ОКП 668410

ОКП РБ 33.20.42.000

ЗАКАЗАТЬ

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального директора - главный инженер ОАО «МНИПИ»

_____А.А.Володкевич

«____»_____2013

ОСЦИЛЛОГРАФ ЦИФРОВОЙ С1-176

Руководство по эксплуатации

УШЯИ.411161.051 РЭ

Литера

РАЗРАБОТАНО ОАО «МНИПИ»

Главный конструктор разработки

_____Ю.Д.Шутов

«____» _____2013

Исполнитель

_____Л.Ф.Вавуло

«____» _____2013

Нормоконтролер

_____ С.К.Лашкова

«____» _____2013

С О Д Е Р Ж А Н И Е

1 Описание и работа....4
1.1 Описание и работа осциллографа....4
1.1.1 Назначение....4
1.1.2 Технические характеристики....5
1.1.3 Комплектность....9
1.1.4 Устройство и работа осциллографа....10
1.1.5 Средства измерений, инструмент и принадлежности....13
1.1.6 Маркировка и пломбирование....14
1.1.7 Упаковка....14
2 Использование по назначению....15
2.1 Подготовка к использованию....15
2.1.1 Меры безопасности при подготовке осциллографа к использованию....15
2.1.2 Подготовка осциллографа к работе....15
2.2 Использование осциллографа....16
2.2.1 Порядок работы....16
2.2.2 Подготовка к проведению измерений....18
2.2.3 Проведение измерений....19
2.2.4 Порядок выключения осциллографа....21
2.2.5 Меры безопасности....21
3 Техническое обслуживание....21
4 Текущий ремонт....22
4.1 Общие указания....22
4.2 Меры безопасности....22
4.3 Текущий ремонт составных частей осциллографа....23
5 Хранение....23
6 Транспортирование....24
7 Утилизация....24
7.1 Меры безопасности....24
7.2 Сведения и проводимые мероприятия по подготовке и отправке осциллографа на утилизацию....24
8 Гарантии изготовителя....24
9 Свидетельство об упаковывании....26
10 Свидетельство о приемке....27
11 Поверка осциллографа....28
12 Особые отметки…… 29
Приложение А Сведения о суммарной массе драгоценных материалов....30
Приложение Б Сведения о суммарной массе цветных металлов....31
Приложение В Форма отрывного талона....32
Приложение Г Перечень организаций, осуществляющих гарантийное и после-гарантийное обслуживание осциллографа....34

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения принципа действия осциллографа С1-176 (далее - осциллограф), его устройства и конструкции, обеспечения грамотной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта.

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

К эксплуатации осциллографа допускаются лица, имеющие соответствующую квалификацию по работе с электронным оборудованием и приборами.

Осциллограф соответствует требованиям технических условий ТУ BY 100039847.103-2010 «Осциллографы С1-176».

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 50 МГц по шкале экрана электронно-лучевой трубки (ЭЛТ), а также для наблюдения параметров двух- и трехполюсников при помощи тестера компонентов.

Осциллограф имеет два канала вертикального отклонения.

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

1.1.1.3 Осциллограф удовлетворяет требованиям ГОСТ 22261-94, ГОСТ 22737-90, а по условиям эксплуатации должен относиться к группе 1.3 ГОСТ В 20.39.304-76 климатического исполнения УХЛ с пониженной рабочей температурой минус 10 ^{o}С и повышенной рабочей температурой плюс 40 ^{o}С.

1.1.1.4 Нормальные условия эксплуатации осциллографа:

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

\ 1.1.1.5 Рабочие условия эксплуатации осциллографа:

- температура окружающей среды от минус 10 до плюс 40 ^{o}С;
- относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 ^{o}С 90 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- напряжение питающей сети (230±23) В.

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 ^{o}.

