ЗАКАЗАТЬ

ОСЦИЛЛОГРАФ ЦИФРОВОЙ С8-53/1

Руководство по эксплуатации

УШЯИ.411161.061 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 осциллографа 10
1.1.4 Устройство и работа осциллографа 11
1.1.5 Средства измерений, инструмент и принадлежности 12
1.1.6 Маркировка и пломбирование 12
1.1.7 Упаковка 13
2 Использование по назначению 13
2.1 Подготовка осциллографа к использованию 13
2.1.1 Меры безопасности при подготовке осциллографа 13
2.1.2 Порядок осмотра и проверки готовности осциллографа к использованию 14
2.2 Использование осциллографа 14
2.2.1 Порядок работы 14
2.2.2 Подготовка к проведению измерений 19
2.2.3 Проведение измерений 19
2.2.3.1 Установка режимов работы тракта вертикального отклонения 19
2.2.3.2 Управление разверткой 20
2.2.3.3 Управление режимом и источником синхронизации 20
2.2.3.4 Работа в режиме «МЕНЮ» 21
2.2.3.5 Проведение калибровки осциллографа 21
2.2.3.6 Проведение курсорных измерений 22
2.2.3.7 Выбор, установка и индикация результатов автоматических измерений параметров сигнала 23
2.2.3.8 Установка параметров отображения сигналов на ЖКЭ 23
2.2.3.9 Установка режимов работы с памятью сигналов, их сохранение и воспроизведение на ЖКЭ 24
2.2.3.10 Установка и использование дополнительных возможностей осциллографа 26
2.2.3.11 Подключение осциллографа через интерфейсы 28
2.2.3.12 Компенсация делителя 28
2.2.4 Порядок выключения осциллографа 29
2.2.6 Меры безопасности 29
3 Техническое обслуживание 29
4 Текущий ремонт 29
4.1 Общие указания 29
4.2 Меры безопасности 30
4.3 Текущий ремонт составных частей осциллографа 30
5 Хранение 31
6 Транспортирование 31
7 Утилизация 32
7.1 Меры безопасности 32
7.2 Сведения и проводимые мероприятия по подготовке и отправке осциллографа на утилизацию 32
8 Гарантии изготовителя 32
9 Свидетельство об упаковывании 33

10 Свидетельство о приемке 33
11 Поверка осциллографа 34
Приложение А Сведения о суммарной массе драгоценных материалов 35
Приложение Б Сведения о суммарной массе цветных металлов 36
Приложение В Форма отрывного талона 37

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения принципа действия осциллографа цифрового С8-53/1 (далее осциллографа), его устройства и конструкции, обеспечения грамотной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта.

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

Осциллограф не предназначен для эксплуатации во взрывопожароопасных зонах по ПУЭ-2007.

Осциллограф соответствует требованиям технических условий «Осциллографы цифровые С8-53, С8-53/1 ТУ BY 100039847.132-2014».

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, регистрации и измерения параметров периодических электрических сигналов в полосе частот от 0 до 100 МГц.

Осциллограф обеспечивает регистрацию, запоминание, цифровое измерение в диапазоне амплитуд от 2 мВ до 300 В и временных интервалов от 2 нс до 200 с, измерение амплитудно-временных параметров входного сигнала с выводом результата измерения на цветной TFT жидкокристаллический экран (ЖКЭ).

Осциллограф имеет два канала вертикального отклонения.

1.1.1.2 Область применения осциллографа: наладка, контроль, ремонт радиотехнической аппаратуры, электронных систем и устройств различного назначения.

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

1.1.1.4 Нормальные условия эксплуатации осциллографа:

- температура окружающего воздуха плюс (20±5) °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 °С до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- напряжение питающей сети (230±23) В;
- напряжение питания от внешнего источника (12±3) В.

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Размер рабочей части ЖКЭ не менее 5,7` по диагонали сразрешением 320х240 пиксел.

1.1.2.2 Коэффициенты отклонения осциллографа по каналам 1 и 2 устанавливаются калиброванными ступенями в диапазоне от 0,002 до 20 В/дел соответственно ряду чисел 1, 2, 5.

1.1.2.3 Диапазон компенсации постоянной составляющей на открытом входе для каждого канала вертикального отклонения не менее ±10 дел.

1.1.2.4 Параметры переходной характеристики (ПХ) каждого из каналов вертикального отклонения при коэффициентах отклонения от 5 мВ/дел до 2 В/дел не более значений, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Время нарастания, нс	Выброс, %	Время установления, нс	Неравномерность после времени установления, %	Неравномерность на участке установления, %
При непосредственном входе				
3,5	9	18	3	9
С делителем 1:10				
3,5	9	не нормируется	не нормируется	не нормируется

1.1.2.5 Параметры входов каналов вертикального отклонения:

- при непосредственном входе:
  - а) входное активное сопротивление (1±0,02) МОм;
  - б) входная емкость, не более 25 пФ;
- с делителем 1:10:
  - а) входное активное сопротивление (10±0,2) МОм;
  - б) входная емкость, не более 19 пФ.

1.1.2.6 Допускаемый размах суммарного значения постоянного и переменного напряжения при открытом и закрытом входах каждого канала вертикального отклонения не более 250 В.

1.1.2.7 Тракт вертикального отклонения обеспечивает следующие режимы работы:

- наблюдение сигнала по каналу 1;
- наблюдение сигнала по каналу 2;
- наблюдение сигнала по каналам 1 и 2;
- инвертирование сигнала каналов 1 и 2;
- возможность плавной установки коэффициентов вертикального отклонения в каждом канале.

1.1.2.8 Коэффициенты развертки осциллографа устанавливаются в диапазоне от 2 нс/дел до 10 с/дел соответственно ряду чисел 1, 2, 5.

1.1.2.9 Тракт развертки обеспечивает следующие режимы запуска развертки:

- автоматический;
- ждущий (при отсутствии синхронизации отображение сигнала на ЖКЭ осциллографа не должно возобновляться);
- однократный (в диапазоне коэффициентов развертки от 20 нс/дел до 10 с/дел).

1.1.2.10 Осциллограф обеспечивает внутреннюю синхронизацию по каналу 1 или 2 по фронту или спаду синхроимпульса, внешнюю синхронизацию.

1.1.2.11 Диапазон частот внешней и внутренней синхронизации от 0,6 Гц до 100 МГц.

1.1.2.12 Предельные уровни внутренней синхронизации:

- максимальный, не менее 10 дел;
- минимальный, не более:
  а) в диапазоне частот от 0,6 Гц до 10 МГц включ. 1 дел;
  б) в диапазоне частот от 10 до 100 МГц 1,5 дел.

Предельные уровни внешней синхронизации:

- максимальная амплитуда сигнала, не менее 5 В;
- минимальная амплитуда сигнала, не более 0,2 В.

При отображении сигнала допускается нестабильность синхронизации в пределах 0,2 дел шкалы.

1.1.2.13 Параметры входа внешней синхронизации:

- входное активное сопротивление (1±0,05) МОм;
- входная емкость, не более 15 пФ.

1.1.2.14 Осциллограф обеспечивает возможность установки пред- и послезапуска развертки по отношению к импульсу синхронизации.

Величина предзапуск а (отрицательной задержки) (при установке привязки синхронизации к правому краю экрана), с $t_{з-} \geq К_{разв} \cdot 50_{дел}$,

где $К_{разв}$ – коэффициент установленной развертки, с/дел.

Величина послезапуска (положительной задержки), с $t_{з+} \geq К_{разв} \cdot 500_{дел}$.

1.1.2.15 Калибратор обеспечивает импульсный сигнал типа "меандр" положительной полярности амплитудой 4 В.

Пределы допускаемой основной погрешности установки амплитуды импульсов калибратора равны ±0,6 %.

Пределы допускаемой погрешности установки амплитуды импульсов калибратора в рабочем диапазоне температур равны ±0,9 %.

1.1.2.16 Осциллограф обеспечивает следующие виды цифровых измерений по одному из каналов:

- измерение напряжения между двумя курсорами;
- измерение временных интервалов между двумя курсорами;
- автоматический режим измерений:
  1) «$\mathbf{U_{макс}}$» – измерение максимального значения сигнала;
  2) «$\mathbf{U_{мин}}$» – измерение минимального значения сигнала;
  3) «$\mathbf{U_{пик}}$» – измерение размаха сигнала от пика до пика;
  4) «$\mathbf{U_{макс\ уст}}$» – измерение наибольшего установившегося значения сигнала;
  5) «$\mathbf{U_{мин\ уст}}$» – измерение наименьшего установившегося значения сигнала;
  6) «$\mathbf{U_{амп}}$» – измерение амплитудного значения сигнала по всей форме сигнала;
  7) «$\mathbf{U_{ср}}$» – измерение среднего значения за период сигнала;
  8) «$\mathbf{U_{скз}}$» – измерение среднеквадратичного напряжения для всей формы сигнала;
  9) «**Период**» – измерение первого полного периода входного сигнала;
  10) «**Частота**» – измерение частоты входного сигнала;
  11) «**Длит+**» – измерение длительности положительного импульса входного сигнала. Измеряется на уровне 0,5 от амплитудного значения сигнала;

12) «**Длит-**» – измерение длительности отрицательного импульса входного сигнала. Измеряется на уровне 0,5 от амплитудного значения сигнала;

13) «**Скважн+**» – измерение скважности положительного импульса периодического сигнала;

14) «**Скважн-**» – измерение скважности отрицательного импульса периодического сигнала;

15) «**Задержка ⌐¬**» – измерение времени между фронтами импульсов первого и второго каналов;

16) «**Задержка ¬⌐**» – измерение времени между спадами импульсов первого и второго каналов;

17) «**Фаза ⌐¬**» – измерение фазы фронта импульса второго канала относительно фазы фронта импульса первого канала;

18) «**Фаза ¬⌐**» – измерение фазы спада импульса второго канала относительно фазы спада импульса первого канала.

