ОСЦИЛЛОГРАФ С1-167/2

Руководство по эксплуатации

УШЯИ.411161.044-02 РЭ

С О Д Е Р Ж А Н И Е

1 Описание и работа....5
1.1 Описание и работа осциллографа....5
1.1.1 Назначение....5
1.1.2 Технические характеристики....6
1.1.3 Состав комплекта осциллографа....13
1.1.4 Устройство и работа осциллографа....14
1.1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности....18
1.1.6 Маркировка и пломбирование....19
1.1.7 Упаковка....19
2 Использование по назначению....20
2.1 Подготовка к использованию....20
2.1.2 Подготовка осциллографа к работе....21
2.2 Использование осциллографа....22
2.2.1 Порядок работы....22
2.2.2 Подготовка к проведению измерений....24
2.2.3 Проведение измерений....27
2.2.4 Порядок выключения осциллографа....29
2.2.5 Меры безопасности....29
3 Техническое обслуживание....29
4 Текущий ремонт....30
4.1 Общие указания....30
4.2 Меры безопасности....30
4.3 Текущий ремонт составных частей осциллографа....31
5 Хранение....32
6 Транспортирование....32
7 Утилизация....33
7.1 Меры безопасности....33
7.2 Сведения и проводимые мероприятия по подготовке и отправке осциллографа на утилизацию....33
9 Свидетельство об упаковывании....34
10 Свидетельство о приемке....34
11 Поверка осциллографа....35
Приложение А Сведения о суммарной массе драгоценных материалов....36
Приложение Б Сведения о суммарной массе цветных металлов....37

Приложение В Форма отрывного талона 38
Приложение Г Перечень предприятий, осуществляющих гарантийное и послегарантийное обслуживание осциллографа 40

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения принципа действия осциллографа С1-167/2 (далее осциллографа), его устройства и конструкции, обеспечения грамотной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта.

Эксплуатация и ремонт осциллографа без ознакомления с настоящим РЭ не рекомендуются.

Осциллограф соответствует требованиям технических условий ТУ BY 100039847.078-2006 «Осциллографы С1-167».

Изготовитель ОАО «МНИПИ», 220113, г. Минск, ул. Я.Коласа, 73, Республика Беларусь.

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа осциллографа

1.1.1 Назначение

1.1.1.1 Осциллограф предназначен для исследования периодических электрических сигналов путем визуального наблюдения и измерения их амплитудных и временных параметров в полосе частот от 0 до 25 МГц по шкале экрана электронно-лучевой трубки (ЭЛТ).

Мультиметр, входящий в состав осциллографа, предназначен для измерения напряжения и силы постоянного тока, средних квадратических значений напряжения и силы переменного тока, электрического сопротивления постоянному току.

Осциллограф имеет два канала вертикального отклонения.

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

1.1.1.3 Осциллограф удовлетворяет требованиям ГОСТ 22261-94, ГОСТ 22737-90, а по условиям эксплуатации относится к группе 2 ГОСТ 22261-94.

1.1.1.4 Нормальные условия эксплуатации осциллографа:

- температура окружающего воздуха, ^{o}C 20±5;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) от 84 до 106 (от 630 до 795);
- напряжение питающей сети, В 230 4,6;

\ 1.1.1.5 Рабочие условия эксплуатации осциллографа:

- температура окружающей среды, ^{o}C от 5 до 40;
- относительная влажность воздуха при температуре 25 ^{o}C, % 90;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) от 84 до 106,7 (от 630 до 800)

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Рабочая часть экрана ЭЛТ осциллографа:

- по горизонтали 100 мм (10 дел);

- по вертикали 80 мм (8 дел).

Примечание – В скобках указаны размеры экрана ЭЛТ в делениях шкалы.

1.1.2.2 Ширина линии луча не более 1 мм.

Геометрические искажения не более 3,5 %.

Погрешность ортогональности не более 1 °.

1.1.2.3 Минимальная частота следования развертки, при которой обеспечивается наблюдение исследуемого сигнала при коэффициенте развертки 0,1 мкс/дел и включенной растяжке, не более 1 кГц.

1.1.2.4 Коэффициенты отклонения каналов А и Б устанавливаются от 2 мВ/дел до 10 В/дел в последовательности 1; 2; 5.

1.1.2.5 Пределы допускаемой основной погрешности коэффициентов отклонения, %, равны:

- каждого из каналов А, Б - ± 3;

- с делителем 1:10 - ± 4.

Пределы допускаемой погрешности коэффициентов отклонения в интервале каждого влияющего фактора равны ± 4,5 % и ± 6 % соответственно.

1.1.2.6 Параметры переходной характеристики (ПХ) каждого из каналов вертикального отклонения при непосредственном входе и с делителем 1:10 не более значений:

- время нарастания, нс 14;

- выброс, %, 9;

- время установления, нс, 70;

- неравномерность

  1) на участке установления, % 9;

  2) после времени установления, % 3;

- величина синхронной наводки на начальном участке линии развертки не более ±0,2 дел.

1.1.2.7 Спад вершины ПХ в каждом канале при закрытом входе на временном интервале 0,5 мс не более 5 %.

1.1.2.8 Дрейф луча каждого канала на экране ЭЛТ не более:

- 1 дел/ч (долговременный дрейф);

- 0,5 дел/мин (кратковременный дрейф).

Периодические и случайные отклонения не превышают 0,4 дел.

1.1.2.9 Смещение луча каждого канала на экране ЭЛТ должно быть не более:

- 1 дел из-за входного тока и при переключении переключателей «**ВОЛЬТ/ДЕЛ**»;

- 2 дел при инвертировании сигнала в канале Б.

1.1.2.10 Пределы перемещения луча по вертикали в каждом канале относительно середины рабочей части экрана ЭЛТ не менее 80 мм.

1.1.2.11 Параметры входа каждого канала вертикального отклонения:

- при непосредственном входе

1) входное активное сопротивление, МОм 1±0,03;

2) входная емкость, пФ, не более 25;

- с делителем 1:10

1) входное активное сопротивление, МОм 10;

2) входная емкость, пФ, 23.

1.1.2.12 Допускаемое суммарное значение постоянного и переменного напряжений при закрытых и открытых входах каждого канала вертикального отклонения не более 110 В, с делителем 1:10 - не более 250 В.

1.1.2.13 Коэффициент развязки между каналами вертикального отклонения не менее 30 на частоте 5 МГц и не менее 20 на частоте 25 МГц.

1.1.2.14 Задержка изображения сигнала на экране ЭЛТ относительно начала развертки не менее 40 нс.

1.1.2.15 Тракт вертикального отклонения обеспечивает следующие режимы работы:

- наблюдение сигнала только в канале А;

- наблюдение сигнала только в канале Б;

- суммирование или вычитание сигналов каналов А и Б;

- поочередную или прерывистую коммутацию каналов А и Б;

- инвертирование сигнала канала Б.

1.1.2.16 Тракт горизонтального отклонения обеспечивает автоколебательный и ждущий режимы работы.

