

# 5626/5628

Platinum Resistance Thermometer

Руководство пользователя

## ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Для каждого продукта Fluke гарантируется отсутствие дефектов материалов и изготовления при нормальном использовании и обслуживании. Срок гарантии один год, начиная с даты поставки. На запчасти, ремонт оборудования и услуги предоставляется гарантия 90 дней. Эта гарантия действует только для первоначального покупателя или конечного пользователя, являющегося клиентом авторизованного реселлера Fluke, и не распространяется на предохранители, одноразовые батареи и на любые продукты, которые, по мнению Fluke, неправильно или небрежно использовались, были изменены, загрязнены или повреждены вследствие несчастного случая или ненормальных условий работы или обработки. Fluke гарантирует, что программное обеспечение будет работать в соответствии с его функциональными характеристиками в течение 90 дней, и что оно правильно записано на исправных носителях. Fluke не гарантирует, что программное обеспечение будет работать безошибочно и без остановки.

Авторизованные реселлеры Fluke расширят действие этой гарантии на новые и неиспользованные продукты только для конечных пользователей, но они не уполномочены расширять условия гарантии или вводить новые гарантийные обязательства от имени Fluke. Гарантийная поддержка предоставляется, только если продукт приобретен на авторизованной торговой точке Fluke, или покупатель заплатил соответствующую международную цену. Fluke оставляет за собой право выставить покупателю счет за расходы на ввоз запасных/сменных частей, когда продукт, приобретенный в одной стране, передается в ремонт в другой стране.

Гарантийные обязательства Fluke ограничены по усмотрению Fluke выплатой покупной цены, бесплатным ремонтом или заменой неисправного продукта, который возвращается в авторизованный сервисный центр Fluke в течение гарантийного периода.

Для получения гарантийного сервисного обслуживания обратитесь в ближайший авторизованный сервисный центр Fluke за информацией о праве на возврат, затем отправьте продукт в этот сервисный центр с описанием проблемы, оплатив почтовые расходы и страховку (ФОб пункт назначения). Fluke не несет ответственности за повреждения при перевозке. После осуществления гарантийного ремонта продукт будет возвращен покупателю с оплаченной перевозкой (ФОб пункт назначения). Если Fluke определяет, что неисправность вызвана небрежностью, неправильным использованием, загрязнением, изменением, несчастным случаем или ненормальными условиями работы и обработки, включая электрическое перенапряжение из-за несоблюдения указанных допустимых значений, или обычным износом механических компонентов, Fluke определит стоимость ремонта и начнет работу после получения разрешения. После ремонта продукт будет возвращен покупателю с оплаченной перевозкой, и покупателю будет выставлен счет за ремонт и транспортные расходы при возврате (ФОб пункт отгрузки).

ЭТА ГАРАНТИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ЕДИНСТВЕННОЙ И ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ И ЗАМЕНЯЕТ ВСЕ ОСТАЛЬНЫЕ ГАРАНТИИ, ПРЯМЫЕ И СВЯЗАННЫЕ, ВКЛЮЧАЯ, ПОМИМО ПРОЧЕГО, СВЯЗАННЫЕ ГАРАНТИИ ГОДНОСТИ ДЛЯ ПРОДАЖИ ИЛИ ГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ. FLUKE НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА СПЕЦИАЛЬНЫЕ, СЛУЧАЙНЫЕ ИЛИ КОСВЕННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЛИ УЩЕРБ, ВКЛЮЧАЯ ПОТЕРЮ ДАННЫХ, ЯВЛЯЮЩИЕСЯ РЕЗУЛЬТАТОМ КАКИХ-ЛИБО ДЕЙСТВИЙ ИЛИ МЕТОДОВ.

Поскольку некоторые страны не допускают ограничения срока связанной гарантии или исключения и ограничения случайных или косвенных повреждений, ограничения этой гарантии могут относиться не ко всем покупателям. Если какое-либо положение этой гарантии признано судом или другим директивным органом надлежащей юрисдикции недействительным или не имеющим законной силы, такое признание не повлияет на действительность или законную силу других положений.

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
США

Fluke Europe B.V.  
P.O. Box 1186  
5602 BD Eindhoven  
Нидерланды

11/99

Для регистрации продукта зайдите на сайт [register.fluke.com](http://register.fluke.com).

