

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ



УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В.Л. Гуревич

07

2020

**Калибраторы процессов
многофункциональные Fluke 724,
Fluke 725, Fluke 726**

Внесены в Государственный реестр средств
измерений Республики Беларусь
Регистрационный номер № РБ 03 27 7685 20

Выпускают по технической документации фирмы «Fluke», Соединенные Штаты Америки.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Калибраторы процессов многофункциональные Fluke 724, Fluke 725, Fluke 726 (далее – калибраторы) предназначены для измерений и воспроизведения напряжения и силы постоянного тока, электрического сопротивления, частоты сигналов. Калибраторы позволяют измерять выходные электрические сигналы датчиков давления и температуры, а также генерировать сигналы, имитирующие выходные сигналы датчиков давления и температуры.

Область применения – только на Государственном предприятии «Белорусская АЭС».

ОПИСАНИЕ

Конструктивно калибраторы выполнены в ударопрочном пылезащитном корпусе и представляют собой портативные цифровые приборы, питающиеся от четырех стандартных элементов питания размера АА.

Калибраторы выпускаются в виде трех моделей Fluke 724, Fluke 725, Fluke 726, которые отличаются друг от друга диапазонами измерения ряда параметров (таблицы 4-7). Помимо этого в модели Fluke 726 реализована возможность связи с датчиками с помощью встроенного интерфейса HART®.

Принцип действия калибраторов основан на преобразовании входных сигналов в цифровую форму быстродействующим АЦП и генерацией задаваемых сигналов с помощью ЦАП.

На передней панели калибраторов расположены: три двухпроводных разъема, жидкокристаллический дисплей, кнопки включения/отключения питания, переключения режимов работы, подсветки дисплея, клавиши управления, разъем для термопары.

Калибраторы могут использоваться в качестве источника питания для измерительного контура.

Связь с внешним компьютером осуществляется с помощью последовательного интерфейса.

Внешний вид калибраторов представлен на рисунке 1.





Fluke 726



Fluke 725

Рис. 1 – Внешний вид калибраторов

Программное обеспечение (далее – ПО) калибраторов встроено в защищенную от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящих к искажению результатов измерений. Идентификационные данные программного обеспечения калибраторов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
ПО калибраторов процессов многофункциональных Fluke 724, Fluke 725, Fluke 726	Fluke 72X Firmware	v 1.0	отсутствует	отсутствует

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А».

ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2-8.

Основные метрологические характеристики калибраторов в режиме измерения и воспроизведения напряжения постоянного напряжения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Модель	Диапазон, В	Разрешение, В	Пределы допускаемой основной погрешности при температуре окружающего воздуха (23 ± 5) °C
Измерение			
Fluke724	от 0 до 0,75	0,00001	$\pm(0,00025 \cdot U + 0,00001 \text{ В})$
Fluke 725	от 0 до 0,09	0,00001	$\pm(0,0002 \cdot U + 0,00002 \text{ В})$
	от 0 до 30	0,001	$\pm(0,0002 \cdot U + 0,002 \text{ В})$
Fluke 726	от 0 до 0,09	0,000001	$\pm(0,0001 \cdot U + 0,00001 \text{ В})$
	от 0 до 20	0,001	$\pm(0,0001 \cdot U + 0,002 \text{ В})$
	от 0 до 30	0,001	$\pm(0,0001 \cdot U + 0,002 \text{ В})$
Воспроизведение			
Fluke724	от 0 до 0,75	0,00001	$\pm(0,00025 \cdot U + 0,00001 \text{ В})$
Fluke 725	от 0 до 0,1	0,00001	$\pm(0,0002 \cdot U + 0,00002 \text{ В})$
	от 0 до 10	0,001	$\pm(0,0002 \cdot U + 0,002 \text{ В})$
Fluke 726	от 0 до 0,1	0,000001	$\pm(0,0001 \cdot U + 0,00001 \text{ В})$
	от 0 до 20	0,001	$\pm(0,0001 \cdot U + 0,002 \text{ В})$

Примечание:
U – показания калибратора

Основные метрологические характеристики калибраторов в режиме измерения и воспроизведения силы постоянного тока для моделей Fluke724, Fluke 725, Fluke 726 приведены в таблице 3.

Таблица 3

Диапазон, мА	Разрешение, мА	Пределы допускаемой основной погрешности при температуре окружающего воздуха (23 ± 5) °C
от 0 до 24	0,001	$\pm(0,0002 \cdot I + 0,002 \text{ А})$

Примечание:
I – показания калибратора

Основные метрологические характеристики калибраторов в режиме измерения и воспроизведения электрического сопротивления приведены в таблице 4.

