

5502A

Multi-Product Calibrator

Начало работы

ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Для каждого продукта Fluke гарантируется отсутствие дефектов материалов и изготовления при нормальном использовании и обслуживании. Срок гарантии один год, начиная с даты поставки. На запчасти, ремонт оборудования и услуги предоставляется гарантия 90 дней. Эта гарантия действует только для первоначального покупателя или конечного пользователя, являющегося клиентом авторизованного реселлера Fluke, и не распространяется на предохранители, одноразовые батареи и на любые продукты, которые, по мнению Fluke, неправильно или небрежно использовались, были изменены, загрязнены или повреждены вследствие несчастного случая или ненормальных условий работы или обработки. Fluke гарантирует, что программное обеспечение будет работать в соответствии с его функциональными характеристиками в течение 90 дней, и что оно правильно записано на исправных носителях. Fluke не гарантирует, что программное обеспечение будет работать безошибочно и без остановки.

Авторизованные реселлеры Fluke расширят действие этой гарантии на новые и неиспользованные продукты только для конечных пользователей, но они не уполномочены расширять условия гарантии или вводить новые гарантийные обязательства от имени Fluke. Гарантийная поддержка предоставляется, только если продукт приобретен на авторизованной торговой точке Fluke, или покупатель заплатил соответствующую международную цену. Fluke оставляет за собой право выставить покупателю счет за расходы на ввоз запасных/сменных частей, когда продукт, приобретенный в одной стране, передается в ремонт в другой стране.

Гарантийные обязательства Fluke ограничены по усмотрению Fluke выплатой покупной цены, бесплатным ремонтом или заменой неисправного продукта, который возвращается в авторизованный сервисный центр Fluke в течение гарантийного периода.

Для получения гарантийного сервисного обслуживания обратитесь в ближайший авторизованный сервисный центр Fluke за информацией о праве на возврат, затем отправьте продукт в этот сервисный центр с описанием проблемы, оплатив почтовые расходы и страховку (ФОб пункт назначения). Fluke не несет ответственности за повреждения при перевозке. После осуществления гарантийного ремонта продукт будет возвращен покупателю с оплаченной перевозкой (ФОб пункт назначения). Если Fluke определяет, что неисправность вызвана небрежностью, неправильным использованием, загрязнением, изменением, несчастным случаем или ненормальными условиями работы и обработки, включая электрическое перенапряжение из-за несоблюдения указанных допустимых значений, или обычным износом механических компонентов, Fluke определит стоимость ремонта и начнет работу после получения разрешения. После ремонта продукт будет возвращен покупателю с оплаченной перевозкой, и покупателю будет выставлен счет за ремонт и транспортные расходы при возврате (ФОб пункт отгрузки).

ЭТА ГАРАНТИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ЕДИНСТВЕННОЙ И ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ И ЗАМЕНЯЕТ ВСЕ ОСТАЛЬНЫЕ ГАРАНТИИ, ПРЯМЫЕ ИЛИ СВЯЗАННЫЕ, ВКЛЮЧАЯ, ПОМИМО ПРОЧЕГО, СВЯЗАННЫЕ ГАРАНТИИ ГОДНОСТИ ДЛЯ ПРОДАЖИ ИЛИ ГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ. FLUKE НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА СПЕЦИАЛЬНЫЕ, СЛУЧАЙНЫЕ ИЛИ КОСВЕННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЛИ УЩЕРБ, ВКЛЮЧАЯ ПОТЕРЮ ДАННЫХ, ЯВЛЯЮЩИЕСЯ РЕЗУЛЬТАТОМ КАКИХ-ЛИБО ДЕЙСТВИЙ ИЛИ МЕТОДОВ.

Поскольку некоторые страны не допускают ограничения срока связанной гарантии или исключения и ограничения случайных или косвенных повреждений, ограничения этой гарантии могут относиться не ко всем покупателям. Если какое-либо положение этой гарантии признано судом или другим директивным органом надлежащей юрисдикции недействительным или не имеющим законной силы, такое признание не повлияет на действительность или законную силу других положений.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
США

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
Нидерланды

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ

ВНИМАНИЕ!



ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

используется при работе с этим оборудованием

**ОПАСНОЕ ДЛЯ ЖИЗНИ
НАПРЯЖЕНИЕ**

может присутствовать на клеммах, соблюдайте все меры безопасности!

Во избежание поражения электрическим током, оператор не должен прикасаться к клеммам выхода НІ или датчика НІ, а также к цепям, подключенным к этим клеммам. Во время работы на этих клеммах может присутствовать опасное для жизни напряжение до 1020 В переменного или постоянного тока.

Всякий раз, когда это позволяет характер работы, отведите одну руку в сторону от оборудования, чтобы уменьшить опасность прохождения тока через жизненно важные органы.

Содержание

Название	Страница
Начало работы	1
Введение	1
Информация по безопасности	2
Контактные координаты Fluke Calibration	4
Защита от перегрузки	4
Работа с прибором	4
Местный режим управления	4
Дистанционное управление (RS-232)	5
Дистанционный режим управления (IEEE-488).....	5
Распаковка и проверка.....	6
Выбор сетевого напряжения	6
Подсоединение к линии питания	7
Выбор частоты питающей сети	7
Размещение.....	9
Замечания относительно воздушного потока	10
Руководства	10
Руководство по началу работы с калибратором 5502A	10
Руководство по эксплуатации калибратора 5502A	10
Общие технические характеристики.....	11
Характеристики питания переменного и постоянного тока.....	22

Список таблиц

Таблица	Название	Страница
1.	Символы	3
2.	Стандартное оборудование	6
3.	Типы шнуров питания, поставляемых компанией Fluke Calibration	9

Список рисунков

Рисунке	Название	Страница
1.	5502A Multi-Product Calibrator	1
2.	Дистанционные соединения RS-232	5
3.	Доступ к предохранителю и выбор сетевого напряжения	8
4.	Типы шнуров питания, поставляемых компанией Fluke Calibration	9
5.	Допустимая длительность тока >11 А	13
6.	Допустимые сочетания переменного напряжения и переменного тока для выходной мощности и одновременного воспроизведения двух выходных сигналов.....	23

Начало работы

Введение

⚠⚠ Предупреждение

Чтобы предотвратить возможность поражения электрическим током, возгорания или получения травмы, перед использованием изделия ознакомьтесь со всеми правилами техники безопасности.

Калибратор 5502A ("Прибор" или "Калибратор") на рис. Рисунок 1 может настраиваться на генерирование:

- Напряжения постоянного тока от 0 В до ± 1020 В.
- напряжения переменного тока от 1 мВ до 1020 В, частотой от 10 Гц до 500 кГц;
- переменного тока силой от 29 мкА до 20,5 А, в различных диапазонах частот;
- постоянного тока силой от 0 до $\pm 20,5$ А;
- значений сопротивления от короткого замыкания до 1100 М Ω .
- емкости от 220 пФ до 110 мФ;
- смоделированного выходного сигнала восьми типов резистивных датчиков температуры;
- смоделированного выходного сигнала одиннадцати типов термопар.

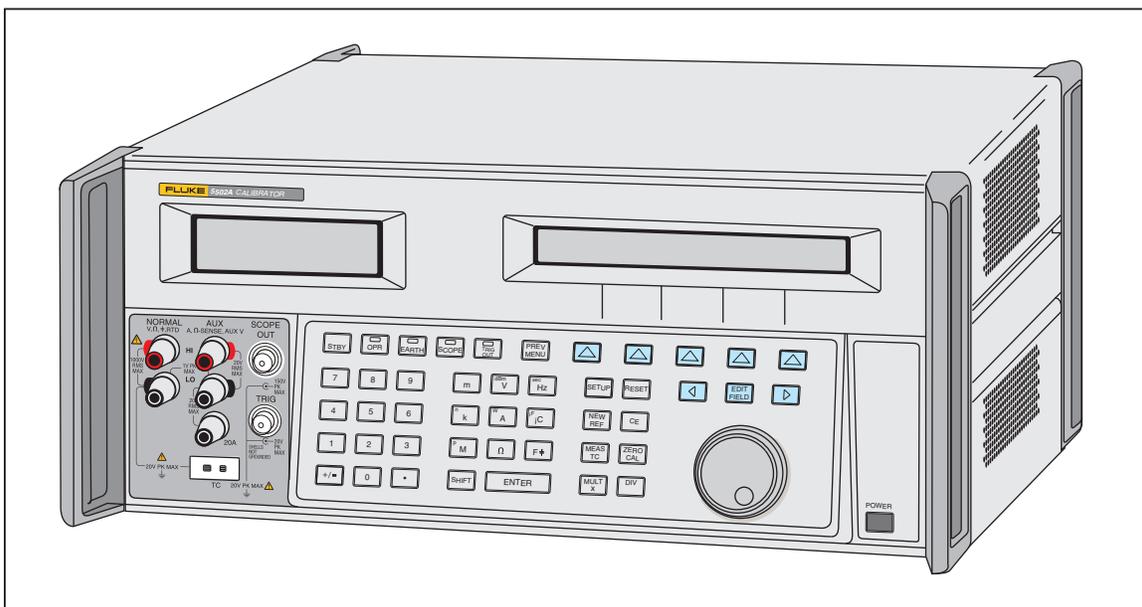


Рисунок 1. 5502A Multi-Product Calibrator

gvx001.eps

Характеристики калибратора:

- Автоматическое вычисление погрешности измерения относительно выбранных эталонных значений.
- наличие кнопок $\left[\frac{\text{MULT}}{X} \right]$ и $\left[\frac{\text{DIV}}{\pm} \right]$ для изменения выходного значения на заранее заданную величину при выполнении различных функций.
- Программируемые ограничения на входе. Эти ограничения позволяют не выходить за предустановленные границы выхода.
- Напряжение и ток, которые могут выводиться одновременно, до эквивалента 20,9 кВт.
- Мощность для одновременного вывода двух напряжений.
- вывод широкополосного сигнала с составляющими от 0,01 Гц и выше или вывод синусоидальных колебаний с частотой до 2 МГц;
- Стандартный интерфейс согласно IEEE-488 (GPIB), соответствующий стандартам ANSI/IEEE 488.1-1987 и 488.2-1987;
- последовательный интерфейс данных RS-232 стандарта EIA для печати, отображения или передачи хранимых во внутренней памяти калибровочных констант, а также для дистанционного управления калибратором 5502A;
- Транзитный последовательный интерфейс данных RS-232 для отправки данных на проверяемое оборудование (UUT).

Информация по безопасности

В рамках данного руководства **Предупреждение!** означает ситуации действия, которые могут оказаться опасными для пользователя. **Предостережение** означает условия и действия, которые могут привести к повреждению Прибора или проверяемого оборудования.

Осторожно!

Следуйте данным инструкциям, чтобы избежать опасности поражения электрическим током, возникновения пожара или травм:

- **Используйте устройство только по назначению. Ненадлежащая эксплуатация может привести к нарушению защиты, обеспечиваемой устройством.**
- **Внимательно изучите все инструкции.**
- **Не используйте прибор в среде взрывоопасного газа, пара или во влажной среде.**
- **Используйте прибор только в помещении.**
- **Не дотрагивайтесь до клемм с напряжением > 30 В (среднеквадратичная величина переменного тока), 42 В (пиковая нагрузка) или 60 В (постоянный ток).**
- **Не используйте прибор, если в его работе возникли неполадки.**
- **Не используйте прибор и отключите его, если он поврежден.**
- **Не используйте испытательные провода, если они повреждены. Осмотрите испытательные провода на предмет повреждения изоляции, оголенных участков и при возгорании индикатора износа. Проверяйте провода на обрыв.**
- **Используйте только кабели с указанным номинальным напряжением.**
- **Щуп общей цепи подсоединяйте первым и отсоединяйте последним, а щуп под напряжением подсоединяйте последним и отсоединяйте первым.**

- **Используйте только кабель электропитания и разъем, соответствующие используемому в вашей стране сетевому напряжению и конструкции вилки, а также разрешенные для изделия.**
- **Убедитесь, что клемма заземления в кабеле электропитания подключена к защитному заземлению. Разрыв защитного заземления может привести к попаданию тока на корпус и вызвать смерть.**
- **Замените кабель электропитания, если его изоляция повреждена или изношена.**
- **Не подключать напрямую к электрической сети.**
- **Не используйте удлинитель или переходник.**
- **Для безопасной эксплуатации и обслуживания устройства убедитесь, что вокруг устройства достаточно места согласно минимальным требованиям.**

Калибратор соответствует следующим стандартам:

- ANSI/ISA-61010-1 (82.02.01)
- CAN/CSA C22.2 № 61010-1-04
- ANSI/UL 61010-1:2004
- EN 61010-1:2001
- Стандарты ANSI/IEEE 488.1-1987 и 488.2-1987.

Пояснения к используемым в настоящем руководстве и на изделии символам изложены в таблице 1.

Табл. 1. Символы

Символ	Описание	Символ	Описание
CAT I	Категория измерений IEC I – CAT I используется для измерений в схемах, не подключенных непосредственно к электрической сети. Максимальная динамическая перегрузка по напряжению указана на маркировке клемм.		Соответствует требованиям стандартов безопасности США.
CE	Соответствует директивам ЕС..		Этот прибор соответствует требованиям к маркировке директивы WEEE (2002/96/EC). Прикрепленная этикетка указывает, что данный электрический/электронный прибор нельзя выбрасывать вместе с бытовыми отходами. Тип продукта: согласно типам оборудования, перечисленным в Дополнении I директивы WEEE, данный продукт имеет категорию 9 "Контрольно измерительная аппаратура". Не утилизируйте данное изделие вместе с неотсортированными бытовыми отходами. По вопросам утилизации обращайтесь к веб-сайту Fluke.
	Опасность. Важная информация См. руководство.		Опасное напряжение
	Заземление		Соответствует действующим в Австралии требованиям по электромагнитной совместимости..

Контактные координаты Fluke Calibration

Чтобы связаться с компанией Fluke Calibration, позвоните по одному из указанных ниже телефонов:

- Служба технической поддержки в США: 1-877-355-3225
- Служба калибровки/ремонта в США: 1-877-355-3225
- Канада: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Европа: +31-40-2675-200
- Япония: +81-3-6714-3114
- Сингапур: +65-6799-5566
- Китай: +86-400-810-3435
- Бразилия: +55-11-3759-7600
- В других странах мира: +1-425-446-6110

Ознакомиться с данными об изделии и загрузить последние обновления можно на веб-сайте компании Fluke Calibration по адресу www.flukecal.com.

