

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Осциллографы цифровые С8-54

#### **Назначение средства измерений**

Осциллографы цифровые С8-54 (по тексту - 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).

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия осциллографов основан на аналого-цифровом преобразовании исследуемых сигналов, запоминании результатов и последующим выводом осциллограмм на ЖК экран.

Осциллографы имеют блочно-функциональную конструкцию и состоят из следующих блоков: 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 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 аттенюаторов каналов 1 и 2. В аттенюаторах 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.

Общий вид осциллографа с указанием места для нанесения знака поверки представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки осциллографов от несанкционированного доступа и место пломбировки представлены на рисунке 2.



Место нанесения знака поверки

Рисунок 1 – Общий вид осциллографа с указанием места для нанесения знака поверки



Место пломбировки

Рисунок 2 – Схема пломбировки осциллографа (вид сзади) от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Осциллографы цифровые С8-54 имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Встроенное ПО выполняет функции управления режимами работы осциллографа, вывода информации на экран и обеспечения интерфейсных функций. ПО записывается и хранится в микроконтроллере со встроенной флэш-памятью.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	С8-54
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1
Цифровой идентификатор ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Размеры рабочей части ЖК экрана: - по диагонали - разрешение, пикселей	5,7' 320×240
Количество каналов	2
Диапазон коэффициентов отклонения, В/дел	от 0,002 до 5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряжения между курсорами, а также автоматических измерений амплитуды сигнала и его среднеквадратического значения "U <sub>амп</sub> ", "U <sub>скз</sub> ", %: - при коэффициентах отклонения от 10 мВ/дел до 5 В/дел - при коэффициентах отклонения от 2 мВ/дел до 5 мВ/дел	$d_{U1} = \pm(2,5 + \frac{U_K}{U})^1$ $d_{U2} = \pm(2,5 + 2 \times \frac{U_K}{U})^1$
Параметры переходной характеристики (ПХ) 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
Параметры входов каналов вертикального отклонения: - входное активное сопротивление, МОм - входная емкость, пФ, не более	1,00±0,03 25
Диапазон коэффициентов развертки	от 1 нс/дел до 10 с/дел
Пределы допускаемой 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	$d_{T1} = \pm(1,0 + \frac{T_n}{T})^2$ $d_{T2} = \pm(2,5 + \frac{T_n}{T})^2$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Величина установки пред- и послезапуска развертки по отношению к импульсу синхронизации: - предзапуск (отрицательная задержка), с - послезапуск (положительной задержки), с	$t_{3-} \geq K_{разв} \cdot 50 \text{ дел}^{3)}$ $t_{3+} \geq K_{разв} \cdot 500 \text{ дел}^{3)}$
Режимы запуска развертки	автоматический, ждуший, однократный
Диапазон частот внутренней и внешней 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
Диапазон измерения частот, Гц	от 10 до $200 \cdot 10^6$
Диапазон измерения периода, с	от $1 \cdot 10^{-7}$ до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты, %	$\delta_f = \pm(0,02 + \frac{100}{f_x \cdot \tau_{сч}})^{4)}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения периода, %	$\delta_{T_x} = \pm(0,05 + \frac{100}{T_x \cdot f_0 \cdot n})^{5)}$
Диапазон скорости записи сигнала (с шагом 1, 2, 5), с/дел	от 0,01 до 10
<p>1) <math>U_{К=}</math> <math>10 \cdot K_{отк}</math> – конечное значение установленного диапазона, В; <math>U</math> – значение измеряемого напряжения, В; <math>K_{отк}</math> – коэффициент отклонения, В/дел;</p> <p>2) <math>T_{п=}</math> <math>10 \cdot K_{разв}</math> – длительность развертки, с; <math>T</math> – длительность измеряемого интервала, с; <math>K_{разв}</math> – коэффициент развертки, с/дел;</p> <p>3) <math>t_{3-}</math> – время предзапуска (отрицательная задержка), с; <math>t_{3+}</math> – время послезапуска (положительная задержка), с;</p> <p>4) <math>f_x</math> – измеряемая частота сигнала, Гц; <math>\tau_{сч}</math> – время счета, с (<math>\tau_{сч}</math> – 100 мс; 1; 10с);</p> <p>5) <math>T_x</math> – измеряемый период входного сигнала, с; <math>f_0</math> – частота меток времени, Гц (<math>f_0</math> – 0,1; 1; 10; 100 МГц); <math>n</math> – количество периодов входного сигнала; <math>n</math> – 1, 10, 100.</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество видов цифровых измерений	22
Напряжение питания: - от сети переменного тока (при частоте 50 Гц), В - от источника постоянного тока, В	230±23 12 <sup>+4</sup> <sub>-2</sub>
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP20
Потребляемая мощность от сети переменного тока, В·А, не более	50
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	252 346 152
Масса, кг, не более	4
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	от -10 до +40 90 от 60,0 до 106,7 (от 450 до 800)

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность осциллографов

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

### **Поверка**

осуществляется по документу УШЯИ.411161.063 МП (МРБ МП.2675-2017) «Осциллограф цифровой С8-54. Методика поверки», утвержденному РУП «БелГИМ» 16.03.2017 г.

Основные средства поверки:

- установка высоковольтная измерительная (испытательная) УПУ-22 (рег. № 70910-18);
- вольтметр В7-65 (рег. № 20250-06);
- приборы для калибровки осциллографов импульсного типа И1-9 (рег. № 5787-76);
- генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122 (рег. № 10237-85);
- генератор сигналов высокочастотный программируемый Г4-164 (рег. № 9611-84);
- генератор испытательный импульсов И1-15 (рег. № 7513-79).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых осциллографов с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска поверительного клейма и в виде клейма-наклейки на лицевую панель осциллографа.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к осциллографам цифровым С8-54**

ГОСТ 12.2.091-2012 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования

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

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

### **Изготовитель**

Открытое акционерное общество «МНИПИ» (ОАО «МНИПИ»), Республика Беларусь

Адрес: 220113, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Я. Коласа, д. 73

Телефон (факс): + (017) 237-18-77, + (017) 237-23-92

E-mail: [oaomnipi@mail.belpak.by](mailto:oaomnipi@mail.belpak.by)

Web-сайт: <http://www.mnipi.by>

**Испытательный центр**

Экспертиза проведена Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ

Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00

Web-сайт: [www.vniiftri.ru](http://www.vniiftri.ru)

E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 3002-13 от 11.05.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.