

# Цифровые осциллографы высокого разрешения «Перспективнее, Точнее, Быстрее»

## HDO8000AR/ 6000AR/ 4000AR

*(пресс-релиз – апрель 2017 г.)*

[www.prist.ru](http://www.prist.ru)  
[www.lecroy-rus.ru](http://www.lecroy-rus.ru)  
+7(495) 777-5591



**TELEDYNE LECROY**  
Everywhereyoulook™



# Обзор семейства HDO



	HDO4000AR	HDO6000AR	HDO8000AR	HDO9000R
<b>HD технология</b>	HD4096 12 бит	HD4096 12 бит	HD4096 12 бит	HD1024 10 бит
<b>Полосы пропускания</b>	200 МГц – 1 ГГц	350 МГц – 1 ГГц	350 МГц – 1 ГГц	1 ГГц – 4 ГГц
<b>Каналы</b>	4	4	8	4
<b>Дискретизация</b>	10 Гвыб/с	10 Гвыб/с	10 Гвыб/с	40 Гвыб/с
<b>Анализ послед. данных</b>	Базовый (TD)	Расширенный (TDME)	Расширенный (TDME)	Углубленный (TDME, SDAII, QPHY)
<b>Интерфейс пользователя</b>	MAUI OneTouch	MAUI OneTouch	MAUI OneTouch	MAUI OneTouch

# Семейство цифровых осциллографов Teledyne LeCroy

**WaveAce**  
40 MHz – 300 MHz

**WaveJet**  
350 MHz – 500 MHz

**WaveSurfer**  
200 MHz – 1 GHz

**HDO**  
200 MHz – 1 GHz  
12 бит

**WaveRunner**  
400 MHz – 4 GHz

**HDO 9000R**  
1 GHz – 4 GHz  
10 бит

**WavePro/WaveMaster**  
1.5 GHz – 30 GHz

**LabMaster**  
20 GHz – 100 GHz  
80 каналов

*Economy*  
\$1,000 - \$3,000

*Bench*  
\$8,000 - \$15,000

*Lab*  
\$10,000 - \$30,000

*High Performance*  
\$40,000 - \$900,000

# Цифровые осциллографы высокого разрешения «Перспективнее, Точнее, Быстрее»

## Модификация HDO-AR



**TELEDYNE LECROY**  
Everywhereyoulook™

**«ПриСТ»**

**«ЛеКрой РУС»**

+7(495) 777-55-91 Москва

+7(812) 677-75-08 Санкт-Петербург

+7(343) 317-39-99 Екатеринбург

[www.lecroy-rus.ru](http://www.lecroy-rus.ru)

# Ключевые особенности

- Аппаратное разрешение по вертикали **12 бит**, программное увеличение до 15 бит
- Полосы пропускания **200/ 350/ 500 МГц/ 1 ГГц**
- До **8 аналоговых** каналов, **16 цифровых** каналов
- Максимальная дискретизация: аналоговые каналы **10 Гвыборок/с** (технология ESR), цифровые каналы 1,25 Гвыборок/с
- Память до **250 Мвыборок**
- Инновационный интерфейс пользователя **MAUI** с управлением в одно касание (**OneTouch**)
- Большой цветной сенсорный дисплей – диагональ **31 см**, разрешение 1280x800



# Что изменилось?

- Новая технология Enhanced Sample Rate (ESR)
  - Увеличение частоты дискретизации до 10 Гвыб/с
  - Интерполяция  $\text{Sin}(X)/X$  с автовыбором числа точек дискретизации
- Мощнее вычислительные возможности
  - Выше тактовая частота процессора
  - Увеличена емкость ОЗУ
  - Твердотельный накопитель SSD
- Инновационный интерфейс пользователя – архитектура построения (MAUI) и технология управления в одно касание (OneTouch)
  - Оптимально для сенсорного управления
  - Ускоряет процесс настройки
  - Способствует концентрации на решении задач, а не на вспомогательных операциях
- Расширены возможности отображения
  - До 40 осциллограмм одновременно
  - До 23 форматов координатной сетки
  - Режим мультизакладок (Q-Scape)



# Технология ESR

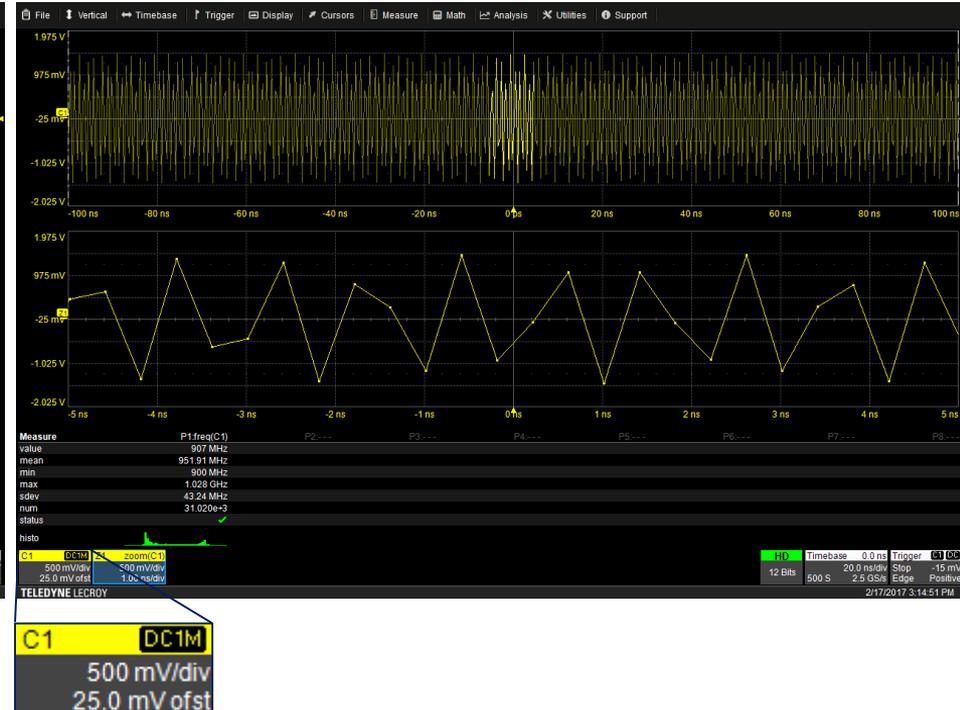
- Переход на интерполяцию  $\text{Sin}(X)/X$  по 2 или 4 точкам для обеспечения максимально точного воспроизведения формы сигналов в полосе до 1 ГГц
- Дополнительные точки позволяют выполнять детальный анализ осциллограмм с дискретизацией 5 Гвыб/с и 10 Гвыб/с
- Обеспечивается
  - Достоверность формы воспроизводимого сигнала
  - Более точные измерения параметров

# Преимущества ESR – достоверность формы сигнала

Модель HDO-AR  
Дискретизация 10 Гвыб/с (ESR)