1.1.2.17 Пределы допускаемой основной погрешности измерения напряжения между курсорами и погрешности автоматических измерений **Uамп**, **Uскз** δ_U в процентах при значении измеряемого напряжения не менее 25 % от U_K определяются по формуле

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

где $U_к$- конечное значение установленного диапазона, В, равное 10 дел;

U - значение измеряемого напряжения, В.

Пределы допускаемой основной погрешности измерения напряжения между курсорами и погрешности автоматических измерений **Uамп**, **Uскз** с делителем 1:10 $\delta_{U\partial}$ в процентах при значении измеряемого напряжения не менее 25 % от U_K с учетом коэффициента деления делителя определяются по формуле

$$\delta_{U\partial} = \pm (3 + 10 \cdot \frac{U_K}{U}) \quad (2)$$

Пределы допускаемой погрешности измерения напряжения между курсорами и автоматических измерений **Uамп**, **Uскз** в рабочем диапазоне температур δ_{Up} в процентах определяются по формуле

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

1.1.2.18 Пределы допускаемой основной погрешности измерения временных интервалов между курсорами, а также погрешности автоматических измерений частоты и периода δ_{T1} в процентах при коэффициентах развертки от 1 мкс/дел до 10 с/дел определяются по формуле

$$\delta_{T1} = \pm (1{,}0 + \frac{T_n}{T}), \quad (4)$$

где $T_n = 10 \cdot К_{разв}$ - длительность развертки, с;

T - длительность измеряемого интервала, с;

$К_{разв}$ - коэффициент развертки, с/дел.

Пределы допускаемой основной погрешности измерения временных интервалов между курсорами, а также погрешности автоматических измерений частоты и периода δ_{T2} в процентах при коэффициентах развертки от 2 до 500 нс/дел определяются по формуле

$$\delta_{T2} = \pm (2{,}5 + \frac{T_n}{T}), \quad (5)$$

Пределы допускаемой погрешности измерения временных интервалов между курсорами, а также автоматических измерений частоты и периода в рабочем диапазоне температур δ_{Tp} в процентах определяются по формуле

$$\delta_{T_P} = \pm 1{,}5 \cdot \delta_{T1(2)}. \quad (6)$$

1.1.2.19 Осциллограф обеспечивает обмен информацией с внешним персональным компьютером (ПК) по интерфейсу USB 2.0, а также сохранение копии экрана на флэш-носителе USB в формате bmp.

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

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

1.1.2.22 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, а также от источника питания постоянного тока напряжением (12±3) В.

1.1.2.23 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.

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

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

1.1.2.26 Мощность, потребляемая осциллографом от сети питания при номинальном напряжении, не более 40 В·А.

1.1.2.27 Уровень радиопомех, создаваемых осциллографом при работе, не превышает значений, указанных в СТБ EN 55022-2012 для оборудования класса А.

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

- электростатические разряды (критерий качества функционирования В);
- наносекундные импульсные помехи (критерий качества функционирования В);
- микросекундные импульсные помехи большой энергии (критерий качества функционирования В);
- динамические изменения напряжения электропитания (критерий качества функционирования В).

Осциллограф соответствует требованиям СТБ IEC 61000-4-3-2009 (степень жесткости 2 критерий качества функционирования А) и СТБ IEC 61000-4-6-2011 (степень жесткости 2 критерий качества функционирования А).

1.1.2.29 По устойчивости и прочности при климатических воздействиях и прочности при воздействии предельных условий транспортирования осциллограф удовлетворяет требованиям группы 2 ГОСТ 22261-94.

Предельные условия транспортирования при климатических воздействиях:

- температура окружающего воздуха от минус 30 ºС до плюс 50 ºС;
- относительная влажность воздуха 80 % при 25 ºС.

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

1.1.2.31 Средняя наработка на отказ осциллографа не менее 8000 ч.

Критерием отказа является несоответствие технических характеристик осциллографа требованиям ТУ.

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

1.1.2.33 Среднее время восстановления работоспособного состояния осциллографа не более 180 мин.

1.1.2.34 Масса осциллографа не более 3,5 кг, масса с упаковкой не более 5 кг.

Габаритные размеры осциллографа 346 х 152 х 235 мм.

1.1.3 Состав осциллографа

1.1.3.1 Состав комплекта поставки осциллографа соответствует таблице 1.

Таблица 1

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
УШЯИ.411161.061	Осциллограф цифровой С8-53/1	1	
УШЯИ.305654.119	Комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей (ЗИП), в него входят:		
	- делитель 1:10 HP-9150	2	Допускается замена на другой делитель, обеспечивающий параметры осциллографа
УШЯИ.468822.013	- фильтр	1	
ОЮ0.481.005 ТУ	- вставка плавкая ВП2Б-1В 2,0 А 250 В	2	
Тг4.850.252	- кабель № 1	1	Поставляется по отдельному заказу
	- шнур сетевой RKK/H05VV-F	1	
УШЯИ.00322-01	Программное обеспечение ПО S8-53_USB_Ethernet	1	
УШЯИ.411161.061 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
УШЯИ.411161.058 МП (МРБ МП.2433-2014)	Методика поверки	1	
УШЯИ.305642.229	Упаковка	1	

1.1.4 Устройство и работа осциллографа

1.1.4.1 Осциллограф собран в оригинальном металлическом корпусе. Осциллограф имеет блочно-функциональную конструкцию и состоит из следующих функциональных блоков:

- блок регистрации;
- блок цифровой;
- блок управления;
- ЖКЭ;
- блок питания;
- интерфейс.

Базовой деталью конструкции является металлическое шасси толщиной 1,5 мм с отгибками по бокам. Спереди, сзади и посредине к шасси крепятся панели (несущие и фальш-панели).

На передней панели крепятся блок управления, ЖКЭ, блок цифровой.

Управление осциллографом осуществляется при помощи кнопочных переключателей и ручек управления. На переднюю панель также выходят входные разъемы блока регистрации, устанавливаемого снизу шасси, разъем калибратора.

На задней панели крепятся фильтр сетевой, разъем подключения питания 12 В, выключатель сети, блок питания, интерфейс.

Между собой блоки соединяются жгутами.

Цельная крышка корпуса (типа чулок) крепится между задней и передней панелями.

1.1.4.2 Блок регистрации содержит два канала для усиления и калибровки входного сигнала с полосой до 100 МГц; устройство синхронизации по обоим каналам и внешнему сигналу; ЦАПы для смещения сигналов по каждому из каналов, установки уровней синхронизации по каждому из каналов и внешней синхронизации, балансировки сигналов и автоматической калибровки каналов.

1.1.4.3 Блок цифровой содержит основной процессорный блок, осуществляющий управление ЖКИ, обработку сигнала, связь осциллографа с внешним интерфейсом, управление АЦП и два канала АЦП, ПЛИС для управления режимами регистрации и хранения результатов регистрации.

АЦП осуществляет преобразование аналогового сигнала в цифровую форму с частотой дискретизации до 200 МГц.

1.1.4.4 Блок управления предназначен для управления осциллографом с передней панели.

1.1.4.5 В качестве устройства отображения используется цветной TFT ЖКЭ.

1.1.4.6 Блок питания обеспечивает формирование стабилизированного напряжения +5 В, +12 В, -12 В.

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
Амперметр	Э537	Сила тока от 0 до 1 А
Вольтметр универсальный	В7-65	Напряжение от 0 до 300 В Погрешность измерения напряжения ± 0,03 % Сопротивление от 1 до 10 МОм
Генератор испытательных импульсов	И1-14	Длительность импульса $\tau_и$ = 100 нс Длительность фронта $\tau_ф$<1 нс
Генератор сигналов импульсный	Г5-75	Период Т =200 мкс, τ = 2 мкс Погрешность ± $1 \cdot 10^{-3}$ Т Амплитуда от 0,1 до 10 В Погрешность ± 0,01 В
Генератор сигналов низкочастотный	Г3-122	Частота от 0,1 Гц до 60 кГц
Генератор сигналов высокочастотный	Г4-164	Частота от 1,7 до 150 МГц Размах Uвых = 2 В
Измеритель иммитанса	Е7-20	С от 10 до 50 пФ
Источник питания постоянного тока	Б5-50	Напряжение $U_{вых}$= 250 В Ток $I_{вых}$= 100 мА
Калибратор осциллографов импульсный	И1-9	Напряжение от 4 мВ до 100 В Погрешность ± 0,25 % Период от 10^{-8} до 0,5 с
Установка высоковольтная измерительная	УПУ-22	1500 В

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 утверждения типа средства измерений 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, знак «**ЕАС**» надпись «**СДЕЛАНО В БЕЛАРУСИ**» - на задней панели;
- напряжение питания, потребляемую мощность, тип вставок плавких - на задней панели около сетевого разъема.