1.1.2.17 Коэффициенты развертки устанавливаются от 0,1 мкс/дел до 0,1 с/дел в последовательности 1; 2; 5 с возможностью их 10-кратной растяжки.

1.1.2.18 Пределы допускаемой основной погрешности коэффициентов развертки равны ± 4 % без растяжки и ± 5 % с растяжкой.

Пределы допускаемой погрешности коэффициентов развертки в интервале каждого влияющего фактора равны ± 6 % без растяжки и ± 7,5 % с растяжкой.

1.1.2.19 Перемещение луча по горизонтали обеспечивает совмещение начала и конца линии развертки с центром экрана.

Примечание – Рабочей частью развертки является участок длиной 10 дел от начала развертки, за исключением начального участка длительностью 40 нс.

1.1.2.20 Параметры входа внешней синхронизации развертки:

- входное активное сопротивление, МОм 1±0,1;
- входная емкость, пФ, не более 25.

1.1.2.21 Тракт горизонтального отклонения обеспечивает следующие виды синхронизации развертки :

- синхронизацию от канала А;
- синхронизацию от канала Б;
- синхронизацию от сети;
- внешнюю синхронизацию.

1.1.2.22 Внутренняя и внешняя синхронизация осуществляется гармоническими и импульсными сигналами в диапазоне частот от 10 Гц до 25 МГц.

В автоколебательном режиме синхронизация развертки осуществляется сигналами частотой не менее 50 Гц.

1.1.2.23 При внутренней синхронизации предельные уровни синхронизации:

- в диапазоне частот от 10 Гц до 5 МГц включительно
  1) минимальный, дел, не более 0,8;
  2) максимальный, дел, не менее 8;
- в диапазоне частот от 5 до 25 МГц
  1) минимальный, дел, не более 2;
  2) максимальный, дел, не менее 8.

При внешней синхронизации уровни амплитуды сигнала:

- минимальный, В, не более 0,2;
- максимальный, В, не менее 10.

Нестабильность синхронизации не более 0,2 дел шкалы экрана ЭЛТ.

1.1.2.24 Коэффициент отклонения в режиме «**X-Y**» устанавливается от 2 мВ/дел до 10 В/дел в последовательности 1; 2; 5. Погрешность коэффициента отклонения не более 10 %.

Полоса пропускания тракта горизонтального отклонения (ТГО) в режиме «**X-Y**» от 20 Гц до 1 МГц.

1.1.2.25 Калибратор осциллографов обеспечивает на выходе прямоугольные импульсы типа "меандр" с частотой следования 1 кГц амплитудой 0,6 В.

Пределы допускаемых основных погрешностей амплитуды и частоты следования импульсов калибратора равны ± 1 %.

Пределы допускаемых погрешностей частоты следования и амплитуды импульсов калибратора в интервале каждого влияющего фактора равны ± 1,5 %.

1.1.2.26 Мультиметр обеспечивает измерение напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярностей до 500 В с конечными значениями пределов Uп - 2, 20, 200, 500 В. Формат индикации 3 1/2 разряда.

Пределы допускаемой основной погрешности при измерении напряжения постоянного тока не превышают значений, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Предел измерения (Uп), В	Цена ед. мл. разряда	Пределы допускаемой основной погрешности ± (% от U + ед. мл. разряда)
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
Примечание – Здесь и далее: - U (I, R) – значение измеряемого напряжения (тока, сопротивления); - ед. мл. разряда – единица младшего разряда		

1.1.2.27 Входное сопротивление мультиметра при измерении напряжения постоянного тока - (10 ± 0,5) МОм.

1.1.2.28 Мультиметр при измерении напряжения постоянного тока обеспечивает ослабление внешних помех:

- коэффициент подавления помех нормального вида частотой (50±0,5) Гц не менее 40 дБ;

- коэффициент подавления помех общего вида постоянного тока не менее 80 дБ в нормальных условиях при сопротивлении небаланса 1 кОм.

1.1.2.29 Мультиметр обеспечивает измерение среднего квадратического значения напряжения переменного тока до 500 В с конечными значениями пределов Uп - 2, 20, 200, 500 В в диапазоне частот:

- до 100 кГц - на пределах 2, 20 В;

- до20 кГц - на пределе 200 В;

- до 1 кГц - на пределе 500 В.

Формат индикации 3 1/2 разряда.

Пределы допускаемой основной погрешности мультиметра при измерении среднего выпрямленного напряжения переменного тока синусоидальной формы не превышают значений, приведенных в таблице 2.

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

Примечания

1 Погрешность мультиметра при измерении напряжения переменного тока несинусоидальной формы нормируется для значений, превышающих 0,1 Uп.

2 Амплитудное значение измеряемого напряжения не превышает 705 В, постоянная составляющая измеряемого напряжения не превышает 400 В.

Таблица 2

Предел измерения (Uп), В	Цена ед. мл. разряда	Пределы допускаемой основной погрешности ± (% от U + ед. мл. разряда)			
		от 40 Гц до 1 кГц включ	от 1 до 20 кГц включ	от 20 до 50 кГц включ	от 50 до 100 кГц включ
2.000	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	-	-	-

1.1.2.30 Входное сопротивление мультиметра при измерении напряжения переменного тока (1±0,1) МОм.

Входная емкость (без входного кабеля) не более 100 пФ.

1.1.2.31 Мультиметр обеспечивает измерение силы постоянного тока до 2 А с конечным значением предела Iп – 2000 мА.

Формат индикации 3 1/2 разряда.

Пределы допускаемой основной погрешности при измерении силы постоянного тока не превышают значений, приведенных в таблице 3.

1.1.2.32 Максимальное падение напряжения на входных гнездах мультиметра при измерении силы постоянного тока соответствует таблице 3.

Таблица 3

Предел измерения (Iп), мА	Цена ед. мл. разряда, мА	Пределы допускаемой основной погрешности ± (% от I + ед. мл. разряда)	Максимальное падение напряжения на входных гнездах мультиметра, В, не более
2000	1	0,25 + 2	1,5 В

1.1.2.33 Мультиметр обеспечивает измерение силы переменного тока до 2 А с конечным значением предела Iп – 2000 мА в диапазоне частот от 40 Гц до 5 кГц.

Формат индикации 3 1/2 разряда.

Пределы допускаемой основной погрешности при измерении силы переменного тока не превышают значений, приведенных в таблице 4.

Таблица 4

Предел измерения (Iп), мА	Цена ед. мл. разряда, мА	Пределы допускаемой основной погрешности ± (% от I + ед. мл. разряда)
2000	1	0,5 + 2

5.47

1.1.2.34 Мультиметр обеспечивает измерение сопротивления постоянному току до 2 МОм с конечными значениями пределов Rп - 2, 20, 200, 2000 кОм.

Формат индикации при измерении сопротивления постоянному току 3 ½ разряда.

Пределы допускаемой основной погрешности при измерении сопротивления постоянному току не превышают значений, приведенных в таблице 5.