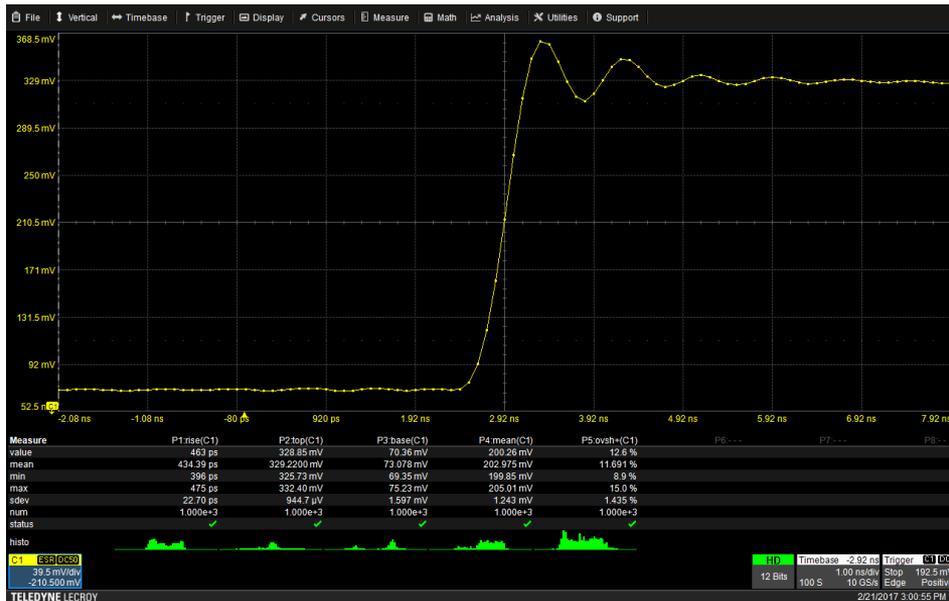


Модель HDO-R  
Дискретизация 2,5 Гвыб/с

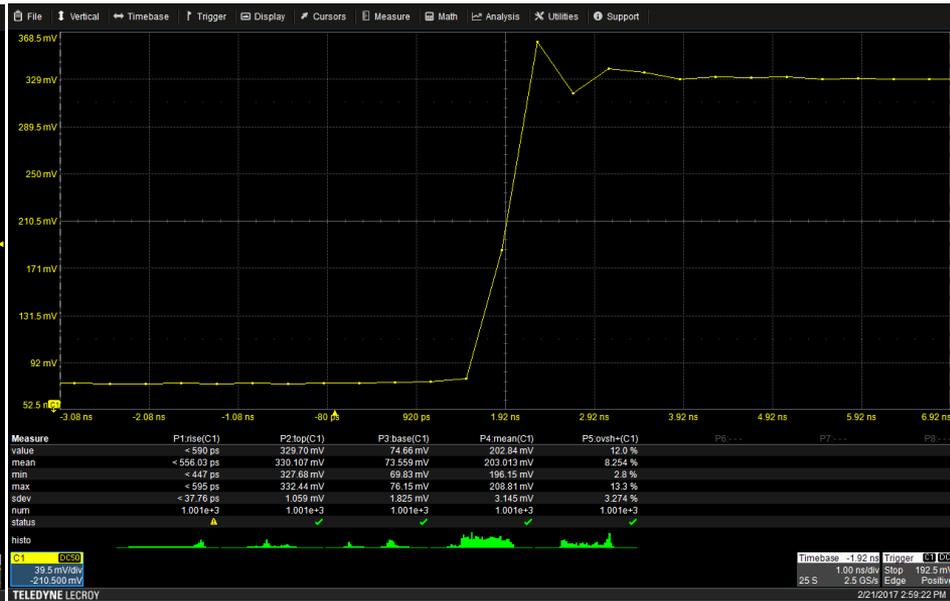


# Преимущества ESR – точность измерений

## Модель HDO-AR



## Модель HDO-R



За счет увеличения числа выборок, точность измерений повышается:

- HDO-AR – фронт 463 пс, гистограмма (норм. распределение, два пика)
- HDO-R – фронт < 590 пс, статус – некорректные условия измерения (всего два интервала дискретизации)

# Инновационный интерфейс пользователя (MAUI)



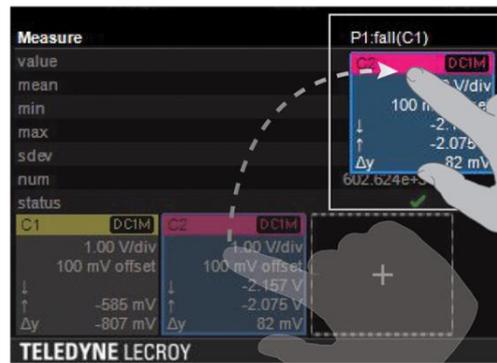
**Most Advanced User Interface (MAUI)**

**MAUI** - инновационный интерфейс пользователя с макс поддержкой функций сенсорного управления. Все измерительные возможности на кончиках Ваших пальцев!

- Оптимально для сенсорного управления
- Ускоряет процесс настройки
- Способствует концентрации на решении задач, а не на вспомогательных операциях
- Архитектура MAUI проста для понимания и быстрого освоения пользователем

# Интерфейс MAUI с управлением OneTouch

- Новая идеология управления настройками – все стандартные операции в одно касание!
  - Настройка и копирование настроек каналов, управление запуском, функциями математики и измерений и пр. операции
  - Интеллектуальное масштабирование координатной сетки
- Типовые жесты обеспечивают интуитивное взаимодействие с прибором и значительно сокращают время его настройки
  - Нет необходимости открывать-закрывать всплывающие окна, перемещаться в диалоговом меню
  - Используются привычные для пользователей планшетов и смартфонов жесты – тащить, листать, масштабировать, щелкать и пр.



Цифровые осциллографы высокого разрешения  
«Перспективнее, Точнее, Быстрее»

**Технология высокой четкости изображения HD4096**



**TELEDYNE LECROY**  
Everywhereyoulook™

«ПриСТ»

«ЛеКрой РУС»

+7(495) 777-55-91 Москва

+7(812) 677-75-08 Санкт-Петербург

+7(343) 317-39-99 Екатеринбург

[www.lecroy-rus.ru](http://www.lecroy-rus.ru)

# Разрешение по вертикали: 12 бит против 8 бит

- Число реальных бит АЦП определяет разрешение цифрового осциллографа (число уровней квантования)
- Более высокое разрешение означает, что осциллограф способен более детально отобразить и точнее измерить мельчайшие детали малых сигналов, даже если они накладываются на большие сигналы.
- ***Серия HDO реализует технологию высокой четкости (HD4096), обеспечивая разрешение по вертикали в 16 раз лучше, чем у традиционных 8-битных ЦЗО***

**HDO8000AR, HDO6000AR,  
HDO4000AR**

Технология высокой четкости HD4096 реализована на базе 12-битного АЦП



**В 16 раз точнее!!!**

# Технология высокой четкости HD4096 (High Definition)

**HDO8000AR/6000AR/4000AR**



- **HD4096** – это сочетание
  - 12-битного АЦП и высокой частоты дискретизации
  - применение системной архитектуры с низким уровнем собственного шума
  - лучшее соотношение сигнал-шум на входе усилителя
- Разрешение в 16 раз больше, чем у традиционных осциллографов на рынке СИ
- Захват, сбор данных и отображение сигналов в полосе до 1 ГГц с частотой до 10 Гвыб/с
- **Преимущества:**
  - Шире динамический диапазон
  - Достовернее формы сигналов
  - Больше деталей и нюансов на осциллограмме
  - Выше точность измерений и анализа

# Преимущества HD4096 – широкий динамический диапазон

- Динамический диапазон =  $\log(V_{\max}/V_{\min})$ , где  $V_{\min}$  – собственные шумы

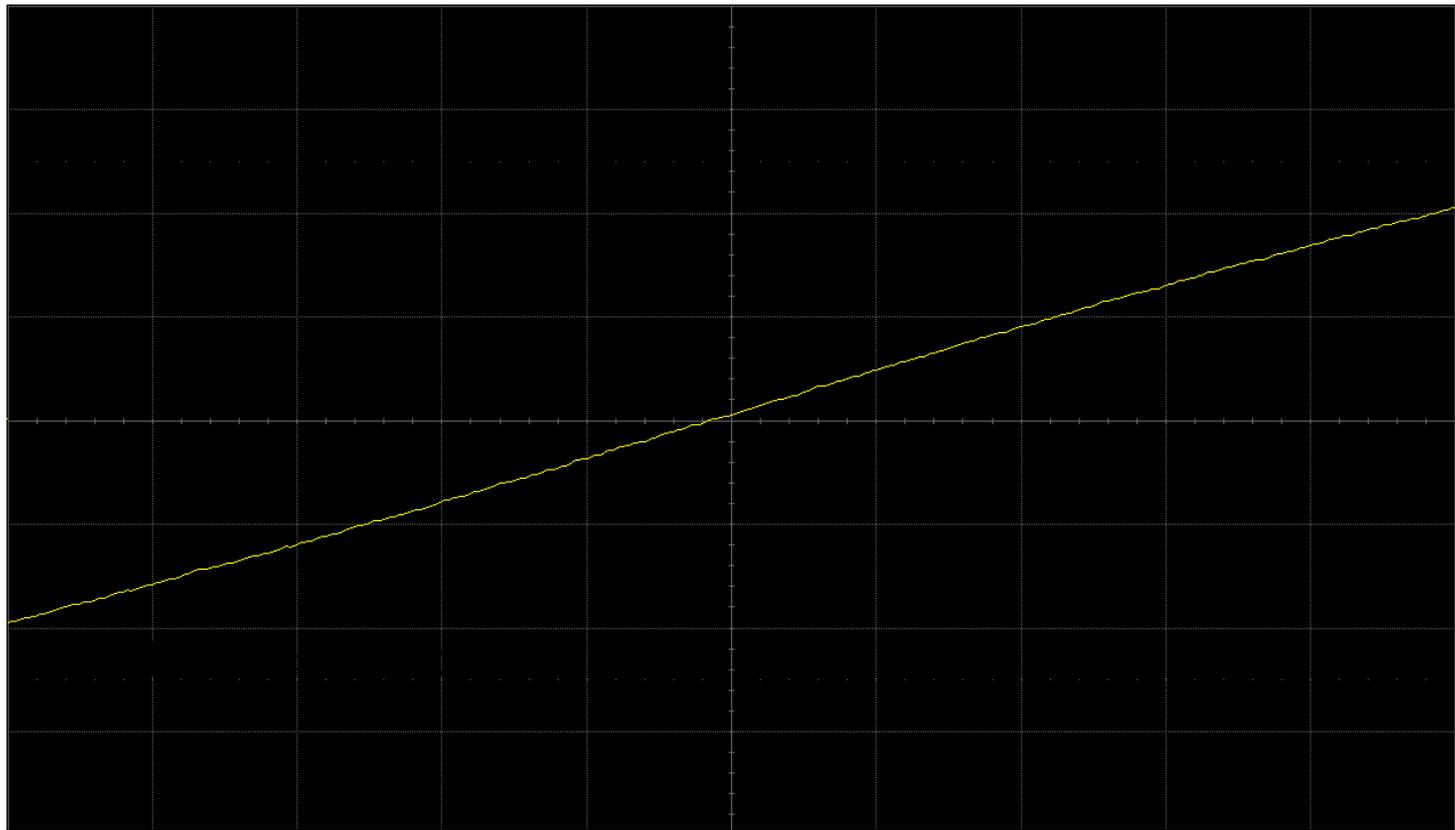
Число разрядов АЦП (N)	Число уровней квантования	Динамический диапазон
8	256	~48 дБ
12	4096	~72 дБ