# Содержание

Глава	Название	Страница
<b>1</b>	<b>Перед запуском .....</b>	<b>1-1</b>
1.2	Меры безопасности.....	1-2
1.2.1	Предупреждения .....	1-2
1.2.2	Предостережения .....	1-3
1.3	Авторизованные сервисные центры .....	1-3
<b>2</b>	<b>Введение .....</b>	<b>2-1</b>
2.1	Общая часть .....	2-1
2.2	Применение .....	2-1
2.3	Калибровка .....	2-2
2.4	Повторная калибровка .....	2-2
<b>3</b>	<b>Технические характеристики .....</b>	<b>3-1</b>
3.2	Конструкция .....	3-2
3.3	Электрическая цепь .....	3-2
<b>4</b>	<b>Установка .....</b>	<b>4-1</b>
4.1	Проблемы, связанные с окружающей средой.....	4-1
4.2	Установка .....	4-1
4.3	Идентификация проводов .....	4-2
<b>5</b>	<b>Правила ухода и обращения с платиновым терморезистором .....</b>	<b>5-1</b>
5.1	Уход за платиновым терморезистором.....	5-1
5.2	Правила обращения с платиновыми терморезисторами.....	5-2
<b>6</b>	<b>Работа с прибором.....</b>	<b>6-1</b>
6.1	Общая часть .....	6-1
6.2	Сравнение калибровки с другими приборами .....	6-1
6.3	Требования к погружению .....	6-1
6.4	Термоэдс.....	6-2

<b>7</b>	<b>Принадлежности .....</b>	<b>7-1</b>
7.1	Варианты футляра .....	7-1
7.2	Наконечник платинового терморезистора.....	7-1
<b>8</b>	<b>Диагностика .....</b>	<b>8-1</b>
8.1	Поиск и устранение неисправностей.....	8-1

## ***Список таблиц***

<b>Таблица</b>	<b>Название</b>	<b>Страница</b>
1.	Международные электрические символы .....	1-1
2.	Технические характеристики .....	3-1



## ***Список рисунков***

<b>Рисунке</b>	<b>Название</b>	<b>Страница</b>
1.	Платиновые терморезисторы 5626 и 5628 .....	2-2
2.	Стандартные размеры .....	3-2
3.	Схема платинового терморезистора .....	4-2
4.	Примеры наконечников щупа .....	7-2






# Глава 1



## Перед запуском

### 1.1 Используемые символы

Таблица 1 содержит международные электрические символы. Некоторые или все эти символы могут использоваться на инструменте или в данном руководстве.

Таблица 1. Международные электрические символы

Символ	Описание
~	АС (переменный ток)
≈	Переменный ток – Постоянный ток
	Аккумулятор
CE	СЕ В соответствии с Директивами Европейского Союза
≡	Постоянный ток
	С двойной изоляцией
	Поражение электрическим током
	Предохранитель
	Заземление
	Горячая поверхность (Опасность ожога)
	Прочтите Руководство пользователя (Важная информация)
○	Выкл.
●	Вкл.
	Канадская ассоциация стандартов
CAT II	ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ (Установка) КАТЕГОРИИ II, Загрязнение Степени 2 по IEC1010-1 относится к уровню обеспечиваемой защиты выдерживаемого импульсного напряжения. Оборудование II КАТЕГОРИИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ является энергоемким оборудованием, которое поставляется с фиксированной установкой. Примеры включают в себя домашние, офисные и лабораторные устройства.

 N10140	Отметка C-TIC (стандарт уровня электромагнитных помех) (Австралия)
	Отметка о соответствии Директиве (2002/96/EC) Европейского Союза об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE).

## 1.2 Меры безопасности

Используйте этот прибор исключительно с целью, описанной в данном руководстве. В противном случае имеющиеся в нем средства защиты могут быть повреждены.

Под терминами "предупреждение" и "предостережение" понимается следующее. "Предупреждение" определяет состояния и действия, которые могут представлять опасность для пользователя.

"Предостережение" определяет состояния и действия, которые могут повредить используемый инструмент.

