



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений

от 18 августа 2022 г. № 15484

Наименование типа средств измерений и их обозначение:  
Осциллографы цифровые С8-54

Назначение и область применения:

Осциллографы цифровые С8-54 (далее – осциллографы) предназначены для исследования, регистрации и измерения параметров электрических сигналов в полосе частот от 0 до 200 МГц. Осциллографы обеспечивают регистрацию, запоминание, измерение в диапазоне амплитуд от 2 мВ до 300 В и временных интервалов от 1 нс до 200 с, а также измерение амплитудно-временных параметров, спектральный анализ, измерение частоты и периода входного сигнала с выводом результата измерения на цветной TFT-жидкокристаллический экран (далее – ЖК-экран).

Область применения – измерение параметров электрических сигналов при настройке, контроле параметров, ремонте радиотехнической аппаратуры, электронных систем и устройств в различных областях хозяйственной деятельности.

Описание:

Принцип работы осциллографов основан на аналого-цифровом преобразовании (далее – АЦП) исследуемых сигналов, запоминании результатов с последующим выводом осциллограмм на ЖК-экран.

Осциллографы имеют два канала вертикального отклонения.

Осциллографы имеют блочно-функциональную конструкцию и состоят из следующих частей: блок регистрации, блок цифровой, блок управления, контроллер монитора, ЖК-экран, блок питания, интерфейс.

Блок регистрации содержит: два входных тракта каналов 1 и 2 с полосой частот до 200 МГц, устройство синхронизации по двум каналам и внешнему сигналу. Блок цифровой содержит: центральный процессор, осуществляющий общее управление осциллографом, обработку сигнала, связь осциллографа с внешним интерфейсом, два канала АЦП и программируемую логическую интегральную схему (далее – ПЛИС) для управления режимами регистрации и хранения результатов регистрации. АЦП осуществляет преобразование аналогового сигнала в цифровую форму с частотой дискретизации до 400 МГц. Блок управления предназначен для управления осциллографом с передней панели.

Контроллер монитора предназначен для управления ЖК-экраном.

Блок питания обеспечивает формирование ряда стабилизированных напряжений постоянного тока, необходимых для работы всех узлов осциллографа.

Исследуемые сигналы подаются на входы аттенуаторов каналов 1 и 2. В аттенуаторах сигналы ослабляются в соответствии с установленным коэффициентом вертикального отклонения, затем сигналы поступают на входы усилителей, в которых осуществляется усиление и смещение сигналов в каждом канале, в соответствии с установленным значением коэффициента вертикального отклонения и смещения. Сигналы с усилителей поступают на входы АЦП и устройство синхронизации.

АЦП осуществляет дискретизацию сигналов каналов с частотой до 400 МГц.

Результаты дискретизации сохраняются в оперативной памяти ПЛИС.

Центральный процессор считывает информацию с оперативной памяти ПЛИС.

Информация о параметрах входных сигналов каналов 1 и 2 обрабатывается процессором и выводится на экран осциллографа.

Программное обеспечение (далее – ПО) осциллографов предназначено для управления режимами работы, вывода информации на экран и обеспечения интерфейсных функций. ПО записывается и хранится в микроконтроллере со встроенной флеш-памятью. Конструкция осциллографов обеспечивает защиту от несанкционированного доступа к содержимому флеш-памяти.

