

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ЕЦИ СИ
Зам. генерального директора
ФГУ «Ростест-Москва»
А.С. Евдокимов
«01» ноябрь 2005 г.

Калибраторы процессов многофункциональные FLUKE 724, FLUKE 725	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>31273-06</u> Взамен № _____
---	--

Выпускаются по технической документации фирмы «Fluke Corporation», США.

Назначение и область применения

Калибраторы процессов многофункциональные FLUKE 724, FLUKE 725 (далее - калибраторы) предназначены для измерения и воспроизведения силы и напряжения постоянного тока, электрического сопротивления, частоты, температуры (термопара и терморезистор). Область применения – электротехника.

Описание

Калибраторы – портативные приборы, оснащенные многофункциональным дисплеем, выполненные в пластмассовом ударопрочном корпусе. Питание калибраторов осуществляется от четырех щелочных батареек типа АА.

Результаты измерений и воспроизведения, а также функции и режимы калибраторов отображаются на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ). ЖКИ разделен на две части (верхний и нижний дисплей), что позволяет одновременно наблюдать входные и выходные сигналы. Органы управления работой калибратора расположены на передней панели прибора.

Всего у калибратора есть восемь разъемов, семь из которых располагаются на передней панели прибора, под органами управления, а один – на боковой панели.

Модели калибраторов отличаются друг от друга функциональными возможностями. Модель FLUKE 724, в отличие от FLUKE 725 не имеет возможности воспроизводить силу постоянного тока, а так же измерять и воспроизводить частоту.

Основные технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики калибраторов при измерении напряжения постоянного тока

Тип калибратора	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности (В)
FLUKE 725 FLUKE 724	От 1 мВ до 30 В (верхний дисплей)	1 мВ	$\pm(0,02 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм.}} + 2 \cdot \text{ед.мл.р.})$
	От 1 мВ до 20 В (нижний дисплей)	1 мВ	
	От 0,01 мВ до 90,00 мВ (нижний дисплей)	0,01 мВ	$\pm(0,025 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм.}} + 1 \cdot \text{ед.мл.р.})$
	От минус 10,00 мВ до 75,00 мВ	0,01 мВ	
<i>Примечание:</i> – Предел допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений: $\pm 0,005\%/^{\circ}\text{C}$.			

Таблица 2 – Метрологические характеристики калибраторов при воспроизведении напряжения постоянного тока

Тип калибратора	Диапазоны воспроизведения	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности (В)
FLUKE 725, FLUKE 724	От 0,01 мВ до 100,00 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,02 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{восп.}} + 2 \cdot \text{ед.мл.р.})$
	1 мВ до 10 В	1 мВ	
	От минус 10,00 мВ до 75,00 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,025 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{восп.}} + 1 \cdot \text{ед.мл.р.})$
<i>Примечание:</i> – Предел допускаемой дополнительной приведенной погрешности воспроизведения: $\pm 0,005\%/^{\circ}\text{C}$; – Максимальный ток нагрузки: 1 мА.			

Таблица 3 – Метрологические характеристики калибраторов при измерении силы постоянного тока

Тип калибратора	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности (А)
FLUKE 725, FLUKE 724	От 0,001 мА до 24,000 мА	0,001 мА	$\pm(0,02 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{изм.}} + 2 \cdot \text{ед.мл.р.})$
<i>Примечание:</i> – Предел допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений: $\pm 0,005\%/^{\circ}\text{C}$.			

Таблица 4 – Метрологические характеристики калибраторов при воспроизведении силы постоянного тока

Тип калибратора	Диапазоны воспроизведения	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности (А)
FLUKE 725	От 0,001 мА до 24,000 мА	0,001 мА	$\pm(0,02 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{восп.}} + 2 \cdot \text{ед.мл.р.})$
<i>Примечание:</i> – Предел допускаемой дополнительной приведенной погрешности воспроизведения: $\pm 0,005\%/^{\circ}\text{C}$.			