### 1.2.1 Предупреждения

#### Предупреждение

**Во избежание травмирования соблюдайте следующие указания.**

- **НЕ используйте прибор для измерения температуры опасных объектов.**
- **НЕ используйте данный прибор в иных, кроме калибровочной работы, целях.**
- **НЕ используйте этот прибор в средах, не указанных в данном руководстве пользователя.**
- **Использование данного прибора при высоких температурах в течение длительного времени может привести к нагреванию ручки.**
- **Придерживайтесь всех правил техники безопасности, перечисленных в данном руководстве пользователя.**
- **Калибровочное оборудование должно использоваться только обученным персоналом.**

### 1.2.2 Предостережения

#### **⚠ Предостережение**

**Во избежание возможных повреждений прибора соблюдайте следующие правила.**

- **НЕ снимайте этикетку с ручки. Это предупреждает пользователя о деликатном характере прибора.**
- **Ни в коем случае НЕ роняйте датчик и НЕ ударяйте по нему. Это может привести к внутреннему повреждению щупа и повлиять на его калибровку.**
- **Перед извлечением платинового терморезистора из упаковочной коробки или футляра ознакомьтесь с разделом 5, озаглавленным "Правила ухода и обращения с платиновым терморезистором". Неправильное обращение может привести к повреждению платинового терморезистора и аннулированию гарантии.**
- **Храните транспортировочный контейнер в футляре на случай необходимости транспортировки платинового терморезистора. Неправильная упаковка платинового терморезистора для транспортировки может причинить непоправимый ущерб.**

### **1.3 Авторизованные сервисные центры**

Обратитесь в один из указанных авторизованных сервисных центров для согласования обслуживания Вашего устройства, произведенного компанией

Hart Scientific, Inc.  
799 E. Utah Valley Drive  
American Fork, UT 84003-9775  
США:

Телефон: 1.801.763.1600+  
Факс: 1.801.763.1010+  
E-mail: support@hartscientific.com

Fluke Nederland B.V. (Нидерланды)  
Customer Support Services  
Science Park Eindhoven 5108  
5692 EC Son  
НИДЕРЛАНДЫ

Телефон: 31-402-675300+  
Факс: 31-402-675321+  
E-mail: ServiceDesk@fluke.nl

Fluke Int'l Corporation  
Service Center – Instrimpex  
Room 2301 Sciteck Tower  
22 Jianguomenwai Dajie  
Chao Yang District Beijing 100004, PRC CHINA  
Телефон: 86-10-6-512-3436+  
Факс: 86-10-6-512-3437+  
E-mail: xingye.han@fluke.com.cn

Fluke South East Asia Pte Ltd. (Юго-Восточная Азия)  
Fluke ASEAN Regional Office  
Service Center  
60 Alexandra Terrace #03-16  
The Comtech (Lobby D)  
118502  
СИНГАПУР

Телефон: 65 6799-5588+  
Факс: 65 6799-5588+  
E-mail: antng@singa.fluke.com

При обращении в эти сервисные центры за поддержкой необходимо предоставить следующую информацию:

- Номер модели
- Серийный номер
- Полное описание проблемы

## **Глава 2**

# **Введение**

### **2.1 Общая часть**

Модели платиновых терморезисторов (PRT) 5626 и 5628 предназначены для наилучшего вторичного стандартного интерполирующего прибора, конвертирующего температуру в сопротивление. Платиновые терморезисторы используются вместе с отсчетным устройством для определения температурных изменений или фактической температуры. Платиновые терморезисторы охватывают диапазон международной температурной шкалы 1990 года (ITS-90) от  $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$  до

$661\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Доступны два стандартных значения сопротивления.  $100\ \Omega$  для 5626 и  $25,5\ \Omega$  для 5628. Стандартные длины — 12, 15 и 20 дюймов. По заказу доступны индивидуальные размеры.

Два платиновых терморезистора создаются вручную специалистами, обладающими многолетним опытом в области производства платиновых терморезисторов. Каждый платиновый терморезистор тщательно закаляется при соответствующих температурах и внимательно проверяется на стабильность. Чувствительный элемент изготавливается с помощью платинового провода высокой чистоты, намотанного без натяжения на специально сконструированную опору. Кожухи из сплава Inconel 600 с внешним диаметром  $\frac{1}{4}$  дюйма герметизируются специально смешанным газом и оснащаются ручкой клеммной коробки и безнатяжным подключением к четырехпроводному кабелю. На концах проводов располагаются позолоченные плоские наконечники с отверстием для крепежного болта.