1.1.2.3 Минимальная частота следования развертки, при которой обеспечивается наблюдение исследуемого сигнала при коэффициенте развертки 50 нс/дел (при нажатой кнопке «**x10**»), не более 10 кГц.

1.1.2.4 Коэффициенты отклонения каналов А и Б устанавливаются в диапазоне от 2 мВ/дел до 20 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 рабочем диапазоне температур равны ± 4,5 % и ± 6 % соответственно.

1.1.2.6 Параметры переходной характеристики (ПХ) каждого из каналов вертикального отклонения при непосредственном входе не более значений:

- время нарастания 7 нс;
- выброс 9 %;
- время установления 35 нс;
- неравномерность
  1) на участке установления 9 %;
  2) после времени установления 3 %.

Синхронная наводка на начальном участке линии развертки не более ±0,2 дел.

Параметры ПХ при коэффициентах отклонения 10 и 20 В/дел не нормируются.

Параметры ПХ с делителем 1:10 не более значений:

- время нарастания 7 нс;
- выброс 9 %.

Время установления, неравномерность на участке установления и неравномерность после времени установления с делителем 1:10 не нормируются.

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 не более:

- 1 дел из-за входного тока и при переключении «**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 (1±0,03) МОм;
  2) входная емкость, не более 25 пФ;
- с делителем 1:10
  1) входное активное сопротивление 10 МОм;

2) входная емкость, не более 23 пФ.

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 16 МГц и не менее 20 на частоте 50 МГц.

1.1.2.14 Задержка изображения сигнала на экране ЭЛТ относительно начала развертки не менее 10 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 в диапазоне от 50 нс/дел до 500 мс/дел в последовательности 1; 2; 5 с возможностью их 10-кратной растяжки.

1.1.2.18 Пределы допускаемой основной погрешности коэффициентов развертки равны ± 3 % без растяжки и ± 6 % с растяжкой.

Пределы допускаемой основной погрешности измерения временных интервалов при коэффициентах развертки 50; 100 и 200 нс/дел (при нажатой кнопке «**x10**») равны ± 6 %.

Пределы допускаемой погрешности коэффициентов развертки в рабочем диапазоне температур равны ± 4,5 % без растяжки и ± 9 % с растяжкой.

Пределы допускаемой погрешности измерения временных интервалов при коэффициентах развертки 50; 100 и 200 нс/дел (при нажатой кнопке «**x10**») в рабочем диапазоне температур равны ± 9 %.

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

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

1.1.2.20 Параметры входа внешней синхронизации развертки:

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

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 50 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 10 МГц включ.
  1) минимальный, не более 0,8 дел;
  2) максимальный, не менее 8 дел;
- в диапазоне частот св. 10 до 50 МГц
  1) минимальный, не более 2 дел;
  2) максимальный, не менее 8 дел.

При внешней синхронизации уровни амплитуды сигнала:

- минимальный, не более 0,2 В;
- максимальный, не менее 5,0 В.

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 20 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 2 МГц.

1.1.2.25 Калибратор осциллографа 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 ± 0,8 %.

Пределы допускаемых погрешностей частоты следования и амплитуды импульсов калибратора в рабочем диапазоне температур равны ± 1,2 %.

1.1.2.26 В режиме тестера компонентов осциллограф обеспечивает наблюдение на экране ЭЛТ вольт-амперных характеристик (ВАХ) двухполюсников и трехполюсников. Диапазон наблюдаемых ВАХ ограничивается ромбом с диагоналями:

- по напряжению (ось X), не менее ± 12 В;
- по току (ось Y), не менее ± 12 мА.

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

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

1.1.2.29 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.

1.1.2.30 Электрическая изоляция выдерживает без возникновения разрядов или повторяющихся поверхностных пробоев в течение 1 мин действие испытательного напряжения переменного тока частотой (50±1) Гц, средним квадратическим значением 1500 В.

1.1.2.31 Значение сопротивления между зажимом защитного заземления осциллографа и каждой доступной токопроводящей частью не превышает 0,1 Ом.

