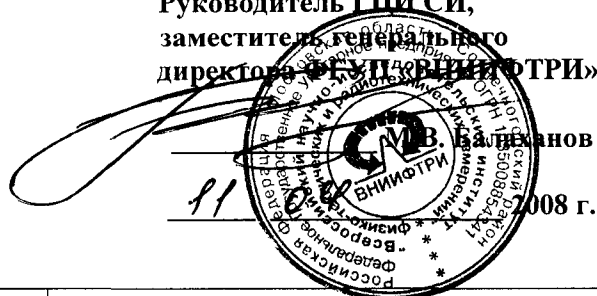


ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,
заместитель генерального
директора «ВНИИФТРИ»



Осциллографы С1-167	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>37253-08</u> Взамен _____
---------------------	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ ВУ 100039847.078-2006

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Осциллографы С1-167 (далее - осциллографы) предназначены для измерения амплитудных и временных параметров периодических электрических сигналов в полосе частот от 0 до 25 МГц по шкале экрана электронно-лучевой трубки (ЭЛТ).

Область применения: измерение электрических сигналов в лабораторных и цеховых условиях эксплуатации.

ОПИСАНИЕ

Осциллографы выпускаются трех модификаций С1-167, С1-167/1, С1-167/2.

Конструктивно каждый осциллограф выполнен в виде настольного переносного моноблока содержащего следующие составные части:

- аттенюатор канала А;
- аттенюатор канала В;
- усилитель предварительный У;
- линия задержки;
- усилитель выходной У;
- усилитель горизонтального отклонения;
- усилитель импульсов подсвета;
- блок развертки;
- блок управления;
- ЭЛТ;
- калибратор;
- тестер компонентов (осциллограф С1 -167);
- АЦП (осциллограф С1 -167/1);
- мультиметр (осциллограф С1-167/2);
- блок питания, в состав входит схема управления ЭЛТ.

Осциллограф С1-167 имеет тестер компонентов, предназначенный для наблюдения параметров двух- и трехполюсников.

Осциллограф С1-167/1 имеет блок аналого-цифрового преобразователя

(АЦП), предназначенный для наблюдения по двум каналам электрических сигналов и измерения их параметров в полосе частот от 0 до 10 МГц в цифровом режиме. Осуществляют регистрацию электрических сигналов с максимальной частотой дискретизации 100 МГц в памяти 64 Кбайт на канал с возможностью дальнейшего просмотра этих каналов.

I Осциллографы С1-167/2 имеют мультиметр, предназначенный для измерения напряжения и силы постоянного тока, средних квадратических значений напряжения и силы переменного тока, электрического сопротивления постоянному току.

Исследуемые сигналы подаются на входы аттенуаторов каналов А и Б. В аттенуаторах осуществляется ослабление сигналов до величины, обеспечивающей заданный размер изображения по вертикали на экране ЭЛТ.

В предварительном усилителе осуществляется усиление сигналов, калибровка усиления в каждом канале, инвертирование сигнала в канале Б, смещение сигналов в каждом канале с целью перемещения изображения сигналов по вертикали, выбор каналов (одного, двух или их суммы).

Линия задержки задерживает исследуемый сигнал на время, компенсирующее задержку сигнала в схемах синхронизации, развертки и подсвета, что позволяет наблюдать фронты коротких импульсов.

Выходной усилитель У усиливает выходной сигнал до величины, удобной для исследования сигнала на экране ЭЛТ.

В блоке развертки осуществляется синхронизация сигнала для получения неподвижного изображения сигнала на экране ЭЛТ, выбор источника синхронизации от тракта вертикального отклонения внешним сигналом либо от сети, выбор полярности синхронизирующего сигнала, диапазона частот синхронизации, выработка пилообразных напряжений для осуществления развертки изображения по горизонтали, формирование сигналов для подсвета изображения и для коммутации каналов вертикального отклонения, усиление пилообразных напряжений до величины, обеспечивающей необходимое отклонение луча на экране ЭЛТ, смещение изображения сигналов по горизонтали, калибровка по горизонтали.

Калибратор служит для периодической проверки и калибровки коэффициентов отклонения и развертки.

Блок управления осуществляет выбор режимов работы осциллографа.

Тестер компонентов осциллографа С1-167 вырабатывает двухполярный сигнал треугольной формы для подачи на исследуемые двухполюсники и ступеньки напряжения или тока для подачи на управляющий электрод трехполюсников и выдает в тракты вертикального и горизонтального отклонения и в усилитель подсвета необходимые сигналы для получения вольтамперных характеристик (ВАХ) на экране ЭЛТ.

АЦП осциллографа С1-167/1 преобразует и накапливает в памяти сигнал из каналов А и Б и выводит на экран запомненный сигнал и рабочие параметры, а также курсоры измерения, если они включены.

