

Калибратор осциллографов 9500B

Калибровка осциллографов

FLUKE®

Hart Scientific

Высокопроизводительный, полностью автоматизированный и модернизируемый калибратор осциллографов



СОВМЕСТИМЫЙ

- Полная автоматизация позволяет проводить поверку осциллографов без участия оператора
- Возможность непрерывной модернизации является гарантией защиты ваших инвестиций
- До 5 выходных каналов одновременно
- Сглаженные синусоидальные сигналы до 6,0 ГГц и фронты до 25 пс.
- Применение уникальной технологии Active Head Technology™ (активных головок) позволяет генерировать калибровочные сигналы непосредственно на входе осциллографа
- Управление программным обеспечением Met/Cal Plus и процедуры

Справка

Активные головки 9500 могут калиброваться независимо от базового блока, что дает возможность проводить калибровки отдельных головок в различное время и тем самым увеличивать коэффициент загрузки системы.

Приобретая калибратор осциллографов Fluke 9500B, пользователь получает в свое распоряжение устройство для полностью автоматизированной прецизионной калибровки осциллографов, которое по своим характеристикам соответствует практически любым потребностям. При этом всегда есть возможность модернизировать систему в соответствии с изменениями предъявляемых к ней требований.

Активные головки обеспечивают полностью автоматическую работу

Благодаря использованию уникальной технологии "активных головок", калибратор Fluke 9500B способен работать в полностью автоматическом режиме. При этом все сигналы, необходимые для полной калибровки осциллографа, генерируются в съемных головках, расположенных отдельно от базового устройства. Головки подключаются непосредственно к входам осциллографа без дополнительных кабелей. Все управление и переключение форм сигналов производится под контролем базового устройства, но внутри головки, буквально в нескольких миллиметрах от входа осциллографа и усилителей. С учетом того, что каждое базовое устройство 9500B способно контролировать до пяти головок, подача, контроль и переключение всех сигналов, необходимых для калибровки 4-канального осциллографа с внешним запуском, могут осуществляться без вмешательства оператора и необходимости внешних переключений.

Активная головка 9560 - сглаженные синусоидальные сигналы с частотами до 6,4 ГГц

Самый "молодой" член семейства головок Active Head - Fluke 9560 -- предоставляет пользователям калибраторов 9500 возможность повысить характеристики до уровня 9500B, приобретая также преимущества новейших разработок. С помощью головки 9560 можно получать синусоидальные сигналы частотой до 6,4 ГГц и фронты импульсов 70 пс.

В отличие от других калибраторов осциллографов, 9500B позволяет получать импульсы не только с фиксированной амплитудой. Технология активных головок позволяет регулировать выходную амплитуду в диапазоне от 4,44 мВ до 3,1 В, что дает возможность осуществлять проверку усилителей осциллографов вплоть до самых пределов их чувствительности. Вне зависимости от выбранной амплитуды, управляемая фильтрация формы сигнала гарантирует точное распределение энергии по всем высокоскоростным фронтам.

Полная совместимость с программным обеспечением автоматизации калибровки MET/CAL® Plus

Последним звеном в цепи полной автоматизации является программное обеспечение. Калибратор осциллографов 9500B может использоваться в сочетании с мощным программным пакетом автоматизации поверки и калибровки MET/CAL® Plus, работающим на базе интерфейса IEEE-488.

Калибратор осциллографов 9500B

Калибровка осциллографов

Помимо автоматизации процесса калибровки, программа MET/CAL позволяет документировать результаты поверки, вести учет средств измерений, а также разрабатывать новые процедуры калибровки осциллографов. Программа предназначена для платформы Microsoft Windows®, поддерживает работу в многопользовательской сетевой среде и позволяет организовать процесс поверки в соответствии с требованиями к обеспечению единства измерений международных стандартов ISO 9000 и 17025. Кроме того, программа поддерживает создание свидетельств, сертификатов и протоколов поверки, а также всевозможных отчетов.

Результатом внедрения Met/Cal Plus является достижение высочайшей производительности, достоверности и согласованности результатов поверки и калибровки.

минимизация риска влияния ошибки оператора на результат, а также снижение самих требований к квалификации оператора; другими словами, более высокое качество работ при значительно меньших затратах.

Примечание: Полная и подробная информация о характеристиках приведена в расширенном перечне технических данных на сайте www.fluke.com.

Все технические данные приведены для условий TCal +/- 5°C, за 1 год, доверительный интервал 99%, где температура заводской калибровки TCal = 23°C (кроме погрешности по частоте - 5 лет). Значения погрешности включают инструментальные погрешности, разрешение, стабильность и прослеживаемость к национальным эталонам. То есть, приведенные значения погрешностей могут прямо использоваться для определения погрешности измерений поверяемого оборудования.

