

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 3313 от 25.12.2019 г.)

Калибраторы температуры JOFRA серии CTC-R

Назначение средства измерений

Калибраторы температуры JOFRA серии CTC-R (далее по тексту – приборы или калибраторы) предназначены для воспроизведений 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, CTC-1205A, CTC-1205C 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, CTC-1205C) для подключения внешних термопреобразователей сопротивления повышенной точности серии STS (ТС) с индивидуальной градуировкой (с коэффициентами МТШ-90 или Каллендера – Ван Дюзена) (кроме CTC-1205C) или внешнего термоэлектрического преобразователя (ТП) модели STS-TC-N-A-1205 (только CTC-1205C).

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

Внешний ТП модели STS-TC-N-A-1205 состоит из нихросилнисилового чувствительного элемента, помещенного в тонкостенную защитную инконелевую (INCONEL 600) трубку, и соединительного кабеля с вилкой типа REDEL. ТП снабжен встроенной памятью, где хранятся данные его индивидуальной градуировки, которые автоматически считываются калибратором при его подключении.

Общий вид калибраторов представлен на рисунках 1-2. Общий вид внешних ТС серии STS представлен на рисунках 3-5. Общий вид внешнего ТП STS-TC-N-A-1205 представлен на рисунке 6.

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 калибраторов температуры JOFRA серии CTC-R моделей CTC-1205A, CTC-1205C



Рисунок 3 - Общий вид внешних ТС моделей STS-120, STS-150

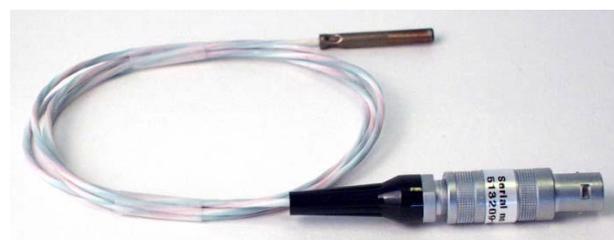


Рисунок 4 - Общий вид внешнего ТС модели STS-102



Рисунок 5 - Общий вид внешнего ТС модели STS-200



Рисунок 6 - Общий вид внешнего ТП модели STS-TC-N-A-1205

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) калибраторов температуры JOFRA серии STC-R состоит из встроенной, метрологически значимой, и автономной частей ПО. Для функционирования калибраторов необходимо наличие только встроенной части ПО.

С помощью встроенной части ПО можно изменять конфигурацию калибраторов, а именно, осуществлять: выбор частоты питающего напряжения, настройку входа внешнего ТС серии STS, настройку входа внешнего ТП модели STS-TC-N-A-1205, изменение даты калибровки, настройку внутреннего термометра, настройку внешних ТС и ТП серии STS.

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.

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	отсутствует

Автономная часть ПО – программный пакет JofraCal - не является метрологически значимой, и предназначена для документирования и хранения результатов измерений калибраторов, а также считывания и загрузки данных индивидуальной градуировки из/в встроенную память внешних ТС и ТП серии STS.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные 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 ⁽¹⁾ от -25 до +155 ⁽²⁾ от -39 до +155 ⁽³⁾		от +55 до +350 ⁽¹⁾ от +28 до +350 ⁽²⁾ от +5 до +350 ⁽³⁾		от +55 до +660 ⁽¹⁾ от +28 до +660 ⁽²⁾ от +5 до +660 ⁽³⁾	
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 (в диапазоне от +28 до +200 °C не включ.); ±0,45 (в диапазоне от +200 до +350 °C)		±0,65 (в диапазоне от +28 до +200 °C не включ.); ±0,75 (в диапазоне от +200 до +400 °C не включ.); ±0,85 (в диапазоне от +400 до +660 °C)	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установления заданной температуры по внешнему ТС серии 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 (в диапазоне от +28 до +200 °C не включ.); ±0,45 (в диапазоне от +200 до +660 °C)
Нестабильность поддержания заданной температуры (в течение 30 минут), °C	±0,04		±0,05		±0,08	
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности установления заданной температуры при температуре окружающей среды ниже +20 °C или св. +26 °C, °C/°C	±0,015				±0,030	

