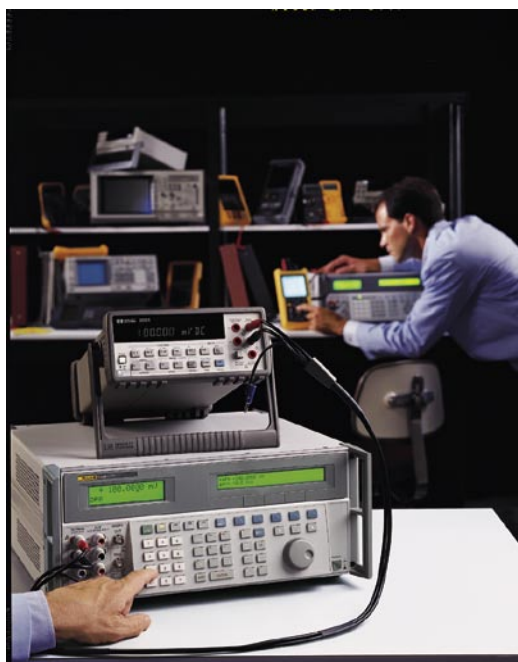


Универсальные калибраторы 5500A / 5520A

FLUKE®

Экономичное решение широкого круга задач поверки и калибровки

Калибраторы серии 5500A и 5520A - это революционный продукт, который предназначен для регулировки, калибровки и поверки широкого спектра средств измерения и знаменует собой качественно новый этап в развитии семейства эталонных инструментов Fluke. Эти комплексные устройства сочетают в себе возможности 11 отдельных калибраторов электрических величин. Эти калибраторы служат источниками эталонных сигналов постоянного тока и напряжения, переменного тока и напряжения синусоидальной и других различных форм и гармоник, сопротивления и емкости, а два одновременно работающих выхода - по напряжению или напряжению и току, а также моделируют источник мощности с управлением фазового сдвига между током и напряжением. Калибраторы способны формировать сигналы для имитации всех видов термопар и терморезисторов, а также сигналы необходимы для регулировки и поверки универсальных частотомеров.



дальние сигналы с заданной амплитудой, импульсные с заданным фронтом нарастания, или сигналы с калиброванными метками времени, необходимые для решения задач поверки универсальных и цифровых осциллографов.

Калибраторы 5500A и 5520A конструировались для обеспечения регулировки, поверки и калибровки таких устройств среднего класса точности, как:

- аналоговых и современных цифровых мультиметров и вольтметров, обладающих расширенными функциональными возможностями для измерения частоты, периода и скважности входного сигнала, температуры;
- электроизмерительных клещей, предназначенных для измерения постоянного и переменного тока силой до 1000A, постоянного и переменного напряжения, сопротивления и частоты;
- аналоговых и цифровых осциллографов с полосой пропускания до 600 МГц;
- электронных термометров на платиновых терморезисторах и термопарах (типа B,C,E,J,K,L,N,R,S,T)
- частотомеров, счетчиков, таймеров;
- самописцев;
- анализаторов и счетчиков электрической мощности, ваттметров, варметров, измерителей разности фаз;
- регистраторов данных;
- измерительных стендов;



Дополнительные блоки 5500A-SC300 и 5500A-SC600 обеспечивают эталонные сигналы для регулировки и калибровки осциллографов частотой 300 МГц и 600 МГц соответственно. Эти модули позволяют подавать синусои-

- Широчайший диапазон применения, включая универсальные вольтметры до 6 ½ разряда и осциллографы с полосой до 1,1 ГГц (при использовании дополнительных модулей)
- Простота обеспечения соответствия требованиям стандартов качества
- Простота эксплуатации
- Гибкость и универсальность
- Портативность и прочность

- измерителей сопротивления изоляции и проверки целостности цепи;
- портативные промышленные калибраторы;

Использование калибратора 5500A и 5520A позволяет сократить количество традиционно используемых для регулировки и поверки средств измерения калибраторов различного назначения и другого образцового оборудования (магазины сопротивлений, емкости и т.д.). Сравнивая возможные замены отечественного оборудования на калибратор 5500A (5520A), видно, что один калибратор 5500A (5520A) позволяет заменить все следующие типы калибраторов, стандартов и другого прецизионного и вспомогательного оборудования (см. таблицу):