### **2.2 Применение**

Термометры 5626 и 5628 классифицируются как вторичные эталоны. Вторичный эталон определяется с точки зрения перехода ITS-90 от стандартной лаборатории к клиентской лаборатории. Вторичные эталоны



**Рисунок 1. Платиновые терморезисторы 5626 и 5628**

калибруются с помощью основного эталона, который калибруется в лаборатории основной калибровки с помощью известных присущих значений.

### **2.3 Калибровка**

Чтобы использовать какой-либо прибор в качестве эталона, его необходимо откалибровать. Платиновые терморезисторы калибруются в лаборатории калибровки Hart Scientific и сопровождаются "Свидетельством о калибровке" в соответствии с требованиями Национального института стандартов и технологии (США).

На момент продажи 5626 и 5628 откалиброваны для всего диапазона (от  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $660\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) при заданных фиксированных точках ITS-90. Обычно вторичный платиновый терморезистор калибруется методом сравнения. Все платиновые терморезисторы, откалиброванные Hart Scientific, калибруются с помощью стандартных приемов калибровки.

### **2.4 Повторная калибровка**

Повторная калибровка вторичных платиновых терморезисторов 5626/5628 должна осуществляться в соответствии с принятыми в компании пользователя требованиями к качеству. Как правило, повторная калибровка вторичных платиновых терморезисторов осуществляется раз в год. Рекомендуется калибровка по полному диапазону платинового терморезистора (от  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $661\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) (исключение составляют ситуации, когда платиновый терморезистор используется только в ограниченном диапазоне). Для получения информации о повторной калибровке 5626 и 5628 обратитесь в службу поддержки клиентов Fluke и узнайте номер разрешения на возврат материалов (RMA) и текущую стоимость (см. раздел "Подготовка к работе").

В зависимости от существующих требований к качеству погрешность платинового терморезистора должна периодически проверяться при тройной точке воды (TPW). В разделе 8, "Поиск и устранение неисправностей", содержится информация о погрешностях в зависимости от механических воздействий и окисления. Если после закалки  $R_{TP}$  не удастся вернуть в рамки пределов калибровки, необходимо выполнить полную повторную калибровку.

## Глава 3

# Технические характеристики

См. таблицу 2 и рисунок 2.

**Таблица 2. Технические характеристики**

	<b>5626</b>	<b>5628</b>
<b>Диапазон температур</b>	–от 200 °С до 661 °С	
<b>R<sub>тp</sub></b>	100 Ω ±1 Ω при 0,01 °С	25,5 Ω ±0,5 Ω при 0,01 °С
<b>Отношение сопротивления W(GA)</b>	W(302,9146K) ≥ 1,11807 α ≥ 0,003925	
<b>Погрешность калибровки (k=2)</b>	±0,006 °С при –200 °С ±0,004 °С при 0 °С ±0,009 °С при 420 °С ±0,014 °С при 661 °С	
<b>Кратковременная стабильность</b>	±0,003 °С	±0,002 °С
<b>Долговременная погрешность (R<sub>тp</sub>)</b>	≤ 0,03 °С с 500 часов при 661 °С	≤ 0,02 °С с 500 часов при 661 °С
<b>Сплав</b>	Инконель™ 600	
<b>Диапазон температуры ручки</b>	от 0 °С до 80 °С	
<b>Провода</b>	4-проводной Super-Flex ПВХ, 22 AWG	
<b>Наконечник</b>	Позолоченный плоский наконечник с отверстием для крепежного болта	
<b>Размер</b>	304,8 мм x 6,35 мм диам. (12 дюймов Д x 0,25 дюймов) 381 мм x 6,35 мм диам. (15 дюймов Д x 0,25 дюймов) 508 мм x 6,35 мм диам. (20 дюймов Д x 0,25 дюймов)	

