

FLUKE®

— Calibration

96000 Series

RF Reference Source

Руководство по эксплуатации

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 дистрибьютора 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 обращения. 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 остановок.

Авторизованные дистрибьюторы Fluke распространяют 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 в 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 стоимости приобретения, 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 обращения, включая электрическое перенапряжение из-за несоблюдения указанных допустимых значений, или обычным износом механических компонентов, Fluke определит стоимость ремонта и начнет работу после согласования с покупателем. 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 И 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
U.S.A.

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

11/99

Для регистрации продукта зайдите на сайт register.fluke.com.

Содержание

Глава	Название	Страница
1	Введение и технические характеристики	1-1
	Информация о Руководстве	1-1
	Контактная информация компании Fluke	1-1
	Информация по технике безопасности	1-2
	Символы.....	1-2
	Краткое изложение общих правил техники безопасности	1-3
	Предотвращение повреждения прибора.	1-4
	Описание прибора	1-6
	Опции и принадлежности	1-7
	Технические характеристики	1-10
	Общие технические характеристики (96040A и 96270A).....	1-10
	Характеристики ввода-вывода частотного опорного сигнала (96040A и 96270A)	1-11
	Характеристики сглаженной синусоиды на выходе регулирующей головки (96040A и 96270A)	1-11
	Характеристики сглаженной синусоиды при СВЧ сигнале (96270A).....	1-13
	Характеристики сглаженной синусоиды на выходе регулирующей головки (96040A и 96270A) и СВЧ-выходе.....	1-15
	Характеристики модуляции на выходе регулирующей головки (96040A и 96270A) и СВЧ-выходе (96270A)	1-17
	Характеристики развертки частоты на выходе регулирующей головки (96040A и 96270A) и СВЧ-выходе (96270A)	1-20
	Технические условия измерения частоты.....	1-21
	Характеристики считывания данных измерителя мощности (только 96270A)	1-21
	Характеристики режима имитации команды GPIB	1-21
2	Подготовка прибора к работе	2-1
	Вступление	2-1
	Распаковка и осмотр прибора	2-1
	Хранение и транспортировка прибора	2-2
	Рекомендации по энергоснабжению	2-3
	Замена кабеля питания.	2-3

Порядок включения	2-5
Самотестирование при включении	2-5
Состояние "Включено"	2-6
Подключение регулирующей головки (модели 96270A и 96040A)...	2-7
Подключение выхода сверхвысоких частот (96270A)	2-8
Подключение датчика мощности (96270A)	2-8
Установка прибора на аппаратную стойку.	2-8
Рекомендации по охлаждению	2-8
Самотестирование, инициированное пользователем.	2-9
Запуск самотестирования	2-10
Просмотр результатов	2-11
Обслуживание силами оператора	2-12
Очистка прибора	2-12
Очистка воздушного фильтра	2-12
Замена сетевых плавких предохранителей	2-13
Прошивка	2-15
Проверка работоспособности и калибровка	2-15

3 Местный режим управления 3-1

Введение	3-1
Органы управления, индикаторы и разъемы	3-2
Разъемы ввода-вывода для регулирующей головки	3-5
Разъем для микроволнового выхода (96270A)	3-5
Индикаторы состояния выходного разъема (96270A)	3-5
Разъемы датчика (96270A)	3-5
USB-порт хранения (96270A)	3-6
STBY/OPER (Режим ожидания/Работа)	3-6
Функциональные клавиши	3-6
Клавиши источника сигнала	3-7
Клавиша MEAS (Измерения)	3-7
Клавиша UNITS	3-7
Клавиша SETUP (Настройка)	3-7
Клавиша SIGNAL (96270)	3-9
Дисплей	3-9
Поля данных	3-10
Программные надписи	3-11
Экранные кнопки	3-11
Строка состояния	3-12
Редактор полей	3-12
Клавиши с указателями	3-12
Колесико	3-13
Клавиатура	3-13
Буквенно-цифровая клавиатура	3-13
Клавиша ALPHA	3-13
Клавиша NEXT CHAR	3-13
Клавиша BKSP (Backspace, стирание назад)	3-13
Клавиша SPACE	3-13
Клавиша EXP (Exponent, экспонента)	3-13
Клавиша ENTER	3-14
Органы управления экраном и индикаторы	3-14
Основные экраны РЧ-выхода	3-14
Режимы редактирования — вертикальные экранные кнопки	3-15
Расширенные параметры — горизонтальные экранные кнопки ...	3-19
Экранная кнопка Preferences (Предпочтения)	3-19
Экранная кнопка Offset (Смещение)	3-20

Экранная кнопка Toggle Offset (Смещение переключения).....	3-21
Экранная кнопка Offset (As Error) (Смещение, как ошибка).....	3-21
Эталонные экранные кнопки	3-22
Экранная кнопка Reference Off (Откл. эталон).....	3-23
Основные экранные кнопки отслеживания частоты и уровня ..	3-23
Органы управления и разъемы задней панели	3-24
Блок питания и переключатель.....	3-25
Разъем IEEE 488	3-25
Выходной разъем эталонной частоты.....	3-25
Входной разъем эталонной частоты	3-25
Счетчик частоты 50 МГц, модуляция, сглаживание и входной разъем тяги частоты	3-26
Входной разъем измерителя частоты с диапазоном 300 МГц (96270A).....	3-29
Пусковой разъем ввода/вывода	3-30
Управление прибором.....	3-32
Перед началом работы.....	3-32
Основные настройки	3-32
Локальное или дистанционное управление.....	3-33
Имитация команд GPIB.....	3-34
Выбор и изменение адреса имитации команд.....	3-35
Подключение регулирующей головки к устройству.....	3-37
Подключение регулирующей головки к проверяемому оборудованию.....	3-39
Подключение микроволнового выхода к проверяемому оборудованию (96270A)	3-41
Подключение датчика мощности к прибору (96270A).	3-43
Подключение датчика мощности к проверяемому оборудованию (только 96270A)	3-44
Функции сохранения/загрузки и сброса на заводские настройки	3-45
Доступ к экрану памяти.....	3-45
Выбор слота памяти	3-46
Переименование выбранного слота.....	3-46
Удаление выбранного слота	3-46
Сохранение настроек устройства.....	3-47
Сохранение настроек функции	3-47
Восстановить настройки	3-47
Создание выходного РЧ-сигнала	3-48
Маршрут выходного сигнала (96270A)	3-49
Выходной сглаженный синусоидальный сигнал.....	3-52
Настройки сглаженной синусоиды.....	3-52
Регулирование датчика и настройки регулирования датчика (96270A).....	3-56
Настройки заднего входного разъема.....	3-58
Настройки схемы дисплея (96270A).....	3-59
Настройки подтягивания частоты.....	3-60
Настройки внешнего сглаживания синусоиды	3-61
Повышенное разрешение по частоте.....	3-64
Настройки переключения опорного сигнала.....	3-65
Определение выходного сглаженного синусоидального сигнала.....	3-66
Применение смещения для выходного сглаженного синусоидального сигнала	3-69
Модулированный выходной сигнал	3-70
Установка настроек модуляции	3-70

Определение выходного амплитудно-модулированного сигнала.....	3-71
Применение смещения для выходного амплитудно-модулированного сигнала	3-73
Создание выходного частотно-модулированного сигнала.....	3-76
Применение смещения для выходного частотно-модулированного сигнала.....	3-80
Выходной фазомодулированный сигнал	3-80
Применение смещения для выходного фазомодулированного сигнала	3-84
Выходной сигнал качающейся частоты	3-84
Установка настроек сигнала качающейся частоты.....	3-85
Определение выходного сигнала частоты развертки.....	3-87
Блокирование развертки в узком диапазоне	3-88
Измеритель частоты 50 МГц модели 96040А	3-90
Частотомер 300 МГц модели 96270А	3-92
Считывание показаний ваттметра модели 96270А	3-94
Настройки считывания показаний ваттметра	3-95
Единицы считывания мощности	3-97
Установка измерения частоты.....	3-98
Установка настроек датчика мощности	3-99
Запуск и усреднение показаний датчика мощности.....	3-100
Относительное измерение мощности	3-102
Изменение единиц измерения для относительного измерения мощности	3-103
Функция "Profiles" (Профили) прибора модели 96270А.....	3-103
Обзор профилей.....	3-103
Формат файла профиля и параметры присваивания имени.....	3-106
Выбор и запуск профилей	3-107
Импорт файлов профиля	3-110
Экспортирование файлов профиля.....	3-111
Профиль самоизмерения (автоаттестация).....	3-113
Надежность измерений при высоких уровнях сигнала	3-118
Надежность измерений при низких уровнях сигнала.....	3-118
Устранение помех из эфира.....	3-119
Устранение помех системного тактового генератора — синфазный сигнал и сигнал в эфире.....	3-119
Избегайте заземления общего провода РЧ на приборе.....	3-120
Проверка уровня мешающего сигнала.....	3-120
Убрать настройку мешающего сигнала	3-120

Список таблиц

Таблица	Название	Страница
1-1.	Символы	1-2
1-2.	Список опций и аксессуаров для 96270A	1-8
1-3.	Список опций и аксессуаров для 96040A	1-9
2-1.	Список стандартного оборудования	2-2
2-2.	Параметры для замены амортизационной упаковки	2-3
2-3.	Кабель питания для различных регионов	2-4
2-4.	Силовой предохранитель.....	2-14
3-1.	Совместимые датчики мощности	3-6
3-2.	Технические характеристики выхода эталонной частоты	3-25
3-3.	Технические характеристики входа эталонной частоты.....	3-25
3-4.	Входные характеристики внешней модуляции (FM и PM)	3-27
3-5.	Входные характеристики внешней модуляции (AM).....	3-28
3-6.	Входные характеристики внешнего сглаживания	3-28
3-7.	Входные характеристики внешней тяги частоты.....	3-28
3-8.	Характеристики входного значения измерителя частоты с диапазоном 50 МГц (96040A)	3-29
3-9.	Характеристики входного значения измерителя частоты с диапазоном 300 МГц (96270A).....	3-29
3-10.	Характеристики развертывания входного сигнала запуска	3-31
3-11.	Характеристики развертывания выходного сигнала запуска	3-31
3-12.	Выходные характеристики сигнала запуска модуляции	3-31
3-13.	Основные настройки	3-33
3-14.	Настройки сглаженной — синусоиды 96040A.....	3-53
3-15.	Настройки сглаженного синусоидального выходного сигнала — на выходном разъеме регулирующей головки 96270A	3-54
3-16.	Настройки сглаженного синусоидального выходного сигнала — на микроволновом выходе 96270A.....	3-55
3-17.	Настройки регулирования датчика	3-57
3-18.	Настройки подтягивания частоты.....	3-61
3-19.	Настройки внешнего сглаживания синусоиды	3-63
3-20.	Выбор разрешения по частоте.....	3-64
3-21.	Настройки переключения опорного сигнала.....	3-65
3-22.	Поля сглаженной синусоиды для выхода регулировочной головки 96040A и 96270	3-67
3-23.	Поля сглаженной синусоиды для СВЧ выхода 96270A	3-68

3-24. Поля настроек модуляции	3-70
3-25. Поля амплитудной модуляции	3-74
3-26. Поля частотной модуляции	3-78
3-27. Поля фазовой модуляции	3-82
3-28. Поля установки развертки.....	3-86
3-29. Поля настройки развертки	3-89
3-30. Показания и поля для заполнения частотомера модели 96040A.....	3-91
3-31. Выдача результатов и поля для информации частотомера модели 96270A	3-93
3-32. Настройки датчика ваттметра	3-99

Список рисунков

Рисунке	Название	Страница
1-1.	96040A RF Reference Source.....	1-7
1-2.	96040A RF Reference Source.....	1-7
2-1.	Экран, активирующийся при включении	2-6
2-2.	Экран, активирующийся при включении (КОП в режиме эмуляции), HP3335 Personality.....	2-7
2-3.	Выбор режима самотестирования.....	2-10
2-4.	Краткое изложение результатов тестирования.....	2-11
2-5.	Отображение списка неисправностей, выявленных при самотестировании	2-11
2-6.	Доступ к предохранителю	2-14
3-1.	Органы управления передней панели, индикаторы и разъемы.....	3-2
3-2.	Экран настроек.....	3-7
3-3.	Экран калибровки	3-8
3-4.	Экран состояния сигнала.....	3-9
3-5.	Экран со сглаженной синусоидой	3-10
3-6.	Панель состояния.....	3-12
3-7.	Экраны управления для сигнала РЧ-выхода	3-14
3-8.	Сглаженная синусоида	3-16
3-9.	Пошаговое редактирование.....	3-17
3-10.	Редактирование с помощью клавиатуры	3-18
3-11.	Единицы измерения	3-18
3-12.	Предпочтения по модуляции	3-19
3-13.	Сглаженная синусоида — без смещения.....	3-20
3-14.	Сглаженная синусоида — со смещением	3-20
3-15.	Сглаженная синусоида — смещение переключения	3-21
3-16.	Управление эталонами	3-22
3-17.	Отслеживание уровня и частоты	3-23
3-18.	Органы управления и разъемы задней панели	3-24
3-19.	Экран основных настроек.....	3-32
3-20.	Сглаженная синусоида — дистанционное управление.....	3-34
3-21.	Настройки GPIB (выбор 9640A).....	3-35
3-22.	Настройки 3335 GPIB — адрес GPIB.....	3-36
3-23.	Настройки GPIB модели 9640A (ввод).....	3-36
3-24.	Подключение регулирующей головки.....	3-38
3-25.	Подключение микроволнового выхода (96270A)	3-42

3-26. Подключение датчика(ов) мощности (96270A) (96270A)	3-43
3-27. Экран сохранения/загрузки	3-45
3-28. Экраны управления выходным РЧ-сигналом	3-48
3-29. Выходной разъем регулирующей головки (96040A и 96270A).....	3-49
3-30. Микроволновый выход (96270A).....	3-50
3-31. Микроволновый выход и высокочастотный регулирующий комплект (сглаженная синусоида 96270A).....	3-51
3-32. Экран настроек заднего входного разъема	3-58
3-33. Схема дисплея "Источник/измерение"	3-59
3-34. Измерительные экраны с показаниями ваттметра	3-94
3-35. Экран ваттметра.....	3-95
3-36. Экран состояния сигнала.....	3-95
3-37. Экран "Source/Measure" (Источник/мера)	3-96
3-38. Выбор единиц считывания значений мощности.....	3-97
3-39. Экран "Power Meter" (Ваттметр), установка частоты.....	3-98
3-40. Экран ваттметра (Выбран однократный режим срабатывания импульса запуска)	3-101
3-41. Экран ваттметра в режиме относительного измерения	3-102
3-42. Экран "Setup Profile" (Установка профиля), профиль запущен.....	3-107
3-43. Экран "Signal Status" (Состояние сигнала), выбранный профиль не запущен	3-108
3-44. Экран "Signal Status" (Состояния сигнала), выбранный профиль запущен	3-109
3-45. Экран "Profile Import" (Импорт профиля), отображаются файлы на USB-накопителе	3-110
3-46. Экран "Profile Import" (Импорт профиля), отображение папок на USB-накопителе	3-111
3-47. Экран "Profile Export" (Экспорт профиля), отображение каталогов на USB-накопителе	3-111
3-48. Подключения автоаттестации	3-113
3-49. Экран "Measure Profile" (Измерительный профиль).....	3-114
3-50. "Measure Profile" (Измерительный профиль), выбор единиц измерения в точках измерения.....	3-115
3-51. Экран "Measure Profile" (Измерительный профиль), выбран выход регулирующей головки	3-116
3-52. Экран "Measure Profile" (Измерительный профиль), выбран СВЧ-выход	3-117
3-53. Экран "Measure Profile" (Измерительный профиль), измерение завершено	3-118

Глава 1

Введение и технические характеристики

Информация о Руководстве

Данное руководство содержит информацию о приборе 96000 Series RF Reference Source (далее — серия 96000, прибор или устройство), а также о его параметрах и аксессуарах. Также сюда входят сведения по эксплуатации и обслуживанию приборов. Если не указано иное, описание функциональности и эксплуатации являются общим для всех моделей серии 96000. При необходимости различия между моделями указываются и описываются.

Контактная информация компании Fluke

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
- Другие страны мира: +1-425-446-6110

Ознакомьтесь с данными о приборе и загрузить руководства и последние обновления можно на веб-сайте компании Fluke Calibration по адресу www.flukecal.com.

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

Информация по технике безопасности

В данном разделе рассматриваются правила техники безопасности и описываются символы, которые могут присутствовать в этом руководстве или на приборе. Сообщение "Осторожно" обозначает состояния или действия, которые могут привести к увечьям или смерти людей. "Предостережение" обозначает состояния или действия, которые могут привести к повреждению прибора или оборудования, к которому он подключен.

Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током тщательно ознакомьтесь с информацией в разделе *Краткое изложение общих правил техники безопасности перед установкой, использованием или обслуживанием прибора.*

Символы

Символы безопасности и электрические символы, представленные в таблице 1-1, могут присутствовать на приборе или в документации к прибору.

Табл. 1-1. Символы

Символ	Значение	Символ	Значение
	Опасность. Важная информация См. руководство		Клемма заземления
	Опасное напряжение. Опасность поражения электрическим током.		Утилизировать
Вход- Выход	Вкл./Выкл. питания	CE	Соответствует директивам ЕС.
	Зарегистрированный знак Intertek ETL для норм CSA C22.2, 61010-1 и UL 61010-1		Соответствует действующим в Австралии требованиям по электромагнитной совместимости (EMC)
	Переменный ток		Соответствует стандартам электромагнитной совместимости (EMC) Южной Кореи.
	Данный прибор соответствует требованиям к маркировке директивы WEEE (2002/96/EC). Данная метка указывает, что данное электрическое/электронное устройство нельзя выбрасывать вместе с бытовыми отходами. Тип продукта: согласно типам оборудования, перечисленным в Дополнении I директивы WEEE, данный продукт имеет категорию 9, "Контрольно-измерительные приборы". Не утилизируйте данное устройство вместе с неотсортированными бытовыми отходами. По вопросу утилизации свяжитесь с Fluke или лицензированной компанией по утилизации промышленных отходов.		

Краткое изложение общих правил техники безопасности

В настоящем руководстве содержатся сведения и предупреждения, необходимые для обеспечения безопасности работы и сохранности прибора. Использование или обслуживание прибора в условиях, не соответствующих указанным в данном руководстве, может негативно сказаться на безопасности.

Чтобы правильно и безопасно использовать прибор, ознакомьтесь с мерами предосторожности, которые указаны на следующих нескольких страницах, а также с инструкциями по безопасности или предупреждениями, которые представлены во всем руководстве. Кроме того, соблюдайте необходимую технику безопасности при работе с электричеством.

