

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Калибраторы температуры JOFRA серии CTC-R

#### Назначение средства измерений

Калибраторы температуры JOFRA серии CTC-R (далее по тексту - приборы или калибраторы) предназначены для воспроизведения и поддержания заданной температуры.

#### Описание средства измерений

Принцип действия калибраторов основан на воспроизведении и поддержании задаваемой температуры с известной точностью.

Калибраторы температуры JOFRA серии CTC-R изготавливаются следующих моделей: CTC-155A, CTC-155C, CTC-350A, CTC-350C, CTC-660A, CTC-660C, и представляют собой микропроцессорные цифровые сухоблочные калибраторы температуры со сменными металлическими блоками с одним или несколькими каналами для размещения средств измерений температуры погружного типа соответствующего диаметра.

Модели калибраторов различаются по метрологическим и техническим характеристикам, а также наличием входа (только для моделей CTC-155C, CTC-350C, CTC-660C) для подключения внешних термопреобразователей сопротивления повышенной точности типа STS (далее - ТС) с индивидуальной градуировкой (с коэффициентами МТШ-90 или Каллендера - Ван Дюзена).

Внешние термопреобразователи сопротивления повышенной точности типа STS изготавливаются следующих моделей: STS-102, STS-120, STS150, STS200, и состоят из платинового чувствительного элемента (ЧЭ), помещенного в тонкостенную защитную инконелевую (INCONEL 600) трубку, и соединительного кабеля с вилкой типа REDEL или LEMO. Схема соединения внутренних проводников ТС с ЧЭ - 4-х проводная.

Модели ТС изготавливаются следующих исполнений: STS-102A030 (для модели STS-102), STS-120A915, STS-120A935, STS-120A966 (для модели STS-120), STS-150A912, STS-150A915, STS-150A935, STS-150A966 (для модели STS150), STS-200A915, STS-200A916, STS-200A917, STS-200A925, STS-200A970 (для модели STS200), различающиеся диапазоном рабочих температур, конструкцией и габаритными размерами, а также кабелем с разъемом для подключения к калибраторам температуры. Термопреобразователи сопротивления снабжены встроенной памятью, где хранятся данные их индивидуальной градуировки, которые автоматически считываются калибратором при подключении к нему ТС.

Общий вид калибраторов представлен на рисунке 1. Общий вид внешних термопреобразователей сопротивления типа STS представлен на рисунках 2-4.

Пломбирование калибраторов не предусмотрено.



Рисунок 1 - Общий вид калибраторов температуры JOFRA серии CTC-R моделей CTC-155A, CTC-155C, CTC-350A, CTC-350C, CTC-660A, CTC-660C



Рисунок 2 - Общий вид внешних термопреобразователей сопротивления моделей STS-120, STS150

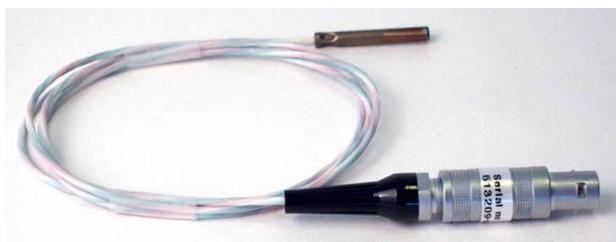


Рисунок 3 - Общий вид внешних термопреобразователей сопротивления модели STS-102A030



Рисунок 4 - Общий вид внешних термопреобразователей сопротивления моделей STS-200

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) калибраторов температуры JOFRA серии CTC-R состоит из встроенной и автономной части ПО. Для функционирования калибраторов необходимо наличие встроенной части ПО. Метрологически значимой является только встроенная часть ПО.

Уровень защиты встроенной части ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014: программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

С помощью встроенной части ПО можно проводить конфигурацию калибраторов: выбор частоты питающего напряжения; настройку входа внешнего термопреобразователя сопротивления типа STS; изменение даты калибровки; настройку показаний внутреннего термометра; настройку показаний внешнего термопреобразователя сопротивления типа STS.

