

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Термометры цифровые прецизионные DTI-1000

#### Назначение средства измерений

Термометры цифровые прецизионные DTI-1000 (далее по тексту – термометры или DTI-1000) предназначены для измерений температуры и электрического сопротивления в лабораторных и производственных условиях.

#### Описание средства измерений

Принцип действия термометра основан на использовании зависимости электрического сопротивления платиновых термопреобразователей сопротивления (ТС) от температуры. Встроенный в измерительный блок микропроцессор пересчитывает измеренное сопротивление в значение температуры в соответствии с индивидуальными статическими характеристиками преобразования (ИСХ) ТС или номинальной статической характеристикой по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751).

DTI-1000 представляет собой малогабаритный переносной двухканальный измерительный блок с подключенными к нему платиновыми ТС с ИСХ. На передней панели измерительного блока термометра расположены 2-х строчный жидкокристаллический дисплей с подсветкой и клавиши управления. Четырёхклавишное микропроцессорное управление позволяет переключать единицы измерения, значения разрешения, текущее, максимальное и минимальное значения температур, разность температур между каналами, а также отображать на дисплее коэффициенты ТС и другую служебную информацию.

ТС состоит из платинового чувствительного элемента (ЧЭ), помещенного в тонкостенную защитную металлическую трубку, имеющую на одном конце специальный разъем «ЛЕМО». Материал защитной трубки ТС – Inconel. Схема соединения внутренних проводников ТС с ЧЭ – 4-х проводная. При помощи программного обеспечения, входящего в комплект поставки, номинальные статические характеристики ТС вводятся в измерительный блок в виде коэффициентов МТШ-90, а номинальные статические характеристики технических ТС по ГОСТ 6651-2009 только в виде коэффициентов Каллендера-ван-Дюзена.

Термопреобразователи сопротивления имеют несколько исполнений, различающихся формой, диаметром и длиной монтажной части: STS-100A901, STS-100A250, STS-100A350, STS-100A500, STS-100B901, STS-100B250, STS-100B350, STS-100B500.

Термометры DTI-1000 могут изготавливаться в двух исполнениях: DTI-1000А и DTI-1000В, которые отличаются номинальными статическими характеристиками преобразования используемых ТС (соответственно: Pt100/Pt25 для исполнения «А» и Pt25 для исполнения «В»), а также диапазоном измерений электрического сопротивления.

Питание термометров может осуществляться как от сети переменного тока при помощи адаптера, так и от батарей типа АА.

Фотография внешнего вида термометров цифровых прецизионных DTI-1000 в комплекте с ТС и место нанесения поверительного клейма-наклейки приведены на рисунке 1.



Рис.1 – DTI-1000

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) термометров состоит из встроенной в корпус средства измерений «Термометры цифровые прецизионные DTI-1000» части ПО «DTI-1000» и автономной части ПО «JofraCal».

Для функционирования термометров необходимо наличие встроенной части ПО. Разделение ПО на метрологически значимую и незначимую части не реализовано. Метрологически значимой является вся встроенная часть ПО.

Уровень защиты встроенной части ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» - для встроенной части ПО. Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО СИ и измеренных данных.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения приведены в таблице 1:

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО «DTI-1000»	не ниже 1.60 <sup>(*)</sup>	Недоступен	-

<sup>(\*)</sup> Примечание к таблице 1: информация о версии ПО доступна через меню термометра.

Автономное программное обеспечение «JofraCal» предназначено для проведения температурных испытаний и поверки/калибровки средств измерений (СИ) температуры с помощью термометров DTI-1000 и калибраторов температуры фирмы АМЕТЕК Denmark A/S. ПО «JofraCal» обеспечивает доступ к управлению всеми функциями DTI-1000 и, кроме того, позволяет загрузить в DTI-1000 индивидуальные калибровочные коэффициенты подсоединяемых термометров. ПО «JofraCal» не является метрологически значимым.

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений температуры, °С: .....от минус 200 до 750;  
..... от минус 50 до 650 (в комплекте с ТС).