Мультиметр осциллографа С1-167/2 служит для измерения напряжения и силы постоянного тока, средних квадратических значений напряжения и силы переменного тока, электрического сопротивления постоянному току, тестирования полупроводниковых диодов и проверки электрических цепей на короткое замыкание (прозвонка).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные характеристики осциллографов С1-167, С1-167/1, С1-167/2

1 Размер экрана	(80 x 100) мм
2 Полоса пропускания тракта вертикального отклонения, не менее 25 МГц	
3 Количество каналов	2
4 Диапазон коэффициентов отклонения	от 2 мВ/дел до 10 В/дел
5 Пределы допускаемой основной относительной погрешности коэффициентов отклонения:	
- каждого из каналов	± 3 %
- с делителем 1:10	± 4 %
6 Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициентов отклонения в рабочем диапазоне температур:	
- каждого из каналов	± 4.5 %
- с делителем 1:10	± 6 %
7 Диапазон коэффициентов развертки:	
для осциллографов С1-167, С1-167/1, С1-167/2	от 0,1 мкс/дел до 0,1 с/дел

8 Пределы допускаемой основной погрешности коэффициентов развертки для осциллографов С1-167, С1-167/1, С1-167/2:	
- без растяжки	± 4 %
- с растяжкой	± 5 %
9 Пределы допускаемой основной относительной погрешности коэффициентов развертки для осциллографов С1-167/1 при работе в цифровом режиме	от 0,1 мкс/дел до 10 с/дел
10 Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициентов развертки в рабочем диапазоне температур для осциллографов С1-167, С1-167/1, С1-167/2:	
- без растяжки	± 6 %
- с растяжкой	± 7,5 %
11 Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициентов развертки в рабочем диапазоне температур для осциллографа С1 -167/1 при работе в цифровом режиме	± 4,5 %
12 Калибратор осциллографов обеспечивает прямоугольные импульсы типа «меандр»	
- частота импульсов	1 кГц
- амплитуда	0.6 В
13 Пределы допускаемой основной относительной погрешности амплитуды и частоты следования импульсов калибратора	± 1 %
14 Пределы допускаемой относительной погрешности амплитуды и частоты следования импульсов калибратора в рабочем диапазоне температур	± 1.5 %
15 Масса, кг, не более	6.8 кг
16 Потребляемая мощность, не более	90 В А

Основные характеристики осциллографа С1-167

1 Диапазон выходного напряжения в режиме тестера компонентов	от минус 12 до плюс 12 В
2 Диапазон выходного тока в режиме тестера компонентов	от минус 12 до плюс 12 мА

Основные характеристики осциллографа С1-167/1

- 1 Длина памяти регистрации сигнала, не менее 64 Кбайт на канал
- 2 Величина предзапуска развертки устанавливается в пределах от 0 до 99 % от длины памяти регистрируемого кадра.
- 3 Осциллограф обеспечивает запоминание и последующее воспроизведение периодических и однократных исследуемых сигналов.
- 4 Осциллограф обеспечивает следующие виды цифровых измерений по одному из каналов:
 - измерение напряжения между двумя курсорами;
 - измерение временных интервалов между двумя курсорами.
- 5 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжений между курсорами (δ_u)

$$\pm (2,5 + U_n/U) \%,$$

где U_n - конечное значение установленного диапазона, В, равное 8 дел;

U - значение измеряемого напряжения, В.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжений между курсорами с делителем 1:10 (δ_u), при значении измеряемого напряжения не менее 25 % установленного диапазона

$$\pm (3 + U_n/U) \%$$

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряжений между курсорами в рабочем диапазоне температур

$$\pm 1,5 \cdot \delta_u \%$$

6 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения временных интервалов между курсорами (δ_T) при коэффициентах развертки от 1 мкс/дел. до 100 с/дел.

$$\pm (1,5 + T_n/T) \%,$$

где $T_n = 10 \cdot K_{разв}$ - длительность развертки, с;

T - длительность измеряемого интервала, с;

$K_{разв}$ - коэффициент развертки, с/дел.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения временных интервалов между курсорами (δ_t) при коэффициентах развертки от 10 до 500 нс/дел.
 $\pm(2,5 + T_n/T) \%$

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения временных интервалов между курсорами в рабочем диапазоне температур
 $\pm 1,5 \cdot \delta_t \%$

7 В цифровом режиме обеспечивается индикация основных режимов работы осциллографа, индикация курсоров и результатов курсорных измерений.