⚠️⚠️ Предупреждение

Следуйте данным инструкциям во избежание поражения электрическим током, возникновения пожара или травм:

- **Перед использованием прибора ознакомьтесь со всеми правилами техники безопасности.**
- **Внимательно изучите все инструкции.**
- **Используйте данный прибор только по назначению. Ненадлежащая эксплуатация может привести к нарушению степени защиты, обеспечиваемой прибором.**
- **Не используйте прибор, если в его работе возникли неполадки.**
- **Не используйте прибор вблизи от взрывоопасного газа, пара или во влажной среде.**
- **Отключите прибор, если он поврежден.**
- **Не используйте прибор, если он поврежден.**
- **Используйте прибор только в помещении.**
- **Используйте только шнур питания и разъем, соответствующие используемому в вашей стране сетевому напряжению и конструкции вилки, а также разрешенные для изделия.**
- **Не подавайте опасное напряжение ни на один разъем, за исключением подачи питания на вход питания.**
- **Убедитесь, что клемма заземления в шнуре питания 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.**
- **Если питание будет отключаться посредством отключения шнура питания, его длина не должна превышать 3 метра (118,1 дюймов).**
- **Отключите прибор и извлеките кабель питания из электрической розетки. Подождите 2 минуты до полного разряда узлов питания перед открытием дверцы предохранителя.**
- **Не работайте с прибором, если его корпус или крышки открыты. Возможно поражение электрическим током.**
- **Сократите влагу в рабочей среде до уровня, указанного для любого используемого оборудования, который соответствует стандарту IEC60950-1.**
- **Перед очисткой изделия отключите входные сигналы**
- **Используйте только соответствующие сменные детали.**
- **Используйте только одобренные сменные предохранители.**

- Ремонт устройства следует доверять только авторизованным специалистам.
- Напряжение между клеммами или между клеммами и заземлением не должно превышать номинальных значений.
- При подъеме и перемещении Прибора соблюдайте технику безопасности. Прибор представляет собой несбалансированную нагрузку, и его вес может составлять 18 кг (40 фунтов).

Предотвращение повреждения прибора.

⚠ Осторожно

Во избежание повреждения прибора или тестируемого оборудования:

- Выходные радиочастотные разъемы головки на передней панели и разъемы управления головкой на приборе используются с регулируемыми головками Fluke 96040A-xx или с фильтром с широким смещением 9600FLT (1 ГГц). Только совместимые датчики мощности можно подключать к разъемам датчика. Другие подключения недопустимы.
- Регулировочные головки оснащены разъемами типа N с малым допустимым отклонением и метрологической градуировкой в соответствии со стандартами MIL-C-39012 и MMC для прецизионных разъемов типа N. При использовании в сложных метрологических условиях регулирующие головки необходимо подключить к аналогичным высококачественным разъемам, таким образом сократится возможность износа и повреждения. Однако в условиях, при которых требуется частое подключение или подключение к разъемам низкого качества, возможность износа и повреждения увеличивается. В подобных ситуациях повышенного риска необходимо использовать защитный адаптер, чтобы предотвратить повреждение разъемов N.
- Неправильное соединение разъемов 50 Ω и 75 Ω приведет к необратимым повреждениям центрального контакта. Хотя данные разъемы (диаметр контакта) выглядят одинаково, их размеры (50 Ом и 70 Ом) значительно отличаются друг от друга. Следите за тем, чтобы регулирующая головка 50 Ω подключалась только к системам 50 Ω , а регулирующая головка 75 Ω — только к системам 75 Ω . В противном случае возможны механические повреждения разъемов с метрологической градуировкой и функционирование, выходящее за пределы допусков.

- **Высокоскоростная гибкая коаксиальная линия передает входной РЧ-сигнал регулирующим головкам 96040А-хх. Кроме того, в случае коаксиальной линии, деформация боковых стенок или резкие изгибы могут ухудшить производительность. Избегайте механического воздействия, а также радиуса изгиба < 60 мм (2,4 дюйма).**
- **Соединяемые разъемы критических размеров могут быть повреждены при демонтаже регулирующей головки. НЕ ПРИКАСАЙТЕСЬ к четырем крепежным винтам на основании разъема типа N. Демонтаж регулировочной головки должен выполняться только квалифицированным обслуживающим персоналом в сервисном центре Fluke.**
- **Дополнительный(ые) датчик(и) мощности содержит элементы, которые могут быть повреждены при воздействии электростатического разряда. Для предотвращения этого не прикасайтесь к внутреннему проводу РЧ разъема датчика, а также не открывайте датчик. Не превышайте максимальный предел мощности РЧ датчика. Даже короткая перегрузка может повредить датчик.**
- **Надежная и воспроизводимая РЧ разводка достигается только при указанном значении момента затяжки. Несоблюдение значений момента затяжки негативно скажется на производительности, а чрезмерное затягивание может привести к постоянному повреждению разъема.**
- **Во избежание повреждения прибора не используйте ароматические углеводороды или хлорированные растворители при очистке.**
- **Чтобы предотвратить общественную передачу случайного сигнала РЧ, не подключайте прибор к антенне за пределами экранированного помещения.**

Описание прибора

Данное устройство является эталонным прибором РЧ-сигналов, который предназначен для создания и измерения сигналов, необходимых для прецизионного РЧ- и СВЧ-использования. Модель 96040А обеспечивает выходной сигнал до 4 ГГц. См. рис. 1-1. 96270А обеспечивает выходной сигнал до 27 ГГц и включает возможность считывания данных измерителя мощности. См. рис. 1-2. Прибор передачи сигнала, который использует сменную регулируемую головку от 1 мГц до 4 ГГц в обеих моделях, обеспечивает уникальное сочетание точности измерения уровня, динамического диапазона и диапазона частот в обеих системах 50 Ом и 75 Ом. Модель 96270А увеличивает диапазон частот от 1 мГц до 27 ГГц, который устанавливается со сверхвысококачественными выходными сигналами 50 Ом непосредственно или произвольно при помощи сочетания распределителя и датчика мощности. Во всех случаях текущий уровень сигнала, который передается проверяемому оборудованию (UUT) на выбранном выходе, установлен и отображается непосредственно на передней панели прибора или интерфейсе дистанционного управления.

Нижеприведенный список содержит функции, с помощью которых можно интегрировать прибор в систему калибровки РЧ:

- Точный уровень / ослабление в широком динамическом диапазоне
- Точная внутренняя модуляция АМ/FM, включая внешнюю модулируемость
- Диапазон частот включает НЧ, РЧ и СВЧ
- Высококачественный сигнал без дополнительной фильтрации, чрезвычайно низкого уровня фазового шума и джиттера.
- Регулирующие головки обеспечивают прямую и четкую передачу сигнала для нагрузки
- Считывания данных двухканального измерителя мощности (96270А).
- Порт USB для передачи данных профиля (поддержка только карты памяти, не доступно для модели 96040А.)
- Встроенный частотомер 300 МГц (50 МГц для модели 96040А)
- Интерфейс дистанционного управления IEEE 488
- Имитация дистанционной команды эталонного источника 9640А RF Reference Source и других генераторов сигналов
- Комплект для крепления к стойке (дополнительно)
- Фильтр фазового шума с широким креплением 1 ГГц (дополнительно)

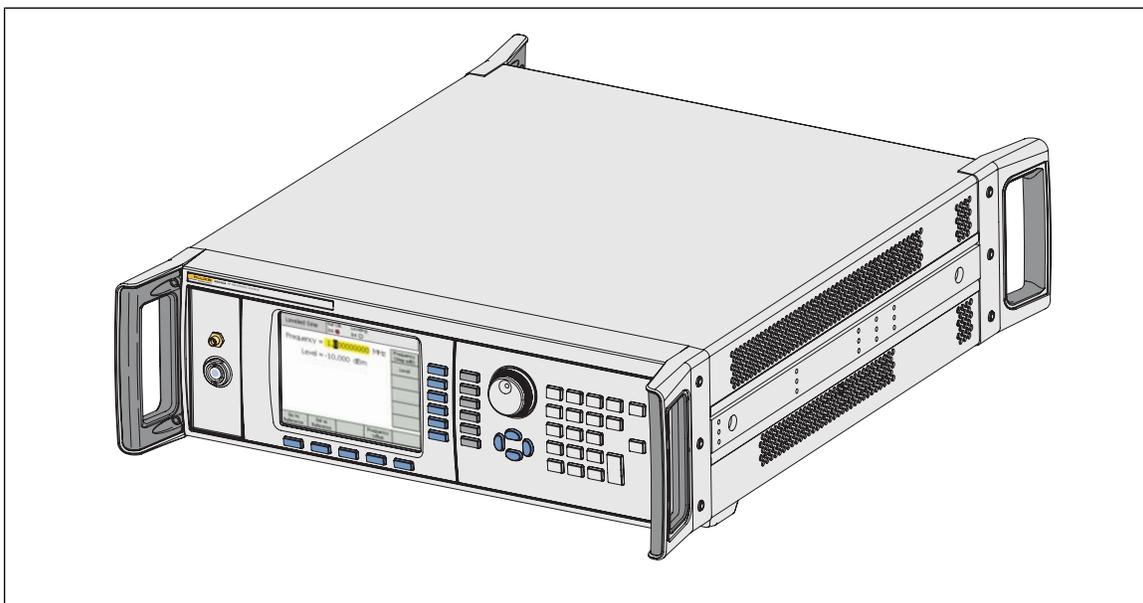


Рисунок 1-1. 96040A RF Reference Source

huv317.eps

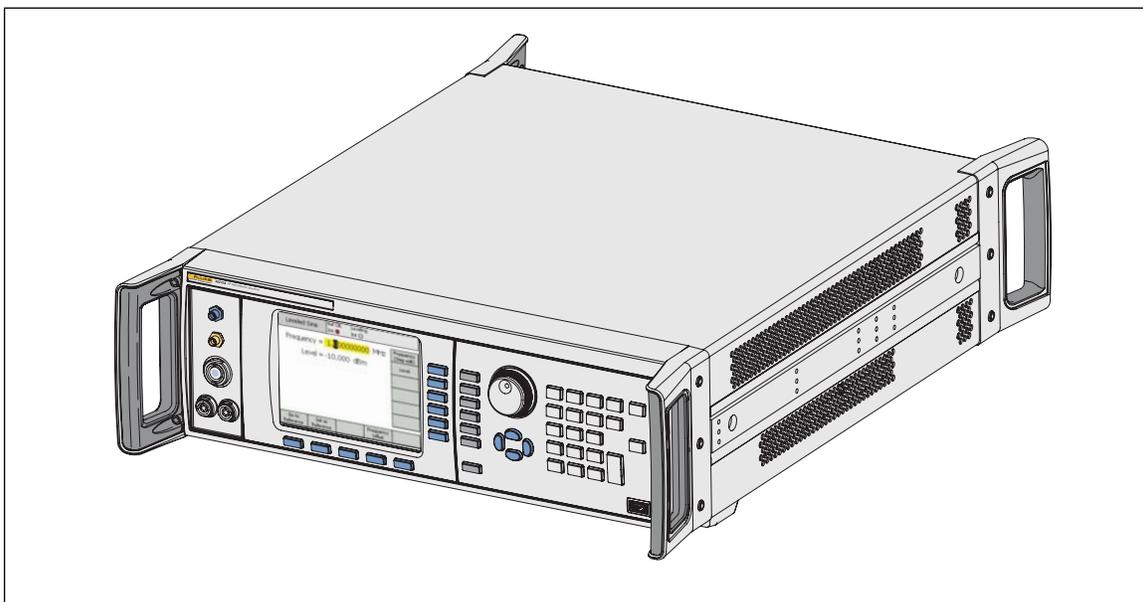


Рисунок 1-2. 96040A RF Reference Source

huv316.eps

Опции и принадлежности

В таблице 1-2 и 1-3 предоставлен список доступных опций, параметров и аксессуаров. При заказе опции или аксессуара после первоначальной укажите идентификационный номер прибора, а также описание из последующей таблицы.

Табл. 1-2. Список опций и аксессуаров для 96270A

Опция/аксессуар	Пояснение
96270 A	Базовый блок с регулирующей головкой 4 ГГц 50 Ом и следующий комплект руководств: <ul style="list-style-type: none"> • Информационный лист по технике безопасности • CD-диск с полным набором руководств, включая руководство по эксплуатации
96270A/LL	С расширенными сверхвысокочастотными выходными сигналами низкого уровня. Внутренний ступенчатый аттенуатор, расширяющий диапазон уровня СВЧ выходного сигнала от -4 дБм до -100 дБм. Это заводское обновление, которое требует возврата основного прибора и регулирующих головок.
96270A/HF	С комплектом ВЧ-регулирования. В комплект входят: <ul style="list-style-type: none"> • 1 — Датчик мощности 1–2,92 мм, 40 ГГц • 1 — Прецизионный разъем ПК 3,5 мм, делитель мощности 26,5 ГГц • 1 — Прецизионный адаптер 2,92 с наружной резьбой/2,92 с наружной резьбой • 1 — Прецизионный коаксиальный кабель с метрологической градуировкой 1 м
96000SNS	Дополнительный датчик мощности 2,92 мм, 40 ГГц
96000CONN	Набор соединителей РЧ. В комплект входят: <ul style="list-style-type: none"> • 1 — Соединительный адаптер N (с внутренней резьбой) к N (с внутренней резьбой) 50 Ω • 1 — Защитный адаптер N (с внутренней резьбой) к N (с наружной резьбой) 50 Ω • 1 — Междусерийный адаптер N (с внутренней резьбой) к ПК 3,5 мм (с наружной резьбой) • 1 — Междусерийный адаптер N (с внутренней резьбой) к ПК 3,5 мм (с внутренней резьбой) • 1 — Междусерийный адаптер N (с наружной резьбой) к ПК 3,5 мм (с наружной резьбой) • 1 — Защитный адаптер ПК 3,5 мм (с наружной резьбой) к ПК 3,5 мм (с внутренней резьбой) • 1 — Характеристический адаптер ПК 3,5 мм (с внутренней резьбой) к ПК 3,5 мм (с внутренней резьбой) • Динамометрический ключ 1 — 8 мм • Динамометрический ключ 1 — 20 мм
96000A/75	Регулирующая головка 96040A-75 4 ГГц, 75 Ω
9600FLT	Фильтр фазового шума с широким креплением 1 ГГц, включая набор монтажных инструментов
Y9600	Комплект для крепления к стойке
96270A/S	Удаление USB-порта
96000CASE	Жесткий футляр для транспортировки

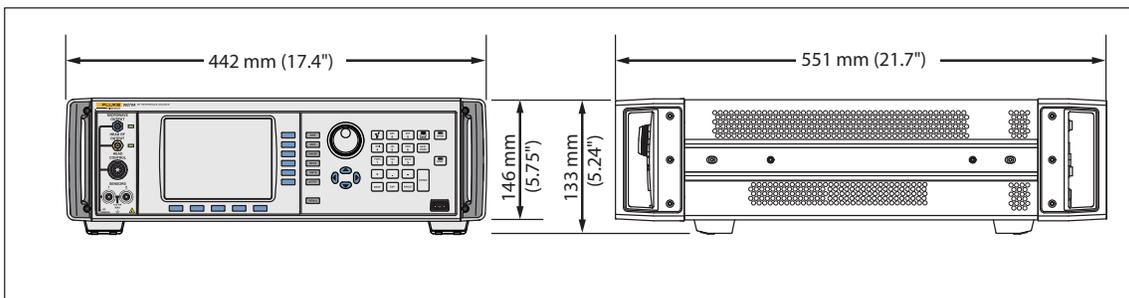
Табл. 1-3. Список опций и аксессуаров для 96040A

Опция/аксессуар	Пояснение
96040A	<p>Базовый блок с регулирующей головкой 4 ГГц 50 Ω и следующие руководства:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Печатный информационный лист по технике безопасности • CD-диск с полным набором руководств (файлы PDF), включая руководство по эксплуатации
9600CONN	<p>Комплект соединителей РЧ. В комплект входят:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1— Защитный разъем N, адаптер штырь—гнездо, 50 Ω • 1— Прецизионный разъем N, адаптер гнездо —гнездо, 50 Ω • Динамометрический ключ 1 — 8 мм • Динамометрический ключ 1 — 20 мм
96000A/75	Регулирующая головка 75 Ω , 4 ГГц
9600FLT	Фильтр фазового шума с широким креплением 1 ГГц, включая набор монтажных инструментов
Y9600	Комплект для крепления к стойке
96000CASE	Жесткий футляр для транспортировки

Технические характеристики

Общие технические характеристики (96040A и 96270A)

Производительность	Все технические характеристики применяются для годового интервала калибровки при окружающей температуре $T_{cal} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$. Номинальная температура заводской калибровки $T_{cal} = 23 \text{ }^\circ\text{C}$. Если не указано иное, характеристики предоставляются при доверительном интервале 99 %
Стандартные интерфейсы	IEEE488.2 (GPIB) Только 96270A: входной сигнал совместимого датчика мощности ^[1] Только 96270A: USB-накопитель
Время прогрева	60 мин
Температура	Рабочая: от $0 \text{ }^\circ\text{C}$ до $50 \text{ }^\circ\text{C}$ Заданной операции: от $5 \text{ }^\circ\text{C}$ до $40 \text{ }^\circ\text{C}$ Хранения: $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ до $+70 \text{ }^\circ\text{C}$
Относительная влажность	При эксплуатации или хранении: Без конденсации, от $5 \text{ }^\circ\text{C}$ до $30 \text{ }^\circ\text{C}$ <90 %, < $40 \text{ }^\circ\text{C}$ <75 %, < $70 \text{ }^\circ\text{C}$ <45 %
Высота над уровнем моря	Рабочая: $\leq 2000 \text{ м}$ Нерабочая: $\leq 12\,000 \text{ м}$
Безопасность	EN 61010-1: степень загрязнения 2; категория монтажа II
Электромагнитная совместимость	EN 61326-1: регулируемая Относится только к использованию в Корее. Оборудование класса A (промышленное передающее оборудование и оборудование для связи) ^[2] [2] Данное устройство соответствует требованиям к промышленному (класс A) оборудованию, работающему с электромагнитными волнами, и продавцы и пользователи должны обратить на это внимание. Данное оборудование не предназначено для бытового использования, только для коммерческого.
Сетевое напряжение	Напряжение: от 100 В до 240 В ср. кв. знач. с дополнительными колебаниями напряжения $\pm 10 \text{ } \%$. Частота: от 50 Гц до 60 Гц с дополнительными колебаниями частоты $\pm 3 \text{ Гц}$.
Потребляемая мощность:	250 ВА
Размеры	Ширина 442 мм (17,4 дюйма), высота 146 мм (5,76 дюйма) и глубина 551 мм (21,7 дюйма), включая ручки. Держатели устанавливаются на монтажную раму, которая соответствует стандарту 483 мм (19 дюйма), с помощью комплекта монтажных креплений Y9600.
Масса	18 кг (40 фунтов)
[1] Для получения сведений о совместимом датчике мощности см. раздел "Считывание данных измерителя мощности".	