Таблица 5 – Метрологические характеристики калибраторов при измерении электрического сопротивления

Тип калибратора	Диапазоны воспроизведения	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности (Ом)	
			При 4-х проводном подключении	При 2-х или 3-х проводном подключении
FLUKE 725, FLUKE 724	От 0,1 Ом до 400,0 Ом	0,1 Ом	$\pm 0,1 \cdot R_{\text{изм}}$	$\pm 0,15 \cdot R_{\text{изм}}$
	От 400 Ом до 1500 Ом	1 Ом	$\pm 0,5 \cdot R_{\text{изм}}$	$\pm 1 \cdot R_{\text{изм}}$
	От 1501 Ом до 3200 Ом		$\pm 1 \cdot R_{\text{изм}}$	$\pm 1,5 \cdot R_{\text{изм}}$
<i>Примечание:</i> – При 2-х проводном подключении погрешность приведена без учета сопротивления соединительных проводов; – При 4-х проводном подключении общее сопротивление соединительных проводов не должно превышать 100 Ом; – Предел допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений: $\pm 0,005\%/^{\circ}\text{C}$.				

Таблица 6 – Метрологические характеристики калибраторов при воспроизведении электрического сопротивления

Тип калибратора	Диапазоны воспроизведения	Разрешение	Ток возбуждения от измерительного прибора (мА)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности (Ом)
FLUKE 725, FLUKE 724	От 15,0 Ом до 400,0 Ом	0,1 Ом	От 0,15 до 0,50	$\pm 0,15 \cdot R_{\text{восп}}$
	От 15,0 Ом до 400,0 Ом		От 0,5 до 2,0	$\pm 1 \cdot R_{\text{восп}}$
	От 400 Ом до 1500 Ом	1 Ом	От 0,05 до 0,80	$\pm 0,5 \cdot R_{\text{восп}}$
	От 1501 Ом до 3200 Ом		От 0,05 до 0,40	$\pm 1 \cdot R_{\text{восп}}$

Примечание: – Предел допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений: $\pm 0,005\%/^{\circ}\text{C}$.

Таблица 7 – Метрологические характеристики калибраторов при измерении частоты

Тип калибратора	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности (Гц)
FLUKE 725	2,0 СРМ до 1000,0 СРМ	0,1 СРМ	$\pm(0,05 \cdot 10^{-2} \cdot F_{\text{изм}} + 1 \cdot \text{ед.мл.р})$
	1,0 Гц до 1100,0 Гц	0,1 Гц	
	1,00 кГц до 10,00кГц	0,01 кГц	

Примечание: - Чувствительность: минимум 1 В от пика до пика;
- Форма сигнала: прямоугольная
- 1 СРМ=1/60 Гц

Таблица 8 – Метрологические характеристики калибраторов при воспроизведении частоты

Тип калибратора	Диапазоны воспроизведения	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности (Гц)
FLUKE 725	2,0 СРМ до 1000,0 СРМ	0,1 СРМ	$\pm(0,05 \cdot 10^{-2} \cdot F_{\text{восп}})$
	1,0 Гц до 1100,0 Гц	0,1 Гц	$\pm(0,05 \cdot 10^{-2} \cdot F_{\text{восп}})$
	1,0 кГц до 10,0кГц	0,1 кГц	$\pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot F_{\text{восп}})$

Примечание: Форма сигнала: прямоугольная, 5 В от пика до пика, смещение -0,1 В;
1 СРМ=1/60 Гц

Таблица 9– Метрологические характеристики калибраторов при измерении температуры (при помощи термопары)