Идентификационные данные встроенной части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение     |
|---|--------------|
| Идентификационное наименование встроенного ПО   | Firmware     |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 1.00 |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения | -            |

Автономная часть ПО JofraCal не является метрологически значимой, и предназначена для документирования и хранения результатов измерений калибраторов, а также считывания и загрузки данных внешних термопреобразователей сопротивления типа STS.

Уровень защиты автономной части ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014: программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики калибраторов температуры JOFRA серии CTC-R моделей CTC-155A, CTC-155C, CTC-350A, CTC-350C, CTC-660A, CTC-660C представлены в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование характеристики  | Значение характеристики (в зависимости от модели калибратора)                                  |          |   |          |   |   |
|--|--|----------|---|----------|---|---|
|  | CTC-155A   | CTC-155C | CTC-350A  | CTC-350C | CTC-660A  | CTC-660C  |
| Диапазон воспроизводимых температур, °C:   | от -7 до +155 <sup>(1)</sup><br>от -25 до +155 <sup>(2)</sup><br>от -39 до +155 <sup>(3)</sup> |          | от +55 до +350 <sup>(1)</sup><br>от +28 до +350 <sup>(2)</sup><br>от +5 до +350 <sup>(3)</sup>              |          | от +55 до +660 <sup>(1)</sup><br>от +28 до +660 <sup>(2)</sup><br>от +5 до +660 <sup>(3)</sup>  |   |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установления заданной температуры по внутреннему термометру (Internal ref.) при температуре окружающей среды от +20 до +26 °C включ., °C   | ±0,30  |          | ±0,40<br>(в диапазоне от +28 до +200 °C не включ.);<br><br>±0,45<br>(в диапазоне от +200 до +350 °C включ.) |          | ±0,65<br>(в диапазоне от +28 до +200 °C не включ.);<br>±0,75<br>(в диапазоне от +200 до +400 °C не включ.);<br>±0,85<br>(в диапазоне от +400 до +660 °C включ.) |   |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установления заданной температуры по внешнему термопреобразователю сопротивления повышенной точности типа STS (External ref.) при температуре окружающей среды от +20 до +26 °C включ. (только для моделей CTC-155C, CTC-350C, CTC-660C), °C | -  | ±0,20    | -   | ±0,25    | -   | ±0,40<br>(в диапазоне от +28 до +200 °C не включ.);<br>±0,45<br>(в диапазоне от +200 до +660 °C включ.) |
| Нестабильность поддержания заданной температуры (в течение 30 минут), °C   | ±0,04  |          | ±0,05   |          | ±0,08   |   |

| Наименование характеристики   | Значение характеристики (в зависимости от модели калибратора) |   |          |   |          |   |
|---|---|---|----------|---|----------|---|
|   | СТС-155А  | СТС-155С  | СТС-350А | СТС-350С  | СТС-660А | СТС-660С  |
| Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности установления заданной температуры при температуре окружающей среды ниже +20 °С или св. +26 °С, °С/°С              | ±0,015  |   |          | ±0,030  |          |   |
| Диапазон измерений электрического сопротивления входа для подключения внешнего ТС (только для моделей СТС-155С, СТС-350С, СТС-660С), Ом                                     | -   | от 0 до 400 Ом  | -        | от 0 до 400 Ом  | -        | от 0 до 400 Ом  |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений входа для подключения внешнего ТС (только для моделей СТС-155С, СТС-350С, СТС-660С), Ом                                | -   | ±(0,005% от измеряемого значения + 0,004 Ом)  | -        | ±(0,005% от измеряемого значения + 0,004 Ом)  | -        | ±(0,005% от измеряемого значения + 0,004 Ом)  |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности входа для измерения сопротивления внешнего ТС в температурном эквиваленте (только для моделей СТС-155С, СТС-350С, СТС-660С), °С: | -   | ±0,02<br>(при -200 °С);<br>±0,02<br>(при -100 °С);<br>±0,03<br>(при -25 °С);<br>±0,03<br>(при 0 °С);<br>±0,04<br>(при 155 °С);<br>±0,05<br>(при 350 °С);<br>±0,05<br>(при 420 °С);<br>±0,07<br>(при 660 °С) | -        | ±0,02<br>(при -200 °С);<br>±0,02<br>(при -100 °С);<br>±0,03<br>(при -25 °С);<br>±0,03<br>(при 0 °С);<br>±0,04<br>(при 155 °С);<br>±0,05<br>(при 350 °С);<br>±0,05<br>(при 420 °С);<br>±0,07<br>(при 660 °С) | -        | ±0,02<br>(при -200 °С);<br>±0,02<br>(при -100 °С);<br>±0,03<br>(при -25 °С);<br>±0,03<br>(при 0 °С);<br>±0,04<br>(при 155 °С);<br>±0,05<br>(при 350 °С);<br>±0,05<br>(при 420 °С);<br>±0,07<br>(при 660 °С) |