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

1.1.2.33 Уровень радиопомех, создаваемых осциллографом при работе, не превышает значений, указанных в СТБ ГОСТ Р 51522-2001 для оборудования класса А.

1.1.2.34 Осциллограф соответствует требованиям СТБ ГОСТ Р 51522-2001 по следующим видам внешних помех:

- электростатическим разрядам (критерий качества функционирования В);
- наносекундным импульсным помехам (критерий качества функционирования В);
- микросекундным импульсным помехам большой энергии (критерий качества функционирования В);
- динамическим изменениям напряжения электропитания (критерий качества функционирования В).

Осциллограф соответствует требованиям СТБ ГОСТ Р 51317.4.3-2001 (степень жесткости 2, критерий качества функционирования А) и СТБ IEC 61000-4-6-2009 (степень жесткости 2, критерий качества функционирования А).

1.1.2.35 По устойчивости и прочности при климатических и механических воздействиях и прочности при воздействии предельных условий транспортирования осциллограф удовлетворяет требованиям, установленным для приборов группы 1.3 ГОСТ В 20.39.304-76 климатического исполнения УХЛ с пониженной рабочей температурой минус 10 ^{o}С и повышенной рабочей температурой плюс 40 ^{o}С. Предельные условия транспортирования при клима-

тических воздействиях: температура окружающего воздуха - от минус 50 до плюс 50 ^{o}С, относительная влажность воздуха – 80 % при плюс 25 ^{o}С.

1.1.2.36 Вероятность возникновения пожара от осциллографа не превышает 10^{-6} в год.

1.1.2.37 Средняя наработка на отказ осциллографа не менее 8000 ч.

1.1.1.38 Гамма-процентный ресурс осциллографа не менее 10 000 ч при доверительной вероятности $\gamma = 95$ %.

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

1.1.2.40 Масса осциллографа не более 6,8 кг, масса осциллографа в упаковке не более 9,5 кг с приемкой ОТК и не более 18,5 кг с приемкой ПЗ.

Габаритные размеры осциллографа 342х152 х402 мм.

1.1.3 Комплектность

1.1.3.1 Состав комплекта поставки осциллографа соответствует приведенному в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
УШЯИ.411161.051	Осциллограф С1-176	1	
	Комплект запасных частей и принадлежностей, в него входят:	1	
	-делитель 1:10 HP-9150	2	
УШЯИ.301539.001-01	- насадка	1	Черная
УШЯИ.301539.001-02	- насадка	1	Красная
УШЯИ.301539.003-02	- насадка	1	
УШЯИ.301539.009	- насадка «**009**»	1	Черная
УШЯИ.301539.009-01	- насадка «**009-01**»	2	Красная
УШЯИ.468822.013	- фильтр	1	
Тг4.850.252	- кабель «**№1**»	2	Поставляется по отдельному договору
УШЯИ.685611.101	- кабель **«К-3»**	1	
УШЯИ.685611.101-01	- кабель **«К-4»**	2	
	- шнур сетевой SCZ-1	1	
ОЮ0.481.005 ТУ	- вставка плавкая ВП2Б-1В 3,15А 250 В	2	
УШЯИ.411161.051 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
УШЯИ.411161.051 МП МРБ МП.2039-2010	Методика поверки	1	
УШЯИ.305642.206	Упаковка	1	Для осциллографов с приемкой ОТК
УШЯИ.305642.212	Упаковка	1	Для осциллографов с приемкой ПЗ

1.1.4 Устройство и работа осциллографа

1.1.4.1 Осциллограф 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;
- линия задержки;
- усилитель выходной;
- блок управления X-Y;
- 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 установлены блок клавиатуры, блок управления и блок управления X-Y в передней части и линия задержки - в задней.

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

Левее ЭЛТ вертикально установлена плата усилителя выходного.

