

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ГНИ СИ  
Зам. Генерального директора  
ФГУ «Ростест-Москва»

  
А.С. Евдокимов

“ 31 ” *декабрь* 2005 г.



Калибраторы универсальные Fluke 5520A с модулями SC1100 и PQ	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>29282-05</u> Взамен № _____
--	---

Выпускаются по технической документации фирмы Fluke Corporation, США.

### Назначение и область применения

Калибраторы универсальные Fluke 5520A с модулями SC1100 и PQ (далее калибраторы) предназначены для высокоточного воспроизведения напряжения, силы и мощности постоянного и переменного тока, электрического сопротивления, электрической емкости, формирования моделирующих сигналов датчиков температуры на основе терморезисторов, сигналов синусоидальной, прямоугольной, треугольной формы. Модуль для поверки осциллографов SC1100 предназначен для определения нормируемых метрологических характеристик осциллографов любых типов с полосой пропускания до 1,1 ГГц. Модуль для поверки измерителей показателей качества электроэнергии PQ предназначен для воспроизведения несинусоидальных сигналов, состоящих из набора гармонических составляющих напряжения или тока, высокоточного воспроизведения фазового сдвига между двумя выходами напряжения или напряжения и тока.

Калибраторы применяются для поверки и метрологических исследований широкой номенклатурной группы приборов и устройств измерительного типа и могут использоваться в качестве автоматизированного средства при поверке, разработке, производстве и эксплуатации средств измерений в различных отраслях промышленности.

### Описание

Калибратор – микропроцессорный прибор генераторного типа, обладающий возможностью автоматической калибровки по внутриприборным мерам, самодиагностикой, стандартными интерфейсами IEEE-488, RS-232. Принцип действия калибратора основан на автоматическом управлении встроенными прецизионными источниками сигналов различной формы, опорными из которых являются источник напряжения постоянного тока, кварцевый генератор частоты, термопреобразователь напряжения переменного тока в постоянное, набор высокоточных и высокостабильных резисторов. Форма сигналов сложной формы по заданным оператором значениям амплитуды и фазы гармонических составляющих рассчитывается программно при помощи алгоритмов преобразования Фурье. Имеется возможность записи сигналов, состоящих из набора гармонических составляющих напряжения или тока, в память калибратора, с последующим их воспроизведени-

ем на выходных разъемах прибора.

По условиям эксплуатации калибраторы относятся к группе 1 по ГОСТ 22261-94 с рабочей температурой от 15-35 °С и относительной влажностью воздуха до 80 % при температуре 20 °С за исключением воздействия конденсированных и выпадающих осадков, соляного тумана.

### **Основные технические характеристики**

Основные технические характеристики калибраторов приведены в таблице 1, модуля для поверки осциллографов SC1100 в таблицах 2-9, модуля для поверки измерителей показателей качества электроэнергии PQ в таблицах 10-14.

Таблица 1 – технические характеристики калибратора

Воспроизводимая величина	Диапазоны воспроизведения	Разрешение	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности		Дополнительные параметры	
			$\pm(aA_x + bA_n)$ , где $A_x$ – воспроизводимое (измеренное) значение, $A_n$ – верхний предел диапазона воспроизведения (измерения)			
			за 90 дней	За 1 год		
1	2	3	4	5	6	
Напряжение постоянного тока на выходе «NORMAL»	0-329,9999 мВ	0,1 мкВ	$0,000015A_x + 0,000003A_n$	$0,00002A_x + 0,000003A_n$	Максимальный ток нагрузки	
	0-3,299999 В	1 мкВ	$0,000009A_x + 0,0000006A_n$	$0,000011A_x + 0,0000006A_n$	6,6 мА	
	0-32,99999 В	10 мкВ	$0,00001A_x + 0,0000006A_n$	$0,000012A_x + 0,0000006A_n$	10 мА	
	30-329,9999 В	0,1 мВ	$0,000015A_x + 0,0000045A_n$	$0,000018A_x + 0,0000045A_n$	10 мА	
100-1000,000 В	1 мВ	$0,000015A_x + 0,000015A_n$	$0,000018A_x + 0,000015A_n$	5 мА	5 мА	
Напряжение постоянного тока на выходе «AUX»	0-329,999 мВ	1 мкВ	$0,0003A_x + 0,00015A_n$	$0,0004A_x + 0,00015A_n$	Максимальный ток нагрузки	
	0-3,29999 В	10 мкВ	$0,0003A_x + 0,000015A_n$	$0,0004A_x + 0,000015A_n$	5 мА	
	3,3-7 В	0,1 мВ	$0,0003A_x + 0,000007A_n$	$0,0004A_x + 0,000007A_n$	5 мА	
Сила постоянного тока	0-0,329999 мА	1 нА	$0,00012A_x + 0,00006A_n$	$0,00015A_x + 0,00006A_n$	Соответствующее напряжения 10 В 10 В 7 В 7 В 6 В 6 В 4 В 4 В	Максимальная индуктивная нагрузка        400 мкГн
	0-3,29999 мА	10 нА	$0,00008A_x + 0,000015A_n$	$0,0001A_x + 0,000015A_n$		
	0-32,9999 мА	0,1 мкА	$0,00008A_x + 0,0000076A_n$	$0,0001A_x + 0,0000076A_n$		
	0-329,999 мА	1 мкА	$0,00008A_x + 0,000076A_n$	$0,0001A_x + 0,000076A_n$		
	0-1,09999 А	10 мкА	$0,00016A_x + 0,0000036A_n$	$0,0002A_x + 0,0000036A_n$		
	1,1-2,99999 А	10 мкА	$0,0003A_x + 0,000013A_n$	$0,00038A_x + 0,000013A_n$		
	0-10,9999 А	100 мкА	$0,00038A_x + 0,000045A_n$	$0,0005A_x + 0,00004A_n$		
	11-20,5 А	100 мкА	$0,0008A_x + 0,00003A_n$	$0,001A_x + 0,00003A_n$		
Электрическое сопротивление	0-10,9999 Ом	0,0001 Ом	$0,000035A_x + 0,00009A_n$	$0,00004A_x + 0,00009A_n$	Допустимый ток	
	11-32,9999 Ом	0,0001 Ом	$0,000025A_x + 0,000045A_n$	$0,00003A_x + 0,000045A_n$	1-125 мА	
	33-109,9999 Ом	0,0001 Ом	$0,000022A_x + 0,000013A_n$	$0,000028A_x + 0,000013A_n$	1-125 мА	
	110-329,9999 Ом	0,0001 Ом	$0,000022A_x + 0,000006A_n$	$0,000028A_x + 0,000006A_n$	1-70 мА	
	330 Ом – 1,099999 кОм	0,001 Ом	$0,000022A_x + 0,0000018A_n$	$0,000028A_x + 0,0000018A_n$	1-40 мА	
	1,1-3,299999 кОм	0,001 Ом	$0,000022A_x + 0,000006A_n$	$0,000028A_x + 0,000006A_n$	1-18 мА	
	3,3-10,999999 кОм	0,01 Ом	$0,000022A_x + 0,0000018A_n$	$0,000028A_x + 0,0000018A_n$	100 мкА-5 мА	
	11-32,999999 кОм	0,01 Ом	$0,000022A_x + 0,000006A_n$	$0,000028A_x + 0,000006A_n$	100 мкА-1,8 мА	
	33-109,9999 кОм	0,1 Ом	$0,000022A_x + 0,0000018A_n$	$0,000028A_x + 0,0000018A_n$	10 мкА-0,5 мА	
	110-329,9999 кОм	0,1 Ом	$0,000025A_x + 0,000006A_n$	$0,000032A_x + 0,000006A_n$	10 мкА-0,18 мА	
	330 кОм-1,099999 МОм	1,0 Ом	$0,000025A_x + 0,0000018A_n$	$0,000032A_x + 0,0000018A_n$	1 мкА-0,05 мА	
	1,1-3,299999 МОм	1,0 Ом	$0,000040A_x + 0,000009A_n$	$0,000060A_x + 0,000009A_n$	1 мкА-0,018 мА	
	3,3-10,999999 МОм	10,0 Ом	$0,00011A_x + 0,0000045A_n$	$0,00013A_x + 0,0000045A_n$	250 нА-5 мкА	
	11-32,999999 МОм	10,0 Ом	$0,0002A_x + 0,0000076A_n$	$0,00025A_x + 0,0000076A_n$	250 нА-1,8 мкА	
	33-109,999999 МОм	100 Ом	$0,0004A_x + 0,000027A_n$	$0,0005A_x + 0,000027A_n$	25 нА-500 нА	
	110-329,999999 МОм	1 кОм	$0,0025A_x + 0,00003A_n$	$0,003A_x + 0,00003A_n$	25 нА-180 нА	
	330-1100 МОм	10 кОм	$0,012A_x + 0,000045A_n$	$0,015A_x + 0,000045A_n$	2,5 нА-50 нА	
						1 нА-13 нА