Габариты 96040A и 96270A

hpn366eps

Характеристики ввода-вывода частотного опорного сигнала (96040А и 96270А)

Ввод частотного опорного сигнала	BNC-разъем для ввода опорного частотного сигнала на задней панели
Частота	1 МГц–20 МГц с шагом в 1 МГц $\pm 0,3$ ppm, стандартная
Уровень	1 В пикового напряжения в 50 Ω , макс ± 5 В пикового напряжения

Вывод частотного опорного сигнала	BNC-разъем для вывода опорного частотного сигнала на задней панели
Частота	1 МГц или 10 МГц, по выбору пользователя
Уровень	1,5 В межпикового напряжения в 50 Ω , 3 В межпикового напряжения в 1 к Ω , TTL-совместимый
Погрешность ^[1] ^[2]	$\pm 0,05$ ppm
Стабильность и скорость износа ^[2]	После 24-часового прогрева: $\leq \pm 5 \times 10^{-10}$ /день, обычно Непрерывная эксплуатация: $\leq \pm 2 \times 10^{-8}$ /месяц, $\leq \pm 5 \times 10^{-8}$ более 1 года
<p>[1] Включает все эффекты стабильности для 1-годового интервала калибровки и диапазона температуры Tcal ± 5 °C, применяемых ко всем характеристиками.</p> <p>[2] Характеристики применяются, только если выбрана внутренняя опорная частота. При выбранной операции внешней опорной частоты, частота выхода опорной частоты фиксируется на сигнал, примененный ко входу опорной частоты.</p>	

Характеристики сглаженной синусоиды на выходе регулировочной головки (96040А и 96270А)

Частота	
Диапазон	от 1 МГц до 4 ГГц
Разрешение	Стандартное: <100 МГц: 0,001 Гц (1 мГц), ≥ 100 МГц: 11 цифр Расширенное: 0,00001 Гц (10 мкГц)
Погрешность	Внутренняя опорная частота: $\pm 0,05$ ppm ± 5 мкГц Внешняя опорная частота: погрешность внешней опорной частоты ± 5 мкГц

Амплитуда	Выход 50 Ω	Выход 75 Ω
Выходной разъем	Прецизионный разъем 50 Ω типа N (с внешней резьбой)	Прецизионный разъем 75 Ω типа N (с внешней резьбой)
Диапазон	От -130 дБм до +24 дБм (0,2 мкВ–10 В межпикового напряжения) >125 МГц: +20 дБм >1,4 ГГц: +14 дБм	От -130 фунтов/кв. дюйм до +18 фунтов/кв. дюйм (0,13 мкВ–6,3 В межпикового напряжения) >125 МГц: +14 дБм >1,4 ГГц: +8 дБм
Разрешение	0,001 дБ	0,001 дБ
КСВН	≤ 100 МГц: $\leq 1,05$ ≤ 2 ГГц: $\leq 1,1$ 2 ГГц–4 ГГц: $\leq 1,0 + 0,05 \times f$ (ГГц)	≤ 100 МГц: $\leq 1,1$ ≤ 1 ГГц: $\leq 1,2$ ≤ 2 ГГц: $\leq 1,3$

Затухание	Выход 50 Ω	Выход 75 Ω
Ослабление 100 кГц ^[1] – 128 МГц	Относительно выхода +16 дБм	Относительно выхода +10 дБм
	0 дБ–55 дБ ±0,02 дБ	0 дБ–33 дБ ±0,07 дБ
	55 дБ–64 дБ ±0,03 дБ	33 дБ–64 дБ ±0,1 дБ
	64 дБ–74 дБ ±0,05 дБ	64 дБ–100 дБ ±0,2 дБ
	74 дБ–100 дБ ±0,07 дБ	100 дБ–110 дБ ^[1] ±0,4 дБ
100 дБ–116 дБ ^[1] ±0,15 дБ		
Кумулятивное и нарастающее затухание	Относительно любого уровня между +16 дБм и -100 дБм, 10 Гц–128 МГц	Относительно любого уровня между +10 дБм и -100 дБм, 10 Гц–128 МГц
Чтобы определить характеристику ослабления между двумя уровнями выходного сигнала, используйте суммирование RSS ^[2] значений дБ, указанных для каждого уровня выходного сигнала.	От +16 до 100 дБм ±0,02 дБ	От +10 до -23 дБм ±0,07 дБ
	От -39 до -48 дБм ±0,03 дБ	От -23 до -54 дБм ±0,1 дБ
	От -48 до -58 дБ ±0,05 дБ	От -54 до -90 дБм ±0,2 дБ
	От -58 до -84 дБм ±0,07 дБ	От -90 до -100 дБм ±0,4 дБ
	От -84 до -100 дБм ±0,15 дБ	
[1] Характеристики типичны при показателях затухания более чем 64 дБ–20 кГц, 96 дБ–100 кГц и 100 дБ на всех частотах.		
[2] Равный квадратному корню из суммы квадратов.		

Абсолютная погрешность по амплитуде		Выход 50 Ω						
Амплитуда								
дБм	10 Гц ^[1] – <100 кГц	100 кГц	>100 кГц – <10 МГц	10 МГц – 128 МГц	>128 МГц– 300 МГц	>300 МГц – 1,4 ГГц	>1,4 ГГц – 3 ГГц	>3 ГГц – 4 ГГц
От >+20 до +24	±0,03 дБ	±0,03 дБ	±0,05 дБ	±0,05 дБ	Выходной сигнал недоступен			
От >+14 до +20	±0,03 дБ	±0,03 дБ	±0,05 дБ	±0,05 дБ	±0,07 дБ	±0,2 дБ		
От -17 до +14	±0,03 дБ	±0,03 дБ	±0,05 дБ	±0,05 дБ	±0,07 дБ	±0,2 дБ	±0,3 дБ	±0,3 дБ
От -48 до <-17	±0,03 дБ	±0,03 дБ	±0,05 дБ	±0,05 дБ	±0,07 дБ	±0,2 дБ	±0,3 дБ	±0,5 дБ
От >-74 до <-48	Не задано	±0,2 дБ	±0,2 дБ	±0,1 дБ	±0,1 дБ	±0,4 дБ	±0,5 дБ	±0,5 дБ
От >-84 до -74		±0,5 дБ	±0,5 дБ	±0,1 дБ	±0,3 дБ	±0,5 дБ	±1,0 дБ	±1,0 дБ
От >-94 до -84		±0,5 дБ	±0,5 дБ	±0,3 дБ	±0,5 дБ	±1,0 дБ	±1,0 дБ	Не задано
От -130 до -94				±0,7 дБ	±1,5 дБ	±1,5 дБ	±1,5 дБ	
[1] Также применяется в качестве стандартной погрешности при частотах <10 Гц.								

Неравномерность амплитудной характеристики (относительно 100 кГц)		Выход 50 Ω						
Амплитуда								
дБм	10 Гц ^[1] – <100 кГц	100 кГц	>100 кГц – <10 МГц	10 МГц – 128 МГц	>128 МГц– 300 МГц	>300 МГц – 1,4 ГГц	>1,4 ГГц – 3 ГГц	>3 ГГц – 4 ГГц
От >+20 до +24	±0,03 дБ	±0,00 дБ	±0,04 дБ	±0,04 дБ	Выходной сигнал недоступен			
От >+14 до +20	±0,03 дБ	±0,00 дБ	±0,04 дБ	±0,04 дБ	±0,06 дБ	±0,2 дБ		
От -17 до +14	±0,03 дБ	±0,00 дБ	±0,04 дБ	±0,04 дБ	±0,06 дБ	±0,2 дБ	±0,3 дБ	±0,3 дБ
От -48 до <-17	±0,03 дБ	±0,00 дБ	±0,04 дБ	±0,04 дБ	±0,06 дБ	±0,2 дБ	±0,3 дБ	±0,5 дБ
От >-74 до <-48	Не задано	±0,00 дБ	±0,2 дБ	±0,1 дБ	±0,1 дБ	±0,4 дБ	±0,5 дБ	±0,5 дБ
От >-84 до -74		±0,00 дБ	±0,5 дБ	±0,1 дБ	±0,3 дБ	±0,5 дБ	±1,0 дБ	±1,0 дБ
От >-94 до -84		±0,00 дБ	±0,5 дБ	±0,3 дБ	±0,5 дБ	±1,0 дБ	±1,0 дБ	
От -130 до -94		Не задано						

[1] Также применяется в качестве стандартной погрешности при частотах <10 Гц.

Абсолютная погрешность по амплитуде		Выход 75 Ω						
Амплитуда								
дБм	10 Гц ^[1] – <20 кГц	>20 кГц – <100 кГц	>100 кГц – <10 МГц	10 МГц – 125 МГц	>125 МГц – 300 МГц	>300 МГц – 1,4 ГГц	1,4 ГГц ^[2] – <3 ГГц	3 ГГц ^[2] – <4 ГГц
От >+14 до +18	±0,12 дБ	±0,12 дБ	±0,12 дБ	±0,12 дБ	Выходной сигнал недоступен			
От >+8 до +14	±0,12 дБ	±0,12 дБ	±0,12 дБ	±0,12 дБ	±0,15 дБ	±0,25 дБ		
От -23 до +8	±0,12 дБ	±0,12 дБ	±0,12 дБ	±0,12 дБ	±0,15 дБ	±0,25 дБ	±0,3 дБ	±0,5 дБ
От -54 до <-23	±0,15 дБ	±0,15 дБ	±0,15 дБ	±0,15 дБ	±0,20 дБ	±0,5 дБ	±0,5 дБ	±0,5 дБ
От >-80 до <-54	Не задано	±0,2 дБ	±0,2 дБ	±0,2 дБ	±0,5 дБ	±0,5 дБ	±0,5 дБ	
От >-90 до -80		±0,7 дБ	±0,7 дБ	±0,7 дБ	±1,0 дБ	±1,0 дБ	±1,0 дБ	
От >-100 до -90		±0,7 дБ	±0,7 дБ	±0,7 дБ	±1,0 дБ	±1,0 дБ	±1,0 дБ	
От -120 до -100		±1,5 дБ	±1,5 дБ	±1,5 дБ	±1,5 дБ	±1,5 дБ	Не задано	

[1] Также применяется в качестве стандартной погрешности при частотах <10 Гц.
[2] Характеристики типичны для частот >2 ГГц

Характеристики сглаженной синусоиды при СВЧ сигнале (96270А)

Частота	
Диапазон	1 мГц–27 ГГц
Разрешение	Стандартное: <100 МГц: 0,001 Гц (1 мГц), ≥100 МГц: 11 цифр, ≥10 ГГц: 12 цифр Расширенное: <4 ГГц: 0,00001 Гц (10 мкГц), ≥4 ГГц: 0,0001 Гц (100 мкГц)
Погрешность	Внутренняя опорная частота: ±0,05 ppm ±5 мкГц Внешняя опорная частота: ±5 мкГц

Прямой СВЧ-выход	На разъеме выходного СВЧ сигнала на передней панели. Амплитуда установлена на передней панели прибора и передается на разъем выходного СВЧ-сигнала на передней панели.
Диапазон амплитуд	От -4 дБм до +24 дБм ^[1] >1,4 ГГц: +20 дБм ^[1] С параметром выходного СВЧ сигнала низкого уровня ^[2] : От -100 дБм до +24 дБм ^[1] >1,4 ГГц: +20 дБм ^[1] >20 ГГц: +18 дБм ^[1]
Разрешение амплитуды	0,001 дБ
Погрешность по амплитуде (Обычная, в 50 Ω)	От -4 дБм до +24 дБм до 4 ГГц: ±0,5 дБ 4 ГГц–26,5 ГГц: ±1 дБ
КСВН	≤2,0
Разъем	ПК 2,92 мм с внутренней резьбой
<p>[1] Характеристики амплитуды применяются только в 1 КСВН.</p> <p>[2] Внутренний ступенчатый аттенуатор обрабатывает 1,5 миллионов операций.</p>	

Выход СВЧ делителя/датчика ^[1]	На выходном разъеме порта регулировочного делителя. Амплитуда установлена на передней панели прибора и передается на выходной разъем порта делителя.
Диапазон частот сглаживания	Для предотвращения сглаживания уровня текущего отслеживаемого сигнала при низких частотах, необходимо использовать минимум 1 кГц.
Диапазон амплитуд	От -10 дБм до +18 дБм ^[2] >1,4 ГГц: +14 дБм ^[2] С параметром выходного СВЧ-сигнала низкого уровня ^[3] : От -35 дБм ^[4] до +18 дБм ^[2] >1,4 ГГц: +14 дБм ^[2] >20 ГГц: +12 дБм ^[2]
Разрешение амплитуды	0,001 дБ
КСВН	≤1,22 (характеристика КСВН выходного разъема устройства-делителя набора ВЧ-сглаживания)
Разъем	Гнездовой разъем ПК 3,5 мм (выходной разъем порта устройства-делителя набора ВЧ-сглаживания)
<p>[1] Требуется набор ВЧ-сглаживания или совместимый датчик и делитель мощности с доступным сглаживанием датчика/делителя. Автоматический ответ с показаниями устанавливает и поддерживает уровень, заданный на пользовательском интерфейсе прибора на выходном разъеме порта делителя. Для получения сведений о совместимом датчике мощности см. раздел "Считывание данных измерителя мощности".</p> <p>[2] Характеристики динамического диапазона являются номинальными, применяются по отношению к согласованию 1.0 КСВН. Максимальный выходной сигнал обеспечивает стандартную потерю мощности делителя на 6 дБ, а также находится под воздействием потери мощности на СВЧ-выходе для входящего взаимоподключения делителя.</p> <p>[3] Внутренний ступенчатый аттенуатор обрабатывает 1,5 миллионов операций.</p> <p>[4] Сглаживание выполняется при -35 дБм (минимально) с прилагаемым датчиком мощности набора ВЧ-сглаживания. Так как уровень сокращает показания низкого уровня дополнительного датчика, могут потребоваться характеристики скорости/повторяемости и вклад уровня шума.</p>	

Выход СВЧ делителя/датчика: погрешность калибровочного коэффициента ^{[1] [2]} Погрешность калибровочного коэффициента, применяемого для калибровки датчика мощности								
Цифры в скобках ^[3] применяются с пользователем и исправлением ошибок несоответствий.	100 МГц	1 ГГц	2,4 ГГц	8 ГГц	12 ГГц	18 ГГц	22 ГГц	26,5 ГГц
		±1,06 % (±0,37 %)	±1,42 % (±0,49 %)	±1,42 % (±0,60 %)	±2,19 % (±0,76 %)	±2,33 % (±0,89 %)	±2,91 % (±1,06 %)	±3,52 % (±1,36 %)
<p>[1] Погрешность соответствует 95-процентному доверительному интервалу (k = 2) и исключает математическую составляющую проверяемого оборудования.</p> <p>[2] Если не оговорено иное, применяется для функционирования с поставляемым набором ВЧ-сглаживания и датчиками, заводской калибровкой и самоопределением. Для самоопределения требуется параметр второго датчика.</p> <p>[3] Погрешность калибровочного коэффициента, применяемая к эталонному датчику, откалиброванному со стандартной погрешностью и коррекцией вектора для ошибок несоответствий на выходном порте делителя.</p>								

Выход СВЧ делителя/датчика: погрешность неравномерности характеристики мощности ^{[1] [2]} Погрешность неравномерности характеристики мощности, применяемая к анализатору спектра и к другой калибровке неравномерности измерительного прибора						
Погрешность неравномерности характеристики мощности выражена в 50 Ω (соответствие 1.0 КСВН)	>1 кГц	>100 МГц	>2,4 ГГц	>8 ГГц	>12,4 ГГц	>18 ГГц
	– 100 МГц	– <2,4 ГГц	– <8 ГГц	– <12,4 ГГц	– <18 ГГц	– 26,5 ГГц
	±0,05 дБ	±0,07 дБ	±0,10 дБ	±0,10 дБ	±0,13 дБ	±0,16 дБ
<p>[1] Погрешность соответствует 95-процентному доверительному интервалу (k = 2) и исключает математическую составляющую проверяемого оборудования.</p> <p>[2] Применяется для функционирования с поставляемым набором ВЧ-сглаживания и датчиками, заводской калибровкой и самоопределением. Для самоопределения требуется параметр второго датчика.</p>						

Выход СВЧ делителя/датчика: погрешность неравномерности характеристики напряжения ^{[1] [2]} Погрешность неравномерности характеристики напряжения, применяемая к калибровке полосы пропускания осциллографа							
Погрешность неравномерности характеристики напряжения выражена в 50 Ω		>1 кГц	>100 МГц	>2,4 ГГц	>8 ГГц	>12,4 ГГц	>18 ГГц
		до 100 МГц	до 2,4 ГГц	до 8 ГГц	до 12,4 ГГц	до 18 ГГц	до 26,5 ГГц
Для установленного КСВН входа тестируемого оборудования:	1,0	±0,53 %	±0,71 %	±1,10 %	±1,16 %	±1,46 %	±1,76 %
	1,2	±1,4 %	±1,49 %	±1,71 %	±1,75 %	±1,96 %	±2,20 %
	1,6	±3,38 %	±3,41 %	±3,51 %	±3,53 %	±3,64 %	±3,77 %
<p>[1] Погрешность соответствует 95-процентному доверительному интервалу (k = 2) и включает математическую составляющую испытываемого устройства для значений КСВН входа данного устройства.</p> <p>[2] Применяется для функционирования с поставляемым набором ВЧ-сглаживания и датчиками, заводской калибровкой и самоопределением. Для самоопределения требуется параметр второго датчика.</p>							

Характеристики сглаженной синусоиды на выходе регулирующей головки (96040А и 96270А) и СВЧ-выходе

Четкость сигнала	Максимальное значение выходного сигнала
Гармоники ^[1]	≤1 ГГц: <-60 дБн, >1 ГГц: <-55 дБн
Непредвиденное смещение ≥3 кГц	96040А и 96270А: ≤9 МГц: <-75 дБн, ≤500 МГц: <-84 дБн, ≤1 ГГц: <-78 дБн, ≤2 ГГц: <-72 дБн, ≤4 ГГц: <-66 дБн 96270А: ≤8 ГГц: <-60 дБн, ≤16 ГГц: <-54 дБн, ≤27 ГГц: <-48 дБн
Субгармоники	≤ 4 ГГц, отсутствуют > 4 ГГц, <-60 дБн
Шум SSB AM	10 МГц–1,4 Гц, <0,015 % ср.кв.знач., полоса частот 50 Гц до 3 кГц, стандартный
[1] Как правило для содержания гармоник выше максимальной выходной частоты для 96270А.	