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 - блок управления
6 - блок управления X-Y
7 - блок клавиатуры
8 - фильтр сетевой
9 - модуль основной
10 - ЭЛТ

Рисунок 1 - Схема расположения основных блоков осциллографа

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;
- калибратор;
- тестер компонентов;
- 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 или 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 1:10.

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 Тестер компонентов 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 ВАХ на экране ЭЛТ.

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

1.1.5 Средства измерений, инструмент и принадлежности

1.1.5.1 Перечень средств измерений, которые необходимы для контроля, настройки и текущего ремонта приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Тип, маркировка	Назначение и используемые параметры
Вольтметр универсальный	В7-65	Проверка: - напряжения от 10 мВ до 300 В, - сопротивления 10^6 Ом, - частоты калибратора 1 кГц
Генератор испытательных импульсов	И1-14	Проверка параметров ПХ: - длительность импульса $\tau_и$ = 100 нс, - длительность фронта $\tau_ф$ < 1,0 нс, - выброс < 3 %, - напряжение от 12 мВ до 20 В
Калибратор осциллографов импульсный	И1-9	Проверка погрешностей коэффициентов отклонения и развертки, погрешность установки выходных напряжений и частоты не более ± 0,25 %, погрешность установки периода $1 \cdot 10^{-4}$ Т
Генератор сигналов низкочастотный	Г3-112	Проверка синхронизации от 10 Гц до 10 МГц
Генератор сигналов высокочастотный	Г4-154	Проверка синхронизации от 3 до 50 МГц
Измеритель иммитанса	Е7-20	Проверка входной емкости от 10 до 50 пФ
Осциллограф	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 - на передней панели;
- поясняющие надписи и символы, необходимые для правильной эксплуатации осциллографа согласно КД;
- отметку отдела технического контроля (ОТК), порядковый номер по системе нумерации изготовителя, испытательное напряжение изоляции по ГОСТ 23217-78, год изготовления, надпись «**СДЕЛАНО В БЕЛАРУСИ**» - на задней панели;
- напряжение питания, потребляемую мощность, номинальный ток, тип вставок плавких и скорость разрыва цепи - на задней панели около сетевого разъема.

1.1.6.2 Маркировка на потребительской таре выполнена типографским способом на этикетках и содержит:

- сверху – надпись «**ВЕРХ**»;
- на боковых поверхностях
  1) манипуляционные знаки «**Хрупкое. Осторожно**», «**Беречь от влаги**», «**Верх**»;
  2) наименование осциллографа, товарный знак и местонахождения изготовителя;
  3) штамп ОТК, ПЗ 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 Для осциллографа с приемкой ОТК.

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

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

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

1.1.7.2 Для осциллографа с приемкой ПЗ.

1.1.7.2.1 Открыть укладочный ящик, предварительно сняв пломбы, извлечь из укладочного ящика осциллограф, достать принадлежности. С осциллографа снять основания, распаковать полиэтиленовый чехол, вынуть осциллограф, руководство по эксплуатации и методику поверки. От ручки осциллографа отвязать сумку с силикагелем.

1.1.7.2.2 При повторном упаковывании осциллограф уложить в полиэтиленовый чехол, вложить руководство по эксплуатации и методику поверки. Чехол подогнуть и заклеить липкой лентой «скотч». С обеих сторон на осциллограф надеть основания и уложить в укладочный ящик. После укладки принадлежностей, документации и осциллографа укладочный ящик закрыть и при необходимости опломбировать.

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 соединительного сетевого шнура.

2.1.1.4 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 запасных частей и принадлежностей, 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 предыдущем подразделе.

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.

В левой части передней панели (рисунок 2) расположен экран ЭЛТ. Справа 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.