Единицы измерения: ..... °С, °F, К, Ом.  
Разрешение:..... 0,1; 0,01; 0,001 (для °С, °F, К); 0,01; 0,001; 0001 (для Ом).  
Время обновления показаний, с:.....2; 3; 12.  
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении температуры с помощью ТС с номинальным сопротивлением при 0 °С равным 100 Ом (при доверительной вероятности 0,95,  $k=2$ ) (при использовании коэффициентов МТШ-90), °С:  
- в диапазоне температур от минус 50 до 400 °С: .....± (0,03+единица младшего разряда);  
- в диапазоне температур свыше 400 до 650 °С:.....± (0,06+ единица младшего разряда);  
Диапазон измерений электрического сопротивления, Ом:.....от 0 до 360 (DTI-1000А);  
.....от 0 до 95 (DTI-1000В).  
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении электрического сопротивления, Ом:  
.....±(0,0006 % (от показания) + 0,0014 Ом) (DTI-1000А);  
..... ±(0,0006 % (от показания) + 0,0007 Ом) (DTI-1000В).  
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в диапазоне от 0 до плюс 50 °С от температуры (23±3) °С, %/ 10 °С:  
.....0,0008.  
Напряжение питания постоянного тока, В: .....9,0 или 1,5×8 (батареи АА).  
Габаритные размеры измерительного блока, мм:.....225×135×195.  
Масса измерительного блока, кг:.....2,2.  
Номинальное сопротивление ТС при 0 °С, Ом:.....25; 100.  
Диаметр погружаемой части ТС, мм:.....4 (STS-100А); 6,35 (STS-100В).  
Время термического срабатывания ТС в водной среде ( $v=0,4$  м/с), с:  
.....  $t_{0,5}$ : 8 (STS-100А); 18 (STS-100В);  
.....  $t_{0,9}$ : 26 (STS-100А); 44 (STS-100В).  
Длина погружаемой части ТС, мм:.....от 165 до 500.  
Минимальная глубина погружения ТС, мм:.....100 (STS-100А); 110 (STS-100В).  
Рабочие условия эксплуатации:  
- температура окружающей среды, °С: .....от 0 до плюс 50;  
- относительная влажность, %: .....до 90.  
Степень защиты от влаги и пыли по ГОСТ 14254-96 (МЭК 60529): .....IP10.  
Средний срок службы, лет, не менее: .....8.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист (в правом верхнем углу) Руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки термометра DTI-1000 входят:

- измерительный блок термометра (исполнение по заказу) – 1 шт.;
- термопреобразователи сопротивления STS-100 (исполнение и количество по заказу);
- кабель интерфейса RS232C – 1 шт.;
- компакт-диск с ПО «JofraCal» – 1 шт.;
- блок питания – 1 шт.;
- батареи типа АА – 8 шт. (по дополнительному заказу);
- Руководство по эксплуатации – 1 экз.;
- методика поверки – 1 экз.

### Поверка

осуществляется в соответствии документом МП 15595-12 «Термометры цифровые прецизионные DTI-1000. Методика поверки», разработанным и утверждённым ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», февраль 2011 г.

**Основные средства поверки:**

- термометры сопротивления платиновые эталонные типов ЭТС-25, ПТС-10, эталонные 1-го разряда;
- измеритель-регулятор температуры многоканальный прецизионный МИТ-8.15М, ПГ:  $\pm(0,002+3*10^{-6}*t)$  °С;
- меры электрического сопротивления однозначные эталонные 2-го разряда типа Р3003, МС3006 с номиналами 1, 10, 50, 100, 200, 350 Ом;
- термостаты жидкостные переливные прецизионные серии ТПП-1 моделей ТПП-1.0, ТПП-1.2 с общим диапазоном воспроизводимых температур от минус 60 до плюс 300 °С и нестабильностью поддержания заданной температуры  $\pm(0,004\dots 0,02)$  °С;
- калибраторы температуры моделей RTC-157A/B/C и RTC-700A/B/C с общим диапазоном воспроизводимых температур от минус 47 до плюс 700 °С и нестабильностью поддержания заданной температуры  $\pm(0,005\dots 0,02)$  °С.

**Сведения и методиках (методах) измерений:** отсутствуют.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термометрам цифровым прецизионным DTI-1000**

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

Международный стандарт МЭК 60751 (1995, 07) Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.

Техническая документация фирмы АМЕТЕК Denmark A/S, Дания.

ГОСТ 8.558-93 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Термометры цифровые прецизионные DTI-1000 применяются для поверки и калибровки рабочих средств измерений температуры.

**Изготовитель**

фирма АМЕТЕК Denmark A/S, Дания

Адрес: Gydevang 32-34 3450 Allerød, Denmark, тел.: +45 4816 8000

**Заявитель**

фирма ARTVIK, Inc., США

Адрес: 30 East, 20th Street, Suite 401, New York, NY 10003, USA

Тел./Факс: 1 (212) 569 5014 / 1 (212) 569 5017

Представительство в России: ООО «АРТВИК Р»

Адрес: 125315, г. Москва, ул, Часовая, д.30, Тел./факс: (495) 956-70-79 / 956-70-78

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», г.Москва. Аттестат аккредитации от 27.06.2008, № 30004-08.

Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.

Е-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), адрес в Интернет: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Заместитель Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.