;*
- *необходимо сохранять транспортировочный футляр. Неправильная упаковка термопары для транспортирования может повредить ее;*
- *категорически запрещается использовать в работе при нарушении целостности керамической трубки, для избежания загрязнения платинового термоэлектрода.*

### **1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

1.1 Данное руководство по эксплуатации и паспорт (РЭ) предназначено для изучения принципа действия, правил хранения, эксплуатации и технического обслуживания преобразователей термоэлектрических платинородий-платиновых эталонных ППО (далее - термопреобразователи).

РЭ содержит сведения, отражающие техническое состояние термопреобразователей после изготовления и в процессе эксплуатации, а также сведения, удостоверяющие гарантии изготовителя.

1.2 Перед началом работы с термопреобразователями необходимо ознакомиться с РЭ.

1.3 РЭ должно постоянно находиться с термопреобразователем.

1.4 Не допускаются записи в РЭ карандашом, смывающимися чернилами, а также подчистки.

1.5 Неправильная запись должна быть аккуратно зачеркнута и рядом записана новая, которую заверяет ответственное лицо. После подписи проставляется фамилия и инициалы ответственного лица (вместо подписи допускается проставлять личный штамп исполнителя).

1.6 Периодическая поверка термопреобразователя производится только при наличии РЭ.

1.7 Учет работы производят в тех же единицах, в которых указан ресурс работы.

1.8 При передаче термопреобразователя на другое предприятие итоговые суммирующие записи по наработке заверяются печатью предприятия, передающего изделие.

## 2. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

2.1. Преобразователь термоэлектрический платинородий-платиновый эталонный ППО, наружный диаметр погружаемой рабочей части 4 мм, общая длина \_\_\_\_\_ мм.

2.2. Изготовлен ООО НПП «ЭЛЕМЕР»

2.3. Заводской номер \_\_\_\_\_

2.4. Диапазон рабочих температур от 300 до \_\_\_\_\_ °С

2.5. Разряд \_\_\_\_\_

2.6. Дата изготовления \_\_\_\_\_

2.7. Номер в федеральном информационном фонде по обеспечению средств измерений \_\_\_\_\_

2.8. Чувствительный элемент изготовлен из термоэлектродной проволоки диаметром (0,5<sup>-0,025</sup>) мм:

- положительный термоэлектрод — из платинородиевого сплава марки ПР-10 (10% родий - платина);
- отрицательный термоэлектрод — из платины марки ПЛТ0.

Термопреобразователь содержит: \_\_\_\_\_ г платины и \_\_\_\_\_ г родия.

2.9. Способ контакта с окружающей средой - погружаемый.

## 3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Термопреобразователи предназначены для передачи размера единицы температуры в диапазоне от 300 до 1200 °С на воздухе или в нейтральной среде в лабораторных условиях. Для термопреобразователей 1-го разряда диапазон температур от 300 до 1100 °С.

Термопреобразователи предназначены для применения в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора в соответствии с Законом РФ «Об обеспечении единства измерений».

3.2. Условия эксплуатации соответствуют нормальным условиям измерений:

- температура окружающего воздуха, °С  $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;

3.3. Диапазон температур применения:

- от 300 до 1100 °С для термопреобразователей 1-го разряда;
- от 300 до 1200 °С для термопреобразователей 2 и 3-го разрядов.

3.4. Значения термоэлектродвижущей силы (далее – ТЭДС) термопреобразователей в реперных точках Международной температурной шкалы МТШ-90 соответствуют указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Значения ТЭДС в реперных точках

Реперная точка	Температура реперной точки по МТШ-90, °С	ТЭДС, мкВ
Затвердевания цинка	419,527	$3447 \pm 14$
Затвердевания алюминия	660,323	$5860 \pm 17$
Затвердевания меди	1084,62	$10574 \pm 30$

3.5. Изменение ТЭДС термопреобразователей при температуре 1084,62 °С и температуре свободных концов 0 °С после трех часов отжига при температуре  $(1100 \pm 20)$  °С не превышают при первичной поверке 3, 6 и 8 мкВ для термопреобразователей 1, 2 и 3-го разрядов, соответственно.