Устройство можно зарегистрировать по адресу <http://flukecal.com/register-product>.

Защита от перегрузки

Калибратор оснащен средствами защиты от обратного напряжения с быстрым отключением выхода и/или защитой выходных контактов предохранителями для всех функций.

Защита от обратного напряжения предотвращает повреждение калибратора вследствие случайных, аварийных, нормальных и обычных перегрузок до максимального пикового напряжения ± 300 В. Она не предназначена для защиты от частых (систематических или часто повторяющихся) перегрузок. Такие перегрузки приводят к выходу калибратора из строя.

При работе в режиме источника напряжения, сопротивления, емкости и выходного сигнала термодпары срабатывает защита с быстрым отключением выхода. Эта защита срабатывает при подаче на выходные зажимы напряжения свыше 20 В. В случае такой перегрузки она быстро отключает внутренние цепи от выходных зажимов и производит сброс калибратора.

При работе в качестве источника тока и дополнительного напряжения защита от перегрузок на зажимах выхода тока и дополнительного напряжения осуществляется предохранителями, замену которых осуществляет пользователь. Доступ к предохранителям открывается через люк в нижней части калибратора. Чтобы не допустить снижения защиты, которая предусмотрена конструкцией калибратора, для замены следует использовать предохранители типа и номинала, которые указаны в настоящем руководстве.

Работа с прибором

Калибратором можно управлять с передней панели или дистанционно через порт RS-232 или IEEE-488. Для дистанционного управления предусмотрено несколько вариантов программного обеспечения, которые позволяют включать калибратор 5502A в состав систем калибровки с различными требованиями.

Местный режим управления

Работа в автономном режиме, как правило, включает подключение к клеммам на передней панели испытываемого устройства, и затем ручной ввод при помощи кнопок передней панели для настройки калибратора на желаемый режим работы.  и  для облегчения перехода на более высокие или низкие частоты одним нажатием кнопки. Кроме того, технические характеристики калибратора можно просмотреть, нажав на две кнопки. ЖК-дисплей с задней подсветкой четко отображает содержимое под разными углами, при слабом и ярком свете. Большие клавиши с хорошо читаемыми обозначениями имеют цветовую маркировку и обеспечивают тактильную обратную связь.

Дистанционное управление (RS-232)

На задней панели расположены два последовательных порта RS-232 для передачи данных: SERIAL 1 FROM HOST и SERIAL 2 TO UUT (см. рис. 2). Каждый порт предназначен для последовательного обмена данными, управления и контроля прибора во время калибровки. Подробные сведения о дистанционном режиме управления см. в главе 5 руководства по эксплуатации.

Порт последовательного обмена данными SERIAL 1 FROM HOST связывает калибратор с терминалом в режиме главного устройства или персональным компьютером. Для отправки команд калибратору вводите команды с терминала (или ПК с запущенной программой терминала), пишете собственные процедуры на языке BASIC, или используйте опциональное программное приложение на Windows, например, MET/CAL Plus.

Последовательный порт обмена данными SERIAL 2 TO UUT соединяет испытываемое устройство с ПК или терминалом через 5502A (см. рисунок 2). «Транзитная» конфигурация устраняет необходимость в двух COM-портах на ПК или терминале. Работой последовательного порта SERIAL 2 TO UUT управляет система из четырех команд. Команды UUT_ описаны в Главе 6.

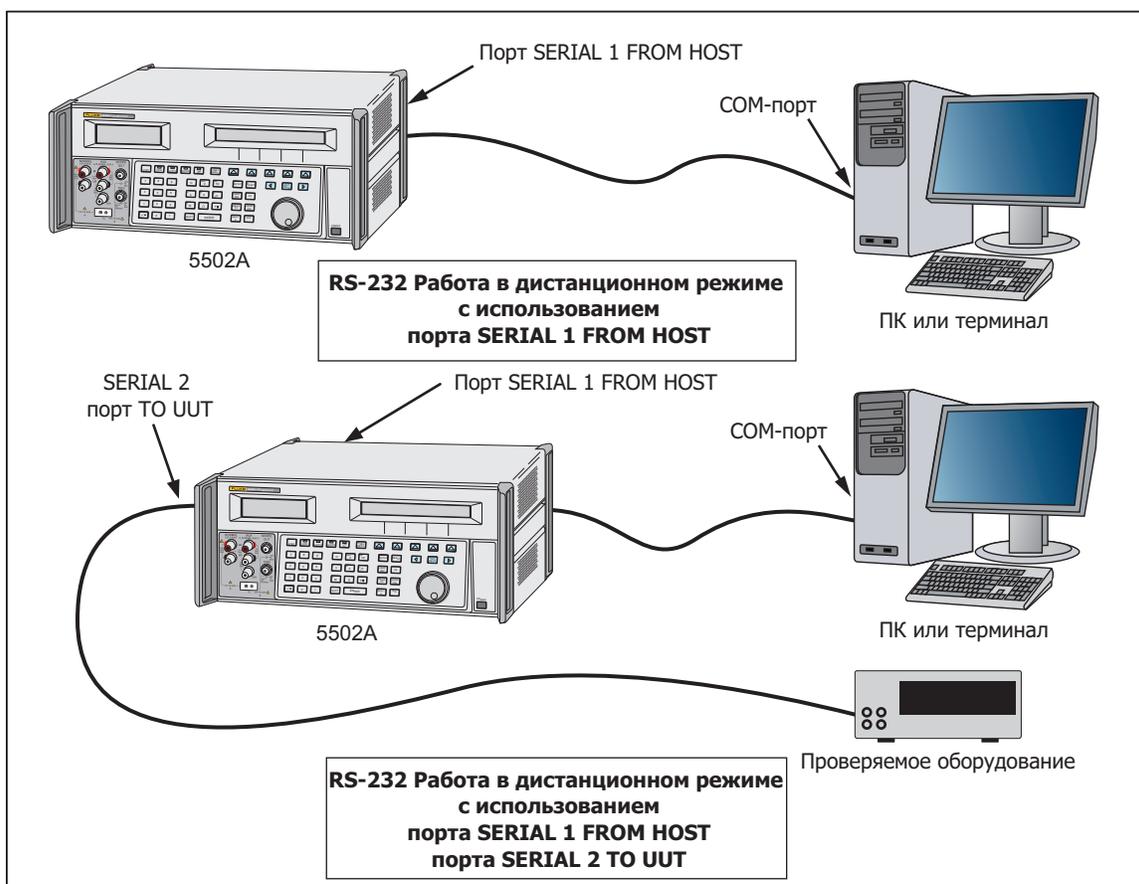


Рисунок 2. Дистанционные соединения RS-232

gwg002.eps

Дистанционный режим управления (IEEE-488)

Порт IEEE-488, находящийся на задней панели калибратора, представляет собой полностью программируемую шину параллельного интерфейса, соответствующую стандарту IEEE-488.1 и дополнительному стандарту IEEE-488.2. В режиме дистанционного управления калибратор работает исключительно в режиме «прием/передача». Можно либо составить собственную программу с использованием системы команд IEEE-488, либо использовать дополнительное программное обеспечение MET/CAL Plus, способное работать в среде Windows. Обсуждение команд управления портом IEEE-488 содержится в главе 6 руководства по эксплуатации.

Распаковка и проверка

Калибратор поставляется в контейнере, предназначенном для защиты от повреждения при транспортировке. Тщательно проверьте калибратор на наличие повреждений и незамедлительно сообщите о возможном повреждении поставщику. Инструкции по проверке и претензиям находятся в транспортном контейнере.

Во время распаковки калибратора убедитесь в наличии всего стандартного оборудования, приведенного в таблице 2. Просмотрите список поставки и проверьте наличие остальных принадлежностей. Подробную информацию см. в разделе "Принадлежности" в главе 8 руководства по эксплуатации. В случае отсутствия каких-либо принадлежностей, сообщите об этом дистрибьютору или в ближайший сервисный центр Fluke Calibration (см. "Контактные данные Fluke Calibration"). См. проверку работоспособности в разделе "Обслуживание" в главе 7 руководства по эксплуатации

При отправке калибратора в компанию Fluke Calibration следует использовать оригинальный контейнер. Если его нет, можно заказать новый контейнер в компании Fluke Calibration, указав модель и серийный номер калибратора.

Таблица 2. Стандартное оборудование

Поз.	Номер модели или детали
Калибратор	5502A
Сетевой шнур питания	См. таблицу 3 и рисунок Рисунок 4
<i>Руководство по началу работы с калибратором 5502A</i>	4155209
<i>Руководство по эксплуатации калибратора 5502A (на CD-ROM)</i>	4155227

Выбор сетевого напряжения

Калибратор поставляется в конфигурации, рассчитанной на принятое в стране покупателя сетевое напряжение, либо согласно требованиям, указанным в заказе. Калибратор может работать с одним из четырех сетевых напряжений: 100, 120, 200 и 240 В (частотой от 47 до 63 Гц). Проверить настройку сетевого напряжения можно в окошке отделения сетевого предохранителя в крышке соответствующего отделения (Рис. Рисунок 3). Допустимое отклонение сетевого напряжения — 10 % выше или ниже настройки.

Для изменения установленного сетевого напряжения выполните следующие действия:

⚠️⚠️ Осторожно!

Чтобы избежать опасности поражения электрическим током, возникновения пожара или травм, отключите подачу питания.

1. Чтобы открыть отделение предохранителя, вставьте лезвие отвертки под ушко в левой части отделения и подденьте крышку до ее извлечения.
2. Для извлечения переключателя сетевого напряжения в сборе удерживайте ушко индикатора сетевого напряжения плоскогубцами и прямо вытяните его из разъема.
3. Переведите селектор сетевого напряжения в сборе в нужное напряжение и вставьте его обратно.
4. Убедитесь, что для выбранного сетевого напряжения используется

соответствующий предохранитель (для 100 В/120 В использовать 5 А/250 В предохранитель замедленного действия, для 220 В/240 В использовать 2,5 А/250 В предохранитель замедленного действия). Чтобы установить отделение предохранителя, вставьте его до запираания крышки в ушке.

Подсоединение к линии питания

⚠⚠ Предупреждение

Следуйте данным инструкциям, чтобы избежать опасности поражения электрическим током, возникновения пожара или травм:

- **Не используйте двухжильный кабель электропитания, если вы не подключили провод защитного заземления к клемме заземления перед его использованием.**
- **Не используйте удлинитель или переходник.**

Перед использованием убедитесь, что изделие заземлено. Сетевой шнур питания калибратора оснащается вилкой, используемой в стране покупателя. Если требуется использовать вилку другого типа в таблице 3 и на рис. Рисунок 4 приведен список и иллюстрации типов вилок сетевого шнура, поставляемых компанией Fluke Calibration.

Проверив правильность установленного сетевого напряжения и номинала плавкого предохранителя, подключите калибратор к надлежащим образом заземленной сетевой розетке с тремя контактами.

Выбор частоты питающей сети

Калибратор поставляется с завода для работы в сети с номинальной частотой 60 Гц. Если используется сетевое напряжение частотой 50 Гц, необходимо настроить калибратор на оптимальную работу при частоте 50 Гц. Выполните следующие шаги:

1. С передней панели перейдите в SETUP, INSTMT SETUP, OTHER SETUP.
2. Нажмите программную клавишу под MAINS для смены выбора на 50 Гц.
3. Сохраните изменения.

После правильного прогрева прибора (включен в течение 30 минут или более), следует повторно обнулить показания прибора. См. раздел "Обнуление калибратора" в главе 4 руководства по эксплуатации.

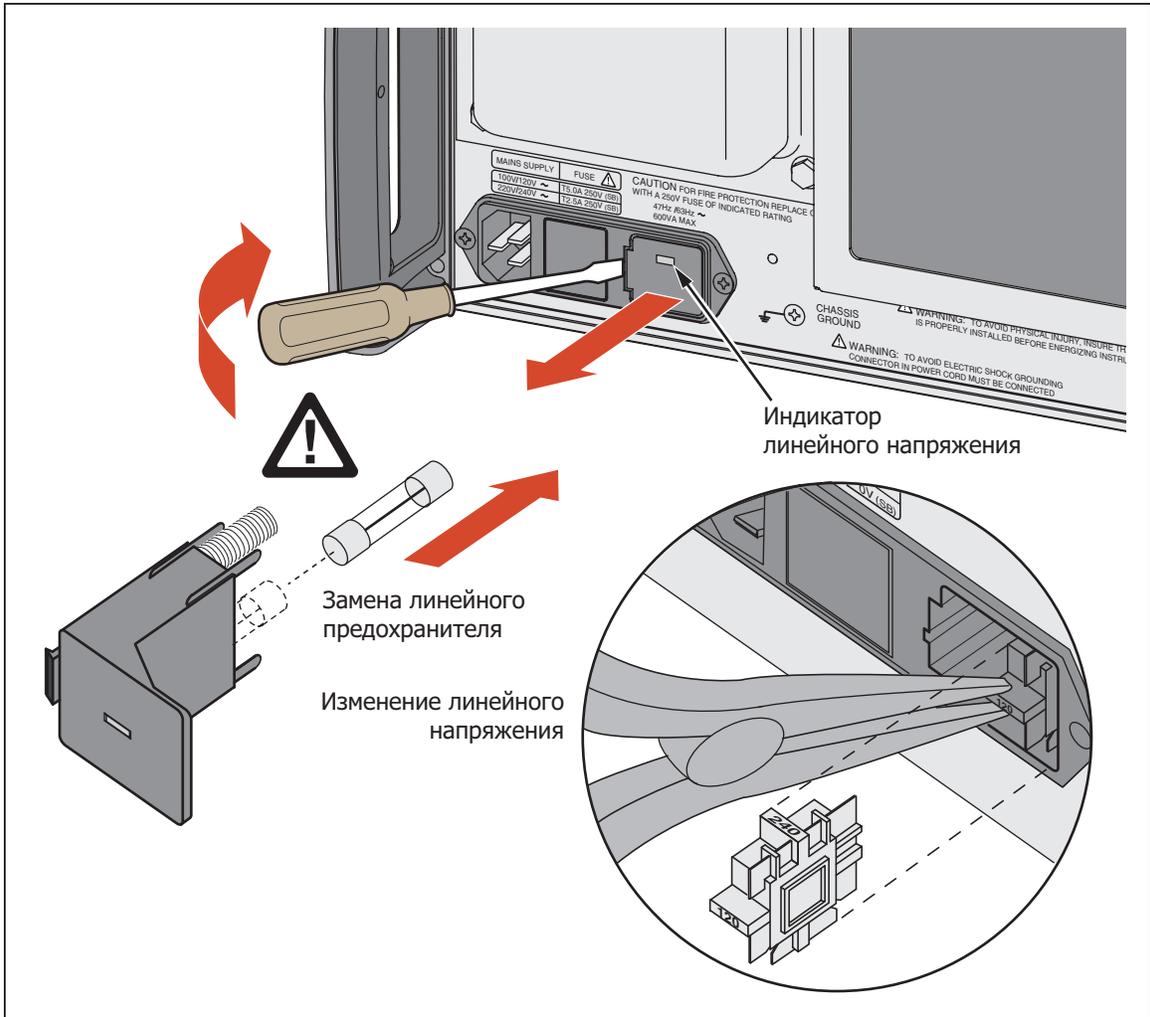


Рисунок 3. Доступ к предохранителю и выбор сетевого напряжения

gwg004.eps

Таблица 3. Типы шнуров питания, поставляемых компанией Fluke Calibration

Тип	Напряжение/сила тока	Номер варианта поставки Fluke Calibration
Северная Америка	120 В/15 А	LC-1
Северная Америка	240 В/15 А	LC-2
Европейский универсальный	220 В/15 А	LC-3
Великобритания	240 В/13 А	LC-4
Швейцария	220 В/10 А	LC-5
Австралия	240 В/10 А	LC-6
Южная Африка	240 В/5 А	LC-7