Таблица 4

Модель	Диапазон, Ом	Пределы допускаемой основной погрешности при температуре окружающего воздуха (23 ± 5) °C
Измерение		
Fluke724 Fluke 725	от 0 до 400	$\pm 0,1 \text{ Ом}$ (четырёхточечный способ измерения) $\pm 0,15 \text{ Ом}$ (трех- и двухточечный способ измерения)
	от 400 до 1500	$\pm 0,5 \text{ Ом}$ (четырёхточечный способ измерения) $\pm 1,0 \text{ Ом}$ (трех- и двухточечный способ измерения)
	от 1500 до 3200	$\pm 1,0 \text{ Ом}$ (четырёхточечный способ измерения) $\pm 1,5 \text{ Ом}$ (трех- и двухточечный способ измерения)



Окончание таблицы 4

Модель	Диапазон, Ом	Пределы допускаемой основной погрешности при температуре окружающего воздуха (23 ± 5) °C
Fluke 726	от 0 до 400	$\pm(0,00015 \cdot R + 0,05 \text{ Ом})$
	от 401 до 4000	$\pm(0,00015 \cdot R + 0,5 \text{ Ом})$
Воспроизведение		
Fluke 724 Fluke 725	от 15 до 400	$\pm 0,15 \text{ Ом}^{4)}$
	от 15 до 400	$\pm 0,1 \text{ Ом}^{5)}$
	от 400 до 1500	$\pm 0,5 \text{ Ом}$
	от 1500 до 3200	$\pm 1 \text{ Ом}$
Fluke 726	от 5 до 400	$\pm(0,00015 \cdot R + 0,1 \text{ Ом})^{6)}$
	от 5 до 400	$\pm(0,00015 \cdot R + 0,05 \text{ Ом})^{7)}$
	от 400 до 1500	$\pm(0,00015 \cdot R + 0,5 \text{ Ом})$
	от 1500 до 4000	$\pm(0,00015 \cdot R + 0,5 \text{ Ом})$

Примечания:

1) Погрешность измерения сопротивления для модели Fluke 725 при двухточечном способе измерения указана без учета сопротивления измерительных проводов

2) Погрешность измерения сопротивления для модели Fluke 725 при трехточечном способе измерения указана для сопротивления измерительных проводов менее 100 Ом

3) R – показания калибратора

4) При измерительном токе от 0,15 до 0,5 мА

5) При измерительном токе от 0,5 до 2 мА

6) При измерительном токе от 0,1 до 0,5 мА

7) При измерительном токе от 0,5 до 3 мА

Основные метрологические характеристики калибраторов в режиме измерения и воспроизведения частоты переменного тока для моделей Fluke 725, Fluke 726 приведены в таблице 5.

Таблица 5

Модель	Диапазон	Разрешение	Пределы допускаемой основной погрешности при температуре окружающего воздуха (23 ± 5) °C
Измерение			
Fluke 725	от 1 до 1000 Гц	0,1 Гц	$\pm(0,0005 \cdot F + 0,1 \text{ Гц})$
	от 2 до 10 кГц	0,01 кГц	$\pm(0,0005 \cdot F + 0,01 \text{ кГц})$
Fluke 726	от 1 до 1000 Гц	0,1 Гц	$\pm(0,0005 \cdot F + 0,1 \text{ Гц})$
	от 1 до 15 кГц	0,01 кГц	$\pm(0,0005 \cdot F + 0,01 \text{ кГц})$
Воспроизведение			
Fluke 725	от 1 до 1000 Гц	1 Гц	$\pm 0,0005 \cdot F$
	от 1 до 10 кГц	0,1 кГц	$\pm 0,0025 \cdot F$
Fluke 726	от 1 до 1000 Гц	1 Гц	$\pm 0,0005 \cdot F$
	от 1 до 10 кГц	0,01 кГц	$\pm 0,0025 \cdot F$
	от 10 до 15 кГц	0,01 кГц	$\pm 0,005 \cdot F$

Примечание:

F – показания калибратора

Основные метрологические характеристики калибраторов в режиме измерения и воспроизведения (имитации) выходных сигналов термопары приведены в таблице 6.