Паразитная ЧМ	Гц ср.кв.знач. в полосе частот 50 Гц–3 кГц Типичный	Гц ср.кв.знач. в полосе частот 50 Гц–15 кГц Типичный
125 МГц	0,004	0,03
250 МГц	0,006	0,035
500 МГц	0,01	0,055
1 ГГц	0,02	0,11
2 ГГц	0,04	0,22
3 ГГц	0,06	0,33

Джиттер (ср.кв.знач.)	Стандартные, при уровне выходного сигнала +10 дБм, внутренняя опорная частота		
Выходная частота	Интеграционная полоса частот	Фаза (м° ср.кв.знач.)	Время (fs ср.кв.знач.)
155 МГц	100 Гц – 1,5 МГц	1,0	18
622 МГц	от 1 кГц до 5 МГц	4,0	18
2488 МГц	от 5 кГц до 20 МГц	14,4	16

Фазовый шум SSB	дБн/Гц, при +13 дБм, внутренняя опорная частота									
	Смещение от несущей частоты									
Несущая частота	1 Гц по спецификации (стандартное)	10 Гц по спецификации (стандартное)	100 Гц по спецификации (стандартное)	1 кГц по спецификации (стандартное)	10 кГц по спецификации (стандартное)	100 кГц по спецификации (стандартное)	1 МГц по спецификации (стандартное)	10 МГц по спецификации (стандартное)	100 МГц по спецификации (стандартное)	
10 МГц	-96 (-106)	-116 (-123)	-132 (-139)	-143 (-149)	-150 (-155)	-153 (-157)	-154 (-157)	Не задано		
>10 МГц–15,625 МГц	-90 (-100)	-113 (-124)	-130 (-139)	-142 (-148)	-149 (-155)	-152 (-157)	-154 (-158)	-155 (-159)		
>15,625 МГц–31,25 МГц	-85 (-95)	-110 (-119)	-128 (-135)	-141 (-145)	-148 (-152)	-152 (-157)	-153 (-158)	-155 (-159)		
>31,25 МГц–62,5 МГц	-80 (-90)	-107 (-114)	-125 (-133)	-141 (-145)	-148 (-152)	-152 (-157)	-153 (-158)	-155 (-159)		
>62,5 МГц–125 МГц	-78 (-88)	-101 (-107)	-121 (-128)	-141 (-146)	-148 (-153)	-151 (-155)	-153 (-156)	-155 (-158)		
>125 МГц–250 МГц	-72 (-82)	-96 (-102)	-116 (-122)	-138 (-143)	-148 (-152)	-151 (-155)	-153 (-156)	-155 (-158)	(-162)	
>250 МГц–500 МГц	-66 (-76)	-90 (-96)	-110 (-116)	-134 (-139)	-144 (-148)	-146 (-150)	-152 (-155)	-154 (-157)	(-163)	
>500 МГц–1 ГГц	-59 (-69)	-84 (-90)	-104 (-110)	-130 (-135)	-140 (-144)	-141 (-145)	-148 (-152)	-152 (-155)	(-156)	
>1 ГГц–2 ГГц	-54 (-64)	-78 (-84)	-98 (-104)	-124 (-130)	-134 (-138)	-135 (-139)	-144 (-147)	-148 (-150)	(-150)	
>2 ГГц–3 ГГц	-48 (-58)	-73 (-79)	-94 (-100)	-120 (-125)	-130 (-134)	-131 (-135)	-141 (-144)	-147 (-149)	(-149)	
>3 ГГц–4 ГГц	-44 (-54)	-74 (-80)	-94 (-100)	-113 (-117)	-117 (-120)	-118 (-121)	-130 (-133)	-147 (-149)	(-149)	
>4 ГГц–8 ГГц ^[1]	(-48)	(-74)	(-94)	(-111)	(-114)	(-115)	(-135)	(-155)	(-155)	
>8 ГГц–16 ГГц ^[1]	(-42)	(-68)	(-88)	(-105)	(-108)	(-109)	(-129)	(-149)	(-149)	
>16 ГГц–26,5 ГГц ^[1]	(-36)	(-62)	(-82)	(-99)	(-102)	(-103)	(-123)	(-143)	(-143)	
Фазовый шум SSB при 1 ГГц с фильтром фазового шума с широким креплением 9600FLT ^[2]								(-152)	(-170)	(-174)
^[1] Только для выходного СВЧ-сигнала 96270А ^[2] Фильтр фазового шума с широким креплением 9600FLT является узкополосным фильтром (1 ГГц). Данный фильтр используется с моделями прибора серии 96000 для сокращения уровней фазового шума при высокой частоте смещения во время эксплуатации при выходной частоте в 1 ГГц.										

Входной разъем внешнего сглаживания ^[1]	Контроллер 50 МГц на задней панели, входной BNC-разъем тяги частоты и сглаживания
Для выравнивания внешнего измерителя мощности ^[2]	Максимальное напряжение сигнала, настраиваемое пользователем, 1 В–5 В, положительная полярность.
Входной импеданс	10 кΩ номинальное
Максимальный вход:	±5 В
<p>[1] Для 96270A внешнее выравнивание недоступно при использовании выравнивания датчика/делителя. [2] С обратной связью по управлению аналоговым уровнем от прибора внешнего считывания показаний измерителя мощности, подключенного с помощью входного разъема внешнего выравнивания.</p>	

Внешний вход управления частотой	Контроллер 50 МГц на задней панели, входной BNC-разъем тяги частоты и сглаживания
Диапазон тяги частоты	±5 ppm
Чувствительность подтягивания частоты	Настраиваемая пользователем, между 0,0001 ppm/V и 10000 ppm/V, положительная или отрицательная полярность
Входной импеданс	10 кΩ номинальное
Максимальный вход:	±5 В

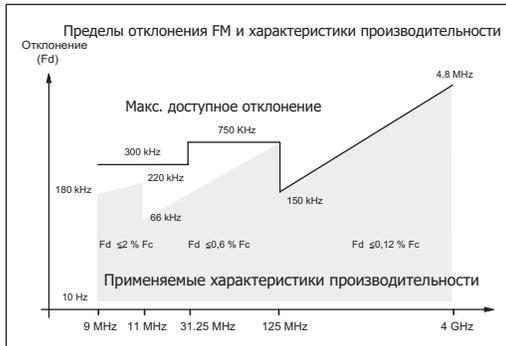
Характеристики модуляции на выходе регулирующей головки (96040A и 96270A) и СВЧ-выходе (96270A)

Амплитудная модуляция	СВЧ-выход ^[1] (только 96270A)	Выход регулирующей головки	
		Выход 50 Ω	Выход 75 Ω
Форма волны	Синусоидальный, треугольный или внешний сигнал		
Несущая частота	50 кГц–4 ГГц		
Уровень несущей частоты	<1,4 ГГц: ≤+14 дБм >1,4 ГГц: ≤+8 дБм	<1,4 ГГц: ≤+14 дБм >1,4 ГГц: ≤+8 дБм	<1,4 ГГц: ≤+8 дБм >1,4 ГГц: ≤+2 дБм
Погрешность уровня несущей частоты ^[2]	Как сглаженная синусоида ± 0,5 дБ, стандартно		
Гармоники несущей частоты	≤50 дБн, стандартно		
Скорость	≤125,75 МГц, 1 Гц–220 Гц, ≤1 % несущей частоты >127,75 МГц, 1 Гц–100 кГц		
Разрешающая способность по скорости	0,1 Гц, 5 цифр		
Точность по скорости	≥1 кГц: ±1 цифра, <1 кГц: ±10 МГц		
Глубина	0,1 %–99 %		
Разрешение по глубине	0,1 %		
Несущая частота и диапазон уровней для указанной погрешности и искажения глубины	≤1 ГГц, От -4 дБм до +14 дБм -56 дБм с параметром СВЧ-выхода низкого уровня	≤1 ГГц, От -56 дБм до +14 дБм	≤1 ГГц, От -62 дБм до +8 дБм
Погрешность глубины синусоиды АМ ^[3]	±3 % от показаний ±0,1 %, для глубины >5 %. Обычно ±0,75 % от показаний ±0,1 %, для глубины 10–90 %, несущая частота ≤75 МГц		
Искажение синусоиды АМ ^{[3] [4]}	≤-40 дБн, глубина 10 %–80 %, для скорости ≤20 кГц или для скорости >20 кГц при несущей частоте ≤75 МГц. Обычно ≤-50 дБн, глубина 10 %–80 %, несущая частота ≤75 МГц.		

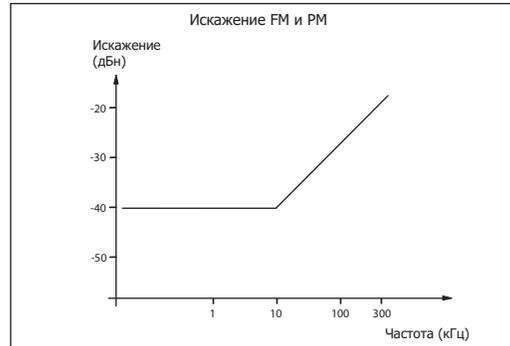
- [1] Модуляция недоступна выше 4 ГГц. Все характеристики уровней сигнала применяются для разъема выходного СВЧ-сигнала на передней панели. Выравнивание датчика/делителя недоступно в моделирующих функциях.
 [2] Состав сигнала только при несущей частоте, исключая боковые полосы.
 [3] Применяется к составу демодулированного сигнала при опорной частоте. Характеристики типичны для частоты модуляции < 20 Гц.
 [4] Включает гармоническое искажение и шум, превышающие номинальную частоту до 5 раз.

Внешний АМ	
Вход	BNC-разъем на задней панели (контроллер 50 МГц, модуляция, вход тяги частоты и выравнивания). Номинальный входной импеданс 10 кΩ.
Полоса пропускания (-3 дБ) ^[1]	Связанный по постоянному току ^[2] : пост. ток до 220 кГц, стандартно. Связанный по переменному току: 10 Гц–220 кГц, стандартно.
Чувствительность глубины	Настраиваемая пользователем, 0,5 %/В–400 %/В
Уровень входного сигнала	Максимально при эксплуатации ±2 В пикового напряжения, при абсолютном максимуме ±5 В пикового напряжения
Погрешность уровня несущей частоты	В качестве внутренней синусоиды АМ + 20 мВ x значение глубины/В, стандартная
Погрешность глубины ^[3]	±3 % от показаний ± 0,1 %, для глубины >5 %, вход 1 В пикового напряжения, пост. ток или 200 Гц–20 кГц
Остаточное искажение ^[4]	В качестве внутренней синусоиды АМ, для входа 1 В пикового напряжения, ≤100 кГц.
<p>[1] Максимальная частота входного сигнала 100 кГц для несущей частоты >125 МГц.</p> <p>[2] Внешняя модуляция, связанная по постоянному току, обеспечивает регулировку посредством постоянного тока уровня несущей частоты или смещение модулирующего сигнала. Обратите внимание, что при скоростях от 0,5 Гц до 10 Гц может возникнуть взаимодействие с регулировкой уровня несущей частоты, что приведет к искажению модуляции.</p> <p>[3] Применяется к составу демодулированного сигнала при опорной номинальной частоте.</p> <p>[4] Включает гармоническое искажение и шум, превышающие номинальную частоту до 5 раз.</p>	

Частотная и фазовая модуляция ^{[1] [2]}										
Форма волны	FM: синусоидальный или внешний сигнал PM: синусоидальный или внешний сигнал									
Несущая частота (Fc)	9 МГц–4 ГГц									
Погрешность несущей частоты	Внутренняя опорная частота: ±0,05 ppm ±240 МГц Внешняя опорная частота: погрешность внешней опорной частоты ±240 МГц									
Скорость (Fr)	от 1 Гц до 300 кГц									
Разрешающая способность по скорости	0,1 Гц, 5 цифр									
Точность по скорости	≥1 кГц: ±1 цифра, <1 кГц: ±10 МГц									
Отклонение (Fd) ^[3]	<table border="0"> <tr> <td>Fc 9 МГц–31,25 МГц</td> <td>FM: 10 Гц–300 кГц</td> <td>PM: ≤1000 рад</td> </tr> <tr> <td>Fc 31,25 МГц–125 МГц</td> <td>FM: 10 Гц–750 кГц</td> <td>PM: ≤1000 рад</td> </tr> <tr> <td>Fc 125 МГц–4 ГГц</td> <td>FM: 10 Гц–0,12 % Fc</td> <td>PM: ≤1000 рад или 0,12 % Fc/Fr</td> </tr> </table>	Fc 9 МГц–31,25 МГц	FM: 10 Гц–300 кГц	PM: ≤1000 рад	Fc 31,25 МГц–125 МГц	FM: 10 Гц–750 кГц	PM: ≤1000 рад	Fc 125 МГц–4 ГГц	FM: 10 Гц–0,12 % Fc	PM: ≤1000 рад или 0,12 % Fc/Fr
Fc 9 МГц–31,25 МГц	FM: 10 Гц–300 кГц	PM: ≤1000 рад								
Fc 31,25 МГц–125 МГц	FM: 10 Гц–750 кГц	PM: ≤1000 рад								
Fc 125 МГц–4 ГГц	FM: 10 Гц–0,12 % Fc	PM: ≤1000 рад или 0,12 % Fc/Fr								
Разрешение отклонения	FM: 0,1 Гц, 5 цифр. PM: 0,0001 рад, 5 цифр									
Погрешность отклонения синусоиды FM/PM ^[2]	±3 % от показаний ±240 МГц Обычно ±0,25 % от показаний ±240 МГц, для скорости ≤50 кГц.									
Искажение синусоиды FM/PM ^{[3] [4]}	≤-40 дБн (1 %) +20 дБ/декада выше 10 кГц (см. диаграмму). Обычно ≤-65 дБн +20 дБ/декада выше 1 кГц.									
<p>[1] 96270A: модуляция недоступна выше 4 ГГц. Выравнивание датчика/делителя недоступно в моделирующих функциях.</p> <p>[2] Внутренняя фазовая модуляция формируется с помощью синусоидальной частотной модуляции с пиковой девиацией, полученной из отклонения фазы и показаний скорости (Fd = фд x Frate).</p> <p>[3] См. диаграмму, на которой отображается максимальное доступное отклонение и максимальное отклонение, для которого применяются характеристики погрешности отклонения и искажения. Применяется к составу демодулированного сигнала при опорной номинальной частоте. Характеристики типичны для частоты модуляции <20 Гц.</p> <p>[4] Включает гармоническое искажение и шум, превышающие номинальную частоту до 5 раз.</p>										



huv367.eps



huv368.eps

Внешний FM	
Вход	BNC-разъем на задней панели (контроллер 50 МГц, модуляция, вход тяги частоты и выравнивания). Номинальное входное сопротивление 10 кΩ.
Полоса пропускания (-3 дБ)	Сопряжение по постоянному току: пост. ток до 220 кГц, стандартно. Сопряжение по переменному току: 10 Гц–1 МГц, стандартно.
Чувствительность к частотному отклонению	Настраиваемая пользователем, 500 Гц/В–19 МГц/В, частотно-зависимая.
Уровень входного сигнала	Максимально при эксплуатации ±5 В пикового напряжения, при абсолютном максимуме ±5 В пикового напряжения
Погрешность несущей частоты	В качестве внутренней синусоиды FM ±20 мВ x показания отклонения/В, стандартная.
Погрешность отклонения ^[1]	±3 % от показаний ± 240 мГц, для входа 1 В пикового напряжения, пост. ток или скорость 200 Гц–20 кГц, отклонение >0,01 % Fc.
Остаточное искажение ^{[1][2]}	В качестве внутренней синусоиды FM, для входа 1 В пикового напряжения, отклонение >0,01 % Fc. Обычно ≤-55 дБн +20 дБ/декада выше 10 кГц, для входа 1 В пикового напряжения, отклонение >0,01 % Fc.
<p>[1] См. диаграмму, на которой отображается максимальное доступное отклонение и максимальное отклонение, для которого применяются характеристики погрешности отклонения и остаточного искажения. Применяется к составу демодулированного сигнала при опорной частоте.</p> <p>[2] Включает гармоническое искажение и шум, превышающие номинальную частоту до 5 раз.</p>	
Внешний PM ^[1]	
Вход	BNC-разъем на задней панели (контроллер 50 МГц, модуляция, вход тяги частоты и выравнивания). Номинальный входной импеданс 10 кΩ.
Полоса пропускания (-3 дБ)	Сопряжение по постоянному току: пост. ток до 220 кГц, стандартно. Сопряжение по переменному току: 10 Гц–1 МГц, стандартно.
Чувствительность к частотному отклонению	Настраиваемая пользователем, 0,001 рад/В–96 рад/В, частотно-зависимая.
Уровень входного сигнала	Максимально при эксплуатации ±5 В пикового значения, при абсолютном максимуме ±5 В пикового значения
Погрешность несущей частоты	В качестве внутренней синусоиды FM, стандартно.
Погрешность отклонения ^[2]	±3 % от показаний ±240 мГц/Rate рад, для входа 1 В пикового напряжения, пост. ток или скорость 200 Гц–20 кГц, отклонение >0,01 % Fd/Rate рад. Стандартно
<p>[1] Внешняя фазовая модуляция отклоняет фазу несущей частоты, применяя чувствительность к частотному отклонению для модулирующего входного сигнала.</p> <p>[2] См. диаграмму, на которой отображается максимальное доступное эквивалентное отклонение частоты и эквивалентное максимальное отклонение частоты, для которого применяются характеристики погрешности отклонения фазы для синусоидальных входных сигналов ($\phi_d = F_d / \text{Rate}$). Применяется к составу демодулированного сигнала при опорной номинальной частоте.</p>	

Выход триггера модуляции	Входной и выходной BNC-разъем триггера задней панели
Уровень	TTL-совместимый логический вывод, выбираемый в качестве заднего или верхнего фронта
Выравнивание синхронизации	Обычно ± 500 нс, от пересечения нуля в ходе модуляции формы сигнала для синусоидального или возникновения положительного пика для треугольного.