3.6. Изменение ТЭДС термопреобразователей при изменении глубины их погружения в градуировочной печи от 300 до 250 мм при температуре рабочего конца  $(1100 \pm 10)$  °С и температуре свободных концов 0 °С не превышает 3 мкВ при первичной поверке.

3.7. Значения доверительной погрешности термопреобразователей при доверительной вероятности 0,95 при измерениях температуры в реперных точках указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Значения доверительной погрешности

Температура реперных точек по МТШ-90, °С	Доверительная погрешность термопреобразователей, °С, не более		
	1-го разряда	2-го разряда	3-го разряда
затвердевания цинка, 419,527	0,3	0,5	1,0
затвердевания алюминия, 660,323	0,4	0,6	1,3
затвердевания меди, 1084,62	0,6	0,9	1,8

3.8. Электрическое сопротивление изоляции между термоэлектродами и металлическим цанговым зажимом термопреобразователя не менее:

- 100 МОм – при температуре  $(25 \pm 10)$  °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 0,005 МОм – при температуре от 800 до 1000 °С.

3.9. По условиям эксплуатации термопреобразователь соответствует климатическим условиям УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.

3.10. Габаритные размеры и масса термопреобразователей приведены в приложении А.

3.11. Вероятность безотказной работы термопреобразователей за время пребывания при температуре 1100 °С в течение 700 часов не менее 0,9.

3.12. Отказом термопреобразователя считают:

- разрушение защитной керамической трубки;
- обрыв или короткое замыкание цепи чувствительного элемента;
- несоответствие характеристикам, указанным в п.п. 3.4, 3.8.

3.13. Срок службы не менее 5 лет.

#### 4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

4.1. Комплектность поставки термопреобразователей должна соответствовать указанной в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь термоэлектрический платиnorodий-платиновый эталонный	ППО	1 шт.	В соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации и паспорт	НКГЖ.408711.138РЭ	1 экз.	
Свидетельство о поверке		1 экз.	
Фуляр		1 шт.	
Запасные части	Армирующая керамическая трубка	1 шт.	В соответствии с заказом

## 5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

5.1. Принцип действия термопреобразователя основан на преобразовании тепловой энергии в ТЭДС чувствительного элемента при наличии разности температур между его свободными концами и рабочим спаем.

5.2. Термопреобразователи представляют собой термопары, положительный электрод которых изготовлен из сплава: 90 % платины и 10 % родия; отрицательный электрод: из чистой платины.

Рабочая часть термопреобразователя армирована керамической двухканальной трубкой длиной 500 мм, наружным диаметром 4 мм. Диаметр каналов трубки 0,7 мм. Рабочий спай термопреобразователя оголен.

Свободные концы термоэлектродов помещены в гибкие электроизоляционные трубки из фторопласта длиной 350 мм, диаметром от 2 до 3 мм. Положительный термоэлектрод изолирован трубкой красного цвета. Керамические трубки имеют соединение с гибкими электроизоляционными трубками при помощи металлических цанговых зажимов, на которые нанесены товарный знак предприятия-изготовителя, тип и заводские номера термопреобразователей, год выпуска, а также надпись «Pt».

5.3. На поверхности керамической трубки на расстоянии  $(300 \pm 5)$  мм от рабочего конца нанесена кольцевая линия шириной от одного до двух мм, ограничивающая глубину погружения термопреобразователя в печь.

5.4. На поверхности керамической трубки на расстоянии  $(490 \pm 5)$  мм от рабочего конца со стороны отрицательного термоэлектрода нанесена метка в виде точки диаметром от 1 до 2 мм.

5.5. Термопреобразователь вместе с запасной трубкой хранится в специальном фуляре, на котором имеется планка с указанием товарного знака предприятия изготовителя, типа и заводского номера термопреобразователя, а также года выпуска.

## **6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

6.1. К работе с термопреобразователями допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, обученные правилам техники безопасности при работе с термопреобразователями, изучившие эксплуатационную документацию на термопреобразователи.

6.2. При работе с термопреобразователями необходимо также соблюдать меры безопасности, изложенные в технической документации на используемые средства измерений и термопреобразователи.

