

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ –  
заместитель генерального директора  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

М.В. Балаханов

2005 г.

**Калибратор осциллографов  
9500B**

Внесены в Государственный реестр  
средств измерений.

Регистрационный № 30344-05

Взамен № \_\_\_\_\_

Выпускается по технической документации фирмы "Fluke Precision Measurement Ltd" (Великобритания).

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Калибратор осциллографов 9500B (далее - калибратор) предназначен для воспроизведения постоянного напряжения и импульсных сигналов с нормированными метрологическими характеристиками.

Основными областями применения приборов являются электро-радиоизмерения при проведении исследовательских и испытательных работ в лабораторных и производственных условиях.

## ОПИСАНИЕ

Принцип действия калибратора основан на воспроизведении прецизионных испытательных сигналов, формируемых с использованием встроенной образцовой меры постоянного напряжения и кварцевого генератора частоты синусоидальных колебаний.

Калибратор выполнен в виде моноблока.

На передней панели калибратора расположено табло для отображения режимов работы и значений воспроизводимых параметров испытательных напряжений; ряд кнопок, обеспечивающих выбор режима работы и установку параметров. Калибратор оснащен выносными формирователями импульсов 9510, 9530, 9550, 9560. На задней панели находятся разъемы интерфейсов КОП и RS-232, позволяющие работать в составе автоматизированной системы.

По устойчивости к климатическим и механическим воздействиям соответствует 3 группе ГОСТ 22261-94.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики калибратора приведены в таблицах 1 - 8.

Таблица 1 - Режим воспроизведения напряжения

Параметры	Напряжение постоянного тока		Прямоугольный сигнал [1]	
	Нагрузка 50 Ом	Нагрузка 1 МОм	Нагрузка 1МОм	Нагрузка 50 Ом
Амплитудные характеристики				
Диапазон	±1мВ до ± 5 В	±1мВ до ± 200 В	40 мкВ до 200 В [2]	40 мкВ до 5 В [2]
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения, В	± (0,00025×U <sub>ВЫХ</sub> + 25×10 <sup>-6</sup> ), где U <sub>ВЫХ</sub> - установленное напряжение, В		U <sub>ВЫХ</sub> >1мВ:± (0,001×U <sub>ВЫХ</sub> + 10 ×10 <sup>-6</sup> ) U <sub>ВЫХ</sub> <1мВ:± (0,01×U <sub>ВЫХ</sub> + 10×10 <sup>-6</sup> )	
Частотные характеристики				
Диапазон			10 Гц до 100 кГц	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты прямоугольного сигнала, %			± 2,5×10 <sup>-5</sup>	
Параметры формы импульса				
Время нарастания/среза			U <sub>ВЫХ</sub> <100 В: τ <sub>ф,с</sub> <150 нс U <sub>ВЫХ</sub> >100 В: τ <sub>ф,с</sub> <200 нс	
Выброс и неравномерность вершины импульса			до 500 нс: <0,02×U от 500 нс до100 мкс: <0,001×U более 100 мкс: <0,0001×U	
[1] Положительной или отрицательной полярности				
[2] Пиковые значения напряжения				

Таблица 2 - Режим формирования сигнала с малым временем нарастания

Параметры	Режим 500 пс на нагрузках 1 МОм и 50 Ом (формирователь 9510/30)	Режим высоковольтный на нагрузке 1 МОм	Режим 150 пс на нагрузке 50 Ом (формирователь 9530)	Режим 70 пс на нагрузке 50 Ом (формирователь 9560)	Режим 25 пс на нагрузке 50 Ом (формирователь 9550)
1	2	3	4	5	6
Время нарастания /среза	500 пс	$< 100\text{ В}$ $< 150\text{ нс}$ $\geq 100\text{ В}$ $< 200\text{ нс}$	150 пс	70 пс	25 пс
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения времени нарастания /среза	+50 ... -150 (пс)		$\pm 25\text{ пс}$	+15 ... -20 (пс)	$\pm 4\text{ пс}$
Амплитуда	от 5 мВ до 3 В	от 1 до 200 В	от 5 мВ до 3 В	от 25 мВ до 2 В	от 425 до 575 мВ