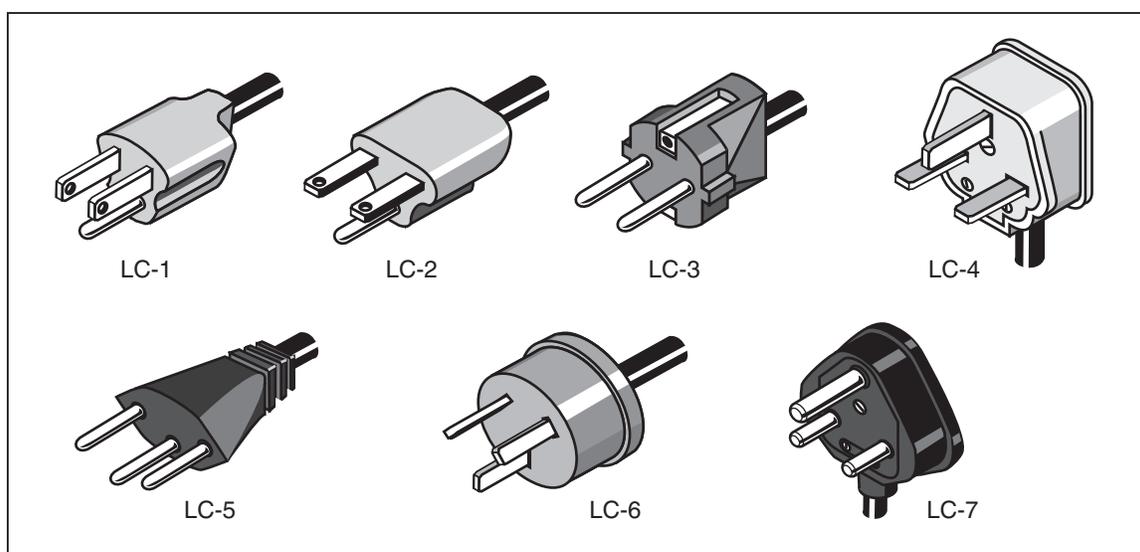


Рисунок 4. Типы шнуров питания, поставляемых компанией Fluke Calibration

nn008f.eps

Размещение

Калибратор можно установить на рабочий стол или установить его в стандартную аппаратную стойку глубиной 24 дюйма (61 см). Для удобства эксплуатации в настольном варианте калибратор оснащен противоскользящими ножками. Для монтажа калибратора в аппаратную стойку следует использовать монтажный комплект 5502A Rack-Mount Kit, Model Y5537, модель Y5537. Указания по монтажу калибратора в стойку входят в комплект.

Замечания относительно воздушного потока

⚠⚠ Предупреждение

Для безопасной эксплуатации и обслуживания устройства убедитесь, что вокруг устройства достаточно места согласно минимальным требованиям.

Во время эксплуатации калибратора лопасти вентилятора переносят прохладный воздух к шасси для внутреннего рассеивания тепла. Точность и надежность работы всех внутренних частей калибратора повышается, если внутри поддерживается как можно более низкая температура. Для продления срока службы и повышения качества работы калибратора соблюдайте следующие правила:

- Возле воздушного фильтра должно быть свободное пространство не менее 3 дюймов от ближайших стен или корпусов в стойке.
- Отверстия на боковых стенках калибратора должны быть открыты.
- Воздух, попадающий в калибратор в процессе вентиляции должен быть комнатной температуры. Убедитесь, что воздух, отводимый от других приборов, не попадает в воздухозаборник калибратора.
- Если калибратор используется в запыленной среде, очищайте воздушный фильтр каждые 30 дней или чаще. (Инструкции по очистке фильтра см. в разделе "Обслуживание" в руководстве по эксплуатации).

Руководства

Комплект документации к 5502A включает:

- *Руководство по эксплуатации калибратора 5502A* на прилагаемом диске CD-ROM (PN 4155227)
- *Руководство по началу работы с калибратором 5502A* (PN 4155209)

Каждое из руководств, приведенных выше, прилагается к прибору. По вопросу дополнительных печатных копий см. каталог Fluke Calibration или обратитесь к торговому представителю Fluke Calibration (см. "Контактные данные Fluke Calibration"). Руководства также доступны на веб-сайте Fluke Calibration.

Руководство по началу работы с калибратором 5502A

Руководство по началу работы с калибратором 5502A содержит краткое описание комплекта руководств к калибратору 5502A, инструкции по подготовке калибратора к работе и полный перечень технических характеристик.

Руководство по эксплуатации калибратора 5502A

Данное *Руководство по эксплуатации калибратора 5502* предоставляет всю необходимую информацию по установке и работе с ним при помощи кнопок передней панели или дистанционно. Руководство также содержит глоссарий по калибровке, характеристики и информацию о кодах ошибок. Руководство по эксплуатации включает:

- Установка
- Средства управления и функции, управление с передней панели
- Дистанционный режим управления (дистанционное управление через Ethernet или последовательный порт).
- Использование последовательного порта (печать, отображение или передача данных и настройка дистанционного управления по последовательному порту)
- Обслуживание силами оператора, с процедурами проверки и калибровки
- Принадлежности
- SC600 and SC300 oscilloscope calibration options

Общие технические характеристики

Технические характеристики калибратора 5502A приводятся в следующих таблицах. Все технические характеристики действительны после прогрева прибора в течение 30 минут или в течение удвоенного времени с момента выключения 5502A. Например, если калибратор 5502A выключался на 5 минут, то время прогрева составляет 10 минут.

Все технические характеристики применимы для указанного промежутка времени и температуры. Для температур вне интервала $t_{cal} \pm 5^\circ\text{C}$ (t_{cal} - температура окружающей среды при калибровке прибора 5502A), применяется температурный коэффициент, указанный в общих технических характеристиках.

Техническими характеристиками также предусматривается обнуление калибратора раз в семь дней или при каждом изменении температуры более чем на 5°C . Самые высокие характеристики по сопротивлению выдерживаются при обнулении с периодом в 12 часов, если температура не изменяется более чем на $\pm 1^\circ\text{C}$.

Подробные сведения о технических характеристиках при работе в режиме источника переменного напряжения и тока см. также в дополнительных характеристиках далее в данной главе.

Время прогрева	Удвоенное время после последнего прогрева, но не более 30 минут.
Время установления сигнала	Менее 5 секунд для всех функций и диапазонов, если не указано иное.
Стандартные интерфейсы	IEEE-488 (GPIB), RS-232
Температура	
Рабочая	от 0°C до 50°C
Калибровки (t_{cal})	от 15°C до 35°C
Хранение при температуре от	-20° до $+70^\circ\text{C}$; диапазоны пост. тока от 0 до 1,09999 А и от 1,1 до 2,99999 А чувствительны к температуре хранения свыше 50°C . Если калибратор 5502A хранится при температуре свыше 50°C в течение более чем 30 минут, эти диапазоны нужно калибровать повторно. Иначе трехмесячная и годовая погрешности для этих диапазонов удваиваются.
Температурный коэффициент	Температурный коэффициент для температур за пределами $t_{cal} \pm 5^\circ\text{C}$ составляет 10 % от указанного в спецификации на $^\circ\text{C}$.
Относительная влажность	
Рабочая	$< 80\%$ до 30°C , $< 70\%$ до 40°C , $< 40\%$ до 50°C .
Хранения	$< 95\%$, без конденсации. После продолжительного хранения в условиях высокой влажности может потребоваться высушивание в течение недели или более (при включенном питании).
Высота над уровнем моря	
Рабочая	до 3050 м (10000 футов) максимум
Нерабочая	до 12200 м (40000 футов) максимум
Безопасность	Соответствует EN/IEC 61010-1:2001, CAN/CSA-C22.2 № 61010-1-04, ANSI/UL 61010-1:2004
Защита от электрической перегрузки на выходных зажимах	
	Обеспечивает защиту от обратного напряжения, немедленное отключение выхода и/или защиту выходных клемм предохранителями для всех функций. Этот вид защиты срабатывает при приложении внешних напряжений до $\pm 300\text{ В}$ (пиковое значение).
Изоляция низковольтного аналогового сигнала	
	20 В (нормальная работа), 400 В (пиковое значение) при переходных режимах
EMC	
	соответствует EN/IEC 61326-1:2006, EN/IEC 61326-2-1:2006 для сред с контролируемым ЭМИ в следующих условиях. При использовании в местах с электромагнитными полями 1—3 В/м от 0,08 до 1 ГГц, выходы сопротивления имеют сумматор пороговых значений 0,508 Ω . Производительность, не указанная выше 3 В/м. Данный прибор может быть чувствителен к электростатическим разрядам (ESD) на клеммах. При обращении с данным прибором и прочим электронным оборудованием следует тщательно соблюдать меры защиты от статического электричества. Кроме того, данный прибор может быть чувствителен к кратковременным броскам электропитания на сетевом вводе. В случае искажений в эксплуатации, рекомендуется подключить клемму заземления на шасси на задней панели к надежному заземлению шиной заземления с низкой проводимостью. Следует помнить, что сетевой источник питания, при соответствующем заземлении для защиты от поражения электрическим током, может не обеспечивать достаточного заземления для отвода РЧ-помех и сам оказаться источником помехи. Данный прибор сертифицирован EMC при использовании с кабелями ввода/вывода не более 3 м.
Сетевое	
	напряжение (по выбору) 100 В, 120 В, 220 В, 240 В Частота от 47 Гц до 63 Гц. Отклонение сетевого напряжения: $\pm 10\%$ от номинального напряжения сети. Для оптимальной производительности на полных двух выходах (например, 1000 В, 20 А) выберите настройку сетевого напряжения, т.е. $\pm 7,5\%$ из номинала.
Потребляемая мощность	600 ВА
Габариты (ВхШхГ)	17,8 x 43,2 x 47,3 см (7 x 17 x 18,6 дюйма) Стандартная ширина и шаг стойки, плюс 1,5 см (0,6 дюйма) на ножки под прибором.
Масса (без дополнительных принадлежностей)	22 кг
Определение абсолютной погрешности	В технических характеристиках калибратора 5502A оговорены стабильность, температурный коэффициент, линейность, зависимость от напряжения питания и нагрузки и возможность использования для калибровки внешних эталонов. Для определения реальных

характеристик калибратора 5502A в указанном температурном диапазоне к оговоренным величинам не следует ничего добавлять.

Достоверность погрешности 99%

Подробные технические характеристики

Постоянное напряжение

Диапазон	Абсолютная погрешность, при $\pm 5^\circ\text{C} \pm(\% \text{ выходного значения} + \text{мкВ})$		Стабильность 24 часа, $\pm 1^\circ\text{C}$ $\pm(\text{ед./млн. от выходного напряжения} + \text{мкВ})$	Разрешение (мкВ)	Максимальная нагрузка ^[1]
	90 суток	1 год			
от 0 до 329,9999 мВ	0,005 + 3	0,006 + 3	5 + 1	0,1	65 Ω
от 0 до 3,299999 В	0,004 + 5	0,005 + 5	4 + 3	1	10 мА
от 0 до 32,999999 В	0,004 + 50	0,005 + 50	4 + 30	10	10 мА
от 30 до 329,9999 В	0,0045 + 500	0,0055 + 500	4,5 + 300	100	5 мА
от 100 до 1020,000 В	0,0045 + 1500	0,0055 + 1500	4,5 + 900	1000	5 мА
Дополнительный выход (только в режиме одновременного вывода двух выходных сигналов)^[2]					
от 0 до 329,999 мВ	0,03 + 350	0,04 + 350	30 + 100	1	5 мА
от 0,33 до 3,299999 В	0,03 + 350	0,04 + 350	30 + 100	10	5 мА
от 3,3 до 7 В	0,03 + 350	0,04 + 350	30 + 100	100	5 мА
Моделирование и измерение сигнала термопары в линейном режиме 10 мкВ/°C и 1 мВ/°C^[3]					
от 0 до 329,999 мВ	0,005 + 3	0,006 + 3	5 + 1	0,1	10 Ω
<p>[1] Удаленное измерение не предусмотрено. Выходное сопротивление составляет < 5 мΩ для выходных напряжений $\geq 0,33$ В. Выход AUX имеет выходное сопротивление < 1 Ω. При моделировании сигнала термопары выходное сопротивление составляет 10 $\Omega \pm 1 \Omega$.</p> <p>[2] Для вывода постоянного напряжения предусмотрено два канала.</p> <p>[3] Моделирование и измерение сигнала термопары не предусмотрено при работе в условиях напряженности электромагнитного поля свыше 0,4 В/м.</p>					

Диапазон	Уровень шумов	
	Полоса частот от 0,1 до 10 Гц, полный размах $\pm(\text{ед./млн. от выходного напряжения} + \text{смещение в мкВ})$	Полоса частот от 10 Гц до 10 кГц, эфф.
от 0 до 329,9999 мВ	0 + 1	6 мкВ
от 0 до 3,299999 В	0 + 10	60 мкВ
от 0 до 32,999999 В	0 + 100	600 мкВ
от 30 до 329,9999 В	10 + 1000	20 мВ
от 100 до 1020,000 В	10 + 5000	20 мВ
Дополнительный выход (только в режиме одновременного вывода двух выходных сигналов)^[1]		
от 0 до 329,999 мВ	0 + 5 мкВ	20 мкВ
от 0,33 до 3,299999 В	0 + 20 мкВ	300 мкВ
от 3,3 до 7 В	0 + 100 мкВ	1000 мкВ
[1] Для вывода постоянного напряжения предусмотрено два канала.		