Тип калибратора	Тип термопары	Диапазоны измерений (°C)	Разрешение (°C)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности (°C)
FLUKE 725, FLUKE 724	J	От минус 200,0 до 0,0 От 0,1 до 1200,0	0,1	$\pm 1,0 \cdot T_{\text{изм}}$ $\pm 0,7 \cdot T_{\text{изм}}$
	K	От минус 200,0 до 0,0 От 0,1 до 1370,0	0,1	$\pm 1,2 \cdot T_{\text{изм}}$ $\pm 0,8 \cdot T_{\text{изм}}$
	T	От минус 200,0 до 0,0 От 0,1 до 400,0	0,1	$\pm 1,2 \cdot T_{\text{изм}}$ $\pm 0,8 \cdot T_{\text{изм}}$
	E	От минус 200,0 до 0,0 0 до 950	0,1	$\pm 0,9 \cdot T_{\text{изм}}$ $\pm 0,7 \cdot T_{\text{изм}}$
	R	От минус 20 до 0 От 0 до 500 От 501 до 1750	1	$\pm 2,5 \cdot T_{\text{изм}}$ $\pm 1,8 \cdot T_{\text{изм}}$ $\pm 1,4 \cdot T_{\text{изм}}$
	S	От минус 20,0 до 0,0 От 0 до 500 От 501 до 1750	1	$\pm 2,5 \cdot T_{\text{изм}}$ $\pm 1,8 \cdot T_{\text{изм}}$ $\pm 1,5 \cdot T_{\text{изм}}$
	B	От 600 до 800 От 801 до 1000 От 1001 до 1800	1	$\pm 2,2 \cdot T_{\text{изм}}$ $\pm 1,8 \cdot T_{\text{изм}}$ $+1,4 \cdot T_{\text{изм}}$
	L	От минус 200,0 до 0,0 От 0,1 до 900	0,1	$\pm 0,85 \cdot T_{\text{изм}}$ $\pm 0,7 \cdot T_{\text{изм}}$
	U	От минус 200,0 до 0,0 От 0,1 до 400	0,1	$\pm 1,1 \cdot T_{\text{изм}}$ $\pm 0,75 \cdot T_{\text{изм}}$
	N	От минус 200,0 до 0,0 От 0,1 до 1300	0,1	$\pm 1,5 \cdot T_{\text{изм}}$ $\pm 0,9 \cdot T_{\text{изм}}$

Таблица 10 – Метрологические характеристики калибраторов при воспроизведении температуры (имитация термопары)

Тип калибратора	Тип термопары	Диапазоны воспроизведения (°C)	Разрешение (°C)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности (°C)	
				1	2
1	2	3	4	5	
FLUKE 725, FLUKE 724	J	От минус 200,0 до 0,0 От 0,1 до 1200,0	0,1	$\pm 1,0 T_{\text{воспр}}$ $\pm 0,7 T_{\text{воспр}}$	
	K	От минус 200,0 до 0,0 От 0,1 до 1370,0	0,1	$\pm 1,2 T_{\text{воспр}}$ $\pm 0,8 T_{\text{воспр}}$	
	T	От минус 200,0 до 0,0 От 0,1 до 400,0	0,1	$\pm 1,2 T_{\text{воспр}}$ $\pm 0,8 T_{\text{воспр}}$	
	E	От минус 200,0 до 0,0 От 0,1 до 950,0	0,1	$\pm 0,9 T_{\text{воспр}}$ $\pm 0,7 T_{\text{воспр}}$	
	R	От минус 20 до 0 От 1 до 500 От 501 до 1750	1	$\pm 2,5 T_{\text{воспр}}$ $\pm 1,8 T_{\text{воспр}}$ $\pm 1,4 T_{\text{воспр}}$	
	S	От минус 20 до 0 От 1 до 500 От 501 до 1750	1	$\pm 2,5 T_{\text{воспр}}$ $\pm 1,8 T_{\text{воспр}}$ $\pm 1,5 T_{\text{воспр}}$	
	B	От 600 до 800 От 801 до 1000 От 1001 до 1800	1	$\pm 2,2 T_{\text{воспр}}$ $\pm 1,8 T_{\text{воспр}}$ $+1,4 T_{\text{воспр}}$	
	L	От минус 200,0 до 0,0 От 0,1 до 900,0	0,1	$\pm 0,85 T_{\text{воспр}}$ $\pm 0,7 T_{\text{воспр}}$	
	U	От минус 200,0 до 0,0 От 0,1 до 400,0	0,1	$\pm 1,1 T_{\text{воспр}}$ $\pm 0,75 T_{\text{воспр}}$	
	N	От минус 200,0 до 0,0 От 0,1 до 1300,0	0,1	$\pm 1,5 T_{\text{воспр}}$ $\pm 0,9 T_{\text{воспр}}$	