продолжение Таблицы 1

1	2	3	4	5	6	
					Диапазон частот	Максимальный ток (нагрузка)
Напряжение переменного (синусоидально-го) тока на выходе «NORMAL»	1,0-32,999 мВ	1 мкВ	0,0006A <sub>x</sub> + 0,00018A <sub>н</sub> 0,00012A <sub>x</sub> + 0,00018A <sub>н</sub> 0,00016A <sub>x</sub> + 0,00018A <sub>н</sub> 0,0008A <sub>x</sub> + 0,00018A <sub>н</sub> 0,003A <sub>x</sub> + 0,00036A <sub>н</sub> 0,006A <sub>x</sub> + 0,0015A <sub>н</sub>	0,0008A <sub>x</sub> + 0,00018A <sub>н</sub> 0,00015A <sub>x</sub> + 0,00018A <sub>н</sub> 0,00020A <sub>x</sub> + 0,00018A <sub>н</sub> 0,001A <sub>x</sub> + 0,00018A <sub>н</sub> 0,0035A <sub>x</sub> + 0,00036A <sub>н</sub> 0,008A <sub>x</sub> + 0,0015A <sub>н</sub>	10 Гц – 45 Гц 45 Гц-10 кГц 10 кГц-20 кГц 20 кГц-50 кГц 50 кГц-100 кГц 100 кГц- 500 кГц	50 Ом
	33-329,999 мВ	1 мкВ	0,00025A <sub>x</sub> + 0,000025A <sub>н</sub> 0,00014A <sub>x</sub> + 0,000025A <sub>н</sub> 0,00015A <sub>x</sub> + 0,000025A <sub>н</sub> 0,0003A <sub>x</sub> + 0,000025A <sub>н</sub> 0,0006A <sub>x</sub> + 0,0001A <sub>н</sub> 0,0016A <sub>x</sub> + 0,00021A <sub>н</sub>	0,0003A <sub>x</sub> + 0,000025A <sub>н</sub> 0,000145A <sub>x</sub> + 0,000025A <sub>н</sub> 0,00016A <sub>x</sub> + 0,000025A <sub>н</sub> 0,00035A <sub>x</sub> + 0,000025A <sub>н</sub> 0,0008A <sub>x</sub> + 0,0001A <sub>н</sub> 0,002A <sub>x</sub> + 0,00021A <sub>н</sub>	10 Гц – 45 Гц 45 Гц-10 кГц 10 кГц-20 кГц 20 кГц-50 кГц 50 кГц-100 кГц 100 кГц- 500 кГц	50 Ом
	0,33-3,29999 В	10 мкВ	0,00025A <sub>x</sub> + 0,000016A <sub>н</sub> 0,00014A <sub>x</sub> + 0,000018A <sub>н</sub> 0,00016A <sub>x</sub> + 0,000018A <sub>н</sub> 0,00025A <sub>x</sub> + 0,000016A <sub>н</sub> 0,00055A <sub>x</sub> + 0,000038A <sub>н</sub> 0,002A <sub>x</sub> + 0,00018A <sub>н</sub>	0,0003A <sub>x</sub> + 0,000016A <sub>н</sub> 0,00015A <sub>x</sub> + 0,000018A <sub>н</sub> 0,00019A <sub>x</sub> + 0,000018A <sub>н</sub> 0,0003A <sub>x</sub> + 0,000016A <sub>н</sub> 0,0007A <sub>x</sub> + 0,000038A <sub>н</sub> 0,0024A <sub>x</sub> + 0,00018A <sub>н</sub>	10 Гц – 45 Гц 45 Гц-10 кГц 10 кГц-20 кГц 20 кГц-50 кГц 50 кГц-100 кГц 100 кГц- 500 кГц	10 мА
	3,3-32,9999 В	100 мкВ	0,00025A <sub>x</sub> + 0,00002A <sub>н</sub> 0,000125A <sub>x</sub> + 0,000018A <sub>н</sub> 0,00022A <sub>x</sub> + 0,000018A <sub>н</sub> 0,0003A <sub>x</sub> + 0,000018A <sub>н</sub> 0,00075A <sub>x</sub> + 0,000048A <sub>н</sub>	0,0003A <sub>x</sub> + 0,00002A <sub>н</sub> 0,00015A <sub>x</sub> + 0,000018A <sub>н</sub> 0,00024A <sub>x</sub> + 0,000018A <sub>н</sub> 0,00035A <sub>x</sub> + 0,000018A <sub>н</sub> 0,0009A <sub>x</sub> + 0,000048A <sub>н</sub>	10 Гц – 45 Гц 45 Гц-10 кГц 10 кГц-20 кГц 20 кГц-50 кГц 50 кГц-100 кГц	10 мА
	33-329,999 В	1 мВ	0,00015A <sub>x</sub> + 0,000006A <sub>н</sub> 0,00016A <sub>x</sub> + 0,000018A <sub>н</sub> 0,00022A <sub>x</sub> + 0,000018A <sub>н</sub> 0,00024A <sub>x</sub> + 0,000018A <sub>н</sub> 0,0016A <sub>x</sub> + 0,00015A <sub>н</sub>	0,00019A <sub>x</sub> + 0,000006A <sub>н</sub> 0,0002A <sub>x</sub> + 0,000018A <sub>н</sub> 0,00025A <sub>x</sub> + 0,000018A <sub>н</sub> 0,0003A <sub>x</sub> + 0,000018A <sub>н</sub> 0,002A <sub>x</sub> + 0,00015A <sub>н</sub>	45 Гц – 1 кГц 1 кГц-10 кГц 10 кГц-20 кГц 20 кГц-50 кГц 50 кГц-100 кГц	20 мА в диапазоне 45-65 Гц 5 мА в остальном диапазоне
	330-1020 В	10 мВ	0,00025A <sub>x</sub> + 0,00001A <sub>н</sub> 0,0002A <sub>x</sub> + 0,00001A <sub>н</sub> 0,00025A <sub>x</sub> + 0,00001A <sub>н</sub>	0,0003A <sub>x</sub> + 0,00001A <sub>н</sub> 0,00025A <sub>x</sub> + 0,00001A <sub>н</sub> 0,0003A <sub>x</sub> + 0,00001A <sub>н</sub>	45 Гц – 1 кГц 1 кГц-5 кГц 5 кГц-10 кГц	6 мА в диапазоне 45-65 Гц 2 мА в остальном диапазоне

