

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Осциллографы цифровые запоминающие серии WaveSurfer 3000zR

#### **Назначение средства измерений**

Осциллографы цифровые запоминающие серии WaveSurfer 3000zR (далее – осциллографы) предназначены для исследования формы и измерения амплитудных и временных параметров электрических сигналов.

#### **Описание средства измерений**

Конструктивно осциллографы выполнены в виде компактного моноблока. Основные узлы осциллографов: аттенюатор, блок нормализации сигналов, АЦП, ЦАП, микропроцессор, устройство управления, запоминающее устройство, усилитель, схема синхронизации, генератор развертки, блок питания, клавиатура, цветной сенсорный дисплей.

Принцип действия осциллографов основан на высокоскоростном аналого-цифровом преобразовании входного сигнала, цифровой обработке его с помощью микропроцессора и записи в память. В результате обработки сигнала выделяется его часть, отображаемая на экране.

Осциллографы обеспечивают визуальное наблюдение, запоминание в цифровой форме и автоматическое или курсорное измерение амплитудных и временных параметров электрических сигналов. Каждый канал осциллографов осуществляет независимую цифровую обработку и запоминание сигналов. Осциллографы позволяют проводить математическую обработку сигналов, статистическую обработку результатов измерений, проверку цифровых сигналов с помощью масок, быстрое преобразование Фурье и измерение параметров сигнала в частотной области, документирование результатов измерений.

Осциллографы функционируют под управлением встроенного программного обеспечения (ПО) Teledyne LeCroy MAUI™, разработанного изготовителем. Осциллографы обеспечивают управление всеми режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера. Для связи с внешними устройствами имеются интерфейсы USB, Ethernet, DVI, Display Port, LBUS, GPIB (опция).

Осциллографы выпускаются в виде следующих модификаций: WaveSurfer 3014zR, WaveSurfer 3024zR, WaveSurfer 3034zR, WaveSurfer 3054zR, WaveSurfer 3104zR.

Осциллографы отличаются полосой пропускания и частотой дискретизации. Все модификации имеют возможность опциональной установки логического анализатора, цифрового мультиметра и встроенного функционального генератора.

На передней панели осциллографов расположен жидкокристаллический дисплей, панель управления, входы аналоговых каналов, вход внешней синхронизации, вход цифрового логического анализатора, выход AUX, выход компенсатора пробника, гнездо заземления.

На задней панели осциллографов расположены разъем вход/выход опорной частоты, выход встроенного функционального генератора, разъем сети питания, разъемы интерфейсов USB и USBTMC, Ethernet, VGA Port, слот для карты памяти MicroSD.

Внешний вид осциллографов приведен на рисунках 1 – 2.

Для предотвращения несанкционированного доступа осциллографы имеют закрепительное клеймо, закрывающее головку винта крепления корпуса.

### Программное обеспечение

Осциллографы имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Метрологически значимая часть ПО осциллографов представляет собой программный продукт «Teledyne LeCroy MAUI™». Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний».

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Teledyne LeCroy MAUI™
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 8.5.0.0



Рисунок 1 – Внешний вид осциллографов и место нанесения знака утверждения типа (А)



Рисунок 2 – Вид задней панели осциллографов и место пломбировки от несанкционированного доступа (Б)

**Метрологические и технические характеристики**  
осциллографов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Характеристика		Значение
1		2
Число входных аналоговых каналов		4
Максимальная частота дискретизации в реальном времени, ГГц, (на канал / в режиме объединения каналов)	WaveSurfer 3014zR	1/2
	WaveSurfer 3024zR	2/4
	WaveSurfer 3034zR	
	WaveSurfer 3054zR	
	WaveSurfer 3104zR	
Максимальная длина записи, МБ (при включенных 4/2 каналах)		10/20
Канал вертикального отклонения		
Входное сопротивление, Ом		$1 \cdot 10^6 \pm 2 \cdot 10^4$ , 50±1
Максимальное входное напряжение, В <sub>СКЗ</sub> (среднее квадратическое значение) при R <sub>ВХ</sub> =50 Ом, при R <sub>ВХ</sub> =1 МОм		5 400
Разрешение по вертикали, бит		8
Диапазон значений коэффициента отклонения (K <sub>О</sub> ), мВ/дел, - при входном сопротивлении 50 Ом - при входном сопротивлении 1 МОм		от 1 до 1·10 <sup>3</sup> от 1 до 1·10 <sup>4</sup>
Примечание		
R <sub>ВХ</sub> – значение входного сопротивления каналов осциллографа, Ом		

Продолжение таблицы 2

1		2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока, В (при $U_{см} = 0$ В) При $K_0 < 5$ мВ/дел При $K_0 > 5$ мВ/дел		$\pm(0,2 \cdot K_0 + 0,001)$ $\pm(0,12 \cdot K_0 + 0,001)$
Время нарастания переходной характеристики, нс, не более	WaveSurfer 3014zR	3,5
	WaveSurfer 3024zR	1,75
	WaveSurfer 3034zR	1,0
	WaveSurfer 3054zR	0,8
	WaveSurfer 3104zR	0,43
Полоса пропускания по уровню -3 дБ, МГц, не менее (при $R_{вх} = 50$ Ом)	WaveSurfer 3014zR	100
	WaveSurfer 3024zR	200
	WaveSurfer 3034zR	350
	WaveSurfer 3054zR	500
	WaveSurfer 3104zR	1000
Диапазон установки постоянного смещения, В (при $R_{вх} = 50$ Ом в диапазонах установки коэффициента отклонения)	от 1 мВ/дел до 19,8 мВ/дел	$\pm 2,0$
	от 20 мВ/дел до 100 мВ/дел	$\pm 5$
	от 102 мВ/дел до 198 мВ/дел	$\pm 20$
	от 200 мВ/дел до 1 В/дел	$\pm 50$
Диапазон установки постоянного смещения, В (при $R_{вх} = 1$ МОм в диапазонах установки коэффициента отклонения)	от 1 мВ/дел до 19,8 мВ/дел	$\pm 2,0$
	от 20 мВ/дел до 100 мВ/дел	$\pm 5$
	от 102 мВ/дел до 198 мВ/дел	$\pm 20$
	от 200 мВ/дел до 1 В/дел	$\pm 50$
	от 1,02 мВ/дел до 1,98 В/дел	$\pm 200$
	от 2 В/дел до 10 В/дел	$\pm 400$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока методом постоянного смещения, В		$\pm(0,12 \cdot K_0 + 0,01 \cdot  U_{см}  + 0,001)$
Канал горизонтального отклонения		
Диапазон установки коэффициентов развертки, с/дел	WaveSurfer 3014zR	от $5 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^2$
	WaveSurfer 3024zR	от $2 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^2$
	WaveSurfer 3034zR	
	WaveSurfer 3054zR	от $1 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^2$
	WaveSurfer 3104zR	от $5 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^2$
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора $\delta_F$		$\pm 1 \cdot 10^{-5}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов $T_{изм}$ , с		$\pm(\delta_F \cdot T_{изм} + 0,06 / F_{дискр})$
Примечания $K_0$ – коэффициент отклонения, В/дел; $U_{см}$ – установленное значение напряжения постоянного смещения, В; $\delta_F$ – относительная погрешность частоты внутреннего опорного генератора; $T_{изм}$ – значение измеренного временного интервала, с; $F_{дискр}$ – частота дискретизации, Гц.		

Продолжение таблицы 2

1	2
<b>Цифровой логический анализатор (опция)</b>	
Число входных цифровых каналов	16
Максимальная частота дискретизации, ГГц, (на каждый канал/при объединении каналов)	0,5
Пороговые уровни срабатывания	TTL; ECL; CMOS; PECL; LVDS или определяемый пользователем
Пределы установки уровня срабатывания, В (с шагом 20 мВ)	±10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня срабатывания, В	$\pm(0,03 \cdot  U_{П}  + 0,1 + D/2)$
Максимальное входное напряжение, В (пиковое значение)	±30
<b>Общие технические характеристики</b>	
Напряжение питания от сети переменного тока, В	от 100 до 240
Частота питающей сети, Гц	от 45 до 60
Габаритные размеры, мм, не более (высота´ ширина´ глубина)	270x380x125
Масса, кг, не более	4,81
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +28 80
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при +30 °С, %, не более	от +5 до +40 80
Примечание U <sub>П</sub> – установленный уровень срабатывания, В; D – установленный гистерезис, В	

### Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель осциллографов методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность осциллографов

Наименование и обозначение	Количество, шт.	Примечание
Осциллограф цифровой запоминающий	1	
Сетевой кабель	1	
Пробник-делитель	4	
Пробник для логического анализатора	1	для модификаций, имеющих опцию логического анализатора
Руководство по эксплуатации	1	
Методика поверки ПР-22-2018МП	1	

### **Поверка**

осуществляется по документу ПР-22-2018МП «Осциллографы цифровые запоминающие серии WaveSurfer 3000zR. Методика поверки», утвержденному АО «ПриСТ» 25 июня 2018 г.

Основные средства поверки:

– калибратор осциллографов Fluke 9500B с формирователем 9530 (Госреестр № 30374-13, 2 разряд по ГОСТ 8.761-2011)

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

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

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

приведены в руководстве по эксплуатации.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к осциллографам цифровым запоминающим серии WaveSurfer 3000zR**

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

ГОСТ Р 8.761-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений импульсного электрического напряжения

Техническая документация фирмы «Teledyne LeCroy, Inc.», США

### **Изготовитель**

«Teledyne LeCroy, Inc.», США

Адрес: 700 Chestnut Ridge Road, Chestnut Ridge, New York, USA 10977-6499

Телефон: 800-553-2769, факс: 845-578-5985

Web-сайт: <http://teledynelecroy.com/>

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЛеКрой Рус» (ООО «ЛеКрой Рус»)

Адрес: 115419, г. Москва, 2-й Донской проезд, д. 10, стр. 4

Телефон: 8 (495) 777-55-92, факс: 8 (495) 633-85-02

Web-сайт: <http://www.lecroyscope.ru/>

### **Испытательный центр**

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)

Юридический адрес: 115419, г. Москва, 2-й Донской проезд, д. 10, стр. 4, комната 31

Телефон: 8 (495) 777-55-91, факс: 8 (495) 640-30-23

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

Аттестат аккредитации АО «ПриСТ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312058 от 02.02.2017 г.

### **Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.