Постоянный ток

Диапазон	Абсолютная погрешность, при $t_{cal} \pm 5^\circ C \pm (\text{миллионных частей от выхода} + \text{мкА})$		Разрешение	Макс. диапазон напряжений стабилизированного источника тока, В	Макс. индуктивность нагрузки, мГн
	90 суток	1 год			
от 0 до 329,999 мкА	0,012 + 0,02	0,015 + 0,02	1 нА	10	400
от 0 до 3,29999 мА	0,010 + 0,05	0,010 + 0,05	0,01 мкА	10	
от 0 до 32,9999 мА	0,008 + 0,25	0,010 + 0,25	0,1 мкА	7	
от 0 до 329,999 мА	0,008 + 3,3	0,010 + 2,5	1 мкА	7	
от 0 до 1,09999 А	0,023 + 44	0,038 + 44	10 мкА	6	
от 1,1 до 2,99999 А	0,030 + 44	0,038 + 44	10 мкА	6	
от 0 до 10,9999 А (диапазон 20 А)	0,038 + 500	0,060 + 500	100 мкА	4	
от 11 до 20,5 А ^[1]	0,080 + 750 ^[2]	0,10 + 750 ^[2]	100 мкА	4	

[1] Длительность цикла работы: ток < 11 А может воспроизводиться непрерывно. Для токов свыше 11 А см. рисунок – 3. Ток может выводиться по формуле 60-T-I минут через каждые 60 минут, где Т – это температура в °С (комнатная температура около 23°С), а I – выходной ток в амперах. Например, 23 А при 17°С может воспроизводиться в течение 60 - 17 - 23 = 20 минут каждый час. Если выходной ток калибратора 5502А длительное время составляет от 5 до 11 ампер, внутренний самонагрев сокращает длительность цикла работы. В таких условиях допустимое время включенного состояния, определяемое по данной формуле и на рис. 3, достигается только при выходных токах калибратора 5502А менее 5 А после предварительного периода выключенного состояния.

[2] Характеристика фона составляет 1500 мкА в течение 30 секунд после выбора режима. При работе в течение более 30 секунд характеристика фона составляет 750 мкА.

Диапазон	Уровень шумов	
	Полоса частот от 0,1 до 10 Гц, полный размах	Полоса частот от 10 Гц до 10 кГц, эфф.
от 0 до 329,999 мкА	2 нА	20 нА
от 0 до 3,29999 мА	20 нА	200 нА
от 0 до 32,9999 мА	200 нА	2,0 мкА
от 0 до 329,999 мА	2000 нА	20 мкА
от 0 до 2,99999 А	20 мкА	1 мА
от 0 до 20,5 А	200 мкА	10 мА

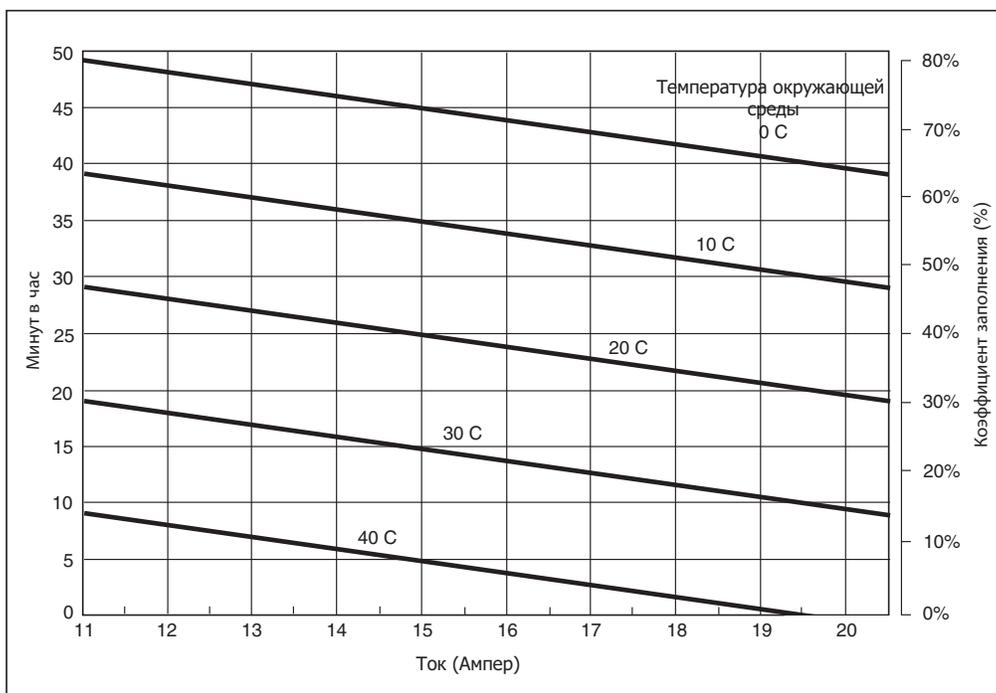


Рисунок 5. Допустимая длительность тока >11 А

gwg326f.eps

Сопротивление

Диапазон ^[1]	Абсолютная погрешность $t_{cal} \pm 5^\circ\text{C} \pm (\% \text{ от выхода} + \text{смещение})$ ^[2]				Чувствительность (Ω)	Допустимый ток ^[3] (А)
	% выходного напряжения		Смещение (Ω) из-за прогрева с момента калибровки нулевого сопротивления			
	90 суток	1 год	12 ч $\pm 1^\circ\text{C}$	7 дней $\pm (5^\circ\text{C})$		
от 0 до 10,999 Ω	0,009	0,012	0,001	0,01	0,001	от 1 до 125 мА
от 11 до 32,999 Ω	0,009	0,012	0,0015	0,015	0,001	от 1 до 125 мА
от 33 до 109,999 Ω	0,007	0,009	0,0014	0,015	0,001	от 1 до 70 мА
от 110 до 329,999 Ω	0,007	0,009	0,002	0,02	0,001	от 1 до 40 мА
от 330 до 1,09999 к Ω	0,007	0,009	0,002	0,02	0,01	от 1 до 18 мА
от 1,1 до 3,29999 к Ω	0,007	0,009	0,02	0,2	0,01	от 100 мкА до 5 мА
от 3,3 до 10,9999 к Ω	0,007	0,009	0,02	0,1	0,1	от 100 мкА до 1,8 мА
от 11 до 32,9999 к Ω	0,007	0,009	0,2	1	0,1	от 10 мкА до 5 мА
от 33 до 109,999 к Ω	0,008	0,011	0,2	1	1	от 10 мкА до 0,18 мА
от 110 до 329,999 к Ω	0,009	0,012	2	10	1	от 1 мкА до 50 мкА
от 330 к Ω до 1,09999 М Ω	0,011	0,015	2	10	10	от 1 мкА до 18 мкА
от 1,0 до 3,09999 М Ω	0,011	0,015	30	150	10	от 250 нА до 5 мкА
от 3,3 до 10,9999 М Ω	0,045	0,06	50	250	100	от 250 мкА до 1,8 мкА
от 11 до 32,9999 М Ω	0,075	0,1	2500	2500	100	от 25 до 500 нА
от 33 до 109,999 М Ω	0,4	0,5	3000	3000	1000	от 25 до 180 нА
от 110 до 329,999 М Ω	0,4	0,5	100000	100000	1000	от 2,5 до 50 нА
от 330 до 1100,00 М Ω	1,2	1,5	500000	500000	10000	от 1 до 13 нА

[1] Непрерывно изменяющееся от 0 Ω до 1,1 Г Ω .

[2] Относится только к компенсационной схеме 4-WIRE. Для схем 2-WIRE и 2-WIRE COMP к фоновому значению следует добавлять 5 мкВ на А тока возбуждения. Например, в режиме 2-WIRE (2-проводном) при сопротивлении 1 к Ω смещение в течение 12 часов после калибровки нулевого сопротивления для тока измерения 1 мА составит: $0,002 \Omega + 5 \text{ мкВ} / 1 \text{ мА} = (0,002 + 0,005) \Omega = 0,007 \Omega$.

[3] Не превышайте самый большой ток для каждого из диапазонов. Для токов меньше, чем показано, сумматор пороговых значений увеличивает на смещение $\text{смещение}_{\text{новое}} = \text{смещение}_{\text{старое}} \times I_{\text{мин}} / I_{\text{фактическое}}$. Например, при использовании тока 50 мкА для измерения сопротивления 100 Ω смещение равно: $0,0014 \Omega \times 1 \text{ мА} / 50 \text{ мкА} = 0,028 \Omega$, если калибровка нулевого сопротивления была выполнена в течение последних 12 часов.

Переменное напряжение (синусоидальное)

Диапазон	Частота	Абсолютная погрешность, при $t_{cal} \pm 5^\circ C$ \pm (миллионных частей вых. напряжения + мкВ)		Разрешение	Максимальная нагрузка	Макс. искажения и помеха в полосе частот от 10 Гц до 5 МГц \pm (% от выходного тока + смещение)
		90 суток	1 год			
от 1,0 до 32,999 мВ	от 10 до 45 Гц	0,120 + 20	0,150 + 20	1 мкВ	65 Ω	0,15 + 90 мкВ
	от 45 Гц до 10 кГц	0,080 + 20	0,100 + 20			0,035 + 90 мкВ
	от 10 до 20 кГц	0,120 + 20	0,150 + 20			0,06 + 90 мкВ
	от 20 до 50 кГц	0,160 + 20	0,200 + 20			0,15 + 90 мкВ
	от 50 до 100 кГц	0,300 + 33	0,350 + 33			0,25 + 90 мкВ
	от 100 до 500 кГц	0,750 + 60	1,000 + 60			0,3 + 90 мкВ ^[1]
от 33 мВ до 329,999 мВ	от 10 до 45 Гц	0,042 + 20	0,050 + 20	1 мкВ	65 Ω	0,15 + 90 мкВ
	от 45 Гц до 10 кГц	0,029 + 20	0,030 + 20			0,035 + 90 мкВ
	от 10 до 20 кГц	0,066 + 20	0,070 + 20			0,06 + 90 мкВ
	от 20 до 50 кГц	0,086 + 40	0,100 + 40			0,15 + 90 мкВ
	от 50 до 100 кГц	0,173 + 170	0,230 + 170			0,2 + 90 мкВ
	от 100 до 500 кГц	0,400 + 330	0,500 + 330			0,2 + 90 мкВ ^[1]
от 0,33 до 3,29999 В	от 10 до 45 Гц	0,042 + 60	0,050 + 60	10 мкВ	10 мА	0,15 + 200 мкВ
	от 45 Гц до 10 кГц	0,028 + 60	0,030 + 60			0,035 + 200 мкВ
	от 10 до 20 кГц	0,059 + 60	0,070 + 60			0,06 + 200 мкВ
	от 20 до 50 кГц	0,083 + 60	0,100 + 60			0,15 + 200 мкВ
	от 50 до 100 кГц	0,181 + 200	0,230 + 200			0,2 + 200 мкВ
	от 100 до 500 кГц	0,417 + 900	0,500 + 900			0,2 + 200 мкВ ^[1]
от 3,3 до 32,9999 В	от 10 до 45 Гц	0,042 + 800	0,050 + 800	100 мкВ	10 мА	0,15 + 2 мВ
	от 45 Гц до 10 кГц	0,025 + 600	0,030 + 600			0,035 + 2 мВ
	от 10 до 20 кГц	0,064 + 600	0,070 + 600			0,08 + 2 мВ
	от 20 до 50 кГц	0,086 + 600	0,100 + 600			0,2 + 2 мВ
	от 50 до 100 кГц	0,192 + 2000	0,230 + 2000			0,5 + 2 мВ
от 33 В до 329,999 В	от 45 Гц до 1 кГц	0,039 + 3000	0,050 + 3000	1 мВ	5 мА, искл. 20 мА для диап. от 45 до 65 Гц	0,15 + 10 мВ
	от 1 до 10 кГц	0,064 + 9000	0,080 + 9000			0,05 + 10 мВ
	от 10 до 20 кГц	0,079 + 9000	0,090 + 9000			0,6 + 10 мВ
	от 20 до 50 кГц	0,096 + 9000	0,120 + 9000			0,8 + 10 мВ
	от 50 до 100 кГц	0,192 + 80000	0,240 + 80000			1 + 10 мВ
от 330 до 1020 В	45 Гц до 1 кГц	0,042 + 20000	0,050 + 20000	10 мВ	2 мА, искл. 20 мА для диап. от 45 до 65 Гц	0,15 + 30 мВ
	от 1 до 5 кГц	0,064 + 20000	0,080 + 20000			0,07 + 30 мВ
	от 5 до 10 кГц	0,075 + 20000	0,090 + 20000			0,07 + 30 мВ

[1] Макс. искажение для диап. от 100 до 200 кГц. Для диап. от 200 до 500 кГц максимальное искажение составляет 0,9% выходной величины + смещение согласно указанному.

Примечание
Удаленное измерение не поддерживается. Выходное сопротивление менее 5 м Ω для выходных напряжений 0,33 В и выше. Сопротивление выхода AUX менее 1 Ω . Максимальная емкость нагрузки 500 пФ и зависит от макс. предела тока нагрузки.

Переменное напряжение (синусоидальное) (продолж.)

