

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы цифровые запоминающие серий WaveRunner 8000HDR, MDA 8000HDR

### Назначение средства измерений

Осциллографы цифровые запоминающие серий WaveRunner 8000HDR, MDA 8000HDR (далее по тексту – осциллографы) предназначены для исследования формы и измерения амплитудных и временных параметров электрических сигналов.

### Описание средства измерений

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.

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

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. Также 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 с выводом результатов измерений на экран (анализатор спектра), векторный анализ, документирование результатов измерений.

Осциллографы выпускаются в виде следующих модификаций:

- серия WaveRunner 8000HDR: WaveRunner 8038HDR, WaveRunner 8058HDR, WaveRunner 8108HDR, WaveRunner 8208HDR;

- серия MDA 8000HDR: MDA 8038HDR, MDA 8058HDR, MDA 8108HDR, MDA 8208HDR.

Модификации осциллографов отличаются полосой пропускания. Серия MDA 8000HDR имеет встроенное программное обеспечение для анализа электрической мощности.

Осциллографы могут комплектоваться дополнительными программными и аппаратными опциями.

На передней панели осциллографов расположен жидко-кристаллический дисплей, входы аналоговых каналов, вход внешней синхронизации, вход цифрового логического анализатора, выход компенсатора пробника, гнездо заземления, разъемы интерфейсов USB, кнопки и регуляторы для управления, выбора режимов и установки параметров.

На боковой панели расположены разъемы интерфейсов USB, Ethernet, DVI, Display Port, выход на внешние динамики.

На задней панели расположены разъем вход/выход опорной частоты, разъем сети питания, интерфейс USBTMC.

Общий вид осциллографов приведен на рисунке 1.

Для предотвращения несанкционированного доступа осциллографы имеют закрепительное клеймо на задней панели, закрывающее головку винта крепления корпуса, которое может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений, в виде наклейки, мастичной или сургучной печати. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

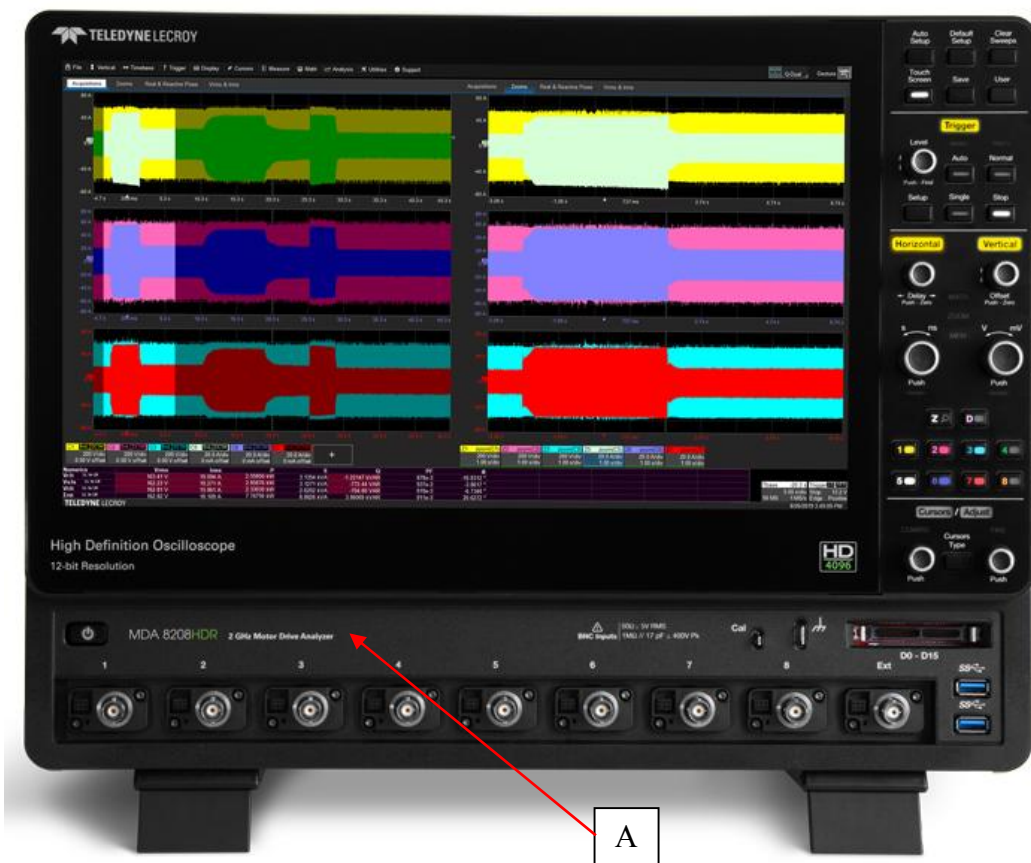


Рисунок 1 – Общий вид осциллографов и место нанесения знака утверждения типа (А)



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа (Б)

### Программное обеспечение

Осциллографы функционируют под управлением операционной системы Microsoft Windows и встроенного программного обеспечения (ПО), разработанного изготовителем. Осциллографы обеспечивают управление всеми режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера.

Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	XStreamDSO
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 9.0.0.0

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Модификации	Значение
Число входных аналоговых каналов	все модификации	8
Максимальная частота дискретизации в реальном времени, ГГц	все модификации	10
Длина записи при включенных 8/4/2 каналах, МБ - стандартная - опция 500MPT - опция 1000MPT - опция 2000MPT - опция 5000MPT	все модификации	50/100/200 125/250/500 250/500/1000 500/1000/2000 1250/2500/5000
Канал вертикального отклонения		
Входное сопротивление, Ом (переключаемое)	все модификации	50±1; 1·10 <sup>6</sup>
Диапазон значений коэффициента отклонения (K <sub>o</sub> ), мВ/дел - при входном сопротивлении 1 МОм - при входном сопротивлении 50 Ом	все модификации	от 1 до 10000 от 1 до 1000
Разрешение по вертикали, бит - в режиме реального времени - в режиме использования функции ERES	все модификации	12 15
Максимальное входное напряжение, В - переменное напряжение (пиковое значение) частотой менее 10 кГц, с постоянной составляющей, при входном сопротивлении 1 МОм - среднее квадратическое значение переменного напряжения при входном сопротивлении 50 Ом	все модификации	400 5
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициентов отклонения, %	все модификации	±1,5

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики		Модификации	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока при значении напряжения постоянного смещения 0 В, В		все модификации	$\pm(0,015 \cdot 8 \cdot K_o + 0,001)$
Время нарастания переходной характеристики, пс, не более		WaveRunner 8038HDR, MDA 8038HDR	1000
		WaveRunner 8058HDR, MDA 8058HDR	700
		WaveRunner 8108HDR, MDA 8108HDR	400
		WaveRunner 8208HDR, MDA 8208HDR	235
Полоса пропускания по уровню -3 дБ, МГц, не менее (при $R_{вх}=50$ Ом)		WaveRunner 8038HDR, MDA 8038HDR	300
		WaveRunner 8058HDR, MDA 8058HDR	500
		WaveRunner 8108HDR, MDA 8108HDR	1000
		WaveRunner 8208HDR, MDA 8208HDR	2000
Диапазон установки постоянного смещения, В (при $R_{вх}=50$ Ом в диапазонах установки коэффициента отклонения)	от 1 до 4,95 мВ/дел	все модификации	$\pm 1,6$
	от 5 до 9,9 мВ/дел		$\pm 4$
	от 10 до 19,8 мВ/дел		$\pm 8$
	от 20 мВ/дел до 1 В/дел		$\pm 10$
Диапазон установки постоянного смещения, В (при $R_{вх}=1$ МОм в диапазонах установки коэффициента отклонения)	от 1 до 4,95 мВ/дел	все модификации	$\pm 1,6$
	от 5 до 9,9 мВ/дел		$\pm 4$
	от 10 до 19,8 мВ/дел		$\pm 8$
	от 20 до 100 мВ/дел		$\pm 16$
	от 102 до 198 мВ/дел		$\pm 80$
	от 200 мВ/дел до 1 В/дел		$\pm 160$
	от 1,02 до 10 В/дел	$\pm 400$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки постоянного смещения, В		все модификации	$\pm(0,015 \cdot 8 \cdot K_o + 0,005 \cdot  U_{см}  + 0,001)$
Канал горизонтального отклонения			
Диапазон установки коэффициентов развертки, с/дел (при стандартной длине записи)		все модификации	от $1 \cdot 10^{-10}$ до $5 \cdot 10^3$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Модификации	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора $\delta_F$	все модификации	$\pm 2,5 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов $T_{изм}$ , с	все модификации	$\pm(\delta_F \cdot T_{изм} + 0,06/F_{дискр})$
Примечания $R_{вх}$ – значение входного сопротивления каналов осциллографа, Ом; $K_0$ – коэффициент отклонения, В/дел; $U_{см}$ – установленное значение напряжения постоянного смещения, В; $U_{см\ max}$ – максимальное значение диапазона напряжения постоянного смещения, В; $\delta_F$ – относительная погрешность частоты внутреннего опорного генератора; $T_{изм}$ – измеренный временной интервал, с; $F_{дискр}$ – частота дискретизации, Гц.		

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики встроенного цифрового логического анализатора (опция)

Наименование характеристики	Значение
Число входных цифровых каналов	16
Максимальная частота дискретизации на каждый канал, МГц	500
Пороговые уровни срабатывания	TTL, ECL, CMOS, PECL, LVDS или определяемый пользователем
Пределы установки уровня срабатывания, определяемого пользователем, В	$\pm 10$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня срабатывания, В	$\pm(0,03 \cdot  U_{п}  + 0,1 + D/2)$
Максимальное входное напряжение, В (пиковое значение)	$\pm 30$
Примечания $U_{п}$ – установленный уровень срабатывания, В $D$ – установленный гистерезис, В	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	445×345×196
Масса, кг, не более	11,1
Напряжение питающей сети, В при частоте питающей сети от 47 до 63 Гц при частоте питающей сети от 380 до 420 Гц	от 90 до 264 от 90 до 132
Потребляемая мощность, В·А, не более	500
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха (без конденсации), % – атмосферное давление, кПа	от +5 до +40 от 5 до 90 от 84,0 до 106,7

### Знак утверждения типа

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

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность осциллографов

Наименование	Обозначение	Количество
Осциллограф цифровой запоминающий	-	1 шт.
Сетевой кабель	-	1 шт.
Пробник-делитель	-	4 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	ПР-03-2020МП	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу ПР-03-2020МП «ГСИ. Осциллографы цифровые запоминающие серий WaveRunner 8000HDR, MDA 8000HDR. Методика поверки», утвержденному АО «ПриСТ» 13 марта 2020 г.

Основные средства поверки:

– калибратор осциллографов 9500В с формирователем 9530 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 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 эксплуатационном документе

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к осциллографам цифровым запоминающим серий WaveRunner 8000HDR, MDA 8000HDR

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 изготовителя 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

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

### Заявитель

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

ИНН 7708715753

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/>

E-mail: [info@lecroy-rus.ru](mailto:info@lecroy-rus.ru)

**Испытательный центр**

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля»

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

Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

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.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.