



<b>Осциллографы стробоскопические DSA8200, CSA8200 с модулями 80E01, 80E03, 80E04, 80E06, 80E07, 80E08, 80E09, 80E10, 80A02, 82A04, 80A05, 80A06</b>	<b>Внесены в Государственный реестр средств измерений</b> <b>Регистрационный № <u>43489-09</u></b> <b>Взамен № _____</b>
--	--

Выпускаются по технической документации компании «Tektronix, Inc.», США.

### Назначение и область применения

Осциллографы стробоскопические DSA8200, CSA8200 с модулями 80E01, 80E03, 80E04, 80E06, 80E07, 80E08, 80E09, 80E10, 80A02, 82A04, 80A05, 80A06 (далее по тексту - осциллографы) предназначены для измерений амплитудных и временных параметров электрических сигналов с индикацией результатов измерений на экране и исследования их формы, а также для решения комплексной задачи анализа цифровых телекоммуникационных сигналов. Осциллографы применяются при проведении исследовательских и испытательных работ в лабораторных и производственных условиях.

### Описание

Принцип действия осциллографов основан на стробоскопическом методе измерения характеристик сигналов, заключающемся в попеременном снятии (причем каждое снятие сдвигается во времени) мгновенных значений периодически повторяющихся сигналов, поступающих на его вход. Таким образом, осуществляется масштабное-временное преобразование сигнала. В результате обработки сигнала, а также в соответствии с настройками осциллографа выделяется часть сигнала, предназначенная для отображения на экране осциллографа.

Конструктивно осциллограф выполнен в виде настольного моноблочного прибора со сменными модулями:

80E01, 80E03, 80E06, 80E07, 80E09 - измерительные стробоскопические модули;

80E04, 80E08, 80E10 - измерительные стробоскопические модули со встроенным генератором перепада напряжения для работы в рефлектометрическом (TDR) режиме;

80A02 - модуль защиты измерительных каналов от повреждения электростатическим разрядом;

82A04, 82A04-60G - модули прецизионной синхронизации (60G - опция);

80A05, 80A05-10G - модули восстановления тактовой частоты цифровых сигналов (10G - опция);

80A06 - модуль синхронизации по кодовым последовательностям.

Максимальное количество одновременно установленных модулей 6, при этом максимальное количество измерительных каналов не может быть более 8.

Осциллографы имеют встроенную ЭВМ на базе процессора Intel® Celeron под управлением операционной системы Microsoft® Windows XP. Для организации связи с внешними устройствами применяются интерфейсы GPIB, RS-232, LAN, USB 2.0 и параллельный порт.

Осциллографы позволяют проводить автоматические и курсорные измерения амплитудно-временных параметров сигнала, статистическую обработку, измерение параметров джиттера, проверку цифровых сигналов с помощью масок, БПФ и измерение параметров сигнала в частотной области, с выводом результатов измерений на экран.

Основные технические характеристики.

Основные технические характеристики осциллографов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики
<b>Характеристики базового блока DSA/CSA8200 с модулем 82A04</b>	
Объем памяти (длина записи), отчет	20, 50, 100, 250, 500, 1000, 2000, 4000
Диапазон установки коэффициентов развертки	от 100 фс/дел до 5 мс/дел
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений временных интервалов, с: для коэффициентов развертки $\leq 20$ пс/дел для коэффициентов развертки $\geq 21$ пс/дел - в режиме быстрой оптимизации - в режиме привязки к внутренней опорной частоте	$\pm (1 \times 10^{-2}T + 1 \times 10^{-12})$  $\pm (1 \times 10^{-3}T + 8 \times 10^{-12})$ $\pm (1 \times 10^{-4}T + 8 \times 10^{-12})$ , где T - измеренное значение временного интервала
Источники синхронизации	прямой вход внешнего запуска, масштабирующий вход внешнего запуска, вход тактовой частоты, вход модуля прецизионной синхронизации 82A04
Минимальный уровень синхронизации от прямого входа внешнего запуска в диапазоне частот от 0 до 3 ГГц, мВ	100
Минимальный уровень синхронизации от масштабирующего входа внешнего запуска в диапазоне частот от 2 до 12,5 ГГц, мВ	200
Диапазон частот синхронизации от входа модуля прецизионной синхронизации 82A04 при амплитуде сигнала от 0,6 до 1,8 В, ГГц - с опцией 60G	от 8 до 25 от 8 до 60
Диапазон установки напряжения постоянного тока на выходе встроенного калибратора, В	от минус 1,25 до 1,25
Пределы допускаемой погрешности установки напряжения постоянного тока на нагрузке 50 Ом, В	$\pm (1 \times 10^{-3}U_K + 2 \times 10^{-4})$ , где $U_K$ - установленное напряжение
Потребляемая мощность при полном наборе модулей с подключенной клавиатурой и мышью, Вт, не более	600
Габаритные размеры без учета выступающих передних разъемов, ножек и сумки для принадлежностей (длина $\times$ ширина $\times$ высота), мм, не более	419 $\times$ 457 $\times$ 342
Масса, кг, не более: - базовый блок без модулей с клавиатурой, мышью, сумкой для принадлежностей, кабелем питания и защитной крышкой передней панели - модули 80E01, 80E03, 80E04, 80E06 - модули 80E07, 80E08, 80E09, 80E10	22,9 0,40 0,87