Характеристики развертки частоты на выходе регулирующей головки (96040А и 96270А) и СВЧ-выходе (96270А)

Диапазон частоты развертки	Выход регулирующей головки 96040А и 96270А: 1 мГц–4 ГГц СВЧ-выход 96270А: 1 мГц–27 ГГц Развертки создаются как последовательность дискретных синтезированных частот
Режимы развертки	Конечный — начальный и центральный — диапазон Линейный или логарифмический Пилообразный или треугольный Повторяющийся, однократный, пусковой и развертка вручную Режим с подавлением сигнала или без при трансформации частоты Развертка заблокированного узкого диапазона ^[1]
Дискретность установки частоты шагов и начальная, а также конечной частоты	<100 МГц: 0,1 Гц , >100 МГц: 11 цифр
Шаги перестройки частоты	Максимально 5 миллионов
Размер шага	Выход регулирующей головки 96040А и 96270А: 1 мГц–4 ГГц СВЧ-выход 96270А: 1 мГц–27 ГГц
Время задержки при замыкании контактов шагов	От 20 мс (40 мс для СВЧ-выхода 96270А) до 10 сек. 2 мс–10 с для развертки заблокированного узкого диапазона ^[1]
Длительность развертки	Максимально 100 часов. Рассчитывается путем умножения задержки шага на количество шагов
Длительность подавления сигнала ^[2]	Выход регулирующей головки 96040А и 96270А: <20 мс СВЧ-выход 96270А: <40 мс
Ввод пусковых импульсов/вывод синхроимпульсов	Входной и выходной BNC-разъем триггера задней панели, служит в качестве ввода пусковых импульсов для развертки или вывода синхроимпульсов для развертки
Вход триггера	TTL-совместимый логический ввод, выбираемый в качестве заднего или верхнего фронта запуска для начала развертки. Обычно задержка ≤ 1 мс от запуска до начала развертки.
Вывод синхроимпульсов	TTL-совместимый логический вывод, верхний или задний синхроимпульс, совпадающий с началом развертки. Длительность импульса 250 мкс. Согласование времени от +15 мс до +18 мс от начала развертки, если время задержки при замыкании контактов составляет ≥ 20 мс, +1 мс, если время задержки при замыкании контактов составляет <20 мс (задержка необходима для стабилизации уровня сигнала в точке запуска).
<p>[1] Развертка заблокированного узкого диапазона обеспечивает амплитудно-частотную развертку зависимой константы фазы без аппаратных ограничений, если показатель диапазона развертки выражен <0,03 % средней частоты, а средняя частота >15,625 МГц.</p> <p>[2] Во включенном состоянии подавление сигнала доступно при трансформациях частоты. В отключенном состоянии подавление сигнала доступно только при аппаратных ограничениях. Подавление сигнала недоступно при развертке заблокированного узкого диапазона.</p>	

Технические условия измерения частоты

Вход	96270A	BNC-разъем на задней панели (Счетчик 300 МГц). Входной импеданс 50 Ω (сопряжение по постоянному току) или 10 кΩ ^[1] (сопряжение по переменному току), номинальный. Сопряжение по переменному току в пороговом значении 0 В.		
	96040 A	BNC-разъем на задней панели (контроллер 50 МГц, модуляция, вход тяги частоты и выравнивания). Входной импеданс 10 кΩ ^[1] (сопряжение по переменному току), номинальный. Сопряжение по переменному току в пороговом значении 0 В.		
Частотный диапазон	96270A	0,9 МГц–310 МГц для указанной погрешности. работа осуществляется при 10 Гц		
	96040 A	0,9 МГц–50,1 МГц для указанной погрешности. Обычно работа осуществляется при 10 Гц		
Диапазоны частот	96270A Только	0,9 МГц–50,5 МГц, >50,5 МГц–310 МГц с выбранным 50 Ω. 0,9 МГц–50,5 МГц с выбранным 10 кΩ ^[1] .		
Уровень входного сигнала	Максимально при эксплуатации 0,5 В пикового напряжения, при абсолютном максимуме ±5 В пикового напряжения			
Разрешения и время счета ^[2] (в отображаемых цифрах)	0,2 с: 7/8 цифр, 2 с: 8/9 цифр, 20 с: 9/10 цифр, 80 с: 10/11 цифр			
Погрешность	Время стробирования	Внутренняя опорная частота	Внешняя опорная частота	
	0,2 с, 2 с, 20 с	±0,05 ppm ±0,5 единиц	Погрешность внешней опорной частоты ±0,5 единиц	
	80 с	±0,05 ppm ±1,25 единиц	Погрешность внешней опорной частоты ±1,25 единиц	
<p>[1] Для верхних частот, выраженных сопротивлением в 10 кΩ, может потребоваться, чтобы внешняя замыкающая цепь 50 Ω была подключена к BNC-разъему частотомера 96040A, в зависимости от совпадения сигнала, или для 96270A может потребоваться входной импеданс 50 Ω.</p> <p>[2] Частоты автоматически отображаются в следующих единицах: Гц, кГц или МГц. Количество десятичных знаков, зависящих от выбранного времени стробирования и отображенных пунктов автоматического выбора диапазона, выводится в декадах в диапазоне 1 099 999 9(99 9) / 1 100 000 (000).</p>				

Характеристики считывания данных измерителя мощности (только 96270A)

Поддерживаемые датчики	Термодатчик Rhode & Schwarz серия NRP-Z модели 51, 52, 55.03, 55.04, 56, 57 и 58
Каналы датчика	Два разъема mini-ODU на передней панели совместимы с моделями поддерживаемого датчика. По выбору пользователя в качестве считывания показателей измерителя мощности или обратной связи датчика по регулировке выравнивания ^[1]
Функция измерения/считывания данных	Единичное или двойное считывание данных, выбранное пользователем в качестве мощности или эквивалентного напряжения в 50 Ω, с линейными или логарифмическими единицами измерения. В режиме измерения/источника можно выполнять операции единичного/двойного считывания данных измерителя мощности и одновременного выходного сигнала. Относительный коэффициент или режим работы на разностной частоте. ^[2]
Отображение показаний	Абсолютный: Вт, В среднеквадратичного напряжения, В межпикового напряжения, дБм, дБмкВ Относительный: коэффициент в дБ или Δ%, разность в Вт или В Разрешение: 0,001 дБм/дБ; Вт/В/%, 5 цифр с множителем единиц с автоматическим выбором диапазона
Пользовательские настройки/действия	Усреднение показаний, единичный/постоянный запуск, обнуление датчика.
<p>[1] При использовании в качестве датчика управления с выравниванием для СВЧ-выхода с набором ВЧ-сглаживания или совместимого делителя и датчика отображается измеренная мощность. Настройки автоматически устанавливаются для оптимальной работы.</p> <p>[2] Режим абсолютного/относительного измерения выбирается автономно для каждого канала считывания данных. Относительные измерения между каналами недоступны.</p>	

Характеристики режима имитации команды GPIB

96270A ^[1] [2]	HP3335A, HP8662A, HP8663A, HP8340A, HP8360 серия B, Agilent E8257, 9640A.
96040A ^[1]	HP3335A, HP8662A, HP8663A, 9640A
<p>[1] Только один режим имитации прибора можно выбрать одновременно.</p> <p>[2] Для режима имитации необходимы модели с диапазоном частот выше 27 ГГц. Данные модели имитируются с характеристиками частоты 96270A.</p>	

Глава 2

Подготовка прибора к работе

Вступление

Эта глава содержит инструкции по распаковке прибора и подготовке его к работе. Многие процедуры из этой главы также используются при общем пользовательском обслуживании прибора.

Распаковка и осмотр прибора

⚠ Предупреждение

Во избежание травм при подъеме и перемещении прибора соблюдайте технику безопасности. Прибор представляет собой несбалансированную нагрузку, и его вес может составлять 18 кг (40 фунтов).

Fluke Calibration уделяет особое внимание тому, чтобы прибор был доставлен в идеальном состоянии. Когда прибор будет доставлен, осторожно распакуйте его и проверьте корпус, а также переднюю и заднюю панели на наличие повреждений. Если прибор подвергался перегрузкам во время транспортировки, то на транспортной картонной коробке могут оказаться внешние повреждения. Проверьте наличие всего стандартного оборудования, перечисленного в представленной таблице 2-1.

Если прибор или транспортировочный контейнер был поврежден, немедленно уведомите перевозчика. При отсутствии какого-либо компонента стандартного оборудования обратитесь к дистрибьютору или в ближайший центр технического обслуживания Fluke.

Если транспортировочный контейнер и упаковочный материал не повреждены, используйте их для хранения и транспортировки прибора.

Табл. 2-1. Список стандартного оборудования

Описание	Количество
Эталонный источник РЧ-сигналов модели 96040А или 96270А.	1
Регулирующая головка 96040А-50	1
Регулирующая головка 96040А-75	Дополнительно
Футляр для транспортировки и хранения (для регулирующей головки, дополнительной регулирующей головки 75 Ω и дополнительного высокочастотного соединительного комплекта).	1
Футляр для транспортировки и хранения (для высокочастотного регулирующего комплекта, второго датчика, 1 ГГц фильтра фазового шума с широким смещением 9600FLT и монтажного комплекта).	Дополнительно
1 ГГц фильтр фазового шума с широким смещением 9600FLT и монтажный комплект	Дополнительно
Информационный лист по технике безопасности для серии 96000	1
Компакт-диск с набором руководств	1
Сетевой кабель	1
Сертификат калибровки	1
Комплект для крепления в стойке Y9600	Дополнительно
Износоустойчивый чехол 96000CASE (поставляется отдельно)	Дополнительно
Комплект для подключения 96000CONN RF (адаптер разъема и комплект динамометрических гаечных ключей для 96270А)	Дополнительно
Комплект для подключения 9600CONN RF (адаптер разъема и комплект динамометрических гаечных ключей для 96040А)	Дополнительно

Хранение и транспортировка прибора

Для хранения прибора выполните следующие действия:

1. Поместите прибор в закрытую пластиковую упаковку.
2. Поместите упакованный прибор в амортизационный материал внутри оригинальной упаковки.
3. Закройте и закрепите контейнер.

Этот контейнер — самое подходящее место для хранения инструмента. Он обеспечивает изоляцию от ударов для нормальной эксплуатации прибора.

4. Храните прибор в контейнере в месте, соответствующем условиям хранения. См. *Главу 1, "Ведение и технические характеристики"*.

Если нужно транспортировать прибор, используйте, если возможно, оригинальную упаковку. Упакуйте и закрепите прибор, как описано в предыдущем параграфе. Если необходимо заменить оригинальную упаковку, выберите упаковку, которая обеспечит изоляцию от ударов, сравнимую с изоляцией оригинальной упаковки. Необходимые параметры для замены амортизационной упаковки приведены в таблице 2-2.

Табл. 2-2. Параметры для замены амортизационной упаковки

Емкость	Длина	Ширина	Глубина
Коробка	720 мм (28,5 дюйма)	570 мм (22,5 дюйма)	360 мм (14,2 дюйма)
Защита углов прибора	Толщина пористого полиэтилена (35 кг/м ³) должна быть более 60 мм (2,4 дюйма) по краям прибора.		

Рекомендации по энергоснабжению

Прибор может работать со входом питания переменного тока от 100 до 240 В с добавочными колебаниями напряжения $\pm 10\%$. Переключение напряжения в сети не требуется. Прибор поставляется с кабелем питания в конфигурации, соответствующей требованиям локальной линии передачи переменного тока. Если прибор перемещают в другую страну, необходимо заменить кабель питания, чтобы он соответствовал требованиям локальной линии передачи переменного тока, см. Таблицу 2-3.

Замена кабеля питания.

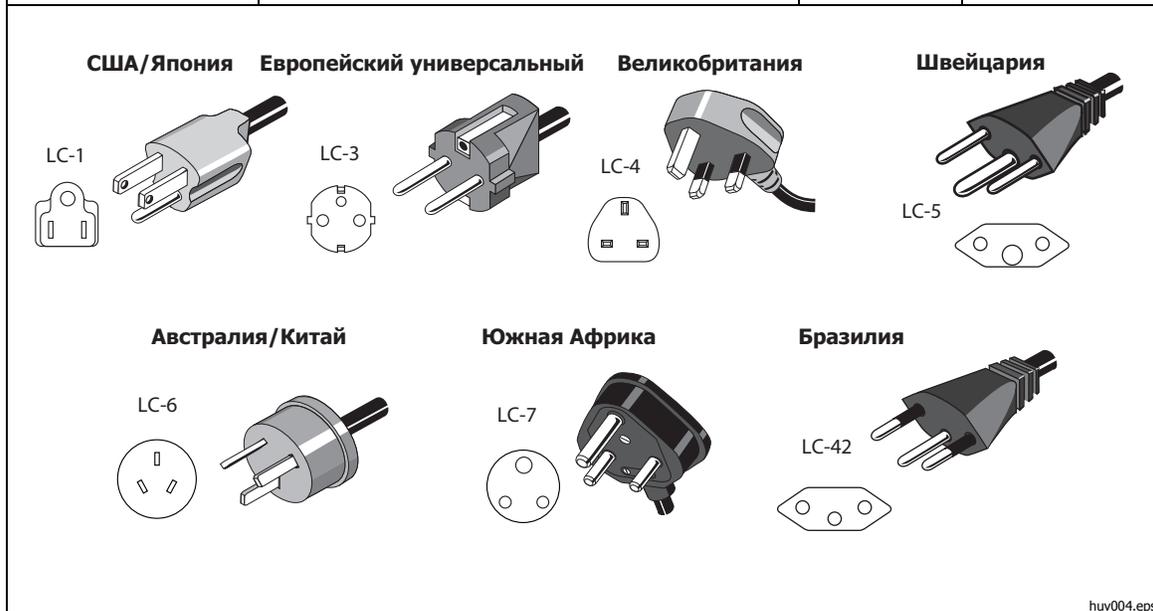
⚠️⚠️ Предупреждение

Чтобы предотвратить удар током, пожар или травму, подсоединяйте одобренный трехжильный кабель питания в розетку с соответствующим заземлением.

Различные кабели питания, совместимые с прибором, представлены в таблице 2-3. Используйте таблицу, чтобы определить рекомендуемый для вашего региона кабель питания LC. Подберите номер кабеля питания LC таким образом, чтобы он сочетался с одним из штекеров, как показано на рисунке, и проверьте, чтобы штекер кабеля электропитания подходил к розеткам в вашем регионе. Если штекер не подходит к розетке, определите верный номер LC и закажите кабель электропитания в Fluke Calibration, используя номер из таблицы 2-3.

Табл. 2-3. Кабель питания для различных регионов

Описание	Ячейка	Номер детали	
Кабель питания	Северная Америка	LC1	284174
	Европейский универсальный	LC3	769422
	Великобритания	LC4	769445
	Швейцария	LC5	769448
	Китай, Австралия, Новая Зеландия	LC6	658641
	Индия, Южная Африка	LC7	782771
	Бразилия	Бразилия 10 А	3841347



huv004.eps

Порядок включения

Примечание

Включение может производиться как с подключенной к прибору регулирующей головкой, так и без нее.

После подключения прибора к электросети используйте переключатель питания на задней панели, чтобы включить прибор. См. рис. 3-18.

Во время включения на приборе загорится приблизительно на 4 секунды экран инициализации, а затем запустится самотестирование при включении. Если регулирующая головка подключена, то она тоже будет протестирована.

Самотестирование при включении

Самотестирование производит функциональный тест источника и регулирующей головки, если она присоединена. Самотестирование не является испытанием на соответствие техническим условиям, это не проверка работоспособности, не проверочное испытание. Самотестирование проверяет общую функциональность прибора. Самотестирование запускается при включении, и тестирование проводится во время каждого включения. Строка состояния внизу экрана показывает, как проходит процесс самотестирования.

Если один из тестов во время самотестирования завершен с ошибкой, на другом экране появится количество выявленных неисправностей прибора и регулирующей головки. Чтобы вывести на экран информацию о неисправностях, нажмите экранную кнопку View Fail (Показать неисправности). Для получения дальнейшей информации о неисправностях, выявленных во время самотестирования, см. *Инструкции по эксплуатации приборов серии 96000*.

Состояние "Включено"

После завершения самотестирования прибор переходит в режим ожидания (выход отключен), что проявляется в подсветке крайней правой клавиши **STBY** на передней панели.

После завершения самотестирования экран прибора будет выглядеть либо как на рисунке 2-1, либо в одном из режимов эмуляции, как на рисунке 2-2.

Если в верхнем левом углу экрана отображается значок режима эмуляции, обычный режим работы КОП (канала общего пользования) недоступен. См. главу 3, где указано, как выбрать или отменить режим эмуляции.

Если регулирующая головка подключена, нажмите **OPER**, чтобы включить РЧ-выход. Если регулирующая головка не подключена, прибор остается в режиме ожидания (выход отключен), на экране отображается предупреждение.

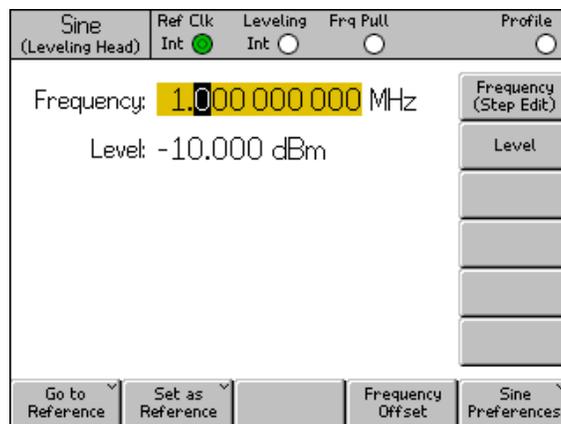
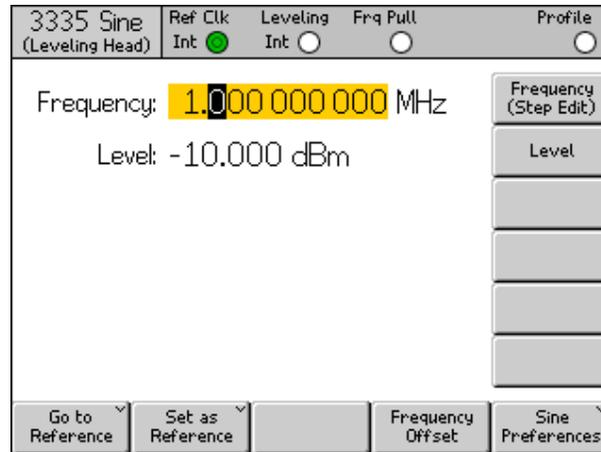


Рисунок 2-1. Экран, активирующийся при включении

hpn09.bmp



hpn14.bmp

Рисунок 2-2. Экран, активирующийся при включении (КОП в режиме эмуляции), HP3335 Personality

Подключение регулирующей головки (модели 96270A и 96040A).

⚠ Предупреждение

Чтобы предотвратить опасное РЧ-излучение и повреждение оборудования, перед подключением регулирующей головки к прибору во время тестирования или после его окончания прочтите и соблюдайте инструкции, указанные в главе 3.

Инструкции по подключению регулирующей головки к прибору после, а также во время тестирования приведены в *главе 3, "Локальное управление"*. Не подключайте регулирующую головку, если вы не ознакомились с предостережениями и предупреждениями, приведенными в указаниях.

Подключение выхода сверхвысоких частот (96270A)

⚠ Предупреждение

Чтобы предотвратить опасное РЧ-излучение и повреждение оборудования, перед подключением к выходу сверхвысоких частот или к прибору во время тестирования следуйте указаниям, приведенным в главе 3.

Указания по подключению к выходу сверхвысоких частот прибора во время тестирования приведены в главе 3. Не пытайтесь выполнить соединение, если вы не ознакомились с предостережениями и предупреждениями, приведенными в указаниях.

Подключение датчика мощности (96270A)

⚠ Осторожно

Чтобы предотвратить повреждение оборудования, перед подключением датчика мощности к прибору во время тестирования прочтите и соблюдайте инструкции, указанные в главе 3.

Указания по подключению датчика мощности к прибору после и во время тестирования приведены в главе 3. Не пытайтесь подключить датчик мощности, если вы не ознакомились с предостережениями и предупреждениями, приведенными в указаниях.

Установка прибора на аппаратную стойку.

Работающий прибор можно установить на рабочем столе или закрепить в стойке. Комплект направляющих для монтажа в стойке доступен как аксессуар. Инструкция по установке комплекта поставляется с комплектом.

Рекомендации по охлаждению

Встроенные вентиляторы поддерживают эксплуатационную температуру прибора на безопасном уровне. Воздухозаборники находятся на левой и задней сторонах прибора. Выход отработанного воздуха находится справа (если смотреть спереди). При установке прибора на рабочем столе вентиляторы поддерживают и регулируют температуру и не требуют обслуживания, кроме обычной очистки фильтра, как описано в *руководстве общего технического обслуживания*. Однако, когда прибор установлен или закреплен (к примеру, в стойке с оборудованием), обратите особое внимание на то, чтобы в приборе поддерживалась нормальная рабочая температура и он не перегревался.

⚠ Предупреждение

Во избежание возгорания или превышения нормальной рабочей температуры обратите внимание на предупреждения.

- **При обычной работе не открывайте корпус прибора. Чрезмерные протечки воздуха могут прервать или отдалить от внутренних компонентов поток охлаждающего воздуха.**

- Если вы закрепляете прибор в открытой стойке для оборудования, обеспечьте требуемую вентиляцию и приток воздуха в пределах стойки. С особым вниманием убедитесь в правильной расстановке оборудования, свободном проходе воздуха, в нормальном функционировании вытяжных вентиляторов, вентиляционной решетки, изолированных выходных и входных отверстий.
- Если необходимо, используйте перегородки, чтобы изолировать поступающий воздух от отводимого. Перегородки могут помочь забору и непосредственному охлаждению воздуха в пределах аппаратной стойки. В зависимости от схемы воздушных потоков в пределах стойки выберите наилучший вариант размещения перегородок. Если перегородки необходимы, поэкспериментируйте с различным их размещением.

Самотестирование, инициированное пользователем.