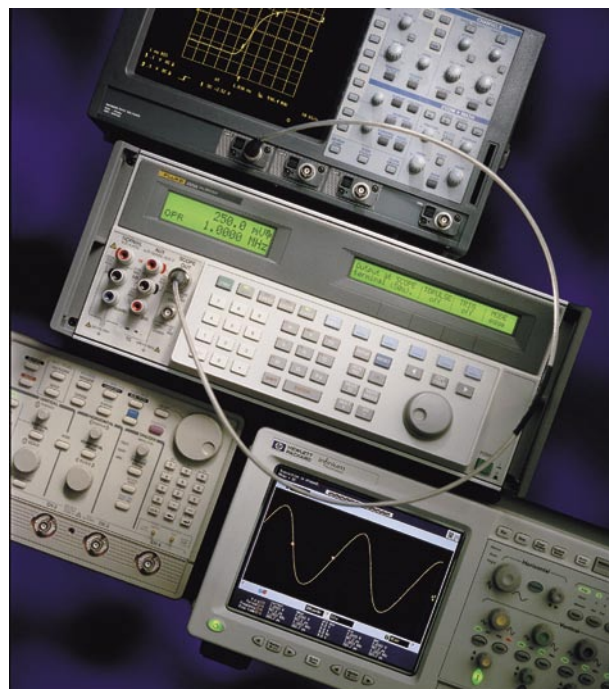
Тип	Область замены
В1-8 В1-9 В1-13 В1-28 В1-27 П320 Н4-6	• формирование постоянных напряжений до 1020В • формирование переменных напряжения до 1020В и частотой до 100 кГц
У-300 П321	• формирование силы постоянного тока до 11А (20,5 А для 5520А) • формирование силы переменного тока до 11А (20,5 А для 5520А) и частотой до 10 кГц
Р 4831 Р4834	• формирование сопротивлений постоянному току от 1 МОм до 330 МОм (до 1100 МОм для 5520А)
Р 5083	• формирование емкости от 330 пФ до 1100 мкФ (от 190 пФ до 110000 мФ для 5520А)
	• формирование сигнала постоянного напряжения для имитации напряжения термопары • формирование сопротивления терморезистора
И1-9 И1-11 И1-14 И1-15 И1-17 И1-18	• формирование калиброванных амплитудных меток для поверки каналов вертикального отклонения осциллографов; • формирование калиброванных временных меток для поверки каналов горизонтального отклонения осциллографов; • формирование импульсов с временем нарастания 1нс, для определения собственного времени нарастания импульсов осциллографа и полосы пропускания
Г3-112\1 Г4-153 Г4-154 Г4-151	• формирование синусоидального сигнала частотой от 10 Гц до 600 МГц, для определения полосы пропускания осциллографа, проверки работоспособности схемы синхронизации
Г5-72 Г5-89	• выдача импульсных сигналов до 2 МГц, с регулируемой скважностью и периодом
У358	• формирование сигнала постоянной мощности до 11 кВт (20,5 кВт для 5520А) • формирование сигнала переменной мощности до 11 кВт (20,5 кВт для 5520А) и частотой 1 50, 60 и 400 Гц

В отличие от традиционных калибраторов, предназначенных для калибровки конкретных устройств, модель 5500A (5520A) закладывает основы создания принципиально нового поколения приборов - многоцелевых калибраторов, обеспечивающих поверку широчайшего спектра измерительных устройств постоянного и низкочастотного тока. В сочетании с дополнительными программными средствами 5500/CAL, модели 5500A и 5520A обеспечивают законченное гибкое решение задачи калибровки, включая документирование и отчетность в

соответствии с существующими стандартами качества, например, ISO 9000.

Базовая модель способна калибровать цифровые и аналоговые мультиметры, термометры (на основе термопар и терморезисторов), портативные измерители мощности (ваттметры), регистраторы данных, электроизмерительные клещи, различные типы самописцев, цифровых приборов, промышленных калибраторов, анализаторы гармоник мощности и другие подобные измерительные изделия.