Таблица 6

Модель	Тип термопары	Диапазон измерений температуры по выходным сигналам термопары, °C (без учета погрешности термопары)
Fluke724 Fluke 725	J	от минус 200 до 0
		от 0 до 1200
	K	от минус 200 до 0
		от 0 до 1370
	T	от минус 200 до 0
		от 0 до 400
	E	от минус 200 до 0
		от 0 до 950
	R	от минус 20 до 0
		от 0 до 500
		от 500 до 1750
	S	от минус 20 до 0
		от 0 до 500
		от 500 до 1750
	B	от 600 до 800
		от 800 до 1000
		от 1000 до 1800
Fluke 726	L	от минус 200 до 0
		от 0 до 900
	N	от минус 200 до 0
		от 0 до 1300
	J	от минус 210 до 0
		от 0 до 800
		от 800 до 1200
	K	от минус 200 до 0
		от 0 до 1000
		от 1000 до 1372
	T	от минус 250 до 0
		от 0 до 400
	E	от минус 250 до минус 100
		от минус 100 до 1000
	R	от минус 20 до 0
		от 0 до 1767
	S	от минус 20 до 0
		от 0 до 1767
		от 600 до 800
	B	от 800 до 1000
		от 1000 до 1820
	L	от минус 200 до 0
		от 0 до 900
	N	от минус 200 до 0
		от 0 до 1300



Основные метрологические характеристики калибраторов в режиме измерения и воспроизведения (имитации) выходных сигналов термометров сопротивления приведены в таблице 7.

Таблица 7

Модель	Тип термометра	Диапазон и пределы допускаемой основной погрешности измерений температуры по выходным сигналам термометров сопротивления, °С (без учета погрешности термометров сопротивления)
Fluke724 Fluke 725	100 Ом Pt(385)	от минус 200 до 800
	200 Ом Pt(385)	от минус 200 до 250
	500 Ом Pt(385)	от 250 до 630
	1000 Ом Pt(385)	от минус 200 до 500
		от 500 до 630
Fluke 726	100 Ом Pt(385)	от минус 200 до 100
		от 100 до 300
		от 300 до 600
		от 600 до 800
	100 Ом Pt(3926)	от минус 200 до 100
		от 100 до 300
		от 300 до 630
	100 Ом Pt(3916)	от минус 200 до 100
		от 100 до 300
		от 300 до 630
	200 Ом Pt(385)	от минус 200 до 100
		от 100 до 300
		от 300 до 630
	500 Ом Pt(385)	от минус 200 до 100
		от 100 до 300
		от 300 до 630
	1000 Ом Pt(385)	от минус 200 до 100
		от 100 до 300
		от 300 до 630
	10 Ом Cu	от минус 10 до 250

Основные технические характеристики приведены в таблице 8.

Таблица 8

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 10 до плюс 55
Относительная влажность воздуха при температуре 50 °С, %	45
Температурный коэффициент в пределах рабочего диапазона для температур менее 18 °С и более 28 °С	0,005·(предел измерения) / °С
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	200×96×47
Масса, г, не более	650



ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа Республики Беларусь наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки калибраторов приведена в таблице 9.

Таблица 9

№ пп	Наименование изделия	Количество	Примечание
1	Калибратор	1 шт.	-
2	Методика поверки	1 экз.	-
3	Элемент питания типа АА	4 шт.	-
4	Руководство пользователя	1 шт.	-
5	Компакт-диск с руководством пользователя	1 шт.	-
6	Измерительные провода TL75	1 компл.	-
7	Зажимы «крокодил» AC72	1 компл.	-
8	Измерительные провода с зажимами типа «крокодил»	1 компл.	-
9	Жесткий футляр с наклонной подставкой	1 шт.	-

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Калибраторы процессов многофункциональные Fluke 724, Fluke 725, Fluke 726 соответствуют требованиям технической документации фирмы «Fluke», Соединенные Штаты Америки.

Поверку в Республике Беларусь проводить по документу МП 52221-12 «Калибраторы процессов многофункциональные Fluke 724, Fluke 725, Fluke 726 фирмы Fluke Corporation, США. Методика поверки», утвержденному в 2012 году (изменение №1-ВУ).

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «Fluke Corporation», Соединенные Штаты Америки
Адрес: 6920 Seaway Blvd Everett, WA 98203, USA
Тел.: +1-425-446-5500
Email: sales@fluke.com
Веб-сайт: www.fluke.com



ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)

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

Тел.: 8 (495) 437-55-77, 8 (495) 430-78-17

Факс: 437-56-66

Email: office@vniims.ru

Веб-сайт: www.vniims.ru

Начальник научно-исследовательского отдела
законодательной и теоретической метрологии,
научно-технических программ

М.В. Шабанов