Таблица 11 – Метрологические характеристики калибраторов при измерении температуры (при помощи терморезистора)

Тип калибратора	Тип терморезистора	Диапазоны измерений (°C)	Разрешение (°C)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности (°C)	
				При 4-х проводном подключении	При 2-х или 3-х проводном подключении
1	2	3	4	5	6
FLUKE 725, FLUKE 724	Ni120	От минус 80,0 до 60,0	0,1	$\pm 0,2 T_{\text{изм}}$	$\pm 0,3 T_{\text{изм}}$
	Pt100-385	От минус 200,0 до 800,0	0,1	$\pm 0,33 T_{\text{изм}}$	$\pm 0,5 T_{\text{изм}}$
	Pt100-392	От минус 200,0 до 630,0	0,1	$\pm 0,3 T_{\text{изм}}$	$\pm 0,5 T_{\text{изм}}$
	Pt100-JIS	От минус 200,0 до 630,0	0,1	$\pm 0,3 T_{\text{изм}}$	$\pm 0,5 T_{\text{изм}}$
	Pt200-385	От минус 200,0 до 250,0 От 250,1 до 630,0	0,1	$\pm 0,2 T_{\text{изм}}$	$\pm 0,3 T_{\text{изм}}$
$\pm 0,8 T_{\text{изм}}$				$\pm 1,6 T_{\text{изм}}$	

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6
FLUKE 725, FLUKE 724	Pt500-385	От минус 200,0 до 500,	0,1	$\pm 0,3 T_{\text{изм}}$	$\pm 0,6 T_{\text{изм}}$
		От 500,1 до 630,0		$\pm 0,4 T_{\text{изм}}$	$\pm 0,9 T_{\text{изм}}$
	Pt1000-385	От минус 200,0 до 100,0	0,1	$\pm 0,2 T_{\text{изм}}$	$\pm 0,4 T_{\text{изм}}$
		От 100,1 до 630,0		$\pm 0,2 T_{\text{изм}}$	$\pm 0,5 T_{\text{изм}}$

Примечание: – При 2-х проводном подключении погрешность приведена без учета сопротивления соединительных проводов;
– При 4-х проводном подключении общее сопротивление соединительных проводов не должно превышать 100 Ом.

Таблица 12– Метрологические характеристики калибраторов при воспроизведении температуры (имитация терморезистора)

Тип калибратора	Тип терморезистора	Диапазоны воспроизведения (°C)	Разрешение (°C)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности (°C)
FLUKE 725, FLUKE 724	Ni120	От минус 80,0 до 60,0	0,1	$\pm 0,2 T_{\text{воспр}}$
	Pt100-385	От минус 200,0 до 800,0	0,1	$\pm 0,33 T_{\text{воспр}}$
	Pt100-392	От минус 200,0 до 630,0	0,1	$\pm 0,3 T_{\text{воспр}}$
	Pt100-JIS	От минус 200,0 до 630,0	0,1	$\pm 0,3 T_{\text{воспр}}$
	Pt200-385	От минус 200,0 до 250,0	0,1	$\pm 0,2 T_{\text{воспр}}$
		От 250,1 до 630,0		$\pm 0,8 T_{\text{воспр}}$
	Pt500-385	От минус 200,0 до 500,	0,1	$\pm 0,3 T_{\text{воспр}}$
		От 500,1 до 630,0		$\pm 0,4 T_{\text{воспр}}$
	Pt1000-385	От минус 200,0 до 100,0	0,1	$\pm 0,2 T_{\text{воспр}}$
		От 100,1 до 630,0		$\pm 0,2 T_{\text{воспр}}$