Наименование характеристики		Значение характеристики
- модуль 80A02		0,40
- модуль 80A05		1,22
- модуль 80A06		0,30.
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С		от минус 10 до 40
- относительная влажность при температуре окружающего воздуха 40 °С, %		до 90
<b>Характеристики измерительных стробоскопических модулей 80EXX</b>		
Количество входных каналов	80E01, 80E06	1
	80E03, 80E04, 80E07, 80E08, 80E09, 80E10	2
Тип входного разъема	80E01	2,4 мм
	80E03, 80E04	3,5 мм
	80E06, 80E09, 80E10	1,85 мм
	80E07, 80E08	2,92 мм
Входное сопротивление, Ом	80E01, 80E03, 80E04, 80E06	50 ± 0,5
	80E07, 80E08, 80E09, 80E10	50 ± 1,0
Диапазон установки коэффициентов отклонения		от 1 до 100 мВ/дел
Диапазон установки постоянного смещения, В	80E01, 80E03, 80E04, 80E06	от минус 1,6 до 1,6
	80E07, 80E08, 80E09, 80E10	от минус 1,1 до 1,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В		$\pm (0,02U_{\text{изм}} + 0,007U_{\text{см}} + 0,002)$ , где $U_{\text{изм}}$ - измеренное значение напряжения, $U_{\text{см}}$ - установленное значение постоянного смещения
Верхняя граничная частота полосы пропускания, ГГц, не менее (Рассчитанное значение времени нарастания переходной характеристики, пс, не более)	80E01	50 (7,00)
	80E03	20 (15,5)
	80E04	20 (15,5)
	80E06	70* (5,00)
	80E07	30 (11,7)
	80E08	30 (11,7)
	80E09	60* (5,80)
	80E10	50 (7,00)
Среднеквадратическое значение индицируемого уровня внутренних шумов, мВ, не более	80E01	2,3
	80E03	1,2
	80E04	1,2
	80E06	2,4
	80E07	0,41
	80E08	0,41
	80E09	0,60
	80E10	0,70

Наименование характеристики	Значение характеристики	
<b>Характеристики измерительных стробоскопических модулей со встроенным генератором перепада напряжения 80E04, 80E08, 80E10</b>		
Длительность фронта перепада напряжения системы генератор-осциллограф в режиме рефлектометра, пс, не более $\tau_{\Phi \text{ системы}} = \sqrt{(\tau_{\Phi \text{ генератора}})^2 + (\tau_{\text{ПХ осцилл}})^2}$	80E04	35
	80E08	22
	80E10	16
Выброс на вершине перепада напряжения системы генератор-осциллограф в режиме рефлектометра, %, не более	80E04	10 (на интервале времени 400 пс)
	80E08, 80E10	20 (на интервале времени 150 пс) 12 (на интервале от 150 до 400 пс)
<b>Характеристики модуля защиты измерительных каналов от повреждения электростатическим разрядом 80A02</b>		
Количество входных каналов	1	
Пороговый уровень автоматического отключения защитного режима, мВ, не менее	300	
Пороговый уровень автоматического включения защитного режима, мВ, не более	1000	
<b>Характеристики модуля восстановления тактовой частоты цифровых сигналов 80A05</b>		
Количество входных каналов	2	
Минимальная амплитуда входного цифрового сигнала, мВ, не менее: - в диапазоне скоростей передачи от 150 Мбит/с до 2,7 Гбит/с - в диапазоне скоростей передачи от 2,7 Гбит/с до 11,19 Гбит/с - в диапазоне скоростей передачи от 11,19 Гбит/с до 12,5 Гбит/с	10	
	15	
	20	
Среднеквадратическое значение джиттера в восстановленном сигнале тактовой частоты, пс, не более: - в диапазоне скоростей передачи от 50 Мбит/с до 2,7 Гбит/с, - в диапазоне скоростей передачи от 2,7 до 6,375 Гбит/с - в диапазоне скоростей передачи от 9,8 до 12,5 Гбит/с	0,01T <sub>UI</sub> , где T <sub>UI</sub> - период, пс	
	2,5	
	2,0	
Поддерживаемые протоколы (скорости) передачи без опции 10G	OC3/SMT1 (155,52 Мбит/с) OC12/STM4 (622,08 Мбит/с) FibreChannel (1,063 Гбит/с) Gigabit Ethernet (1,25 Гбит/с) Serial ATA (1,5 Гбит/с) 2 Gigabit FibreCh (2,125 Гбит/с) OC48/STM16 (2,488 Гбит/с) 2 Gigabit Ethernet (2,5 Гбит/с)	