Дополнительный выход [только в режиме одновременного воспроизведения двух выходных сигналов]						
Диапазон	Частота ^[1]	Абсолютная погрешность, при $t_{cal} \pm 5^{\circ}C \pm$ (миллионных частей вых. напряжения + мкВ)		Разрешение	Максимальная нагрузка	Макс. искажения и помеха в полосе частот от 10 Гц до 5 МГц \pm (% от выходного тока + смещение)
		90 суток	1 год			
от 1,0 до 329,999 мВ	от 10 до 20 Гц	0,15 + 370	0,20 + 370	1 мкВ	5 мА	0,20 + 200 мкВ
	20 - 45 Гц	0,08 + 370	0,10 + 370			0,06 + 200 мкВ
	45 - 1 кГц	0,08 + 370	0,10 + 370			0,08 + 200 мкВ
	от 1 до 5 кГц	0,15 + 450	0,20 + 450			0,30 + 200 мкВ
	от 5 до 10 кГц	0,30 + 450	0,40 + 450			0,60 + 200 мкВ
от 0,33 до 3,29999 В	от 10 до 20 Гц	0,15 + 450	0,20 + 450	10 мкВ	5 мА	0,20 + 200 мкВ
	20 - 45 Гц	0,08 + 450	0,10 + 450			0,06 + 200 мкВ
	45 - 1 кГц	0,07 + 450	0,09 + 450			0,08 + 200 мкВ
	от 1 до 5 кГц	0,15 + 1400	0,20 + 1400			0,30 + 200 мкВ
	от 5 до 10 кГц	0,30 + 1400	0,40 + 1400			0,60 + 200 мкВ
от 3,3 до 5 кГц	от 10 до 30 кГц	4,00 + 900	5,00 + 900	100 мкВ	5 мА	1,00 + 200 мкВ
	от 10 до 20 Гц	0,15 + 450	0,20 + 450			0,20 + 200 мкВ
	20 - 45 Гц	0,08 + 450	0,10 + 450			0,06 + 200 мкВ
	45 - 1 кГц	0,07 + 450	0,09 + 450			0,08 + 200 мкВ
	от 1 до 5 кГц	0,15 + 1400	0,20 + 1400			0,30 + 200 мкВ
	от 5 до 10 кГц	0,30 + 1400	0,40 + 1400			0,60 + 200 мкВ

[1] Для выходного напряжения предусмотрено два канала. Максимальная частота двоянного выхода равна 30 кГц.
Примечание
Удаленное измерение не поддерживается. Выходное сопротивление менее 5 мΩ для выходных напряжений 0,33 В и выше.
Сопротивление выхода AUX менее 1 Ω. Максимальная емкость нагрузки 500 пФ и зависит от макс. предела тока нагрузки.

Переменный ток (синусоидальный)

Диапазон	Частота	Абсолютная погрешность, при $t_{cal} \pm 5^\circ C \pm$ (миллионных частей от вых. тока + мкА)		Соответствие сумматора \pm (мкА/В)	Макс. искажения и помеха в полосе частот от 10 Гц до 100 кГц \pm (% от выходного тока + смещение)	Макс. индуктивная нагрузка, мГн
		90 суток	1 год			
LCOMP выкл.						
от 29 до 329,99 мкА	от 10 до 20 Гц	0,16 + 0,1	0,2 + 0,1	0,05	0,15 + 0,5 мкА	200
	от 20 до 45 Гц	0,12 + 0,1	0,15 + 0,1	0,05	0,10 + 0,5 мкА	
	от 45 Гц до 1 кГц	0,1 + 0,1	0,125 + 0,1	0,05	0,05 + 0,5 мкА	
	от 1 до 10 кГц	0,25 + 0,15	0,3 + 0,15	1,5	0,50 + 0,5 мкА	
	от 5 до 10 кГц	0,6 + 0,2	0,8 + 0,2	1,5	1,00 + 0,5 мкА	
от 0,33 до 3,29999 мА	от 10 до 20 Гц	0,16 + 0,15	0,2 + 0,15	0,05	0,15 + 1,5 мкА	200
	от 20 до 45 Гц	0,1 + 0,15	0,125 + 0,15	0,05	0,06 + 1,5 мкА	
	от 45 Гц до 1 кГц	0,08 + 0,15	0,1 + 0,15	0,05	0,02 + 1,5 мкА	
	от 1 до 5 кГц	0,16 + 0,2	0,2 + 0,2	1,5	0,50 + 1,5 мкА	
	от 5 до 10 кГц	0,4 + 0,3	0,5 + 0,3	1,5	1,00 + 1,5 мкА	
от 3,3 до 32,9999 мА	от 10 до 20 Гц	0,15 + 2	0,18 + 2	0,05	0,15 + 5 мкА	50
	от 20 до 45 Гц	0,075 + 2	0,09 + 2	0,05	0,05 + 5 мкА	
	от 45 Гц до 1 кГц	0,035 + 2	0,04 + 2	0,05	0,07 + 5 мкА	
	от 1 до 5 кГц	0,065 + 2	0,08 + 2	1,5	0,30 + 5 мкА	
	от 5 до 10 кГц	0,16 + 3	0,2 + 3	1,5	0,70 + 5 мкА	
от 33 до 329,999 мА	от 10 до 20 Гц	0,15 + 20	0,18 + 20	0,05	0,15 + 50 мкА	50
	от 20 до 45 Гц	0,075 + 20	0,09 + 20	0,05	0,05 + 50 мкА	
	от 45 Гц до 1 кГц	0,035 + 20	0,04 + 20	0,05	0,02 + 50 мкА	
	от 1 до 5 кГц	0,08 + 50	0,10 + 50	1,5	0,03 + 50 мкА	
	от 5 до 10 кГц	0,16 + 100	0,2 + 100	1,5	0,10 + 50 мкА	
от 0,33 до 1,09999 А	от 10 до 45 Гц	0,15 + 100	0,18 + 100		0,20 + 500 мкА	2,5
	от 45 Гц до 1 кГц	0,036 + 100	0,05 + 100		0,07 + 500 мкА	
	от 1 до 5 кГц	0,5 + 1000	0,6 + 1000	[2]	1,00 + 500 мкА	
	от 5 до 10 кГц	2,0 + 5000	2,5 + 5000	[3]	2,00 + 500 мкА	
от 1,1 до 2,99999 А	от 10 до 45 Гц	0,15 + 100	0,18 + 100		0,20 + 500 мкА	2,5
	от 45 Гц до 1 кГц	0,05 + 100	0,06 + 100		0,07 + 500 мкА	
	от 1 до 5 кГц	0,5 + 1000	0,6 + 1000	[2]	1,00 + 500 мкА	
	от 5 до 10 кГц	2,0 + 5000	2,5 + 5000	[3]	2,00 + 500 мкА	
от 3 до 10,9999 А	от 45 до 100 Гц	0,05 + 2000	0,06 + 2000		0,2 + 3 мА	1
	от 100 Гц до 1 кГц	0,08 + 2000	0,10 + 2000		0,1 + 3 мА	
	от 1 до 5 кГц	2,5 + 2000	3,0 + 2000		0,8 + 3 мА	
от 11 до 20,5 А [1]	от 45 до 100 Гц	0,1 + 5000	0,12 + 5000		0,2 + 3 мА	1
	от 100 Гц до 1 кГц	0,13 + 5000	0,15 + 5000		0,1 + 3 мА	
	от 1 до 5 кГц	2,5 + 5000	3,0 + 5000		0,8 + 3 мА	

[1] Длительность цикла работы: ток < 11 А может воспроизводиться непрерывно. Для токов свыше 11 А см. рисунок – 3. Ток может выводиться 60-Т-1 минут через каждые 60 минут, где Т – это температура в °С (комнатная температура около 23°С), а I – выходной ток в амперах. Например, 17 А при 23 °С может воспроизводиться в течение 60 - 17 - 23 = 20 минут каждый час. Если выходной ток калибратора 5502А длительное время составляет от 5 до 11 ампер, внутренний самонагрев сокращает длительность цикла работы. В таких условиях допустимое время включенного состояния, определяемое по данной формуле и на рис. 3, достигается только при выходных токах калибратора 5502А менее 5 А после предварительного периода выключенного состояния.

[2] Для соответствия напряжениям выше 1 В, добавьте 1 мА/В к смещению от 1 до 5 кГц.

[3] Для соответствия напряжениям выше 1 В, добавьте 5 мА/В к смещению от 5 до 10 кГц.

Переменный ток (синусоидальный) (продолж.)

Диапазон	Частота	Абсолютная погрешность, при $t_{cal} \pm 5^\circ C \pm$ (миллионных частей от выхода + мкА)		Макс. искажения и помеха в полосе частот от 10 Гц до 100 кГц \pm (% от выходного тока + смещение)	Макс.индуктивная нагрузка
		90 суток	1 год		
LCOMP Вкл.					
от 29 до 329,99 мкА	от 10 до 100 Гц	0,20 + 0,2	0,25 + 0,2	0,1 + 1,0 мкА	400 мГн
	от 100 Гц до 1 кГц	0,50 + 0,5	0,60 + 0,5	0,05 + 1,0 мкА	
от 330 мкА до 3,09999 мА	от 10 до 100 Гц	0,20 + 0,3	0,25 + 0,3	0,15 + 1,5 мкА	
	от 100 Гц до 1 кГц	0,50 + 0,8	0,60 + 0,8	0,06 + 1,5 мкА	
от 3,3 до 32,9999 мА	от 10 до 100 Гц	0,07 + 4	0,08 + 4	0,15 + 5 мкА	
	от 100 Гц до 1 кГц	0,18 + 10	0,20 + 10	0,05 + 5 мкА	
от 33 до 329,999 мА	от 10 до 100 Гц	0,07 + 40	0,08 + 40	0,15 + 50 мкА	
	от 100 Гц до 1 кГц	0,18 + 100	0,20 + 100	0,05 + 50 мкА	
от 330 до 2,99999 А	от 10 до 100 Гц	0,10 + 200	0,12 + 200	0,2 + 500 мкА	
	от 100 до 440 Гц	0,25 + 1000	0,30 + 1000	0,25 + 500 мкА	
от 3,3 А до 20,5 А ^[1]	от 45 до 100 Гц	0,10 + 2000 ^[2]	0,12 + 2000 ^[2]	0,1 + 0 мкА	400 мГн ^[4]
	от 100 до 440 Гц	0,80 + 5000 ^[3]	1,00 + 5000 ^[3]	0,5 + 0 мкА	
<p>[1] Длительность цикла работы: ток < 11 А может воспроизводиться непрерывно. Для токов свыше 11 А см. рисунок – 3. Ток может выводиться 60-Т-1 минут через каждые 60 минут, где Т – это температура в °С (комнатная температура около 23°С), а l – выходной ток в амперах. Например, 17 А при 23°С может воспроизводиться в течение 60 - 17 - 23 = 20 минут каждый час. Если выходной ток калибратора 5502А длительное время составляет от 5 до 11 ампер, внутренний самонагрев сокращает длительность цикла работы. В таких условиях допустимое время включенного состояния, определяемое по данной формуле и на рис. 3, достигается только при выходных токах калибратора 5502А менее 5 А после предварительного периода выключенного состояния.</p> <p>[2] Для токов свыше 11 А смещение составляет 4000 мкА в течение 30 секунд после выбора режима работы. При работе в течение более 30 секунд смещение составляет 2000 мкА.</p> <p>[3] Для токов свыше 11 А смещение составляет 1000 мкА в течение 30 секунд после выбора режима работы. При работе в течение более 30 секунд смещение составляет 5000 мкА.</p> <p>[4] Зависит от диапазона напряжения источника тока.</p>					

Диапазон	Разрешение мкА	Макс. диапазон напряжений источника тока, В действ. ^[1]
от 29 до 329,99 мкА	0,01	7
от 0,33 до 3,299999 В	0,01	7
от 3,3 до 32,9999 мА	0,1	5
от 33 до 329,999 мА	1	5
от 0,33 до 2,99999 А	10	4
от 3 до 20,5 А	100	3
[1] Для напряжения свыше 1 В действ. зависит от характеристик сумматора.		

Емкость

Диапазон	Абсолютная погрешность при $t_{cal} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ $\pm(\% \text{ от выхода} + \text{смещение})$ ^{[1] [2] [3]}		Разрешение	Допустимая частота или скорость заряда/разряда		
	90 суток	1 год		Мин. и макс. для соблюдения характеристик	Тип. макс. для погрешности менее 0,5%	Тип. макс. для погрешности менее 1%
от 220,0 до 399,9 пФ	0,38 + 0,01 нФ	0,5 + 0,01 нФ	0,1 пФ	от 10 Гц до 10 кГц	20 кГц	40 кГц
от 0,4 до 1,0999 нФ	0,38 + 0,01 нФ	0,5 + 0,01 нФ	0,1 пФ	от 10 Гц до 10 кГц	30 кГц	50 кГц
от 1,1 до 3,2999 нФ	0,38 + 0,01 нФ	0,5 + 0,01 нФ	0,1 пФ	от 10 Гц до 3 кГц	30 кГц	50 кГц
от 3,3 до 10,999 нФ	0,19 + 0,01 нФ	0,25 + 0,01 нФ	1 пФ	от 10 Гц до 1 кГц	20 кГц	25 кГц
от 11 до 32,999 нФ	0,19 + 0,1 нФ	0,25 + 0,1 нФ	1 пФ	от 10 Гц до 1 кГц	8 кГц	10 мА
от 33 до 109,99 нФ	0,19 + 0,1 нФ	0,25 + 0,1 нФ	10 пФ	от 10 Гц до 1 кГц	4 кГц	6 кГц
от 110 до 329,99 нФ	0,19 + 0,3 нФ	0,25 + 0,3 нФ	10 пФ	от 10 Гц до 1 кГц	2,5 кГц	3,5 кГц
от 0,33 до 1,0999 мкФ	0,19 + 1 нФ	0,25 + 1 нФ	100 пФ	от 10 до 600 Гц	1,5 кГц	2 кГц
от 1,1 до 3,2999 мкФ	0,19 + 3 нФ	0,25 + 3 нФ	100 пФ	от 10 до 300 Гц	800 Гц	1 кГц
от 3,3 до 10,999 мкФ	0,19 + 10 нФ	0,25 + 10 нФ	1 нФ	от 10 до 150 Гц	450 Гц	650 Гц
от 11 до 32,999 мкФ	0,30 + 30 нФ	0,40 + 30 нФ	1 нФ	от 10 до 120 Гц	250 Гц	350 Гц
от 33 до 109,99 мкФ	0,34 + 100 нФ	0,45 + 100 нФ	10 нФ	от 10 до 80 Гц	150 Гц	200 Гц
от 110 до 329,99 мкФ	0,34 + 300 нФ	0,45 + 300 нФ	10 нФ	от 0 до 50 Гц	80 Гц	120 Гц
от 0,33 до 1,0999 мФ	0,34 + 1 мкФ	0,45 + 1 мкФ	100 нФ	от 0 до 20 Гц	45 Гц	65 Гц
от 1,1 до 3,2999 мФ	0,34 + 3 мкФ	0,45 + 3 мкФ	100 нФ	от 0 до 6 Гц	30 Гц	40 Гц
от 3,3 до 10,999 мФ	0,34 + 10 мкФ	0,45 + 10 мкФ	1 мФ	от 0 до 2 Гц	15 Гц	20 Гц
от 11 до 32,999 мФ	0,7 + 30 мкФ	0,75 + 30 мкФ	1 мФ	от 0 до 0,6 Гц	7,5 Гц	10 мА
от 33 до 110,00 мФ	1,0 + 100 мкФ	1,1 + 100 мкФ	10 мкФ	от 0 до 0,2 Гц	3 Гц	5 мА

[1] Выходная емкость непрерывно изменяется в пределах от 220 пФ до 110 мФ.
 [2] Характеристики относятся как к измерителям емкости на принципе заряд/разряд постоянным током, так и к измерителям RCL переменного тока. Максимально допустимое пиковое напряжение равно 3 В. Максимально допустимый пиковый ток равен 150 мА, а действующее значение тока ограничено 30 мА для емкостей менее 1,1 мкФ и 100 мА для емкостей 1,1 мкФ и более.
 [3] Максимальное сопротивление проводников, не вызывающее дополнительной погрешности, в режиме 2-wire COMP составляет 10 Ω.