6.3. При работе с термопреобразователями запрещается прикасаться к нагретым их частям, имеющим температуру выше 50 °С во избежание получения ожогов, а также запрещается помещать нагретый термопреобразователь на легковоспламеняющуюся поверхность во избежание возгораний.

6.4. В помещении, в котором проводят поверку, категорически запрещается курить, пользоваться огнем, хранить огнеопасные и горючие вещества и материалы.

6.5. Все работы по обслуживанию и ремонту термопреобразователя проводить только при достижении всеми его частями температуры  $(25 \pm 10)$  °С.

## **7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ**

7.1. Проверить комплектность термопреобразователя в соответствии с разделом 4 настоящего РЭ.

7.2. Проверить соответствие номера термопреобразователя в РЭ (см. раздел 13 «Свидетельство о приемке») и на корпусе термопреобразователя.

7.3. Убедиться путем внешнего осмотра в том, что нет обрывов термоэлектродов, трещин и загрязнений керамической трубки.

При наличии загрязнений с целью их устранения, перед погружением термопреобразователя в устройства реализации реперных точек или печь, протрите защитную трубку термопреобразователя спиртом-ректификатом ГОСТ Р 55878-2013.

7.4. Проверить электрическую цепь термопреобразователя цифровым мультиметром. Обрыва в цепи не должно быть.

## **8. ПОРЯДОК РАБОТЫ**

8.1. Записать время начала работы с термопреобразователем в РЭ (таблица 6).

8.2. Поместить термопреобразователь в среду, температуру которой необходимо определить, и подключить термопреобразователь к прибору для измерения ТЭДС, обеспечивающему измерения напряжения в диапазоне от 0 до 100 мВ, с пределом допускаемой



основной погрешности не более  $5 \cdot 10^{-7}$  В и разрешающей способностью  $1 \cdot 10^{-7}$  В. Глубина погружения термопреобразователя при эксплуатации не менее 150 мм.

8.3. Приготовить льдодляную смесь (смесь измельченного льда и дистиллированной воды) в термостате для поддержания температуры холодного спая на уровне 0 °С.

8.4. Погрузить оболочку холодного спая в льдодляную смесь на глубину не менее 200 мм.

8.5. Провести измерение ТЭДС термопреобразователя в соответствии с ЭД на используемую электроизмерительную аппаратуру (прибор).

8.6. По измеренному значению ТЭДС термопреобразователя определить температуру согласно ГОСТ Р 8.585-2001.

8.7. После окончания измерений удалить термопреобразователь из измеряемой среды и охладить его на воздухе до нормальной температуры.

## **9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

9.1. Перед погружением термопреобразователя в печь, термостат или устройство для воспроизведения реперных точек необходимо протереть корпус термопреобразователя спиртом-ректификатом ГОСТ Р 55878-2013 и проконтролировать отсутствие на корпусе загрязнений в виде масла, тканевых ворсинок и т.п.

9.2. После проведения измерений и при достижении всеми частями термопреобразователя безопасной температуры (см. п. 6.3), корпус термопреобразователя обтереть ветошью и протереть спиртом - ректификатом ГОСТ Р 55878-2013.

## **10. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

10.1. Поверке подлежат все вновь выпускаемые, выходящие из ремонта и находящиеся в эксплуатации термопреобразователи.

10.2. Поверку термопреобразователей проводят органы Государственной метрологической службы или другие уполномоченные организации, имеющие право поверки. Интервал между поверками должен быть не более одного года.

10.3. Поверка термопреобразователей проводится согласно ГОСТ Р 8.611-2005.

## 11. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

11.1. Транспортирование термопреобразователей производится в упаковке предприятия-изготовителя и может осуществляться любым видом закрытого транспорта на любые расстояния при соблюдении условий транспортирования Ж по ГОСТ 23170-78.

11.2. Транспортирование осуществляется в соответствии с действующими на данном транспорте правилами.

11.3. Климатические условия транспортирования соответствуют условиям 3 по ГОСТ 15150-69.

11.4. Термопреобразователи должны храниться в упаковке предприятия-изготовителя в помещениях, соответствующих условиям 3 по ГОСТ 15150-69.

Воздух помещения не должен содержать агрессивных примесей.