продолжение Таблицы 1

1	2	3	4	5	6												
Напряжение переменного (синусоидально-го) тока на выходе «АUX»	10-329,999 мВ	1 мкВ	$0,0015A_x + 0,0011A_H$ $0,0008A_x + 0,0011A_H$ $0,0008A_x + 0,0011A_H$ $0,0015A_x + 0,0014A_H$ $0,003A_x + 0,0014A_H$ $0,04A_x + 0,0028A_H$	$0,002A_x + 0,0011A_H$ $0,001A_x + 0,0011A_H$ $0,001A_x + 0,0011A_H$ $0,002A_x + 0,0014A_H$ $0,004A_x + 0,0014A_H$ $0,05A_x + 0,0028A_H$	Диапазон частот												
					10 Гц –20Гц 20 Гц –45Гц 45 Гц-1 кГц 1 кГц-5 кГц 5 кГц-10 кГц 10 кГц-30 кГц	Максимальный ток											
						5 мА											
						0,33-3,29999 В	10 мкВ	$0,0015A_x + 0,00014A_H$ $0,0008A_x + 0,00014A_H$ $0,0007A_x + 0,00014A_H$ $0,0015A_x + 0,00042A_H$ $0,003A_x + 0,00042A_H$ $0,04A_x + 0,00085A_H$	$0,002A_x + 0,00014A_H$ $0,001A_x + 0,00014A_H$ $0,0009A_x + 0,00014A_H$ $0,002A_x + 0,00042A_H$ $0,004A_x + 0,00042A_H$ $0,05A_x + 0,00085A_H$	10 Гц –20Гц 20 Гц –45Гц 45 Гц-1 кГц 1 кГц-5 кГц 5 кГц-10 кГц 10 кГц-30 кГц	5 мА						
											3,3-5 В	100 мкВ	$0,0015A_x + 0,00009A_H$ $0,0008A_x + 0,00009A_H$ $0,0007A_x + 0,00009A_H$ $0,0015A_x + 0,00028A_H$ $0,003A_x + 0,00028A_H$	$0,002A_x + 0,00009A_H$ $0,001A_x + 0,00009A_H$ $0,0009A_x + 0,00009A_H$ $0,002A_x + 0,00028A_H$ $0,004A_x + 0,00028A_H$	10 Гц –20Гц 20 Гц –45Гц 45 Гц-1 кГц 1 кГц-5 кГц 5 кГц-10 кГц	5 мА	
																5 мА	

продолжение Таблицы 1

Сила переменного (синусоидального) тока					Диапазон частот	максимальная индуктивная нагрузка
	29,00-329,99 мкА	0,01 мкА	0,0016A <sub>x</sub> + 0,0003A <sub>н</sub> 0,0012A <sub>x</sub> + 0,0003A <sub>н</sub> 0,001A <sub>x</sub> + 0,0003A <sub>н</sub> 0,0025A <sub>x</sub> + 0,00045A <sub>н</sub> 0,006A <sub>x</sub> + 0,0006A <sub>н</sub> 0,012A <sub>x</sub> + 0,0012A <sub>н</sub>	0,002A <sub>x</sub> + 0,0003A <sub>н</sub> 0,0015A <sub>x</sub> + 0,0003A <sub>н</sub> 0,00125A <sub>x</sub> + 0,0003A <sub>н</sub> 0,003A <sub>x</sub> + 0,00045A <sub>н</sub> 0,008A <sub>x</sub> + 0,0006A <sub>н</sub> 0,016A <sub>x</sub> + 0,0012A <sub>н</sub>	10 Гц - 20 Гц 20 Гц - 45 Гц 45 Гц - 1 кГц 1 кГц - 5 кГц 5 кГц - 10 кГц 10 кГц - 30 кГц	200 мкГн
	0,33-3,2999 мА	0,01 мкА	0,0016A <sub>x</sub> + 0,000045A <sub>н</sub> 0,001A <sub>x</sub> + 0,000045A <sub>н</sub> 0,0008A <sub>x</sub> + 0,000045A <sub>н</sub> 0,0016A <sub>x</sub> + 0,00006A <sub>н</sub> 0,004A <sub>x</sub> + 0,00009A <sub>н</sub> 0,008A <sub>x</sub> + 0,00018A <sub>н</sub>	0,002A <sub>x</sub> + 0,000045A <sub>н</sub> 0,00125A <sub>x</sub> + 0,000045A <sub>н</sub> 0,001A <sub>x</sub> + 0,000045A <sub>н</sub> 0,002A <sub>x</sub> + 0,00006A <sub>н</sub> 0,005A <sub>x</sub> + 0,00009A <sub>н</sub> 0,01A <sub>x</sub> + 0,00018A <sub>н</sub>	10 Гц - 20 Гц 20 Гц - 45 Гц 45 Гц - 1 кГц 1 кГц - 5 кГц 5 кГц - 10 кГц 10 кГц - 30 кГц	200 мкГн
	3,3-32,999 мА	0,1 мкА	0,0015A <sub>x</sub> + 0,00006A <sub>н</sub> 0,00075A <sub>x</sub> + 0,00006A <sub>н</sub> 0,00035A <sub>x</sub> + 0,00006A <sub>н</sub> 0,00065A <sub>x</sub> + 0,00006A <sub>н</sub> 0,0016A <sub>x</sub> + 0,00009A <sub>н</sub> 0,0032A <sub>x</sub> + 0,00012A <sub>н</sub>	0,0018A <sub>x</sub> + 0,00006A <sub>н</sub> 0,0009A <sub>x</sub> + 0,00006A <sub>н</sub> 0,0004A <sub>x</sub> + 0,00006A <sub>н</sub> 0,0008A <sub>x</sub> + 0,00006A <sub>н</sub> 0,002A <sub>x</sub> + 0,00009A <sub>н</sub> 0,004A <sub>x</sub> + 0,00012A <sub>н</sub>	10 Гц - 20 Гц 20 Гц - 45 Гц 45 Гц - 1 кГц 1 кГц - 5 кГц 5 кГц - 10 кГц 10 кГц - 30 кГц	50 мкГн
	33-329,99 мА	1 мкА	0,0015A <sub>x</sub> + 0,00006A <sub>н</sub> 0,00075A <sub>x</sub> + 0,00006A <sub>н</sub> 0,00035A <sub>x</sub> + 0,00006A <sub>н</sub> 0,0008A <sub>x</sub> + 0,00015A <sub>н</sub> 0,0016A <sub>x</sub> + 0,0003A <sub>н</sub> 0,0032A <sub>x</sub> + 0,0006A <sub>н</sub>	0,0018A <sub>x</sub> + 0,00006A <sub>н</sub> 0,0009A <sub>x</sub> + 0,00006A <sub>н</sub> 0,0004A <sub>x</sub> + 0,00006A <sub>н</sub> 0,001A <sub>x</sub> + 0,00015A <sub>н</sub> 0,002A <sub>x</sub> + 0,0003A <sub>н</sub> 0,004A <sub>x</sub> + 0,0006A <sub>н</sub>	10 Гц - 20 Гц 20 Гц - 45 Гц 45 Гц - 1 кГц 1 кГц - 5 кГц 5 кГц - 10 кГц 10 кГц - 30 кГц	50 мкГн
	0,33-1,09999 А	10 мкА	0,0015A <sub>x</sub> + 0,00009A <sub>н</sub> 0,00036A <sub>x</sub> + 0,00009A <sub>н</sub> 0,005A <sub>x</sub> + 0,0009A <sub>н</sub> 0,02A <sub>x</sub> + 0,0045A <sub>н</sub>	0,0018A <sub>x</sub> + 0,00009A <sub>н</sub> 0,0005A <sub>x</sub> + 0,00009A <sub>н</sub> 0,006A <sub>x</sub> + 0,0009A <sub>н</sub> 0,025A <sub>x</sub> + 0,0045A <sub>н</sub>	10 Гц - 45 Гц 45 Гц - 1 кГц 1 кГц - 5 кГц 5 кГц - 10 кГц	2,5 мкГн
	1,1-2,99999 А	10 мкА	0,0015A <sub>x</sub> + 0,00003A <sub>н</sub> 0,0005A <sub>x</sub> + 0,00003A <sub>н</sub> 0,005A <sub>x</sub> + 0,0003A <sub>н</sub> 0,02A <sub>x</sub> + 0,00167A <sub>н</sub>	0,0018A <sub>x</sub> + 0,00003A <sub>н</sub> 0,0006A <sub>x</sub> + 0,00003A <sub>н</sub> 0,006A <sub>x</sub> + 0,0003A <sub>н</sub> 0,025A <sub>x</sub> + 0,00167A <sub>н</sub>	10 Гц - 45 Гц 45 Гц - 1 кГц 1 кГц - 5 кГц 5 кГц - 10 кГц	2,5 мкГн
	3-10,9999 А	100 мкА	0,0005A <sub>x</sub> + 0,00018A <sub>н</sub> 0,0008A <sub>x</sub> + 0,00018A <sub>н</sub> 0,025A <sub>x</sub> + 0,00018A <sub>н</sub>	0,0006A <sub>x</sub> + 0,00018A <sub>н</sub> 0,001A <sub>x</sub> + 0,00018A <sub>н</sub> 0,03A <sub>x</sub> + 0,00018A <sub>н</sub>	45 Гц - 100 Гц 100 Гц - 1 кГц 1 кГц - 5 кГц	1 мкГн
	11-20,5 А	1мА	0,001A <sub>x</sub> + 0,00024A <sub>н</sub> 0,0013A <sub>x</sub> + 0,00024A <sub>н</sub> 0,025A <sub>x</sub> + 0,00024A <sub>н</sub>	0,0012A <sub>x</sub> + 0,00024A <sub>н</sub> 0,0015A <sub>x</sub> + 0,00024A <sub>н</sub> 0,03A <sub>x</sub> + 0,00024A <sub>н</sub>	45 Гц - 100 Гц 100 Гц - 1 кГц 1 кГц - 5 кГц	1 мкГн

