



БЧ.

# СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE  
OF MEASURING INSTRUMENT

АННУЛИРОВАН



НОМЕР СЕРТИФИКАТА:  
CERTIFICATE NUMBER:

4050

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании положительных результатов государственных испытаний утвержден тип

Осциллографы С1-167,

ОАО "МНИПИ", г. Минск, Республика Беларусь (BY),

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под номером **РБ 03 16 2988 06** и допущен к применению в Республике Беларусь с 27 июля 2006 г.

Описание типа средства измерений приведено в приложении и является неотъемлемой частью настоящего сертификата.

Председатель комитета



В.Н. Корешков  
27 июля 2006 г.

РДМ СТ-06 от 27.07.06  
Сурисов

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского  
унитарного предприятия  
«Белорусский государственный  
институт метрологии»

Н.А. Жагора



Осциллографы С1-167	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № РБ <u>0316298806</u>
---------------------	---

Выпускают по 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).

Осциллографы С1-167 имеют тестер компонентов, предназначенный для наблюдения параметров двух- и трехполюсников.

Осциллографы С1-167/1 имеют 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.

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.

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

## 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 С1-167);
- АЦП (осциллограф С1-167/1);
- мультиметр (осциллограф С1-167/2);
- блок питания, в состав входит схема управления ЭЛТ.

Осциллографы выполнены в виде настольного переносного прибора.

Внешний вид осциллографов представлен на рисунках 1 – 3.

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).

Схема пломбирования приборов от несанкционированного доступа с указанием мест для нанесения оттиска поверительного клейма приведена на рисунке 4 в Приложении к описанию типа.