Фотография общего вида средств измерений представлена в приложении 1.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена в приложении 3.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Значение
Пределы допускаемой основной относительной погрешности установки амплитуды импульсов калибратора, %	$\pm 0,8$
Диапазон коэффициентов отклонения, В/дел	от 0,002 до 5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжения между курсорами, автоматических измерений амплитуды сигнала " $U_{амп}$ " и его среднего квадратического значения " $U_{скз}$ ", %: при коэффициентах отклонения от 10 мВ/дел до 5 В/дел при коэффициентах отклонения 2 мВ/дел; 5 мВ/дел	$\pm (2,5 + \frac{U_K}{U})$ , $\pm (2,5 + 2 \cdot \frac{U_K}{U})^*$
Диапазон коэффициентов развертки	от 1 нс/дел до 10 с/дел
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения временных интервалов между курсорами, %: при коэффициентах развертки от 1 мкс/дел до 10 с/дел при коэффициентах развертки от 1 нс/дел до 0,5 мкс/дел	$\pm (1,0 + \frac{T_n}{T})$ , $\pm (2,5 + \frac{T_n}{T})^{**}$
Диапазон измерений частоты в режиме частотомера, Гц	от 10 до $200 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения частоты, %	$\pm (0,02 + \frac{100}{f_x \cdot \tau_{сч}})^{***}$
Диапазон измерений периода в режиме частотомера, с	от $1 \cdot 10^{-7}$ до 100
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения периода, %	$\pm (0,05 + \frac{100}{T_x \cdot f_o \cdot n})^{4*}$
Параметры переходной характеристики каналов вертикального отклонения при непосредственном входе и коэффициентах отклонения от 5 мВ/дел до 5 В/дел, не более: время нарастания, нс выброс, % время установления, нс неравномерность после времени установления, % неравномерность на участке установления, %	1,75 9 9 3 9

## Окончание таблицы 1

Наименование	Значение
Диапазон частот синхронизации, Гц	от 0,6 до $200 \cdot 10^6$
Уровни сигнала при внутренней синхронизации, дел	от 1 до 10
Уровни сигнала при внешней синхронизации, В	от 0,2 до 2,0
<p>* <math>U_K</math> – конечное значение установленного диапазона, В; <math>U_K = 10 \cdot K_{отк}</math>, В;  <math>K_{отк}</math> – коэффициент отклонения, В/дел;  <math>U</math> – амплитудное значение измеряемого напряжения, В.</p> <p>** <math>T_n</math> – длительность развертки, с; <math>T_n = 10 \cdot K_{разв}</math>, с;  <math>K_{разв}</math> – коэффициент развертки, с/дел;  <math>T</math> – длительность измеряемого интервала, с.</p> <p>*** <math>f_x</math> – измеряемая частота сигнала, Гц;  <math>\tau_{сч}</math> – время счета, с, <math>\tau_{сч} = 100</math> мс; 1; 10 с.</p> <p>4* <math>T_x</math> – измеряемый период входного сигнала, с;  <math>f_0</math> – частота меток времени, Гц, <math>f_0 = 0,1</math>; 1; 10; 100 МГц;  <math>n</math> – количество периодов входного сигнала, <math>n = 1</math>; 10; 100.</p>	

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Значение
Размеры рабочей части ЖК-экрана: по диагонали, мм, не менее разрешение, пиксел, не менее	144,78 320 × 240
Количество каналов	2
Параметры входов каналов вертикального отклонения при непосредственном входе: входное активное сопротивление, МОм входная емкость, пФ, не более	1,00 ± 0,03 25
Установка пред- и послезапуска развертки по отношению к импульсу синхронизации: величина предзапуска (отрицательной задержки) $t_{z-}$ , с величина послезапуска (положительной задержки) $t_{z+}$ , с	$t_{z-} \geq K_{разв} \cdot 50$ дел $t_{z+} \geq K_{разв} \cdot 500$ дел где $K_{разв}$ – коэффициент развертки, с/дел
Диапазон скорости записи сигнала в режиме регистратора	от 10 мс/дел до 10 с/дел с шагом 1; 2; 5
Режимы запуска развертки	автоматический, ждущий, однократный
Виды синхронизации	внутренняя (по каналу 1 или по каналу 2), внешняя (по фронту или спаду сигнала)
Количество видов цифровых измерений	22
Интерфейс	USB 2.0, Ethernet 10/100 Mbit, флеш-носитель USB

## Окончание таблицы 2

Наименование	Значение
Диапазон напряжения питания: от сети переменного тока [при частоте (50,0 ± 0,5) Гц], В от сети переменного тока [при частоте (400 ± 10) Гц], В от источника питания постоянного тока, В	от 207 до 253 от 209 до 231 от 10 до 16
Потребляемая мощность: от сети переменного тока, В·А, не более от источника питания постоянного тока, В·А, не более	50 25
Степень защиты, обеспечиваемая оболочками, по ГОСТ 14254-2015	IP20
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	252 × 346 × 152
Масса осциллографа, кг, не более	4,0
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне условий эксплуатации относительно нормальных условий	в пределах 0,5 значения соответствующей допускаемой основной погрешности
Нормальные условия: диапазон температуры окружающего воздуха, °С диапазон относительной влажности воздуха, % диапазон атмосферного давления, кПа (мм рт. ст.)	от 15 до 25 от 30 до 80 от 84 до 106 (от 630 до 795)
Условия эксплуатации: диапазон температуры окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более диапазон атмосферного давления, кПа (мм рт. ст.)	от минус 10 до плюс 40 90 от 60,0 до 106,7 (от 450 до 800)