Примечание: – При 2-х проводном подключении погрешность приведена без учета сопротивления соединительных проводов;
– При 4-х проводном подключении общее сопротивление соединительных проводов не должно превышать 100 Ом.

Примечание: где $U_{\text{изм}}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренного калибратором;
 $I_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока, измеренной калибратором;
 $I_{\text{уст.}}$ – значение силы постоянного тока, воспроизводимой калибратором;
 $U_{\text{уст.}}$ – значение напряжения постоянного тока, воспроизводимого калибратором;
 $F_{\text{изм}}$ – частота, измеренная калибратором;
 $F_{\text{воспр}}$ – частота, воспроизводимая калибратором;
 $T_{\text{воспр}}$ – температура, воспроизводимая калибратором;
 $T_{\text{изм}}$ – температура, измеренная калибратором;
ед.мл.р. – значение единицы младшего разряда.

Условия эксплуатации:

Температура окружающей среды от -10 °С до 55 °С;
Относительная влажность не более 90 % при температуре от 10 °С до 30 °С.
не более 75 % при температуре от 30 °С до 40 °С.
не более 45 % при температуре от 40 °С до 50 °С.
не более 35 % при температуре от 50 °С до 55 °С.
Высота над уровнем моря не более 3000 метров

Масса, г, не более.....650
Габаритные размеры, мм, (длина x ширина x высота):
FLUKE 724, FLUKE725.....200x47x96.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность

Наименование	Количество, шт
Калибратор	1
Комплект соединительных проводов	1
Щелочные элементы АА (установлены)	4
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки МП 163/447-2005	1

Поверка

Поверка калибраторов проводится в соответствии с документом «ГСИ. Калибраторы процессов многофункциональные FLUKE 724, FLUKE 725. Методика поверки», МП 163/447-2005, утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в декабре 2005 г.

Средства поверки:

- калибратор универсальный FLUKE 5520А;
- компаратор напряжения Р3003
- катушка электрического сопротивления Р331;
- компаратор сопротивлений Р3015;
- мера электрического сопротивления постоянного тока типа Р3026/1
- цифровой частотомер ЧЗ-64.

Межповерочный интервал - 1 год.

Нормативные и технические документы

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

Техническая документация фирмы Fluke Corporation, США.

Заключение

Тип калибраторов процессов многофункциональных FLUKE 724, FLUKE 725 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Калибраторы процессов многофункциональных FLUKE 724, FLUKE 725 прошли испытания в системе сертификации ГОСТ Р и имеют сертификат соответствия № РОСС US.AЯ46.B20974 от 23.06.2005 г.

Сертификат выдан на основании:

Протокол испытаний № 206/263 от 16.06.2005 г. ЗАО «Региональный центр по сертификации и тестированию» Испытательный центр промышленной продукции «РОСТЕСТ-МОСКВА» (рег. № РОСС.RU.0001.21АЯ43 от 30.12.2002) г. Москва, Нахимовский пр., 31.

Протокол испытаний № 645/05 от 08.06.2005 г. ИЛ ТС ЭМС «Ростест-Москва» (рег. № РОСС.RU.0001.21МЭ19 от 10.07.2003) г. Москва, Нахимовский пр., 31.

Изготовитель

Фирма "Fluke Corporation", США,
P.O. Box 9090, Everett, WA, USA 98206.

Представитель фирмы "Fluke Corporation"
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР ТСМ Коммуникейшн Гес.М.Б.Х
В.Долгов