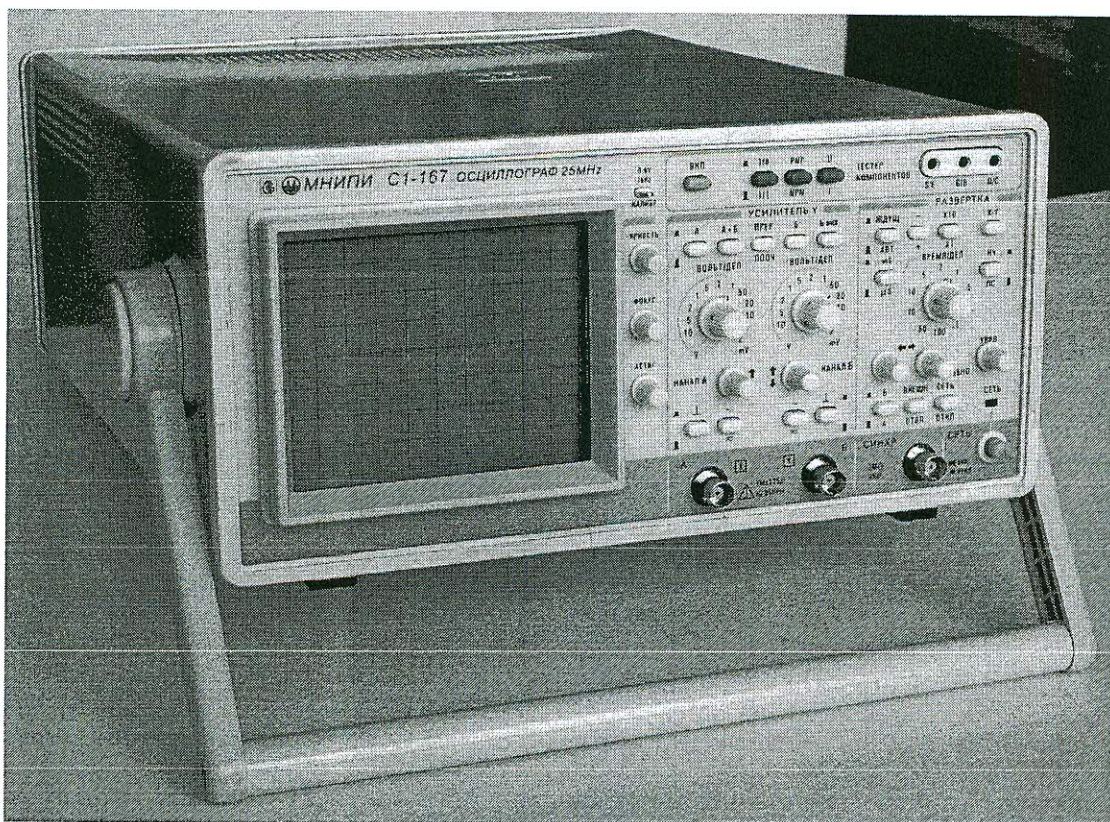


Рисунок 1. Внешний вид осциллографа C1-167



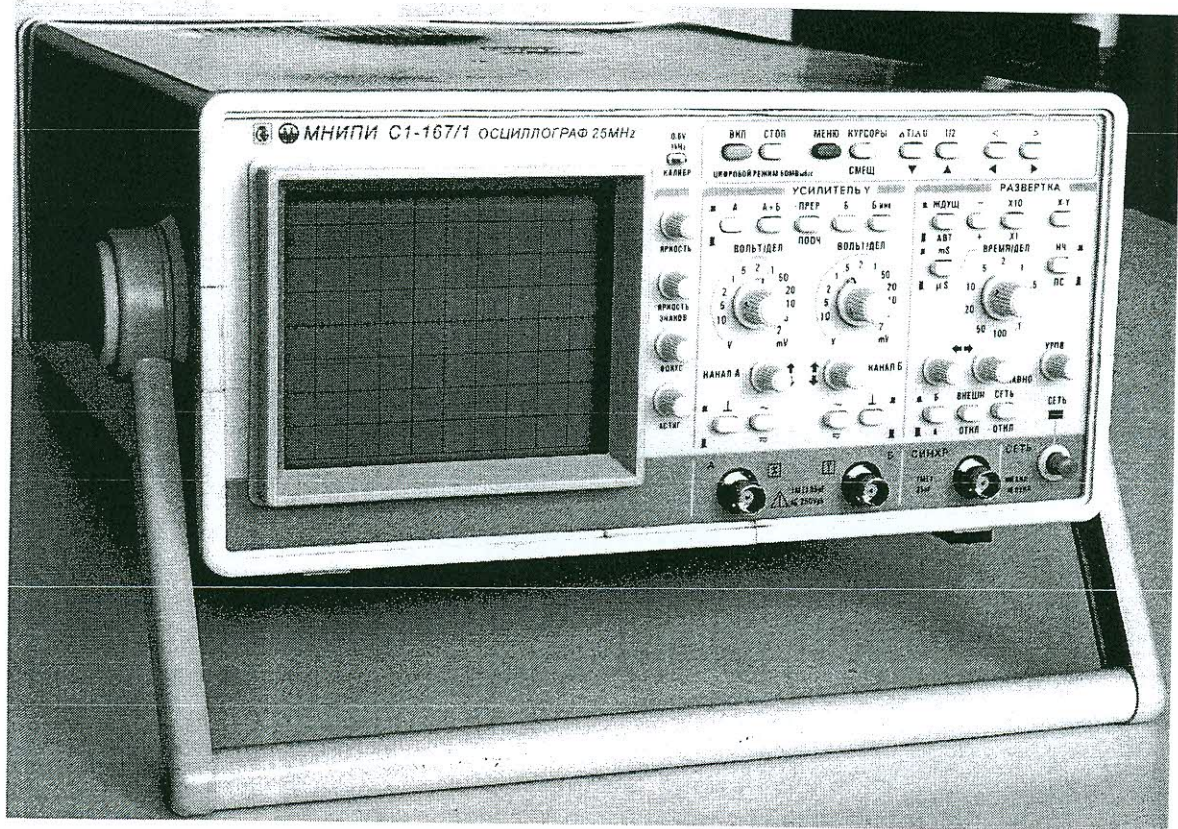


Рисунок 2. Внешний вид осциллографа C1-167/1





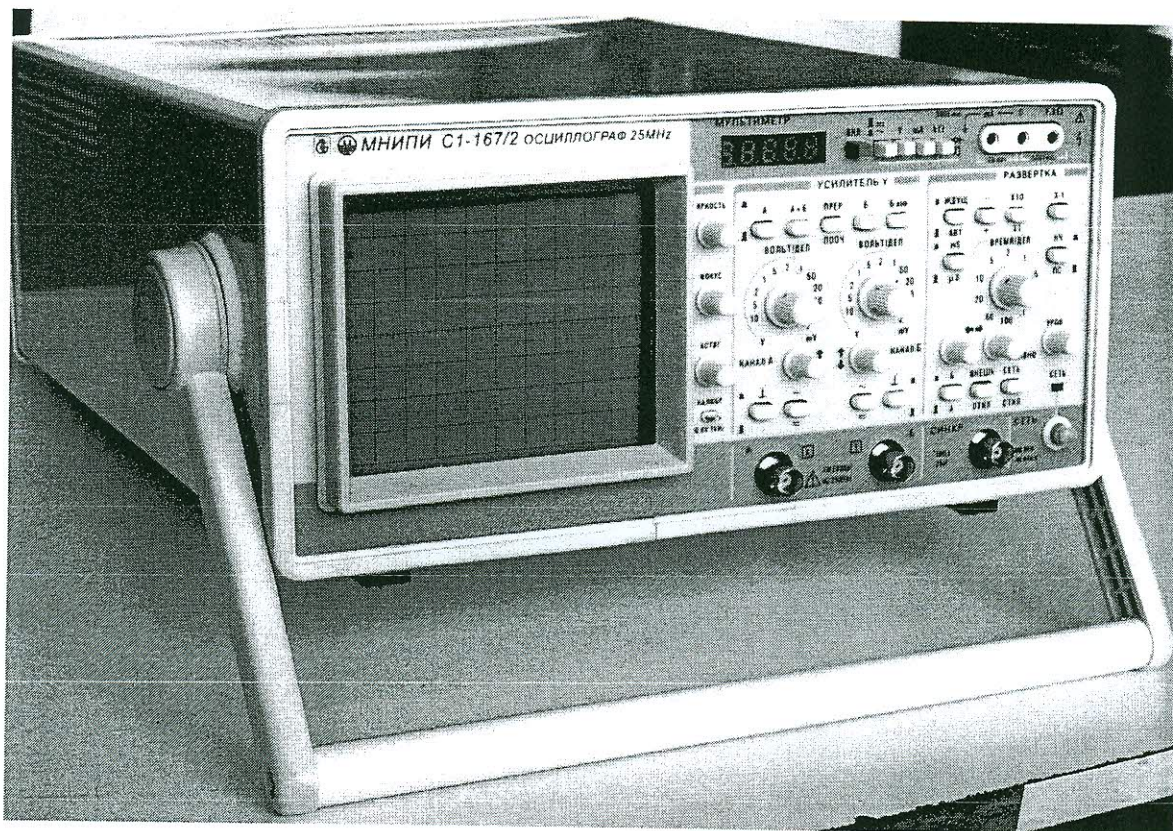


Рисунок 3. Внешний вид осциллографа С1-167/2



## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| 1 Размер экрана   | (80x100) 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 погрешности коэффициентов отклонения:  |                             |
| - каждого из каналов  | $\pm 3 \%$                  |
| - с делителем 1:10  | $\pm 4 \%$                  |
| 6 Пределы допускаемой погрешности коэффициентов отклонения в рабочем диапазоне температур:  |                             |
| - каждого из каналов  | $\pm 4,5 \%$                |
| - с делителем 1:10  | $\pm 6 \%$                  |
| 7 Диапазон коэффициентов развертки:   |                             |
| для осциллографов С1-167, С1-167/1, С1-167/2  | от 0,1 мкс/дел до 0,1 с/дел |
| для осциллографов С1-167/1 при работе в цифровом режиме   | от 10 нс/дел до 100 с/дел   |
| 8 Пределы допускаемой основной погрешности коэффициентов развертки для осциллографов С1-167, С1-167/1, С1-167/2:                                  |                             |
| - без растяжки  | $\pm 4 \%$                  |
| - с растяжкой   | $\pm 5 \%$                  |