Напряжение (на применяется при использовании активной головки 9550)

	Пост. ток нагрузка 1 МОм	Пост. ток нагрузка 50 Ом	Сигнал прямоуго. формы нагрузка 1 МОм	Сигнал прямоуго. формы нагрузка 50 Ом
Амплитуда	± 1 мВ - ± 200 В	± 1 мВ - ± 5 В	40 мкВ - 200 В пик-пик	40 мкВ - 5 В пик-пик
Погрешность	± (0,025 % + 25 мкВ)		≥ 1 мВ (0,1 % + 10 мкВ) < 1 мВ (1 % + 10 мкВ), при @ ≤ 10кГц	
Регулировка выхода	Коэффициенты В/дел: 1, 2, 5 или 1, 2, 2,5, 4, 5, или непрерывно			
Девияция	± 11,2 % (включая превышение верхних и нижних пределов диапазона)			
Время нарастания/спада	< 100 В пик-пик < 150 нс; ≥ 100 В пик-пик < 200 нс;			
Искажения	< 2 % в пике для первых 500 нс			
Частота	10 Гц - 100 кГц			

Возможность генерации постоянного напряжения с нагрузкой 1 МОм имеется на всех головках (без ухудшения технических данных)

Фронты (активная головка 9550 поддерживает фиксированные фронты длительностью 25 пс)

	Фронты импульсов 500 пс нагрузка 50 Ом или 1 МОм	Фронты импульсов выс.напряжения нагрузка 1 МОм	Короткие фронты 150 пс (только головки 9530) нагрузка 50 Ом	Короткие фронты 70 пс (только головки 9560) нагрузка 50 Ом	Короткие фронты 25 пс (только головки 9550) нагрузка 50 Ом
Амплитуда	5 мВ - 3 В пик-пик	1 мВ - 220 В пик-пик ^[1]	5 мВ - 3 В пик-пик	25 мВ - 2 В пик-пик	425 мВ - 575 мВ пик-пик
Полярность	Нарастание и спад	Нарастание и спад	Нарастание и спад	Нарастание и спад	Нарастание и спад
Время нарастания/спада (10 % - 90 %)	500 пс	< 100 В пик-пик ^[1] < 150 нс; ≥ 100 В пик-пик ^[1] < 200 нс;	150 пс	70 пс	25 пс
Погрешность	± 50 - 150 пс	неприменимо	± 25 пс	± 12 пс	± 3 пс
Погрешность (отображаемое значение)	± 35 пс	неприменимо	± 12 пс	± 8 пс	± 1,5 пс
Коэффициент заполнения	10 %	50 %	10 %	10 %	10 %
Искажения (входной КСВН 1,2:1)	< ± 2 % в пике для 8 ГГц < ± 1,5 % в пике для 3 ГГц (первые 10 нс)	< ± 2 % в пике (первые 500 нс)	< ± 3 % в пике для 8 ГГц < ± 2 % в пике для 3 ГГц (первые 1 нс)	< ± 4 % в пике для 20 ГГц < ± 3 % в пике для 8 ГГц < ± 1 % в пике для 3 ГГц (первые 700 пс)	< ± 5 % в пике для 20 ГГц < ± 3 % в пике для 10 ГГц < ± 1 % в пике для 3 ГГц (первые 200 пс)
Частота	10 Гц - 2 МГц	10 Гц - 100 кГц	10 Гц - 2 МГц	10 Гц - 1 МГц	10 Гц - 1 МГц
Задержка запуска к фронту	25 нс (стандартн.)				
Дрожание запуска к фронту	5 пс пик-пик				

^[1] 1 мВ - 5 В пик-пик для нагрузки 50 Ом

^[2] При нагрузке 50 Ом < 100 нс

Не рекомендуется работать с короткими фронтами менее 500 пс для нагрузок 1 МОм. Только для головок 9560 и 9550 на нагрузке 50 Ом.