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

- сверху - обозначение «**ВЕРХ**»;
- на боковых поверхностях:

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

2) наименование осциллографа, товарный знак, знак «**ЕАС**», местонахождение изготовителя и дату изготовления;

3) штамп ОТК и массу осциллографа – нетто, 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 нанесение оттиска клейма ОТК и оттиска клейма поверителя.

Место нанесения клейм – задние 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 ЗИП.

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

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

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка осциллографа к использованию

2.1.1 Меры безопасности при подготовке осциллографа

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. При эксплуатации осциллографа от внешнего источника питания (12±3) В его необходимо заземлить. Клемма заземления « ⏚ » находится на задней панели осциллографа

Перед включением осциллографа в сеть убедитесь 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 Порядок осмотра и проверки готовности осциллографа к использованию

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

- проверьте отсутствие механических повреждений на корпусе осциллографа;
- проверьте наличие и прочность крепления органов управления и коммутации, четкость фиксации их положения;
- проверьте наличие комплекта ЗИП, руководства по эксплуатации и методики поверки согласно 1.1.3;
- проверьте чистоту гнезд, разъемов, клемм;
- проверьте состояние соединительных проводов, кабелей, лакокрасочного покрытия, четкость маркировочных надписей;
- проверьте отсутствие отсоединившихся или слабо закрепленных элементов внутри осциллографа (определяется на слух при наклонах осциллографа).

Осциллограф, имеющий дефекты, браковать и направлять в ремонт.

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

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

2.1.2.4 Перед включением осциллографа выполните 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 Проверьте наличие вставок плавких.

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

2.2 Использование осциллографа

2.2.1 Порядок работы

2.2.1.1 Внешний вид осциллографа представлен на рисунке 1.

Органы управления, подключения и индикации для удобства работы сгруппированы по зонам.

.



Рисунок 1

2.2.1.2 В левой части передней панели расположен ЖКЭ (рисунок 2).

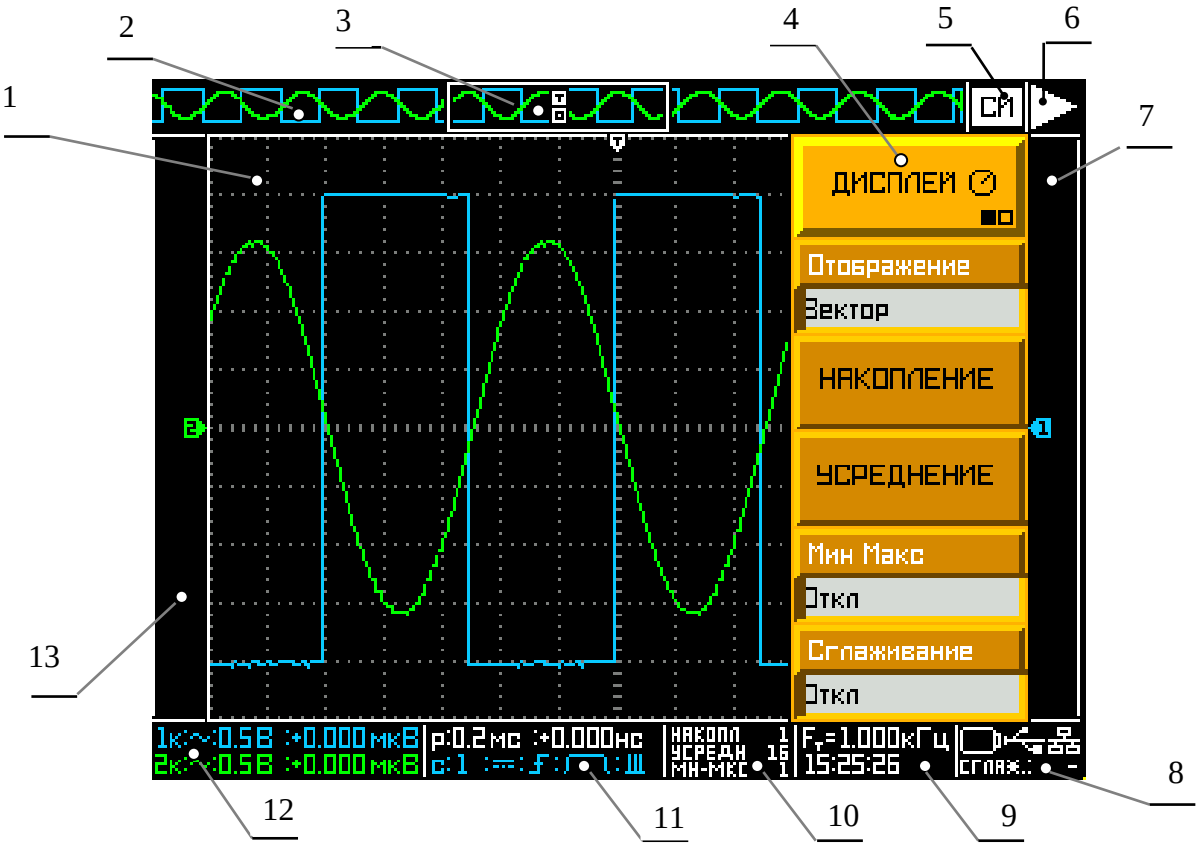


Рисунок 2

На ЖКЭ информация об установленных режимах работы осциллографа отображается в соответствующих зонах.

Зона 1 – масштабная сетка, отображение осциллограмм обоих каналов, включенных курсоров и результатов выбранных и установленных автоматических измерений.

Зона 2 – верхняя индикаторная строка; в сжатом виде отображается содержимое памяти в процессе регистрации сигнала и после ее завершения, а также при включенных курсорных измерениях результаты измерений.

Зона 3 – видимый участок памяти.

Зона 4 – меню, наложенное на зону 1.

Зона 5 – индикация наличия синхронизации.

Зона 6 – индикация режима синхронизации.

Зона 7 – перемещение маркера, указывающего привязку уровня синхронизации к отображению сигнала.

Зона 8 – количество сглаживаний при выводе сигнала на экран и индикация пдключения внешнего носителя информации.

Зона 9:

– в верхней части: числовой значение частоты следования сигнала источника синхронизации;

– в нижней части: текущее время и режим пикового детектора, когда он включен.

Зона 10 – числовой показатель установленного значения вывода сигнала (накопление, усреднение, мин/макс).

Зона 11 – числовые значения коэффициента развертки и установленной задержки синхронизации; условное обозначение источника синхронизации ( ,  , ), связь с источником синхронизации ( , ), полярность синхронизации ( , ), отображение включенного фильтра синхронизации ( – фильтр выключен,  – включен фильтр высоких частот (ФВЧ),  – включен фильтр низких частот (ФНЧ)), отображение режима синхронизации (– авто,  – ждущий,  – однократный).

Зона 12 – числовые значения коэффициента отклонения и установленного смещения в каналах.

Зона 13 – отображение положения установленного смещения в каналах.

2.2.1.3 Справа от ЖКЭ расположены органы управления осциллографом (рисунок 3).

В зоне «**УСИЛИТЕЛЬ Y»** находятся органы подключения и управления каналами вертикального отклонения:

- ручки «  » (24, 28) — для регулировки перемещения линии луча каналов 1 и 2 по вертикали;

- кнопки «**КАНАЛ 1**» (27), «**КАНАЛ 2**» (16) — для включения меню управления режимами работы канала 1 и 2 соответственно. Возле этих кнопок находятся светодиоды, которые индицируют включение каналов. Длительное нажатие кнопки «**КАНАЛ 1**» («**КАНАЛ 2**») устанавливает смещение в соответствующем канале тракта вертикального отклонения в нуль. Меню тракта вертикального отклонения описано в разделе «Установка режимов работы тракта вертикального отклонения»;

- ручки «**ВОЛЬТ/ДЕЛ**» (25, 29) — переключатели коэффициентов отклонения каналов 1 и 2;

- разъемы «**1**» (30) и «**2**» (26) - коаксиальные входы каналов 1 и 2.

2.2.1.4. В зоне «**МЕНЮ**» расположены кнопки управления режимами меню осциллографа:

- кнопка «**МЕНЮ**» (4) включает/выключает режим отображения меню на экране осциллографа;

- кнопки «**1**», …, «**5**» обеспечивают переключение страниц меню и выбор значения в соответствии с индикацией на экране осциллографа.