| 9 Пределы допускаемой основной 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 погрешности коэффициентов развертки в рабочем диапазоне температур для осциллографов С1-167, С1-167/1, С1-167/2:           |                             |
| - без растяжки  | $\pm 6 \%$                  |
| - с растяжкой   | $\pm 7,5 \%$                |
| 11 Пределы допускаемой погрешности коэффициентов развертки в рабочем диапазоне температур для осциллографов С1-167/1 при работе в цифровом режиме | $\pm 4,5 \%$                |
| 12 Калибратор осциллографов обеспечивает прямоугольные импульсы типа «меандр»   |                             |
| - частота импульсов   | 1 кГц                       |
| - амплитуда   | 0,6 В                       |
| 13 Пределы допускаемой основной погрешности амплитуды и частоты следования импульсов калибратора  | $\pm 1 \%$                  |
| 14 Пределы допускаемой погрешности амплитуды и частоты следования импульсов калибратора в рабочем диапазоне температур                            | $\pm 1,5 \%$                |
| 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 погрешности измерения напряжений между курсорами  $\delta_U$ , в процентах, определяются по формуле

$$\delta_U = \pm(2,5 + \frac{U_n}{U}), \quad (1)$$

где  $U_n$  - верхний предел измерений установленного диапазона, В, равный 8 дел;

$U$  - значение измеряемого напряжения, В.