- Улучшено соотношение сигнал-шум 55 дБ
- Погрешность измерения постоянного напряжения 0.5%, что в четыре раза лучше, чем у 8-битных цифровых осциллографов

# Преимущества HD4096– достоверность формы сигнала



# Преимущества HD4096– достоверность формы сигнала

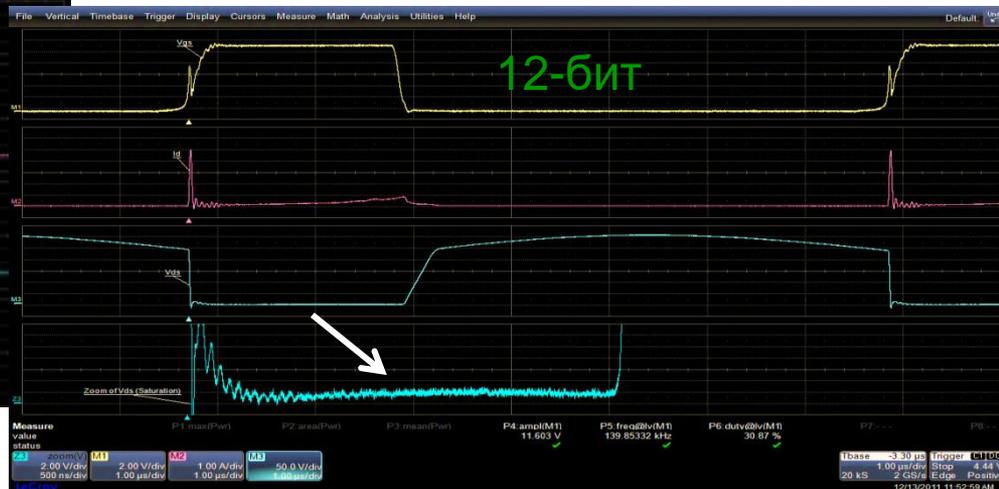
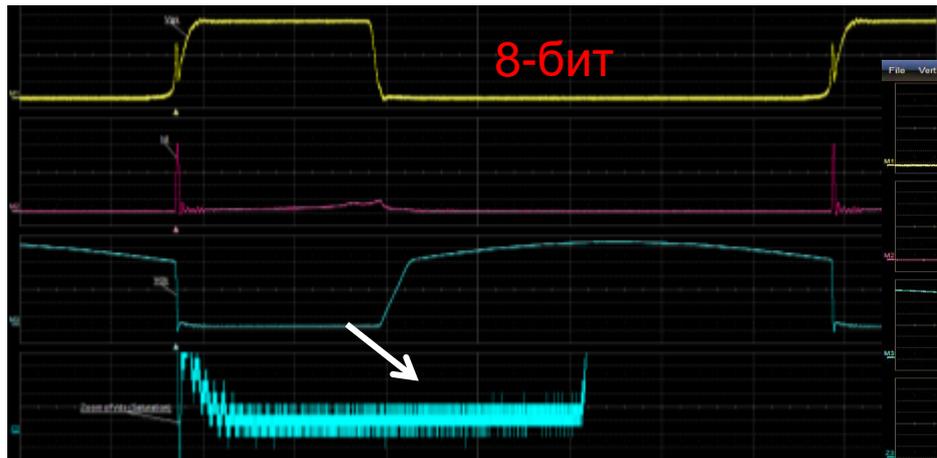


# Преимущества HD4096– достоверность формы сигнала

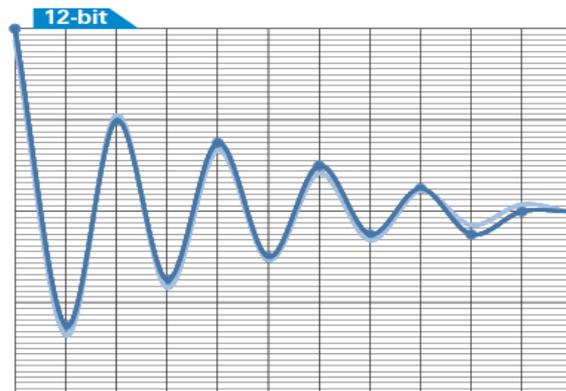
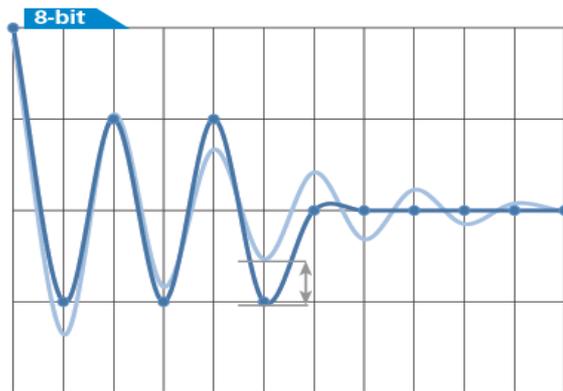
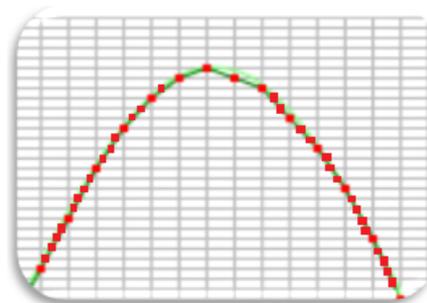


# Преимущества HD4096 – макс. детализация мин. искажений

- **Задача:** В ходе теста мощных полевых (MOSFET) транзисторов, необходимо детально проанализировать форму напряжения насыщения ( $V_{DS}$ ) в режиме переключения
- ЦЗО с АЦП 8-бит нечетко отображает форму напряжения насыщения, без необходимой детализации, шумы скрыли полезный сигнал (**слева**)
- 12-битный НДО-осциллограф отображает уровень  $V_{DS}$  чётко, со всеми деталями формы (**справа**)



# Преимущества HD4096 – выше точность измерений



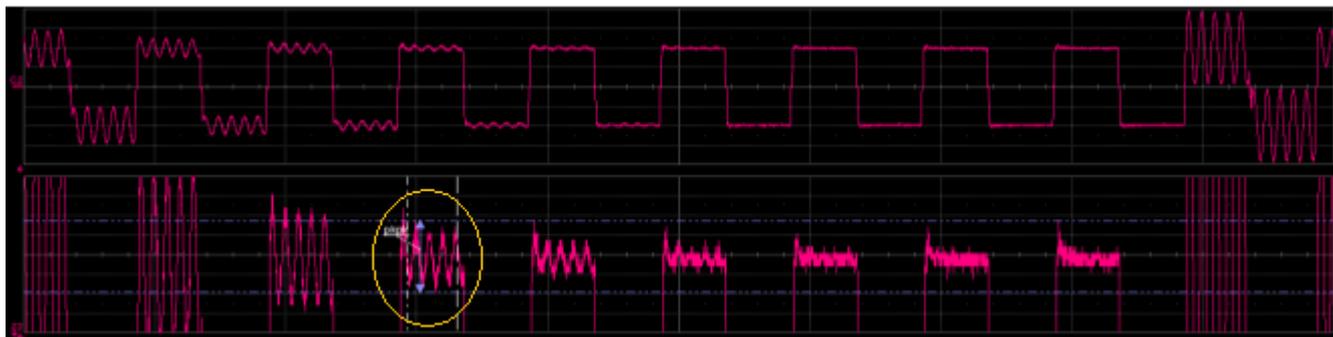
—  
Сигнал с выхода  
АЦП

—  
Сигнал на входе  
осциллографа

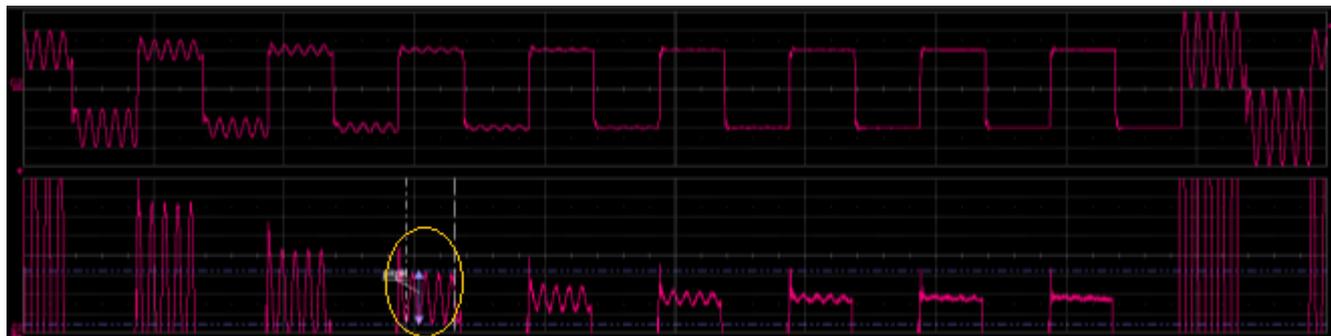
Большая ошибка квантования

Ошибка квантования меньше, точность формы сигнала выше

# Преимущества HD4096 – выше точность измерений



Осциллограф, АЦП **8-бит**



HD0-осциллограф, АЦП **12-бит**

- На точность измерений в 8-битных осциллографах существенно влияют **большие шумы квантования**
- **Меньшее значение шума и улучшенная архитектура 12-битного АЦП обеспечивают высокую точность измерений**
- **Пример:** Результат измерения размаха сигнала (пик-пик) при разных АЦП:
  - **8 бит = 165 мВ**
  - **12 бит = 134 мВ**