Комплектность: представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество
Осциллограф цифровой С8-54	УШЯИ.411161.063	1
Комплект запасных частей и принадлежностей	УШЯИ.305654.123	1
Руководство по эксплуатации	УШЯИ.411161.063 РЭ	1
Методика поверки МРБ МП.2675-2017	УШЯИ.411161.063 МП	1

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на переднюю панель осциллографов и на титульный лист руководства по эксплуатации.

Поверка осуществляется по МРБ МП.2675-2017 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Осциллографы цифровые С8-54. Методика поверки» в редакции с изменением № 1.

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

ТУ ВУ 100039847.151-2017 «Осциллограф цифровой С8-54. Технические условия»;

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

ГОСТ ИЕС 61010-1-2014 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования»;

технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011);

технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011);

методику поверки:

МРБ МП.2675-2017 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Осциллографы цифровые С8-54. Методика поверки» в редакции с изменением № 1.

Перечень средств поверки: представлен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование и тип средств поверки
Термогигрометр UNITESS THB 1
Установка высоковольтная измерительная (испытательная) УПУ-22
Вольтметр универсальный В7-65
Калибратор осциллографов импульсный И1-9
Генератор сигналов низкочастотный прецизионный Г3-122
Генератор сигналов высокочастотный программируемый Г4-164
Генератор испытательный импульсов И1-15
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 5.

Таблица 5

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Встроенное ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.3.2

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: осциллографы цифровые С8-54 соответствуют требованиям ТУ ВУ 100039847.151-2017, ГОСТ 22261-94, ГОСТ ИЕС 61010-1-2014, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011.

Производитель средств измерений  
Открытое акционерное общество «МНИПИ» (ОАО «МНИПИ»)  
Республика Беларусь, 220113, г. Минск, ул. Я. Коласа, 73  
Телефон: +375 (17) 2700-100  
факс: +375 (17) 2700-111  
e-mail: [mnipi@mnipi.by](mailto:mnipi@mnipi.by)  
сайт: [mnipi.com](http://mnipi.com)

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений  
Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)  
Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93  
Телефон: +375 17 374-55-01  
факс: +375 17 244-99-38  
e-mail: [info@belgim.by](mailto:info@belgim.by)

- Приложения:
1. Фотография общего вида средств измерений на 1 листе.
  2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.
  3. Схема пломбировки от несанкционированного доступа на 1 листе.

Директор БелГИМ



А.В. Казачок

Приложение 1  
(обязательное)