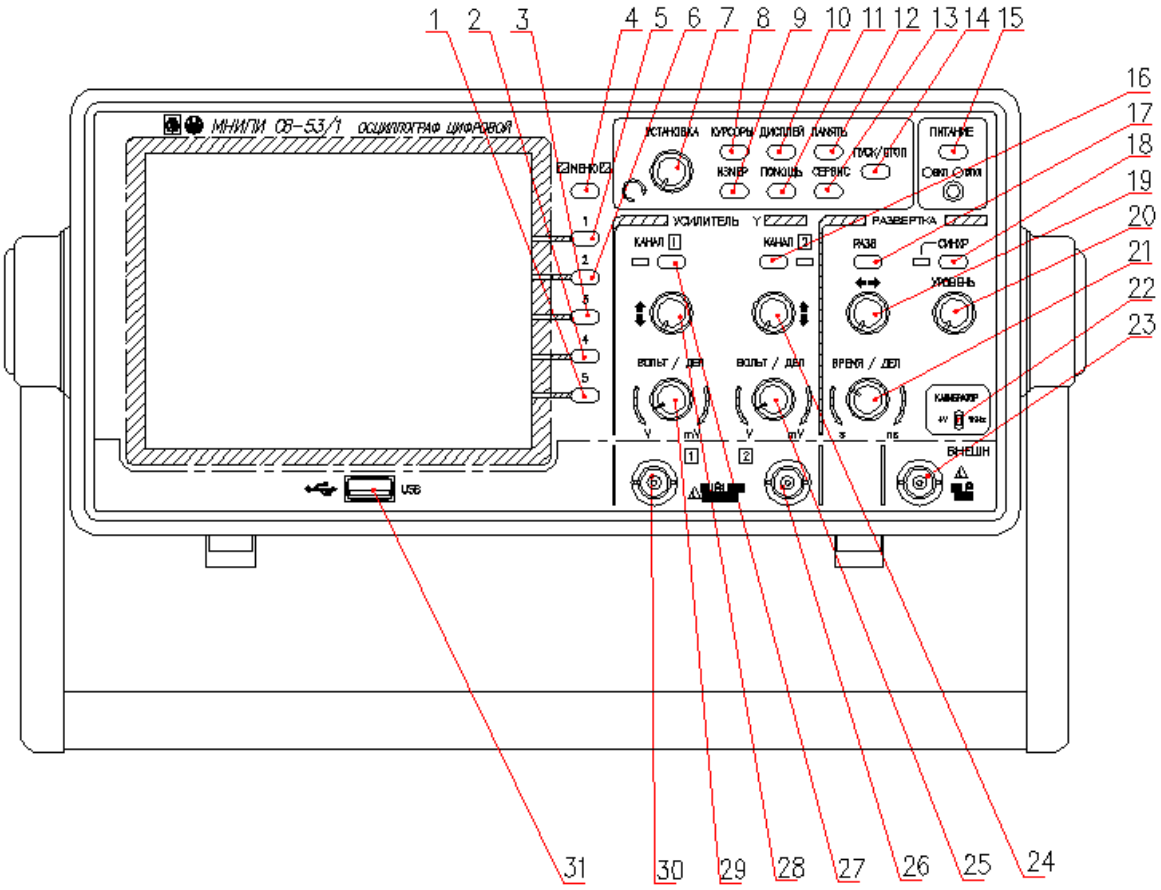


Рисунок 3

При выборе любого меню откроется та страница, которая была закрыта последней. Выход на начальные страницы осуществляется последовательным нажатием кнопки «**МЕНЮ**».

2.2.1.5 В зоне «**РАЗВЕРТКА**» расположены органы управления разверткой и синхронизацией осциллографа:

- кнопка «**РАЗВ**» (17) — включает меню управления режимами развертки. Длительное нажатие кнопки «**РАЗВ**» устанавливает в нуль величину пред-и послезапуска развертки. Меню развертки описано в разделе «Управление разверткой»;
- ручка « ⬅ ➡» (19) — изменяет величину пред- и послезапуска, тем самым перемещая отображение сигналов на экране;
- ручка «**ВРЕМЯ/ДЕЛ**» (21) — переключает коэффициенты развертки;
- кнопка «**СИНХР**» (18) — включает меню управления режимами работы синхронизации. Возле кнопки находится светодиод, который индицирует наличие синхроимпульса. Длительное нажатие кнопки «**СИНХР**» устанавливает уровень синхронизации в среднее значение сигнала или в нуль. Меню синхронизации описано в разделе «Управление режимом и источником синхронизации»;
- «**УРОВЕНЬ**» (20) — регулятор установки уровня синхронизации;
- клемма «**КАЛИБРАТОР 4 V 1 kHz**» (22) – выход калибратора для подключения входов осциллографа при его калибровке и компенсации входных делителей;
- разъем «**ВНЕШН**» (23) - коаксиальный вход внешней синхронизации.

2.2.1.6 Над зоной «**УСИЛИТЕЛЬ Y**» расположены органы управления дополнительными возможностями:

- ручка «**УСТАНОВКА**» (7) — многофункциональный вспомогательный регулятор;

- кнопка «**КУРСОРЫ**» (8) — включает меню управления курсорными измерениями. Подробно меню описано в разделе «Проведение курсорных измерений»;

- кнопка «**ИЗМЕР**» (9) — включает меню управления режимами автоматических измерений. Подробно меню описано в разделе «Выбор, установка и индикация результатов автомаических измерений параметров сигнала»;

- кнопка «**ДИСПЛЕЙ**» (10) — включает меню управления режимами отображения ЖКЭ. Подробно меню описано в разделе «Установка параметов отображения сигналов на ЖКЭ»;

- кнопка «**ПОМОЩЬ**» (11) — включает режим информирования оператора о возможностях органов управления. Подробно описан в разеле «Получение вспомогательной информации об органах управления»;

- кнопка «**ПАМЯТЬ**» (12) — включает меню управления режимом записи и воспроизведения осциллограмм. Подробно меню описано в разделе «Установка режимов работы с памятью сигналов, их сохранение и воспроизведение на ЖКЭ»;

- кнопка «**СЕРВИС**» (13) — выбор меню дополнительных возможностей осциллографа;

- кнопка «**ПУСК/СТОП**» (14) — запуск/остановка режима обновления регистрации . В режиме однократного запуска – запуск одиночного измерения.

2.2.1.7 Кнопка «**ПИТАНИЕ**» (15) над зоной «**РАЗВЕРТКА**»включает и выключает питание осциллографа. Работает только при включенном питании на задней панели. Светодиоды «**ВКЛ/ОТКЛ**» индицируют включение осциллографа.

2.2.1.8.На задней панели (рисунок 4) расположены:

- сетевой выключатель «**СЕТЬ**» (1);

- разъем «**СЕТЬ ~ 230 V 50 Hz** » (2) — для подключения кабеля сетевого питания.

- «**2,0 А ВП2Б-1 F**» — два гнезда для установки вставки плавкой (совмещены с разъемом для подключения сетевого кабеля). Установлены под защитной крышкой;

- « 1,5 »— испытательное напряжение изоляции;

- « » (3)- клемма защитного заземления;

- « (4) — порт USB;

- разъем «**ETHERNET**» (5) — для сетевого подключения к интернету или персональному компьютеру;

- разъем « **12 V 1.2 A**» (6) — для подключения внешнего источника питания (12±3) В.

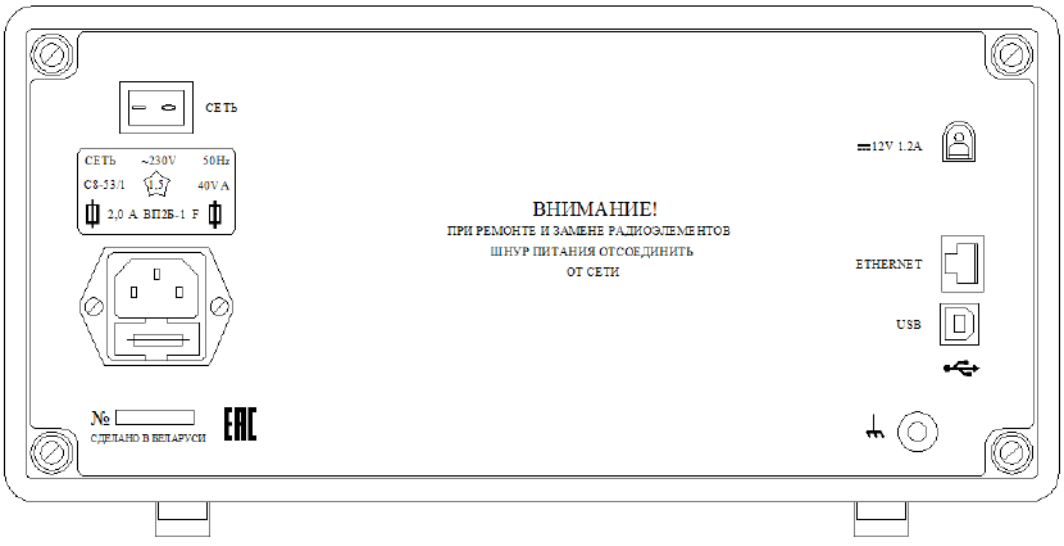


Рисунок 4

2.2.2 Подготовка к проведению измерений

2.2.2.1 Выполните операции, изложенные в 2.1.2.

2.2.2.2 Подключите вилку шнура питания к розетке сети питания, установите выключатель «**СЕТЬ**» на задней панели осциллографа в положение « **I** ». Светодиод «**ВКЛ/ОТКЛ**» на передней панели должен загореться красным светом.

2.2.2.3 Нажмите кнопку «**ПИТАНИЕ**» на передней панели осциллографа, светодиод «**ВКЛ/ОТКЛ**» должен загореться зеленым светом.

На экране должна появиться сетка с окантовкой и информационные зоны в соответствии с выбранными режимами работы и отображения при предыдущем включении.

Если зона меню на экране осциллографов отсутствует, нажмите кнопку «**МЕНЮ**» и убедитесь, что при дальнейших нажатиях этой кнопки выполняются переключения меню.