Калибровка температуры (термопара)

Тип термопары ^[1]	Диапазон °C ^[2]	Абсолютная погрешность источник/мера при tcal ± 5 °C ± °C ^[3]		Тип термопары ^[1]	Диапазон °C ^[2]	Абсолютная погрешность источник/мера при tcal ± 5 °C ± °C ^[3]	
		90 суток	1 год			90 суток	1 год
B	от 600 до 800	0,42	0,44	L	от -200 до -100	0,37	0,37
	от 800 до 1000	0,34	0,34		от -100 до 800	0,26	0,26
	от 1000 до 1550	0,30	0,30		от 800 до 900	0,17	0,17
	от 1550 до 1820	0,26	0,33				
C	от 0 до 150	0,23	0,30	N	от -200 до -100	0,30	0,40
	от 150 до 650	0,19	0,26		от -100 до -25	0,17	0,22
	от 650 до 1000	0,23	0,31		от -25 до 120	0,15	0,19
	от 1000 до 1800	0,38	0,50		от 120 до 410	0,14	0,18
	от 1800 до 2316	0,63	0,84		от 410 до 1300	0,21	0,27
E	от -250 до -100	0,38	0,50	R	от 0 до 250	0,48	0,57
	от -100 до -25	0,12	0,16		от 250 до 400	0,28	0,35
	от -25 до 350	0,10	0,14		от 400 до 1000	0,26	0,33
	от 350 до 650	0,12	0,16		от 1000 до 1767	0,30	0,40
	от 650 до 1000	0,16	0,21	S	от 0 до 250	0,47	0,47
			от 250 до 1000		0,30	0,36	
			от 1000 до 1400		0,28	0,37	
J	от -210 до -100	0,20	0,27		от 1400 до 1767	0,34	0,46
	от -100 до -30	0,12	0,16	T	от -250 до -150	0,48	0,63
	от -30 до 150	0,10	0,14		от -150 до 0	0,18	0,24
	от 150 до 760	0,13	0,17		от 0 до 120	0,12	0,16
от 760 до 1200	0,18	0,23	от 120 до 400		0,10	0,14	
K	от -200 до -100	0,25	0,33	U	от -200 до 0	0,56	0,56
	от -100 до -25	0,14	0,18		от 0 до 600	0,27	0,27
	от -25 до 120	0,12	0,16				
	от 120 до 1000	0,19	0,26				
	от 1000 до 1372	0,30	0,40				

[1] Можно выбрать температурную шкалу МТШ-90 или МПТШ-68.
 Моделирование и измерение сигнала термопары не предусмотрено при работе в условиях напряженности электромагнитного поля свыше 4 В/м.

[2] Разрешение 0,01°C

[3] Не включает погрешность термопары

Калибровка температуры (термометр сопротивления)

Тип RTD (резистивного датчика температуры)	Диапазон °C ^[1]	Абсолютная погрешность при tcal ±5 °C ±°C ^[2]		Тип RTD (резистивного датчика температуры)	Диапазон °C ^[1]	Абсолютная погрешность при tcal ±5 °C ±°C ^[2]	
		90 суток	1 год			90 суток	1 год
Pt 385, 100 Ω	от -200 до -80	0,04	0,05	Pt 385, 500 Ω	от -200 до -80	0,03	0,04
	от -80 до 0	0,05	0,05		от -80 до 0	0,04	0,05
	от 0 до 100	0,07	0,07		от 0 до 100	0,05	0,05
	от 100 до 300	0,08	0,09		от 100 до 260	0,06	0,06
	от 300 до 400	0,09	0,10		от 260 до 300	0,07	0,08
	от 400 до 630	0,10	0,12		от 300 до 400	0,07	0,08
	от 630 до 800	0,21	0,23		от 400 до 600	0,08	0,09
Pt 3926, 100 Ω	от -200 до -80	0,04	0,05	Pt 385, 1000 Ω	от -200 до -80	0,03	0,03
	от -80 до 0	0,05	0,05		от -80 до 0	0,03	0,03
	от 0 до 100	0,07	0,07		от 0 до 100	0,03	0,04
	от 100 до 300	0,08	0,09		от 100 до 260	0,04	0,05
	от 300 до 400	0,09	0,10		от 260 до 300	0,05	0,06
Pt 3916, 100 Ω	от -200 до -190	0,25	0,25	PtNi 385, 120 Ω (Ni120)	от 300 до 400	0,05	0,07
	от -190 до -80	0,04	0,04		от 400 до 600	0,06	0,07
	от -80 до 0	0,05	0,05		от 600 до 630	0,22	0,23
	от 0 до 100	0,06	0,06	Cu 427 10 Ω ^[3]	от -80 до 0	0,06	0,08
	от 100 до 260	0,06	0,07		от 0 до 100	0,07	0,08
	от 260 до 300	0,07	0,08		от 100 до 260	0,13	0,14
	от 300 до 400	0,08	0,09		от -100 до 260	0,3	0,3
от 400 до 600	0,08	0,10					
от 600 до 630	0,21	0,23					
Pt 385, 200 Ω	от -200 до -80	0,03	0,04				
	от -80 до 0	0,03	0,04				
	от 0 до 100	0,04	0,04				
	от 100 до 260	0,04	0,05				
	от 260 до 300	0,11	0,12				
	от 300 до 400	0,12	0,13				
	от 400 до 600	0,12	0,14				
от 600 до 630	0,14	0,16					

[1] Разрешение 0,003 °C
 [2] Применимо к режиму COMP OFF (зажимы NORMAL на передней панели калибратора 5502A) и 2-проводной и 4-проводной компенсационной схеме.
 [3] На основании пособия по применению MINCO № 18

Фаза

Годичная абсолютная погрешность при tcal ±5 °C, (Δ Φ °)					
Частота (Гц)					
от 10 до 65 Гц	от 65 до 500 Гц	от 500 Гц до 1 кГц	от 1 до 10 кГц	от 5 до 10 кГц	от 10 до 30 кГц
0,15 °	0,9 °	2 °	6 °	10 °	15 °
Примечание Для определения доступных выходных значений см. технические характеристики «Мощность и диапазоны режима одновременного воспроизведения двух выходных сигналов».					

Фаза (Ф) Ватты	Фаза (Ф) Вары	PF	Составляющая погрешности мощности, вызванная погрешностью фазы				
			от 10 до 65 Гц	от 65 до 500 Гц	от 500 Гц до 1 кГц	от 1 до 10 кГц	от 5 до 10 кГц
			0,00%	0,01 %	0,06%	0,55 %	1,52%
5 °	85 °	0,996	0,02 %	0,15%	0,37%	1,46 %	3,04 %
10 °	80 °	0,985	0,05%	0,29 %	0,68 %	2,39 %	4,58%
15 °	75 °	0,966	0,07 %	0,43 %	1,00%	3,35 %	6,17 %
20 °	70 °	0,940	0,10%	0,58 %	1,33 %	4,35 %	7,84%
25 °	65 °	0,906	0,12 %	0,74%	1,69 %	5,42 %	9,62 %
30 °	60 °	0,866	0,15%	0,92 %	2,08 %	6,58 %	11,54%
35 °	55 °	0,819	0,18%	1,11 %	2,50 %	7,87 %	13,68 %
40 °	50 °	0,766	0,22%	1,33 %	2,99 %	9,32 %	16,09%
45 °	45 °	0,707	0,26 %	1,58 %	3,55%	11,00 %	18,88 %
50 °	40 °	0,643	0,31 %	1,88 %	4,22 %	13,01 %	22,21%
55 °	35 °	0,574	0,37%	2,26 %	5,05 %	15,48%	26,32 %
60 °	30 °	0,500	0,45%	2,73 %	6,11 %	18,65 %	31,60%
65 °	25 °	0,423	0,56 %	3,38 %	7,55 %	22,96 %	38,76 %
70 °	20 °	0,342	0,72 %	4,33 %	9,65 %	29,27 %	49,23%
75 °	15 °	0,259	0,98 %	5,87 %	13,09 %	39,56 %	66,33 %
80 °	10 °	0,174	1,49 %	8,92 %	19,85 %	59,83 %	100,00%
85 °	5 °	0,087	2,99 %	17,97 %	39,95 %		
90°	0 °	0,000	—	—			

Чтобы рассчитать точные значения составляющих погрешности активной мощности переменного тока, вызванные погрешностью фазы для неуказанных значений, используйте следующую формулу:

$$Adder(\%) = 100 \left(1 - \frac{\cos(\Phi + \Delta\Phi)}{\cos(\Phi)} \right)$$

Например, если коэффициент мощности (косинус фи) равен 0,9205 ($\Phi = 23$) и значение фазы $\Delta\Phi = 0,15$, увеличение активной мощности переменного тока будет:

$$Adder(\%) = 100 \left(1 - \frac{\cos(23 + .15)}{\cos(23)} \right) = 0.11\%$$

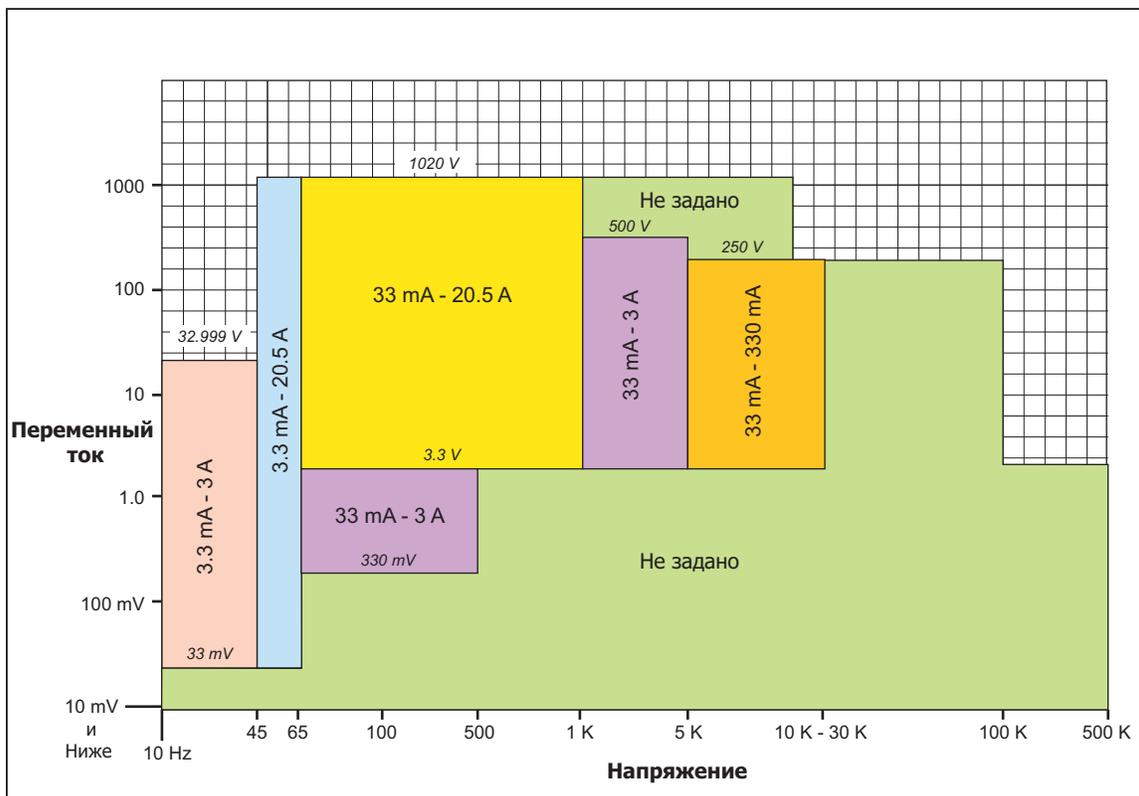
Характеристики питания переменного и постоянного тока

Мощность моделируется на управляемых параллельных выводах напряжения и тока калибратора. Диапазоны амплитуды и частоты широкие, но характеристики верны для определенных комбинаций напряжения и тока. В общем они верны для всех напряжений и постоянного тока и переменных напряжений от 30 мВ до 1020 В, переменные токи от 33 мА до 20,5 А предназначены для частот от 10 Гц до 30 кГц. Эксплуатация за пределами этих диапазонов, в общих пределах возможной калибратора, возможна, но не определена. Таблица и рис. далее иллюстрируют определенные диапазоны, в которых возможна мощность и воспроизведения парного сигнала.

Ограничения характеристик по выходной мощности и одновременному воспроизведению двух выходных сигналов

Частота	Напряжения (NORMAL)	Токи	Напряжения (AUX)	Коэффициент мощности (PF)
Постоянный ток	от 0 до ±1020 В	от 0 до ±20,5 А	от 0 до ±7 В	—
от 10 до 45 Гц	от 33 мВ до 32,9999 В	от 3,3 до 2,99999 А	от 10 мВ до 5 В	от 0 до 1
от 45 до 65 Гц	от 33 мВ до 1020 В	от 3,3 до 20,5 А	от 10 мВ до 5 В	от 0 до 1
от 65 до 500 Гц	от 330 мВ до 1020 В	от 33 мА до 2,99999 А	от 100 мВ до 5 В	от 0 до 1
от 65 до 500 Гц	от 3,3 до 1020 В	от 33 мА до 20,5 А	от 100 мВ до 5 В	от 0 до 1
от 500 Гц до 1 кГц	от 330 мВ до 1020 В	от 33 мА до 20,5 А	от 100 мВ до 5 В	от 0 до 1
от 1 до 10 кГц	от 3,3 до 500 В	от 33 мА до 2,99999 А	от 100 мВ до 5 В	от 0 до 1
от 5 до 10 кГц	от 3,3 до 250 В	от 33 до 329,99 мА	от 1 до 5 В	от 0 до 1
от 10 до 30 кГц	от 3,3 до 250 В	от 33 мА до 329,99 мА	от 1 до 3,29999 В	от 0 до 1

Примечания
 Диапазоны напряжений и токов, показанные в таблицах технических характеристик «Постоянное напряжение», «Постоянный ток», «Переменное напряжение» и «Переменный ток» доступны в режимах выходной мощности и одновременного воспроизведения двух выходных сигналов, за исключением минимального тока 0,33 мА для мощности переменного тока. Определены только те ограничения, которые приведены в этой таблице и на следующем рисунке.
 Для определения погрешности в этих точках см. «Вычисление погрешности мощности».
 Диапазон подстройки фазы в режиме одновременного воспроизведения двух выходных сигналов переменного тока составляет от 0° до ±179,99°. Разрешение по фазе в режиме одновременного воспроизведения двух выходных сигналов переменного тока составляет 0,01°.



gwg101.eps

Рисунок 6. Допустимые сочетания переменного напряжения и переменного тока для выходной мощности и одновременного воспроизведения двух выходных сигналов

Вычисление относительной погрешности выходной мощности и одновременного воспроизведения двух выходных сигналов

Общая погрешность активной или реактивной выходной мощности в ваттах (или варах) равно квадратному корню из суммы квадратов отдельных погрешностей в процентах для выбранного переменного напряжения, тока и фазы:

Погрешность активной мощности
$$U_{\text{power}} = \sqrt{U^2_{\text{Voltage}} + U^2_{\text{Current}} + U^2_{\text{Phase}}}$$

Погрешность реактивной мощности
$$U_{\text{VARs}} = \sqrt{U^2_{\text{Voltage}} + U^2_{\text{Current}} + U^2_{\text{Phase}}}$$

Погрешность одновременного воспроизведения двух выходных сигналов

$$U_{\text{Dual}} = \sqrt{U^2_{\text{Voltage}} + U^2_{\text{AuxVoltage}} + U^2_{\text{Phase}}}$$

Поскольку возможное количество комбинаций бесконечно, необходимо вычислить действительную погрешность мощности переменного тока для выбранных параметров. Результаты этого метода вычисления приведены в следующем примере. Эти примеры находятся в различных выбранных настройках калибратора (с годовыми погрешностями):

Примеры относительных погрешностей мощности при различных параметрах выхода:

Выбранные параметры выхода						Абсолютная погрешность, заданная для tcal ±5 °C, ±(% от настройки вывода)			Абсолютная погрешность мощности ±(% Ватт) ^[1]
Настройка напряжения (Вольт)	Настройка тока (Ампер)	Частота Гц	Настройка фазы (единицы PF)	Настройка фазы (Градусы)	Выбранная мощность (Ватты)	U _{Напряжение}	U _{Ток}	U _{Фаза}	U _{Мощность}
+10,000	+0.500.000	Постоянный ток			5	0,00550 %	0,04680 %		0,047 %
15,000	+2,0000	Постоянный ток			30	0,00533 %	0,03220 %		0,033 %
100,000	+20,000	Постоянный ток			2000	0,00600 %	0,10375 %		0,104 %
1000,00	20,000	Постоянный ток			20000	0,00565 %	0,10375 %		0,104 %
120,000	1,00000	60	1	0,0	120	0,05250 %	0,06000 %	0,000 %	0,080 %
120,000	1,00000	60	0,766	40,0	91,92	0,05250 %	0,06000 %	0,220 %	0,234 %
240,000	1,00000	50	1	0,0	240	0,05125 %	0,06000 %	0,000 %	0,079 %
240,000	1,00000	50	0,766	40,0	183,84	0,05125 %	0,06000 %	0,220 %	0,234 %
1000,00	20	55	1	0,0	20000	0,05200 %	0,14500 %	0,000 %	0,154 %
1000,00	20	55	0,766	40,0	15320	0,05200 %	0,14500 %	0,220 %	0,269 %
1000,00	20	55	-0,906	-25,0	18120	0,05200 %	0,14500 %	0,122 %	0,196 %
100	0,30	30000	1	0,0	30,0	0,12900 %	0,4667 %	3,407 %	3,442 %
100	0,30	30000	0,766	40,0	22,98	0,12900 %	0,4667 %	25,128 %	25,133 %

[1] Если для выходного тока более 10 А не допускается время установления 30 с, или для двух верхних диапазонов тока свыше 10 А в течение 30 секунд следует добавить 0,02%.

Вычисление погрешности мощности

Общая погрешность активной или реактивной выходной мощности в ваттах (или варах) равно квадратному корню из суммы квадратов (RSS) отдельных погрешностей в процентах для выбранного напряжения, тока и коэффициента мощности:

$$\text{Погрешность активной мощности} \quad U_{\text{Power}} = \sqrt{U^2_{\text{Voltage}} + U^2_{\text{Current}} + U^2_{\text{Phase}}}$$

$$\text{Погрешность реактивной мощности} \quad U_{\text{VARs}} = \sqrt{U^2_{\text{Voltage}} + U^2_{\text{Current}} + U^2_{\text{Phase}}}$$

Поскольку возможное количество комбинаций бесконечно, необходимо вычислить действительную погрешность мощности переменного тока для выбранных параметров. Метод расчета хорошо показан в следующих примерах (с использованием 1-годичных погрешностей):

Пример 1. Выходной сигнал: 100 В, 1 А, 60 Гц, коэффициент мощности = 1,0 (Ф=0)

Погрешность напряжения Погрешность для напряжения 100 В при частоте 60 Гц составляет 0,050% + 3 мВ, в результате: 100 В x 0,0005 = 50 мВ плюс 3 мВ = 53 мВ. В процентах: 53 мВ/100 В x 100 = 0,053 % (см. технические характеристики «Переменное напряжение (синусоидальное)»).

Погрешность тока Погрешность для тока 1 А при частоте 60 Гц составляет 0,05% + +100 мкА, в результате: 1 А x 0,0005 = 500 мкА плюс 100 мкА = 0,6 мА. Выраженная в процентах: 0,6 мА/1 А x 100 = 0,06 % (см. технические характеристики «Переменный ток (синусоидальный)»).

Погрешность фазы (Ватты) Сумматор для PF = 1 (Ф=0) на 60 Гц составляет 0 % (см. "Характеристики фазы").

$$\text{Общая погрешность мощности} = U_{\text{power}} = \sqrt{0.053^2 + 0.06^2 + 0^2} = 0.080\%$$

Пример 2. Выходной сигнал: 100 В, 1 А, 400 Гц, Коэффициент мощности = 0,5 (Ф=60)

Погрешность напряжения Погрешность для напряжения 100 В при частоте 400 Гц составляет 0,050% + 3 мВ, в результате: 100 В x 0,0005 = 50 мВ плюс 3 мВ = 53 мВ. В процентах: 53 мВ/100 В x 100 = 0,053 % (см. технические характеристики «Переменное напряжение (синусоидальное)»).

Погрешность тока Погрешность для тока 1 А при частоте 400 Гц составляет 0,05% + +100 мкА, в результате: 1 А x 0,0005 = 500 мкА плюс 100 мкА = 0,6 мА. Выраженная в процентах: 0,6 мА/1 А x 100 = 0,06 % (см. технические характеристики «Переменный ток (синусоидальный)»).

Составляющая погрешности коэфф. мощности. Составляющая погрешности активной мощности при коэфф. мощности 0,5 (Ф=60) при частоте 400 Гц составляет 2,73% (см. технические характеристики «Фаза»).

$$\text{Общая погрешность мощности} = U_{\text{power}} = \sqrt{0.021^2 + 0.06^2 + 2.73^2} = 2.73\%$$

Реактивная мощность. Когда коэффициент мощности приближается к 0, погрешность активной мощности становится неприемлемой, поскольку начинает преобладать реактивная мощность. В таких случаях рассчитывается общая погрешность реактивной мощности, как показано в примере 3:

Пример 3. Выходной сигнал: 100 В, 1 А, 60 Гц, коэффициент мощности = 0,174 (Ф=80)

Погрешность напряжения Погрешность для напряжения 100 В при частоте 60 Гц составляет 0,050% + 3 мВ, в результате: 100 В x 0,0005 = 50 мВ плюс 3 мВ = 53 мВ. В процентах: 53 мВ/100 В x 100 = 0,053 % (см. технические характеристики «Переменное напряжение (синусоидальное)»).

Погрешность тока Погрешность для тока 1 А при частоте 60 Гц составляет 0,05% + +100 мкА, в результате: 1 А x 0,0005 = 500 мкА плюс 100 мкА = 0,6 мА. Выраженная в процентах: 0,6 мА/1 А x 100 = 0,06 % (см. технические характеристики «Переменный ток (синусоидальный)»).

Погрешность фазы (в варах) Сумматор для $\Phi=80$ при 60 Гц при 0,05 % (см. "Характеристики фазы").

Общая погрешность реактивной мощности = $U_{VARs} = \sqrt{0.053^2 + 0.06^2 + 0.05^2} = 0.094 %$

Дополнительные характеристики

В следующих пунктах приводятся дополнительные характеристики калибратора 5502A при работе в режимах источника переменного напряжения и переменного тока. Все технические характеристики действительны после прогрева калибратора 5502A в течение 30 минут или в течение удвоенного времени его выключения. Все расширенные характеристики режимов приводятся в предположении о еженедельном выполнении внутренней калибровки нуля, или при изменении температуры окружающей среды более чем на 5°C.

Частота

Частотный диапазон	Разрешение	Годичная абсолютная погрешность при $t_{cal} \pm 5^\circ C \pm (\text{ед./млн.} + \text{МГц})$	флуктуации
от 0,01 до 119,99 Гц	0,01 Гц	25 + 1	2 мкс
от 120,0 до 1199,9 Гц	0,1 Гц	25 + 1	2 мкс
от 1,2 до 11,999 kHz	1 Гц	25 + 1	2 мкс
от 12 до 119,99 kHz	10 мА	25 + 15	140 нс
от 120,0 до 1199,9 кГц	100 Гц	25 + 15	140 нс
от 1,2 до 2,000 МГц	1 кГц	25 + 15	140 нс

Гармоники (со 2^й по 50^ю)

Основная частота ^[1]	Напряжения на зажимах NORMAL	Токи	Напряжения на зажимах AUX	Погрешность амплитуды
от 10 до 45 Гц	от 33 мВ до 32,9999 В	от 3,3 до 2,99999 А	от 10 мВ до 5 В	Тот же % выходного сигнала, что и для аналогичного одиночного выхода, но с удвоенной фоновой составляющей
от 45 до 65 Гц	от 33 мВ до 1020 В	от 3,3 до 20,5 А	от 10 мВ до 5 В	
от 65 до 500 Гц	от 33 мВ до 1020 В	от 33 мА до 20,5 А	от 100 мВ до 5 В	
от 500 Гц до 5 кГц	от 330 мВ до 1020 В	от 33 мА до 20,5 А	от 100 мВ до 5 В	
от 5 до 10 кГц	от 3,3 до 1020 В	от 33 до 329,9999 мА	от 100 мВ до 5 В	
от 10 до 30 кГц	от 3,3 до 1020 В	от 33 до 329,9999 мА	от 100 мВ до 3,29999 В	

[1] Максимальная частота гармонического выхода 30 кГц (10 кГц для диапазона от 3,3 до 5 В на зажимах AUX). Например, если основная частота выходного сигнала равна 5 кГц, то максимальная гармоника, которую можно выбрать – 6-я (30 кГц). Частоты всех гармоник (со 2-й по 50-ю) могут выводиться на основные выходы в пределах от 10 до 600 Гц (200 Гц для диапазона от 3,3 до 5 В на зажимах Aux)

Погрешность фазы Погрешность фазы для гармонических выходных сигналов составляет 1 градус или погрешность фазы, указанную в пункте «Характеристика фазы» для конкретного выхода, в зависимости от того, какая из них больше. Например, погрешность фазы основного выходного сигнала 400 Гц и гармонического выходного сигнала 10 кГц равна 10° (как указано в пункте «Характеристика фазы»). Еще один пример: погрешность фазы основного выходного сигнала частотой 50 Гц и гармонического сигнала частотой 400 Гц составляет 1 градус.

Пример определения погрешности амплитуды в режиме одновременного воспроизведения двух гармонических выходных сигналов

Каковы погрешности амплитуды для следующей пары одновременно воспроизводимых выходных сигналов?

NORMAL (основной) выход:

100 В, 100 Гц Согласно 90-дневной характеристике «Переменное напряжение (синусоидальное)», погрешность для сигнала 100 В, 100 Гц составляет 0,039% + 3 мВ. Для одновременного воспроизведения двух выходных сигналов в данном примере погрешность составляет 0,039% + 6 мВ, т. к. составляющая 0,039% остается неизменной, а фоновое значение удваивается (3 x 2 мВ).

Выход AUX (50-я гармоника):

100 мВ, 5 кГц Согласно 90-дневной характеристике «Переменное напряжение (синусоидальное)», погрешность для сигнала 100 В, 100 Гц составляет 0,039% + 3 мВ, 5 кГц, составляет 0,15 % + 450 мкВ. Для одновременного воспроизведения двух выходных сигналов в данном

примере погрешность составляет 0,15 % + 900 мкВ, т.к. составляющая 0,15 % остается неизменной, а фоновое значение удваивается (2 x 450 мкВ).

Расширенный частотный диапазон переменного напряжения (синусоидального)

Диапазон	Частота	Годичная абсолютная погрешность при $t_{cal} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$	Разрешение по макс. напряжению
Обычный канал (режим с одним выходом)			
от 1,0 до 33 мВ	от 0,01 до 9,99 Гц	$\pm(5,0\%$ выходного напряжения $+0,5\%$ диапазона)	Два знака, например 25 мВ
от 34 до 330 мВ			Три знака
от 0,4 до 33 В			Два знака
от 0,3 до 3,3 В	от 500,1 кГц до 1 МГц	-10 дБ при 1 МГц типичное	Два знака
	от 1,001 до 2 МГц	-31 дБ при 2 МГц типичное	
Дополнительный выход (в режиме одновременного вывода двух выходных сигналов)			
от 10 до 330 мВ	от 0,01 до 9,99 Гц	$\pm(5,0\%$ выходного напряжения $+0,5\%$ диапазона)	Три знака
от 0,4 до 5 В			Два знака

Переменное напряжение (не синусоидальное)

Диапазон пилообразного и синусоидального напряжения с ограничением, размах	Частота	Годичная абсолютная погрешность при $t_{cal} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$, \pm (% выходного напряжения $+ \%$ диапазона) ^[2]	Разрешение по макс. напряжению
Обычный канал (режим с одним выходом)			
от 2,9 до 92,999 мВ	от 0,01 до 10 Гц	5,0 + 0,5	Два знака для каждого диапазона
	от 10 до 45 Гц	0,25 + 0,5	
	от 45 Гц до 1 кГц	0,25 + 0,25	
	от 1 до 20 кГц	0,5 + 0,25	
	от 20 до 100 кГц ^[3]	5,0 + 0,5	
от 93 до 929,999 мВ	от 0,01 до 10 Гц	5,0 + 0,5	Два знака для каждого диапазона
	от 10 до 45 Гц	0,25 + 0,5	
	от 45 Гц до 1 кГц	0,25 + 0,25	
	от 1 до 20 кГц	0,5 + 0,25	
	от 20 до 100 кГц ^[3]	5,0 + 0,5	
от 0,93 до 9,29999 В	от 0,01 до 10 Гц	5,0 + 0,5	Два знака для каждого диапазона
	от 10 до 45 Гц	0,25 + 0,5	
	от 45 Гц до 1 кГц	0,25 + 0,25	
	от 1 до 20 кГц	0,5 + 0,25	
	от 20 до 100 кГц ^[3]	5,0 + 0,5	
от 9,3 до 93 В	от 0,01 до 10 Гц	5,0 + 0,5	Два знака для каждого диапазона
	от 10 до 45 Гц	0,25 + 0,5	
	от 45 Гц до 1 кГц	0,25 + 0,25	
	от 1 до 20 кГц	0,5 + 0,25	
	от 20 до 100 кГц ^[3]	5,0 + 0,5	
Дополнительный выход (в режиме одновременного вывода двух выходных сигналов)			
от 29 до 929,999 мВ	от 0,01 до 10 Гц	5,0 + 0,5	Два знака для каждого диапазона
	от 10 до 45 Гц	0,25 + 0,5	
	от 45 Гц до 1 кГц	0,25 + 0,25	
	от 1 до 10 кГц	5,0 + 0,5	
от 0,93 до 9,29999 В	от 0,01 до 10 Гц	5,0 + 0,5	Два знака для каждого диапазона
	от 10 до 45 Гц	0,25 + 0,5	
	от 45 Гц до 1 кГц	0,25 + 0,25	
	от 1 до 10 кГц	5,0 + 0,5	
от 9,3 до 14,0000 В	от 0,01 до 10 Гц	5,0 + 0,5	Два знака для каждого диапазона
	от 10 до 45 Гц	0,25 + 0,5	
	от 45 Гц до 1 кГц	0,25 + 0,25	
	от 1 до 10 кГц	5,0 + 0,5	
<p>[1] Для перевода размаха в действующее значение для пилообразного напряжения, значение размаха следует умножить на 0,2886751. Для перевода размаха в действующее напряжение для ограниченного синусоидального напряжения, умножьте значение размаха на 0,2165063.</p> <p>[2] Погрешность указана для размаха. Амплитуду можно проверить с помощью цифрового мультиметра, реагирующего на действующее значение.</p> <p>[3] Погрешности выходов в режиме ограниченного синусоидального сигнала типична в данном частотном диапазоне.</p>			

Переменное напряжение (не синусоидальное) (продолж.)

Диапазон прямоугольных колебаний (размах) ^[1]	Частота	Годичная абсолютная погрешность при $t_{cal} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$, $\pm(\% \text{ выходного напряжения} + \% \text{ диапазона})$ ^[2]	Разрешение по макс. напряжению
Обычный канал (режим с одним выходом)			
от 2,9 до 65,999 мВ	от 0,01 до 10 Гц	5,0 + 0,5	Два знака для каждого диапазона
	от 10 до 45 Гц	0,25 + 0,5	Шесть знаков для каждого диапазона
	от 45 Гц до 1 кГц	0,25 + 0,25	
	от 1 до 20 кГц	0,5 + 0,25	
	от 20 до 100 кГц	5,0 + 0,5	
от 66 до 659,999 мВ	от 0,01 до 10 Гц	5,0 + 0,5	Два знака для каждого диапазона
	от 10 до 45 Гц	0,25 + 0,5	Шесть знаков для каждого диапазона
	от 45 Гц до 1 кГц	0,25 + 0,25	
	от 1 до 20 кГц	0,5 + 0,25	
	от 20 до 100 кГц	5,0 + 0,5	
от 0,66 до 6,59999 В	от 0,01 до 10 Гц	5,0 + 0,5	Два знака для каждого диапазона
	от 10 до 45 Гц	0,25 + 0,5	Шесть знаков для каждого диапазона
	от 45 Гц до 1 кГц	0,25 + 0,25	
	от 1 до 20 кГц	0,5 + 0,25	
	от 20 до 100 кГц	5,0 + 0,5	
от 6,6 до 66,0000 В	от 0,01 до 10 Гц	5,0 + 0,5	Два знака для каждого диапазона
	от 10 до 45 Гц	0,25 + 0,5	Шесть знаков для каждого диапазона
	от 45 Гц до 1 кГц	0,25 + 0,25	
	от 1 до 20 кГц	0,5 + 0,25	
	от 20 до 100 кГц	5,0 + 0,5	
Дополнительный выход (в режиме одновременного вывода двух выходных сигналов)			
от 29 до 659,999 мВ	от 0,01 до 10 Гц	5,0 + 0,5	Два знака для каждого диапазона
	от 10 до 45 Гц	0,25 + 0,5	Шесть знаков для каждого диапазона
	от 45 Гц до 1 кГц	0,25 + 0,25	
	от 1 до 10 кГц ^[3]	5,0 + 0,5	
от 0,66 до 6,59999 В	от 0,01 до 10 Гц	5,0 + 0,5	Два знака для каждого диапазона
	от 10 до 45 Гц	0,25 + 0,5	Шесть знаков для каждого диапазона
	от 45 Гц до 1 кГц	0,25 + 0,25	
	от 1 до 10 кГц ^[3]	5,0 + 0,5	
от 6,6 до 14,0000 В	от 0,01 до 10 Гц	5,0 + 0,5	Два знака для каждого диапазона
	от 10 до 45 Гц	0,25 + 0,5	Шесть знаков для каждого диапазона
	от 45 Гц до 1 кГц	0,25 + 0,25	
	от 1 до 10 кГц ^[3]	5,0 + 0,5	
<p>[1] Чтобы перевести значение размаха в действующее напряжение для прямоугольных колебаний, следует умножить размах на 0,5.</p> <p>[2] Погрешность указана для размаха. Амплитуду можно проверить с помощью цифрового мультиметра, реагирующего на действующее значение.</p> <p>[3] Ограничено 1 кГц для размаха напряжения дополнительного выхода 6,6 В.</p>			

Переменное напряжение с постоянной составляющей

Диапазон ^[1] (обычный канал)	Диапазон смещения ^[2]	Макс. пиковый сигнал	Годичная абсолютная погрешность при $t_{cal} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ ^[3] $\pm(\%$ выходного пост. напряжения + смещение)
Синусоидальные колебания (действ.)			
от 3,3 до 32,999 мВ	от 0 до 50 мВ	80 мВ	0,1 + 33 мкВ
от 33 до 329,999 мВ	от 0 до 500 мВ	800 мВ	0,1 + 330 мкВ
от 0,33 до 3,29999 В	от 0 до 5 В	8 В	0,1 + 3300 мкВ
от 3,3 до 32,9999 мА	от 0 до 50 В	55 В	0,1 + 33 мВ
Пилообразные и ограниченные синусоидальные колебания (размах)			
от 9,3 до 92,999 мВ	от 0 до 50 мВ	80 мВ	0,1 + 93 мкВ
от 93 до 929,999 мВ	от 0 до 500 мВ	800 мВ	0,1 + 930 мкВ
от 0,93 до 9,29999 В	от 0 до 5 В	8 В	0,1 + 9300 мкВ
от 9,3 до 93,0000 В	от 0 до 50 В	55 В	0,1 + 93 мВ
Прямоугольные колебания (размах)			
от 6,6 до 65,999 мВ	от 0 до 50 мВ	80 мВ	0,1 + 66 мкВ
от 66 до 659,999 мВ	от 0 до 500 мВ	800 мВ	0,1 + 660 мкВ
от 0,66 до 6,59999 В	от 0 до 5 В	8 В	0,1 + 6600 мкВ
от 6,6 до 66,0000 В	от 0 до 50 В	55 В	0,1 + 66 мВ
<p>[1] В диапазонах, превышающих вышеуказанный, смещение не допускается.</p> <p>[2] Максимальное значение смещения определяется разностью между пиковым значением выбранного выхода по напряжению и допустимым значением максимального размаха. Например, для прямоугольных колебаний размахом 10 В пиковое значение составляет 5 В, что позволяет задавать смещение до ± 50 В, чтобы максимальное пиковое напряжение не превышало 55 В. Вышеуказанные максимальные смещения относятся к минимальным выходным сигналам каждого диапазона.</p> <p>[3] Для частот от 0,01 до 10 Гц и от 500 кГц до 2 МГц погрешность смещения равна 5% выходного напряжения, $\pm 1\%$ диапазона смещения.</p>			

Характеристики прямоугольного переменного напряжения

Типичное время возрастания при частоте 1 кГц	Типичное время стабилизации при частоте 1 кГц	Типичный выброс при частоте 1 кГц	Диапазон коэффициента заполнения	Погрешность коэффициента заполнения
менее 1 мкс	менее 10 мкс до 1% конечного значения	< 2%	от 1% до 99% < 3,3 В размах от 0,01 Гц до 100 кГц	$\pm(0,02\%$ периода + 100 нс) при коэффициенте заполнения 50% $\pm(0,05\%$ периода + 100 нс) при других коэфф. заполнения от 10 до 9%

Характеристики пилообразного переменного напряжения (типичные)

Линейность при частотах до 1 кГц	Аберрации
0,3% размаха от 10 до 90%	< 1% размаха при амплитуде свыше 50% диапазона

Переменный ток (не синусоидальный)

Диапазон пилообразного и синусоидального напряжения с ограничением, размах	Частота	Годичная абсолютная погрешность при $t_{cal} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C} \pm (\% \text{ выходного напряжения} + \% \text{ диапазона})$ [2]	Макс. разрешение по току
от 0,047 до 0,92999 мА ^[1]	от 10 до 45 Гц	0,25 + 0,5	Шесть знаков
	от 45 Гц до 1 кГц	0,25 + 0,25	
	от 1 до 10 кГц	10 + 2	
от 0,93 до 9,29999 мА ^[1]	от 10 до 45 Гц	0,25 + 0,5	Шесть знаков
	от 45 Гц до 1 кГц	0,25 + 0,25	
	от 1 до 10 кГц	10 + 2	
от 9,3 до 92,9999 мА ^[1]	от 10 до 45 Гц	0,25 + 0,5	Шесть знаков
	от 45 Гц до 1 кГц	0,25 + 0,25	
	от 1 до 10 кГц	10 + 2	
от 93 до 929,999 мА ^[1]	от 10 до 45 Гц	0,25 + 0,5	Шесть знаков
	от 45 Гц до 1 кГц	0,25 + 0,5	
	от 1 до 10 кГц	10 + 2	
от 0,93 до 8,49999 А ^[2]	от 10 до 45 Гц	0,5 + 1,0	Шесть знаков
	от 45 Гц до 1 кГц	0,5 + 0,5	
	от 1 до 10 кГц	10 + 2	
от 8,5 до 57 А ^[2]	от 45 до 500 Гц	0,5 + 0,5	Шесть знаков
	от 500 Гц до 1 кГц	1,0 + 1,0	
<p>[1] Частота ограничена 1 кГц при включенном режиме LCOMP. [2] Частота ограничена 440 Гц при включенном режиме LCOMP.</p>			

Переменное напряжение (не синусоидальное) (продолж.)

Диапазон прямоугольных колебаний (размах)	Частота	Годичная абсолютная погрешность при $t_{cal} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C} \pm (\% \text{ выходного напряжения} + \% \text{ диапазона})$ [2]	Макс. разрешение по току
от 0,047 до 0,65999 мА ^[1]	от 10 до 45 Гц	0,25 + 0,5	Шесть знаков
	от 45 Гц до 1 кГц	0,25 + 0,25	
	от 1 до 10 кГц	10 + 2	
от 0,66 до 6,59999 мА ^[1]	от 10 до 45 Гц	0,25 + 0,5	Шесть знаков
	от 45 Гц до 1 кГц	0,25 + 0,25	
	от 1 до 10 кГц	10 + 2	
от 6,6 до 65,9999 мА ^[1]	от 10 до 45 Гц	0,25 + 0,5	Шесть знаков
	от 45 Гц до 1 кГц	0,25 + 0,25	
	от 1 до 10 кГц	10 + 2	
от 66 до 659,999 мА ^[1]	от 10 до 45 Гц	0,25 + 0,5	Шесть знаков
	от 45 Гц до 1 кГц	0,25 + 0,5	
	от 1 до 10 кГц	10 + 2	
от 0,66 до 5,99999 А ^[2]	от 10 до 45 Гц	0,5 + 1,0	Шесть знаков
	от 45 Гц до 1 кГц	0,5 + 0,5	
	от 1 до 10 кГц	10 + 2	
от 6 до 41 А ^[2]	от 45 до 500 Гц	0,5 + 0,5	Шесть знаков
	от 500 Гц до 1 кГц	1,0 + 1,0	
[1] Частота ограничена 1 кГц при включенном режиме LCOMP.			
[2] Частота ограничена 440 Гц при включенном режиме LCOMP.			

Характеристики переменного тока, прямоугольные колебания (типичные)

Диапазон	LCOMP	Время возрастания	Время стабилизации	Выброс
I < 6 А при 400 Гц	выкл.	25 мкс	от 40 мкс до 1% конечного значения	менее 10% при работе с напряжением менее 1 В
Диапазоны 3 А и 20 А	вкл.	100 мкс	от 200 мкс до 1% от конечного значения	менее 10% при работе с напряжением менее 1 В

Характеристики переменного тока, пилообразные колебания (типичные)

Линейность до 400 Гц	Аберрации
0,3% размаха от 10 до 90%	< 1% размаха при амплитуде свыше 50% диапазона