Таблица 5

Предел измерения (Rп), кОм	Цена ед. мл. разряда	Пределы допускаемой основной погрешности ± (% от R + ед. мл. разряда)
2.000	1 Ом	0,2 + 2
20.00	10 Ом	0,2 + 2
200.0	100 Ом	0,2 + 2
2000	1 кОм	0,2 + 2

1.1.2.35 Максимальное напряжение, создаваемое мультиметром при измерении сопротивления постоянному току, не более 8 В (напряжение на открытых входных гнездах).

1.1.2.36 Мультиметр выдерживает в течение 1мин перегрузку:

- при измерении напряжения постоянного тока - постоянным напряжением 600 В;

- при измерении напряжения переменного тока - средним квадратическим значением переменного напряжения 550 В, частотой 50 Гц;

- при измерении сопротивления постоянному току - постоянным напряжением 100 В.

1.1.2.37 Мультиметр обеспечивает следующие сервисные функции:

- тестирование полупроводниковых диодов;

- подача звукового сигнала при проверке электрических цепей на «короткое замыкание».

1.1.2.38 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10 ^{o}C в рабочем диапазоне температур не превышают пределов основной погрешности для каждого вида измерений.

1.1.2.28 Осциллограф обеспечивает свои технические характеристики в пределах норм, установленных ТУ, по истечении времени установления рабочего режима, равного 15 мин.

1.1.2.29 Осциллограф допускает непрерывную работу в рабочих условиях применения в течение не менее 16 ч при сохранении своих технических характеристик в пределах норм, установленных ТУ.

1.1.1.31 Осциллограф сохраняет свои технические характеристики в пределах норм, установленных ТУ, при питании от сети переменного тока напряжением (230±23) В, частотой (50±0,5) Гц.

1.1.1.32 Мощность, потребляемая осциллографом, не более 90 В·А.

1.1.1.34 Уровень индустриальных радиопомех, создаваемых осциллографом, соответствует нормам, установленным СТБ ГОСТ Р 51318.22 для оборудования класса А.

1.1.1.35 Осциллограф устойчив к воздействию внешних помех и соответствует требованиям СТБ ГОСТ Р 51317.4.2 (степень жесткости 2, критерий качества функционирования В), СТБ ГОСТ Р 51317.4.4 (степень жесткости 2, критерий качества функционирования В), СТБ ГОСТ Р 51317.4.3 (степень жесткости 2 критерий качества функционирования А) , СТБ ГОСТ Р 51317.4.5 (класс условий эксплуатации 2, критерий качества функционирования В), СТБ ГОСТ Р 51317.4.11 (степень жесткости 2, критерий качества функционирования В).

1.1.1.36 По устойчивости и прочности при климатических и механических воздействиях и прочности при воздействии предельных условий транспортирования осциллограф удовлетворяет требованиям, установленным для приборов группы 2 ГОСТ 22261. Предельные условия транспортирования при климатических воздействиях: температура окружающего воздуха - от минус 50 до 50 ^{o}C, относительная влажность воздуха – 80 % при 25 ^{o}C.

1.1.1.37 Средняя наработка на отказ осциллографа не менее 8000 ч. Критерием отказа является выход значений технических характеристик за пределы допусков.

1.1.1.38 Гамма-процентный ресурс осциллографов не менее 10 000 ч при доверительной вероятности γ = 95 %.

1.1.1.39 Среднее время восстановления работоспособного состояния осциллографа не более 3 ч.

1.1.1.43 Масса осциллографа не более 7,5 кг, масса осциллографа с упаковкой не более 10 кг.

Габаритные размеры осциллографа 342х402х152.

1.1.3 Состав комплекта осциллографа

1.1.3.1 Состав комплекта поставки осциллографа соответствует приведенному в таблице 6

Таблица 6

Обозначение	Наименование, тип	Количество	Примечание
УШЯИ.411161.044	Осциллограф С1-167/2	1	
	Комплект ЗИП, в него входят:	1	
	-делитель 1:10 HP-9060	2	
УШЯИ.301116.001-01	- насадка	1	Поставляется по отдельному договору
УШЯИ.301539.001-02	- насадка	1	
УШЯИ.301539.009	- насадка	1	«**009**»
УШЯИ.301539.009-01	- насадка	1	«**009-01**»
Тг4.850.252	- кабель «**№1**»	2	Поставляется по отдельному договору
УШЯИ.685611.101	- кабель	1	
УШЯИ.685611.101-01	- кабель	1	
	- шнур сетевой SCZ-1	1	
ОЮ0.481.005 ТУ	- вставка плавкая ВП2Б-1В 3,15А 250 В	2	
АГ0.481.303 ТУ	- вставка плавкая ВП1-1В 2,0А 250 В	1	
УШЯИ.411161.044-02 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
УШЯИ.411161.044-02 МП МРБ МП. -2006	Методика поверки	1	
УШЯИ.305642.174-02	Упаковка	1	

1.1.4 Устройство и работа осциллографа

1.1.4.1 Осциллограф С1-167/2 имеет блочно-функциональную конструкцию (рисунок 1) и состоит из базового блока, включающего в себя ЭЛТ, и следующих функциональных блоков:

- блок клавиатуры;
- блок управления ;
- модуль основной;
- мультиметр;
- линия задержки;
- усилитель выходной;
- выпрямитель;
- преобразователь;
- фильтр сетевой.

Базовый блок состоит из шасси, на котором расположены все блоки осциллографа.

ЭЛТ расположена в левой части осциллографа, установлена в электромагнитном экране, закрепленном на шасси. Внутри экрана расположены отклоняющие системы. Снизу к шасси горизонтально крепится плата модуля основного. Над ней установлена линия задержки - в задней части и блок клавиатуры и блок управления - в передней.

На шасси в задней части вертикально крепятся платы преобразователя и выпрямителя со схемой управления ЭЛТ.

Левее ЭЛТ вертикально установлена плата выходного усилителя вертикального отклонения.

Мультиметр расположен в верхней части осциллографа, справа от ЭЛТ.

Межблочные соединения осуществляются с помощью кабелей и жгутов.

Осциллограф имеет защитный корпус, в котором предусмотрены отверстия для естественной вентиляции, а также ручка для переноса.

1 - усилитель выходной
2 - преобразователь
3 - выпрямитель -
4 - линия задержки
5 - мультиметр
6 - блок управления
7 - блок клавиатуры
8 – фильтр сетевой
9 - модуль основной
10 - ЭЛТ

Рисунок 1 - Схема расположения основных блоков осциллографа С1-167/2

1.1.4.2 Осциллограф содержит следующие составные части:

- аттенюатор канала А;
- аттенюатор канала Б;
- усилитель предварительный Y;
- линия задержки;
- усилитель выходной Y;
- усилитель горизонтального отклонения;
- усилитель импульсов подсвета;
- блок развертки;
- блок управления;
- ЭЛТ;
- мультиметр;
- калибратор;
- блок питания, в состав которого входит схема управления ЭЛТ.

1.1.4.3 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.

1.1.4.4 В предварительном усилителе Y 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).

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

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

1.1.4.7 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.