ВНИМАНИЕ! При завершении работы выключение осциллографа производить строго в обратном порядке. Если осциллограф выключить выключателем на задней панели, не сохранятся последние выполненные установки.

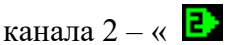
2.2.2.4 Осциллограф обеспечивает работоспособность через 1 мин после включения, а метрологические характеристики - через 15 мин.

2.2.3 Проведение измерений

2.2.3.1 Установка режимов работы тракта вертикального отклонения

2.2.3.1.1 Органы управления каналами вертикального отклонения находятся в зоне «**УСИЛИТЕЛЬ Y**» (рисунок 3).

«**ВОЛЬТ/ДЕЛ**» — вращающиеся ручки для канала 1 и канала 2. Вращение ручки по часовой стрелке увеличивает чувствительность канала в последовательности 5, 2, 1, а при вращении в противоположном направлении уменьшает. Диапазон изменения — от 2 мВ/дел до 20 В/дел.

«  » — вращающиеся ручки регулировки смещения изображения сигнала в канале. При изменении положения изображения по вертикали на ЖКЭ в левой зоне маркеров автоматически будет перемещаться индикатор положения сигнала канала 1 – «  » или канала 2 – «  ».

Коэффициенты отклонения и дополнительная информация относительно включенных каналов отображается в служебной области ЖКЭ (зона 12, рисунок 2).

Нажатие на одну из кнопок «**КАНАЛ 1**» и «**КАНАЛ 2**» выводит на ЖКЭ меню управления режимами работы соответствующего канала 1 и 2. Повторное нажатие на кнопку включает/выключает канал. Светодиод в зоне канала индицирует его состояние.

В меню каждого канала имеются следующие позиции:

– «**Вход**», «**Связь**», «**Фильтр**», «**Инверсия**», «**Множитель**».

Позиция «**Вход**» отображает состояние канала: «**Вкл/Откл**».

Позиция «**Связь**» отображает состояние входа канал. Имеет значения «**Пост**» - открытый вход, и «**Перем**» - закрытый вход и «**Земля**» -вход канала соединяется с корпусом.

Позиция «**Фильтр**» обеспечивает возможность ограничения полосы частот входного сигнала и отображает его состояние – включен/выключен.

Позиция «**Инверсия**» включает/выключает инверсию в канале.

Позиция «**Множитель**» имеет значения «**x1**» и «**x10**». Обеспечивает переключение и индикацию коэффициента умножения в канале для удобства работы с делителем 1:10.

Нажмите кнопку «**КАНАЛ 1**» («**КАНАЛ 2**»), войдите в меню и включите «**Вход**». Выберите связь «**Пост**» («**Перем**»), фильтр «**Вкл**» («**Откл**»), инверсию «**Вкл**» («**Откл**»), множитель «**x1**» («**x10**»). Ручкой «**ВОЛЬТ/ДЕЛ**» канала 1 (2) установите коэффициент отклонения, исходя из предполагаемых параметров сигнала.

С помощью делителя из комплекта ЗИП осциллографа подайте сигнал на соответствующий вход. Ручками «**ВОЛЬТ/ДЕЛ**» и « » установите приемлемое изображение сигнала на ЖКЭ.

Если предварительной информации о сигнале нет и ручной поиск затруднен, произведите автоматический поиск сигнала. Для этого с помощью кнопки «**СЕРВИС**» войдите в меню и выберите «**Поиск сигнала**».

2.2.3.2 Управление разверткой

2.2.3.2.1 Органы управления разверткой находятся в зоне «**РАЗВЕРТКА**».

Вращение ручки «**ВРЕМЯ/ДЕЛ**» по часовой стрелке уменьшает коэффициент развертки в последовательности 5, 2, 1, а вращение против часовой стрелки — увеличивает. Коэффициент развертки отображается в нижней части ЖКЭ.

Вращающаяся ручка « » предназначена для плавной установка величины пред- и послезапуска относительно синхроимпульса и привязки синхронизации к экрану.

«**РАЗВ**» — кнопка входа в меню управления режимами индикации входного сигнала по временной оси - «**РАЗВЕРТКА**».

Меню «**РАЗВЕРТКА**» имеет следующие позиции:

- «**Выборка**» (активизируется только на развертках от 50 нс/дел до 2 нс/дел). Включает режим реального или эквивалентного времени при регистрации сигналов. Режим реального времени обеспечивает возможность регистрации однократных сигналов на развертках менее 0,1 мкс/дел. При этом не «считанные» значения вычисляются по закону $\sin x / x$.

- «**Пик дет**». Включение режима пикового детектора обеспечивает поиск и регистрацию минимального и максимального значения сигнала за каждый период дискретизации (функционирует при коэффициентах развертки от 1 мкс/дел до 10 с/дел).

- «**T_o**». Переключает положение (привязку) синхроимпульса к левому, правому краю или центру ЖКЭ.

- «**Самописец**». Режим самописца активизируется только развертках 20 мс/дел и более.

- «**Ф-ция ВР/ДЕЛ**» переключает режимы «**Время**», «**Память**». В основном режиме «**Время**» ручка « » изменяет задержку пред-и послезапуска. В режиме «**Память**» ручка « » перемещает видимую зону отображения сигнала из всего записанного массива памяти.

2.2.3.3 Управление режимом и источником синхронизации

2.2.3.3.1 В зоне «**РАЗВЕРТКА**» расположены органы управления синхронизацией осциллографа.

Вращение ручки «**УРОВЕНЬ**» устанавливает уровень синхронизации, а также перемещает маркер или , отображающий положение уровня синхронизации, в зависимости от того, по какому каналу выполняется синхронизация.

Кнопка «**СИНХР**» включает меню управления режимом запуска и синхронизации. Длительное нажатие кнопки «**СИНХР**» сбрасывает в нуль уровень синхронизации или производит его поиск в зависимости от настроек в меню «**СЕРВИС**» в «**Реж длит СИНХР**».

Меню «**СИНХР**» имеет следующие позиции:

- «**Режим**». Отображает режимы запуска развертки, переключает режимы: автоматический, ждущий и однократный;

- «**Источник**». Отображает источник синхроимпульса для осциллографа и переключает его: «**Канал 1**», «**Канал 2**», «**Внешний**»;

- «**Полярность**». Отображает полярность синхроимпульса и переключает ее: «**Фронт**», «**Срез**».

- «**Вход**». Отображает выбранный фильтр по синхроимпульсу и переключает фильтры:

а) «**ПС**» - полный сигнал;

б) «**АС**» - закрытый вход;

в) «**ФНЧ**» - фильтр нижних частот;

г) «**ФВЧ**» - фильтр верхних частот.

- «**Поиск**». Обеспечивает автоматическую или ручную установку уровня синхронизации по среднему уровню сигнала в канале синхронизации.

2.2.3.4 Работа в режиме «МЕНЮ»

2.2.3.4.1 Кнопка «**МЕНЮ**» включает отображение меню на ЖКЭ, последовательными нажатиями закрывает открытые страницы меню и выключает режим «**МЕНЮ**». При включении этого режима отображается последняя открытая страница меню. Переключение страниц меню осуществляется ручкой «**УСТАНОВКА**» при наличии индикатора в заглавной странице. Нажатие кнопки «**МЕНЮ**» закрывает открытую страницу. Длительное нажатие кнопки «**МЕНЮ**» убирает отображение меню с экрана.

Войти в режим меню той или иной функции можно, нажав соответствующую функциональную кнопку: «**КАНАЛ 1**», «**КАНАЛ 2**», «**РАЗВ**», «**СИНХР**», «**КУРСОРЫ**», «**ДИСПЛЕЙ**», «**ПАМЯТЬ**», «**ИЗМЕР**», «**СЕРВИС**».

При выключенном меню можно, нажав кнопку «**МЕНЮ**», войти в первую заглавную страницу и, вращая ручку «**УСТАНОВКА**», выбрать нужную страницу из заглавного меню. Индикатор в одном из окон меню означает, что параметры этой функции можно изменять вращением ручки «**УСТАНОВКА**».

Для входа в меню функции необходимо нажать соответствующую кнопку («**1**»,…, «**5**»), прилегающую к позиции функции.

При входе в функциональное меню открываются доступные переключения. Если они расположены на двух страницах, в заглавии функции появляется значок « ■□ », что означает наличие двух страниц позиций.

Установка или изменение значений в любой из позиций осуществляется нажатием прилегающей кнопки («**1**», …, «**5**»).

2.2.3.5 Проведение калибровки осциллографа

2.2.3.5.1 Калибровку осциллографа необходимо проводить для обеспечения метрологических характеристик трактов вертикального отклонения.

Калибровка выполняется по истечении времени установления рабочего режима, равного 15 мин:

- после длительного хранения осциллографа;
- после воздействия предельных условий транспортирования;
- если после предыдущей калибровки прошло более 120 ч;
- если температура окружающей среды изменилась более, чем на ±5 °С, относительно предыдущей калибровки;
- после выполнения процедуры «**Сброс настроек**».

2.2.3.5.2 Для выполнения процедуры калибровки войдите в меню «**СЕРВИС**» и откройте на первой странице позицию «**КАЛИБРАТОР**». В позиции «**Калибратор**» выберите режим «**Перем**», далее нажмите кнопку «**Калибровать**» и следуйте всплывающим подсказкам на ЖКЭ.