| Наименование характеристики  | Значение характеристики (в зависимости от модели калибратора)   |          |   |          |  |          |
|--|---|----------|---|----------|--|----------|
|  | СТС-155А  | СТС-155С | СТС-350А  | СТС-350С | СТС-660А   | СТС-660С |
| Осевая неоднородность температуры, на расстоянии от 0 до 40 мм (от дна вставного блока), °С, не более          | 0,25<br>(в диапазоне от -25 до +23 °С не включ.);<br><br>0,30<br>(в диапазоне от +23 до +155 °С включ.) |          | 0,10<br>(в диапазоне от +28 до +200 °С не включ.);<br><br>0,20<br>(в диапазоне от +200 до +350 °С включ.) |          | 0,50<br>(в диапазоне от +28 до +200 °С не включ.);<br>0,70<br>(в диапазоне от +200 до +400 °С не включ.);<br>1,00<br>(в диапазоне от +400 до +660 °С включ.) |          |
| Радиальная неоднородность температуры, измеренная в двух каналах одного диаметра вставного блока, °С, не более | 0,02<br>(в диапазоне от -25 до +23 °С не включ.);<br>0,03<br>(в диапазоне от +23 до +155 °С включ.)     |          | 0,02<br>(в диапазоне от +28 до +200 °С не включ.);<br>0,04<br>(в диапазоне от +200 до +350 °С включ.)     |          | 0,03<br>(в диапазоне от +28 до +400 °С не включ.);<br>0,10<br>(в диапазоне от +400 до +660 °С включ.)  |          |
| Значение единицы наименьшего разряда, °С   | 1, 0,1; 0,01  |          |   |          |  |          |
| Время нагрева, мин, не более:  | 4<br>(при нагреве от -25 до +23 °С включ.);<br>13<br>(при нагреве от +23 до +155 °С включ.)             |          | 6<br>(при нагреве от +23 до +350 °С включ.)   |          | 18<br>(при нагреве от +23 до +660 °С включ.)   |          |
| Время охлаждения, мин, не более:   | 12<br>(при охлаждении от +155 до +23 °С включ.);<br>16<br>(при охлаждении от +23 до -25 °С включ.)      |          | 34<br>(при охлаждении от +350 до +50 °С включ.)   |          | 57<br>(при охлаждении от +660 до +50 °С включ.)  |          |
| Время стабилизации, мин, не более  | 10  |          |   |          |  |          |
| Напряжение питания, В  | от 90 до 127;<br>от 180 до 254  |          |   |          |  |          |