продолжение Таблицы 1

1	2	3	4	5	6	
Электрическая емкость	0,19-0,3999 нФ	0,1 пФ	$0,0038A_x + 0,025A_n$	$0,005A_x + 0,025A_n$	Диапазон частот	
	0,4-1,0999 нФ	0,1 пФ	$0,0038A_x + 0,009A_n$	$0,005A_x + 0,009A_n$	10 Гц - 10 кГц	Типовой максимум при <0,5 %
	1,1-3,2999 нФ	0,1 пФ	$0,0038A_x + 0,0025A_n$	$0,005A_x + 0,0025A_n$	10 Гц - 10 кГц	20 кГц
	3,3-10,9999 нФ	0,1 пФ	$0,0038A_x + 0,0009A_n$	$0,005A_x + 0,0009A_n$	10 Гц - 3 кГц	30 кГц
	11-32,9999 нФ	0,1 пФ	$0,0019A_x + 0,003A_n$	$0,0025A_x + 0,003A_n$	10 Гц - 1 кГц	20 кГц
	33-109,999 нФ	1 пФ	$0,0019A_x + 0,009A_n$	$0,0025A_x + 0,009A_n$	10 Гц - 1 кГц	8 кГц
	110-329,999 нФ	1 пФ	$0,0019A_x + 0,0009A_n$	$0,0025A_x + 0,0009A_n$	10 Гц - 1 кГц	4 кГц
	0,33-1,09999 мкФ	10 пФ	$0,0019A_x + 0,0009A_n$	$0,0025A_x + 0,0009A_n$	10 Гц - 600 Гц	2,5 кГц
	1,1-3,29999 мкФ	10 пФ	$0,0026A_x + 0,0009A_n$	$0,0025A_x + 0,0009A_n$	10 Гц - 300 Гц	1,5 кГц
	3,3-10,9999 мкФ	100 пФ	$0,0026A_x + 0,0009A_n$	$0,0025A_x + 0,0009A_n$	10 Гц - 150 Гц	800 Гц
	11-32,9999 мкФ	100 пФ	$0,003A_x + 0,0009A_n$	$0,004A_x + 0,0009A_n$	10 Гц - 120 Гц	450 Гц
	33-109,999 мкФ	1 нФ	$0,0034A_x + 0,0009A_n$	$0,0045A_x + 0,0009A_n$	10 Гц - 80 Гц	250 Гц
	110-329,999 мкФ	1 нФ	$0,0034A_x + 0,0009A_n$	$0,0045A_x + 0,0009A_n$	0 Гц - 50 Гц	150 Гц
	0,33-1,1 мФ	10 нФ	$0,0034A_x + 0,0009A_n$	$0,0045A_x + 0,0009A_n$	0 Гц - 20 Гц	80 Гц
	1,1-3,2999 мФ	10 нФ	$0,0034A_x + 0,0009A_n$	$0,0045A_x + 0,0009A_n$	0 Гц - 6 Гц	45 Гц
	3,3-10,9999 мФ	100 нФ	$0,0034A_x + 0,0009A_n$	$0,0045A_x + 0,0009A_n$	0 Гц - 2 Гц	30 Гц
	11-32,9999 мФ	100 нФ	$0,007A_x + 0,0009A_n$	$0,0075A_x + 0,0009A_n$	0 Гц - 0,6 Гц	15 Гц
33-110 мФ	10 мкФ	$0,01A_x + 0,0009A_n$	$0,011A_x + 0,0009A_n$	0 Гц - 0,2 Гц	7,5 Гц	
Мощность постоянного тока	Диапазоны силы тока 0,33-329,99 мА 0,33-2,9999 А 3-20,5 А		$0,00021A_x$ $0,00019A_x$ $0,0006A_x$	$0,00023A_x$ $0,00022A_x$ $0,0007A_x$	Диапазон напряжения 33 мВ - 1020 В	
Мощность переменного тока	Диапазоны силы тока 3,3-8,999 мА 9-32,999 мА 33-89,99 мА 90-329,99 мА 0,33-0,8999 А 0,9-2,1999 А 2,2-4,4999 А 4,5-20,5 А		$0,0013A_x$ $0,0011A_x$ $0,0009A_x$ $0,0007A_x$ $0,0013A_x$ $0,0011A_x$ $0,0009A_x$ $0,0007A_x$ $0,0012A_x$ $0,0010A_x$ $0,0010A_x$ $0,0008A_x$ $0,0012A_x$ $0,0011A_x$ $0,0010A_x$ $0,0009A_x$	$0,0014A_x$ $0,0012A_x$ $0,0010A_x$ $0,0008A_x$ $0,0014A_x$ $0,0012A_x$ $0,0010A_x$ $0,0008A_x$ $0,0013A_x$ $0,0011A_x$ $0,0011A_x$ $0,0009A_x$ $0,0013A_x$ $0,0012A_x$ $0,0011A_x$ $0,0010A_x$	Диапазоны напряжений 33-329,999 мВ 330 мВ-1000 В 33-329,999 мВ 330 мВ-1000 В	Диапазон частот 45 - 65 Гц Коэффициент мощности 1