После завершения процедуры калибровки убедитесь, что она прошла успешно: на экране появится соответствующее сообщение.

2.2.3.6 Проведение курсорных измерений

2.2.3.6.1 Курсорные измерения проводятся по одному из каналов 1 (2) и измеренные значения отображаются в верхней части экрана соответствующим цветом.

Для установки и выполнения курсорных измерений войдите в меню «**КУРСОРЫ**».

В открывшемся меню имеются позиции:

- «**Показывать**». Позволяет прилегающей кнопкой включать («**Да**») и выключать («**Нет**») отображение курсоров на экране;

- «**Слежение T_1, U_1**». Позволяет включать и выключать отслеживание по отображению сигнала первой пары курсоров (вертикальный «**T_1**», горизонтальный «**U_1**») друг за другом по времени, напряжению, взаимное отслеживание по сигналу;

- «**Слежение T_2, U_2**». Позволяет включать и выключать отслеживание по отображению сигнала второй пары курсоров (вертикальный «**T_2**», горизонтальный «**U_2**») друг за другом по времени, напряжению, взаимное отслеживание по сигналу;

- «$1/dT$». Позволяет включить/выключить отображение строки пересчета установленного интервала (периода) в частоту;

- «**УСТАНОВИТЬ**». Выбор этой позиции обеспечивает вход в режим установки курсоров и курсорных измерений, при этом зона меню закрывается и открывается символьное меню, позволяющее выполнять все установки, сохраняя изображение сигнала на ЖКЭ.

2.2.3.6.2 Нажмите кнопку «**УСТАНОВИТЬ**», войдите в символьное меню.

Выберите канал 1 [1] или 2 [2], по которому выполняются измерения. Кнопкой «**2**» включите горизонтальные и выберите курсор, который будете перемещать. Индикация этой позиции следующая:

- [U]. Горизонтальные курсоры выключены;

- [▬]. Горизонтальные курсоры включены. Доступно перемещение ручкой «**УСТАНОВКА**» первого курсора;

- [▬]. Горизонтальные курсоры включены. Доступно перемещение ручкой «**УСТАНОВКА**» второго курсора;

- [▬]. Горизонтальные курсоры включены. Доступно перемещение ручкой «**УСТАНОВКА**» первого и второго курсоров;

- [▬]. Горизонтальные курсоры включены. Перемещение курсоров недоступно.

Установите горизонтальные курсоры на подлежащие измерению точки сигнала и в верхней индикаторной строке считывайте измеренные значения.

Аналогичные действия с помощью ручки «**УСТАНОВКА**» производятся с выбранными вертикальными курсорами [T]. Измеренные значения считываются в верхней индикаторной строке.

При одновременном отображении вертикальных и горизонтальных курсоров в основном меню «**КУРСОРЫ**» можно выбрать «**Слежение T_1, U_1**», «**Слежение T_2, U_2**».

Для выполнения относительных измерений напряжения установите горизонтальные курсоры на опорные уровни сигнала, выберите позицию [100%], затем подведите к измеряемым точкам горизонтальные курсоры и в верхней индикаторной строке считывайте относительное значение в процентах.

Выход из символьного меню осуществляется нажатием кнопки « [⋘] ».

2.2.3.7 Выбор, установка и индикация результатов автоматических измерений параметров сигнала

2.2.3.7.1 Нажмите кнопку «**ИЗМЕР**». В открывшемся меню «**ИЗМЕРЕНИЯ**» в позиции «**Показывать**» выберите значение «**Да**», при этом активизируются позиции:

- «**Количество**». Определяет, сколько значений измерений единовременно выводится на ЖКЭ. Прилегающей кнопкой выберите количество измеренных значений и их расположение на ЖКЭ.
- «**Каналы**» включает и выключает измерения в каналах.
- «**Вид**». Прилегающей кнопкой позволяет выбрать значения:

а) «**Как есть**», при котором результаты измерений располагаются поверх отображаемых осциллограмм;

б) «**Уменьшать**», при котором сжимается сетка и отображаемые осциллограммы освобождают место для индикации результатов измерений.

- «**Настроить**» устанавливает, какой параметр сигнала будет выводится в ту или иную позицию (окно) ЖКЭ. Нажатие кнопки выводит символическое меню.

2.2.3.7.2 Нажмите кнопку «**Настроить**», вращением ручки «**УСТАНОВКА**», выберите в символьном меню окно, в котором будете задавать измеряемый параметр сигнала. Нажмите кнопку возле символа  и войдите в режим выбора измеряемого параметра. Вращая ручку «**УСТАНОВКА**», выберите измеряемый параметр для заданного окна. Повторно нажмите кнопку  и выберите следующее окно. Повторяйте процедуру по выбору измеряемого параметра при необходимости.

Позиция  в символьном меню позволяет включить отметку маркером точек сигнала, относительно которых производятся измерения в выбранном окне. Окно выбирается ручкой «**УСТАНОВКА**».

Для выхода из режима настройки кнопкой «**МЕНЮ**» выберите позицию  . Установленные измерительные окна и выбранные для них параметры входных сигналов будут отображены на ЖКЭ.

2.2.3.8 Установка параметров отображения сигналов на ЖКЭ

2.2.3.8.1 Войдите в меню «**ДИСПЛЕЙ**». В открывшемся меню имеются две страницы.

На первой странице расположены позиции:

- «**Отображение**» имеет два выбираемых кнопкой значения – «**Точки**», «**Вектор**»,.

При выборе «**Точки**» сигнал на экране отображается отдельными точками, при выборе «**Вектор**» - линиями, соединяющими соседние точки.

- «**НАКОПЛЕНИЕ**» устанавливает режим накопления. Имеет три позиции: «**Количество**», «**Режим**», «**Очистить**».

Выберите позицию «**Количество**», появится знак  . Вращая ручку «**УСТАНОВКА**», выберите количество одиночных сигналов, по которым выполняется накопление, количество установленных значений, отображается в нижней индикаторной строке ЖКЭ (зона 10, рисунок 2).

Позиция «**Режим**» позволяет перейти в непрерывное накопление при выборе значения «**Не сбрасывать**».

Позиция «**Очистить**» нажатием прилегающей кнопки позволяет сбросить все предыдущие накопления на ЖКЭ.

- «**УСРЕДНЕНИЕ**» включает и устанавливает параметры усреднения реализаций сигнала. Откройте страницу «**УСРЕДНЕНИЕ**», выберите позицию «**Количество**», появится знак  . Вращая ручку «**УСТАНОВКА**», выберите количество одиночных реализаций

сигнала, по которым будет выполняться процедура усреднения. Количество устанавливается из значений от 2 до 128 дискретно с шагом 2^n. Количество усреднений отображается в зоне 10 (рисунок 2)

Позиция «**Режим**» позволяет выбрать алгоритм вычисления среднего значения – «**Точно**», «**Приблизительно**».

- «**Мин Макс**» отображает минимальные и максимальные значения сигнала для каждой точки временной оси по выбранному ручкой «**УСТАНОВКА**» количеству реализаций. Количество реализаций отображается в зоне 10 (рисунок 2).

- «**Сглаживание**» сглаживает сигнал по соседним точкам временной оси. Количество точек выбирается ручкой «**УСТАНОВКА**». Количество точек, по которым производится сглаживание, отображается в зоне 8 (рисунок 2).

2.2.3.8.2 На второй странице меню «**ДИСПЛЕЙ**» расположены позиции:

- «**Частота обновл**» кнопкой выбирает количество обновлений ЖКЭ за 1 сек.

- «**Окно памяти**» выбирает отображение памяти – «**Упрощенное**», «**Стандартное**» (зона 3, рисунок 2).

- «**СЕТКА**» позволяет выбрать тип сетки на ЖКЭ и установить ручкой «**УСТАНОВКА**» яркость сетки в процентах от общей яркости ЖКЭ.

2.2.3.9 Установка режимов работы с памятью сигналов, их сохранение и воспроизведение на ЖКЭ

2.2.3.9.1 Войдите в меню «**ПАМЯТЬ**». Меню состоит из четырех позиций:

- «**Точки**» позволяют выбрать количество точек считываемого измерения. Чем больше значение, тем более длительное измерение можно произвести, но меньшее количество измерений помещается в энергонезависимой памяти оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) (страница меню «**ПАМЯТЬ – ПОСЛЕДНИЕ**»).

- «**ПОСЛЕДНИЕ**» - осциллограф переходит в режим просмотра последних измерений.

- «**ВНУТР ЗУ**» позволяет сохранять измерения в ППЗУ, просматривать их и записывать на внешний носитель. Если переход в режим «**ВНУТР ЗУ**» произошел со страницы «**ПАМЯТЬ**», сохраняются текущие измерения, если переход произошел со страницы «**ПОСЛЕДНИЕ**», сохраняются последние измерения из ОЗУ.

- «**ВНЕШН ЗУ**» позволяет выбрать настройки сохранения информации на внешний носитель.

2.2.3.9.2 При выборе позиции «**ПАМЯТЬ – ПОСЛЕДНИЕ**» в правом углу верхней индикаторной строки высвечивается «**режим ПОСЛ**», в правом верхнем углу сетки - два числа, разделенных наклонной чертой. Первое – порядковый номер индицируемого в данное время на ЖКЭ измерения, второе – количество измерений, сохраненных в ОЗУ.