Продолжение табл.2

1	2	3	4	5	6
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения амплитуды, %	$\pm 2$				
Выброс и неравномерность вершины импульса, В	До 10 нс: $<\pm 0,02 \times U$	До 200 нс $<\pm 0,02 \times U$	До 1 нс: $<\pm 0,03 \times U$	До 700 пс: $<\pm 0,03 \times U$	До 200 пс: $<\pm 0,05 \times U$
Скважность	10				
Частота	10 Гц ... 2 МГц	10 Гц ... 100 кГц	10 Гц ... 2 МГц	10 Гц ... 1 МГц	10 Гц ... 1 МГц
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты, %	$\pm 2,5 \times 10^{-5}$				

Таблица 3 - Режим генератора синусоидального напряжения

Параметры	9500/600	9500/1100	9500/3200 с формирователем 9530	9500/3200 с формирователем 9560
Диапазон частот	0,1 Гц ... 600 МГц	0,1 Гц ... 1,1 ГГц	0,1 Гц ... 3,2 ГГц	0,1 Гц ... 6,4 ГГц
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты, %	$>12 \text{ кГц: } \pm 2,5 \times 10^{-5}$ $<12 \text{ кГц: } \pm 3 \times 10^{-4}$			
Амплитуда (на нагрузке 50 Ом)	0,1 Гц ... 550 МГц: 5 мВ до 5 В 550 МГц ... 660 МГц: 5 мВ до 3 В	0,1 Гц ... 550 МГц: 5 мВ до 5 В 550 МГц ... 1,1 ГГц: 5 мВ до 3 В	0,1 Гц ... 550 МГц: 5 мВ до 5 В 550 МГц ... 2,5 ГГц: 5 мВ до 3 В 2,5 ГГц ... 3,2 ГГц: 5 мВ до 2 В	0,1 Гц ... 550 МГц: 5 мВ до 5 В 550 МГц ... 2,5 ГГц: 5 мВ до 3 В 2,5 ГГц ... 3,2 ГГц: 5 мВ до 2 В 3,2 ГГц ... 6,4 ГГц: 25 мВ до 2 В
Пределы допускаемой относительной погрешности установки амплитуды в диапазоне частот 50 кГц–10 МГц	$\pm 1,5 \%$			
Неравномерность АЧХ относительно опорного диапазона частот на нагрузке с КСВН = 1,6 (1,2)	0,1 Гц ... 300 МГц: $\pm 2 \%$			
	300 МГц ... 550 МГц: $\pm 3 \%$ ( $\pm 2,5 \%$ )			
	550 МГц ... 1,1 ГГц: $\pm 4 \%$ ( $\pm 3,5 \%$ )			550 МГц ... 3,0 ГГц: $\pm 3,5 \%$ ( $\pm 3,0 \%$ )
			1,1 ГГц ... 3,2 ГГц: $\pm 5,0 \%$ ( $\pm 4,0 \%$ )	3,0 ГГц ... 6,0 ГГц: $\pm 5,0 \%$ ( $\pm 4,0 \%$ )

Таблица 4 - Режим формирования временных маркеров

Форма сигнала	Меандр	Прямоугольный	Треуголь- ный	Синусои- дальный
Период	9,0091 нс до 55 с	900,91 нс до 55 с	900,91 нс до 55 с	450,5 пс до 9,009 нс
Пределы допускаемой относи- тельной погрешности установки периода, %	$\pm 2,5 \times 10^{-5}$			
Скважность	2	20	20	-
Амплитуда	100; 250; 500 мВ и 1 В			