# Цифровые осциллографы высокого разрешения «Перспективнее, Точнее, Быстрее»

**Семейство HDO:**     **HDO8000AR / MDA800AR**  
                              **HDO6000AR**  
                              **HDO4000AR**



**TELEDYNE LECROY**  
Everywhereyoulook™

**«ПриСТ»**

**«ЛеКрой РУС»**

+7(495) 777-55-91 Москва

+7(812) 677-75-08 Санкт-Петербург

+7(343) 317-39-99 Екатеринбург

[www.lecroy-rus.ru](http://www.lecroy-rus.ru)

# Семейство HDO (High Definition Oscilloscopes)



- **HDO4000AR** является универсальным инструментом для выполнения измерений с высокой точностью и детального анализа сигналов до 1 ГГц, а также для документирования и удаленной передачи результатов.
- **HDO6000AR** – мощный инструмент, обеспеченный расширенным набором измерительных приложений и продвинутыми средствами анализа сигналов.
- **HDO8000AR** – серия многоканальных ЦЗО, построенная на платформе HDO6000AR. Идеальное решение при отладке многопортовых систем.
- **MDA800AR** – осциллограф-анализатор 3-фазных систем, электромеханических приводов и электроустановок.

# Функции измерения и анализа

- Интеллектуально система синхронизации с возможностью самообучения **TriggerScan**
- Мощный инструмент быстрого поиска аномалий сигналов и их расширенный анализ **WaveScan**
- Воспроизведение истории сигнала **History** для обнаружения аномалий до момента запуска
- Оптимизация использования памяти в режиме сегментированной развертки **Sequence**
- Документирование и формирование формализованных отчетов по результатам измерений **LabNotebook**
- Опции (в зависимости от серии):
  - анализатор спектра
  - анализатор электрической мощности
  - векторный анализатор сигналов
  - синхронизация и декодирование сигналов последовательных шин
  - расширенный анализ джиттера
  - измерение параметров ЭМС



# Мощные возможности для поиска аномалий сигналов

- **WaveScan** – поиск аномалий, находящихся вне аппаратных условий синхронизации
  - работает при однократном запуске и в режиме сканирования множества разверток
  - поиск по более чем 20 условиям (частота, время, скважность, рванты, глитчи и пр.)
  - отображение: таблица, наложение событий (ScanOverlay), гистограммы (ScanHisto)
- **History** – воспроизведение осциллограмм из памяти для обнаружения аномалий
  - режим активен по умолчанию
  - воспроизведение – нажатием одной кнопки
  - анализ событий с помощью курсоров и автоизмерений



# Оптимизация доступной памяти (Sequence)

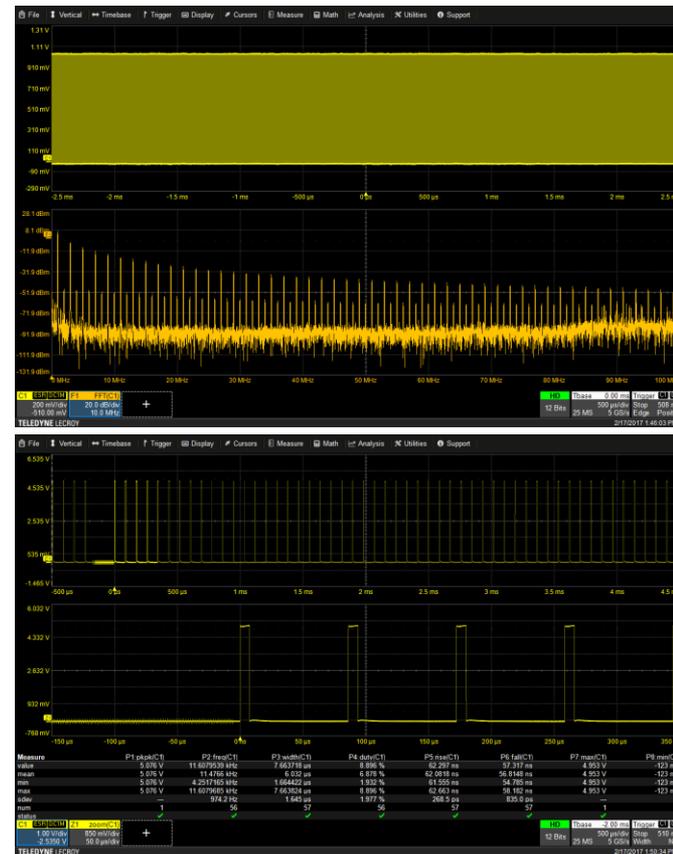
- Сбор данных в виде единичных осциллограмм (**сегментов**), которые захватываются и сохраняются в память только при наступлении заранее обусловленных условий запуска
- Записывается только полезная информация, участки сигнала, не представляющие интерес, игнорируются
- Идеальное решение для регистрации множества импульсов в высокоскоростных последовательностях или записи событий, разделенных большим промежутком времени
- Сегменты имеют привязку ко времени и доступны для измерений и анализа



**Сегментированный режим:**  
**максимально до 65.000 сегментов**  
(в зависимости от объема установленной памяти)

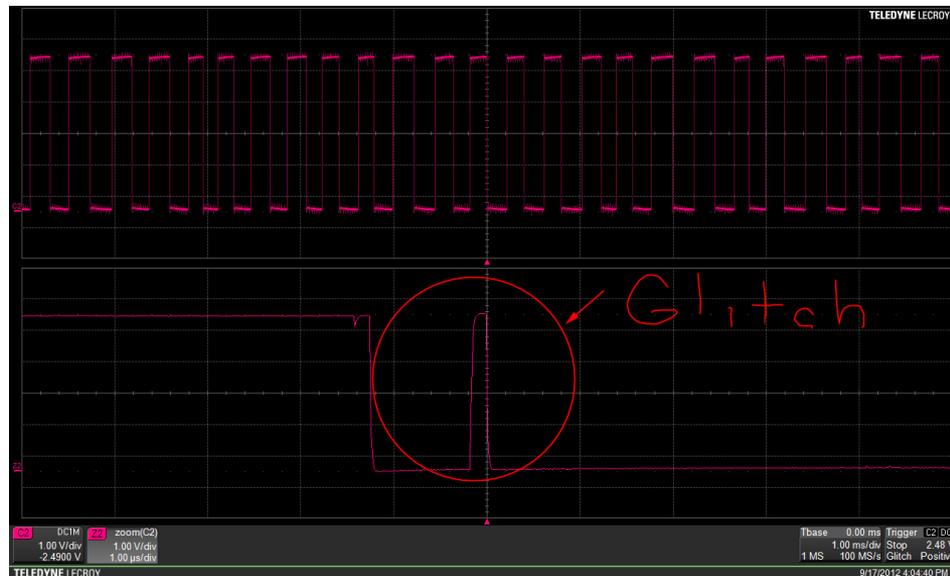
# Операции математики и измерений

- Расширенная математика
  - Индикация до 12 осциллограмм одновременно
  - Последовательное применение двух операций (функция от функции)
- Большой набор измеряемых параметров для оценки характеристик аналоговых и цифровых сигналов
  - Индикация до 12 результатов измерения
  - Статистика: среднее, мин, макс, СКО, объем выборки
  - Гистограммы для оценки статистики распределения каждого параметра
- Интерфейс MAUI OneTouch – результаты можно быстро копировать, переносить и использовать для настройки



# Документирование и формирования отчетов (LabNotebook)

- Сохранение осциллограмм, параметров настройки и экранной информации
- Аннотации к экранным изображениям с помощью сенсорного экрана
- Создание формализованных протоколов измерений для документального оформления результатов тестирования
- Функция **Flashback** – мгновенная загрузка профиля настроек, соответствующих моменту сохранения конкретной осциллограммы из отчета (например, для воспроизведение опыта в другом месте)
  - Измерить и проанализировать осциллограмму, воспроизведенную из памяти, таким же способом, как если бы она была только что захвачена на экране



**Скриншот экрана HDO:**  
важные пометки и комментарии  
прямо на осциллограмме – быстро и удобно!

# Уникальные возможности анализа спектра

- Два независимых диапазона для анализа в частотной области
  - быстрая настройка центральной частоты, полосы обзора и полосы пропускания ПЧ
- Автопоиск и индексация пиков
- Маркерные измерения (уровень, частота), управление маркерами
- Построение спектрограммы, отображающей изменение частотных компонентов во времени



# Анализ смешанных сигналов (MSO)

- Анализ на системном уровне аналоговых и цифровых сигналов при помощи одного прибора
- Мощные ресурсы отладки цифровых последовательностей:
  - Запуск, декодирование и поиск по сигналам параллельных шин
  - Независимая настройка порогов для каждой группы каналов
  - Смешанная синхронизация
  - Измерение временных параметров двоичных последовательностей
  - Отображение активного состояния каждого цифрового канала
- **16 цифровых каналов**
  - Дискретизация до **1,25 Гвыб/с**
  - Максимальная частота входного сигнала **250 МГц**
  - Длина памяти до **125 Мвыб**



# Дополнительные приложения и функции (опции)

- Синхронизация, декодирование, измерение, построение графиков и глазковых диаграмм по последовательным протоколам
- Расширенный анализ джиттера
  - Статистические, спектральные и временные характеристики
- Маски сигналов электросвязи
- Анализ сигналов с цифровой модуляцией (векторный анализатор сигналов)
- Цифровые фильтры
- Анализ на ЭМС
- Анализ качества электроэнергии



# Дополнительные приложения и функции (опции)

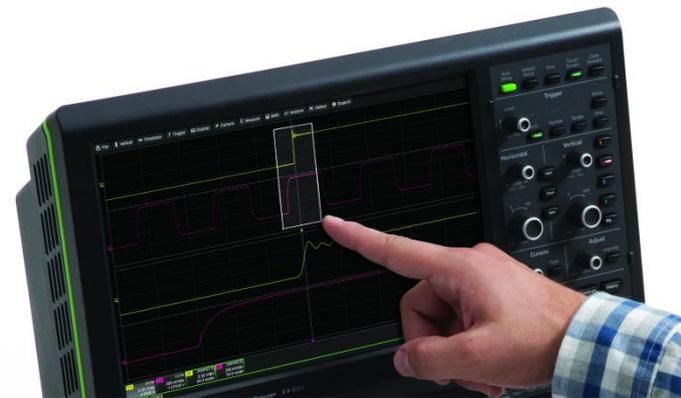


- Исчерпывающий набор пробников:
  - Активные / пассивные
  - Токвые
  - Дифференциальные
  - Диф. высоковольтные
  - Дифференциальные усилители
  - Высоковольтные
  - Оптические
- Адаптер TPA10 – сопряжение интерфейсов ProBus (LeCroy) и TekProbe (Tektronix)

# Большой дисплей с интерфейсом MAUI

Осциллографы оснащены сенсорным широкоформатным экраном и являются в своем классе лидерами по показателям эргономики

- Продвинутое сенсорное дисплей высокого разрешения:
  - Управление настройками и отображением – быстро и удобно!
  - Масштабирование, перемещение осциллограмм в пределах сетки, перетаскивание из одной сети в другую
  - Жесты многозадачности (1, 2, 3 точки касания)
  - Стилюс для удобства точных манипуляций
  - Активная TFT-матрица (WXGA, 1280 x 800)
  - Диагональ 31 см, сетка 10x8
  - Меньше утомляемость глаз



# HDO8000AR: Перспективнее-Точнее-Быстрее

## Перспективнее

### 8 аналоговых каналов

- Идеальное решение для анализа и измерений в 3-фазных сетях
- Незаменим при разработке и отладке многопортовых встроенных систем

## Точнее

### Уникальные 12-битные АЦП (HD4096)

- Разрешение в **16 раз (!!!)** выше, чем у традиционных 8-битных осциллографов

## Быстрее

### Полоса пропускания до 1 ГГц

- Оптимальный диапазон частот для инновационных разработок



12-битная технология **HD4096** удовлетворяет запросы быстро развивающихся приложений

# Осциллографы-анализаторы MDA800AR

- На платформе HDO8000AR
- Исследование, контроль и тестирование электродвигателей и их приводов
- Анализ интегрированных электромеханических приводов и электроустановок (ЭУ)
- Анализ параметров асинхронных двигателей
- Расширенный анализ 1- и 3-фазных систем
- Анализ электронных и радиотехнических устройств с ШИМ и ключевым методом преобразования электроэнергии
- Измерения «статических» (установившихся) и «динамических» (переходных) параметров



# HVD3000 – серия дифференциальных ВВ пробников

Модель	Электро безопасность	Полоса пропускания	Козф. деления	Длина кабеля
HVD3102	1 кВ	25 МГц	x100 / x1000	2 м
HVD3106	1 кВ	<b>120 МГц</b>	x50 / x500	2 м
HVD3106-6М	1 кВ	80 МГц	x50 / x500	6 м
HVD3206	2 кВ	<b>120 МГц</b>	x50 / x500	2 м
HVD3605	<b>6 кВ</b>	100 МГц	x200 / x2000	6 м

# HVD3000 – серия дифференциальных ВВ пробников

- Кат. 1 /2 /3 кВ:
  - **1500/2000/7600 В (DC+АСпик)** между землей и входом
  - **1500/2000/7000 В (DC+АСпик)** между диф. входами
  - пост. составляющая до **1500/1500/6000 В**
- Высокий показатель по подавлению синфазных помех (CMRR) в широком диапазоне частот:
  - 85 дБ в НЧ области (DC-60 Гц)
  - 65 дБ на 1 МГц
  - 30 дБ на 100 МГц
- Прецизионность измерений:
  - погрешность усиления  $\pm 1\%$
  - авто калибровка (AutoZero)
- Интерфейс ProBus обеспечивает питание пробника от прибора



# Цифровые осциллографы высокого разрешения «Перспективнее, Точнее, Быстрее»

## Обзор: модельный ряд, основные характеристики



**TELEDYNE LECROY**  
Everywhereyoulook™

«ПриСТ»

«ЛеКрой РУС»

+7(495) 777-55-91 Москва

+7(812) 677-75-08 Санкт-Петербург

+7(343) 317-39-99 Екатеринбург

[www.lecroy-rus.ru](http://www.lecroy-rus.ru)

# Спецификация серии HDO4000AR

	HDO4024AR HDO4024AR-MS	HDO4034AR HDO4034AR-MS	HDO4054AR HDO4054AR-MS	HDO4104AR HDO4104AR-MS
Полоса пропускания	<b>200 МГц</b>	<b>350 МГц</b>	<b>500 МГц</b>	<b>1 ГГц</b>
Число каналов	4	4	4	4
Разрешение АЦП	12 бит	12 бит	12 бит	12 бит
Дискретизация (4 кан)	10 Гвыб	10 Гвыб	10 Гвыб	10 Гвыб
Память (4 / 2 кан)	12,5 / 25 Мвыб	12,5 / 25 Мвыб	12,5 / 25 Мвыб	12,5 / 25 Мвыб
Макс память (4 / 2 кан)	25 / 50 Мвыб	25 / 50 Мвыб	25 / 50 Мвыб	25 / 50 Мвыб
Дисплей	30,7 см MAUI OneTouch	30,7 см MAUI OneTouch	30,7 см MAUI OneTouch	30,7 см MAUI OneTouch
	<b>Логический анализатор (HDO4000AR-MS)</b>			
Число циф. каналов	16	16	16	16
Дискретизация	1,25 Гвыб/с	1,25 Гвыб/с	1,25 Гвыб/с	1,25 Гвыб/с
Макс. память	50 Мвыб	50 Мвыб	50 Мвыб	50 Мвыб
Макс. частота сигнала	250 МГц	250 МГц	250 МГц	250 МГц
Стоимость	<b>13 629\$</b> <b>17 626\$</b>	<b>15 095\$</b> <b>19 092\$</b>	<b>19 491\$</b> <b>23 488\$</b>	<b>23 488\$</b> <b>27 485\$</b>



# Спецификация серии HDO6000AR

	HDO6034AR HDO6034AR-MS	HDO6054AR HDO6054AR-MS	HDO6104AR HDO6104AR-MS
Полоса пропускания	<b>350 МГц</b>	<b>500 МГц</b>	<b>1 ГГц</b>
Число каналов	4	4	4
Разрешение АЦП	12 бит	12 бит	12 бит
Дискретизация (на канал)	10 Гвыб/с	10 Гвыб/с	10 Гвыб/с
Память (на канал)	50 Мвыб	50 Мвыб	50 Мвыб
Макс. память (на канал)	250 Мвыб	250 Мвыб	250 Мвыб
Дисплей	30,7 см MAUI OneTouch	30,7 см MAUI OneTouch	30,7 см MAUI OneTouch
	<b>Логический анализатор (HDO6000AR-MS)</b>		
Число цифровых каналов	16	16	16
Дискретизация	1,25 Гвыб/с	1,25 Гвыб/с	1,25 Гвыб/с
Макс. память	125 Мвыб	125 Мвыб	125 Мвыб
Макс. частота вх. сигнала	250 МГц	250 МГц	250 МГц
Стоимость	<b>20 824\$</b> <b>24 821\$</b>	<b>24 954\$</b> <b>28 951\$</b>	<b>27 752\$</b> <b>31 749\$</b>



# Спецификация серии HDO8000AR

	HDO8038AR	HDO8058AR	HDO8108AR
Полоса пропускания	<b>350 МГц</b>	<b>500 МГц</b>	<b>1 ГГц</b>
Число каналов	8	8	8
Разрешение АЦП	12 бит	12 бит	12 бит
Дискретизация (на канал)	10 Гвыб/с	10 Гвыб/с	10 Гвыб/с
Память (на канал)	50 Мвыб	50 Мвыб	50 Мвыб
Макс. память (на канал)	250 Мвыб	250 Мвыб	250 Мвыб
Дисплей	30,7 см MAUI OneTouch	30,7 см MAUI OneTouch	30,7 см MAUI OneTouch
	<b>Логический анализатор (опция HDO8K-MSO)</b>		
Число цифровых каналов	16	16	16
Дискретизация	1,25 Гвыб/с	1,25 Гвыб/с	1,25 Гвыб/с
Макс. память	125 Мвыб	125 Мвыб	125 Мвыб
Макс. частота вх. сигнала	250 МГц	250 МГц	250 МГц
Стоимость	<b>34 613\$</b>	<b>38 610\$</b>	<b>42 607\$</b>

# Цифровые осциллографы высокого разрешения «Перспективнее, Точнее, Быстрее»

## Ключевые особенности и отличия **HDO8000AR** и **HDO6000AR**



**TELEDYNE LECROY**  
Everywhereyoulook™

«ПриСТ»

«ЛеКрой РУС»

+7(495) 777-55-91 Москва

+7(812) 677-75-08 Санкт-Петербург

+7(343) 317-39-99 Екатеринбург

[www.lecroy-rus.ru](http://www.lecroy-rus.ru)

# HDO8000AR vs HDO6000AR

## Гибкий подход к анализу смешанных сигналов (MSO)

- В HDO8000AR опция MSO активируется пользователем, в HDO6000AR это заводская установка (HDO6000-MS)
  - Возможности и комплектующие идентичные
    - ТТД (16 каналов, 250 МГц), к-т поставки, интерфейс – те же, что и в моделях HDO6000AR-MS
  - HDO8000AR: порт для подключения логич. пробника в стандартной комплектации
    - HDO8000AR с MSO и без MSO – в наименовании моделей отличий нет
  - Опция **HDO8k-MSO** включает:
    - Логический пробник
    - Ключ активации
    - Это все, что необходимо для активации функции MSO!
  - Чем отличается HDO8000AR с MSO от HDO6000AR-MS?
    - Блок MSO спроектирован на базе той же платы, что и схема синхронизации. Это позволило снизить стоимость изделия в целом

# HDO8000AR vs HDO6000AR

## Выше производительность системы

- Для эффективной работы большего числа каналов требуется более быстродействующий процессор
  - Кроме того, новый процессор предпочтительнее для перспективных приложений
- Новый процессор используется во всех моделях HDO8000AR
  - Опция расширения **ОЗУ до 32 ГБ** (16 ГБ стандарт) необходима при расширении памяти
    - ОЗУ 32 ГБ устанавливается с опциями памяти –L и –XL

	HDO6000AR	HDO8000AR
Процессор	Intel® Core™ i7-2710QE Quad, 2.1 ГГц (3.0 ГГц в режиме turbo) (или лучше)	Intel® Core™ i7-4790S Quad, <b>3.2 ГГц</b> ( <b>4.0 ГГц</b> в режиме turbo) (или лучше)
ОЗУ	16 ГБ	16 ГБ (стандарт) Опция <b>32 ГБ</b> (стандарт с опциями памяти –L и –XL)
USB	Всего 6: лицевая панель (2), задняя панель (4)	Всего 6: лицевая панель (2, USB2.0), задняя панель (4, <b>USB3.0</b> )
ДУ через USB	USBTMC	Всего 1: USBTMC
LAN	Всего 2: Ethernet 10/100/1000 BaseT	Всего 2: Ethernet 10/100/1000 BaseT

# HDO8000AR vs HDO6000AR

## Мощнее измерения и анализ

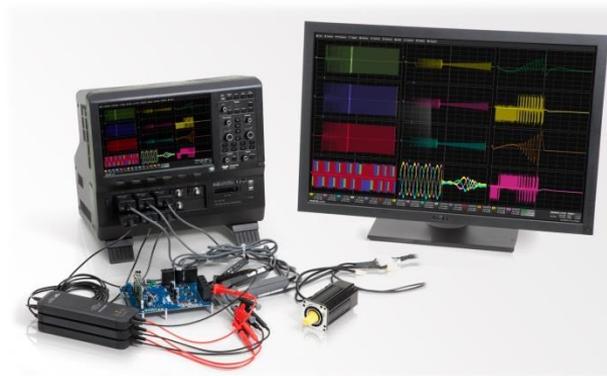
- HDO8000AR – расширение ключевых возможностей
  - Дополнительно 4 канала – мощнее математика, масштабирование, измерения
  - 8 каналов расширяют возможности пользователей
  - Почему именно 12?
    - Функциональность ближе к флагманским сериям WaveMaster / LabMaster

	HDO6000AR	HDO8000AR
<b>Математические функции</b>	8 операций (F1-F8)	12 операций (F1-F12)
<b>Автоматические измерения</b>	8 параметров (P1-P8)	12 параметров (P1-P12)
<b>Масштабирование (Zoom)</b>	8 осциллограмм (Z1-Z8)	12 осциллограмм (Z1-Z12)
<b>Опорные осциллограммы</b>	4 осциллограммы (M1-M4)	12 осциллограмм (M1-M12)

# HDO8000AR vs HDO6000AR

## Увеличена область отображения осциллограмм

- Для отображения большого числа осциллограмм (до 40) требуется БОльшая площадь
  - 2-кратное увеличение числа входных каналов
  - По 12 осциллограмм математики/ автоизмерений/ растяжки/ из памяти
  - И на все – один дисплей (31 см)
- Быстродействующий процессор частично решает эту проблему...
  - Путем использования внешнего монитора
    - С высоким разрешением 3840 x 2160!
    - Увеличивая область отображения!
- А новая технология полностью ее устраняет!
  - Технология мультизакладок Q-Scape™
    - 4 независимые области-«закладки» (4 дисплея!)
    - Для каждой области индивидуально задается формат отображения сетки



# HDO8000AR vs HDO6000AR

## Возможности отображения

	HDO6000AR	HDO8000AR
Дисплей	Цветной, диаг. 31 см, WXGA (1280 x 800), сенсорный (OneTouch), активная TFT матрица	Цветной, диаг. 31 см, WXGA (1280 x 800), сенсорный (OneTouch), активная TFT матрица
Отображение осциллограмм	До 16	<b>До 40</b>
Формат сетки	12 режимов	<b>23 режима</b>
Q-Scape™	Не поддерживается	<b>Стандартно – 4 экрана!!!</b> Индивид выбор формата сетки для каждого экрана
Выход на внеш. монитор	VGA, DVI, HDMI	<b>DisplayPort 1.2</b>
Поддержка внешнего Touch Screen экрана	Стандартно (кроме драйверов touch-screen Fujitsu)	Стандартно (кроме драйверов touch-screen Fujitsu)
Поддержка разделения сетки внешнего экрана	Возможно деление сетки экранов на обоих мониторах	Возможно деление сетки экранов на обоих мониторах (кроме режима Q-Scape)

# Цифровые осциллографы высокого разрешения «Перспективнее, Точнее, Быстрее»

## Преимущества MAUI с функцией OneTouch



**TELEDYNE LECROY**  
Everywhereyoulook™

«ПриСТ»

«ЛеКрой РУС»

+7(495) 777-55-91 Москва

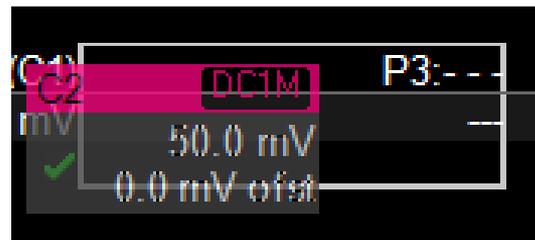
+7(812) 677-75-08 Санкт-Петербург

+7(343) 317-39-99 Екатеринбург

[www.lecroy-rus.ru](http://www.lecroy-rus.ru)

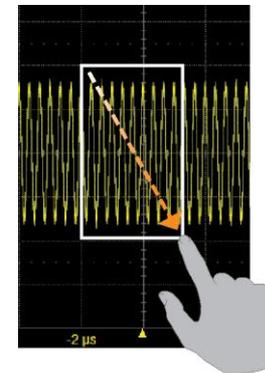
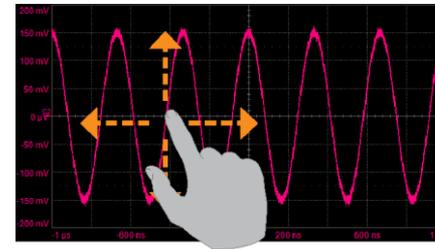
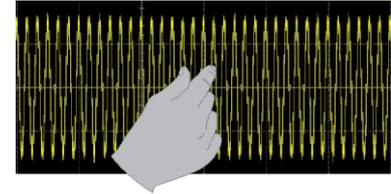
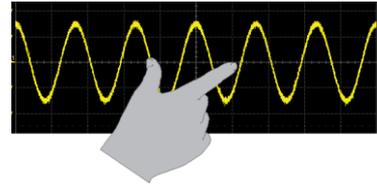
# Принцип реализации MAUI OneTouch

- MAUI OneTouch реализует концепцию управления на совершенно ином уровне
  - В н. вр. активно внедряется сенсорное управление
  - Очень часто для управления используются жесты перетаскивания
- При перетаскивании появляется ореол дескриптора
- Доступная область выделяется белой рамкой
- Недоступная область маркируется символом запрета