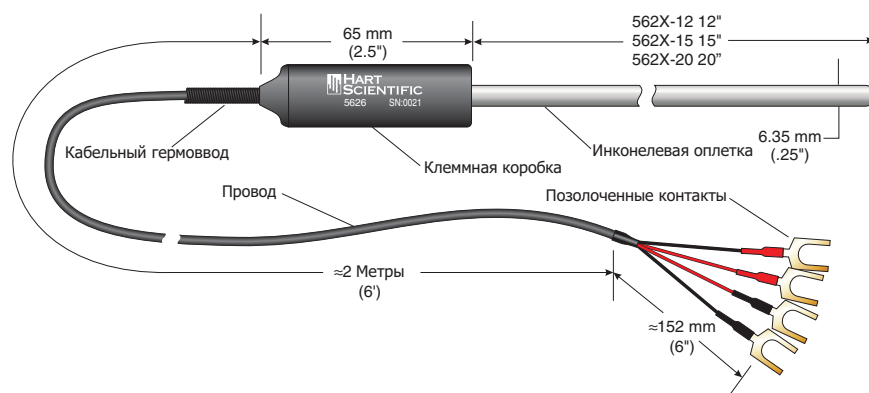


Рисунок 2. Стандартные размеры

### 3.2 Конструкция

Платиновые терморезисторы 5626 и 5628 покрывают диапазон от  $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $661\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Элементы датчиков изготавливаются с помощью платинового провода высокой чистоты, намотанного без натяжения на специально сконструированную опору.

### 3.3 Электрическая цепь

Платиновые терморезисторы поставляются с ручкой клеммной коробки. Двухметровый кабель состоит из четырех проводов Super-Flex, заключенных в оплетку из ПВХ с пружиной для облегчения натяжения из нержавеющей стали. На концах проводов располагаются позолоченные плоские наконечники с отверстием для крепежного болта.



## **Глава 4**

# **Установка**

### **4.1 Проблемы, связанные с окружающей средой**

В идеале оборудование для калибровки температуры следует использовать в калибровочной лаборатории или на другом объекте, специально предназначенном для этой цели. Требования к окружающей среде:

- стабильная температура и относительная влажность  $< 80 \%$ ;
- чистая, бесшумная область;
- низкий уровень шума: низкий уровень радиочастотных, магнитных и электрических помех;
- низкий уровень вибрации.

### **4.2 Установка**

Чаще всего температурные стандарты, первичные и вторичные, используются для калибровки другого чувствительного к температуре оборудования. Платиновый терморезистор необходимо устанавливать осторожно, чтобы избежать каких-либо повреждений оплетки или датчика. Если используемая ванна для жидкости не имеет крышки, предназначенной для вставки платинового терморезистора, следует использовать клещи, чтобы не допустить погружения ручки и кабеля. Не закручивайте клещи слишком туго. Чрезмерное затягивание повредит оплетку. Если в ванне используются металлические блоки сравнения, оплетка термометра и полость в блоке сравнения должны плотно прилегать друг к другу. Тем не менее, при определении отклонений полости блока необходимо обеспечить место для теплового расширения оплетки термометра.

### 4.3 Идентификация проводов

Платиновые терморезисторы 5626 и 5628 оснащены четырехпроводным кабелем. Оба платиновых терморезистора имеют одинаковую схему контуров (см. рис. 3). Четыре провода используются для отмены сопротивления провода. Для получения наилучших результатов, необходимо использовать отсчетное устройство для четырехполюсных резисторов.



**Рисунок 3. Схема платинового терморезистора**

Провода имеют четыре разных цвета. Пары проводов, прикрепленные к каждому концу датчика, идентифицируются красной и черной термоусадочной трубкой.

## **Глава 5**

# **Правила ухода и обращения с платиновым терморезистором**

### **5.1 Уход за платиновым терморезистором**

#### **⚠ Осторожно**

**Перед извлечением платинового терморезистора из упаковочной коробки или футляра прочитайте данный раздел.**

Платиновые терморезисторы 5626 и 5628 (PRT) являются хрупкими приборами. Для поддержания точности калибровки необходимо соблюдать осторожность в обращении с платиновыми терморезисторами. Устойчивая к ударам конструкция датчика платинового терморезистора снижает воздействия механических ударов. Кроме того, были устранены проблемы, связанные с загрязнением датчика при высокой температуре. Тем не менее, обращаться с платиновым терморезистором следует осторожно, несмотря на то, что инконелевая оплетка отличается долговечностью и обеспечивает надежную защиту датчика. Правильное обращение с платиновым терморезистором продлит срок его службы. Если платиновый терморезистор не используется, его следует хранить в защитном футляре, который входит в комплект.