Блоки для калибровки осциллографов, предлагаемые для расширения базовых возможностей, дополняют этот перечень аналоговыми и цифровыми осциллографами с полосой пропускания вплоть до 600 МГц. Эти модули могут быть заказаны одновременно с базовым блоком, или поставлены к уже имеющемуся калибратору с установкой приставки в уполномоченном на то сервисном центре.



5500A (5520A) сочетает формирование традиционных эталонных сигналов напряжения, тока и сопротивления - с возможностью моделировать емкость, при этом емкость и сопротивление могут непрерывно изменяться с разрешением, соответственно, вплоть до 0,1пФ и 1 МОм. Обе эти физические величины легко использовать для калибровки самого широкого спектра средств измерения.

Мощность моделируется использованием двоякого выхода постоянного или переменного тока, позволяя получать одновременно два сигнала - по напряжению, или одного по напряжению и второго по току, с точной регулировкой фазового сдвига. Это решение обеспечивает прецизионную калибровку ваттметров и анализаторов гармоник мощности. Модель 5500A (5520A) также позволяет моделировать широкую гамму выходных сигналов для калибровки измерителей температуры на основе термопар (типа В,С,Е,Ж,К,Л,Н,Р,С,Т) и терморезисторов.

Гибкость, точность и цена

Учитывая все потенциальные возможности модели 5500A (5520A), его приобретение представляется исключительно привлекательным. Многофункциональный калибратор имеет практически ту же цену, что и специализированные устройства. Выгодность подобной сделки говорит сама за себя. Если же учесть возможные изменения в парке измерительных средств Вашей организации, то целесообразность приобретения 5500A (5500A) становится еще более очевидной вместо приобретения целого ряда стандартов, мер и калибраторов можно ограничиться всего одним компактным прибором.

Модель 5500A (5520A) обладает теми же высокими стабильностью, линейностью и низким уровнем шумов, что и все калибраторы Fluke. Каждый прибор отгружается вместе с комплектом документов, включающих протоколы испытаний и свидетельство о калибровке, выданное национальным метрологическим органом (страны производителя).

Автоматизация процедур и подготовки отчетности

Появление стандартов управления качеством продукции, например, ISO 9000, повлекло за собой измерение и в проведении калибровки, расширив ее пределы за рамки измерений, что нашло отражение в требованиях к документированию, управлению и протоколированию процесса.

Поставляемые по отдельному заказу программные средства 5500/CAL, предназначенные для работы в среде Windows, упрощают документирование процедур, их адекватность и отслеживание к национальным стандартам, как требуется ISO 9000 и другими подобными стандартами качества. Они позволяют регистрировать данные и создавать протоколы результатов калибровки, а также быстро и эффективно калибровать широкий спектр измерительных устройств. Это программное обеспечение является специальной версией более универсального программного пакета MET/CAL и предназначено для работы с 5500A (5520A), Fluke 45, HP 34401A и 34402A, а также цифровыми мультиметрами моделей 2000, 2001 и 2002 фирмы Keithley. Поскольку управление этими устройствами осуществляется по последовательному интерфейсу RS 232, не требуется дополнительных приборных интерфейсов IEEE (КОП). На практике это означает, что комплект из 5500A и программных средств 5500/CAL, установленных на персональном компьютере типа «notebook», позволяет полностью автоматизировать процесс калибровки, начиная от создания и выполнения испытательных процедур и заканчивая регистрацией результатов и редактированием протоколов. В программный пакет входит свыше 200 готовых калибровочных процедур. Их можно выполнять в том виде, как они записаны, предварительно редактиро-

вать для конкретных ситуаций, или использовать в качестве исходных для создания новых.



Простота в эксплуатации

Создавая калибратор 5500A (5520A), разработчики Fluke пытались максимально упростить процесс эксплуатации калибратора. Почти все, что требуется от оператора, это простейшие движения рук слева направо. Ввод числовых значений осуществляется с клавиатуры, напоминающей клавиатуру обычного калькулятора. Ввод может осуществляться с возрастанием или уменьшением на необходимый порядок с помощью клавиш «умножение» и «деление» (либо с шагом 1- 2 - 5 раз как в режиме осциллографа). Значение вводимого параметра на каждом этапе можно легко просмотреть нажатием на одну кнопку.