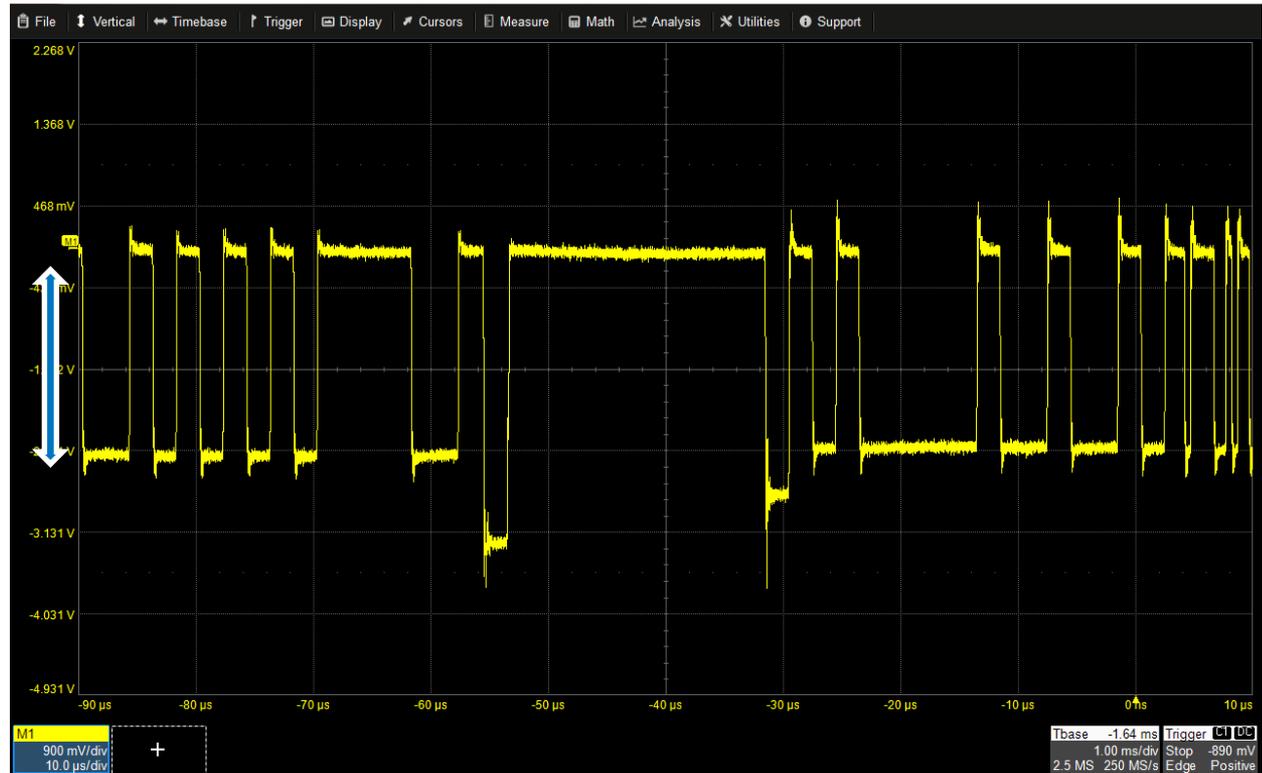
# Поддержка жестов многозадачности

- Интуитивно понятное управление осциллографом, используя привычные для пользователей планшетов и смартфонов жесты – тянуть, листать, сжимать, щелкать и пр.
- Сжать или растянуть (две точки касания), чтобы изменить масштаб осциллограммы
- Тянуть влево или вправо, чтобы переместить по горизонтали
- Тянуть вверх или вниз, чтобы переместить по вертикали
- Тянуть по диагонали, чтобы открыть окно масштабирования



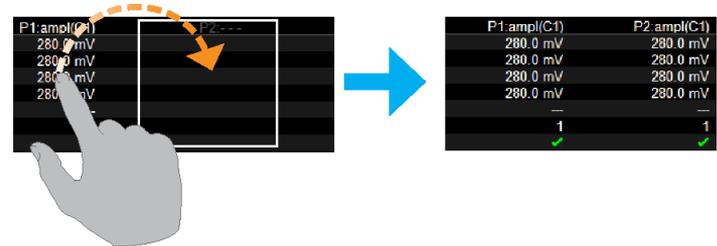
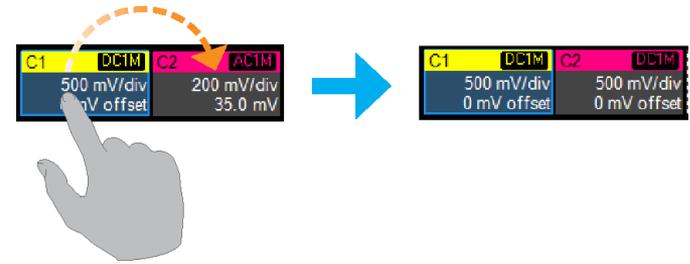
# Механизм действия растяжки

- Растяжка сетки по горизонтали изменяет коэф. развертки
- Растяжка сетки по вертикали изменяет коэф. усиления
- Прокрутка меток вдоль осей регулирует смещение и задержку запуска



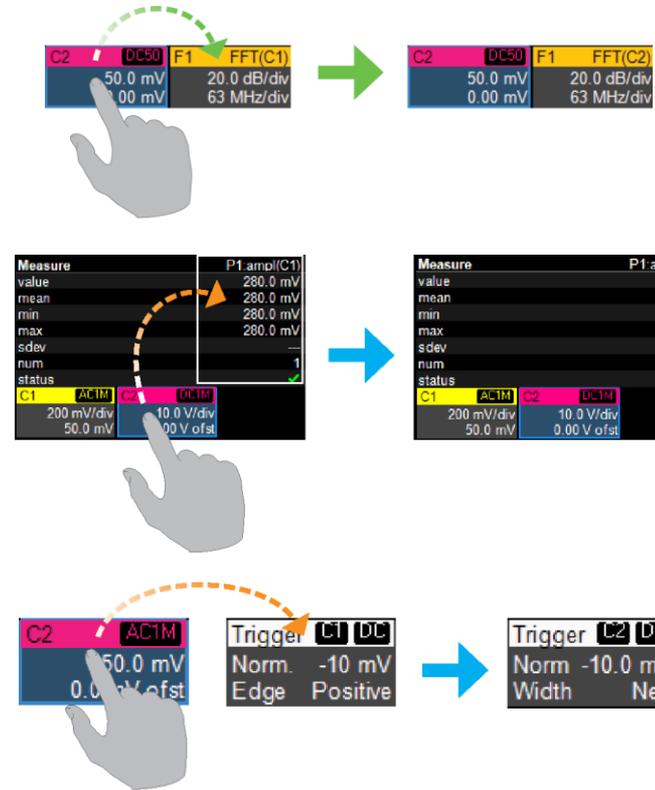
# Копирование настроек

- Значительно сокращается время настройки путем копирования установок, не отрывая палец от экрана
- Чтобы скопировать настройки, перетащите дескриптор в область другого дескриптора
- Копируются настройки:
  - Каналов
  - Математики
  - Масштабирования
  - Автоизмерений



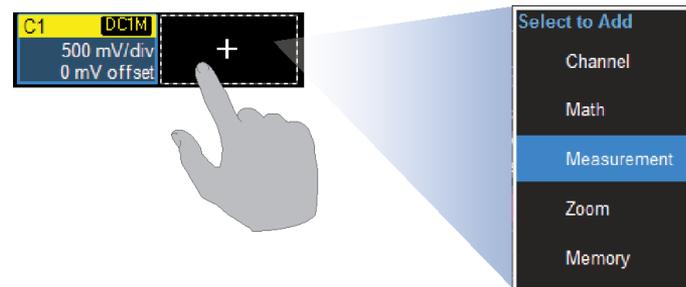
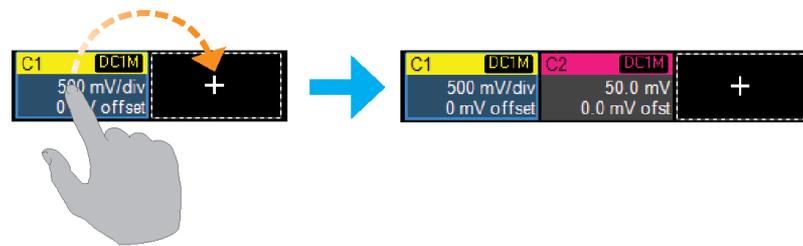
# Изменение источника захвата сигнала

- Оперативная смена источника упрощает настройку измерений и обеспечивает интуитивно понятное управление осциллографом
- Перетаскивание дескриптора в область другого дескриптора меняет источник
- Менять источник методом перетаскивания можно и в окне результатов измерения
- Источник захвата меняется для:
  - Математики
  - Автоизмерений
  - Масштабирования
  - Допускового контроля
  - Синхронизации



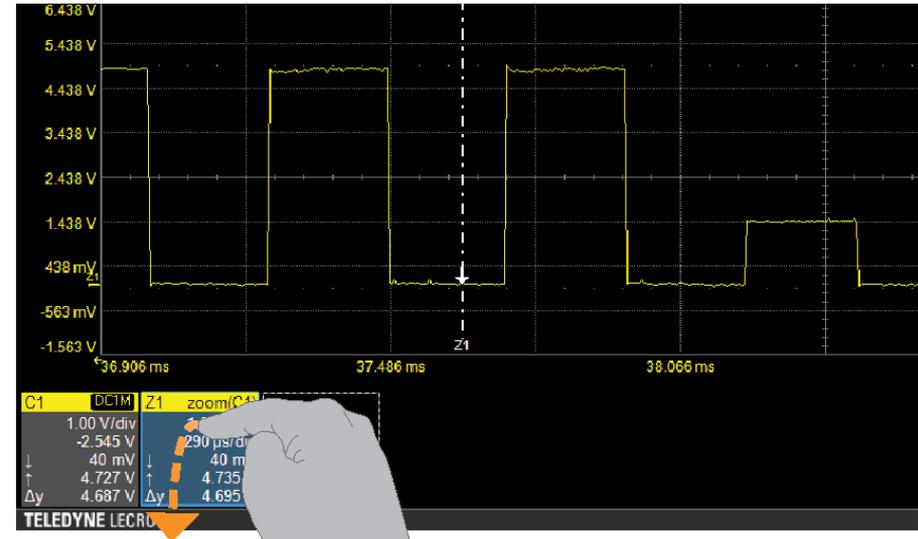
# Включение нового дескриптора

- Быстро добавить новый дескриптор можно с помощью шаблона дескриптора [+]
- Перетащите дескриптор в область шаблона, чтобы включить следующий канал, математику, zoom, память
- Коснитесь шаблона, чтобы включить новый канал, математику, автоизмерение, zoom, память