Таблица 5 - Режим генератора импульсов

Длительность импульса ( $\tau$ )	от 1 нс до 100 нс
Пределы допускаемой абсолютной по- грешности установки длительности им- пульса, пс	$\pm(0,05 \times \tau + 200)$ , где $\tau$ - в пс
Время нарастания/среза	не более 450 пс
Выброс и неравномерность вершины им- пульса	не более $0,05 \times U$
Частота	от 1 кГц до 1 МГц
Амплитуда (на нагрузке 50 Ом)	1 В

Таблица 6 - Вход/выход опорной частоты

Параметры	Вход для внешней опорной частоты	Выход опорной час- тоты
Диапазон частот	от 1 МГц до 20 МГц с шагом 1 МГц	от 1 МГц до 10 МГц
Уровень сигнала	90 мВ – 1 В	1 В на нагрузке 50 Ом 2 В на нагрузке 50 Ом

Таблица 7 - Режим измерения сопротивления

Диапазон	10 – 40 Ом	40 - 90 Ом	90 - 150 Ом	50 – 800 кОм	800–1200 кОм	1,2-12 МОм
Пределы допускае- мой относительной погрешности изме- рения сопротивле- ния, %	$\pm 0,5$	$\pm 0,1$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,1$	$\pm 0,5$

Таблица 8 - Режим измерения емкости

Диапазон	1- 35 пФ	35 – 95 пФ
Пределы допускаемой абсолют- ной погрешности измерения емкости, пФ	$\pm(0,02 \times C + 0,25)$ , где C - измеренное зна- чение в пФ	$\pm(0,03 \times C + 0,25)$

Габаритные размеры, мм, не более:	калибратора	формирователя
- длина	133	65
- ширина	427	31
- высота	440	140
Масса, кг, не более:	12	0,45
Напряжение питания сети переменного тока, В	от 95 до 264	
Частота сети питания, Гц	от 48 до 63	
Потребляемая мощность, ВА, не более	400	
Рабочие условия эксплуатации:		
- диапазон рабочих температур, °С	от 0 до	плюс 50
- относительная влажность, %, не более	90	

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на руководство по эксплуатации 1625019РЭ. Способ нанесения - типографский или с помощью штампа.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

1. Калибратор осциллографов 9500В	- 1 шт.
2. Формирователь импульса 9510	по отдельному заказу
3. Формирователь импульса 9530	по отдельному заказу
4. Формирователь импульса 9550	по отдельному заказу
5. Формирователь импульса 9560	по отдельному заказу
6. Шнур питания	- 1 шт.
7. Руководство по эксплуатации 1625019РЭ	- 1 экз.
8. Методика поверки 1625019МП	- 1 экз.

### ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом "Калибратор осциллографов 9500В. Методика поверки" 1625019МП, утвержденным ФГУП "ВНИИФТРИ" 09.09.....2005 г.

При поверке применяются:

- мультиметр НР34401А;
- ваттметр поглощаемой мощности МЗ-90;
- ваттметр поглощаемой мощности МЗ-93;
- осциллограф стробоскопический вычислительный С9-9;
- генератор перепада напряжения И1-12 с формирователем Ф-00;
- частотомер ЧЗ-64/1 с блоком ЯЗЧ-175;
- стандарт частоты СЧВ - 74;
- осциллограф LeCroy WS452;
- магазины сопротивлений Р40108;
- измеритель иммитанса Е7-14;

Межповерочный интервал – один год.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

Техническая документация фирмы "Fluke Precision Measurement Ltd" (Великобритания).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип калибратора осциллографов 9500В утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

**Изготовитель:** Фирма "Fluke Precision Measurement Ltd" (Великобритания).

Адрес: Hurricane Way

Norwich

NR6 6JB

Адрес представительства компании "ТСМ Коммуникейшн Гес.м.б.Х.":

119034, Россия, г. Москва, ул. Коровий вал, д.7

От компании "ТСМ Коммуникейшн Гес.м.б.Х."  
Директор московского представительства



В.В. Долгов