Временные маркеры (отсутствует при использовании активной головки 9550)

Тип сигнала	Прямоугольный	Синусоидальный	Импульсный	Узкий треугольный
Период	9,0091 нс – 55 с	450,5 пс – 9,009 нс 9500/600 (909,1 нс мин) 9560 (180,19 пс мин)	900,91 нс – 55 с	900,91 нс – 55 с
Ранжирование сигнала	Коэффициенты Время/дел: 1, 2, 5 или 1, 2, 2,5, 4, 5, или непрерывно			
Девиация	± 45 % (включая превышение верхних и нижних пределов диапазона)			
Время нарастания/спада	1 нс (стандартн.)	неприменимо	1 нс (стандартн.)	2,5 % от периода
Временная точность	<83 мкс ± 0,25 ppm, >83 мкс ± 3 ppm			
Амплитуда	100 мВ – 1 В пик-пик			
Дополнительные отметки	Для всех форм сигнала каждый десятый маркер может быть установлен на более высокую амплитуду (для периодов >1 мкс)			

Временные маркеры частоты сети возможны для сигналов прямоугольной формы. Дрожание в месте пересечения линией нуля ± 20 мкс пик-пик. Не рекомендуется работать с периодами менее 2 нс для входных применений с нагрузкой 1 МОм. Только для головок 9560 и 9550 с нагрузкой 50 Ом.

Сглаженный синусоидальный сигнал (отсутствует при использовании активной головки 9550)

	9500В/600	9500В/1100	9500В/3200 и 9530	9500В/3200 и 9560
Частотный диапазон	0,1 Гц - 600 МГц	0,1 Гц - 1,1 ГГц	0,1 Гц - 3,2 ГГц	0,1 Гц - 6,4 ГГц
Амплитуда (пик-пик) (нагрузка 50 Ом)	0,1 Гц - 550 МГц; 5 мВ - 5 В	0,1 Гц - 550 МГц; 5 мВ - 5 В	0,1 Гц - 550 МГц; 5 мВ - 5 В	0,1 Гц - 550 МГц; 5 мВ - 5 В
	550 - 600 МГц; 5 мВ - 3 В	550 МГц - 1,1 ГГц; 5 мВ - 3 В	550 МГц - 2,5 ГГц; 5 мВ - 3 В	550 МГц - 2,5 ГГц; 5 мВ - 3 В
			2,5 ГГц - 3,2 ГГц; 5 мВ - 2 В	2,5 - 3,2 ГГц; 5 мВ - 2 В
				3,2 - 6,4 ГГц; 25 мВ - 2 В
Точность	±1,5 % на одиночной опорной частоте (50 кГц - 10 МГц)			
Неравномерность относительно опорной частоты при КСВН 1.6:1 (1.2:1)	0,1 Гц - 300 МГц ±2,0 %	0,1 Гц - 300 МГц ±2,0 %	0,1 Гц - 300 МГц ±2,0 %	0,1 Гц - 300 МГц ±2,0 %
	300 - 550 МГц ±3 % (±2,5 %)	300 - 550 МГц ±3 % (±2,5 %)	300 - 550 МГц ±3 % (±2,5 %)	300 - 550 МГц ±2,5 % (±2,5 %)
	550 - 600 МГц ±4 % (±3,5 %)	550 МГц - 1,1 ГГц ±4 % (±3,5 %)	550 МГц - 1,1 ГГц ±4 % (±3,5 %)	550 МГц - 3,0 ГГц ±3,5 % (±3,0 %)
			1,1 - 3,2 ГГц ±5 % (±4 %)	3,0 - 6,4 ГГц ±5,0 % (±4,0 %)
Искажения гармоник	2-я гармоника <-35 дБс (децибел ниже несущей), 3-я гармоника <-40 дБс для частоты 12 ГГц			
Искажение гармоник немодулированной несущей и вспомогательной несущей	< -40 дБс			< -35 дБс

Не рекомендуется работать с периодами менее 2 нс для входных применений с нагрузкой 1 МОм. Только для головок 9560 с нагрузкой 50 Ом.

Двойной синусоидальный сигнал (отсутствует при использовании активной головки 9550, а технические данные относятся к головкам одного и того же типа)

	9500В/600	9500В/1100	9500В/3200 и 9530	9500В/3200 и 9560
Частотный диапазон	0,1 Гц - 600 МГц	0,1 Гц - 1,1 ГГц	0,1 Гц - 3,2 ГГц	0,1 Гц - 3,2 ГГц
Совмещение по времени	±25 пс между любыми каналами			

Не рекомендуется работать с периодами менее 2 нс для входных применений с нагрузкой 1 МОм. Только для головок 9560 с нагрузкой 50 Ом.

Измерение входного импеданса (отсутствует при использовании активной головки 9550)

Измерение сопротивления	10 - 40 Ом	40 - 90 Ом	90 - 150 Ом	50 - 800 кОм	800 кОм - 1,2 МОм	1,2 - 12 МОм
Точность	±0,5 %	±0,1 %	±0,5 %	±0,5 %	±0,1 %	±0,5 %
(отсутствует при использовании активных головок 9550 и 9560)						
Измерение емкости	1 - 35 пФ	35 - 95 пФ				
Точность	±2 % ±0,25 пФ	±3 % ±0,25 пФ				

Длительность импульса (отсутствует при использовании активной головки 9550)

Длительность импульса	1 - 100 нс
Точность	$< \pm 5\% \pm 200$ пс
Разрешение регулировки	1 - 4 нс < 50 пс 4 - 20 нс < 250 пс 20 - 100 нс < 1 нс
Время нарастания/спада	< 450 пс
Искажения	$< \pm 5\%$ в пике (стандартн.)
Стабильность длительности импульса	< 10 пс пик-пик 10 мин/ 1°C
Дрожание импульса (относительно запуска)	< 5 пс пик-пик
Частота	1 кГц - 1 МГц
Амплитуда	1 В пик-пик при нагрузке 50 Ом

Прочие выходные функции (отсутствует при использовании активной головки 9550)

Ток	Постоянный ток	Сигнал прямоугольной формы
Амплитуда	± 100 мкА - ± 100 мА	± 100 мкА - ± 100 мА, пик-пик
Точность	$\pm (0,25\% + 0,5$ мкА)	
Коэффициент заполнения и симметричность		50 %, симметричный относительно земли
Время нарастания и искажения		< 150 нс и $< 2\%$ в пике
Требуются головки 9530 или 9510, а также адаптер тока с разъемом BNC		
Композитный видеовыход		
Амплитуда	1,0 В пик-пик	
Тип поля (полный растр)	Белый, серый или черный	
Полярность синхроимпульсов	Положительный или отрицательный	
Эталон	625 строк 50 Гц, 525 строк 60 Гц	
Выход запускающей схемы	Композитный синхроимпульс или запуск по нечетному полю	
Только для головки 9560 с нагрузкой 50 Ом		
Дополнительный вход		
Прохождение сигнала	Пассивный и переключаемый 50 Ом путь от SMA входа на задней панели к любой активной головке	
Максимальный входной сигнал	± 40 В пик-пик, ± 400 мА пик-пик	
Вносимые потери (при нагрузке 50 Ом)	до 100 МГц $< 2,5$ дБ, до 500 МГц < 4 дБ, до 1 ГГц < 6 дБ.	
Опорная частота	Вход (BNC)	Выход (BNC)
Частотный диапазон	1 - 20 МГц с шагами 1 МГц	1 МГц или 10 МГц
Уровень (стандартн.)	90 мВ - 1 В пик-пик	1 В пик-пик при нагрузке 50 Ом 2 В пик-пик при нагрузке 1 МОм
Диапазон блокировки	± 50 ppm	

Прочие выходные функции

Импульс перегрузки	
Амплитуда	5 - 20 В при нагрузке 50 Ом
Полярность	Положительная/отрицательная
Длительность	0,2 - 100 с (зависит от пределов энергии импульса)
Энергия при нагрузке 50 Ом	1,6 - 50 Дж, 0,5 - 8 Ом
Запуск	Ручной запуск с макс. частотой повторения 0,3 Гц (с внутренним ограничением)
Нулевой сдвиг фазы	
Нерегулируемый сдвиг фазы	$< \pm 25$ пс между каналами
Регулируемый сдвиг фазы	$< \pm 5$ пс между каналами
Температурный коэффициент сдвига фазы	$< 0,2$ пс/ $^\circ\text{C}$
Время нарастания/спада	450 пс (стандартн.)
Относительное дрожание	< 7 пс пик-пик
Входная утечка	
Выход разомкнутой цепи	Утечка $< \pm 50$ пА
Выход короткозамкнутой цепи	Смещение $< \pm 15$ мкВ
Низкочастот. линейн. пилообраз. сигнал	
Формы сигнала	1 В пик-пик (сигнал треугольной формы, симметричный относительно земли)
Линейность	Девиации $< \pm 0,1\%$ в диапазоне 10 - 90%
Время нарастания	1 мс, 10 мс, 100 мс или 1 с

Основные технические данные

Условия эксплуатации

Температура

Рабочий режим: 5 - 40°C

Хранение: 0 - 50°C

Транспортировка менее 100 часов: -20 - 60°C

Относительная влажность (без образования конденсата)

Рабочий режим: < 90 % при температурах 5 - 30°C, <75 % при 30 - 40°C

Хранение: <95 % при 0 - 50°C

Безопасность

Разработан и задокументирован с учетом требований EN61010-1-11993/ имеет маркировку A11996 CE и ETL