продолжение Таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Фазовый угол между выходами NORMAL и AUX	0 – 360°	0,01°	- - - - - -	0,1° 0,25° 0,5° 2,5° 5° 10°	Диапазон частот 10 Гц – 65 Гц 65 Гц – 500 Гц 500 Гц – 1 кГц 1 кГц – 5 кГц 5 кГц – 10 кГц 10 кГц – 30 кГц
Частота	Диапазон частот 0,01 Гц – 119,99 Гц 120,0 Гц – 1199,9 Гц 1,200 кГц – 11,999 Гц 12,00 кГц – 119,99 кГц 120,0 кГц – 1199,9 кГц 1,200 МГц – 2,000 МГц	0,01 Гц 0,1 Гц 1,0 Гц 10 Гц 100 Гц 1 кГц	-	$2.5 \cdot 10^{-6} A_x$	
Постоянное напряжение на выходе ТС (моделирование термопар)	Диапазон напряжений  0 – 329,999 мВ	0,1 мкВ	$0,00004A_x + 0,000009A_n$	$0,00005A_x + 0,000009A_n$	Максимальная нагрузка 10 Ом Коэффициенты преобразования термопары 10 мкВ/°С и 1 мВ/°С
Измерение постоянного напряжения на выходе ТС (измерение температуры с помощью термопар)	Диапазон напряжений  0 – 329,999 мВ	0,1 мкВ	$0,00004A_x + 0,000009A_n$	$0,00004A_x + 0,000009A_n$	Максимальная нагрузка 10 Ом Коэффициенты преобразования термопары 10 мкВ/°С и 1 мВ/°С

Таблица 2 - Режим воспроизведения напряжения

	Напряжение постоянного тока		Прямоугольный сигнал [1]	
	Нагрузка 50 Ом	Нагрузка 1 МОм	Нагрузка 50 Ом	Нагрузка 1 МОм
Амплитудные характеристики				
Диапазон	0 В до ± 6.6 В	0 В до ± 130 В	±1 мВ до ± 6.6 В [2]	± 1 мВ до ± 130 В [2]
Разрешающая способность	Диапазон 1 мВ до 24.999 мВ 25 мВ до 109.99 мВ 110 мВ до 2.1999 В 2.2 В до 10.999 В 11 В до 130 В		Разрешение 1 мкВ 10 мкВ 100 мкВ 1 мВ 10 мВ	
Диапазон регулировки	Непрерывная регулировка			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения	$\pm (0.0025 * U_{\text{ВЫХ}} + 40 \text{ мкВ})$	$\pm (0.0005 * U_{\text{ВЫХ}} + 40 \text{ мкВ})$	$\pm (0.0025 * U_{\text{ВЫХ}} + 40 \text{ мкВ})$	$\pm (0.001 * U_{\text{ВЫХ}} + 40 \text{ мкВ}), [3]$
Характеристики частоты прямоугольного сигнала				
Диапазон	10 Гц до 10 кГц			
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты прямоугольного сигнала	$\pm 2.5 * 10^{-6}$			
[1] Положительной или отрицательной полярности.				
[2] Пиковые значения напряжения.				
[3] Для прямоугольного сигнала частоты выше 1 кГц, $\pm (0.0025 * U_{\text{ВЫХ}} + 40 \text{ мкВ})$ .				

Таблица 3 - Режим формирования сигнала с малым временем нарастания

Характеристики сигнала на нагрузке 50 Ом		Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Время нарастания	$\leq 300 \text{ пс}$	(+0 пс / - 100 пс)
Амплитудный диапазон [1]	5.0 мВ до 2.5 В	$\pm (0,02 * U_{\text{ВЫХ}} + 200 \text{ мкВ})$
Разрешающая способность по амплитуде	4 разряда	
Диапазон регулировки амплитуды	$\pm 10 \%$ относительно фиксированных точек (указаны ниже)	
Фиксированные точки амплитуды	5 мВ, 10 мВ, 25 мВ, 50 мВ, 60 мВ, 80 мВ, 100 мВ, 200 мВ, 250 мВ, 300 мВ, 500 мВ, 600 мВ, 1 В, 2.5 В	
Диапазон частот	1 кГц до 10 МГц [2]	$\pm (2.5 * 10^{-6} * f)$
Дрожание границы запуска	$< 5 \text{ пс}$	
Выброс и неравномерность вершины импульса [2]	В пределах от $0,5 * \tau_{\text{ф}}$ до 2 нс	$< (0.03 * U_{\text{ВЫХ}} + 2 \text{ мВ})$
	2 до 5 нс	$< (0.02 * U_{\text{ВЫХ}} + 2 \text{ мВ})$
	5 до 15 нс	$< (0.01 * U_{\text{ВЫХ}} + 2 \text{ мВ})$
	После 15 нс	$< (0.005 * U_{\text{ВЫХ}} + 2 \text{ мВ})$
Скважность	45 % до 55 %	
[1] Пиковые значения напряжения.		
[2] Выше 2 МГц, время нарастания $< 350 \text{ пс}$ .		

Таблица 4 - Режим генератора синусоидального напряжения

Характеристики синусоидального напряжения на нагрузке 50 Ом	Частотный диапазон				
	50 кГц (опорная частота)	50 кГц до 100 МГц	100 МГц до 300 МГц	300 МГц до 600 МГц	600 МГц до 1100 МГц
Амплитудные характеристики (для измерения полосы пропускания осциллографов)					
Диапазон[1]	5 мВ до 5.5 В				5 мВ до 3.5 В
Разрешающая способность	< 100 мВ: 3 разряда ≥ 100 мВ: 4 разряда				
Регулировка диапазона	Непрерывная регулировка				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения	$\pm (0,02 * U_{\text{ВЫХ}} + 300 \text{ мкВ})$	$\pm (0,035 * U_{\text{ВЫХ}} + 300 \text{ мкВ})$	$\pm (0,04 * U_{\text{ВЫХ}} + 300 \text{ мкВ})$	$\pm (0,06 * U_{\text{ВЫХ}} + 300 \text{ мкВ})$	$\pm (0,07 * U_{\text{ВЫХ}} + 300 \text{ мкВ})$
Неравномерность АЧХ (относительно 50 кГц)	-----	$\pm (0,015 * U_{\text{ВЫХ}} + 100 \text{ мкВ})$	$\pm (0,02 * U_{\text{ВЫХ}} + 100 \text{ мкВ})$	$\pm (0,04 * U_{\text{ВЫХ}} + 100 \text{ мкВ})$	$\pm (0,05 * U_{\text{ВЫХ}} + 100 \text{ мкВ})$
Кратковременная нестабильность амплитуды	$\pm 0,01 * U_{\text{ВЫХ}}$ за 1 час				
Частотные характеристики					
Разрешающая способность	10 кГц				100 кГц
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	$\pm 2.5 * 10^{-6}$				
Значения уровня гармонических составляющих синусоидального напряжения					
2-ая гармоника	≤ -33 дБ относительно уровня напряжения основной частоты				
3-я и высшие гармоники	≤ -38 дБ относительно уровня напряжения основной частоты				
[1] Пиковые значения напряжения					

Таблица 5 - Режим формирования временных маркеров

Параметры временных маркеров на нагрузке 50 Ом	50 мс до 5с	100 нс до 20 мс	20 нс до 50 нс	10 нс	1 нс до 5 нс
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки периода следования временных маркеров	$\pm (25 + 1000 * t) * 10^{-6}$ [1]	$\pm 2.5 * 10^{-6} * t$	$\pm 2.5 * 10^{-6} * t$	$\pm 2.5 * 10^{-6} * t$	$\pm 2.5 * 10^{-6} * t$
Форма сигнала	Меандр или пиковая	Пиковая, меандр, прямоугольная со скважностью 5	Меандр или пиковая	Меандр или синусоидальное напряжение	Синусоидальное напряжение
Уровень напряжения,[2]	> 1 В	> 1 В	> 1 В	> 1 В	> 1 В
Дискретность установки периода следования временных маркеров	1-2-5 от 2 нс до 5с				
Диапазон регулировки периода следования временных маркеров [3]	$\geq \pm 10 \%$ относительно фиксированной точки (указаны выше).				
[1] t – установленный период следования в секундах.					
[2] Пиковые значения напряжения					
[3] Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки периода следования временных маркеров при плавной регулировке составляют $\pm 50 * 10^{-6} * t_{\text{фиксир.}}$					

Таблица 6 - Режим генератора сигналов сложной формы

Характеристики генератора сигналов	Прямоугольный, синусоидальный и треугольный сигнал на нагрузке 50 Ом или 1 МОм
Амплитуда	
Диапазон	на 1 МОм: от 1.8 мВ до 55 В на 50 Ом: от 1.8 мВ до 2.5 В
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки амплитуды сигнала при частоте от 10 Гц до 10 кГц	$\pm (0,03 * U_{\text{вых}} + 100 \text{ мкВ})$
Дискретность установки амплитуды	1-2-5
Пределы установки смещения постоянного напряжения	0 до $\pm 0,40 * U_{\text{вых}}$ [1]
Частота	
Диапазон	10 Гц до 100 кГц
Разрешающая способность	4 или 5 разрядов в зависимости от частоты
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты сигнала	$\pm (25 * 10^{-6} * f + 15 \text{ мГц})$
[1] Среднеквадратическое значение напряжения смещения и синусоидального напряжения не должно превышать 30 В.	

Таблица 7 - Режим генератора импульсов

Характеристики генератора импульсов	Положительный импульс на нагрузке 50 Ом
Время нарастания и спада	< 1.5 нс
Значения устанавливаемых амплитуд	2.5 В, 1 В, 250 мВ, 100 мВ, 25 мВ, 10 мВ
Длительность импульса	
Диапазон	4 нс до 500 нс [1]
Предел допускаемой абсолютной погрешности установки длительности импульса	$\pm (0,05 * T + 2 \text{ нс})$ [2]
Период импульса	
Диапазон	20 мс до 200 нс (50 Гц до 5 МГц)
Разрешающая способность	4 или 5 разрядов в зависимости от частоты и длительности
Пределы допускаемой относительной погрешности установки периода в фиксированных точках	$\pm 2.5 * 10^{-6}$
[1] Длительность импульса не превышает 40 % от периода.	
[2] Погрешность длительности импульса для периодов меньше 2 мкс не нормируется.	

Таблица 8 - Режим измерения входного сопротивления осциллографа

Выбор сопротивления входа осциллографа	50 Ом	1 МОм
Диапазон измерений	40 Ом до 60 Ом	500 кОм до 15 МОм
Предел допускаемой относительной погрешности измерения сопротивления	0.1 %	0.1 %

Таблица 9 - Режим измерения входной емкости осциллографа

Выбор сопротивления входа осциллографа	1 МОм
Диапазон измерений	5 пФ до 50 пФ
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения емкости	$\pm (0,05 * C_{\text{изм}} + 0.5 \text{ пФ})$ [1]
[1] Измерения делаются в течение 30 минут после обнуления. Осциллограф должен быть подключен как минимум за пять минут до проведения измерений емкости, включая обнуление.	

Таблица 10 – Режим формирования несинусоидальных сигналов, состоящих из набора гармонических составляющих. Общие характеристики

Максимальное число гармоник, установленных пользователем	15
Диапазон основной частоты сигнала	От 15 до 65 Гц, 400 Гц <sup>1</sup>
Максимальная частота гармонических составляющих	5 кГц <sup>2</sup>
Разрешение коэффициента n-ой гармонической составляющей напряжения	0,1 %
Диапазон фазового угла между основной и n-ой гармонической составляющей	От 0 до 360° от основной
Разрешение	0,1°
<sup>1</sup> Для значений напряжения $\geq 33$ В, тока $\geq 3$ А минимальное значение основной частоты сигнала с нормируемыми метрологическими характеристиками составляет 45 Гц.	
<sup>2</sup> Для значений напряжения $\geq 33$ В максимальное значение частоты составляет 2 кГц	

Таблица 11 – Режим воспроизведения гармонических составляющих напряжения на выходе NORMAL