Фотография общего вида средств измерений

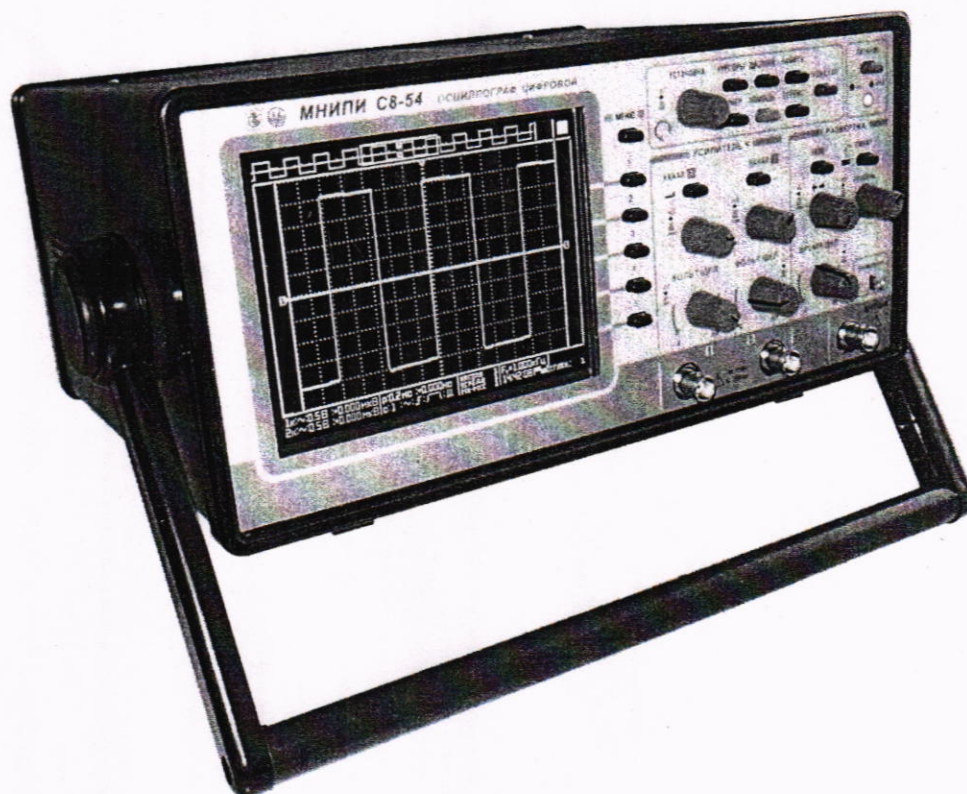


Рисунок 1.1 – Фотография общего вида осциллографов цифровых С8-54  
(изображение носит иллюстративный характер)

## Приложение 2 (обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений

Место для нанесения знака поверки

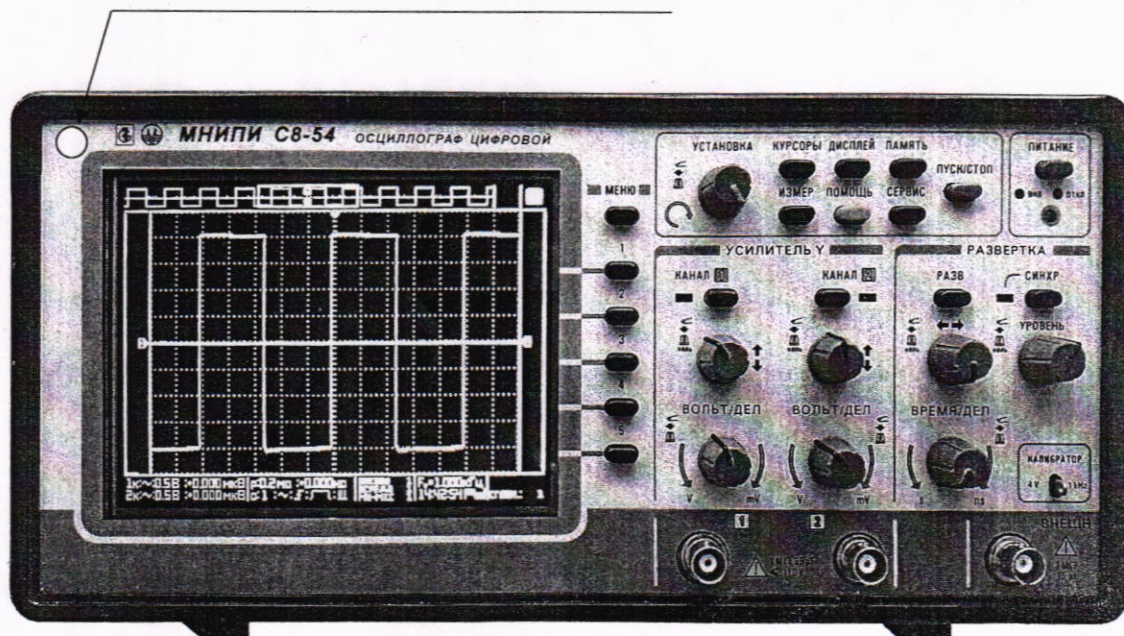


Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки



Приложение 3  
(обязательное)

Схема пломбировки от несанкционированного доступа



Рисунок 3.1 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа