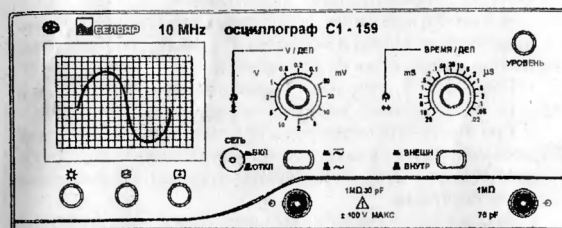


За дополнительной информацией обращайтесь на
ОАО «Минский приборостроительный завод»
(БЕЛВАР):

Республика Беларусь 220600 г. Минск , пр.Ф. Скорины, 58 ;

Отд. маркетинга : тел./факс. (017) 233-94-85, тел. 239-97-30 ;

Отд. сбыта : тел./факс. (017) 284-41-23, тел. (017) 239-94-42,
239-97-25.



ОСЦИЛЛОГРАФ C1-159

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Руководство по эксплуатации (далее РЭ) предназначено для ознакомления с техническими данными и возможностями осциллографа С1-159 (далее осциллографа), порядком работы, обслуживания, методами проведения измерений, правилами хранения и транспортирования.

Настоящий документ должен постоянно находиться с осциллографом.

Перед началом эксплуатации осциллографа необходимо внимательно ознакомиться с его содержанием.

Все записи в разделах, подлежащих заполнению, должны производиться отчетливо и аккуратно. Подчистки, помарки и незаверенные исправления не допускаются.

Разделы 3, 4 заполняют на предприятии-изготовителе в процессе изготовления, раздел 12 - во время эксплуатации.

При вводе осциллографа в эксплуатацию в подраздел 12.1 необходимо отметить дату начала его эксплуатации. Отсутствие отметки даты ввода в эксплуатацию является нарушением правил эксплуатации.

Просим прислать изготовителю свой отзыв об осциллографе, заполнив листок отзыва потребителя (по форме приложения В).

К сведению потребителя.

Система качества проектирования систем и средств измерения, связи и телекоммуникаций, электробытовой техники, нагревательных и общетехнических приборов, электроинструмента, электродвигателей, медтехники сертифицирована в национальной и международной системе сертификации, что подтверждено сертификатом № ВУ/112 05.0.0.0015, выданным Госстандартом РБ, срок действия до 19 февраля 2002 г., сертификатом № 88336, выданным голландской фирмой "КЕМА", срок действия - до 25 февраля 2002 г.

Система обеспечения качества производства средств измерений на предприятии сертифицирована в национальной и международной системе сертификации, что подтверждено сертификатом № ВУ/112 05.0.0.0003, выданным Госстандартом РБ, со сроком действия до 9 декабря 2000 г., сертификатом № 79821, выданным голландской фирмой "КЕМА", со сроком действия до 1 ноября 2000 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ОСЦИЛЛОГРАФА	4
1.1 Назначение	4
1.2 Технические характеристики	4
1.3 Принцип действия	7
1.4 Маркировка и пломбирование	8
1.5 Упаковка	8
2 КОМПЛЕКТНОСТЬ	9
3 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	10
4 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ	10
5 ПОДГОТОВКА ОСЦИЛЛОГРАФА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	11
5.1 Подготовка к работе	11
5.2 Меры безопасности	11
6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСЦИЛЛОГРАФА	12
6.1 Порядок работы	12
6.2 Подготовка к проведению измерений	14
6.3 Проведение измерений	14
7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	16
8 ХРАНЕНИЕ	17
9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	17
10 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	18
11 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ	18
12 РАБОТЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ	18
12.1 Учет работы осциллографа	18
12.2 Сведения о рекламациях	18
12.3 Учет технического обслуживания	19
Приложение А (рекомендуемое)	21

ВНИМАНИЕ!

Система обеспечения качества производства средств измерений сертифицирована в национальной и международной системе сертификации, что подтверждают сертификат № ВУ/112 03.0.0.0003, выданный Госстандартом РФ, срок действия до 9 декабря 2000 года; сертификат № 79821, выданный голландской фирмой КЕМА, срок действия до 1 ноября 2000 года.

Гарантийное
и их адресов

23

24

0

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ОСЦИЛЛОГРАФА

1.1 Назначение

1.1.1 Осциллограф предназначен для наблюдения и измерения электрических сигналов в реальном масштабе времени в диапазоне напряжений от 8 мВ до 60 В (размах) и длительностей от 80 нс до 0,2 с в полосе частот от 10 Гц до 10 МГц.

Осциллограф может применяться при производстве, разработке и эксплуатации радиоэлектронных изделий, а также в ходе учебного процесса в школах, училищах, вузах по курсам электротехники, электроники и т.д.

Рабочие условия эксплуатации:

- повышенная температура окружающего воздуха, °С 35;
- пониженная температура окружающего воздуха, °С 5;
- повышенная влажность, % 80 при 25 °С;
- атмосферное давление, КПА (мм рт.ст.) 70-106,7 (537-800).

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Рабочая часть экрана осциллографа (40х60) мм (6х10 делений).

1.2.2 Значения коэффициентов отклонения устанавливаются двенадцатью калиброванными ступенями соответственно ряду чисел 1,2,5 в диапазоне от 2 В/Дел до 10 В/Дел.

Пределы допускаемой основной погрешности коэффициентов отклонения равны $\pm 5\%$, в рабочих условиях применения $\pm 7,5\%$.

1.2.3 Параметры переходной характеристики (ПХ) не превышают значений, приведенных в таблице 1.1. Для коэффициента отклонения 10 В/Дел параметры ПХ не нормируются.

Таблица 1.1

Параметры ПХ	Размерность	Величина параметра
Время нарастания	нс	35
Выброс	%	9 (15 – для 5 В/Дел)
Время установления	нс	240
Неравномерность	%	3

В рабочих условиях применения время установления не превышает 360 нс, неравномерность - 4,5 %. Выброс в рабочих условиях не нормируется.

1.2.4 Пределы перемещения луча по вертикали не менее 6 делений.

1.2.5 Параметры входа тракта вертикального отклонения :

- входное активное сопротивление..... ($1 \pm 0,03$) МОм;
- входная емкость..... не более 30 пФ.

1.2.6 Допускаемое суммарное значение постоянного и переменного напряжений на закрытом входе канала вертикального отклонения не более 250 В.

1.2.7 Значения коэффициентов развертки устанавливаются девятнадцатью калиброванными ступенями соответственно ряду чисел 1,2,5 в диапазоне от 0,02 мкс/Дел до 20 мс/Дел.

Пределы допускаемой основной погрешности коэффициентов развертки на рабочем участке развертки (кроме начального участка развертки, равного 1 дел шкалы-экрана ЭЛТ) $\pm 10\%$, в рабочих условиях эксплуатации - $\pm 15\%$.

1.2.8 Пределы перемещения луча по горизонтали обеспечивает совмещение начала и конца линии развертки с вертикальной осью экрана.

1.2.9 Тракт горизонтального отклонения обеспечивает внутреннюю и внешнюю синхронизации.

Параметры входа внешней синхронизации:

- входное активное сопротивление ($1 \pm 0,1$) МОм;
- входная емкость не более 70 пФ

1.2.10 Диапазон частот синхронизации от 10 Гц до 15 МГц.

1.2.11 Предельные уровни синхронизации :

- при внутренней синхронизации - минимальный уровень не более 0,6 деления, максимальный - не менее 6 делений;
- при внешней синхронизации - минимальный уровень амплитуды сигналов не более 0,2 В, максимальный - не менее 10 В.

1.2.12 Осциллограф имеет производственно-эксплуатационный запас при выпуске не менее 20 % по пределам допускаемых значений основной погрешности коэффициентов отклонения и развертки.

1.2.13 Электрическая изоляция между входом сетевого разъема и корпусом осциллографа выдерживает без пробоя и поверхностного перекрытия испытательное напряжение частотой 50 Гц и эффективным значением 1,5 кВ в нормальных условиях.

1.2.14 Электрическое сопротивление изоляции цепи питания относительно корпуса осциллографа не менее 2 МОм.

1.2.15 Электрическое сопротивление защитного заземления между заземляющим контактом сетевой вилки и любой токопроводящей частью наружной поверхности корпуса не более 0,5 Ом.

1.2.16 Осциллограф обеспечивает свои технические характеристики по истечении времени в установления рабочего режима, равного 15 мин

1.2.17 Осциллограф допускает непрерывную работу в рабочи

условиях применения в течение 8 ч при сохранении своих технических характеристик.

Повторное включение должно производиться не ранее, чем через 15 мин.

1.2.18 Питание осциллографа осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В частотой (50 ± 1) Гц.

1.2.19 Мощность, потребляемая осциллографом от сети питания при номинальном напряжении, не более 30 В·А.

1.2.20 Режимы эксплуатации комплектующих электрорадиоэлементов соответствуют требованиям, установленным в стандартах и ТУ на них.

1.2.21 Напряжение и напряженность поля промышленных радиопомех, создаваемых осциллографом, соответствует требованиям Норм 8-95.

1.2.22 Осциллограф устойчив к электростатическим разрядам первой степени жесткости по ГОСТ 29191-91, критерий качества функционирования «В».

1.2.23 Осциллограф устойчив к наносекундным импульсным помехам первой степени жесткости по ГОСТ 29156-91, критерий качества функционирования «В».

1.2.24 Осциллограф устойчив к динамическим изменениям напряжения сети электропитания первой степени жесткости по ГОСТ Р 50627-93, СТБ 1068-97, критерий качества функционирования «В».

1.2.25 Осциллограф устойчив к воздействию внешних радиочастотных электромагнитных полей первой степени жесткости по ГОСТ Р 5000892, критерий качества функционирования «В».

1.2.26 По устойчивости и прочности при климатических и механических воздействиях осциллограф соответствует требованиям, установленным для приборов группы 2 ГОСТ 22261-94.

1.2.27 Средняя наработка на отказ осциллографа - не менее 8000 часов.

1.2.28 Гамма-процентный ресурс осциллографа - не менее 8000 ч при $\gamma = 90\%$.

1.2.29 Срок службы осциллографа - не менее 10 лет.

1.2.30 Среднее время восстановления работоспособного состояния осциллографа - не более 60 мин.

1.2.31 Габаритные размеры, мм, не более:

осциллографа 350x260x110;

потребительской упаковки (коробки) 390x270x145.

1.2.32 Масса осциллографа не более 4 кг, масса осциллографа с потребительской упаковкой - не более 6 кг.

1.2.33 Сведения о содержании в осциллографе драгоценных и

цветных металлов.

1.2.34.1 Сведения о содержании в осциллографе драгоценных материалов приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Наименование драгоценного материала	Суммарная масса драгоценного материала, г		Суммарная масса драгоценного материала, г
	по комплектующим изделиям	по составным частям собственного изготовления	
Золото	0,06922064	-	0,06922064
Серебро	0,15400872	0,03897	0,19297872
Палладий	0,00000146	-	0,00000146
Платина	0,0000083	-	0,0000083

1.2.34.2 Сведения о содержании цветных металлов и сплавов, содержащихся в осциллографе, приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Марка металла и сплава	Суммарная масса цветного металла, г	
	без учета массы металлов, входящих в детали с покрытием из драгоценных материалов	в деталях с покрытием из драгоценных материалов
<i>Алюминий и алюминиевые сплавы</i>		
АЛ2	24	
АМЦ Н2	850	
В95	4	
<i>Медь и сплавы на медной основе</i>		
ЛС59-1	71	
Л63	95	30
БР.КМЦ3-1	-	16

1.3 Принцип действия

1.3.1 Осциллограф, функциональная схема которого приведена на рисунке 1.1, состоит из:

- платы, на которой расположены тракт вертикального отклонения, тракт горизонтального отклонения, источник питания и калибратор;
- электронно-лучевой трубки (ЭЛТ).

1.3.2 Исследуемый сигнал поступает на вход тракта вертикального отклонения, где осуществляется усиление сигнала до необходимых

значений. Затем сигнал поступает на пластины ЭЛТ.

1.3.3 Тракт горизонтального отклонения обеспечивает получение синхронного с исследуемым сигналом линейного развертывающего напряжения и его усиление для получения заданного размера изображения сигнала по горизонтали.

1.3.4 Источник питания вырабатывает напряжения, необходимые для питания ЭЛТ, и осуществляет управление яркостью и гашение обратного хода луча.

1.3.5 ЭЛТ обеспечивает преобразование электрических сигналов, поступающих на ее входы, в видимое изображение исследуемого сигнала.



Рисунок 1.1 - Функциональная схема осциллографа

1.4 Маркировка и пломбирование

1.4.1 Осциллограф имеет следующую маркировку:

- на передней панели - наименование, условное обозначение осциллографа, надписи, поясняющие назначение разъемов, кнопок, переключателей, положений ручек, знак госреестра, товарный знак предприятия-изготовителя;
- на задней панели указан вид напряжения питающей сети и потребляемая мощность, вид примененных вставок плавких, заводской номер, дата изготовления.

1.4.2 Места пломбирования: винты крепления задней панели осциллографа.

1.5 Упаковка

1.5.1 Осциллограф с запасными частями, принадлежностями и эксплуатационной документацией (РЭ) укладывают в картонную коробку, которую затем оклеивают бумажной лентой. На коробке наносят

следующие надписи и знаки :

- С1-159 ;
- масса брутто и нетто в килограммах;
- манипуляционные знаки «  ».

Для перевозок по железной дороге коробки по четыре штуки укладывают в транспортный ящик, который затем обивают стальной лентой и краской наносят вышеприведенные надписи и знаки.

2 КОМПЛЕКТНОСТЬ

2.1 Состав комплекта поставки осциллографа должен соответствовать таблице 2.1.

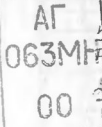
Таблица 2.1

Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание
Осциллограф С1-159	РУВИ.411161.007	1	
Запасные части и принадлежности			
Вставка плавкая ВП2Б-1В 0,25 А	АГО. 481.304 ТУ	2	
Кабель N3	ТГ4.853.787-03	1	
Ножка	РУВИ.746713.008	1	
Шнур сетевой	РУВИ.685631.040	1	
Руководство по эксплуатации	РУВИ.411161.007 РЭ	1	
Методика поверки	РУВИ.411161.007 МП	1	

3 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

3.1 Осциллограф С1-159 РУВИ.411161.007
 заводской номер 003300 изготовлен и принят в
 соответствии с требованиями безопасности по ГОСТ 26104-89, требованиями
 ГОСТ 22261-94, техническим условиям РУВИ.411161.007 ТУ и признан годным
 для эксплуатации.

МП  Начальник ОТК
 личная подпись Г. Г. Г. расшифровка подписи
2000 03 06
 год, месяц, число

МП  Первичная поверка проведена
 должностной Г. Г. Г. подписью Г. Г. Г. расшифровка подписи
2000 03 06
 год, месяц, число

4 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

4.1 Осциллограф С1-159 РУВИ.411161.007
 заводской номер 003300
 упакован ОАО «Минский приборостроительный завод» согласно
 требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

упаковщик Г. Г. Г. личная подпись Г. Г. Г. расшифровка подписи
2000 03 06
 год, месяц, число

5 ПОДГОТОВКА ОСЦИЛЛОГРАФА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

5.1 Подготовка к работе

5.1.1 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 положений, наличие вставок плавких;
- проверить наличие комплекта принадлежностей и эксплуатационной документации согласно комплекту поставки;
- проверить чистоту гнезд, разъемов;
- проверить состояние соединительных проводов, кабелей, лакокрасочных покрытий, четкость маркировочных надписей.

Осциллограф, имеющий дефекты, браковать и направлять в ремонт.

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

5.1.3 Перед включением осциллографа выполнить меры безопасности, изложенные в следующем подразделе.

5.2 Меры безопасности

5.2.1 По степени защиты от поражения электрическим током осциллограф соответствует ГОСТ 22261-94, ГОСТ 26104-89, класс защиты 1.

5.2.2 Осциллограф соответствует требованиям пожарной безопасности, установленным в ГОСТ 12.1.004-91.

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

5.2.3 Осциллограф соответствует всем требованиям, установленным "Санитарными правилами и нормами допустимых уровней физических факторов при применении товаров народного потребления в бытовых условиях" (Сан ПИН N9-29-95, РФ 2.1.8.042-96) для приборов радиоизмерительных.

5.2.4 Осциллограф не оказывает вредных влияний на окружающую среду и является экологически безопасным.

5.2.5 При эксплуатации, ремонте и настройке осциллографа следует учитывать наличие внутри него напряжений, опасных для жизни, поэтому категорически запрещается работать с осциллографом при снятом кожухе и без заземления корпуса.

Корпус осциллографа заземляется при подключении трехполюс-

ной вилки кабеля питания в розетку питающей сети.

5.2.6 Все перепайки в осциллографе следует проводить при выключенной тяге **СЕТЬ**, а при ремонте блока питания необходимо вынимать из розетки вилку кабеля питания.

5.2.7 При измерениях в цепях схемы управления ЭЛТ необходимо использовать высоковольтные пробники из-за наличия в схеме напряжений выше 1 кВ.

5.2.8 Следует помнить, что на контакте ХР4 ЭЛТ высокое напряжение сохраняется в течение длительного времени после выключения осциллографа, поэтому при ремонте осциллографа, связанном с отключением разъемов высоковольтного провода выпрямителя, идущего к разъему ХР4 ЭЛТ, необходимо соединить указанный разъем с корпусом осциллографа с помощью высоковольтного провода для разряда высоковольтных конденсаторов схемы.

5.2.9 При ремонте осциллографа его следует подключать к сети питания обязательно через разделительный трансформатор ввиду того, что источник питания находится под напряжением питающей сети.

6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСЦИЛЛОГРАФА

6.1 Порядок работы

6.1.1 Органы управления, настройки, подключения и индикации на передней панели показаны на рисунке 6.1.

6.1.2 Под экраном ЭЛТ слева направо расположены следующие органы управления:

- ручка «» - для регулировки яркости луча на экране ЭЛТ;
- ручка «» - для фокусировки луча на экране ЭЛТ;
- ручка «» - для регулировки астигматизма.

6.1.3 Справа от экрана ЭЛТ находится передняя панель с органами управления и присоединения.

6.1.4 В левой зоне передней панели сгруппированы сверху вниз и слева направо следующие органы управления и присоединения:

- кнопка **СЕТЬ** - для включения и отключения осциллографа;
- индикатор **СЕТЬ** - для индикации включенного состояния осциллографа;
- переключатель **V/ДЕЛ** - для установки коэффициентов отклонения от 2 мВ/Дел до 10 В/Дел;
- ручка «» - для перемещения по вертикали изображения сигнала;
- кнопка « » - для переключения режимов входа в положения закрытый, открытый;

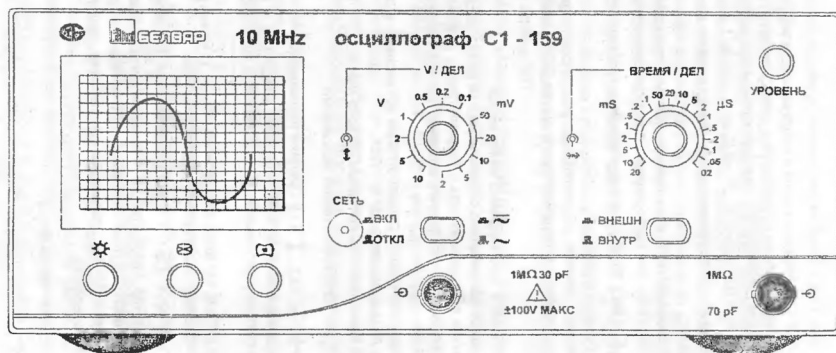


Рисунок 6.1

- гнездо « 1 MΩ 30 pF» - для подачи исследуемых сигналов
- 6.1.5 В правой зоне передней панели сгруппированы слева направо и сверху вниз следующие органы управления и присоединения:
- переключатель **ВРЕМЯ/ДЕЛ** - для переключения коэффициентов развертки от 0,02 s/Дел до 20 ms/Дел с шагом 1,2,5;
 - ручка «» - для перемещения изображения сигнала по горизонтали;
 - кнопка **ВНЕШН, ВНУТР** - для выбора режимов синхронизации;
 - ручка **УРОВЕНЬ** - для выбора уровня запуска развертки;
 - гнездо « 1 MΩ 70 pF» - для подключения внешних источников синхронизации и развертки.
- 6.1.6 На задней панели осциллографа расположена розетка с предохранителями для подключения сетевого шнура (220V 50Hz, 30V A, $\Rightarrow$ 1,0 A 250V)

6.2 Подготовка к проведению измерений

6.2.1 Для удобства работы с осциллографом ножку, входящую в комплект поставки как принадлежность к осциллографу, рекомендуется использовать как подставку, вставив ее в отверстия, имеющиеся в дне осциллографа.

6.2.2 Перед включением осциллографа установить его органы управления в следующие положения:

- кнопка **СЕТЬ** - отжата (индикатор **СЕТЬ** не горит);
- ручка «» - в крайнее левое положение;
- ручки «, , , » - в средние положения.

6.2.3 Перед включением осциллографа убедиться в наличии автостав плавких в сетевом разъеме и их соответствии маркировочным надписям.

Соединить кабель питания с питающей сетью и нажать кнопку **СЕТЬ**. В результате должен засветиться индикатор **СЕТЬ**.

Установить ручку «» в среднее положение. На экране ЭЛТ должна появиться линия развертки. В случае отсутствия добиться появления линии развертки с помощью ручки **УРОВЕНЬ**. По истечении времени установления рабочего режима, равного 15 мин, осциллограф готов к проведению измерений.

6.3 Проведение измерений

6.3.1 Подать исследуемый сигнал на вход « 1 MΩ 30 pF» с помощью кабеля N3, входящего в комплект осциллографа.

6.3.2 Установить оптимальные яркость, фокусировку, астигматизм ручками «☼», «⊗», «⊖»

6.3.3 Выбрать вид синхронизации кнопкой **ВНЕШН, ВНУТР.**

Выбрать ручкой **УРОВЕНЬ** уровень сигнала синхронизации, по которому осуществляется запуск развертки.

Режим внешней синхронизации применять при наблюдении сигнала сложной формы и при необходимости измерения длительности фронта исследуемого сигнала. При этом сигнал синхронизации должен быть синхронен с исследуемым сигналом.

6.3.4 Переключателем **В/ДЕЛ** и ручкой «↑» установить удобные для наблюдения размер и положение изображения сигнала на экране ЭЛТ по вертикали.

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

Переключателем **ВРЕМЯ/ДЕЛ** и ручкой «←→» установить удобные для наблюдения размер и положение изображения сигнала на экране ЭЛТ по горизонтали.

6.3.5 Определить визуально линейные размеры изображения заданных параметров сигнала или его частей в делениях шкалы экрана ЭЛТ.

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

Примечания

1. Погрешность измерения амплитуды импульсов прямоугольной формы определять по формуле

$$\delta_0 = \sqrt{\delta_s^2 + \delta_n^2 + \delta_{ву}^2}, \quad (6.1)$$

где δ_0 - погрешность коэффициента отклонения, %;

δ_n - значение неравномерности ПХ, %;

$$\delta_{ву} = \frac{0,4 \times b_0}{H} \times 100 \quad - \text{визуальная погрешность, \%};$$

b_0 - ширина линии луча по вертикали, мм.

H - линейный размер изображения по вертикали, мм.

Для сокращения расчетов при предельных значениях параметров осциллографа $\delta_s = 5\%$, $\delta_n = 3\%$, $b_0 = 0,8$, $H \geq 30$ мм (4 дел), погрешность измерения амплитуды импульсов в нормальных условиях может быть принята равной 5,9 %.

2. Погрешность измерения длительности импульсов прямоугольной формы определять по формуле

$$\delta_T = \sqrt{\delta_p^2 + \delta_{0,5u}^2 + \delta_{вт}^2}, \quad (6.2)$$

где δ_p - погрешность коэффициента развертки, %:

$$\delta_{0,5u} = \frac{0,28 \times \alpha_1}{L} \times \sqrt{\operatorname{tg}^2 \alpha_1 + \operatorname{tg}^2 \alpha_2} \times 100 \quad - \text{погрешность,}$$

вызванная неточностью определения уровня 0,5 амплитуды сигнала, %;

$$\delta_{вт} = \frac{0,4 \times \alpha_1}{L} \times 100 \quad - \text{визуальная погрешность, \%};$$

α_1 и α_2 - ширины линии луча по горизонтали, мм;

L - размер изображения по горизонтали на уровне 0,5 амплитуды сигнала, мм;

α_1 и α_2 - углы, образованные фронтом и спадом импульса и вертикальной линией шкалы соответственно.

Для сокращения расчетов при предельных значениях параметров осциллографа $\delta_p = 10\%$, $\alpha_1 = 0,8$ мм, α_1 и $\alpha_2 = 45^\circ$, $L \geq 32$ мм погрешность δ_T измерения длительности импульсов в нормальных условиях может быть принята равной 10,1 %.

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 При выполнении работ по техническому обслуживанию необходимо выполнять указания, приведенные в разделе 5 настоящего РЭ.

7.2 В целях обеспечения надежной работы осциллографа в течение длительного периода эксплуатации необходимо своевременно проводить следующие виды технического обслуживания:

- профилактический осмотр N1 на месте эксплуатации осциллографа не реже одного раза в 6 месяцев;
- профилактический осмотр N2 в ремонтных органах не реже одного раза в год, совмещая его с поверкой.

7.3 При профилактическом осмотре N1 убедиться в отсутствии механических повреждений, в надежности контактных соединений, надежности крепления органов управления, в целостности шнура питания;

- удалить пыль, влагу с внешних поверхностей;
- проверить легкость переключения ручек настройки, четкость фиксации переключателей и совпадения указателей с отметками на шкалах, состояние надписей;
- проверить работоспособность осциллографа согласно указаниям

раздела 6 настоящего РЭ. Устранить выявленные недостатки.

При профилактическом осмотре N2 провести мероприятия, предусмотренные профилактическим осмотром N1, кроме того, устранить пыль продувкой сухим воздухом, проверить состояние и комплектность принадлежностей осциллографа, восстановить, при необходимости, лакокрасочные покрытия.

Провести контрольную проверку электрических параметров осциллографа в соответствии с требованиями методики поверки, которая поставляется изготовителем с осциллографом.

Примечание: при профилактических осмотрах вскрытие осциллографа проводить после истечения гарантийного срока.

8 ХРАНЕНИЕ

8.1 Осциллограф С1-159 длительному хранению не подлежит.

При кратковременном (гарантийном) хранении осциллограф должен находиться в потребительской таре в отапливаемом хранилище при температуре окружающего воздуха от 0 до 40°С и относительной влажности не более 80 % при температуре 35°С или без упаковки при температуре окружающего воздуха от 10 до 35°С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25°С.

В хранилище не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, газов и других вредных веществ, вызывающих коррозию.

8.2 Прибор до шести месяцев может храниться на стеллажах в лабораторных условиях в упакованном виде. Недопустимо хранение неупакованных осциллографов, установленных друг на друга.

9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

9.1 Транспортирование осциллографа потребителю осуществляется всеми видами транспорта в условиях температуры окружающего воздуха от минус 50 до 50°С и влажности воздуха до 95 % при температуре 25°С с защитой от прямого попадания атмосферных осадков и пыли. Не допускается кантовка упаковки.

При транспортировании железнодорожным транспортом осциллографы должны быть упакованы в коробку и деревянный ящик.

При транспортировании воздушным транспортом осциллограф в упаковке должен размещаться в герметизированном отсеке.

9.2 При погрузке, перевозке и выгрузке запрещается бросать и кантовать упаковку с осциллографом. Необходимо соблюдать правильность установки упаковки в транспорте в соответствии со знаками на таре.

10 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

10.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых осциллографов всем требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных эксплуатационной документацией.

Гарантийный срок хранения - 6 мес. с момента изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации - 18 мес. со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня изготовления.

Действие гарантийных обязательств продлевается на период от подачи рекламаций до введения осциллографа в эксплуатацию силами предприятия-изготовителя или мастерских по техническому обслуживанию, перечень которых дан в приложении Б.

11 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

11.1 При соблюдении правил эксплуатации, транспортирования и хранения осциллограф не представляет опасности для людей и не оказывает вредного влияния на окружающую среду, поэтому не требует специальных методов утилизации.

12 РАБОТЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

12.1 Учет работы осциллографа

12.1.1 Осциллограф введен в эксплуатацию _____
год, месяц, число

должность

личная подпись

расшифровка подписи

12.2 Сведения о рекламациях

12.2.1 В случае выявления неисправности в период гарантийного срока, а также обнаружения некомплектности (при распаковывании осциллографа) потребитель может предъявить рекламацию предприятию-изготовителю _____

(адрес предприятия-изготовителя в соответствии

с товаросопроводительной документацией)

12.2.2 Уведомление о вызове представителя предприятия-изготовителя для проверки качества и комплектности осциллографа, участия в составлении и подписании рекламационного акта, а также для восстановления осциллографа может быть оформлено по форме, приведенной в приложении А.

- по истечении гарантийных обязательств;

- О возникшей неисправности и всех работах по восстановлению осциллографа делают отметки в таблице регистрации рекламаций (таблица 12.1).