#### *Замечание*

*После использования при высокой температуре цвет оплетки платинового терморезистора изменяется. Оплетка поставляемого платинового терморезистора может иметь коричневый оттенок, что вызвано калибровкой при высокой температуре.*

Ручка не предназначена для погружения. Диапазон температурных ограничений ручки: от 0 °С до 80 °С. Температура за пределами этих ограничений может привести к повреждению герметичной части рукоятки и разъемов.

## **5.2 Правила обращения с платиновыми терморезисторами**

- НЕ выполняйте закалку термометра после транспортировки. При транспортировке термометр может подвергнуться механическим ударам, которые повлияют на точность термометра. Таким образом, при возможности, мы рекомендуем осуществлять закалку термометра до начала использования. Термометр следует закалять при температуре 500 °С в течение одной ночи или при температуре 660 °С в течение четырех (4) часов.
- СТАРАЙТЕСЬ хранить термометр в максимально возможной чистоте. Всегда удаляйте с оплетки любую жидкость сразу же после извлечения термометра из ванны.
- ПОГРУЖАЙТЕ термометр в жидкость, соответствующую диапазону температур. Если используется сухой блок, диаметр полости должен быть достаточным для того, чтобы платиновый терморезистор мог свободно проникать внутрь и обратно без лишних движений. Для получения наилучших результатов, погружайте термометр как можно глубже, чтобы избежать "влияния капилляра" (температурная ошибка, вызванная проведением тепла мимо датчика). Не погружайте в жидкость ручки.
- Перед выполнением каких-либо измерений **ДОЖДИТЕСЬ** стабилизации термометра. Это обеспечивает наилучшую точность.
- **ИСПОЛЬЗУЙТЕ** для термометра правильный управляющий ток, чтобы предотвратить возникновение ошибок температуры и сопротивления. Fluke рекомендует использовать ток силой 1 мА.
- В случае окисления **ОСУЩЕСТВЛЯЙТЕ** закалку термометра при температуре от 600 до 661 °С в течение 12 часов.
- **ИСПОЛЬЗУЙТЕ** защитную упаковочную коробку или футляр из комплекта или другие средства защиты, когда термометр не используется.
- НЕ подвергайте термометр физическим ударам или вибрации.
- НЕ используйте щипцы или какие-либо другие устройства для сжатия оплетки. Это может привести к необратимому повреждению платинового терморезистора.
- НЕ подвергайте термометр воздействию температуры, превышающей верхний предел заданной рабочей температуры.
- НЕ подвергайте ручки и кабели термометра воздействию экстремальных температур. Диапазон температурных ограничений для ручки: от 0 °С до 80 °С
- НЕ погружайте ручку или кабель в жидкости.
- НЕ закручивайте зажим до появления вмятин на оплетке. Это может привести к необратимому повреждению платинового терморезистора.

## **Глава 6**

# **Работа с прибором**

### **6.1 Общая часть**

Для получения наилучших результатов ознакомьтесь с принципами работы источника тепла и считывающего прибора. Обязательно следуйте указаниям производителя относительно считывающего прибора и источника тепла.

### **6.2 Сравнение калибровки с другими приборами**

Однородность и стабильность источника тепла, а также требуемый уровень точности определяют количество необходимых измерений температуры. Тем не менее, для "правильного" выполнения процедур, всегда измеряйте тройную точку воды ( $R_{tp}$ ) после каждого измерения температуры. Следующее уравнение обеспечивает наиболее точное измерение соотношения:

$$W_t = \frac{R_t}{R_{tp}}$$

Все платиновые терморезисторы сталкиваются с ошибками, вызванными самонагревом элемента.

Самонагрев — это сочетание двух факторов: рассеивания тепла и стока тепла.

Ошибку самонагрева можно снизить до незначительного эффекта, если платиновый терморезистор используется с тем же током возбуждения и средой, при которых он был откалиброван.