Диапазон Ud	Диапазон частот гармонических составляющих	Диапазон $K_{U(n)}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения $U_{(n)}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения $\varphi_{U1 \wedge U_n}$ <sup>1</sup>	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения Ud
1 - 32,999 мВ	15-45 Гц	0,1 – 100 %	$\pm(10^{-3} * U_{(n)} + 10 \text{ мкВ})$	$\pm 0,5^\circ$	$\pm(2 * 10^{-3} * U_{\text{ВЫХ}} + 6 \text{ мкВ})$
	45-900 Гц	0,1 – 100 %	$\pm(10^{-3} * U_{(n)} + 10 \text{ мкВ})$	$\pm 0,5^\circ$	
	0,9-2 кГц	0,1 – 100 %	$\pm(10^{-3} * U_{(n)} + 10 \text{ мкВ})$	$\pm 1^\circ$	
	2-5 кГц	0,1 – 100 %	$\pm(10^{-3} * U_{(n)} + 30 \text{ мкВ})$	$\pm 3^\circ$	
33 - 329,99 мВ	15-45 Гц	0,1 – 100 %	$\pm(10^{-3} * U_{(n)} + 60 \text{ мкВ})$	$\pm 0,5^\circ$	$\pm(2 * 10^{-3} * U_{\text{ВЫХ}} + 10 \text{ мкВ})$
	45-900 Гц	0,1 – 100 %	$\pm(10^{-3} * U_{(n)} + 60 \text{ мкВ})$	$\pm 0,5^\circ$	
	0,9-2 кГц	0,1 – 100 %	$\pm(10^{-3} * U_{(n)} + 60 \text{ мкВ})$	$\pm 0,8^\circ$	
	2-5 кГц	0,1 – 100 %	$\pm(10^{-3} * U_{(n)} + 60 \text{ мкВ})$	$\pm 2^\circ$	
0,33 – 3,2999 В	15-45 Гц	0,1 – 100 %	$\pm(10^{-3} * U_{(n)} + 400 \text{ мкВ})$	$\pm 0,5^\circ$	$\pm(2 * 10^{-3} * U_{\text{ВЫХ}} + 100 \text{ мкВ})$
	45-900 Гц	0,1 – 100 %	$\pm(10^{-3} * U_{(n)} + 400 \text{ мкВ})$	$\pm 0,3^\circ$	
	0,9-2 кГц	0,1 – 100 %	$\pm(10^{-3} * U_{(n)} + 400 \text{ мкВ})$	$\pm 0,5^\circ$	
	2-5 кГц	0,1 – 100 %	$\pm(10^{-3} * U_{(n)} + 400 \text{ мкВ})$	$\pm 2^\circ$	
3,3 – 32,999 В	15-45 Гц	0,1 – 100 %	$\pm(10^{-3} * U_{(n)} + 4 \text{ мВ})$	$\pm 0,5^\circ$	$\pm(2 * 10^{-3} * U_{\text{ВЫХ}} + 1 \text{ мВ})$
	45-900 Гц	0,1 – 100 %	$\pm(10^{-3} * U_{(n)} + 4 \text{ мВ})$	$\pm 0,3^\circ$	
	0,9-2 кГц	0,1 – 100 %	$\pm(10^{-3} * U_{(n)} + 4 \text{ мВ})$	$\pm 0,5^\circ$	
	2-5 кГц	0,1 – 100 %	$\pm(10^{-3} * U_{(n)} + 4 \text{ мВ})$	$\pm 2^\circ$	
33 – 329,99 В	45-440 Гц	0,1 – 100 %	$\pm(2 * 10^{-3} * U_{(n)} + 20 \text{ мВ})$	$\pm 0,75^\circ$	$\pm(2 * 10^{-3} * U_{\text{ВЫХ}} + 10 \text{ мВ})$
	440-660 Гц	0,1 – 30 %	$\pm(2,5 * 10^{-3} * U_{(n)} + 20 \text{ мВ})$	$\pm 1^\circ$	
	0,66-1,2 кГц	0,1 – 10 %	$\pm(3,5 * 10^{-3} * U_{(n)} + 25 \text{ мВ})$ <sup>2</sup>	$\pm 3^\circ$	
	1,2-2 кГц	0,1 – 5 %	$\pm(5 * 10^{-3} * U_{(n)} + 40 \text{ мВ})$ <sup>3</sup>	$\pm 5^\circ$	
330 – 1020 В	45-440 Гц	0,1 – 100 %	$\pm(2,5 * 10^{-3} * U_{(n)} + 100 \text{ мВ})$	$\pm 0,75^\circ$	$\pm(2 * 10^{-3} * U_{\text{ВЫХ}} + 100 \text{ мВ})$
	440-660 Гц	0,1 – 30 %	$\pm(2,5 * 10^{-3} * U_{(n)} + 100 \text{ мВ})$	$\pm 1,2^\circ$	
	0,66-1,2 кГц	0,1 – 10 %	$\pm(4 * 10^{-3} * U_{(n)} + 100 \text{ мВ})$ <sup>4</sup>	$\pm 3^\circ$	
	1,2-2 кГц	0,1 – 5 %	$\pm(6 * 10^{-3} * U_{(n)} + 100 \text{ мВ})$ <sup>5</sup>	$\pm 5^\circ$	

Ud - среднеквадратичное значение напряжения

$K_{U(n)}$  – коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения

$U_{(n)}$  – действующее значение n-ой гармонической составляющей напряжения

$\varphi_{U1 \wedge U_n}$  - фазовый угол между первой и n-ой гармонической составляющей

<sup>1</sup> Для диапазона напряжений гармонических составляющих 1 – 100 %

<sup>2</sup> Когда гармоники этого частотного диапазона комбинируются с гармониками диапазона 45 – 660 Гц, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения гармоник в диапазоне 45 – 660 Гц составляют  $\pm(3,5 * 10^{-3} * U_{(n)} + 25 \text{ мВ})$

<sup>3</sup> Когда гармоники этого частотного диапазона комбинируются с гармониками диапазона 45 Гц – 1,2 кГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения гармоник в диапазоне 45 Гц – 1,2 кГц составляют  $\pm(4 * 10^{-3} * U_{(n)} + 25 \text{ мВ})$

<sup>4</sup> Когда гармоники этого частотного диапазона комбинируются с гармониками диапазона 45 – 660 Гц, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения гармоник в диапазоне 45 – 660 Гц составляют  $\pm(4 * 10^{-3} * U_{(n)} + 100 \text{ мВ})$

Продолжение Таблицы 11

<sup>5</sup> Когда гармоники этого частотного диапазона комбинируются с гармониками диапазона 45 Гц – 1,2 кГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения гармоник в диапазоне 45 Гц – 1,2 кГц составляют  $\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{(n)} + 100 \text{ мВ})$

Таблица 12 - Режим воспроизведения гармонических составляющих напряжения на выходе AUX

Диапазон $U_d$	Диапазон частот гармонических составляющих	Диапазон $K_{U(n)}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения $U_{(n)}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения $\Phi_{U1 \Delta U_n}^1$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения $U_d$
10 - 329,99 мВ	15-45 Гц	0,1 - 100 %	$\pm(10^{-3} \cdot U_{(n)} + 100 \text{ мкВ})$	$\pm 0,5^\circ$	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 100 \text{ мкВ})$
	45-1000 Гц	0,1 - 100 %	$\pm(10^{-3} \cdot U_{(n)} + 100 \text{ мкВ})$	$\pm 1^\circ$	
	1-2 кГц	0,1 - 50 %	$\pm(10^{-3} \cdot U_{(n)} + 100 \text{ мкВ})$	$\pm 3^\circ$	
	2-5 кГц	0,1 - 30 %	$\pm(10^{-3} \cdot U_{(n)} + 500 \text{ мкВ})$	$\pm 6^\circ$	
0,33 - 3,2999 В	15-45 Гц	0,1 - 100 %	$\pm(10^{-3} \cdot U_{(n)} + 1 \text{ мВ})$	$\pm 0,5^\circ$	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 1 \text{ мВ})$
	45-1000 Гц	0,1 - 100 %	$\pm(10^{-3} \cdot U_{(n)} + 1 \text{ мВ})$	$\pm 0,75^\circ$	
	1-2 кГц	0,1 - 50 %	$\pm(10^{-3} \cdot U_{(n)} + 1 \text{ мВ})$	$\pm 2^\circ$	
	2-5 кГц	0,1 - 30 %	$\pm(10^{-3} \cdot U_{(n)} + 2 \text{ мВ})$	$\pm 3^\circ$	
3,3 - 5 В	15-45 Гц	0,1 - 100 %	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot U_{(n)} + 3 \text{ мВ})$	$\pm 0,5^\circ$	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 2 \text{ мВ})$
	45-1000 Гц	0,1 - 100 %	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot U_{(n)} + 3 \text{ мВ})$	$\pm 0,75^\circ$	
	1-2 кГц	0,1 - 50 %	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot U_{(n)} + 3 \text{ мВ})$	$\pm 2^\circ$	
	2-5 кГц	0,1 - 30 %	$\pm(3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{(n)} + 3 \text{ мВ})$	$\pm 3^\circ$	