11.4.1. Без упаковки, но в футляре, термопреобразователи допускается хранить при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности до 80 %, что соответствует условиям 1 по ГОСТ 15150-69.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

## 12. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

12.1. Возможные неисправности термопреобразователей причины и методы их устранения приведены в таблице 4.

Таблица 4 – возможные неисправности термопреобразователей, причины и методы их устранения

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
1. Нарушение сопротивления изоляции. 2. При измерении ТЭДС термопреобразователя наблюдаются неустойчивые показания, забросы. 3. Отсутствует контакт в месте подключения термопреобразователя.	Попадание влаги или загрязнение на контактах соединения термопреобразователя с измерительной аппаратурой.	Проверить и обеспечить надежный контакт. Промыть контакты соединения спиртом-ректификатом ГОСТ Р 55878-2013, просушить при температуре $(65 \pm 5) ^\circ\text{C}$	

### 13. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Преобразователь термоэлектрический платинородий-платиновый эталонный ППО заводской номер \_\_\_\_\_ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным к эксплуатации.

Начальник ОТК

М.П.

\_\_\_\_\_  
(личная подпись)

\_\_\_\_\_  
(расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_  
(год, месяц, число)

#### 14. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Преобразователь термоэлектрический платиnorodий-платиновый эталонный ППО заводской номер \_\_\_\_\_ упакован научно-производственным предприятием «ЭЛЕМЕР» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

\_\_\_\_\_  
(должность)                      \_\_\_\_\_  
(личная подпись)                      \_\_\_\_\_  
(расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_  
(год, месяц, число)

#### 15. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

15.1. Изготовитель гарантирует соответствие термопреобразователя требованиям технических условий НКГЖ.408711.138ТУ при соблюдении правил транспортирования, хранения и эксплуатации.

15.2. Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня продажи.

15.3. Гарантийный срок хранения – 2 года с момента изготовления.

15.4. Гарантия не распространяется на термопреобразователи с механическими повреждениями

#### 16. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

16.1. При отказе в работе или неисправности термопреобразователя в период гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт. Акт высылается предприятию-изготовителю для решения вопроса о порядке устранения неисправности или о замене изделия.

Адрес предприятия - изготовителя:

124489, Российская Федерация, г. Москва, г. Зеленоград,  
проезд 4807-й, дом 7, строение 1, ООО НПП «ЭЛЕМЕР»  
Тел.: (495) 988-48-55  
Факс: (499) 735-14-02  
E-mail: elemer@elemer.ru

16.2. В акте приводятся следующие сведения:

- зав. номер, дата выпуска и ввода в эксплуатацию термопреобразователя;
- характер дефекта;
- номер Вашего контактного телефона и адрес.

16.3. Все предъявленные рекламации регистрируются в таблице 5.

Таблица 5 – рекламации

Краткое содержание рекламации	Меры, принятые по рекламации	Дата, подпись лица, ответственного за эксплуатацию

16.4. Без гарантийного талона с заполненной ремонтной картой термопреобразователя в ремонт не принимаются.



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

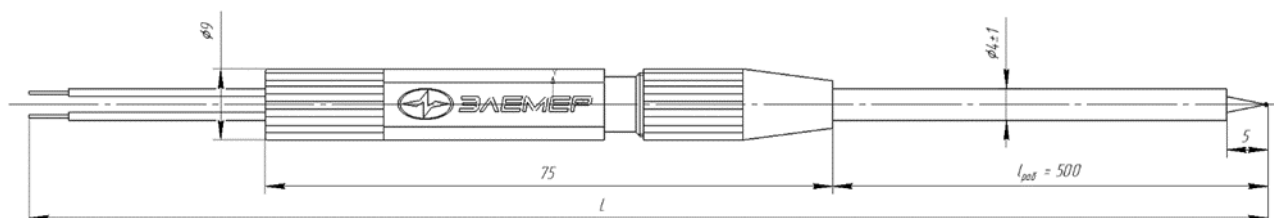


Рисунок А.1 – Габаритные размеры термопреобразователей

Таблица А.1

Тип	Обозначение	Длина термопреобразователя L, мм	Масса, кг
ППО	НКГЖ.408711.138-00	1000	0,058
	НКГЖ.408711.138-01	1250	0,060
	НКГЖ.408711.138-02	1600	0,065