

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47

Россия (495)268-04-70

Казахстан (772)734-952-31

Адрес сайта: <https://fluke.nt-rt.ru/> || эл. почта: fku@nt-rt.ru

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы процессов многофункциональные Fluke 724, Fluke 725, Fluke 726

Назначение средства измерений

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 так же генерировать сигналы, имитирующие выходные сигналы датчиков давления и температуры.

Описание средства измерений

Конструктивно калибраторы выполнены в ударопрочном пылезащитном корпусе и представляют собой портативные цифровые приборы, питающиеся от четырёх стандартных элементов питания размера АА. Внешний вид калибраторов представлен на рисунке 1.



Fluke 726

Fluke 725

Рисунок 1 - Внешний вид измерителей, стрелками показано место нанесения знака утверждения типа.

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 разъёма, жидкокристаллический дисплей, кнопки включения/отключения питания, переключения режимов работы, подсветки дисплея, клавиши управления, разъём для термопары.

Калибраторы могут использоваться в качестве источника питания для измерительного контура.

Связь с внешним компьютером осуществляется с помощью последовательного интерфейса.

Программное обеспечение

Программное обеспечение калибраторов встроено в защищённую 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 – Идентификационные данные программного обеспечения калибраторов процессов многофункциональных Fluke 724, Fluke 725, Fluke 726

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
ПО для 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» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики калибраторов приведены в таблицах 2 – 8.

4Таблица 2 –Постоянное напряжение

Модель	Диапазон, В	Разрешение, В	Пределы допускаемой основной погрешности при температуре окружающего воздуха (23 ± 5) °С
Измерение			
Fluke 724, Fluke 725	от минус 0,1 до 0,75	0,00001	± (0,00025 U + 0,00001 В)
	от минус 0,09 до 0,09	0,00001	± (0,0002 U + 0,00002 В)
	от минус 30 до 30	0,001	± (0,0002 U + 0,002 В)
Fluke 726	от минус 0,09 до 0,09	0,000001	± (0,0001 U + 0,00001 В)
	от минус 20 до 20	0,001	± (0,0001 U + 0,002 В)
	от минус 30 до 30	0,001	± (0,0001 U + 0,002 В)
Воспроизведение			
Fluke 724, Fluke 725	от минус 0,1 до 0,75	0,00001	± (0,00025 U + 0,00001 В)
	от минус 0,1 до 0,1	0,00001	± (0,0002 U + 0,00002 В)
	от минус 10 до 10	0,001	± (0,0002 U + 0,002 В)
Fluke 726	от минус 0,1 до 0,1	0,000001	± (0,0001 U + 0,00001 В)
	от минус 20 до 20	0,001	± (0,0001 U + 0,002 В)
U - показания калибратора			

Таблица 3 – Измерение и воспроизведение силы постоянного тока (Fluke 724, Fluke 725, Fluke 726)

Диапазон, мА	Разрешение, мА	Пределы допускаемой основной погрешности при температуре окружающего воздуха (23 ± 5) °С
от минус 24 до 24	0,001	± (0,0002 I + 0,002 А)
I - показания калибратора		

Таблица 4 – Электрическое сопротивление

Модель	Диапазон, Ом	Пределы допускаемой основной погрешности при температуре окружающего воздуха (23 ± 5) °С
Измерение		
Fluke 724, Fluke 725	от 0 до 400	± 0,1 Ом (четырёхточечный способ измерения) ± 0,15 Ом (трёх и двухточечный способ измерения)
	от 400 до 1500	± 0,5 Ом (четырёхточечный способ измерения) ± 1,0 Ом (трёх и двухточечный способ измерения)
	от 1500 до 3200	± 1,0 Ом (четырёхточечный способ измерения) ± 1,5 Ом (трёх и двухточечный способ измерения)
Fluke 726	от 0 до 400	± (0,00015 R + 0,05 Ом)
	от 401 до 4000	± (0,00015 R + 0,5 Ом)
Воспроизведение		
Fluke 724, Fluke 725	от 15 до 400	± 0,15 Ом ⁴
	от 15 до 400	± 0,1 Ом ⁵
	от 400 до 1500	± 0,5 Ом
	от 1500 до 3200	± 1 Ом
Fluke 726	от 5 до 400	± (0,00015 R + 0,1 Ом) ⁶
	от 5 до 400	± (0,00015 R + 0,05 Ом) ⁷
	от 400 до 1500	± (0,00015 R + 0,5 Ом)
	от 1500 до 4000	± (0,00015 R + 0,5 Ом)

Примечания:

- 1 Погрешность измерения сопротивления для модели Fluke 725 при двухточечном способе измерения указана без учёта сопротивления измерительных проводов
- 2 Погрешность измерения сопротивления для модели Fluke 725 при трёхточечном 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

Таблица 5 – Частота переменного тока (кроме Fluke 724)

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	$\pm (0,0005 F + 0,1 \text{ Гц})$
	от 1 до 10 кГц	0,01 кГц	$\pm (0,0005 F + 0,01 \text{ кГц})$
Fluke 726	от 1 до 1000 Гц	0,1 Гц	$\pm (0,0005 F + 0,1 \text{ Гц})$
	от 1 до 15 кГц	0,01 кГц	$\pm (0,0005 F + 0,01 \text{ кГц})$
Воспроизведение			
Fluke 725	от 1 до 1000 Гц	1 Гц	$\pm 0,0005 F$
	от 1 до 10 кГц	0,1 кГц	$\pm 0,0025 F$
Fluke 726	от 1 до 1000 Гц	1 Гц	$\pm 0,0005 F$
	от 1 до 10 кГц	0,01 кГц	$\pm 0,0025 F$
	от 10 до 15 кГц	0,01 кГц	$\pm 0,005 F$
F - показания калибратора			

Таблица 6 – Измерение и воспроизведение (имитация) выходных сигналов термопары

Модель	Тип термопары	Диапазон и пределы допускаемой основной погрешности измерений температуры по выходным сигналам термопары, °C (без учёта погрешности термопары)	
Fluke 724, Fluke 725	J	от минус 200 до 0	$\pm 1,0$
		от 0 до 1200	$\pm 0,7$
	K	от минус 200 до 0	$\pm 1,2$
		от 0 до 1370	$\pm 0,8$
	T	от минус 200 до 0	$\pm 1,2$
		от 0 до 400	$\pm 0,8$
	E	от минус 200 до 0	$\pm 0,9$
		от 0 до 950	$\pm 0,7$
	R	от минус 20 до 0	$\pm 2,5$
		от 0 до 500	$\pm 1,8$
		от 500 до 1750	$\pm 1,4$
	S	от минус 20 до 0	$\pm 2,5$
		от 0 до 500	$\pm 1,8$

		от 500 до 1750	$\pm 1,5$	
	B	от 600 до 800	$\pm 2,2$	
		от 800 до 1000	$\pm 1,8$	
		от 1000 до 1800	$\pm 1,4$	
	L	от минус 200 до 0	$\pm 0,85$	
		от 0 до 900	$\pm 0,7$	
	U	от минус 200 до 0	$\pm 1,1$	
		от 0 до 400	$\pm 0,75$	
	N	от минус 200 до 0	$\pm 1,5$	
		от 0 до 1300	$\pm 0,9$	
	XK	от минус 200 до минус 100	$\pm 0,5$	
		от минус 100 до 1300	$\pm 0,6$	
	BP	от 0 до 800	$\pm 1,2$	
от 800 до 2500		$\pm 2,5$		
Fluke 726	J	от минус 210 до 0	$\pm 0,4$	
		от 0 до 800	$\pm 0,2$	
		от 800 до 1200	$\pm 0,3$	
	K	от минус 200 до 0	$\pm 0,6$	
		от 0 до 1000	$\pm 0,3$	
		от 1000 до 1372	$\pm 0,5$	
	T	от минус 250 до 0	$\pm 0,6$	
		от 0 до 400	$\pm 0,2$	
	E	от минус 250 до минус 100	$\pm 0,6$	
		от минус 100 до 1000	$\pm 0,4$	
	R	от минус 20 до 0	$\pm 1,8$	
		от 0 до 1767	$\pm 1,2$	
	S	от минус 20 до 0	$\pm 1,8$	
		от 0 до 1767	$\pm 1,2$	
	B	от 600 до 800	$\pm 1,2$	
		от 800 до 1000	$\pm 1,3$	
		от 1000 до 1820	$\pm 1,5$	
	C	от 0 до 1000	$\pm 0,6$	
		от 1000 до 2316	$\pm 2,3$	
	L	от минус 200 до 0	$\pm 0,25$	
		от 0 до 900	$\pm 0,2$	
	U	от минус 200 до 0	$\pm 0,5$	
		от 0 до 1300	$\pm 0,25$	
	N	от минус 200 до 0	$\pm 0,8$	
		от 0 до 1300	$\pm 0,4$	
	XK	от минус 200 до 800	$\pm 0,2$	
	BP	от 0 до 800	$\pm 0,9$	
		от 800 до 2500	$\pm 2,1$	
	Погрешность указана для измерений при температуре окружающего воздуха (23 ± 5) °C			