1.1.4.8 Калибратор служит для периодической проверки и калибровки коэффициентов отклонения и развертки и для частотной компенсации делителя .

1.1.4.9 Блок управления осуществляет выбор режимов работы осциллографа.

1.1.4.10 ЭЛТ служит для преобразования электрических сигналов, поступающих с усилителей горизонтального и вертикального отклонения и усилителя импульсов подсвета, в видимое изображение сигнала на экране ЭЛТ.

1.1.4.11 Мультиметр 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").

1.1.4.12 Источник вторичного электропитания служит для получения ряда напряжений постоянного и переменного токов, которые необходимы для работы всех устройств осциллографа. На блоке вторичного электропитания находится также схема управления ЭЛТ.

1.1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.1.5.1 Перечень средств измерения, которые необходимы для контроля, настройки и текущего ремонта приведен в таблице 7

Таблица 7

Наименование	Тип, маркировка	Назначение и используемые параметры	Примечание
Вольтметр универсальный цифровой	В7-65	Проверка напряжений от 10 мВ до 80 В, сопротивления 10^6 Ом, частоты калибратора F=1 кГц	
Генератор испытательных импульсов	И1-14	Проверка параметров ПХ, длительность импульса τи = 100нс	
Калибратор осциллографов импульсный	И1-9	длительность фронта τf < 1,0 нс Проверка погрешностей коэффициентов отклонения и развертки, погрешности установки выходных напряжений и частоты не более 0,3 %	
Генератор сигналов			
Генератор сигналов высокочастотный	Г3-112	Проверка синхронизации от 10 Гц до 10 МГц	
Измеритель L, C, R цифровой	Г4-107	Проверка синхронизации от 30 до 100 МГц	
Осциллограф	Е7-12	Проверка входной емкости от 10 до 50 пФ	
	С1-157	Полоса пропускания 100 МГц	

1.1.6 Маркировка и пломбирование

1.1.6.1 Осциллограф имеет следующую маркировку, нанесенную непосредственно на корпус:

- наименование и тип, товарный знак изготовителя, знак Государственного реестра Республики Беларусь, поясняющие надписи и символы, необходимые для правильной эксплуатации осциллографа согласно КД, у мультиметра символы " ", « » - на передней панели;

- отметку ОТК, порядковый номер по системе нумерации изготовителя, испытательное напряжение изоляции по ГОСТ 23217-78, надпись «**СДЕЛАНО В БЕЛАРУСИ**» и год изготовления - на задней панели;

- напряжение питания, потребляемую мощность - на задней панели около сетевого разъема.

1.1.6.2 Маркировка на упаковке выполнена типографским способом и содержит:

- сверху - обозначение «**Верх**»;

- на боковых поверхностях

1) манипуляционные знаки «**Хрупкое. Осторожно**», «**Беречь от влаги**», «**Верх**»;

2) наименование осциллографа и товарный знак изготовителя;

3) штамп ОТК и массу осциллографа с упаковкой - брутто.

1.1.6.3 Для ограничения доступа внутрь осциллографа и для сохранения гарантий изготовителя в пределах указанного гарантийного срока и гарантий органов метрологической службы в пределах межповерочного интервала времени предусмотрено пломбирование осциллографа.

Место пломбирования - винт крепления ножки осциллографа.

1.1.7 Упаковка

1.1.7.1 Оторвать липкую ленту и открыть упаковку. Вынуть из упаковки руководство по эксплуатации и методику поверки, извлечь осциллограф, достать принадлежности.

1.1.7.2 При повторном упаковывании осциллограф вставить в упаковку, сверху положить принадлежности, руководство по эксплуатации и методику поверки.

1.1.7.3 После укладки принадлежностей, документации и осциллографа упаковку закрыть и заклеить липкой лентой.

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка к использованию

2.1.1 Меры безопасности при подготовке осциллографа к использованию

2.1.1.1 По степени защиты от поражения электрическим током осциллограф соответствует ГОСТ 12.2.091-2002..

2.1.1.2 Перед работой с осциллографом необходимо изучить правила техники безопасности и пройти соответствующий инструктаж.

2.1.1.3 При эксплуатации осциллографа следует учитывать наличие внутри его напряжений, опасных для жизни человека. ***КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАБОТА ОСЦИЛЛОГРАФА СО СНЯТЫМ КОЖУХОМ И БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ КОРПУСА.***

Корпус осциллографа заземляется при подключении трехполюсной вилки кабеля питания в розетку питающей сети.

Перед включением осциллографа в сеть необходимо убедиться в исправности сетевого соединительного шнура.

2.1.1.4 На входные гнезда мультиметра может подаваться напряжение до 500 В. Оповещение оператора о возможном опасном напряжении осуществляется через символы " ", " " в зоне входных гнезд. Во избежание несчастного случая при измерении напряжений свыше 42 В необходимо соблюдать меры предосторожности от поражения измеряемым напряжением.

Во избежание выхода из строя мультиметра не допускается:

- превышать максимально допустимые значения измеряемых величин, указанных на передней панели мультиметра;

- манипулировать переключателем во время измерений в цепях с напряжением свыше 100 В при подключенном входном сигнале.

2.1.1.5 В случае использования осциллографа совместно с другими приборами необходимо произвести их заземление в целях выравнивания их потенциалов

2.1.2 Подготовка осциллографа к работе

2.1.2.1 Перед началом эксплуатации провести внешний осмотр осциллографа, для чего:

- проверить отсутствие механических повреждений на корпусе осциллографа;

- проверить наличие и прочность крепления органов управления и коммутации, четкость фиксации их положения, наличие вставок плавких;

- проверить наличие комплекта ЗИП, руководства по эксплуатации и методики поверки согласно 1.1.3;

- проверить чистоту гнезд, разъемов, клемм;

- проверить состояние соединительных проводов, кабелей, лакокрасочного покрытия, четкость маркировочных надписей;

- проверить отсутствие отсоединившихся или слабо закрепленных элементов внутри осциллографа (определить на слух при наклонах осциллографа).

Осциллограф, имеющий дефекты, браковать и направлять в ремонт.

2.1.2.2 Приступая к работе с осциллографом, необходимо внимательно изучить все разделы настоящего РЭ.

2.1.2.3 Во время работы осциллограф установить так, чтобы вентиляционные отверстия на крышке осциллографа не закрывались посторонними предметами.

2.1.2.4 Перед включением осциллографа выполнить все меры безопасности, изложенные в 2.1.1.

2.1.2.5 В случае большой разности температур между складским и рабочим помещениями полученный со склада осциллограф перед включением выдержать в нормальных условиях не менее 4 ч.

2.1.2.6 Проверить наличие вставок плавких.

2.1.2.7 После длительного хранения или транспортирования в условиях повышенной влажности осциллограф перед включением выдержать в нормальных условиях не менее 8 ч.

2.2 Использование осциллографа

2.2.1 Порядок работы

2.2.1.1 Органы управления, подключения и индикации для удобства работы оператора сгруппированы по зонам. Схема их расположения на передней панели приведена на рисунке 2.