Прибор снабжен функцией самотестирования, которая может реализовываться как эксплуатационное самотестирование во время включения прибора и позднее как более точное самотестирование, инициированное пользователем. Данный раздел включает обзор пунктов, проверяемых при самотестировании, указания по запуску самотестирования и анализу его результатов. Говоря обобщенно, самотестирование помогает узнать, насколько исправно работает прибор.

Во время работы прибора самотестирование запускается пользователем с помощью передней панели или с контроллера IEEE 488. Запущенное тестирование продолжается автоматически и протекает следующим образом:

1. В процессе тестирования прибор проходит ряд точек.
2. Каждая точка тестирования настраивает прибор определенным образом.
3. Прибор производит измерения в точках тестирования, используя внутренние АЦП, датчики и детекторы.
4. Результат в каждой точке тестирования проходит сравнение с заранее заданным значением.

Результат в точках тестирования, который не достигает этих значений или превышает их, может быть выведен на экран с помощью передней панели и будет включать описание точки тестирования, измеренное значение и установленное (разрешенное) значение. Измеренное значение будет показано как напряжение в точке измерения.

Чтобы самотестирование было более полезно при поиске неисправностей, запустите один из следующих режимов тестирования.

- Режим "Base". В режиме "Base" проходит тестирование прибора с присоединенной или не присоединенной регулирующей головкой.
- Режим "Head". В режиме "Head" производится тестирование только регулирующей головки, если она подключена к прибору.

- Режим "All". В режиме "All" проходит тестирование и прибора, и регулирующей головки.

Запуск самотестирования

Дальнейшие указания для проведения самотестирования представлены в разделе, где указаны функции кнопок передней панели. Похожие инструкции могут быть применены с IEEE 488 в системной среде.

Примечание

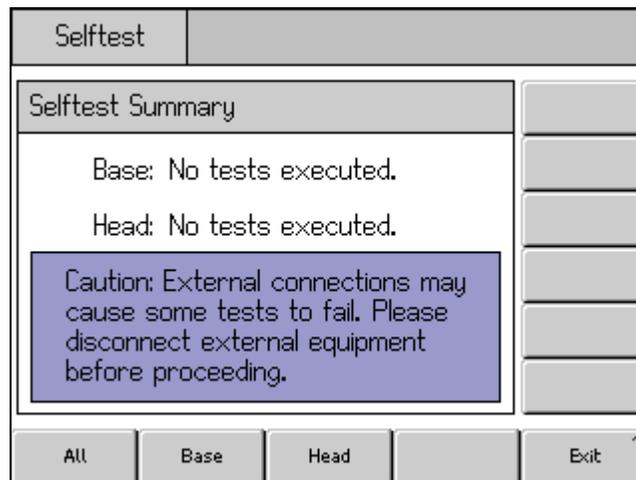
Самотестирование на уровне "Base" может быть запущено как с присоединенной регулирующей головкой, так и без нее. Тем не менее, когда регулирующая головка подключена, убедитесь, что ее выход был отключен во время самотестирования и не было заземления незаземленного общего провода РЧ. Общий провод РЧ включает корпус регулирующей головки и два верхних задних BNC-разъема.

Процедура запуска самотестирования:

1. Подготовьте прибор к работе, как описано выше.
2. Нажмите **SETUP** .
3. Нажмите экранную кнопку "Support Functions" (Функции технической поддержки).
4. Нажмите экранную кнопку "Self-Test" (Самотестирование) внизу экрана.

Появится экран самотестирования: См. рисунок 2-3.

На экране отобразится сообщение о том, что тестирование не было проведено, и можно будет выбрать режим самотестирования для запуска: "All", "Base" или "Head".



hpn85.bmp

Рисунок 2-3. Выбор режима самотестирования

4. Нажмите экранную кнопку выбранного режима: "All", "Base" или "Head".

Выберите один из трех режимов для начала тестирования. После этого появится экран с индикатором выполнения операции. При завершении операции индикатор выполнения прекратит работу и будет показан предыдущий экран с общим количеством ошибок при тестировании в режимах "Base" и "Head", как показано ниже. См. рисунок 2-4.

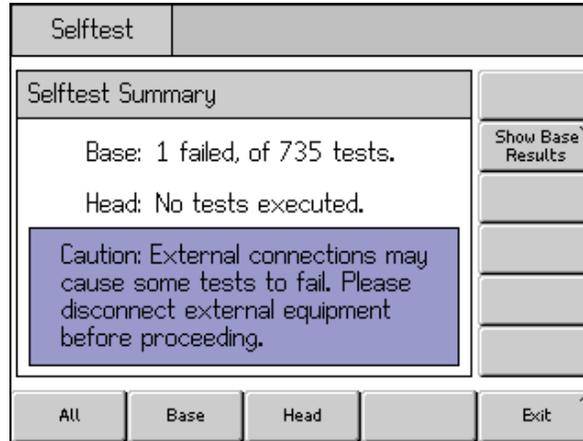


Рисунок 2-4. Краткое изложение результатов тестирования

hpn86.bmp

Просмотр результатов

Если при проведении самотестирования отмечена одна или несколько ошибок, они распределяются по пунктам как ошибки "Base" или "Head". Обе категории, ошибки "Base" и "Head", могут быть расширены для показа в деталях каждого результата, заверщенного с ошибкой. При нажатии экранных кнопок "Show Base Results" или "Show Head Results" можно получить больше информации о результатах тестирования, как показано ниже. "Prev. Failure" (Предыдущая ошибка) и "Next Failure" (Следующая ошибка)— экранные кнопки, с помощью которых можно пролистать список выявленных неисправностей. Нажмите экранную кнопку "Previous Menu" (Предыдущее меню), чтобы вернуться на экран краткого изложения результатов тестирования. См. рисунок 2-5.

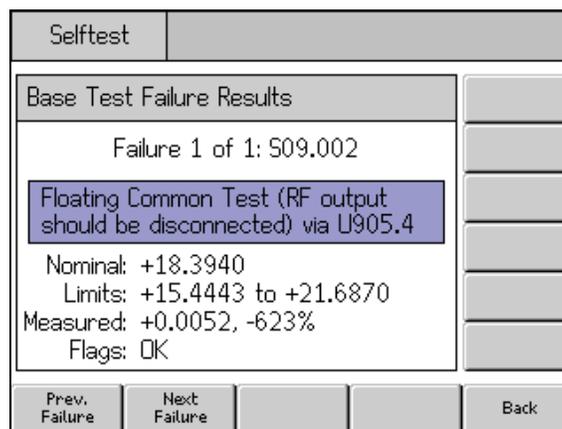


Рисунок 2-5. Отображение списка неисправностей, выявленных при самотестировании

hpn87.bmp

Если при самотестировании будут найдены неисправности, запомните выявленную неисправность и результаты самотестирования. Затем свяжитесь с Fluke Calibration или обратитесь к инструкции по эксплуатации, чтобы узнать, как продолжить работу.

Обслуживание силами оператора

Проводите техническое обслуживание, когда это необходимо.

⚠⚠ Предупреждение

Следуйте данным инструкциям во избежание поражения электрическим током, возникновения пожара или травм.

- **Не осуществляйте операции по ремонту прибора, кроме описанных в руководстве оператора, если у вас нет необходимой квалификации.**
- **Ремонт устройства следует доверять только авторизованным специалистам.**

Этот раздел содержит информацию, необходимую для основного технического обслуживания прибора. Инструкция по эксплуатации более подробно описывает процедуры технического обслуживания, которые необходимы обслуживающему персоналу.

Очистка прибора

Для общей очистки сначала отключите все кабели электропитания и сигнальные кабели. Очистите прибор с помощью мягкой ткани, смоченной в воде или в растворе мягкого неабразивного чистящего средства, не повреждающего пластмассу.

⚠ Осторожно

Во избежание повреждения прибора не используйте ароматические углеводороды или хлорированные растворители при очистке. Они могут повредить имеющиеся в приборе детали.

Очистка воздушного фильтра

Для обеспечения правильной циркуляции воздуха осматривайте и очищайте заднюю панель воздушного фильтра не реже одного раза в год или при необходимости. Если доступ воздуха к задней панели фильтра затруднен, рекомендуется, чтобы очисткой фильтра занимался квалифицированный специалист, следуя процедуре, описанной в инструкции по эксплуатации.

Для доступа к задней панели фильтра выполните следующие действия.

1. Выключите прибор.
2. Отсоедините кабель питания.
3. Фильтр удерживается прикрепленной пластиковой крышкой. Снимите пластиковую крышку. Для этого нажмите на нее и потяните за два угла вверх. Снимать крышку прибора не обязательно.
4. Снимите фильтровальную сетку.

Чтобы очистить и установить фильтровальную сетку, нужно выполнить следующие операции:

1. Очистите воздушный фильтр с помощью сухой щетки или пылесоса. При необходимости можно использовать теплую воду и мягкое моющее средство.
2. Чтобы высушить воздушный фильтр, протрите его бумажным полотенцем.
3. Поместите фильтровальную сетку в пластиковую упаковку.
4. Закройте крышку пластиковой упаковки.

Замена сетевых плавких предохранителей

⚠⚠ Предупреждение

Во избежание возгорания или повреждения прибора убедитесь, что установлены соответствующие предохранители. Номинальные параметры предохранителей см. в таблице 2-4.

Замена плавкого предохранителя необходима, если он перегорел. Сетевые плавкие предохранители расположены в блоке питания на задней панели. См. рисунок 2-6. Прибор имеет два предохранителя, установленные в рабочей цепи и в нейтрали. При смене перегоревшего предохранителя замените оба, чтобы избежать перегрузки предохранителя и прерывания подачи питания. Перед заменой предохранителей убедитесь, что сменные предохранители совместимы с прибором.

Для проверки или замены плавких предохранителей (см. рис. 2-6) выполните следующие действия.

1. Отключите прибор от линии электропитания, отключите кабель питания от входного разъема прибора.
2. Чтобы отсоединить отделение, где находятся переключатель питания и предохранитель, вставьте острие отвертки в фиксатор, расположенный слева или справа от отделения. Осторожно отгибайте фиксатор, пока отделение не будет снято.
3. Извлеките предохранители из отделения для замены или проверки.
4. Установите исправные предохранители в соответствии с номинальными параметрами. См. таблицу 2-4.
5. Чтобы установить отделение обратно, надавите на него, пока фиксатор не встанет на свое место.

Табл. 2-4. Сетевой плавкий предохранитель

Сетевое напряжение	Назначение предохранителя	Номинал предохранителя	Номер детали по каталогу Fluke	Номер производителя и типовой номер.
От 100 до 240 В переменного тока	ТН Временная задержка, высокая отключающая способность	T5AH 250 В	2650730 (Количество: 2)	Предохранитель Littelfuse 215005.P Предохранитель Schurter 0001.2511

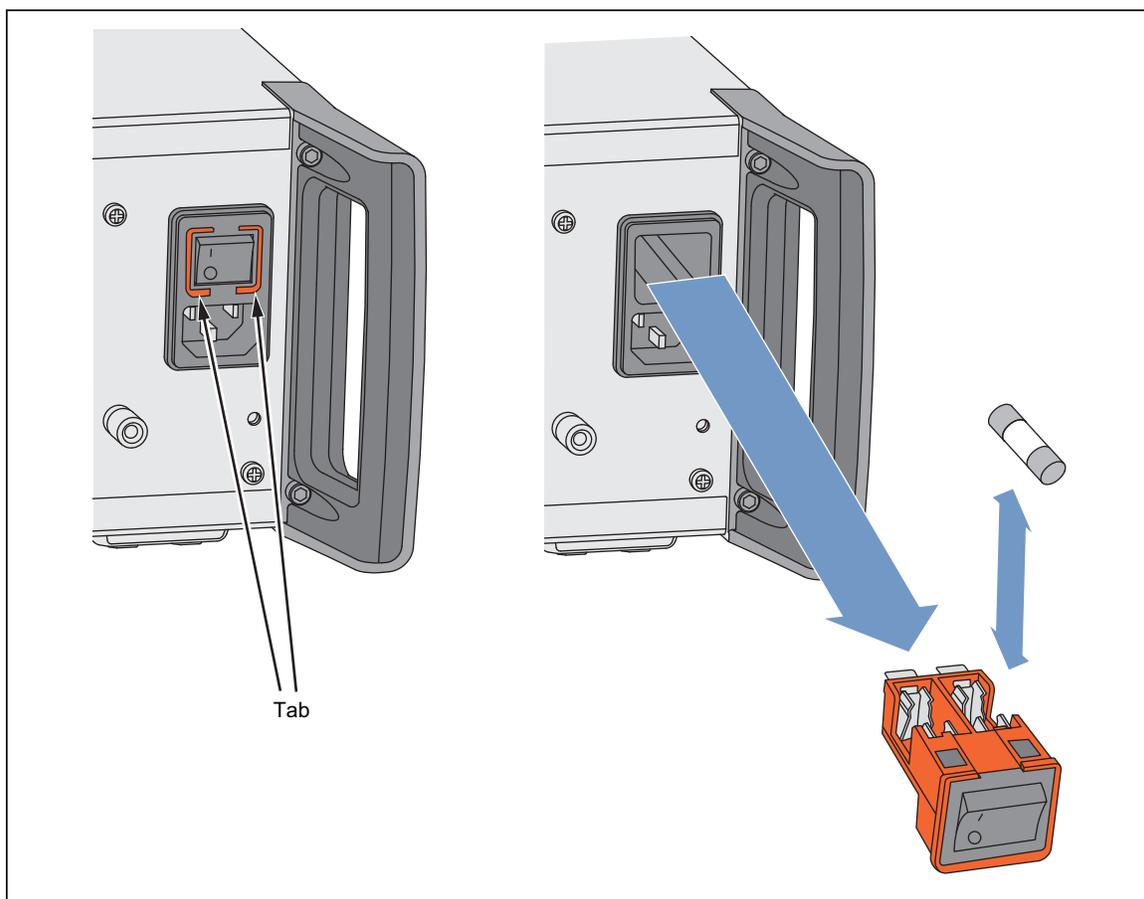


Рисунок 2-6. Доступ к предохранителям

huv06.eps

Прошивка

Инструкции по установке прошивки см. в руководстве по эксплуатации.

Проверка работоспособности и калибровка

Для обеспечения указанных характеристик рекомендуется ежегодная калибровка и настройка в сервисном центре Fluke Calibration. Если доставка прибора в сервисный центр Fluke Calibration нецелесообразна, оборудование и показатели прибора, нуждающиеся в калибровке и настройке, перечислены в инструкции по эксплуатации.

Глава 3

Местный режим управления

Введение

В данной главе приведено обширное представление всех функций данного прибора, а также инструкции по эксплуатации. Во введении дано определение всем органам управления передней и задней панелей, разъемам и индикаторам (в том числе экранам), а также даны инструкции по эксплуатации каждого из этих элементов. Благодаря описанию каждой функции можно уверенно использовать все органы управления, а также выполнять основные практические операции на экране со сглаженным синусом. Исходя из этого, описание большинства таких основных операций, как редактирование данных на экране, не продублировано в инструкциях по эксплуатации.

В инструкциях по эксплуатации, приведенных в конце данной главы, представлены следующие параметры и функции:

- первоначальная настройка;
- подключение к внешнему оборудованию;
- функции, не свойственные компонентам передней и задней панелей;
- использование прибора для создания соответствующего РЧ-выхода: синус, модуляция, сигналы с качающейся частотой;
- использование прибора для выполнения измерений частоты (96040А и 96270А) и РЧ-мощности (96270А).

Органы управления, индикаторы и разъемы

Передняя панель прибора изображена на рисунке 3-1.

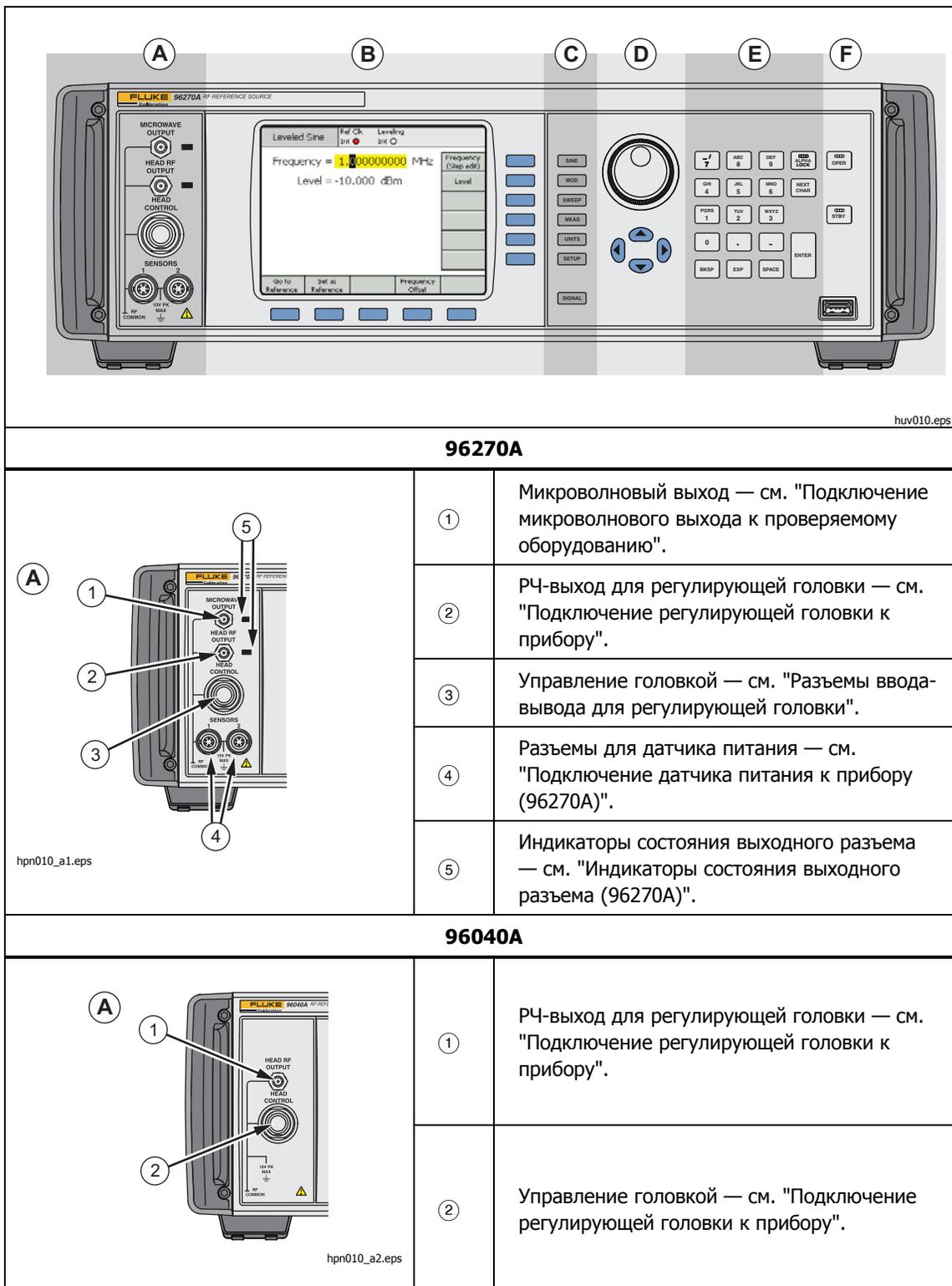


Рисунок 3-1. Органы управления передней панели, индикаторы и разъемы

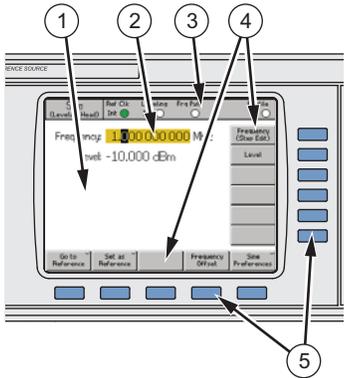
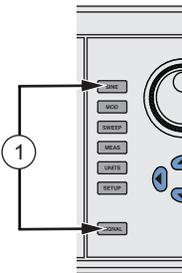
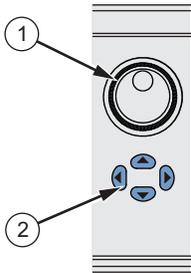
96040A и 96270A		
<p>B</p>  <p style="text-align: right;">hpn010_b.eps</p>	<p>①</p>	<p>Дисплей — см. "Дисплей".</p>
	<p>②</p>	<p>Поля данных — см. "Поля данных".</p>
	<p>③</p>	<p>Панель состояния — см. "Панель состояния".</p>
	<p>④</p>	<p>Программные надписи — см. "Программные надписи".</p>
	<p>⑤</p>	<p>Экранные кнопки — см. "Экранные кнопки".</p>
<p>C</p>  <p style="text-align: right;">hpn010_c.eps</p>	<p>①</p>	<p>Функциональные клавиши — см. "Функциональные клавиши".</p>
<p>D</p>  <p style="text-align: right;">hpn010_d.eps</p>	<p>①</p>	<p>Колесико — см. "Полевой редактор".</p>
	<p>②</p>	<p>Клавиши курсора — см. "Полевой редактор".</p>

Рисунок 3-1. Органы управления, индикаторы и разъемы передней панели (прод.)