Выбирать нужное измерение можно ручкой «**УСТАНОВКА**» или кнопками с индексами  (выводит на экран следующее измерение),  (выводит на экран предыдущее измерение).

Кнопка  позволяет перейти на позицию «**ПАМЯТЬ – ВНУТР ЗУ**» для сохранения измерения в энергонезависимой памяти перепрограммируемого постоянного запоминающего устройство (ППЗУ).

Кнопка  предназначена для сохранения измерения на внешнем носителе. Имя сохраняемого файла определяется настройкой «**ПАМЯТЬ – ВНЕШН ЗУ – Имя файла**». Кнопка активна только при подключенном внешнем носителе.

Нажатием кнопки «**МЕНЮ**»  осуществляется возврат на предыдущую страницу.

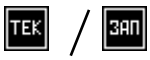
2.2.3.9.3 При выборе позиции «**ПАМЯТЬ – ВНУТР ЗУ**» в правом углу ЖКЭ высвечивается «**режим ВНУТР**».

В открывшемся меню можно выбрать:

- кнопка «**МЕНЮ**»  позволяет перейти на предыдущую страницу («**ПАМЯТЬ**», если зашли со страницы «**ПАМЯТЬ**», и «**ПАМЯТЬ – ПОСЛЕДНИЕ**», если зашли со страницы «**ПАМЯТЬ – ПОСЛЕДНИЕ**» для сохранения измерения из ОЗУ);

- кнопка  позволяет показывать/не показывать сигнал, выбранный из ППЗУ, поверх текущего сигнала;

- кнопка  позволяет выбрать отображение текущего или записанного сигнала. Активна только при выборе кнопки ;

- кнопка  позволяет показывать оба сигнала.  - отображаемый сигнал зависит от состояния кнопки .  - текущий и записанный сигналы показаны одновременно;

- кнопка  позволяет сохранить текущий сигнал (или один из последних, если переход в режим «**ВНУТР ЗУ**» произошел из режима «**ПАМЯТЬ - ПОСЛЕДНИЕ**») в выбранное ручкой «**УСТАНОВКА**» место в ППЗУ (отображается внизу сетки);

- кнопка  позволяет сохранить выбранный из ППЗУ сигнал на внешнем накопителе (доступна только при подсоединенном накопителе).

Ручкой «**УСТАНОВКА**» выбирается сохраненное в ППЗУ измерение или место для сохранения текущего измерения в ППЗУ. Состояние ППЗУ отображается внизу сетки в виде горизонтального ряда квадратов (ячеек). Ячейки с записанными измерениями помечены номерами, свободные ячейки помечены знаком «Х»

2.2.3.9.4 При выборе позиции «**ПАМЯТЬ – ВНЕШН ЗУ**» в правом углу ЖКЭ высвечивается «**режим ВНЕШН**». «**ВНЕШН ЗУ**» имеет 2 страницы.

На первой странице находятся следующие позиции:

- «**КАТАЛОГ**» - переход на страницу выбора каталога (папки) для сохранения;
- «**Имя файла**» - выбор способа формирования имени сохраняемого файла;
- «**МАСКА**» - переход на страницу задания маски для сохраняемых файлов;
- «**Сохранять как**» - выбор типа сохраняемой информации;
- «**Режим кн ПАМЯТЬ**» - позволяет изменять функцию кнопки «**ПАМЯТЬ**».

На второй странице находится позиция «**Автоподкл**», позволяющая при подключении внешнего носителя автоматически открывать страницу «**КАТАЛОГ**».

«**ПАМЯТЬ – ВНЕШН ЗУ – КАТАЛОГ**». Позиция активна только при подключенном внешнем носителе, предназначена для выбора каталога, в который сохраняется информация.

Открывшаяся страница содержит строку вверху и две панели. Верхняя строка показывает текущий каталог (папку) для сохранения.

В левой панели выведены списки каталогов (папок), содержащихся в текущем каталоге, в правой – файлы, содержащиеся в текущем каталоге.

Ручка «**УСТАНОВКА**» перемещает по элементам списков левой и правой панели. В левой панели выбирается каталог, в правой - при помощи ручки «**УСТАНОВКА»** можно просмотреть все файлы, если они не умещаются на панели.

Кнопка  осуществляет передачу управления левой/правой панелью ручке «**УСТАНОВКА».**

Кнопка  осуществляет переход в каталог (папку) предыдущего уровня.

Кнопка  осуществляет переход в каталог, выбранный ручкой «**УСТАНОВКА**».

Кнопка «**МЕНЮ**» сохраняет выбранный каталог в качестве каталога по умолчанию и осуществляет переход на предыдущую страницу.

«**ПАМЯТЬ – ВНЕШН ЗУ – Имя файла**» имеет две позиции:

- «**По маске**» - имя файла формируется автоматически, по правилам, установленным на странице «**ПАМЯТЬ – ВНЕШН ЗУ – Маска**»;

- «**Вручную**» - открывается страница, на которой можно задать произвольное имя файла. Имя файла выбирается следующим образом:

а) выберите позицию «**МАСКА**», в открывшемся меню ручкой «**УСТАНОВКА**» выберите символ. Доступны латинские строчные и прописные буквы, цифры, знак подчеркивания, тире и спецсимволы:

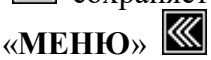
%y – год, %m – месяц, %d – день, %H – часы, %M минуты, %S – секунды, %nN – порядковый номер, где n – минимальное количество знакомест для N.

б) кнопка  добавляет выбранный символ в конец имени;

в) кнопка  удаляет последний символ имени;

г) кнопка  удаляет все введенные символы;

д) кнопка  сохраняет информацию на внешний носитель;

е) кнопка «**МЕНЮ**»  - отказ от сохранения.

При этом вид сохраненных данных зависит от настроек «**ПАМЯТЬ – ВНЕШН ЗУ – Сохранять как**».

«**ПАМЯТЬ – ВНЕШН ЗУ – Сохранять как**» позволяет выбрать тип сохраняемой информации:

- «**Изображение**» **–** происходит сохранение содержимого дисплея в графический файл с расширением bmp;

- «**Текст**» **–** сохранение текущего сигнала (или выбранного из запоминающего устройства в режимах «**ПАМЯТЬ – ПОСЛЕДНИЕ**» или «**ПАМЯТЬ – ВНУТР ЗУ**» в текстовом виде в файл с расширением txt , в котором записаны настройки и все точки сигнала.

«**ПАМЯТЬ – ВНЕШН ЗУ – Режим кн ПАМЯТЬ**» позволяет изменить функцию кнопки «**ПАМЯТЬ**» таким образом, что по ее нажатию будет производится сохранение:

- «**Меню**» - стандартный режим работы кнопки «**ПАМЯТЬ**», при котором ее нажатие приводит к открытию страницы меню «**ПАМЯТЬ**».

- «**Сохранение**» - нажатие кнопки «**ПАМЯТЬ**» приводит к сохранению измерения на внешний накопитель (при подключенном внешнем накопителе).

«**ПАМЯТЬ – ВНЕШН ЗУ – Автоподкл**» - при выборе «**Вкл**» позволяет при подключении внешнего накопителя автоматически открывать страницу «**ПАМЯТЬ – ВНЕШН ЗУ – КАТАЛОГ**».

2.2.3.10 Установка и использование дополнительных возможностей осциллографа

2.2.3.10.1 Войдите в меню «**СЕРВИС**». Меню состоит из двух страниц. На первой странице расположены позиции:

- «**Сброс настроек**». Устанавливает все настройки режимов и параметров в исходное состояние (заводские настройки) при выполнении указаний, всплывающих на ЖКЭ .

- «**Поиск сигнала**». Устанавливает режим автопоиска основных временных и амплитудных параметров, адаптацию условий развертки и синхронизации осциллографа к измеряемому сигналу.

- «**КАЛИБРАТОР**». Устанавливает состояние калибратора для проведения процедуры калибровки осциллографа и позволяет выполнить процедуру калибровки.

- «**ДИСПЛЕЙ**». Устанавливает дополнительные параметры отображения на ЖКЭ.

- «**МАТЕМАТИКА**». Устанавливает режимы математической обработки сигналов.

Состоит из двух позиций:

а) «**ФУНКЦИЯ**». Позволяет производить суммирование/умножение сигналов обоих каналов между собой с масштабом одного из каналов;

б) «**СПЕКТР**». Состоит из двух страниц. На первой расположены следующие позиции:

1) «**Отображение**». Устанавливает отображение спектра сигнала на ЖКЭ;

2) «**Шкала**». Выбирает шкалу отображения (линейная, логарифмическая);

3) «**Источник**». Выбирает источник сигнала (канал 1 (2));

4) «**Окно**». Выбирает окно быстрого преобразования Фурье (БПФ);

5) «**КУРСОРЫ**». Позволяет устанавливать курсоры и производить по ним измерения;

6) «**Предел**» на второй странице задает диапазон отображения спектра.

2.2.3.10.2 На второй странице меню «**СЕРВИС**» расположены позиции:

- «**ETHERNET**». Установка параметров для подключения к Ethernet.

- «**Звук**». Включение/выключение звуковой индикации.