2.2.1.2 В левой части передней панели расположен экран ЭЛТ. Слева от него в зоне ЭЛТ расположены следующие органы управления:

- ручка "**ЯРКОСТЬ**" - для регулировки яркости изображения;
- ручка "**ФОКУС**" - для вертикальной фокусировки изображения;
- ручка "**АСТИГ**" - для горизонтальной фокусировки изображения.

2.2.1.3 Вверху справа находится находится зона "**МУЛЬТИМЕТР**". В ней находятся:

- кнопка "**ВКЛ**" для включения мультиметра;
- индикатор для отображения значений измеряемых величин;
- кнопки " ⎓ ~ ", "**V**", "**mA**", "**kΩ**" для выбора необходимого режима измерения;
- входные гнезда "**mA**", "**0**", "**V, kΩ** " для подключения мультиметра к измеряемому объекту.

На задней панели мультиметра находится вставка плавкая ВП1-1 В 2,0 А 250 В для защиты цепей мультиметра при измерении постоянного и переменного токов.

2.2.1.4 Справа от ЭЛТ расположена зона тракта вертикального отклонения "**УСИЛИТЕЛЬ Y**". В ней размещены:

- переключатели "**ВОЛЬТ/ДЕЛ**" каналов А и Б;
- кнопочные переключатели вида связи источника сигнала со входом каналов вертикального отклонения (непосредственная, через конденсатор или разрыв связи);
- кнопочные переключатели режимов работы тракта вертикального отклонения (только канал А или Б, оба канала в поочередном или прерывистом режиме, алгебраическая сумма сигналов в каналах А и Б, изменение полярности сигнала в канале Б);
- ручки " ⇕ " каналов А и Б - для перемещений по вертикали изображения сигналов в каналах А и Б соответственно;
- разъемы "**1 MΩ 25 pF**" канала А и "**1 MΩ 25 pF**" канала Б – для подключения источников исследуемых сигналов на вход канала А и Б соответственно;
- разъем "**СИНХР**" для подключения внешних синхронизирующих сигналов.

2.2.1.5 В зоне "**РАЗВЕРТКА**" размещены следующие органы управления:

- кнопка "**АВТ / ЖДУЩ**" - для выбора режима запуска развертки;

Рисунок 2 -Передняя панель осциллографа С1-167/2

- кнопка " **+/−** ", для запуска развертки возрастающей или спадающей частью сигнала;

- кнопка "**x10 / x1**" - для включения и выключения 10-кратной растяжки развертки;

- кнопка "**X-Y**" – для включения режима "**X-Y**";

- переключатель "**ВРЕМЯ/ДЕЛ**" и кнопка "**µS / mS**", обеспечивающие установку требуемого коэффициента развертки. В положении "**X-Y**" переключателя развертка по оси X осуществляется внешним сигналом;

- кнопка "**НЧ / ПС**" для выбора диапазона частот синхронизации;

- ручка "**УРОВ**", обеспечивающая выбор уровня запуска развертки;

- ручки "⬅ ➡", обеспечивающие плавное или грубое перемещение линии развертки по горизонтали;

- кнопки «**А / Б**», «**ВНЕШН / ОТКЛ**» , «**СЕТЬ / ОТКЛ**» предназначены для выбора источника синхронизации. При одновременно нажатых кнопках приоритетом обладает кнопка, находящаяся правее.

2.2.1.6 На выходе калибратора "**0,6 V 1 kHz**", предназначенного для калибровки трактов горизонтального и вертикального отклонения, а также для компенсации делителей 1:10, присутствуют импульсы положительной полярности типа "меандр" частотой 1 кГц и амплитудой 0,6 В.

Кнопка "**СЕТЬ**" обеспечивает включение осциллографа, при этом загорается расположенный рядом индикатор.

2.2.1.7 На задней панели расположен разъем для подключения кабеля сетевого питания. В этом разъеме установлены вставки плавкие, доступные для замены только при отсоединенном сетевом кабеле, а также предохранитель для защиты мультиметра в режиме измерения тока.

2.2.1.8 На нижней крышке осциллографа расположены отверстия для калибровки коэффициентов отклонения каналов А и Б («**Б — КАЛИБР Y —А**»} и коэффициентов развертки («**x1 и x10**»).

2.2.2 Подготовка к проведению измерений

2.2.2.1 Выполнить операции, изложенные в 2.1.2 "Подготовка осциллографа к работе".

2.2.2.2 Подключить вилку шнура питания к розетке сети питания, потянуть на себя кнопку «**СЕТЬ**» осциллографа.

2.2.2.3 Осциллограф обеспечивает работоспособность через 1 мин после включения, а метрологические характеристики - через 15 мин.

2.2.2.4 После включения осциллографа убедиться в его исправности путём проверки действия основных органов управления и настройки в ниже указанной последовательности.

Примерно через минуту после включения осциллографа ручкой «**ЯРКОСТЬ**» установить удобную для работы яркость луча, проверить регулировку фокусировки и астигматизма луча ручками «**ФОКУС**» и «**АСТИГ**».

2.2.2.5 Соединить выход калибратора со входом канала А.

Переключателем «**ВОЛЬТ/ДЕЛ**» установить коэффициент отклонения канала А равным 0,1 В/дел, добиться при помощи ручки «**УРОВ**» синхронизации развертки.

Переключателем «**ВРЕМЯ/ДЕЛ**» установить коэффициент развертки 1 мс/дел. На экране ЭЛТ должно наблюдаться устойчивое изображение 10 периодов сигнала калибратора размером около 6 дел по вертикали.

При помощи регулировки отверткой резистора через отверстие на нижней крышке осциллографа, обозначенное « **КАЛИБР Y — А**» , установить размер изображения равный точно 6 дел.

Проверить перемещение изображения сигнала на экране по вертикали и горизонтали с помощью ручек «⇕» канала А и « ⬅ ➡ ».

2.2.2.6 Соединить выход калибратора с входом канала Б. Включить канал Б. Установить вход канала Б в положение « ⎓ » (открытый вход).

При помощи переключателя «**ВОЛЬТ/ДЕЛ**» канала Б установить коэффициент отклонения равным 0,1 В/дел.

Ручкой «**УРОВ**» развертки добиться синхронизации развертки.

Регулируя отверткой резистор через отверстие на нижней крышке осциллографа, обозначенное « **Б – КАЛИБР Y** » , установить размер изображения, равный точно 6 дел. Проверить возможность перемещения сигнала по вертикали и горизонтали.

Нажать кнопку «**Б инв**». Изображение сигнала канала Б должно проинвертироваться.

Установить режим работы тракта вертикального отклонения «**ПООЧ**» (поочерёдное включение каналов А и Б). Установить коэффициент развёртки равным 50 мс/дел. На экране должно наблюдаться поочерёдное включение каналов А и Б.

Установить режим работы тракта вертикального отклонения «**ПРЕР**» (прерывистое включение каналов А и Б). На экране одновременно должны наблюдаться сигналы в каналах А и Б.

