

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ,  
заместитель генерального  
директора ФГУП «ВНИИФТРИ»

М.В. Балаханов

2009 г.

ОСЦИЛЛОГРАФЫ С1-170	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>39843-08</u> Взамен № _____
---------------------	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ ВУ 100039847.085-2007

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Осциллографы С1-170 (далее - осциллографы) предназначены для исследования периодических электрических сигналов путем визуального наблюдения и измерения их амплитудных и временных параметров в полосе частот от 0 до 50 МГц.

Область применения: радиоэлектроника, вычислительная техника и приборостроение.

## ОПИСАНИЕ

Осциллографы содержат следующие составные части:

- аттенюатор канала А;
- аттенюатор канала Б;
- усилитель предварительный У;
- линия задержки;
- усилитель выходной У;
- усилитель горизонтального отклонения;
- усилитель импульсов подсвета;
- блок развертки;
- блок управления;
- ЭЛТ;
- калибратор;
- тестер компонентов (осциллограф С1 -170);
- АЦП (осциллограф С1-170/1);
- мультиметр (осциллограф С1 -170/2);
- блок питания, в состав входит схема управления ЭЛТ.

Осциллографы выполнены в виде настольных переносных приборов.

Исследуемые сигналы подаются на входы аттенюаторов каналов А и Б. В аттенюаторах 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 и для частотной компенсации делителя 1:10.

Блок управления осуществляет выбор режимов работы осциллографа.

Тестер компонентов осциллографа С1-170 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 С1-170/1 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 С1-170/2 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

### Общие технические характеристики для осциллографов С1-170, С1-170/1, С1-170/2

1 Размер экрана	(80x100) мм
2 Полоса пропускания тракта вертикального отклонения, не менее	50 МГц
3 Количество каналов в тракте Y	2
4 Диапазон коэффициентов отклонения	от 0,002 до 20 В/дел
5 Пределы допускаемой основной относительной погрешности коэффициентов отклонения:	
- каждого из каналов	± 3 %;
- с делителем 1:10	± 4 %
5 Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициентов отклонения в рабочем диапазоне температур:	
- каждого из каналов	± 4,5 %
- с делителем 1:10	± 6 %;
6 Диапазон коэффициентов развертки	от $5 \cdot 10^{-8}$ до 0,5 с/дел
7 Пределы допускаемой основной погрешности коэффициентов развертки:	
- без растяжки	± 3 %;
- с растяжкой	± 6 %
8 Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициентов развертки в рабочем диапазоне температур:	
- без растяжки	± 4,5 %;
- с растяжкой	± 9 %
9 Калибратор осциллографов обеспечивает прямоугольные импульсы типа «меандр»	
- частота импульсов	1 кГц;
- амплитуда	0,6 В
10 Пределы допускаемой основной относительной погрешности амплитуды и частоты следования импульсов калибратора	± 0,8 %
11 Пределы допускаемой относительной погрешности амплитуды и частоты следования импульсов калибратора в рабочем диапазоне температур	± 1,2 %
12 Масса, не более	6,8 кг
13 Потребляемая мощность, не более	90 В·А

### Дополнительные технические характеристики для осциллографа С1-170

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

### Дополнительные технические характеристики для осциллографа С1-170/1

- 1 Полоса пропускания тракта вертикального отклонения в цифровом режиме, не менее 10 МГц
- 2 Диапазон коэффициентов отклонения в цифровом режиме от 0,002 до 10 В/дел
- 3 Пределы допускаемой основной относительной погрешности коэффициентов отклонения:
- каждого из каналов ± 3 %;
  - с делителем 1:10 ± 4 %
- 5 Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициентов отклонения в интервале каждого влияющего фактора:
- каждого из каналов ± 4,5 %;
  - с делителем 1:10 ± 6 %
- 6 Диапазон коэффициентов развёртки в цифровом режиме от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 100 с/дел;
- 7 Пределы допускаемой основной относительной погрешности коэффициентов развёртки от 0,1 мкс/дел до 10 с/дел ± 3 %
- 8 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения временных интервалов для коэффициентов развертки от 0,01 до 0,05 мкс/дел ± 4 %
- 9 Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициентов развёртки в рабочем диапазоне температур ± 4,5 %
- 10 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения временных интервалов для коэффициентов развертки от 0,01 до 0,05 мкс/дел в рабочем диапазоне температур ± 6 %

### Дополнительные технические характеристики для осциллографа С1-170/2

- 1 Диапазон измерения напряжения постоянного тока от 2 до 500 В
- 2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжения постоянного тока приведены в таблице

Верхний предел измерения (Un), В	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности, %
2.00	1 мВ	± [0,2+0,1(Un/U-1)]
20.00	10 мВ	
200.00	100 мВ	
500	1 В	± [0,5+0,1(Un/U-1)]

Примечание - здесь и далее:

- U (I, R) - значение измеряемого напряжения (тока, сопротивления);
- ед. мл. разряда - единица младшего разряда

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

индикации 3 1/2 разряда.