Электромагнитная совместимость (включая опции)

Излучение: EN55011/22, правила FCC, часть 15, подчасть J, класс B

Защищенность: EN50082-1

Кондуктивное излучение: EN55011 1991 класс B

Кондуктивная защищенность: EN50082-1

Гармоники: EN61000-3-2

Ударопрочность и вибростойкость:

MIL-T-28800 тип III, класс 5, вид E

Электропитание

Напряжение сети: 95 - 132 В (ср. кв.),

209 - 264 В (ср. кв.), установка по CAT II

Частота: 48 - 63 Гц

Потребление мощности: < 400 ВА

Время прогрева: 20 минут

Габаритные размеры

Базовое устройство 9500 (ВхШхГ): 1

33x427x440 мм (5.24x16.8x17.3 дюймов)

Активные головки 95xx (ВхШхГ):

65x31x140 мм (2.56x1.22x5.51 дюймов)

Масса размеры

Базовое устройство 9500: прибл. 12 кг (27 фунтов)

Активные головки 95xx: прибл. 0,45 (1 фунт)

Гарантийный срок

Базовое устройство 9500: Один год

Активные головки 95xx: Три года

Программа обслуживания Active Plus

Калибровка

Стандартное исполнение: сертификат единства измерений с NPL-UK, включая данные измерений. Имеется аккредитованный сертификат калибровки.

Информация для заказа

Модели

9500B/600 Высокопроизводительный калибратор осциллографов 600 МГц

9500B/1100 Высокопроизводительный калибратор осциллографов 1100 МГц

9500B/3200 Высокопроизводительный калибратор осциллографов 3,2 ГГц

9560 FLK Активная головка 6,4 ГГц с генерацией импульсов 70 пс

9510 FLK Активная головка 1,1 ГГц с генерацией импульсов 50 пс

9530 FLK Активная головка 3,2 ГГц с генерацией импульсов 150/500 пс

9550 FLK Активная головка с генерацией импульсов 25 пс

Аксессуары и принадлежности

9500-60 Мягкая переносная сумка

9500-65 Жесткий транспортный ящик

9500-90 Комплект для монтажа в стойке

9500 Модернизации базового шасси

95/400-9500/600UG Модернизация 9500/400 до 9500/600

95/400-9500/1100UG Модернизация 9500/400 до 9500/1100

95/400-9500/3200UG Модернизация 9500/400 до 9500/3200 (микропрограмма совместима с модулями 9560, также включает модернизацию до 5 каналов и функции параллельного 5-канального выхода)

95/600-9500/1100UG Модернизация 9500/600 до 9500/1100

95/600-9500/3200UG Модернизация 9500/600 до 9500/3200 (микропрограмма совместима с модулями 9560, также включает модернизацию до 5 каналов и функции параллельного 5-канального выхода)

95/1100-95/3200UG Модернизация 9500/1100 до 9500/3200 (микропрограмма совместима с модулями 9560, также включает модернизацию до 5 каналов и функции параллельного 5-канального выхода)

95/3200-95/3200UG Модернизация 9500/3200 до 9500/3200 (микропрограмма совместима с модулями 9560, также включает модернизацию до 5 каналов и функции параллельного 5-канального выхода)

Fluke 9500B Модернизации базового шасси

95B/600-95B/1100UG Модернизация 9500B/600 до 9500B/1100

95B/600-95B/3200UG Модернизация 9500B/600 до 9500B/3200

95B/1100-95B/3200U Модернизация 9500B/1100 до 9500B/3200

Wavetek-Datron 9500 Модернизации

95/400-95B/3200UG Модернизация 9500/400 до 9500B/3200 (включает модернизацию до 5 каналов, совместимость с модулями 9560, поддержку коротких импульсов и функции параллельного 5-канального выхода)

95/600-95B/3200UG Модернизация 9500/600 до 9500B/3200 (включает модернизацию до 5 каналов, совместимость с модулями 9560, поддержку коротких импульсов и функции параллельного 5-канального выхода)

95/1100-95B/3200UG Модернизация 9500/1100 до 9500B/3200 (включает модернизацию до 5 каналов, совместимость с модулями 9560, поддержку коротких импульсов и функции параллельного 5-канального выхода)

95/3200-95B/3200UG Модернизация 9500/3200 до 9500B/3200 (включает модернизацию до 5 каналов, совместимость с модулями 9560, поддержку коротких импульсов и функции параллельного 5-канального выхода)

Программное обеспечение

MET/CAL® Plus Программное обеспечение для автоматизированного управления калибровкой