При необходимости работы в двухканальном режиме прерывистый режим переключения каналов рекомендуется использовать при коэффициентах развёртки, больших 5 мс/дел, а поочерёдный - при коэффициентах развёртки меньших 5 мс/дел.

Установить режим суммирования сигналов в канале А и Б. На экране должен наблюдаться сигнал, равный сумме сигналов в каналах А и Б, или разность сигналов, если сигнал в канале Б инвертирован кнопкой «**Б инв**», а изображение суммарного сигнала должно смещаться по вертикали ручками «⇕» каналов А и Б.

2.2.2.7 Для проведения калибровки коэффициентов развертки проделать следующие операции:

- установить синхронизацию от канала А или Б в соответствии с выбранным каналом индикации;

- установить переключателями «**ВОЛЬТ/ДЕЛ**» канала А или Б коэффициент отклонения 0,2 В/дел;

- установить переключателями «**ВРЕМЯ/ДЕЛ**» канала А или Б коэффициент развертки 1 мс/дел;

- подать на вход выбранного канала сигнал с гнезда калибратора «**0,6 V 1 kHz**»;

- установить ручкой «**УРОВ**» устойчивое изображение сигнала на экране ЭЛТ;

- ручками «⇐ ⇒» совместить фронт первого импульса со второй слева вертикальной линией шкалы экрана ЭЛТ, при этом изображение фронта девятого импульса должно быть совмещено с 10-ой вертикальной линией. В случае несовпадения, установить при помощи отвертки необходимый размер изображения регулировкой резистора через отверстие внизу осциллографа, обозначенное «**х1**» . Установить кнопкой «**х10**» режим 10-кратной растяжки развертки. Совместить фронт ближайшего импульса с первой слева вертикальной линией, при этом фронт следующего импульса должен совместиться с последней вертикальной линией. В случае несовпадения, установить необходимый размер изображения регулировкой «**х10**».

2.2.2.8 Для компенсации внешнего делителя 1:10 проделать следующие операции:

- подключить делитель 1:10 на вход канала А (Б);

- подключить вход делителя 1:10 к выходному гнезду калибратора;

- регулировкой подстроечного конденсатора, расположенного в корпусе делителя 1:10, обеспечить равномерность вершины изображения импульсного сигнала калибратора на экране ЭЛТ.

2.2.2.9 Для включения мультиметра установить кнопку "**ВКЛ**" в отжатое состояние. Нажать кнопку "**V**". Нажать кнопку "**ВКЛ**". Через 5 с на индикаторе установится показание "**0,000**" (допускается мигание знака полярности и ед.мл. разряда). Мультиметр готов к работе.

2.2.3 Проведение измерений

2.2.3.1 Подать исследуемый сигнал на вход канала А (Б) через соединительные кабели или делители 1:10, входящие в комплект осциллографа.

Примечание - Использовать делитель 1:10 предпочтительнее, так как при этом осциллограф значительно меньше влияет на исследуемый источник сигнала.

Установить режим работы тракта вертикального отклонения (один из каналов А или Б, оба канала в поочередном или прерывистом режиме или алгебраическую сумму каналов А и Б).

Выбрать источник синхронизации (канал А, канал Б, сигнал с частотой питающей сети или внешний сигнал, подаваемый на вход "**СИНХР**"). В двухканальном режиме, при коэффициентах развертки 5 мс/дел и более, предпочтительно работать в прерывистом режиме, а при остальных коэффициентах развертки - в поочередном режиме.

Установить удобные для наблюдения размер и положение изображения сигнала на экране ЭЛТ по вертикали.

Получить, вращая ручку "**УРОВ**", устойчивое изображение сигнала на экране ЭЛТ.

Установить переключателем "**ВРЕМЯ/ДЕЛ**" удобные для наблюдения размер и положение изображения сигнала на экране ЭЛТ по горизонтали. Определить визуально линейные размеры изображения заданных параметров сигнала или его частей в делениях шкалы экрана ЭЛТ.

Для определения величины амплитудных и временных параметров сигнала необходимо умножить значение измеренного линейного размера на установленное значение коэффициентов отклонения или развертки.

2.2.3.2 Осциллограф обеспечивает автоколебательный и ждущий режимы запуска развертки.

Автоколебательный режим (отжата кнопка "**АВТ/ЖДУЩ**") используется для получения линии развертки в отсутствие запускающего сигнала.

Ждущий режим (нажата кнопка " **АВТ/ЖДУЩ** ") используется для исследования сигналов с большой скважностью.

2.2.3.3 Растяжка развертки позволяет растянуть в 10 раз по горизонтали изображение на любом участке развертки для детального исследования сигнала. Для использования режима растяжки переместить ручкой " ⬅ ➡" интересующий участок изображения в центр экрана. Нажать кнопку "**х10**". При этом коэффициент развертки уменьшается в 10 раз.

2.2.3.4 Режим развертки внешним сигналом «**X-Y**» применяется, когда для горизонтального отклонения луча необходим сигнал не внутреннего генератора пилообразного напряжения, а внешнего источника любой другой формы сигнала.

Для работы в указанном режиме включить кнопку "**Х-У**". Сигнал внешней развертки подать на вход канала А.

Меняя амплитуду входного сигнала внешней развертки или коэффициент отклонения канала А, установить требуемый размер изображения по горизонтали. Исследуемый сигнал при этом подать на вход канала Б.

2.2.3.6 При проведении измерений мультиметром установить переключатель рода работ в положение, соответствующее выбранному режиму работы (таблица 8).

Таблица 8

Положение кнопок		Режим работы мультиметра
П V	П ≂	Измерение напряжения постоянного тока
	П ≂	Измерение напряжения переменного тока
П mA	П ≂	Измерение силы постоянного тока
	П ≂	Измерение силы переменного тока
П kΩ	П ≂	Измерение сопротивления постоянному току
	П ≂	Тестирование электрических цепей на короткое замыкание («прозвонка»), тестирование полупроводниковых диодов
Примечание - **П** - кнопка нажата; П - кнопка отжата		

Подсоединить мультиметр к измеряемому объекту при помощи кабелей, входящих в комплект осциллографа. При этом необходимо помнить, что один кабель подсоединяется к гнезду "**0**" мультиметра, а другой (красный) – к гнезду в соответствии с режимом работы:

- "**V, kΩ** " - при измерении напряжения постоянного и переменного токов, сопротивления постоянному току, а также при тестировании электрических цепей на короткое замыкание и тестировании полупроводниковых диодов;

- "**mA**" - при измерении силы постоянного и переменного токов.

2.2.3.7 Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведены в разделе 4 РЭ.

2.2.4 Порядок выключения осциллографа

2.2.4.1 После окончания работы необходимо отжать кнопку "**СЕТЬ**" и отсоединить сетевой шнур осциллографа от сети питания.

2.2.5 Меры безопасности

2.2.5.1 Меры безопасности изложены в 2.1.1. При их соблюдении осциллограф не представляет опасности для обслуживающего персонала и окружающей среды.

3 Техническое обслуживание

3.1 При проведении работ по техническому обслуживанию необходимо выполнять указания, приведенные в 2.1.1 настоящего руководства по эксплуатации.