4 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения среднего выпрямленного напряжения переменного тока синусоидальной формы приведены в таблице

Верхний предел измерения ( $U_n$ ), В	Цена дел. ед. мл. разряда	Диапазон частот	Пределы допускаемой основной погрешности, %
2.000 20.00 200.00	1 мВ 10 мВ 100 мВ	от 40 Гц до 1 кГц включ.	$\pm [0,4+0,1(U_n/U-1)]$
500	1 В	от 40 Гц до 1 кГц включ.	$\pm [0,5+0,15(U_n/U-1)]$
2.000 20.00 200.00	1 мВ 10 мВ 100 мВ	св.1 до 20 кГц включ.	$\pm [1+0,25(U_n/U-1)]$
2.000 20.00	1 мВ 10 мВ	св.20 до 50 кГц включ.	$\pm [1,5+0,5(U_n/U-1)]$
2.000 20.00	1 мВ 10 мВ	св.50 до 100 кГц включ.	$\pm [2+1(U_n/U-1)]$

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

6 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения силы постоянного тока и максимальное падение напряжения приведены в таблице

Верхний предел измерения ( $I_n$ ), мА	Цена дел. ед. мл. разряда, мА	Пределы допускаемой основной погрешности, %	Максимальное падение напряжения на входных гнездах осциллографа, В
2000	1	$\pm [0,4+0,1(I_n/I-1)]$	1,5

7 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения силы переменного тока приведены в таблице

Верхний предел измерения ( $I_n$ ), мА	Цена дел. ед. мл. разряда, мА	Пределы допускаемой основной погрешности, %
2000	1	$\pm [0,6+0,1(I_n/I-1)]$

8 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения сопротивления постоянному току приведены в таблице

Верхний предел измерения ( $R_n$ ), кОм	Цена дел. ед. мл. разряда	Пределы допускаемой основной погрешности, %
2.000	1 Ом	$\pm [0,3+0,1(R_n/R-1)]$
20.00	10 Ом	
200.00	100 Ом	
2000	1 кОм	

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель методом офсетной печати и на титульные листы руководств по эксплуатации УШЯИ.411161.047 РЭ, УШЯИ.411161.047-01 РЭ, УШЯИ.411161.047-02 РЭ типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

<b>1 Осциллограф С1-170</b>	- 1 шт.
1.1 Комплект ЗИП эксплуатационный	- 1 компл.
1.2 Руководство по эксплуатации УШЯИ.411161.047 РЭ	- 1 экз.
1.3 Методика поверки МРБ МП. 1696-2007	- 1 экз.
<b>2 Осциллограф С1-170/1</b>	- 1 шт.
2.1 Комплект ЗИП эксплуатационный	- 1 компл.
2.2 Руководство по эксплуатации УШЯИ.411161.047-01 РЭ	- 1 экз.
2.3 Методика поверки МРБ МП. 1697-2007	- 1 экз.
<b>3 Осциллограф С1-170/2</b>	- 1 шт.
3.1 Комплект ЗИП эксплуатационный	- 1 компл.
3.2 Руководство по эксплуатации УШЯИ.411161.047-02 РЭ	- 1 экз.
3.3 Методика поверки МРБ МП. 1698-2007	- 1 экз.

## ПОВЕРКА

Поверка осуществляется в соответствии с документами «Осциллограф С1-170. Методика поверки» МРБ МП. 1696-2007, «Осциллограф С1-170/1. Методика поверки» МРБ МП. 1697-2007, «Осциллограф С1-170/2. Методика поверки» МРБ МП. 1698-2007, утвержденными ГУП БелГИМ в 2007 году.

Основное поверочное оборудование: вольтметр универсальный В7-65 - погрешности измерений напряжения  $\pm 0,03$  % и частоты  $\pm 0,03$  %; калибратор осциллографов импульсный И1-9 - погрешность установки напряжения в режиме калибровки  $\pm (2,5 \cdot 10^{-3}U+3)$  мкВ; погрешность установки периода в режиме калибровки  $\pm 10^{-4}$ Т; калибратор-вольтметр В1-28 (С1-170/2) - погрешность измерения напряжения постоянного тока  $\pm 0,03$  %, погрешность измерения напряжения переменного тока  $\pm 0,03$  %, погрешность измерения силы постоянного тока  $\pm 0,05$  %, погрешность измерения силы переменного тока  $\pm 0,15$  %; магазин сопротивлений Р4831 (С1-170/2) – разряд 3.

Межповерочный интервал – один год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ 22737-90 Осциллографы электронно-лучевые. Общие технические требования и методы испытаний.

ТУ ВУ 100039847.085-2007 Осциллографы С1-170. Технические условия.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип осциллографов С1-170 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.

Телефон: (017) 2625548, факс: (017) 2628881, e-mail: oaomnipi@mail.belpak.by.

Главный метролог ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.С.Дойников