2.2.1.2 Справа от ЭЛТ расположена зона тракта вертикального отклонения «**УСИЛИТЕЛЬ Y**». В ней размещены (сверху вниз):

- 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);
- двухразрядные индикаторы «**ВОЛЬТ/ДЕЛ**» и светодиоды «**V**», «**mV**» каналов А и Б- для индикации выбранного коэффициента отклонения;
- кнопочные переключатели «**V** ⬅ ➡ **mV**» каналов А и Б – для выбора нужного коэффициента отклонения;
- ручки «↕» каналов А и Б - для перемещений по вертикали изображения сигналов в каналах А и Б соответственно;
- кнопочные переключатели вида связи источника сигнала со входом каналов вертикального отклонения (непосредственная, через конденсатор или разрыв связи);
- кнопочный переключатель «**ФНЧ**» - для ограничения полосы тракта вертикального отклонения;
- входы каналов А и Б – для подключения источника сигналов к тракту вертикального отклонения.

2.2.1.3 В зоне «**РАЗВЕРТКА**» размещены следующие органы управления:

- кнопка «**x10 / x1**» - для включения и выключения 10-кратной растяжки развертки;
- кнопка «**АВТ / ЖДУЩ**» - для выбора режима запуска развертки;
- кнопка «┼/ —» обеспечивает запуск развертки возрастающей или спадающей частью сигнала;
- кнопка «**НЧ** / **ПС**» обеспечивает запуск развертки высокочастотной или низкочастотной составляющей сигнала;
- 3-х разрядный индикатор «**ВРЕМЯ/ДЕЛ**» и светодиоды «**ms**», «**µs**», «**ns**» - для индикации выбранного коэффициента развертки;
- светодиод «**НЕТ СИНХР**» индицирует отсутствие синхронизации;
- кнопка «⬆ ⬇ » - для выбора диапазона развертки (ms, µs, ns). Выбранный диапазон индицируется светодиодами с соответствующей гравировкой;
- кнопки «**ms** ⬅ ➡ **ns** » - для выбора коэффициента развертки;
- кнопка «**X – Y**» - для включения режима X-Y;
- ручки « ⬅ ➡ **ПЛАВНО**» - для грубого и плавного смещения изображения сигнала по горизонтали;
- кнопки «**А / Б**», «**ВНЕШН / ОТКЛ**», «**СЕТЬ / ОТКЛ**» - для выбора источника синхронизации. При одновременно нажатых кнопках приоритетом обладает кнопка, находящаяся правее;
- ручка «**УРОВ**» обеспечивает выбор уровня запуска развертки;
- ручка «**СТАБ**» обеспечивает устойчивую синхронизацию ВЧ сигналов;
- разъем «**СИНХР**» - для подключения внешних синхронизирующих сигналов.

2.2.1.4 Вверху около ЭЛТ расположено гнездо выхода калибратора «**0,6 V 1 kHz**».

Рисунок 2 - Передняя панель осциллографа

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.

2.2.1.5 Внизу справа расположена ручка включения осциллографа «**СЕТЬ**» и светодиодный индикатор включения «**ВКЛ ОТКЛ**».

2.2.1.6 В зоне «**ТЕСТЕР КОМПОНЕНТОВ**» расположены:

- кнопка «**ВКЛ**» для включения тестера компонентов;
- гнезда «**S/E**» , «**G/B**», «**D/C**» для подключения проверяемых компонентов (эмиттер-исток, база-затвор, коллектор-сток соответственно).

Проверяемые двухполюсники подключаются между крайними гнездами:

- кнопка «**1/8 1/1**» обеспечивает уменьшение в восемь раз напряжения или тока в проверяемом компоненте;
- кнопка «**PNP / NPN**» обеспечивает проверку биполярных PNP и NPN транзисторов (соответственно полевых транзисторов p- или n-типов);
- кнопка **U / I** обеспечивает проверку полевых и биполярных транзисторов.

2.2.1.7 На задней панели расположен разъем для подключения сетевого шнура питания. В этом разъеме установлены плавкие предохранители, доступные для замены только при отсоединенном сетевом шнуре.