| Наименование характеристики   | Значение характеристики (в зависимости от модели калибратора) |          |           |          |          |          |
|---|---|----------|-----------|----------|----------|----------|
|   | СТС-155А  | СТС-155С | СТС-350А  | СТС-350С | СТС-660А | СТС-660С |
| Частота переменного тока, Гц  | от 47 до 63   |          |           |          |          |          |
| Потребляемая мощность, В·А, не более  | 100   |          | 1150      |          |          |          |
| Габаритные размеры калибратора<br>(длина×высота×ширина), мм, не более   | 248Ч148Ч305   |          |           |          |          |          |
| Габаритные размеры скважины для вставного блока<br>(диаметр×глубина), мм, не более  | Ш26Ч120   |          |           |          |          |          |
| Габаритные размеры вставного блока (диаметр×глубина),<br>мм, не более   | Ш25,8Ч100   |          | Ш25,7Ч120 |          |          |          |
| Глубина отверстий вставного блока, мм, не более   | 90  |          | 110       |          |          |          |
| Диаметр внешнего ТС, мм, не более   | Ш4  |          |           |          |          |          |
| Длина внешнего ТС (в зависимости от исполнения), мм   | от 30 до 225  |          |           |          |          |          |
| Масса калибратора, кг, не более   | 5,5   |          | 5,0       |          | 6,1      |          |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее   | 40 000  |          |           |          |          |          |
| Средний срок службы, лет, не менее  | 5   |          |           |          |          |          |
| Рабочие условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха, %, не более                            | от 0 до +50<br>90 (без конденсации)                           |          |           |          |          |          |
| Примечания:<br>1) при температуре окружающей среды +50 °С<br>2) при температуре окружающей среды +23 °С<br>3) при температуре окружающей среды 0 °С |   |          |           |          |          |          |

### Знак утверждения типа

наносится на корпус прибора при помощи наклейки и/или на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом или методом штемпелевания.

### Комплектность средства измерений

Комплектность поставки калибраторов температуры JOFRA серии СТС-R моделей СТС-155А, СТС-155С, СТС-350А, СТС-350С, СТС-660А, СТС-660С приведена в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование и обозначение   | Количество | Примечание   |
|--|------------|--|
| Калибратор температуры   | 1 шт.      | модель в соответствии с заказом  |
| Внешний термопреобразователь сопротивления повышенной точности типа STS  | 1 шт.      | Поставляется только для калибраторов моделей СТС-155С, СТС-350С, СТС-660С по дополнительному заказу (модель и исполнение в соответствии с заказом) |
| Методика поверки МП 207.1-040-2017   | 1 экз.     | -  |
| Руководство по эксплуатации (на русском языке)   | 1 экз.     | -  |
| Компакт-диск либо USB накопитель с руководством по эксплуатации калибратора (на английском языке) и программным пакетом JOFRACAL | 1 шт.      | -  |
| Кабель питания   | 1 шт.      | -  |
| Комплект измерительных проводов с зажимами (красный и черный провод)   | 1 шт.      | -  |
| Инструмент для извлечения вставной трубки  | 1 шт.      | -  |
| USB кабель   | 1 шт.      | -  |
| Сертификат заводской калибровки калибратора  | 1 экз.     | -  |
| Сертификат заводской калибровки внешнего термопреобразователя сопротивления повышенной точности типа STS                         | 1 экз.     | Только при поставке внешнего термопреобразователя сопротивления типа STS   |

### Поверка

осуществляется по документу МП 207.1-040-2017 «Калибраторам температуры JOFRA серии СТС-R моделей СТС-155А, СТС-155С, СТС-350А, СТС-350С, СТС-660А, СТС-660С. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 06.06.2017 г.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (Регистрационный № 19916-10);

Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 (Регистрационный № 19736-11);

Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная МС 3070 (Регистрационный № 50281-12).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
отсутствуют.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам температуры JOFRA серии СТС-R**

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

Международный стандарт МЭК 60751 (2008, 07) Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.

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

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

Техническая документация фирмы-изготовителя.

**Изготовитель**

Фирма «АМТЕК Sensors, Test & Calibration», Дания

Адрес: Gydevang 32-34, 3450 Alleroed, Denmark

Web-сайт: [www.ametekcalibration.com](http://www.ametekcalibration.com)

Завод-изготовитель

Фирма «АМТЕК Denmark A/S», Дания

Адрес: Gydevang 32-34, 3450 Alleroed, Denmark

Тел.: +45 4816 8000

**Заявитель**

Фирма «ARTVIK Inc.», США

Адрес: 40 West 37<sup>th</sup> Street, Suite 803, New York, NY 10018, USA

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

Представительство в России:

Общество с ограниченной ответственностью «АРТВИК Р» (ООО «АРТВИК Р»)

Адрес: 125315, г. Москва, ул. Часовая, д.30

Тел./факс: (495) 956-70-79 / 956-70-78

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

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

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

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.