Дисплей калибратора 5500A (5520A) приятный для глаз яркий и хорошо виден под любым углом зрения. Выходные значения и промежуточная информация четко отражаются на дисплее, поэтому состояние калибратора может быть оценено с одного взгляда.

Калибратор модели 5520A

Все сказанное для модели 5500A справедливо и для модели 5520A, однако, отличие в наименовании подразумевает и отличие в возможностях. В первую очередь, это относится к расширению перечня средств измерения подлежащих регулировке, поверке и калибровке. Fluke 5520A может калибровать 5- и 6-разрядные мультиметры, осциллографы с рабочей полосой до 1100 МГц, трехфазные измерители мощности и т.д. Естественно, что расширение возможностей основывается на целом ряде улучшенных характеристик. К их числу можно отнести повышенную точность для большинства случаев применения, расширенный диапазон выходных сигналов, включая силу тока до 20 А, и новые возможности по частоте и напряжению, что устраняет необходимость в дополнительном усилителе тока 5725A. Появились новые возможности: синхронизация по фазе, что важно для работы с трехфазными измерителями мощности, использование внешнего опорного источника частоты, работа с модулями давления серии 700 для калибровки измерителей давления, возможности калибровки измерителей влажности и др. В 2001 году

появился новый встраиваемый модуль 5520A-PQ позволяющий калибровать анализаторы гармоник мощности.



Встраиваемый модуль 5520A-PQ

Встраиваемый в калибратор Fluke 5520A модуль 5520A-PQ позволяет калибровать измерители качества мощности в соответствии со стандартами IEC и других регламентирующих документов. Три режима точного воспроизведения формы сигнала позволяют обеспечить единство средств измерений (traceability) для измерителей мощности, анализаторов искажений, мониторов качества мощности, самописцев (регистраторов) и другой аппаратуры, относящейся к группе измерителей качества электроэнергии.



Модуль 5520A-PQ расширяет и без того уникальные по гибкости, простоте в эксплуатации и охвату поверяемых средств измерения возможности универсального калибратора Fluke 5520A. Сам калибратор является надежным портативным устройством, идеальным для применения, как в лабораторных, так и в полевых условиях. Одной из особенностей калибратора является привлекательная с финансовой точки зрения модульная концепция, позволяющая изменять конфигурацию изделия по мере изменения и расширения спектра поверяемых средств измерения.

Установка модуля 5520A-PQ возможна непосредственно на заводе, при размещении

заказа на поставку калибратора в соответствующей конфигурации, или в авторизованном сервисном центре фирмы Fluke при модернизации уже находящегося в эксплуатации изделия.

Три режима моделирования качества мощности с расширенными характеристиками

Три режима воссоздания режимов качества мощности, встроенные в модуль 5520A-PQ, заключены в моделировании композитных гармоник (Composite Harmonics), имитации мерцания (Flicker Simulation) и спадов и выбросов (Sags and Swells Simulation). Эти кривые могут быть реализованы либо в режиме либо одноканального (напряжение или ток), либо двухканального (напряжение + ток или напряжение + напряжение) выхода. Все режимы позволяют осуществить единство средств измерений для функций анализа гармоник, мерцаний и спадов и выбросов, присущим измерителям качества мощности.

Модуль PQ существенно расширяет функциональные возможности калибратора Fluke 5520A:

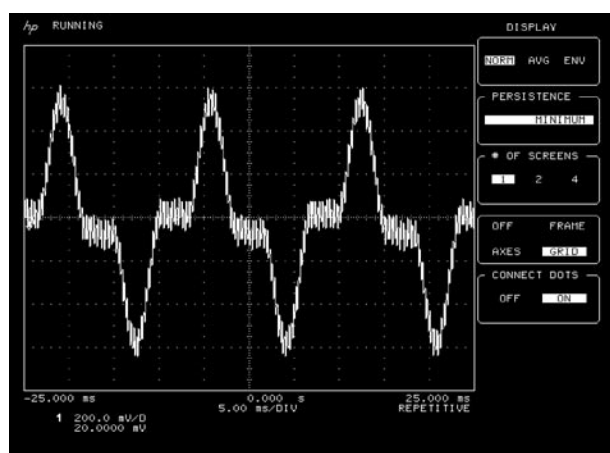
- Генерирование сигнала фундаментальной частоты с максимально 15-ю гармониками, создавая «много тональный» выходной сигнал для верификации рабочих характеристик анализаторов гармоник.
- Моделирования мерцания для поверки рабочих характеристик измерителей мерцания (Flicker meters), записанных в нормативах EN 61000-4-15.
- Моделирование выбросов и спадов для поверки измерителей качества мощности (электроэнергии), как одного из самых критических параметров в энергетических распределительных системах.
- Повышение фазовой точности калибратора 5520A в режиме сигнала стандартной синусоидальной формы, что позволит калибровать измерители мощности более высокого класса.

Эти дополнительные характеристики, как и во всех универсальных калибраторах 5520A, отвечают всем требованиям, предъявляемым к калибраторам мощности:

- Программируемый фазовый сдвиг между выходными каналами с разрешением 0,01° (при двухканальном выходе)
- Блокировка (захват) фазы при использовании нескольких калибраторов 5520A для работы с многофазными измерителями мощности
- Верификация (поверка) рабочих характеристик трех- и четырех - проводных ваттметров
- Компенсация индуктивных нагрузок во всех режимах токового выхода

Режим композитных гармоник

Этот режим позволяет оператору создавать выходные сигналы, обладающие, помимо основной частоты, до 15 гармоник ее от 2го вплоть до 63 порядка. Можно задать амплитуду и фазу (относительно фундаментальной) для каждой из гармоник. В режиме двух канального выхода (напряжение + ток и напряжение + напряжение) форма сигнала по каждому из них не зависит друг от друга, временная же синхронизация каналов осуществляется с фазовым разрешением 0,01°. В энергонезависимой памяти прибора можно запомнить до двух сигналов, форма которых определяется пользователем. Для проверки на соответствие нормам СЕ в память также занесены два вида сигнала по IEC 10003-2 (предельные токовые гармоники для Класа А и Класа Д).



Максимальное число гармоник в режиме заказного сигнала пользователя	15
Запрограммированные стандартные типы сигналов	IEC A, IEC D, NRC7030, NRC 2...5
Заданные опорные частоты	10...20 Гц; 45...65 Гц; 400 Гц ¹
Наивысшая частота гармоник	5 кГц ²
Амплитудное разрешение гармоник	0,1% от опорной
Фазовый гармонический диапазон (относительно опорной частоты)	0...360°
Фазовое разрешение гармоник	0,1° относительно опорной

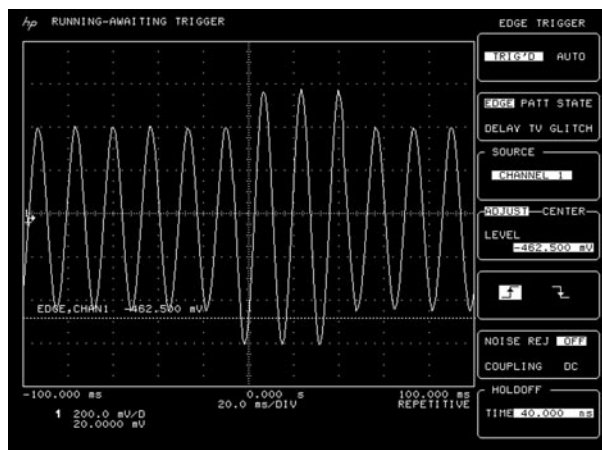
¹ Выход переменного напряжения ≥ 33 В, токовый выход ≥ 3 А имеют нижний предел частоты 45 Гц. Можно задать другие опорные частоты внутри предельной полосы калибратора, однако, они не нормируются.

² Токовый выход при включенной компенсации (LCOMP ON) имеет ограничения снизу, как указано в таблице ниже. Токовый выход ≥ 3 А при отключенной компенсации (LCOMP OFF) имеет предел по частоте 4 кГц. Выход напряжения ≥ 33 В ограничен по частоте 2 кГц.