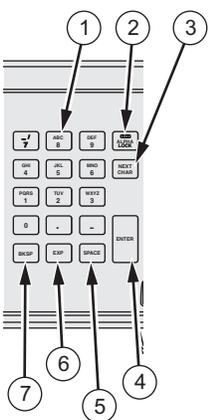
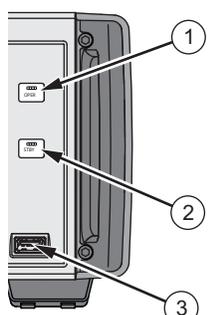
96040A и 96270A	
<p>E</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">hpn010_e.eps</p>	<p>① Буквенно-цифровая клавиатура — см. "Клавиатура".</p>
	<p>② Клавиша ALPHA LOCK — см. "Клавиатура".</p>
	<p>③ Клавиша NEXT CHAR — см. "Клавиатура".</p>
	<p>④ Клавиша ENTER — см. "Клавиатура".</p>
	<p>⑤ Клавиша SPACE — см. "Клавиатура".</p>
	<p>⑥ Клавиша EXP — см. "Клавиатура".</p>
	<p>⑦ Клавиша BKSP — см. "Клавиатура".</p>
<p>F</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">hpn010_f.eps</p>	<p>① Клавиша OPER (Работа) — см. "Клавиши STBY/OPER (Режим ожидания/работа)".</p>
	<p>② Клавиша STBY (Режим ожидания) — см. "Клавиши STBY/OPER (Режим ожидания/работа)".</p>
	<p>③ USB-порт — см. "USB-порт хранения (96270A)".</p>

Рисунок 3-1. Органы управления, индикаторы и разъемы передней панели (прод.)

Разъемы ввода-вывода для регулирующей головки

РЧ-выход для регулирующей головки и управляющий выход данной головки прибора являются собственными элементами интерфейса регулирующей головки 96040A-50, 96040A-75 или какой-либо головки через фильтр фазовых шумов 9600FLT (дополнительно). Интерфейс состоит из двух разъемов: разъем SMA выхода РЧ-сигнала и, под ним, блокирующий разъем с несколькими выходами для измерения и управления регулирующей головкой.

⚠ Осторожно

Интерфейс разъема передней панели данного прибора подходит для использования только с регулируемыми головками 96040A-xx и фильтром фазовых шумов 9600FLT компании Fluke. Во избежание повреждения прибора запрещается использовать другие подключения.

Регулирующая головка служит для соединения выхода данного прибора с входом другого устройства (проверяемого оборудования) при сохранении целостности сигнала. Использование регулирующей головки с данным прибором аналогично подключению проверяемого оборудования напрямую к выходу прибора без использования кабелей. С помощью регулирующей головки удастся не только сохранить общее качество сигнала, но и достичь точного уровня сигнала в диапазоне частот и амплитуд прибора, доступного на выходе регулирующей головки.

Разъем для микроволнового выхода (96270A)

Микроволновый выход представляет собой разъем с внутренней резьбой 50 Ω , 2,92 мм. Данный разъем совместим с разъемами PC3.5. Микроволновый выход служит для передачи сигнала через весь диапазон частот прибора на проверяемое оборудование, подключенное непосредственно к передней панели прибора или с помощью кабеля, а также для подачи сигнала на выход комбинации разветвителя и датчика мощности при работе в режиме выхода датчика/разветвителя. Диапазон уровней сигналов, доступных в режиме микроволнового выхода, зависит от того, предусмотрен ли параметр расширенного микроволнового выхода низкого уровня.

Индикаторы состояния выходного разъема (96270A)

Индикаторы состояния выходного разъема светятся для отображения выбранного в настоящий момент выхода, (регулирующая головка или микроволновый выход), а также состояние выхода сигнала (режим ожидания или работа). Индикатор светится желтым, когда выход выбран, но находится в режиме ожидания, и выходной сигнал отсутствует. Индикатор светится зеленым, когда выход выбран и находится в рабочем состоянии (выходной сигнал присутствует).

Разъемы датчика (96270A)

Разъемы датчика типа ODU представляют собой интерфейс для дополнительных совместимых датчиков мощности. Для данных разъемов предусмотрена функция отображения показаний встроенного прибора измерения мощности, а также данные разъемы поддерживают интерфейс регулирующего датчика мощности, используемый при работе в режиме выхода датчика/разветвителя. При работе в режиме вывода датчика/разветвителя подключенный совместимый датчик мощности используется для автоматического уравнивания выходного сигнала в порте выхода разветвителя до требуемого уровня, установленного в пользовательском интерфейсе прибора. Совместимые датчики мощности — тепловые датчики мощности серии Rohde и Schwarz NRP-Z. Список моделей совместимых датчиков мощности, а также дополнительные сведения см. в таблице 3-1.

Табл. 3-1. Совместимые датчики мощности

Модель	Частотный диапазон	Диапазон амплитуд	Разъем
NRP-Z51	пост. ток до 18 ГГц	от -35 дБм до +20 дБм	Тип N
NRP-Z52	пост. ток до 33 ГГц		3,5 мм
NRP-Z55.03 ^[1]	пост. ток до 40 ГГц		2,92 мм
NRP-Z55.04	пост. ток до 44 ГГц		2,92 мм
NRP-Z56	пост. ток до 50 ГГц		2,4 мм
NRP-Z57	пост. ток до 67 ГГц		1,85 мм
NRP-Z58	пост. ток до 110 ГГц		1,0 мм
[1]	Модель NRP-Z55.03 поставляется как часть дополнительного комплекта HF-регулирования и как второй дополнительный датчик. Новые характеристики датчика см. в документации прибора Rohde & Schwarz.		

⚠ Осторожно

Интерфейс разъема датчика мощности на передней панели прибора служит для использования только с совместимыми датчиками мощности. Во избежание повреждения прибора запрещается использовать другие подключения.

USB-порт хранения (96270A)

С помощью USB-порта можно выполнять передачу профильных файлов прибора с самого прибора на USB-накопитель. Другие возможности USB не поддерживаются. Порт USB отсутствует только в том случае, если при приобретении прибора заказывается опция "Без USB".

STBY/OPER (Режим ожидания/Работа)

 и  управляет доступностью сигнала на разъеме PC-выхода.

Для модели 96270A с помощью  и  управляет выбранный в настоящий момент выход (регулирующая головка или микроволновый выход).

Нажмите , чтобы включить зеленый индикатор и перевести прибор в режим работы (в разъеме PC-выхода сигнал включается). Нажмите , чтобы перевести прибор в режим ожидания. Выходной сигнал в разъеме PC-выхода отключается, и включается желтый индикатор.

Функциональные клавиши

Модель 96040A оснащена шестью выходными функциональными клавишами: три для выбора выходного сигнала, одна для выбора измерений, одна для отображения связанных с каждым сигналом блоков и одна для определения предпочтений.

Модель 96270A оснащена семью выходными функциональными клавишами: три для выбора выходного сигнала, одна для выбора измерений, одна для отображения связанных с каждым сигналом блоков, одна для определения предпочтений и одна для выбора маршрута выхода и сигнала.

Клавиши источника сигнала

С помощью трех клавиш определяются основные характеристики выходного сигнала. Это **SINE**, **MOD** (модуляция) и **SWEEP**. Для отображения начального экрана функции нажмите одну из этих клавиш. Отобразится текущее значение для каждого из ранее определенных параметров. Если при нажатии одной из этих клавиш прибор находится в режиме работы (символ **OPER** светится зеленым светом), РЧ-выход переходит в режим ожидания.

Клавиша MEAS (Измерения)

С помощью клавиши **MEAS** можно использовать функции измерения прибора. Для моделей 96040A и 96270A доступна функция измерения частоты. Для модели 96040A недоступна функция отображения показаний встроенного двухканального прибора измерения мощности. Если при нажатии клавиши **OPER** светится зелен прибор находится в режиме работы (символ **hed**, the RF Output is switched to standby).

Клавиша UNITS

Используйте **UNITS** для отображения списка единиц измерения, доступных для использования с выбранным полем данных. Данный список является контекстно-зависимым и отображается в поле вертикальных программных надписей. Нажмите синюю экранную кнопку, связанную с одной из единиц измерения, отображаемых для выбора и применения значения в выбранном поле. Для соответствия выбранной единице измерения выполняется повторный расчет значения в поле, а из программных надписей удаляется текст.

Клавиша SETUP (Настройка)

SETUP можно перейти к экрану настроек.

На данном экране настроек отображаются сведения о конфигурации прибора:

- установленные параметры;
- версия прошивки;
- базовый (основной) номер модели и серийный номер;
- номер модели и серийный номер подключенной регулирующей головки.

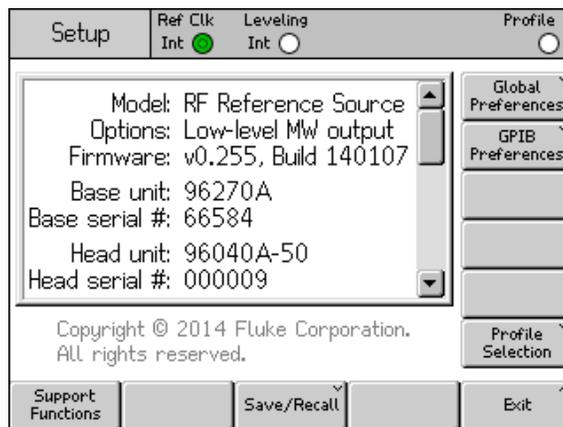


Рисунок 3-2. Экран настроек

hpn05f.bmp

Для просмотра дополнительных сведений о конфигурации нажмите кнопки курсора вверх/вниз или используйте колесико. Например, можно просмотреть состояние изменения прибора и сведения о конфигурации (необходимые при обращении в компанию Fluke Calibration для получения поддержки или выполнения обслуживания прибора).

Используйте вертикальные кнопки на данном экране, чтобы перейти к персональным предпочтениям для глобальных настроек и настроек GPIB, а также для получения доступа к функциям профилей. При редактировании данные параметры вступают в силу немедленно.

Используйте горизонтальные экранные кнопки для получения доступа к функциям поддержки (калибровка и самотестирование), а также к функциям сохранения и загрузки.

С помощью экрана калибровки можно связать должным образом основной блок и регулирующие головки, откалиброванные вместе. Чтобы отобразить экран калибровки, нажмите экранную кнопку Support Functions (Функции технической поддержки). Затем, на следующем экране нажмите экранную кнопку Calibrate Instrument (Калибровка прибора). На экране калибровки отображаются серийные номера регулирующих головок 50 Ω и 75 Ω , с которыми калибруется основной блок. Если регулирующая головка подключена во время нажатия экранной кнопки, на экране калибровки отображается также серийный номер основного блока, с которым калибруется данная головка. См. рисунок 3-3.

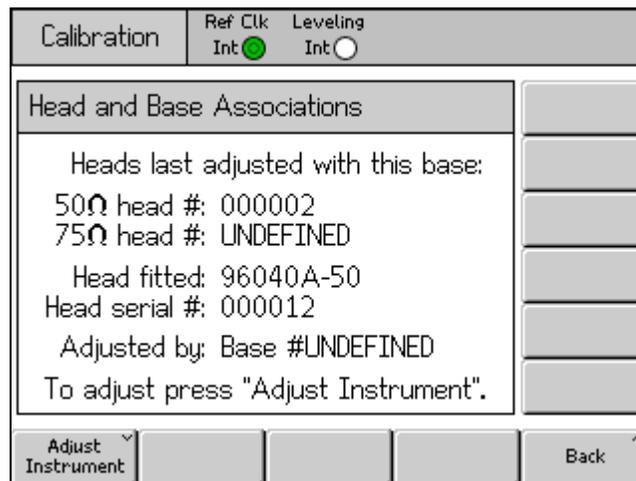


Рисунок 3-3. Экран калибровки

hpn21.bmp

Клавиша SIGNAL (96270)

Нажмите для отображения экрана состояния сигнала и выбора выхода сигнала из регулирующей головки или микроволнового выхода. На экране Signal Status (Состояние сигнала) отображаются также выбранный в данный момент выход, показания прибора подключенных датчиков мощности и текущий выбор профиля. Принцип работы функции показания данных прибора измерения мощности, а также выбор и использование профилей описаны далее в данной главе. См. рисунок 3-4.

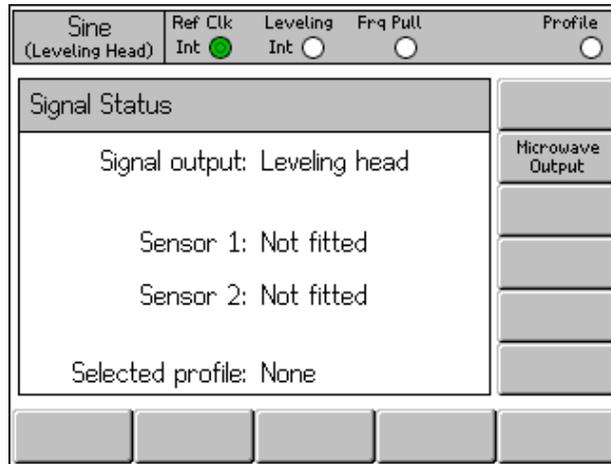


Рисунок 3-4. Экран состояния сигнала

hpn22.bmp

Дисплей

Дисплей представляет собой визуальный построчный редактор/меню для конфигурации выхода прибора, а также монитор для проверки параметров конфигурации и выхода данного прибора. Часть экрана дисплея состоит из следующих основных разделов:

- поля данных;
- программные надписи;
- панель состояния.

Нажмите одну из основных функциональных клавиш на передней панели, **SINE**, **MOD**, **SWEEP**, для отображения на дисплее соответствующего основного экрана (см. ниже экран со сглаженной синусоидой). Редактируемые поля данных занимают центральную часть экрана; панель состояния находится в верхней части экрана. Программные надписи расположены сверху вниз в правой части экрана, а также в нижней его части. См. рисунок 3-5.

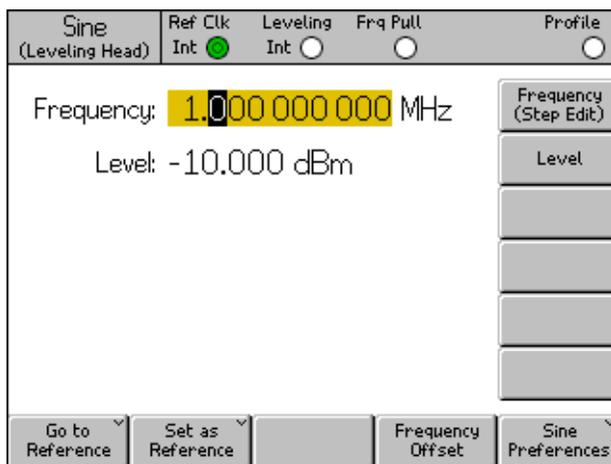


Рисунок 3-5. Экран со сглаженной синусоидой

hpn23.bmp

Поля данных

В полях данных содержатся цифровые значения, с помощью которых эффективно описаны настоящие параметры выхода прибора. При включении питания прибора во всех полях содержатся значения по умолчанию. Для изменения или редактирования данных значений выполните следующие действия:

1. Выберите соответствующий экран. Например, экран со сглаженной синусоидой, отображенный на рисунке 3-5.
2. С помощью экранной кнопки выберите поле, которое требуется отредактировать.
3. Выберите режим редактирования, Cursor (Указатель) или Step (Шаг). Для этого повторно нажмите экранную кнопку.
4. С помощью соответствующих органов управления выполните редактирование данных в поле.

При выборе *фокуса* поля он с легкостью определяется затуханием данных. Например, на рисунке 3-5 поле частот имеет *фокус*, а режим редактирования — Cursor (Указатель), как определено черным указателем (маркером), который может перемещаться с цифры на цифру (слева направо, $\leftarrow \rightarrow$). В данном случае можно с легкостью выполнять незначительное редактирование выбранной цифры с помощью колесика или клавиш вверх-вниз ($\uparrow \downarrow$). Если необходимо изменить несколько символов в поле, для редактирования поля рекомендуется использовать буквенно-цифровую клавиатуру (редактирование с помощью клавиатуры).

Поле данных, в котором выбраны все символы (выделены черным цветом), находится в режиме редактирования Step (Шаг). Когда данный режим доступен для поля, справа от каждого из полей в программных надписях отображается индикатор, (пошаговое редактирование) или (редактирование с помощью указателя). Эффект переключения, создаваемый с помощью

программной клавиши, расположенной рядом с полем *фокуса*, позволяет переключаться между режимами редактирования.

Более подробное описание *параметров редактирования* приведено в данной главе в разделе *Органы управления экраном и индикаторы*.

Программные надписи

Шесть программных надписей расположены вертикально в правой части экрана и пять — горизонтально в нижней части экрана. Каждая из надписей соответствует прилагающейся экранной кнопке. Если программная надпись содержит текст, нажмите прилагающуюся экранную кнопку, чтобы на дисплее отобразились соответствующие данные.

Горизонтальные программные надписи, расположенные в нижней части экрана, представляют собой указания для расширения текущего определения, добавления/удаления полей или вызова другого экрана (выбор меню).

Чтобы в программных надписях отображался текущий выбор единиц измерения для использования с выбранным полем, нажмите **UNITS**, когда прибор находится в одном из режимов редактирования (с помощью указателя или пошаговое). При редактировании с помощью буквенно-цифровой клавиатуры в программных надписях отображается выбор научных множителей для использования с выбранным полем. Данные множители отображаются в зависимости от ранее выбранных единиц (ватты, дБм, вольты).