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модели калибратора)					
	СТС-155А	СТС-155С	СТС-350А	СТС-350С	СТС-660А	СТС-660С
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 (при -200 °С); ±0,02 (при -100 °С); ±0,03 (при -25 °С); ±0,03 (при 0 °С); ±0,04 (при +155 °С); ±0,05 (при +350 °С); ±0,05 (при +420 °С); ±0,07 (при +660 °С)	-	±0,02 (при -200 °С); ±0,02 (при -100 °С); ±0,03 (при -25 °С); ±0,03 (при 0 °С); ±0,04 (при +155 °С); ±0,05 (при +350 °С); ±0,05 (при +420 °С); ±0,07 (при +660 °С)	-	±0,02 (при -200 °С); ±0,02 (при -100 °С); ±0,03 (при -25 °С); ±0,03 (при 0 °С); ±0,04 (при +155 °С); ±0,05 (при +350 °С); ±0,05 (при +420 °С); ±0,07 (при +660 °С)
Осевая неоднородность температуры, на расстоянии от 0 до 40 мм (от дна вставного блока), °С, не более	0,25 (в диапазоне от -25 до +23 °С не включ.); 0,30 (в диапазоне от +23 до +155 °С)	0,10 (в диапазоне от +28 до +200 °С не включ.); 0,20 (в диапазоне от +200 до +350 °С)	0,50 (в диапазоне от +28 до +200 °С не включ.); 0,70 (в диапазоне от +200 до +400 °С не включ.); 1,00 (в диапазоне от +400 до +660 °С)			

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модели калибратора)					
	СТС-155А	СТС-155С	СТС-350А	СТС-350С	СТС-660А	СТС-660С
Радиальная неоднородность температуры, измеренная в двух каналах одного диаметра вставного блока, °С, не более	0,02 (в диапазоне от -25 до +23 °С не включ.); 0,03 (в диапазоне от +23 до +155 °С)		0,02 (в диапазоне от +28 до +200 °С не включ.); 0,04 (в диапазоне от +200 до +350 °С)		0,03 (в диапазоне от +28 до +400 °С не включ.); 0,10 (в диапазоне от +400 до +660 °С)	
Значение единицы наименьшего разряда, °С	1, 0,1; 0,01					
Время нагрева, мин, не более:	4 (при нагреве от -25 до +23 °С); 13 (при нагреве от +23 до +155 °С)		6 (при нагреве от +23 до + 350 °С)		18 (при нагреве от +23 до +660 °С)	
Время охлаждения, мин, не более:	12 (при охлаждении от +155 до +23 °С); 16 (при охлаждении от +23 до -25 °С)		34 (при охлаждении от +350 до +50 °С)		57 (при охлаждении от +660 до +50 °С)	
Время стабилизации, мин, не более	10					
Напряжение питания, В	от 90 до 127; от 180 до 254					
Частота переменного тока, Гц	от 47 до 63					
Потребляемая мощность, В·А, не более	130			1150		
Габаритные размеры калибратора (длина×ширина×высота), мм, не более	248×148×305					
Габаритные размеры скважины для вставного блока (диаметр×глубина), мм, не более	Ø26×100			Ø26×120		
Габаритные размеры вставного блока (диаметр×глубина), мм, не более	Ø25,8×100			Ø25,7×120		
Глубина отверстий вставного блока, мм, не более	95			115		

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модели калибратора)					
	СТС-155А	СТС-155С	СТС-350А	СТС-350С	СТС-660А	СТС-660С
Условное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ) ЧЭ внешнего ТС по ГОСТ 6651-2009	Pt100 ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)					
Диаметр внешнего ТС, мм, не более	4,0					
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: - температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$ - относительная влажность воздуха, %, не более	от 0 до +50 90 (без конденсации)					
Примечания: 1) при температуре окружающей среды +50 $^\circ\text{C}$; 2) при температуре окружающей среды +23 $^\circ\text{C}$; 3) при температуре окружающей среды 0 $^\circ\text{C}$						

Основные метрологические и технические характеристики калибраторов температуры JOFRA серии CTC-R моделей CTC-1205A, CTC-1205C представлены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модели калибратора)	
	CTC-1205A	CTC-1205C
Диапазон воспроизводимых температур, °C:	от +100 до +1205 ⁽¹⁾ от +127 до +1205 ⁽²⁾	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установления заданной температуры по внутреннему термометру (Internal ref.) при температуре окружающей среды от +20 до +26 °C включ., °C	±2,00	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установления заданной температуры по внешнему преобразователю термоэлектрическому повышенной точности типа STS (External ref.) при температуре окружающей среды от +20 до +26 °C включ. (только для модели CTC-1205C), °C	-	±2,00
Нестабильность поддержания заданной температуры (в течение 30 минут), °C	±0,10	
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности установления заданной температуры при температуре окружающей среды ниже +20 °C или св. +26 °C, °C/°C	±0,03	
Диапазон измерений электрического напряжения входа для подключения внешнего ТП (только для модели CTC-1205C), мВ	-	от -10 до +78
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ТЭДС входа для подключения внешнего ТП (только для модели CTC-1205C), мВ	-	±(0,01 % от измеряемого значения + 0,01 мВ)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ТЭДС входа для подключения внешнего ТП в температурном эквиваленте (только для модели CTC-1205C), °C	-	±0,39 (при 0 °C); ±0,35 (при +100 °C); ±0,31 (при +400 °C); ±0,33 (при +800 °C); ±0,39 (при +1205 °C)
Осевая неоднородность температуры, на расстоянии от 0 до 20 мм (от дна отверстия во вставном блоке, просверленного на глубину 110 мм), °C, не более	1,00 (в диапазоне от +100 до +300 °C не включ.); 3,00 (в диапазоне от +300 до +600 °C не включ.); 4,00 (в диапазоне от +600 до +1205 °C)	
Радиальная неоднородность температуры, измеренная в двух каналах одного диаметра вставного блока, °C, не более	0,40 (в диапазоне от +100 до +600 °C не включ.); 1,00 (в диапазоне от +600 до +1205 °C)	