Режим моделирования мерцаний

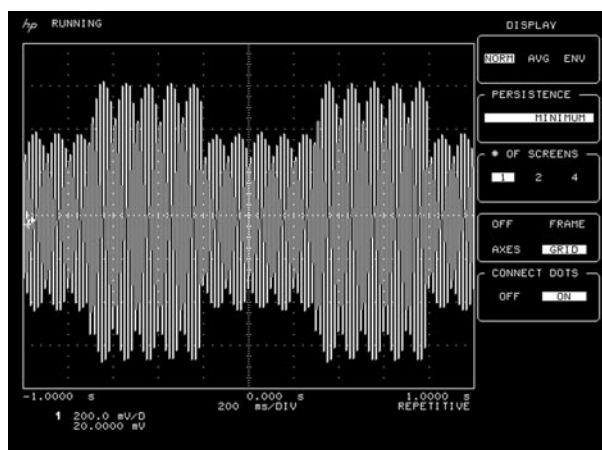
Для моделирования мерцаний применяется прямоугольная или синусоидальная амплитудная модуляция выходного сигнала тока или напряжения. Частота повторения мерцаний программируема в пределах от 0,1 Гц до 30,0 Гц. Заполнение цикла мерцающего сигнала по отношению к номинальной амплитуде также программируемо, обеспечивая реальную (истинную) модуляцию выходного сигнала.

Амплитуда мерцания программируема в пределах $\pm 100\%$ относительно базового сигнала, с приращением 0,01%. Для проверки по EN 6100-415 функции измерения мерцаний анализаторов качества электроэнергии предусмотрено шесть комбинаций разности напряжений и изменения частоты, что обеспечивает быструю проверку PST (краткосрочной восприимчивости Perceptibility short term).



Режим моделирования выбросов и спадов

Моделирование выбросов и спадов достигается однократной амплитудной модуляцией выходного сигнала напряжения или тока. Амплитуда модуляции программируется в пределах $\pm 100\%$ относительно базовой. Длительность спада (провала) или выброса регулируется в пределах 0,005 ... 60,000 сек. Можно также задать период «зуба» (линейного нарастания/уменьшения) сигнала. Момент выдачи спада и выброса можно регулировать в пределах 0,0 ... 99,999 сек после запускающего события (сигнала).



Информация для заказа:

Базовые модели

5520A

Высокопроизводительный многофункциональный калибратор

5500A

Многофункциональный калибратор

Дополнительные модули

5500A-SC300

Модуль для калибровки осциллографов 300 МГц

5500A-SC600

Модуль для калибровки осциллографов 600 МГц/300 пс

5520A-SC1100

Модуль для калибровки осциллографов 1,1 ГГц (только для прибора 5520A)

Дополнительные принадлежности

5500A/LEADS

Полный комплект измерительных кабелей

5500A/COIL

Катушка токовая 50 витков

5500A/CASE

Транспортный кейс на колесиках

TC100

Тележка для перевозки прибора

5725A

Amplifier Усилитель (только для прибора 5500A)

5500A/HNDL

Боковая ручка

Y5537

Комплект для монтажа в стойке

Программное обеспечение

MET/CAL® Plus

Программное обеспечение для создания автоматизированного программно-аппаратного поверочного

Метрологические стандарты модуля 5520A-PQ

Модуль 5520A-PQ сконструирован для калибровки измерительных устройств по следующим стандартам:

IEC 61000-3-2 Испытания на эмиссию гармоник

IEC 61000-3-3 Испытания на эмиссию мерцания

IEC 61000-4-7 Общее руководство по измерениям гармоник и интергармоник

IEC 61000-4-11 Провалы напряжения и проверка устойчивости к вариациям напряжения

IEC 61000-4-14 Проверка устойчивости к флуктуациям напряжения

IEC 61000-4-15 Функциональные и конструкционные особенности измерителей мерцания сигналов

IEC 868 Стандарт измерения мерцаний электрических сигналов

IEEE 1159 Практические рекомендации по мониторингу качества электроэнергии

IEEE 519 Практические рекомендации и требования по контролю гармоник в (электро-) энергетических системах ■