3.2 Для обеспечения надежной работы осциллографа в течение длительного периода эксплуатации и хранения необходимо своевременно проводить техническое обслуживание осциллографа.

Предусмотрены следующие виды технического обслуживания:

- контрольный осмотр (КО);
- техническое обслуживание.

3.3 КО следует проводить до и после использования осциллографа по назначению и транспортирования. Если осциллограф не использовался по назначению, КО проводить с периодичностью один раз в квартал.

При КО проверить надежность крепления входных и выходных разъемов, отсутствие повреждений корпуса и деталей передней и задней панелей, работоспособность осциллографа согласно 2.2.2.

3.4 Техническое обслуживание следует проводить с целью определения соответствия осциллографа основным техническим характеристикам в органах ремонта и поверки не реже одного раза в год, а также при постановке на длительное хранение.

3.5 На техническое обслуживание осциллограф отправляется в комплекте, указанном в 1.1.3 (с неиспользованным комплектом ЗИП).

4 Текущий ремонт

4.1 Общие указания

4.1.1 Ремонт осциллографа должен проводиться в условиях мастерской по ремонту радиоизмерительных приборов.

Прежде, чем приступить к отысканию неисправностей в осциллографе, необходимо убедиться, что неисправность не вызвана неправильной установкой органов управления, проверить наличие вставок плавких.

4.2 Меры безопасности

4.2.1 При ремонте осциллографа следует строго соблюдать меры безопасности, изложенные в 2.1.1.

При питании осциллографа от сети 230 В подключение к сети осуществлять через разделительный трансформатор.

Выпрямитель, находящийся под высоким напряжением, имеет символ " ", предупреждающий об опасности поражения электрическим током.

4.2.2 Необходимо соблюдать меры защиты полупроводниковых приборов (ПП) и интегральных микросхем (ИМС) от воздействия статического электричества.

Перед началом выполнения ремонтных работ с собранными сборочными единицами, печатными платами или блоками, в которые установлены ПП и ИМС, следует выполнить заземление оборудования, оснастки, приборов, инструментов, подлежащих заземлению.

На рабочем месте, где выполняются ремонтные технологические операции с собранными сборочными единицами, печатными платами или блоками, в которые установлены ПП и ИМС, укрепить антистатическое заземление (лист металла с размерами не менее 300х150х1,5 мм). Лист металла должен быть заземлен через резистор сопротивлением (1 ± 0,1) МОм.

Исполнители технологических операций, непосредственно соприкасающиеся с ПП и ИМС, с собранными сборочными единицами, печатными платами и блоками, не имеющими кожухов, с упаковкой, в которой они хранятся, должны быть одеты в халаты и шапочки или косынки.

Все работы, кроме регулирования узлов осциллографа, находящихся под напряжением выше 42 В, транспортирования и испытаний, требующие непосредственного соприкосновения исполнителя с ПП и ИМС, с упаковкой, в которой они находятся, и с печатными пла-

тами, в которые они установлены, проводить с антистатическим браслетом, надетым на запястье руки.

Антистатический браслет подключить к заземленной шине через резистор сопротивлением (1 ± 0,1) МОм посредством гибкого изолированного проводника, который должен соответствовать следующим требованиям:

- резисторы, соединители и провода, отводящие заряды статического электричества, должны быть надежно защищены (изолированы) от возможного попадания на них токопроводящих материалов;

- электрический соединитель, подключающий антистатический браслет к заземленной шине, должен иметь надежный контакт и отключаться при легком усилии руки исполнителя, и в то же время, должна быть исключена возможность непреднамеренного его отключения.

При выполнении работ с собранными сборочными единицами и печатными платами, с блоками, в которые установлены ПП и ИМС, электрически незаземленный инструмент следует класть на лист металла, укрепленный на столе и электрически заземленный.

Замену ПП и ИМС при ремонте осциллографа проводить только при выключенном осциллографе. Жало паяльника должно быть заземлено.

4.3 Текущий ремонт составных частей осциллографа

4.3.1 Указания по устранению последствия отказа и повреждения изложены в таблице 9

Таблица 9

Описание последствий отказа и повреждения	Возможная причина	Указания по устранению последствий отказа и повреждения
При включении осциллографа не загорается светодиод «**СЕТЬ**»	1 Неисправен сетевой шнур 2 Перегорели вставки плавкие 3 Неисправна кнопка «**СЕТЬ**»	Заменить Заменить Заменить
В режиме измерения постоянного или переменного токов мультиметр не измеряет ток. В остальных режимах работает нормально	Сгорела вставка плавкая ВП1-1 В 2,0 А 250 В из-за допущенной перегрузки	Заменить вставку плавкую

5 Хранение

5.1 Хранение осциллографа может быть кратковременным (гарантийным) и длительным.

Как при кратковременном, так и при длительном хранении осциллограф размещать в рабочем положении на стеллаже в коробке на уровне не выше 1,5 м от пола и не ближе 2 м от дверей, вентиляционных отверстий и отопительных устройств.

5.2 Осциллограф до введения в эксплуатацию должен храниться в условиях отапливаемого хранилища в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от 0 до плюс 40 ^{o}C и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре плюс 25 ^{o}C.

5.3 Хранить осциллограф без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35 ^{o}C и относительной влажности воздуха 80 % при температуре плюс 25 ^{o}C.

В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69.

5.4 Срок длительного хранения в отапливаемом хранилище 30 мес.

Осциллограф может храниться совместно с объектом, в котором он установлен, если последний обеспечивает условия хранения, предъявляемые к осциллографу.

6 Транспортирование

6.1 Транспортирование осциллографа проводить в коробке всеми видами закрытых транспортных средств.

При транспортировании самолетом осциллограф размещать в отапливаемых герметизированных отсеках.

Климатические условия транспортирования не должны выходить за пределы заданных условий:

- температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 ^{o}C;
- относительная влажность окружающего воздуха 80 % при температуре плюс 25 ^{o}C.

6.2 Трюмы судов, кузова автомобилей, используемые для перевозки осциллографа, не должны иметь следов цемента, угля, химикатов и пр.

6.3 Перед транспортированием осциллографа проводить упаковку в соответствии с 1.1.7.

6.4 Не допускать кантования осциллографа.

6.5 При погрузке и выгрузке осциллограф не бросать, соблюдать меры предосторожности от повреждения упаковки и транспортного средства. После погрузки в транспортное

средство упаковку с осциллографом закрепить с целью исключения возможности произвольного перемещения.

7 Утилизация

7.1 Меры безопасности

7.1.1 При разборке осциллографа для последующей утилизации следует соблюдать осторожность при извлечении ЭЛТ. При случайном повреждении баллона ЭЛТ возможен ее взрыв и поражение органов зрения осколками стекла.

В связи с этим извлечение ЭЛТ необходимо производить в защитных очках.

7.2 Сведения и проводимые мероприятия по подготовке и отправке осциллографа на утилизацию

7.2.1 Утилизация производится в порядке, принятом у потребителя осциллографа. При утилизации не оказывается вредного влияния на окружающую среду.