[illegible]

12.3.1 Перечень предприятий, выполняющих гарантийное и сервисное обслуживание, приведен в приложении Б.

Таблица 12.2 - Учет технического обслуживания

[illegible]

Приложение А
(рекомендуемое)

штамп получателя

адресат

Уведомление N _____

о вызове представителя поставщика

от «__» _____ 199__ г.

1. Наименование изделия _____

Порядковый N _____

2. Получено _____

дата, номер транспортного или иного документа,

по которому изделие получено

дата поступления к получателю

3. Гарантийный срок _____

вид

с _____

продолжительность _____

указывают начальный момент исчисления

и использованную часть гарантийного срока

4. _____

основные дефекты, обнаруженные в осциллографе,

наименование вышедшей из строя детали, прибора, составной части узла

порядковый N _____

5. Способ устранения дефектов _____

силами поставщика,

получателя, необходимые средства - предположительно

6. Прочие сведения* _____

Прошу командировать представителей предприятия _____

_____ к « _____ » _____ 19__ г.

для участия в определении причин возникновения дефектов, составления
и подписания рекламационного акта, восстановления осциллографа
(ненужное зачеркнуть).

Составлено в _____ экзemplярах
количество

экз. N _____

адресат

должность, организация
(предприятие) получателя

подпись, инициалы, фамилия

* в том числе о дефектном комплектующем изделии (условное
наименование, порядковый номер, дата изготовления, предприятие-
изготовитель, гарантийные обязательства, адрес транспортирования груза).

Приложение Б
(информационное)
Перечень предприятий, выполняющих гарантийное
и техническое обслуживание с указанием их адресов

- 1 254655, ТТЦ «Эталон», г. Киев, ул. Фрунзе, 104 ;
- 2 107553, ЗАО «Эталон», г. Москва, ул. Б. Черкизовская, 24 "а";
- 3 115612, АО «Эликс», г. Москва, Каширское шоссе.57, корп.5;
- 4 101498, АОЗТ «Оптобэл», г. Москва, Зеленоград, Центральный проспект, корп.435 "а";
- 5 197376, ТОО «Диполь», г. Санкт-Петербург, Аптекарский проспект 6, офис 600;
- 6 620067, г. Екатеринбург, магазин-салон, ул. Уральская, 74,
- 7 443023, фирма «Глори», г. Самара, ул. Карякина, 3;
- 8 681022, НПФ «Комтек», г. Комсомольск-на-Амуре, а/я 105 ;
- 9 г. Киров, ТОО «Тайфун», а/я 183 ;
- 10 2038, ЗАО «Салпас», Литва, г. Вильнюс, ул. Дарбинику, 16-28

Приложение В
(рекомендуемое)
Листок отзыва потребителя

1 Тип изделия _____

2 Заводской номер _____

3 Дата выпуска _____

4 Адрес покупателя и дата получения изделия _____

5 Были ли замечены при покупке или поступлении какие-либо дефекты по причине некачественной упаковки или изготовления _____

6 Когда и какой ремонт или регулировку потребовалось производить во время работы изделия _____

7 Какие элементы приходилось заменять _____

8 Результаты проверки технических характеристик изделия и соответствия их паспортным данным _____

9 Предъявлялись ли рекламации поставщику _____

10 Сколько времени изделие работало до первого ремонта _____

11 Насколько удобно работать с изделием _____

12 Дали ли предложения о направлении дальнейшего совершенствования (модернизации) изделия _____

ОАО «МИНСКИЙ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД»
предлагает

Осциллографы	Универсальные					Цифровые запоминающие		
	C1-126	C1-147 NEW	C1-127* C1-127/1	C1-137 C1-137/1**	C1-143	C9-28	C1- 137/2***	C8-28
Полоса пропускания, количество каналов	0-100 2 + 2	0-70 2	0-50 2	0-25 2	0-15 1	0-100 2	0-25 2	0-20 1
Коэффициенты:								
- отклонения	5mV/дел -5V/дел	1mV/дел -5V/дел	1mV/дел -5V/дел	2mV/дел -5V/дел	5mV/дел -5V/дел	5mV/дел -50V/дел	2mV/дел -5V/дел	10mV/дел -4V/дел
- развертки	20ns/дел 0,2s/дел	50ns/дел 0,2s/дел	50ns/дел 0,2s/дел	200ns/дел 0,2s/дел	500ns/дел 0,2s/дел	20ns/дел 50s/дел	200ns/дел 0,2s/дел	10 ns/дел 4s/дел
Частота дискретизации	-	-	-	-	-	20 МГц	1 МГц	2,5 МГц
Разрядность АЦП	-	-	-	-	-	8	8	6
Интерфейс	-	-	-	-	-	IEEE-488	RS-232	-
Габариты экрана, мм	80x100	60x80	60x80	60x80	40x60	80x100	60x80	40x100, ЖКИ
Габариты, мм	338x171x 432	295x130x 405	295x130x 405	270x130x 375	102x240x 240	345x195x 515	270x130x 375	220x96x 245
Масса, кг	8,5	5,5	5,5	5 - 5,3	3,5	13	5,5	2,8