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модели калибратора)	
	СТС-1205А	СТС-1205С
Значение единицы наименьшего разряда, °С	0,01	
Время нагрева, мин, не более:	50 (при нагреве от +23 до +1205 °С)	
Время охлаждения, мин, не более:	45 (при охлаждении от +1205 до +300 °С); 45 (при охлаждении от +300 до +50 °С)	
Время стабилизации, мин, не более	15	
Напряжение питания, В	от 90 до 127; от 180 до 254	
Частота переменного тока, Гц	от 47 до 63	
Потребляемая мощность, В·А, не более	650	
Габаритные размеры калибратора (длина×ширина×высота), мм, не более	248×148×390	
Габаритные размеры скважины для вставного блока (диаметр×глубина), мм, не более	Ø27×157	
Габаритные размеры вставного блока (диаметр×глубина), мм, не более	Ø25×155	
Глубина отверстий вставного блока, мм, не более	110	
Условное обозначение номинальной статической характеристики ЧЭ внешнего ТП по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1:2013)	N	
Диаметр внешнего ТП, мм, не более	4,5	
Длина внешнего ТП, мм	350	
Масса калибратора, кг, не более	7,1	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40 000	
Средний срок службы, лет, не менее	5	
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от 0 до +50 90 (без конденсации)	
Примечания: 1) при температуре окружающей среды от 0 до +23 °С 2) при температуре окружающей среды +50 °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 приведена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование и обозначение	Количество	Примечание
Калибратор температуры	1 шт.	Модель в соответствии с заказом
Внешний ТС серии STS	1 шт.	Поставляется только для калибраторов моделей СТС-155С, СТС-350С, СТС-660С по дополнительному заказу (модель и исполнение в соответствии с заказом)
Внешний ТП модели STS-TC-N-A-1205	1 шт.	Поставляется только для калибраторов моделей СТС-1205С по дополнительному заказу
Методика поверки МП 207.1-040-2017 (с изменением № 1)	1 экз.	-
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	1 экз.	-
Сменный металлический блок	1 шт.	-
Инструмент для извлечения сменного металлического блока	1 шт.	-
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.	-
Теплоизолирующая заглушка	1 шт.	Только для калибраторов моделей СТС-155А, СТС-155С, СТС-1205А, СТС-1205С
Тепловой экран	1 шт.	Только для калибраторов моделей СТС-660А, СТС-660С
Штатив	1 шт.	По дополнительному заказу
Алюминиевый кейс	1 шт.	По дополнительному заказу
USB кабель	1 шт.	-
Сертификат заводской калибровки калибратора	1 экз.	-
Сертификат заводской калибровки внешнего ТС серии STS	1 экз.	Только при поставке ТС
Сертификат заводской калибровки внешнего ТП модели STS-TC-N-A-1205	1 экз.	Только при поставке ТП

Поверка

осуществляется по документу МП 207.1-040-2017 с изменением № 1 «Калибраторы температуры JOFRA серии СТС-R. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИМС» 12.07.2019 г.

Основные средства поверки:

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

Рабочие эталоны 1, 2-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 – преобразователи термоэлектрические эталонные ТТПО (Регистрационный № 19254-10);

Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ8 (Регистрационный № 19736-11);

Измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ2 (Регистрационный № 46432-11).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

отсутствуют.

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

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

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

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Номинальные статические характеристики преобразования

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

Международный стандарт МЭК 60584-1:2013 (2013, 08) Термопары. Часть 1. Градуировочные таблицы и допуска

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

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 37th 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»)
ИНН 7705020489
Адрес: 125315, г. Москва, ул, Часовая, д. 30, этаж 3, помещение VII, офис 3
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

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.