7.2.2 Утилизации подлежат все блоки осциллографа и входящие в них составные части (ЭЛТ, система отклоняющая, трансформаторы, дроссели, электрорадиоэлементы).

Сведения о содержании драгоценных материалов и цветных металлов приведены в приложениях А и Б настоящего РЭ.

8 Гарантии изготовителя

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие выпускаемого осциллографа всем требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, хранения и транспортирования, установленных эксплуатационной документацией.

Гарантийный срок хранения - 6 мес с момента изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации - 24 мес со дня ввода в эксплуатацию.

8.2 Действие гарантийных обязательств прекращается:

- при истечении гарантийного срока хранения, если осциллограф не введен в эксплуатацию до его истечения;

- при истечении гарантийного срока эксплуатации, если осциллограф введен в эксплуатацию до истечения гарантийного срока хранения.

Гарантийный срок эксплуатации продлевается на период от подачи рекламаций до введения осциллографа в эксплуатацию силами изготовителя.

Форма отрывного талона на гарантийный ремонт приведена в приложении В.

Перечень предприятий, осуществляющих гарантийное и послегарантийное обслуживание осциллографа, приведен в приложении Г.

9 Свидетельство об упаковывании

9.1 Осциллограф С1-167/2 УШЯИ.411161.044-02, заводской номер _____ упакован _____ согласно требованиям,
наименование изготовителя
предусмотренным в действующей технической документации и ТУ BY 100039847.078-2006.

_____ _____ _____
должность личная подпись расшифровка подписи

"_____"_____ 200 г.

10 Свидетельство о приемке

10.1 Осциллограф С1-167/2 УШЯИ.411161.044-02, заводской номер _____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией, ТУ BY 100039847.078-2006 и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

_____ _____
личная подпись расшифровка подписи

М.П.

"_____"_____ 200 г.

Первичная поверка проведена.

Поверитель _____
подпись

М.К.

"_____"_____ 200 г.

11 Поверка осциллографа

11.1 Поверку осциллографа проводят в соответствии с Методикой поверки УШЯИ.411161.044-02 МП (МРБ МП. -2006).

Периодичность поверки равна 12 мес.

Отметку о проведенной поверке заносят в таблицу 4.

Таблица 4

Дата поверки	Результат поверки	Подпись и клеймо поверителя	Срок очередной поверки

Приложение А

(справочное)

Сведения о суммарной массе драгоценных материалов

А.1 Суммарная масса драгоценных материалов, содержащихся в осциллографе:

- золото - 0,1479747 г,
- серебро - 0,3706095 г,
- платина - 0,0125023 г,
- палладий - 0,0761000 г.

Приложение Б

(справочное)

Сведения о суммарной массе цветных металлов

Б.1 Суммарная масса каждого цветного металла, содержащегося в осциллографе, кг:

- алюминиевый сплав АМЦ - 2,600
- то же АЛ2 - 0,250
- латунь Л63 - 0,180
- то же ЛС59 - 0,060
- бронза БрБ2 - 0,035
- то же БрКМц - 0,001
- " БрОФ - 0,020

Приложение В

(обязательное)

Форма отрывного талона

Корешок талона № 1

на гарантийный ремонт осциллографа С1-167/2

Изъят _____ Дата _____ должность ФИО подпись

Линия отреза

_____

(наименование изготовителя и его адрес)

ТАЛОН N 1

на гарантийный ремонт осциллографа С1-167/2

изготовленного _____

(дата изготовления)

Заводской N _____

Продавец _____

(наименование

_____

предприятия)

"_____"_____200 г.

Штамп продавца _____

(личная подпись)

Владелец и его адрес _____

_____

(личная подпись)

Выполнены работы по устранению неисправностей:

_____

_____

_____ Механик цеха _____ Владелец _____

(дата) (подпись) (подпись)

УТВЕРЖДАЮ

Зав. цеха _____

(наименование ремонтного предприятия)

Штамп цеха "_____"_____200 г._____

Корешок талона № 2

на гарантийный ремонт осциллографа С1-167/2

Изъят _____

Дата _____ должность _____ ФИО _____ подпись _____

Линия отреза

_____

(наименование изготовителя и его адрес)

ТАЛОН N 2

на гарантийный ремонт осциллографа С1-167/2

изготовленного _____

(дата изготовления)

Заводской N _____

Продавец _____

(наименование

_____

предприятия)

"_____"_____200 г.

Штамп продавца _____

(личная подпись)

Владелец и его адрес _____

_____

(личная подпись)

Выполнены работы по устранению неисправностей:

_____

_____

_____ Механик цеха _____ Владелец _____

(дата) (подпись) (подпись)

УТВЕРЖДАЮ

Зав. цеха _____

(наименование ремонтного предприятия)

Штамп цеха "_____"_____200 г._____

Приложение Г

(информационное)

Перечень предприятий, осуществляющих гарантийное и послегарантийное обслуживание осциллографа

МИНСК

ОАО "МНИПИ"

220113, Минск, ул. Я.Коласа, 73

тел. (017)262-2124; факс: (017)262-8881

e-mail:oao mnipi@mail.belpak. by; http://www.mnipi.by

МОСКВА

ЗАО "Прист"

115419, Москва, ул. Орджоникидзе, д. 8/9

тел. (095)777-5591; 952-1714; 958-5776; факс: (095)952-6652; 236-4558

e-mail:prist@prist.ru; url:www.prist.ru

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

ЗАО НПФ "Диполь"

197376, Санкт-Петербург, Аптекарский пр.6, оф.717

тел. (812)325-1478; 234-0924; факс: (812)325-1478; 234-0924

e-mail:pribor@dipaul.ru; url:www.dipaul.ru

ЕКАТЕРИНБУРГ

ЗАО "Промприбор"

620026, Екатеринбург, ул. Энгельса,38

тел. (3432)244-647; 240-603; факс: (3432)626-128

e-mail:pribor@etel.ru; url:www.prompribors.ru

ООО "БелВАР"

620016, Екатеринбург, ул. Институтская, 1а, оф.404

тел. (3432)679-366; 679-742; 645-330 факс: (3432)679-366; 679-742; 645-330

e-mail:belvar@ural.ru; url:www.belvar.ural.ru

ИЖЕВСК

ЗАО НПФ "Радио-Сервис"

426000, Ижевск, ул. Пушкинская, 268

тел. (3412)439-144; факс: (3412)439-263

e-mail:mkv@radio-service.ru; url:www.radio-service.ru

РЯЗАНЬ

ООО "Технический центр ЖАиС"

390029, Рязань, ул. Чкалова, 3

тел. (0912)982-323; 798-089; факс: (0912)982-323; 798-089

e-mail:jais@mail.ru; url:www.jais.ru

РОСТОВ-НА-ДОНУ

ООО "Вебион"

344006, Ростов-на-Дону, ул. Соколова, 52, оф.411

тел. (8632)640-405; 923-648; факс: (8632)645-305

e-mail:veboin@donpac.ru; url:www.veboin.ru

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					