### **6.3 Требования к погружению**

Влияние капилляра может привести к ошибкам измерения любого термометра, погруженного в жидкость менее чем на 152 мм (6 дюймов). Данная ошибка вызвана потерей или приобретением тепла от чувствительного элемента через капилляр термометра. Кроме того, потери тепла возникают из-за потерь на излучение от чувствительного элемента к корпусу.

Глубина погружения для стандартов зависит от нескольких факторов, в том числе, от требований к точности и типа жидкости. Таким образом, мы рекомендуем, чтобы глубина погружения составляла не менее 152 мм (6 дюймов). Тем не менее, не забывайте об ограничениях ручки. Ручка не предназначена для погружения. Диапазон температурных ограничений ручки: от 0 °С до 80 °С. Температура за пределами этих ограничений может привести к повреждению ручки. Конвекция тепла от источника тепла должна находиться в пределах ограничения ручки.

Точная необходимая глубина погружения может быть определена путем проведения проверки градиента во время измерений примерно каждые 1,27 см (5 дюймов) до тех пор, пока существует значительная разница в показаниях. Дождитесь стабилизации термометра при каждой новой глубине. Составьте схему результатов для отображения влияния капилляра.

## **6.4 Термоэдс**

На термоэдс влияют два фактора: химическое постоянство и физическое постоянство. Изменения в химической структуре из-за загрязнения могут способствовать термоэдс. Также способствовать термоэдс могут различия в структуре кристалла. Влияние этих факторов можно свести к минимуму путем закаливания провода на полную длину перед производством платинового терморезистора.

Кроме того, источником термоэдс может стать подключение к удлинительным проводам и отсчетным устройствам. Термоэдс вызвано разницей в температурах между двумя соединениями. Если температура двух соединений одинакова, эффекты термоэдс будут незначительными или будут отсутствовать. Тем не менее, при значительной разнице температур между соединениями, эффекты термоэдс будут значительными. Поэтому необходимо закрывать или изолировать все открытые клеммы переключателей и гальванометров. Влияние термоэдс можно устранить с помощью переключки переменного тока или переключки постоянного тока с обратным током.

## **Глава 7**

# **Принадлежности**

### **7.1 Варианты футляра**

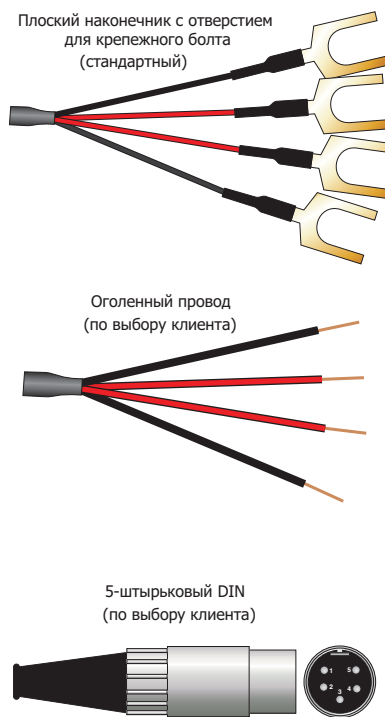
Платиновый терморезистор 5626/5628 поставляется в жестком футляре, соответствующем длине щупа.

- Модель номер 2601 PRT Защитный футляр для платиновых терморезисторов 5626-12 и 5628-12
- Модель номер 2609 PRT Защитный футляр для платиновых терморезисторов 5626-15, 5628-15, 5626-20 и 5628-20

### **7.2 Наконечник платинового терморезистора**

В зависимости от требований пользователя у платинового терморезистора 5626/5628 могут быть три вида наконечников (Рисунок 4):

- Позолоченный плоский наконечник с отверстием для крепежного болта
- Оголенный провод
- 5-штырьковый разъем DIN



**Рисунок 4. Примеры наконечников щупа**



# Глава 8

## Диагностика

### 8.1 Поиск и устранение неисправностей

Если щуп работает неправильно, с помощью данного раздела можно устранить неполадку. В данном разделе приведено несколько возможных проблем и способов их решения. В случае возникновения проблемы внимательно ознакомьтесь с данным разделом и попытайтесь разобраться в проблеме и устранить ее. Если щуп кажется неисправным или вам не удастся решить проблему, обратитесь за помощью в авторизованный сервисный центр (см. Раздел 1.3) Подготовьте информацию о номере модели и серийном номере вашего щупа.