Возможность работы от источника постоянного тока напряжением 27 В ** Встроенный мультиметр *** Аналого-цифровой

Вольтметры цифровые	Ручные мультиметры		Универсальные			Постоянного тока	Электрометрические		
Характеристики	MM-2 NEW	MM-1 NEW	B7-58/ B7-58/1	B7-53/ B7-53/1	B7-54/2/ B7-54/3	B2-39	B7-57/1	B7-57/2	B7-57/3 (2 канала)
Базовая погрешность, %	1,5	0,6	0,15	0,04	0,002	0,004	0,05	0,05	0,15
= U (В)	10 ⁻² -700	10 ⁻³ -500	10 ⁻¹ -1000	10 ⁻⁴ -1000	10 ⁻² -1000	10 ⁻³ -1000	2x10 ⁻⁴ -200	10 ⁻⁵ -100	2x10 ⁻⁴ -200
= U (В)	10 ⁻² -500	10 ⁻³ -500	10 ⁻¹ -700	10 ⁻⁴ -700	10 ⁻² -700	-	-	-	-
= I (А)	-	10 ⁻⁴ -0,2	10 ⁻⁴ -10	10 ⁻⁴ -2	10 ⁻⁴ -2	-	10 ⁻¹⁵ -10 ⁻⁴	1,2x10 ⁻¹⁵ -10 ⁻⁷	5x10 ⁻¹⁴ -2
= I (А)	-	-	10 ⁻⁴ -10	10 ⁻⁴ -2	10 ⁻⁴ -2	-	-	-	-
R (Ω)	10 ⁻³ -2x10 ⁶	0,2-2x10 ⁶	0,1-20 x10 ⁶	10 ⁻² -2x10 ⁹	10 ⁻⁴ -10 ⁹	-	2-10 ¹⁵	2x10 ⁻¹⁰ -10 ¹⁸	2-10 ¹²
F (Гц)	-	-	-	20-10 ⁶	-	-	-	-	-
Q (Кл)	-	-	-	-	-	-	10 ⁻¹⁴ -10 ⁻¹	2x10 ⁻¹⁵ -10 ⁻⁶	-
Диапазон частот, Гц (- U)	40-2x10 ³	40-2x10 ³	20-10 ³	20-10 ³	10-10 ⁶	-	-	-	-
R	10 ⁶	9x10 ⁶	10 ⁷	10 ⁹	10 ¹⁰	10 ⁹	10 ¹⁵	10 ¹⁶	10 ¹⁵
Интерфейс	-	-	-	IEEE-488 (B7-53)	IEEE-488 RS-232**	IEEE-488	IEEE-488	IEEE-488	IEEE-488
Габариты, мм	164x85x35	240x45x27	234x240x15	310x100x268	100x268x240	350	240x100x350	240x100x350	240x100x350
Масса, кг	0,2	0,2	0,7	3,8	3,8	3,2	3,8	3,8	3,8

* Возможность работы от источника постоянного тока напряжением 9 В. ** Модель B7-54/3

У5-11 Усилитель напряжения постоянного тока электрометрический			
Диапазон усиления	Погрешность коэффициента передачи по току	Входное сопротивление	Масса
токов (10 ⁻¹¹ -10 ⁻³) А	K _п =(10-10) В x A ± 2,5% K _п =(10-10) В x A ± 1%	10 ¹⁵ Ом	2,5 кг
напряжений (10 ⁻⁴ -2x10 ³) В			

Дополнительные аксессуары

К вольтметрам: высоковольтный делитель 30кВ, ВЧ пробник до 1 ГГц, токовый шунт 10 А;
К осциллографам: делитель 1:10, восьмиканальное устройство логического запуска УЛЗ-08.

Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды - от 5 до 40 °С
- относительная влажность воздуха - 80% при 25 °С

Зав. № 9623-50.000

1. После завершения в холодную пору року трубки перед вимкненням бути витримані в нормальних кліматичних умовах не менше 1 години.
2. З метою усування впливу зовнішніх електромагнітних полів трубку повинна захищати спеціальний екран.
3. Трубка повинна кріпитися в апаратурі (сортині) за допомогою іонних гумових, повстяних або інших пружинючих. Не допускається безпосередній контакт скляного балона трубки з металевими частинами апаратури.
4. При підключенні контактних з'єднань до зовнішніх виводів не можна торкатися руками з'єднань біляні ЗН (0,3 мкс), тому що це може призвести до порушення герметичності вакуумного спаю та виходу трубки з ладу.
5. В режимі експлуатації напруга мовулятора вказана відомості решта напруг - відносно 2-го анода.

ВКАЗІВКИ ЩОДО ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Штамп ВТК

СТХС

Штамп представника замовника

Штамп «Повторна перевірка»

Штамп ВТК

Дата прийняття

Трубка осциллографична ЯЛОСІ, Ін. № 310296

ВІДОМОСТІ ПРО ПРИЙМАННЯ

Дорогоцінних та коштовних металів трубка не містить.