

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы вторичные прецизионные Fluke серии 159, модификаций 1594A Super - Thermometer, 1595A Super - Thermometer

### Назначение средства измерений

Приборы вторичные прецизионные Fluke серии 159, модификаций 1594A Super - Thermometer, 1595A Super - Thermometer (далее – Приборы), предназначены для измерения электрического сопротивления термопреобразователей сопротивления (ТС) и расчета температуры по заданной функции.

### Описание средства измерений

Принцип действия Приборов основан на измерении падений напряжения на измеряемом ( $U_x$ ) и опорном ( $U_{оп}$ ) сопротивлениях при прохождении через них (последовательно соединенных) одинакового измерительного тока в двух противоположных направлениях. Цифровые значения результатов измерения ( $U_{x+}, U_{x-}, U_{оп+}, U_{оп-}$ ) поступают в центральный процессор для расчета отношения ( $K$ ) измеряемого сопротивления ( $R_x$ ) к опорному сопротивлению ( $R_{оп}$ ) значения  $R_x$  по формулам:

$$K = \frac{U_{x+} - U_{x-}}{U_{оп+} - U_{оп-}} = \frac{R_x}{R_{оп}}; R_x = K \cdot R_{оп}$$

и других характеристик, заданных и выбранных оператором. В качестве  $R_{оп}$  может использоваться (по выбору оператора) как внешнее эталонное сопротивление (однозначная термостатированная мера электрического сопротивления – ОМЭС) так и внутреннее эталонное сопротивление. Для уменьшения уровня шумов в результатах измерений в приборах предусмотрена цифровая обработка (фильтрация), параметры которой задаются оператором.

На дисплее отображаются результаты заданных вычислений в цифровом и графическом виде, а также сведения о режимах работы прибора.



рис.1 Вид Прибора

### Программное обеспечение

Прибор функционирует под управлением встроенного специального программного обеспечения, которое является неотъемлемой частью прибора. Программное обеспечение осуществляет функции сбора, передачи, обработки, хранения и представления измерительной информации, а также идентификацию параметров, характеризующих тип средства измерений, внесенных в программное обеспечение.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Модификация	Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1594А	159Х	159Х	1.12/1.01	87ЕВ	CRC-16
1595А	159Х	159Х	0.122-68/0.8117	51А7	CRC-16

Степень защиты программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, соответствует уровню «С» по МИ3286-2010.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики Приборов приведены в таблицах 2, 3:

Таблица 2

Диапазоны измерений от-ношений сопротивлений $R_x/R_{оп}$	Опорное сопротивление ( $R_{оп}$ )	Диапазон измерительного тока ( $I$ изм.)	Пределы допускаемой относительной погрешности, Ом/Ом	
			1594А	1595А
от 0 до 0,25 от 0,25 до 0,5 от 0,5 до 0,95 от 0,95 до 1,05 от 1,05 до 2,0 от 2,0 до 4,0 от 4,0 до 10,0	1 Ом	от 5 до 20 мА	$\pm 2,5 \cdot 10^{-6}$ $\pm 1,0 \cdot 10^{-5}$ $\pm 0,8 \cdot 10^{-5}$ $\pm 0,3 \cdot 10^{-5}$ $\pm 0,8 \cdot 10^{-5}$ $\pm 1,0 \cdot 10^{-5}$ $\pm 2,5 \cdot 10^{-5}$	$\pm 6,3 \cdot 10^{-7}$ $\pm 0,25 \cdot 10^{-5}$ $\pm 0,2 \cdot 10^{-5}$ $\pm 0,075 \cdot 10^{-5}$ $\pm 0,2 \cdot 10^{-5}$ $\pm 0,25 \cdot 10^{-5}$ $\pm 0,63 \cdot 10^{-5}$
от 0 до 0,25 от 0,25 до 0,5 от 0,5 до 0,95 от 0,95 до 1,05 от 1,05 до 2,0 от 2,0 до 4,0 от 4,0 до 10,0	10 Ом	от 1 до 5 мА	$\pm 5,0 \cdot 10^{-7}$ $\pm 2,0 \cdot 10^{-6}$ $\pm 1,6 \cdot 10^{-6}$ $\pm 0,6 \cdot 10^{-6}$ $\pm 1,6 \cdot 10^{-6}$ $\pm 2,0 \cdot 10^{-6}$ $\pm 5,0 \cdot 10^{-6}$	$\pm 12,6 \cdot 10^{-8}$ $\pm 0,5 \cdot 10^{-6}$ $\pm 0,4 \cdot 10^{-6}$ $\pm 0,15 \cdot 10^{-6}$ $\pm 0,4 \cdot 10^{-6}$ $\pm 0,5 \cdot 10^{-6}$ $\pm 1,26 \cdot 10^{-6}$
от 0 до 0,25 от 0,25 до 0,5 от 0,5 до 0,95 от 0,95 до 1,05 от 1,05 до 2,0 от 2,0 до 4,0 от 4,0 до 10,0	25 Ом; 100 Ом	1 мА	$\pm 2,5 \cdot 10^{-7}$ $\pm 1,0 \cdot 10^{-6}$ $\pm 0,8 \cdot 10^{-6}$ $\pm 0,3 \cdot 10^{-6}$ $\pm 0,8 \cdot 10^{-6}$ $\pm 1,0 \cdot 10^{-6}$ $\pm 2,5 \cdot 10^{-6}$	$\pm 6,3 \cdot 10^{-8}$ $\pm 0,25 \cdot 10^{-6}$ $\pm 0,2 \cdot 10^{-6}$ $\pm 0,075 \cdot 10^{-6}$ $\pm 0,2 \cdot 10^{-6}$ $\pm 0,25 \cdot 10^{-6}$ $\pm 0,63 \cdot 10^{-6}$

Примечание: Для  $R_{оп} = 10$  кОм (внутреннего или внешнего) используется значение погрешности абсолютного сопротивления из Таблицы 3.

Таблица 3

Диапазоны измерений сопротивления $R_x$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Опорное сопротивление ( $R_{оп}$ )	Измерительный ток ( $I_{изм.}$ )
от 0 до 1,2 Ом	$\pm 5 \cdot 10^{-3} \cdot R_x$ ( $\pm 0,15 \cdot 10^{-4}$ если меньше) Ом	1 Ом	10 мА
от 0 до 12 Ом	$\pm 1,3 \cdot 10^{-5} \cdot R_x$ ( $\pm 0,3 \cdot 10^{-4}$ если меньше) Ом	10 Ом	3 мА
от 0 до 120 Ом	$\pm 0,63 \cdot 10^{-5} \cdot R_x$ ( $\pm 0,3 \cdot 10^{-4}$ если меньше) Ом	25 Ом	1 мА
от 0 до 400 Ом	$\pm 0,5 \cdot 10^{-5} \cdot R_x$ ( $\pm 0,1 \cdot 10^{-3}$ если меньше) Ом	100 Ом	1 мА
от 0 до 10 кОм	$\pm 6,3 \cdot 10^{-6} \cdot R_x$ ( $\pm 0,15 \cdot 10^{-4}$ если меньше) кОм	10 кОм	10 мА
от 10 до 40 кОм	$\pm (10 \cdot 10^{-6} \cdot R_x)$ кОм	10 кОм	10 мА
от 40 до 100 кОм	$\pm (25 \cdot 10^{-6} \cdot R_x)$ кОм	10 кОм	2 мА
от 100 до 500 кОм	$\pm (100 \cdot 10^{-6} \cdot R_x)$ кОм	10 кОм	1 мА

Основные технические характеристики Приборов приведены в таблице 4:

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Диапазон измерений сопротивления <sup>1)</sup>	от 0 Ом до 100 кОм
Диапазон установки измерительного тока, мА	от 0,001 до 20
Номинальные значения внутренних опорных сопротивлений, Ом	1, 10, 25, 100, 10000
Периоды выборки, с	1, 2, 5 или 10
Соединение с ТС	4-х проводная линия связи (сопротивление каждого провода не более 10 Ом)
Количество измерительных каналов	4 — передняя панель 2 — задняя панель
Тип дисплея	Полный VGA, LCD
Разрешение дисплея	от 0,1 до 0,000001
Отображаемые единицы измерений	Отношение $R_x/R_{оп}$ , К, °С, °F, Ом
Объем внутренней памяти	6 МВ
Интерфейсы связи	RS-232, USB, IEEE-488
Сопротивление изоляции, ГОм, не менее	1
Напряжение питания переменного тока, В	$230 \pm 23$
Частота, Гц	50/60
Ток потребления, А, не более	1
Габаритные размеры (В × Ш × Г), мм, не более:	$153 \times 432 \times 432$
Масса, кг, не более	7,5

1	2
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от 15 до 30 от 10 до 70 от 75 до 106
Условия транспортирования и хранения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от 0 до 40 от 0 до 95 (без конденсации) от 75 до 106
Срок службы, лет	12

<sup>1)</sup> Диапазон измерений может быть расширен до 500 кОм по предварительному заказу пользователя

### Знак утверждения типа

наносится на эксплуатационную документацию типографическим способом и на Прибор в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Прибор вторичный прецизионный Fluke 1594A Super-Thermometer	159XA *	1 шт.
Кабель сетевой		1 шт.
Кабель	RS-232	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 2411- 0079 -2012	1 экз.

\* - модификация

### Поверка

осуществляется по документу МП 2411- 0079 -2012 «Приборы вторичные прецизионные Fluke серии 159, модификаций 1594A Super - Thermometer, 1595A Super - Thermometer, корпорации «Fluke Corporation», США. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» в 11 января 2012 г.

Основное поверочное оборудование:

Государственный эталон единицы температуры ГЭТ 34-2007 в составе:

- прецизионный компаратор сопротивления, пределы относительной погрешности компарирования  $\pm 2 \cdot 10^{-6}$  %;
- термостатированная мера электрического сопротивления (рабочий эталон 1-го разряда) с номинальным сопротивлением 1, 10, 100 Ом;
- установки для воспроизведения реперных точек МТШ-90 (Ag, Hg, H<sub>2</sub>O, In, Sn, Zn, Al);
- платиновый термопреобразователь сопротивления: ПТС-10М, ПТС -25, ЭТС 100, ВТС;
- многозначная мера электрического сопротивления Р3026, класс точности 0,005.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в руководстве по эксплуатации «Приборы вторичные прецизионные Fluke серии 159, модификаций 1594A Super - Thermometer, 1595A Super - Thermometer».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам вторичным прецизионным Fluke серии 159, модификаций 1594A Super - Thermometer, 1595A Super - Thermometer**

1. ГОСТ 8.558-93 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».
2. ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний».
3. ГОСТ 8.028-86 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления».
4. ГОСТ 22261-94 «ГСИ. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
5. Техническая документация корпорации «Fluke Corporation», США.

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

- вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений

**Изготовитель**

Корпорация «Fluke Corporation», США,  
Адрес: Hart Scientific, 799E Utah Valley Drive, American Fork, UT, 84003-9775, United States.

**Заявитель**

Представительство ООО «ТСМ Коммуникейшн Гес.м.б.Х»(Австрия),  
Адрес: 119049, г. Москва, ул.Коровий Вал, д.7, стр.1, пом.VI, ком.1, тел. +7 495 937-36-04, факс +7 495 937-36-02

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева», регистрационный № 30001-10,  
Адрес: 190005, г. Санкт - Петербург, Московский пр., 19, тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14, e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru), <http://www.vniim.ru>

Заместитель Руководителя Федерального агентства  
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.