2.2.1.8 На нижней крышке осциллографа расположены отверстия:

- « **Б - КАЛИБР Y - А** » для калибровки коэффициентов отклонения каналов А и Б;
- « **x1 , x10** » для калибровки коэффициентов развертки.

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 нижеуказанной 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 «**0,6 V 1 kHz**» со входом канала А.

Установить вход канала А в положение « ≂ » (открытый вход), источник синхронизации –от канала А.

Кнопками «**V ⬅ ➡ mV**» установить коэффициент отклонения канала А равным 0,1 В/дел, добиться при помощи ручки «**УРОВ**» синхронизации развертки.

Кнопками «**ms ⬅ ➡ ns** »и кнопкой « ⬆⬇ » 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 «**0,6 V 1 kHz**» со входом канала Б. Включить канал Б. Установить вход канала Б в положение « ≂ » (открытый вход), источник синхронизации – от канала Б.

Кнопками «**V** ⬅ ➡ **mV**» 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 V**» , установить размер изображения, равный точно 6 дел. Проверить возможность перемещения сигнала по вертикали.

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

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

Нажав кнопку «**ПРЕР**», установить прерывистый режим работы тракта вертикального отклонения (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 кнопками «**V** ⬅ ➡ **mV**» канала А или Б коэффициент отклонения 0,2 В/дел;
- установить кнопками «**ms** ⬅ ➡ **ns** » и кнопкой « ⬆ ⬇ » коэффициент развертки 1 мс/дел;
- подать на вход выбранного канала сигнал с выхода 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 «**x1**». Установить кнопкой «**x10**» 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 «**x10**».

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

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.

П р и м е ч а н и е - 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.

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

Установить удобные для наблюдения размер и положение изображения сигнала на экране ЭЛТ по вертикали и 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 «**x10**» . При этом коэффициент развертки уменьшается в 10 раз.

2.2.3.4 Режим развертки внешним сигналом 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 необходимо 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.

2.2.3.5 Тестер компонентов предназначен для наблюдения на экране осциллографа ВАХ полупроводниковых приборов.

Диапазон наблюдаемых ВАХ ограничивается ромбом с диагоналями:

- по напряжению (ось Х), не менее ±12 В;
- по току (ось Y), не менее ±12 мА.

Масштабы изображения по осям Х и Y управляются кнопками «**V** ⬅ ➡ **mV**» каналов А и Б соответственно.

Включение тестера производится кнопкой «**ВКЛ**», расположенной в зоне «**ТЕСТЕР КОМПОНЕНТОВ**».

Тестер позволяет:

- при использовании двух гнезд «**S/E**» и «**D/C**» (кнопки «**1/8 1/1**» , «**PNP / NPN**» и «**U / I**» не используются)

1) наблюдать ВАХ, проводить по ним измерения, проверять исправность отдельных диодов , стабилитронов (до 12 В), светодиодов, туннельных диодов, переходов база-эмиттер и база-коллектор биполярных транзисторов, резисторов;

2) проверять исправность электронных схем путем сравнения проверяемых p-n-переходов полупроводниковых элементов с аналогичными в исправной схеме;

- при использовании трех гнезд (подключив к выводам «**E**» , «**B**» , «**C**» биполярного транзистора или к выводам «**S**» **,** «**G**» **,** «**D**» полевого транзистора соответствующие клеммы)

1) наблюдать выходные ВАХ биполярных транзисторов малой и средней мощности в прямом и инверсном режимах, определять по этим ВАХ такие параметры, как статический коэффициент передачи в схеме с общим эмиттером (H_{21} или βст), коэффициент передачи в инверсном режиме, напряжение ЭРЛИ, пробивное напряжение перехода коллектор-эмиттер. При этом кнопкой установить режим «**I**» , что означает подачу в базу токов величиной 0; 20; 40; 60; 80 мкА в режиме «**1/1**» и величиной 0; 2,5; 5,0; 7,5; 10,0 мкА в режиме «**1/8**» . Полярность базовых токов выбирается кнопкой «**NPN / PNP**» в зависимости от типа проводимости транзистора. Кривая с нулевым базовым током на экране ЭЛТ изображается прерывистой линией;