Основные характеристики осциллографа С1-167/2

1 Диапазон измерения напряжения постоянного тока

от 2 до 500 В

2 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении напряжения постоянного тока

Предел измерения (U_n), В	Цена ед.мл.разряда	Пределы допускаемой основной погрешности \pm (% от U + ед.мл.разр.)
2.00	1 мВ	0,1 + 2
20.00	10 мВ	0,1 + 2
200.00	100 мВ	0,1 + 2
500	1 В	0,1 + 2

3 Диапазон измерения среднего квадратического значения напряжения переменного тока от 2 до 500 В в диапазоне частот:

- от 40 Гц до 100 кГц на пределах 2, 20 В;
- от 40 Гц до 20 кГц на пределе 200 В;
- от 40 Гц до 1 кГц на пределе 500 В

4 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении среднего выпрямленного напряжения переменного тока синусоидальной формы

Предел измерения (U_n), В	Цена ед.мл.разряда	Пределы допускаемой основной погрешности \pm (% от U + ед.мл.разр.)			
		от 40 до 1 кГц включ.	св. 1 до 20 кГц включ.	св. 20 до 50 кГц включ.	св. 50 до 100 кГц включ.
2.00	1 мВ	0,3 + 2	1 + 5	1 + 10	1 + 20
20.00	10 мВ	0,3 + 2	1 + 5	1 + 10	1 + 20
200.0	100 мВ	0,3 + 2	1 + 5	-	-
500	1 В	0,4 + 3	-	-	-

5 Пределы допускаемой дополнительной погрешности при измерении напряжения переменного тока несинусоидальной формы в диапазоне частот от 40 Гц до 20 кГц с коэффициентом амплитуды $K_a < 3$ и длительностью импульсов равной или более 20 мкс
 $\pm 1,5 \%$

6 Пределы допускаемой основной погрешности при измерении силы переменного тока

Предел измерения (I_n), мА	Цена ед.мл.разряда, мА	Пределы допускаемой основной погрешности \pm (% от U + ед.мл.разр.)
2000	1	0,5 + 2

7 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении сопротивления постоянному току

Предел измерения (Rn), кОм	Цена ед.мл.разряда	Пределы допускаемой основной погрешности ± (% от U + ед.мл.разр.)
2.00	1 мВ	0,2 + 2
20.00	10 мВ	0,2 + 2
200.0	100 мВ	0,2 + 2
2000	1 В	0,2 + 2

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на передние панели осциллографов С1-167 методом офсетной печати и на титульные листы руководств по эксплуатации УШЯИ.411161.044 РЭ, УШЯИ.411161.044-01 РЭ, УШЯИ.411161.044-02 РЭ типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

1 Осциллограф С1-167:

Комплект ЗИП эксплуатационный
Руководство по эксплуатации УШЯИ.411161.044 РЭ
Формуляр УШЯИ.411161.044 ФО
Методика поверки МРБ МП.1637-2006

2 Осциллограф С1-167/1:

Комплект ЗИП эксплуатационный
Руководство по эксплуатации УШЯИ.411161.044-01 РЭ
Формуляр УШЯИ.411161.044-01 ФО
Методика поверки МРБ МП.1638-2006

3 Осциллограф С1-167/2:

Комплект ЗИП эксплуатационный
Руководство по эксплуатации УШЯИ.411161.044-02 РЭ
Формуляр УШЯИ.411161.044-02 ФО
Методика поверки МРБ МП.1639-2006

ПОВЕРКА

Поверка осуществляется в соответствии с документами, утвержденными БелГИМ в 2006 году:

- Осциллограф С1-167. Методика поверки. МРБ МП.1637-2006 (основное поверочное оборудование: калибратор осциллографов импульсный И1-9 с погрешностями установки напряжения $\pm (2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \text{ мкВ})$ и периода $\pm 10^{-4} \cdot T$; вольтметр универсальный В7-65А с погрешностями измерений напряжения $\pm 0,03 \%$ и частоты $\pm 0,03 \%$);
- Осциллограф С1-167/1. Методика поверки. МРБ МП.1638-2006 (основное поверочное оборудование: калибратор осциллографов импульсный И1-9 с погрешностями установки напряжения $\pm (2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \text{ мкВ})$ и периода $\pm 10^{-4} \cdot T$; вольтметр универсальный В7-65А с погрешностями измерений напряжения $\pm 0,03 \%$ и частоты $\pm 0,03 \%$);
- Осциллограф С1-167/2. Методика поверки. МРБ МП.1639-2006 (основное поверочное оборудование: калибратор осциллографов импульсный И1-9 с погрешностями установки напряжения $\pm (2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \text{ мкВ})$ и периода $\pm 10^{-4} \cdot T$; вольтметр универсальный В7-65А с погрешностями измерений напряжения $\pm 0,03 \%$ и частоты $\pm 0,03 \%$; калибратор-вольтметр универсальный В1-28 с погрешностями измерений напряжения постоянного и переменного тока $\pm 0,03 \%$, с погрешностью измерений силы постоянного тока $\pm 0,05 \%$, с погрешностью измерений силы переменного тока $\pm 0,15 \%$).

Межповерочный интервал – один год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ТУ ВУ 100039847.078-2006 Осциллографы С1-167. Технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип осциллографов С1-167 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Открытое акционерное общество "МНИПИ"

Адрес: Республика Беларусь, 220113, г. Минск, ул. Я. Коласа, 73

Тел. 262-22-06.

Заместитель главного
метролога ФГУП «ВНИИФТРИ»



Л.В. Юров