<sup>1</sup> Для диапазона напряжений гармонических составляющих 1 - 100 %

Таблица 13 - Режим воспроизведения гармонических составляющих силы тока

Диапазон $I_d$	Диапазон частот гармонических составляющих	Диапазон $K_{I(n)}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения $I_{(n)}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения $\Phi_{I1 \Delta I_n}^1$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения $I_d$
29 - 329,9 мкА	15-45 Гц	0,1 - 100 %	$\pm(10^{-2} \cdot I_{(n)} + 0,1 \text{ мкА})$	$\pm 0,5^\circ$	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 0,1 \text{ мкА})$
	45-900 Гц	0,1 - 100 %	$\pm(10^{-2} \cdot I_{(n)} + 0,1 \text{ мкА})$	$\pm 2^\circ$	
	0,9-2 кГц	0,1 - 50 %	$\pm(10^{-2} \cdot I_{(n)} + 0,1 \text{ мкА})$	$\pm 3^\circ$	
	2-5 кГц	0,1 - 30 %	$\pm(10^{-2} \cdot I_{(n)} + 0,13 \text{ мкА})$	$\pm 6^\circ$	
0,33 - 3,299 мА	15-45 Гц	0,1 - 100 %	$\pm(10^{-2} \cdot I_{(n)} + 1 \text{ мкА})$	$\pm 0,5^\circ$	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 1 \text{ мкА})$
	45-900 Гц	0,1 - 100 %	$\pm(10^{-2} \cdot I_{(n)} + 1 \text{ мкА})$	$\pm 0,6^\circ$	
	0,9-2 кГц	0,1 - 50 %	$\pm(10^{-2} \cdot I_{(n)} + 1 \text{ мкА})$	$\pm 0,75^\circ$	
	2-5 кГц	0,1 - 30 %	$\pm(10^{-2} \cdot I_{(n)} + 1,3 \text{ мкА})$	$\pm 2^\circ$	
3,3 - 32,99 мА	15-45 Гц	0,1 - 100 %	$\pm(10^{-2} \cdot I_{(n)} + 10 \text{ мкА})$	$\pm 0,5^\circ$	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 10 \text{ мкА})$
	45-900 Гц	0,1 - 100 %	$\pm(10^{-2} \cdot I_{(n)} + 10 \text{ мкА})$	$\pm 0,6^\circ$	
	0,9-2 кГц	0,1 - 50 %	$\pm(10^{-2} \cdot I_{(n)} + 10 \text{ мкА})$	$\pm 0,75^\circ$	
	2-5 кГц	0,1 - 30 %	$\pm(10^{-2} \cdot I_{(n)} + 13 \text{ мкА})$	$\pm 2^\circ$	
33 - 329,9 мА	15-45 Гц	0,1 - 100 %	$\pm(10^{-2} \cdot I_{(n)} + 100 \text{ мкА})$	$\pm 0,5^\circ$	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 100 \text{ мкА})$
	45-900 Гц	0,1 - 100 %	$\pm(10^{-2} \cdot I_{(n)} + 100 \text{ мкА})$	$\pm 0,75^\circ$	
	0,9-2 кГц	0,1 - 50 %	$\pm(10^{-2} \cdot I_{(n)} + 100 \text{ мкА})$	$\pm 1,5^\circ$	
	2-5 кГц	0,1 - 30 %	$\pm(10^{-2} \cdot I_{(n)} + 130 \text{ мкА})$	$\pm 3^\circ$	
0,33 - 2,999 А	15-45 Гц	0,1 - 100 %	$\pm(10^{-2} \cdot I_{(n)} + 1 \text{ мА})$	$\pm 0,5^\circ$	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 1 \text{ мА})$
	45-900 Гц	0,1 - 100 %	$\pm(10^{-2} \cdot I_{(n)} + 1 \text{ мА})$	$\pm 0,6^\circ$	
	0,9-2 кГц	0,1 - 20 %	$\pm(10^{-2} \cdot I_{(n)} + 1 \text{ мА})$	$\pm 1^\circ$	
	2-5 кГц	0,1 - 20 %	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot I_{(n)} + 1,3 \text{ мА})$	$\pm 2^\circ$	
3 - 20,5 А	15-45 Гц	0,1 - 100 %	$\pm(10^{-2} \cdot I_{(n)} + 10 \text{ мА})$	$\pm 0,5^\circ$	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 10 \text{ мА})$
	45-900 Гц	0,1 - 100 %	$\pm(10^{-2} \cdot I_{(n)} + 10 \text{ мА})$	$\pm 0,6^\circ$	
	0,9-2 кГц	0,1 - 20 %	$\pm(10^{-2} \cdot I_{(n)} + 10 \text{ мА})$	$\pm 1^\circ$	
	2-5 кГц	0,1 - 20 %	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot I_{(n)} + 10 \text{ мА})$	$\pm 3^\circ$	

Продолжение таблицы 13

$I_d$  - среднеквадратичное значение силы тока  
 $K_{I(n)}$  - коэффициент n-ой гармонической составляющей силы тока  
 $I_{(n)}$  - действующее значение n-ой гармонической составляющей силы тока  
 $\varphi_{11 \wedge n}$  - фазовый угол между первой и n-ой гармонической составляющей  
 Для диапазона сил тока гармоник 1 - 100 %

Таблица 14 – Режим воспроизведения фазового угла между выходами NORMAL и AUX

Диапазон частот от 45 до 65 Гц			Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения фазового сдвига
Диапазон напряжений на выходе NORMAL	Диапазон напряжений на выходе AUX	Диапазон сил тока	
0,65 – 3,29999 В	0,65 – 3,29999 В	6,5 – 32,999 мА	±0,07°
6,5 – 32,9999 В		65 – 329,99 мА	
65 – 329,9999 В		0,65 – 10,9999 А	

Предел допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды более чем на 5 °С от температуры 20 °С, не более 0,1 предела основной допускаемой погрешности измерения.

Масса прибора, кг, не более..... 22.  
 Потребляемая мощность, В\*А, не более ..... 600.  
 Габаритные размеры, мм..... 178x432x473.  
 Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С..... 15-35;  
 относительная влажность, % ..... 80

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на прибор методом наклейки, на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность

В комплект поставки входят: калибратор универсальный Fluke 5520А с модулями SC1100 и PQ, измерительные провода, предохранители, комплект эксплуатационной документации, методика поверки.

### Поверка

Поверка калибраторов проводится в соответствии с документом “ГСИ. Калибраторы универсальные модели Fluke 5520А с модулями SC1100 и PQ. Методика поверки. МП 1002-447-2005”, утвержденным ФГУ “Ростест-Москва” 31.03 2005 г и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: Компаратор Р3017. Делитель напряжения Р3027. Набор мер электрического сопротивления 0,001 Ом – 100 кОм кл.т. 0,002. Вольтметр-калибратор многофункциональный ВК2-40. Милливольтметр ВЗ-60. Комплекты термоэлектрических преобразователей напряжения ПНТЭ-6А, ТПН-1, КПП-1 1-го разряда. Делитель напряжения трансформаторный ДНТ-9. Мост переменного тока Р5083. Измеритель разности фаз Ф2-34 1 разряда. Вольтметр диодный компенсационный ВЗ-49 1-го разряда. Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-54. Осциллограф стробоскопический вычислительный С9-9. Частотомер ЧЗ-64/1. Анализатор спектра НР 8596Е. Вольтметр Ф5263. Осциллограф TDS 3052. магазины сопротивлений Р40108 и Р4831. Мера емкостей Р597. Набор аттенуаторов ДК2-70. Калибратор FLUKE 5520А. Мультиметр Wavetek 4950. Фильтр режекторный из комплекта ГЗ-118. Делитель напряжения ДН-526. Делитель напряжения ДНТ-6. Меры электрического сопротивления Р3030. Межповерочный интервал - 1 год.

### Нормативные и технические документы

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

Комплект эксплуатационной документации на Fluke 5520A с модулями SC1100 и PQ.

### Заключение

Тип калибраторов универсальных Fluke 5520A с модулями SC1100 и PQ утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Сертификат соответствия № РОСС US.АЯ46.В13655 от 16.11.2004 г.

### Изготовитель

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

Представитель фирмы Fluke в России и странах СНГ:

Директор представительства  
ТСМ Коммуникейшн Гес.м.б.Х.(Австрия)

 В. В. Долгов