Таблица 7 – Измерение и воспроизведение (имитация) выходных сигналов термометров сопротивления

Модель	Тип термометра	Диапазон и пределы допускаемой основной погрешности измерений температуры по выходным сигналам термометров сопротивления, °С (без учёта погрешности термометров сопротивления)	
Fluke 724, Fluke 725	120 Ом Ni(672)	от минус 80 до 260	± 0,2
	100 Ом Pt(385)	от минус 200 до 800	± 0,33
	100 Ом Pt(392)	от минус 200 до 630	± 0,3
	100 Ом Pt(JIS)	от минус 200 до 630	± 0,3
	200 Ом Pt(385)	от минус 200 до 250	± 0,2
		от 250 до 630	± 0,8
	500 Ом Pt(385)	от минус 200 до 500	± 0,3
от 500 до 630		± 0,4	
1000 Ом Pt(385)	от минус 200 до 100	± 0,2	
	от 100 до 630	± 0,2	
Fluke 726	120 Ом Ni(672)	от минус 80 до 260	± 0,15
	100 Ом Pt(385)	от минус 200 до 100	± 0,15
		от 100 до 300	± 0,25
		от 300 до 600	± 0,35
		от 600 до 800	± 0,45
	100 Ом Pt(3926)	от минус 200 до 100	± 0,15
		от 100 до 300	± 0,25
		от 300 до 630	± 0,35
	100 Ом Pt(3916)	от минус 200 до 100	± 0,15
		от 100 до 300	± 0,25
		от 300 до 630	± 0,35
	200 Ом Pt(385)	от минус 200 до 100	± 0,75
		от 100 до 300	± 0,85
		от 300 до 630	± 0,95
	500 Ом Pt(385)	от минус 200 до 100	± 0,35
		от 100 до 300	± 0,45
		от 300 до 630	± 0,55
	1000 Ом Pt(385)	от минус 200 до 100	± 0,15
		от 100 до 300	± 0,25
от 300 до 630		± 0,35	
10 Ом Cu	от минус 10 до 250	± 1,8	
Погрешность указана для измерений четырёхпроводным методом при температуре окружающего воздуха (23 ± 5) °С			

Таблица 8 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 10 до 55
Относительная важность (при температуре 50 °С), %	45

Температурный коэффициент в пределах рабочего диапазона для температур менее 18 °С и более 28 °С	0,005 x (предел измерения) / °С
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	200 x 96 x 47
Масса (не более), г	650

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится в виде наклейки на боковую часть корпуса измерителя в соответствии с рисунком 1, а также типографским методом на титульные листы эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

калибратор	- 1 шт.;
методика поверки	- 1 экз.;
элемент питания типа АА	- 4 шт.;
руководство пользователя	- 1 шт.;
компакт-диск с руководством пользователя	- 1 шт.;
измерительные провода TL75	- 1 комплект;
зажимы «крокодил» AC72	- 1 комплект;
измерительные провода с зажимами типа «крокодил»	- 1 комплект;
жесткий футляр с наклонной подставкой	- 1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП 52221-12 «Калибраторы процессов многофункциональные Fluke 724, Fluke 725, Fluke 726 фирмы Fluke Corporation, США. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2012 году.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

- калибратор многофункциональный с усилителем Fluke 5720А, пределы допускаемой погрешности при воспроизведении напряжения в диапазоне до 1100 В составляют $\pm 0,007\%$. Пределы допускаемой погрешности при воспроизведении силы тока в диапазоне до 220 мА составляют $\pm 0,0045\%$. Пределы допускаемой погрешности при воспроизведении электрического сопротивления в диапазоне до 10 кОм составляют $\pm 0,00085\%$;
- мультиметр Agilent 3458А, пределы допускаемой погрешности при измерении напряжения в диапазоне до 100 В составляют $\pm 0,001\%$. Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении сопротивления в диапазоне до 10 кОм составляют $\pm 0,001\%$. Пределы допускаемой погрешности при измерении тока в диапазоне до 100 мА составляют $\pm 0,004\%$;
- частотомер электронно-счётный Agilent 53131А, пределы допускаемой погрешности при измерении частоты составляют $\pm 0,0005\%$;
- генератор сигналов произвольной формы Agilent 33220А. Пределы допускаемой погрешности воспроизведения частоты составляют $\pm 0,005\%$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Калибраторы процессов многофункциональные Fluke 724, Fluke 725, Fluke 726. Руководство пользователя.

Нормативные документы, устанавливающие требования к калибраторам процессов многофункциональным Fluke 724, Fluke 725, Fluke 726

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Адрес сайта: <https://fluke.nt-rt.ru/> || эл. почта: fku@nt-rt.ru