- «**Язык**». Выбор языка текстовых сообщений на ЖКЭ (русский, английский).

- «**Время**». Установка текущего времени (рисунок 2, зона 9).

Часы работают непрерывно и при выключенном напряжении питания.

Для установки текущего времени нажмите кнопку «**Время**». В открывшемся окне в верхней строке «**д м г**» первые две цифры означают день, вторые – месяц, третьи – год (например, 2015 устанавливается «**15**»). В следующей строке «**ч м с**» первые две цифры означают час, вторые – минуты, третьи – секунды. Для установки времени (даты) нажатиями кнопки выберите изменяемую величину (обозначена мигающей засветкой) и ручкой «**УСТАНОВКА**» установите нужное значение.

Для сохранения выбранных параметров выйдите на позицию «**Сохранить**» и длительно удерживайте кнопку, пока не откроется предыдущая страница меню.

- «**Реж длит СИНХР**». Выбирает действия при длительном нажатии кнопки «**СИНХР**».

2.2.3.10.3 «**Поиск сигнала**». Необходимо учитывать, что после выполнения процедуры «**Поиск сигнала**» будут утеряны предыдущие настройки: коэффициенты отклонения и смещение в каналах, коэффициенты развертки, значения пред-и послезапуска, условия и уровень синхронизации, поэтому целесообразно производить поиск сигнала, когда отсутствует предварительная информация о нем. Сигналы сложной формы не всегда позволяют произвести поиск. Автоматическая установка осуществляется для сигналов с частотой не менее 20 Гц и скважностью более 1 %.

2.2.3.10.4 «**КАЛИБРАТОР**». Процедура калибровки описана в 2.2.3.5.

Когда установлено значение «**Перем**», на выходе калибратора присутствуют прямоугольные импульсы частотой 1 кГц и размахом +4 В, используется для компенсации делителей и калибровки осциллографа. При значении «**Пост**» на выходе калибратора устанавливается постоянный уровень +4 В, используется для измерения напряжения калибратора.

2.2.3.10.5 «**ДИСПЛЕЙ**» имеет две страницы. На первой странице расположены позиции:

- «**ЦВЕТА**». Позволяет выбрать цветовую гамму для отображения сигналов каналов 1, 2 и координатной сетки (нажатиями прилегающей кнопки выбирается цвет, ручкой «**УСТАНОВКА**» - его яркость).

- «**Яркость**». Активируется прилегающей кнопкой (появляется значок ), меняет общую яркость ЖКЭ ручкой «**УСТАНОВКА**».

- «**Уровни**». Устанавливает в секундах время отображения маркера смещения в канале ручкой «**УСТАНОВКА**».

- «**Время**». Устанавливает в секундах время, в течение которого на ЖКЭ будут отображаться вспомогательные сообщения.

- «**Строка меню**». Показывает/скрывает информацию о включенном меню в левом верхнем углу рабочей зоны ЖКЭ.

На второй странице расположены позиции:

- «**Доп маркеры**». Устанавливает отображение дополнительных маркеров смещения в каналах и уровня синхронизации, показывающих перемещение величины в пределах доступной регулировки. В режиме «**Авто**» дополнительные маркеры появляются после вращения соответствующей ручки (« ⬆ ⬇ », « ⬅ ➡ ») и сохраняются на ЖКЭ около 5 сек.

- «**Скрывать**». Устанавливает время, в течение которого на ЖКЭ сохраняется зона меню после последнего нажатия кнопок или вращения ручки «**УСТАНОВКА**».

2.2.3.11 Подключение осциллографа через интерфейсы

Осциллограф оснащен интерфейсами Ethernet и USB, через которые возможно управление и сбор информации по протоколу SCPI. Также эту информацию можно получить в меню «**ПОМОЩЬ**» и там же сохранить на внешнем носителе.

2.2.3.11.1 Подключение к сети Ethernet

Подключите осциллограф к сети Ethernet через разъем, расположенный на задней панели (рисунок 4). Перед работой по интерфейсу Ethernet необходимо настроить сетевые параметры на странице «**СЕРВИС-ETHERNET**». После изменения настроек выключите и снова включите осциллограф, чтобы изменения вступили в силу.

После подключения к локальной сети осциллограф ожидает подключения со стороны удаленного пользователя, о чем сообщает мигающий значок  в правом нижнем углу ЖКЭ. После подключения удаленного пользователя значок светится постоянно и становится возможным обмен между пользователем и осциллографом. Одновременно возможна связь не более, чем с одним пользователем.

2.2.3.11.2 Подключение к персональному компьютеру (ПК)

Подключите осциллограф к ПК через разъем USB, расположенный на задней панели (рисунок 4), затем установите драйвер с носителя из комплекта ЗИП осциллографа. Для этого зайдите в папку «**Driver**» и запустите exe-файл.

После соединения осциллографа с ПК в правом нижнем углу ЖКЭ появляется мигающий значок  После установки соединения по протоколу SCPI (порядок работы описан на прилагаемом носителе и в меню «**ПОМОЩЬ**») значок светится постоянно.

На прилагаемом носителе предоставлена программа для демонстрации возможностей для взаимодействия с ПК через USB и Ethernet с исходным кодом.

2.2.3.12 Компенсация делителя

2.2.3.11.1 Применение делителя 1:10 из комплекта поставки осциллографа расширяет диапазон входных сигналов. Если компенсация делителя выполнена не должным образом, отображенная форма сигнала будет искажена и приведет к увеличению погрешности измерения.

Для компенсации делителя 1:10 необходимо проделать следующие операции:

- подключите делитель 1:10 к входу канала «**1**» («**2**»);
- подключите вход делителя 1:10 к выходу калибратора «**КАЛИБРАТОР 4 V 1 kHz**»;
- регулировкой подстроечного конденсатора, расположенного в корпусе делителя 1:10, обеспечьте равномерность вершины на изображении импульсного сигнала калибратора на ЖКЭ.

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

2.2.4 Порядок выключения осциллографа

2.2.4.1 После окончания работы выключить кнопку «**ПИТАНИЕ**» на передней панели (светодиод «**ВКЛ/ОТКЛ**» должен изменить цвет свечения на красный), установить выключатель «**СЕТЬ**» на задней панели осциллографа в положение « O » (светодиод «**ВКЛ/ОТКЛ**» должен погаснуть), отсоединить сетевой шнур осциллографа от сети питания.

ВНИМАНИЕ! Для сохранения установок, выполненных в процессе текущей работы, строго соблюдайте порядок выключения осциллографа.

2.2.6 Меры безопасности

2.2.8.1 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.**

К техническому обслуживанию (ТО) осциллографа допускаются лица, имеющие соответствующую квалификационную группу по технике безопасности.

При проведении работ по ТО необходимо выполнять указания, приведенные в 2.1.1 настоящего РЭ.

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

Предусмотрены следующие виды ТО:

- контрольный осмотр (КО);
- ТО.

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 3 мес.

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 ТО следует проводить с целью определения соответствия осциллографа основным техническим характеристикам в органах ремонта и поверки не реже одного раза в 12 мес, а также при постановке на длительное хранение.

3.5 На ТО 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 ремонту осциллографа 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 индикатор «**ВКЛ/ОТКЛ»**	1 Неисправен сетевой шнур 2 Перегорели вставки плавкие	Заменить Заменить

При обнаружении других неисправностей обращаться к изготовителю ОАО «МНИПИ».

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 ºС до плюс 40 ºС и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре плюс 25 ºС.

5.3 Хранить осциллограф без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от плюс 10 ºС до плюс 35 ºС и относительной влажности воздуха 80 % при температуре плюс 25 ºС.

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 30 ºС до плюс 50 ºС;
- относительная влажность окружающего воздуха 80 % при температуре плюс 25 ºС.

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 ЖКЭ.

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.

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 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.

Гарантийное и послегарантийное обслуживание осциллографа осуществляет ОАО «МНИПИ» по адресу:

220113, Минск, ул. Я.Коласа, 73

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

9 Свидетельство об упаковывании

9.1 Осциллограф цифровой С8-53/1 УШЯИ.411161.061, заводской номер _____ упакован _____ОАО «МНИПИ»_____
наименование изготовителя
согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации и ТУ BY 100039847.132-2014.

_____ _____ _____
должность личная подпись расшифровка подписи

«_____»_____ 20

10 Свидетельство о приемке

10.1 Осциллограф цифровой С8-53/1 УШЯИ.411161.061, заводской номер _____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией, ТУ BY 100039847.132-2014 и признан годным для эксплуатации.

Представитель ОТК

М.П. _____ _____
личная подпись расшифровка подписи

«_____»_____ 20

Первичная поверка проведена

Поверитель _____
подпись

М.К.

«_____»_____ 20

11 Поверка осциллографа

11.1 Поверку осциллографа проводят в соответствии с Методикой поверки УШЯИ.411161.058 МП.

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, г:

- серебро - 0,0006;
- палладий - 0,0005.

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 цифрового С8-53/1

Изъят _____ Дата _____ должность _____ ФИО _____ подпись

Линия отреза

___ОАО «МНИПИ» 220113, Минск, ул. Я.Коласа, 73
(наименование изготовителя и его адрес)

ТАЛОН № 1
на гарантийный ремонт осциллографа цифрового С8-53/1,

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