Проблема	Возможные причины и решения
Наблюдаются изменения данных более 0,1 °C	<ul style="list-style-type: none"><li>Механические удары могут привести к возникновению температурной погрешности равной 0,5 °C. Если наблюдается такое явление, сначала выполните измерение и запишите <math>R_{tp}</math>. Далее осуществите закалку платинового терморезистора при температуре 660 °C в течение одной ночи. Измерьте <math>R_{tp}</math> еще раз. Закалка должна снизить <math>R_{tp}</math>. Если <math>R_{tp}</math> остается неизменным, выполните повторную калибровку платинового терморезистора.</li></ul>
Наблюдаются изменения данных менее 0,1 °C	<ul style="list-style-type: none"><li>Легкие механические удары могут привести к возникновению температурной погрешности менее 0,1 °C. Если наблюдается такое явление, сначала выполните измерение и запишите <math>R_{tp}</math>. Далее осуществите закалку платинового терморезистора при температуре 660 °C в течение одной ночи. Измерьте <math>R_{tp}</math> еще раз. Закалка должна снизить <math>R_{tp}</math>. Повторите закалку <math>R_{tp}</math> цикла измерения несколько раз. Если <math>R_{tp}</math> остается неизменным, выполните повторную калибровку</li></ul>

	<p>платинового терморезистора. Если <math>R_{\text{тр}}</math> не стабилизируется, обратитесь в авторизованный научно-сервисный центр (см. Раздел 1.3).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Окисление датчика может произойти после длительного использования в диапазоне от 200 до 450 °С. Окисление будет проявляться в виде увеличения <math>R_{\text{тр}}</math> менее чем на 0,1 °С. Чтобы снизить влияние окисления, выполните закалку платинового терморезистора при температуре 600 – 661 °С в течение одной ночи (12 часов). Измерьте <math>R_{\text{тр}}</math> еще раз. Повторите закалку <math>R_{\text{тр}}</math> цикла измерения несколько раз, процесс закаливания должен вернуть <math>R_{\text{тр}}</math> в рамки допустимых значений калибровки. Если <math>R_{\text{тр}}</math> находится в рамках допустимых значений калибровки, платиновый терморезистор можно использовать. Если <math>R_{\text{тр}}</math> выходит за пределы допустимых значений калибровки, но при этом значение стабильное, выполните повторную калибровку платинового терморезистора.</li> </ul>
Нестабильные данные	<ul style="list-style-type: none"> <li>Если в тройной точке воды (TPW) данные нестабильны, проверьте разъем. Если разъем исправен, обратитесь в авторизованный научно-сервисный центр (см. Раздел 1.3). Возможно повреждение платинового терморезистора и требуется ремонт.</li> <li>Если при высокой температуре данные нестабильны, это может быть вызвано электрическими помехами в системе. Понижьте температуру и изучите данные. Если данные стабильны, электрические помехи мешают измерениям при высокой температуре. Проверьте заземление отсчетного устройства и источника тепла. Неисправное заземление одного из устройств может повлиять на измерения при высокой температуре. Заземляющий провод, подключенный к металлической оплетке платинового терморезистора может способствовать снижению электрических помех.</li> </ul>

<p>Показания температуры не соответствуют ожиданиям, например, источник тепла установлен на 300 °С, а измерения платинового терморезистора составляют 275 °С.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Измерьте сопротивление платинового терморезистора при TPW.</li> <li>• Если сопротивление платинового терморезистора меньше номинального сопротивления, например, 70 Ω для 5626, возможно короткое замыкание в цепи датчика. Обратитесь в авторизованный научно-сервисный центр (см. Раздел 1.3).</li> <li>• Если сопротивление платинового терморезистора составляет только несколько Ом, возможно короткое замыкание в четырех проводах. Обратитесь в авторизованный сервисный центр (см. Раздел 1.3).</li> <li>• В случае разрыва цепи платинового терморезистора, сопротивление будет "За пределами" или в диапазоне килоом или мегаом. Обратитесь в авторизованный сервисный центр (см. Раздел 1.3).</li> </ul>
---	--