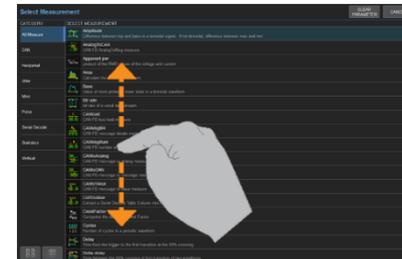
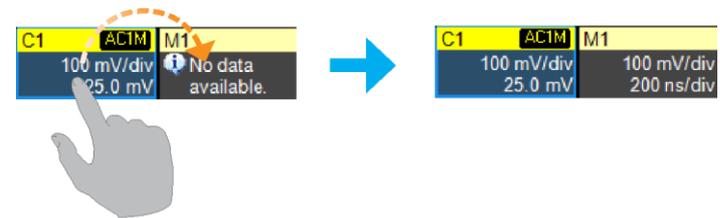
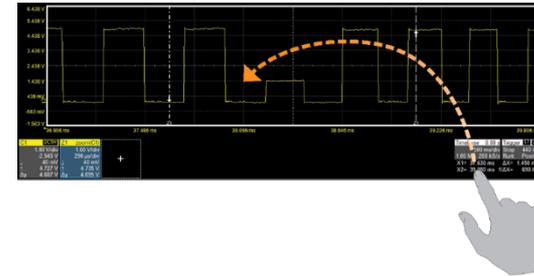
# Выключение дескриптора

- Убрать с экрана осциллограмму или измеренный параметр можно легким движением пальца
- Чтобы закрыть дескриптор или окно измеренного параметра, достаточно смахнуть пальцем вниз соответствующую область экрана



# Другие возможности

- Перетащите меню курсоров на сетку или дескриптор, при этом курсор(-ы) автоматически будут установлены в положение делений 2,5 и/или 7,5
- Для записи осциллограммы в память, перетащите дескриптор канала в дескриптор памяти
- Прокрутка всех таблиц и окон



# Цифровые осциллографы высокого разрешения «Перспективнее, Точнее, Быстрее»

Сравнение с аналогами



**TELEDYNE LECROY**  
Everywhereyoulook™

**«ПриСТ»**

**«ЛеКрой РУС»**

+7(495) 777-55-91 Москва

+7(812) 677-75-08 Санкт-Петербург

+7(343) 317-39-99 Екатеринбург

[www.lecroy-rus.ru](http://www.lecroy-rus.ru)

# HDO4000AR: Сравнение с аналогами

	R & S RTM2000	Tektronix MDO4000C	Agilent DSOX4000	Teledyne LeCroy WaveSurfer 510R	Teledyne LeCroy HDO4000AR
Полоса пропускания	200 MHz - 1 GHz	200 MHz - 1 GHz	200 MHz – 1.5 GHz	1 GHz	200 MHz - 1 GHz
Число каналов	2, 4	4	2, 4	4	4
Разрешение АЦП	8 Bit	8 Bit	8 Bit	8 Bit	<b>12 Bit</b>
Дискретизация (на канал)	2.5 GS/s	5 GS/s	2.5 GS/s	<b>10 GS/s</b>	<b>10 GS/s</b>
Макс. дискретизация	5 GS/s	5 GS/s	5 GS/s	<b>10 GS/s</b>	<b>10 GS/s</b>
Память (4 кан / 2 кан)	10 / 20 Mpts	20 / 20 Mpts	<b>2 / 4 Mpts</b>	16 / 32 Mpts	12.5 / 25 Mpts
Мах память (4 кан / 2 кан)	10 / 20 Mpts	20 / 20 Mpts	<b>2 / 4 Mpts</b>	16 / 32 Mpts	25 / <b>50 Mpts</b>
Touch Screen	No	No	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
Скорость захвата	200 000 осц/с	340 000 осц/с	<b>1 000 000 осц/с</b>	<b>1 000 000 осц/с</b>	<b>1 000 000 осц/с</b>
Дисплей	<b>21,3 см</b>	26,4 см	<b>30,7 см</b>	<b>30,7 см</b>	<b>30,7 см</b>
Операционная система	Встроенная	Встроенная	Встроенная	<b>Windows 7</b>	<b>Windows 7</b>

\* На 28.06.2017 с НДС

- Только **HDO4000AR** обеспечивает аппаратное разрешение по вертикали **12 бит**.
- Возможности шире. Стоимость сопоставима.

# HDO6000AR: Сравнение с аналогами

	R & S RTE1000	Tektronix MSO серии 5	Agilent DSO S-серия	Teledyne LeCroy WaveRunner 8000R	Teledyne LeCroy HDO6000AR
Полоса пропускания	200 MHz - ≥1 GHz	350 MHz - ≥1 GHz	500 MHz - ≥1 GHz	500 MHz - ≥1 GHz	350 MHz - 1 GHz
Число каналов	2, 4	4, <b>6, 8</b>	4	4	4
Разрешение АЦП	8 Bit	<b>12 Bit</b>	<b>10 Bit</b>	8 Bit	<b>12 Bit</b>
Дискретизация (на канал)	5 GS/s	3,125 GS/s	10 GS/s	10 GS/s	10 GS/s
Макс. дискретизация	5 GS/s	3,125 GS/s	<b>20 GS/s</b>	<b>20 GS/s</b>	10 GS/s
Память (4 кан / 2 кан)	10 / 40 Mpts	62,5 / 62,5 Mpts	50 / 100 Mpts	16 / 32 Mpts	50 / 50 Mpts
Мах память (4 кан / 2 кан)	50 / <b>200 Mpts</b>	<b>125 / 125 Mpts</b>	<b>400 / 800 Mpts</b>	16 / 32 Mpts	<b>250 / 250 Mpts</b>
Touch Screen	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Скорость захвата	<b>1 000 000 осц/с</b>	500 000 осц/с	<b>700 осц/с</b>	<b>1 000 000 осц/с</b>	<b>1 000 000 осц/с</b>
Дисплей	<b>26,4 см</b>	<b>39,6 см</b>	<b>38,1 см</b>	30,7 см	30,7 см
Операционная система	Windows 7	Windows 7	Windows 7	Windows 7	Windows 7

\* На 28.06.2017 с НДС

- Только **HDO6000AR** обеспечивает идеальное восстановление формы сигнала (**12 бит, 10 Гвыб/с**).
- Высокопроизводительный прибор премиум класса.

# HDO8000AR: Сравнение с аналогами

	<b>Tektronix MSO серии 5</b>	<b>Yokogawa DLM4000</b>	<b>Teledyne LeCroy HDO8000AR</b>
<b>Полоса пропускания</b>	350 MHz - $\geq 1$ GHz	350 – 500 MHz	350 MHz - 1 GHz
<b>Число каналов</b>	4, 6, 8	8	8
<b>Разрешение АЦП</b>	<b>12 Bit</b>	8 Bit	<b>12 Bit</b>
<b>Дискретизация (на канал)</b>	3,125 GS/s	<b>1,25 GS/s</b>	<b>10 GS/s</b>
<b>Макс. дискретизация</b>	3,125 GS/s	2,5 GS/s	<b>10 GS/s</b>
<b>Память (4 кан / 2 кан)</b>	62,5 Mpts / 62,5 Mpts	1,25 Mpts / 2,5 Mpts	50 / 50 Mpts
<b>Мах память (4 кан / 2 кан)</b>	<b>125 Mpts / 125 Mpts</b>	12,5 Mpts / 25 Mpts	<b>250 / 250 Mpts</b>
<b>Touch Screen</b>	Yes	Yes	Yes
<b>Скорость захвата</b>	500 000 осц/с	н/д	<b>1 000 000 осц/с</b>
<b>Дисплей</b>	<b>39,6 см</b>	30,7 см	30,7 см
<b>Операционная система</b>	Windows 7	Windows 7	Windows 7

\* На 28.06.2017 с НДС

- Приоритет **HDO8000AR** по частоте дискретизации (**10 Гвыб/с**) обеспечивает максимально точное воспроизведение формы сигнала и прецизионность измерений.

# Цифровые осциллографы высокого разрешения «Перспективнее, Точнее, Быстрее»



**TELEDYNE LECROY**  
Everywhereyoulook™

**«ПриСТ»**

**«ЛеКрой РУС»**

+7(495) 777-55-91 Москва

+7(812) 677-75-08 Санкт-Петербург

+7(343) 317-39-99 Екатеринбург

[www.lecroy-rus.ru](http://www.lecroy-rus.ru)