Наименование характеристики	Значение характеристики
	InfiniBand (2,5 Гбит/с) PCI Express (2,5 Гбит/с) 2.5G G.709 FEC (2,666 Гбит/с) Serial ATA (3,0 Гбит/с) XAUI (3,125 Гбит/с) FibreChannel (3,188 Гбит/с) VSR5 (3,318 Гбит/с) 4 Gigabit FibreChannel (4,25 Гбит/с)
Дополнительно поддерживаемые протоколы (скорости) передачи с опцией 10G	Serial ATA (6,0 Гбит/с) XAUI (6,25 Гбит/с) OC192/STM64 (9,953 Гбит/с) 10GBase-W (9,953 Гбит/с) 10GBase-R (10,31 Гбит/с) 10G FibreChannel (10,51 Гбит/с) G.975 FEC (10,66 Гбит/с) G.709 FEC (10,71 Гбит/с) 10GbE w/FEC (11,10 Гбит/с) Super FEC (12,50 Гбит/с)
<b>Характеристики модуля синхронизации по кодовым последовательностям 80A06</b>	
Количество входных каналов	1
Длина периодической кодовой последовательности	от 2 до 2 <sup>23</sup>
Диапазон тактовых частот, Гц	от 150×10 <sup>6</sup> до 12,5×10 <sup>9</sup>
Минимальная амплитуда входного цифрового сигнала, мВ, не менее	
- в диапазоне тактовых частот от 150 МГц до 8 ГГц	100
- в диапазоне тактовых частот от 8 ГГц до 12,5 ГГц	200
Среднеквадратическое значение джиттера в формируемом синхросигнале, пс, не более	
- в диапазоне тактовых частот от 150 МГц до 1,2 ГГц	0,003T <sub>UI</sub> , где T <sub>UI</sub> - период, пс
- в диапазоне тактовых частот от 2,7 ГГц до 12,5 ГГц	1,3

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист технической документации фирмы-изготовителя и в виде наклейки на лицевую панель осциллографа

### Комплектность

В комплект поставки входят: осциллограф стробоскопический DSA8200, CSA8200 с модулями 80E01, 80E03, 80E04, 80E06, 80E07, 80E08, 80E09, 80E10, 80A02, 82A04, 80A05, 80A06 (по заказу); одиночный комплект ЗИП; комплект технической документации компании «Tektronix, Inc.», США; методика поверки.

### Поверка

Поверка осциллографов проводится в соответствии с документом «Осциллографы стробоскопические DSA8200, CSA8200 с модулями 80E01, 80E03, 80E04, 80E06, 80E07, 80E08, 80E09, 80E10, 80A02, 82A04, 80A05, 80A06 компании «Tektronix, Inc.», США. Методика поверки», ут-

вержденным начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ и руководителем ГЦИ СИ - заместителем генерального директора ФГУП «ВНИИФТРИ» в декабре 2009 г. и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: генератор сигналов Anritsu 69187B (диапазон частот от 50 МГц до 50 ГГц, пределы допускаемой погрешности установки частоты  $\pm 10^{-7}$ , диапазон установки уровня выходной мощности от минус 20 до 5 дБм, предел допускаемой погрешности установки уровня выходной мощности 1,5 дБм), мультиметр цифровой Keithley 2000 (пределы допускаемой погрешности измерений напряжения постоянного тока и электрического сопротивления  $\pm 0,25$  %), источник питания постоянного тока Б5-75 (пределы допускаемой относительной погрешности установки напряжения  $\pm 0,1$  %), измеритель мощности Anritsu ML2437A с датчиком ML2425A (диапазон частот от 10 МГц до 50 ГГц, пределы допускаемой погрешности измерений мощности  $\pm$  (от 2 до 6) %), генератор импульсов, кодовых и псевдослучайных последовательностей Advantest D3186 (диапазон установки тактовой частоты импульсов от 50 МГц до 12,5 ГГц), генератор испытательных импульсов 4005 (длительность фронта импульса не более 11 пс, длительность импульса 16 нс, частота повторения импульсов 0,1 Гц...1 МГц).

Межповерочный интервал - 1 год.

### Нормативные и технические документы

Техническая документация компании «Tektronix, Inc.», США.

### Заключение

Тип осциллографов стробоскопических DSA8200, CSA8200 с модулями 80E01, 80E03, 80E04, 80E06, 80E07, 80E08, 80E09, 80E10, 80A02, 82A04, 80A05, 80A06 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

### Изготовитель

Компания «Tektronix, Inc.», США  
Адрес: 14200 SW Karl Braun Drive P.O. Box 500  
Beaverton, Oregon 97077-0001, USA

От компании «Tektronix, Inc.»  
Senior EMC Engineer



Charles Tohlen