Пределы допускаемой основной погрешности измерения напряжений между курсорами с делителем 1:10  $\delta_{U_0}$ , при значении измеряемого напряжения не менее 25 % установленного диапазона, в процентах, определяются по формуле

$$\delta_{U_0} = \pm(3 + \frac{U_n}{U}), \quad (2)$$

Пределы допускаемой погрешности измерения напряжений между курсорами в рабочем диапазоне температур  $\delta_{Up}$ , в процентах, равны значению, определяемому по формуле

$$\delta_{Up} = \pm(1,5 \cdot \delta_U) \quad (3)$$

6 Пределы допускаемой основной погрешности измерения временных интервалов между курсорами  $\delta_T$ , в процентах, при коэффициентах развертки  $K_{раз}$  от 1 мкс/дел до 100 с/дел равны значению, определяемому по формуле

$$\delta_T = \pm(1,5 + \frac{T_n}{T}), \quad (4)$$

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

$T$  - длительность измеряемого интервала, с;

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

Пределы допускаемой основной погрешности измерения временных интервалов между курсорами  $\delta_T$ , в процентах, при коэффициентах развертки  $K_{раз}$  от 10 до 500 нс/дел равны значению, определяемому по формуле

$$\delta_T = \pm(2,5 + \frac{T_n}{T}), \quad (5)$$

Пределы допускаемой погрешности измерения временных интервалов между курсорами в рабочем диапазоне температур  $\delta_{Tp}$ , в процентах, равны значению, определяемому по формуле

$$\delta_{Tp} = \pm(1,5 \cdot \delta_T) \quad (6)$$

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 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
200.0	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 погрешности при измерении среднего выпрямленного напряжения переменного тока синусоидальной формы не более приведенных в таблице

Предел измерения (U <sub>п</sub> ), В	Цена ед.мл. разряда	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm(\% \text{ от } U + \text{ед.мл.разр.})$			
		от 40 Гц 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, %, не более  $\pm 1,5$

6 Пределы допускаемой основной погрешности при измерении силы переменного тока не превышают значений, приведенных в таблице

Предел измерения (I <sub>п</sub> ), мА	Цена ед.мл.разряда, мА	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm(\% \text{ от } U + \text{ед.мл.разр.})$
2000	1	0,5 + 2

7 Пределы допускаемой основной погрешности при измерении сопротивления постоянному току не превышают значений, приведенных в таблице

Предел измерения (R <sub>п</sub> ), кОм	Цена ед.мл.разряда	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm(\% \text{ от } U + \text{ед.мл.разр.})$
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 ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

Знак Государственного реестра Республики Беларусь наносится на переднюю панель методом офсетной печати, на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.



## КОМПЛЕКТНОСТЬ

### 1 Осциллограф С1-167

- 1 Комплект ЗИП эксплуатационный
- 2 Руководство по эксплуатации
- 3 Формуляр
- 4 Методика поверки МРБ МП.1637-2006

### 2 Осциллограф С1-167/1

- 1 Комплект ЗИП эксплуатационный
- 2 Руководство по эксплуатации
- 3 Формуляр
- 4 Методика поверки МРБ МП.1638-2006

### 3 Осциллограф С1-167/2

- 1 Комплект ЗИП эксплуатационный
- 2 Руководство по эксплуатации
- 3 Формуляр
- 4 Методика поверки МРБ МП.1639-2006

## 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 100039847.078-2006 Технические условия.

Методика поверки МРБ МП. 1637-2006 (на осциллограф С1-167)

Методика поверки МРБ МП. 1638-2006 (на осциллограф С1-167/1)

Методика поверки МРБ МП. 1639-2006 (на осциллограф С1-167/2)

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Осциллографы С1-167, С1-167/1, С1-167/2 соответствуют ГОСТ 22261-94, ГОСТ 22737-90, ТУ ВУ 100039847.078-2006.

Межповерочный интервал – 12 мес.

Научно-исследовательский испытательный центр БелГИМ.

г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 234-98-13

Аттестат аккредитации № ВУ

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Открытое акционерное общество "МНИПИ",

г. Минск, ул. Я Коласа, 73, тел. 262-22-06.

Начальник научно-исследовательского центра  
испытаний средств измерений и техники БелГИМ

С. В. Курганский

Технический директор ОАО "МНИПИ"

А. А. Володкевич

*Машар*  
*Яр*

*Володкевич*





## Приложение

### Схема пломбировки осциллографов С1-167, С1-167/1. С1-167/2



Рисунок 4 - Задняя панель осциллографов