2) наблюдать выходные ВАХ полевых транзисторов малой мощности и определять по ним начальный ток стока. При этом кнопкой установить режим «**U**» , что означает подачу на затвор относительно истока напряжений величиной 0; 2; 4; 6; 8 В в режиме «**1/1**» и величиной 0; 0,25; 0,50; 0,75; 1,00 В в режиме «**1/8**» . Полярность напряжений затвор-исток выбирается кнопкой «**NPN / PNP**». Кривая, соответствующая начальному току стока, изображается прерывистой линией.

Тестер удобен при проведении входного контроля полупроводниковых приборов и подборе транзисторов в пары.

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

2.2.4 Порядок выключения осциллографа

2.2.4.1 После окончания работы необходимо выключить осциллограф 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 **ВНИМАНИЕ! ОСЦИЛЛОГРАФ СОДЕРЖАТЬ В ЧИСТОТЕ, ОБЕРЕГАТЬ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЛАГИ, ГРЯЗИ, ПЫЛИ, УДАРОВ И ПАДЕНИЙ.**

Для удаления загрязнений применять мягкую ткань, смоченную спиртом (категорически запрещается пользоваться для этой цели растворителями красок и эмалей).

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

3.3 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.

3.4 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.

3.5 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.

3.6 На техническое обслуживание осциллограф отправляется в комплекте, указанном в 1.1.3).

4 Текущий ремонт

4.1 Общие указания

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

К работе с осциллографом и его ремонту допускаются лица, имеющие соответствующую квалификационную группу по технике безопасности при работе с напряжением до 1000 В и выше.

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.

Подсоединение осциллографа к сети питания осуществлять через разделительный трансформатор.

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 платами, 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 последствий отказов и повреждений изложены в таблице 3.

Таблица 3

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

При обнаружении других неисправностей обращаться в мастерские по гарантийному ремонту осциллографов.

5 Хранение

5.1 При 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 плюс 5 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 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 40 до плюс 50 ^{o}C;
- относительная влажность окружающего воздуха 98 % 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.

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 в руководстве по эксплуатации.

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

9 Свидетельство об упаковывании

9.1 Осциллограф С1-176 УШЯИ.411161.051, заводской номер _____ упакован _____

наименование изготовителя

согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации и ТУ BY 100039847.103-2010.

_____ _____ _____

должность личная подпись расшифровка подписи

«_____»_____ 20

10 Свидетельство о приемке

10.1 Осциллограф С1-176 УШЯИ.411161.051, заводской номер _____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией, ТУ BY 100039847.103-2010 и признан годным для эксплуатации.

Представитель ОТК

_____ _____

личная подпись расшифровка подписи

М.П.

«_____»_____ 20

Первичная поверка проведена.

Поверитель _____

подпись

М.К.

«_____»_____ 20

ПЗ

_____ _____

личная подпись расшифровка подписи

М.П.

«_____»_____ 20

11 Поверка осциллографа

11.1 Поверку осциллографа проводят в соответствии с Методикой поверки УШЯИ.411161.051 МП (МРБ МП 2039-2010).

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 С1-176

Изъят _____ Дата _____ должность _____ ФИО _____ подпись

Линия отреза

_____
(наименование изготовителя и его адрес)

ТАЛОН № 1

на гарантийный ремонт осциллографа С1-176
изготовленного _____
(дата изготовления)

Заводской № _____

Продавец _____
(наименование
_____
предприятия)

"_____"_____20

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 «_____»_____20 _____

ЗАКАЗАТЬ