Если программная надпись не содержит текст, при нажатии экранной кнопки не происходит никакого действия. Однако, при нажатии экранной кнопки с надписью действие мгновенно отображается на дисплее.

Экранные кнопки

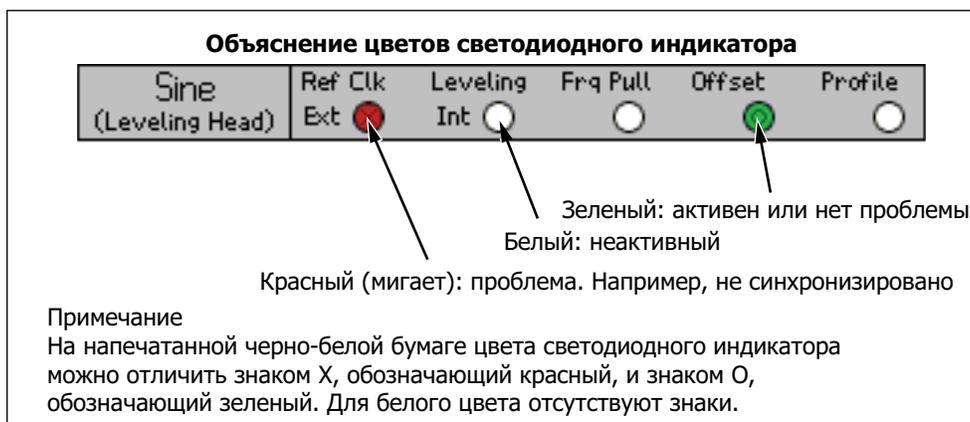
Данный прибор оснащен двумя наборами экранных кнопок. Вертикальный набор расположен в правой части дисплея, а горизонтальный — в нижней. К каждой из данных экранных кнопок прилагается программная надпись на экране.

Первичной функцией вертикальных программных клавиш является выбор поля *фокуса* и, в некоторых случаях, редактирование (с помощью указателя или пошаговое) поля *фокуса*. Эти клавиши используются также для временного представления научных множителей во время буквенно-цифрового ввода с помощью клавиатуры, а также для выбора единиц при нажатии **UNITS**.

Горизонтальные экранные кнопки связаны с программными надписями, расположенными в нижней части дисплея. Данные программные надписи представляют собой указания для расширения текущего определения, добавления/удаления полей или вызова другого экрана (выбор меню).

Строка состояния

Панель состояния состоит из двух разделов и расположена в верхней части дисплея (см. рис. 3-6). С панелью состояния не связаны клавиши, поскольку ее единственной функцией является предоставление сведений. Как правило, надпись в левой части обозначает сигнал РЧ-выхода: синус, модуляция или отвод, а также выбранный путь выхода: для модели 96040A выход только у регулирующей головки, а для 96270A — у регулирующей головки и микроволновых выходов. Данная надпись определяет также режим эмуляции команды GPIB. В правом разделе панели находятся индикаторы состояния (виртуальные светодиоды), соответствующие текущему выходному сигналу. В данном разделе также отображаются сообщения об ошибках. Например, *value too low* (значение слишком мало). См. рисунок 3-6.



huv023.eps

Рисунок 3-6. Панель состояния

Редактор полей

Предусмотрено два набора органов управления для пошагового редактирования полевых данных. Это клавиши с указателями и колесико.

Клавиши с указателями

Клавиши с указателями — это группа из четырех клавиш, помеченных стрелками «вправо», «влево», «вверх» и «вниз»: (⏪, ⏩, ⏴, ⏵). Это основные клавиши для редактирования, которые служат для выполнения незначительных изменений в цифровых данных поля. При каждом нажатии ⏪ или ⏩ указатель перемещается вправо или влево на десять значений. При каждом нажатии ⏴ или ⏵ цифра под указателем увеличивается или уменьшается на единицу. С помощью этих клавиш указателя можно редактировать/выбирать данные в поле *фокуса*.

Данные в поле *фокуса* реагируют на ⏴ и ⏵ как счетчик. Таким образом, когда значение под указателем увеличивается на 9 (девять), число в следующем десятке увеличивается на 1 (один). Аналогично, когда значение под указателем уменьшается на 0 (ноль), число в следующем десятке уменьшается на 1 (один).

Когда прибор находится в режиме работы (светится **OPER**), РЧ-выход незамедлительно реагирует на изменения в значениях поля.

Колесико

С помощью колесика можно выполнять аналогичные функции редактирования, как и с использованием  и , что описано в предыдущем параграфе. Однако, при вращении колесика цифровое значение под указателем продолжает уменьшаться (против часовой стрелки) или увеличиваться (по часовой стрелке). Данное непрерывное действие служит для выполнения крупномасштабных изменений в значениях поля и создания изменений в РЧ-сигнале в режиме реального времени.

Клавиатура

Буквенно-цифровая клавиатура поддерживает функцию непосредственного редактирования числового поля с помощью клавиатуры. Функция ввода букв также поддерживается, но только для именованных пользовательских сохраненных настроек.

Буквенно-цифровая клавиатура

Раскладка буквенно-цифровой клавиатуры аналогична клавишам на калькуляторе. Предусмотрено два уровня символов. Уровень по умолчанию включает цифры от 0 до 9. Второй уровень включает буквенные символы от А до Z, а также `_` и `/`. Символы десятичной точки (`.`) и минуса (`-`) доступны на обоих уровнях. Примечание. Буквенные символы сгруппированы таким образом, что одной клавише соответствуют три или четыре символа, как на телефонной клавиатуре. Используйте клавишу ALPHA, описанную далее, для получения доступа к буквенным символам. Чтобы ввести буквенный символ, нажмите клавишу, соответствующую необходимому символу. В поле отобразится первый символ буквенной группы. Нажмите данную клавишу повторно, чтобы перейти к следующему символу буквенной группы.

Клавиша ALPHA

 выполняется управление доступом к цифровым (уровень 1 по умолчанию) и буквенным (уровень 2) символам. Данная клавиша работает в режиме переключения. Если подсветка отключена, доступны цифровые символы. Нажмите , чтобы включить подсветку клавиш и получить доступ к буквенным символам.

Клавиша NEXT CHAR

 работает, если включена подсветка . Нажмите клавишу буквенного символа и выберите требуемый символ, а затем используйте  для перемещения указателя в положение следующего символа. Заполните поле данных и нажмите .

Клавиша BKSP (Backspace, стирание назад)

 можно редактировать символы во время ввода данных с использованием клавиатуры. Введите первый символ в поле и нажмите , чтобы удалить последний доступный символ и ввести вместо него другой. Функцию стирания назад можно использовать, если в поле присутствуют символы.

Клавиша SPACE

 полностью аналогичен клавише пробела на клавиатуре ПК. Нажмите , чтобы вставить символ пробела и разделить комбинацию буквенно-цифровых символов.

Клавиша EXP (Exponent, экспонента)

Нажмите  для ввода цифровых данных с экспонентой. При вводе числа и

нажатии **[EXP]** числовая последовательность заканчивается и вставляется заглавная буква E. Это означает, что следующее число является экспонентой.

Клавиша ENTER

С помощью клавиши **[ENTER]** завершается процесс ввода данных с использованием клавиатуры, и пользователь может перейти к выполнению следующей задачи. При нажатии **[ENTER]** прибор начинает проверять введенные в поле данные. Если данные допустимы, они принимаются. В противном случае отклоняются. Прибор отклоняет недопустимые данные, и на панели состояния отображается причина отклонения.

Органы управления экраном и индикаторы

Большая часть органов управления и индикаторов передней панели, описанных ранее в данной главе, используются только для редактирования полей экрана, отображающихся на дисплее. Таким образом запускается процесс редактирования/ввода данных независимо от выбранного экрана. В последующих примерах особое внимание уделено органам управления и индикаторам, связанным с экраном со сглаженной синусоидой. Данные примеры представляют превосходную возможность применить полученные сведения о процессе редактирования.

Основные экраны РЧ-выхода

Для данного прибора предусмотрено три типа выходных сигналов: синус, модуляция и отвод. Выбираемые пользователем экраны, как изображено на рис. 3-7, предоставляют органы управления для каждого из этих выходов.

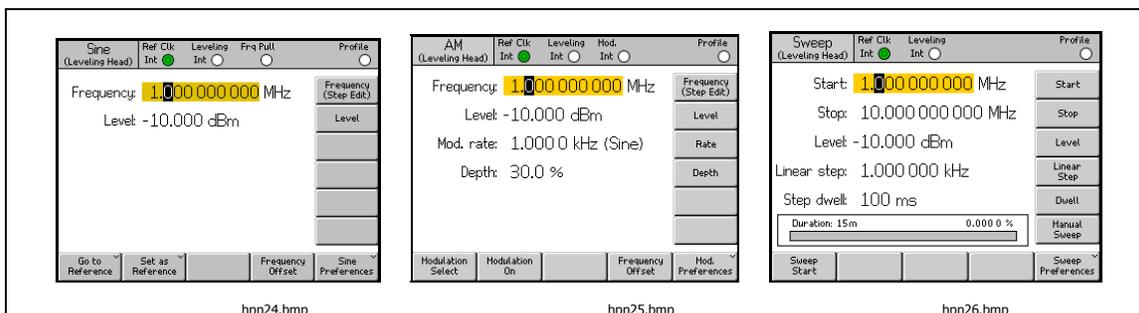


Рисунок 3-7. Экраны управления для сигнала РЧ-выхода

Нажмите **[SINE]**, чтобы перевести прибор в режим ожидания и отобразить экран со сглаженной синусоидой. Таким образом устанавливается синусоида в соответствии с выбранным сигналом РЧ-выхода. Аналогичным действием обладают клавиши **[MOD]** и **[SWEEP]**. При нажатии каждой клавиши прибор входит в режим ожидания, и отображается соответствующий экран модуляции или отвода. При работе с моделью 96270A нажмите **[SIGNAL]**, чтобы отобразить экран состояния сигнала и выбрать выход: регулирующая головка или микроволновый выход. Нажмите **[OPER]**, чтобы перевести прибор в режим работы и отрегулировать сигнал РЧ-выхода в соответствии с показаниями на экране.

Поля данных для каждого экрана содержат значения, как правило, числовые данные, которые определяют параметры сигнала РЧ-выхода. При редактировании данных значений можно с точностью управлять сигналом РЧ-выхода.

Режимы редактирования — вертикальные экранные кнопки

Для каждого поля цифровых данных предусмотрено до трех режимов редактирования:

- редактирование с помощью указателя;
- пошаговое редактирование;
- редактирование с помощью клавиатуры.

Если поле содержит *фокус*, оно находится в одном из трех режимов редактирования. Каждый из режимов отличается уникальным стилем. В режиме редактирования с помощью указателя отображается затемненное поле с черным указателем, размещенным над одной цифрой в поле. В режиме пошагового редактирования отображается затемненное черным цветом поле с белыми символами. В режиме редактирования с помощью клавиатуры отображается затемненное диалоговое окно для ввода символов. При вводе цифровых данных в поле можно выбрать любой из этих режимов редактирования.

Примечание

Надпись вертикальной программной клавиши для поля в фокусе определяет режим редактирования, который будет выбран при нажатии клавиши. Данная надпись не определяет режим редактирования активный в настоящий момент. Активный режим редактирования определяется затемнением поля/указателя.

В следующих параграфах для объяснения режимов редактирования в качестве примера используется экран со сглаженной синусоидой. Описанные в данном разделе режимы редактирования и техники применимы также к экранам модуляции и отвода. Следовательно, экраны модуляции и отвода не описаны отдельно.

Примечание

Режим пошагового редактирования не применим к экрану отвода. Для функции отвода доступны только режимы редактирования с помощью указателя и клавиатуры.

Перед продолжением работы см. описание *Поля данных*, приведенное ранее в разделе *Органы управления, индикаторы и разъемы (дисплей)*, для получения сведений о выборе полей данных.

Чтобы продолжить изучение прибора, включите питание прибора и нажмите **SINE**, чтобы отобразить экран со сглаженной синусоидой. Нажмите STBY, чтобы перевести прибор в режим ожидания. Затем уберите все подключения из разъемов ввода-вывода регулирующей головки на передней панели. Экран на дисплее ввода-вывода очень похож на экран со сглаженной синусоидой.

Редактирование с помощью указателя

Если при работе в режиме пошагового редактирования программная надпись для поля фокуса содержит маркировку (редактирование с помощью указателя), нажмите программную клавишу Frequency (Частота) (редактирование с помощью указателя). Поле фокуса перейдет в режим редактирования с помощью указателя.

В режиме редактирования с помощью указателя поле *фокуса* затемняется черным указателем, расположенным над одной цифрой. Кроме того, при необходимости программная надпись для поля содержит маркировку (пошаговое редактирование), как показано на следующем экране со сглаженной синусоидой. С помощью клавиш указателя можно перемещать указатель на поле вправо и влево. Чтобы отрегулировать значение выбранной цифры, можно использовать \uparrow и \downarrow или колесико. Чтобы обеспечить доступ к полному динамическому диапазону и разрешению прибора, указатель должен перемещаться за левыми и правыми цифрами в поле. См. рисунок 3-8.

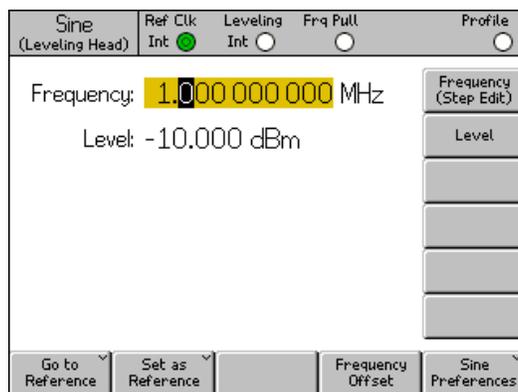


Рисунок 3-8. Сглаженная синусоида

hpn27.bmp

Пошаговое редактирование

Если при работе в режиме редактирования с помощью указателя программная надпись для поля фокуса содержит маркировку (пошаговое редактирование), нажмите программную клавишу. Поле *фокуса* перейдет в режим пошагового редактирования. Примечание: функция пошагового редактирования доступна только для соответствующих полей.

В режиме пошагового редактирования поле *фокуса* полностью выделено черным цветом с белыми символами. Кроме того, программная клавиша для поля содержит маркировку (редактирование с помощью указателя). См. следующий экран пошагового редактирования. В действительности, для редактирования выбирается все поле в целом. Таким образом исчезает необходимость перемещения указателя по полю. Вместо редактирования одного символа в режиме пошагового редактирования можно обновлять поле фокуса с увеличением предустановленного размера шага. Размер шага определяется (предварительно устанавливается) в поле Step Size (Размер шага) в нижней части дисплея. Если для размера шага установлено значение, отличное от нулевого, можно пошагово изменять значения поля (\uparrow \downarrow) и колесика. *focus* field value in steps.

Примечание: прографокуса с помощью клавиш указателя *са* отображает редактирование с помощью указателя. Таким образом, можно вернуться в режим редактирования с помощью указателя.

В режим пошагового редактирования можно перейти в новом поле *фокуса* при двойном нажатии соответствующей экранной кнопки.

При нажатии программной клавиши Step Size (Размер шага) происходит перемещение поля *фокуса*, и теперь можно отрегулировать размер шага в режиме редактирования с помощью указателя или клавиатуры. Для размера шага доступна функция выбора единиц. Это может быть %, ppm, dB или единица, аналогичная родительскому полю. См. рисунок 3-9.

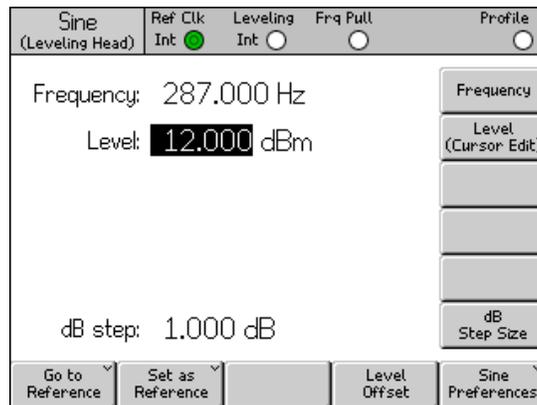


Рисунок 3-9. Пошаговое редактирование

hpn28.bmp

Редактирование с помощью клавиатуры

В любое время с помощью клавиатуры можно ввести новое значение в цифровое поле *фокуса*. При первом нажатии цифровой клавиши откроется окно редактирования вместо текущего поля, и на вертикальных экранных кнопках отобразятся параметры научного множителя. См. следующий экран редактирования с помощью клавиатуры. При нажатии  или программной клавиши множителя выполняется переход к новому значению в поле *фокуса*. Обратите внимание также на программную клавишу Undo (Отменить). Недопустимый ввод может привести к отображению сообщения об ошибках и вернуть предыдущее значение для поля *фокуса*.

Клавиши стирания назад () и экспоненты () также активны в режиме редактирования с помощью клавиатуры. См. рисунок 3-10.

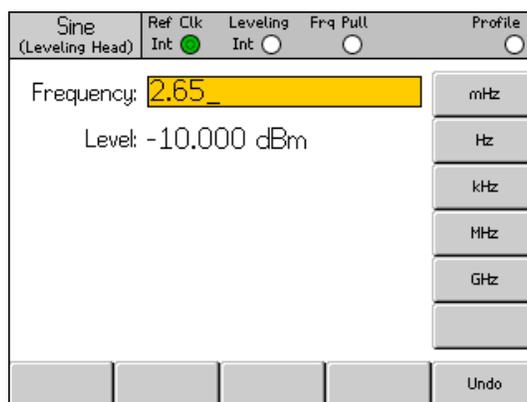


Рисунок 3-10. Редактирование с помощью клавиатуры

hpn29.bmp

Изменение отображаемых единиц

Единицы измерения обычно связаны с цифровыми значениями. Относительно данного прибора единицы главным образом связаны с частотой и уровнем. При нажатии , когда выбрано поле, отображается список единиц измерений, применимых к данному значению. См. следующий экран единиц измерения. При выборе одной из этих единиц прибор выполняет перерасчет, и отображается значение в указанной единице. Стандартные единицы измерения для уровня: дБм, Вт, В среднеквадратичного напряжения, В межпикового напряжения и дБмкВ. См. рис. 3-11.

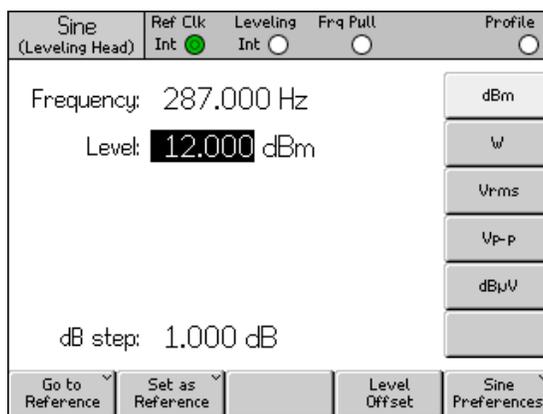


Рисунок 3-11. Единицы измерения

hpn30.bmp

Примечание

Для данного прибора предусмотрено несколько шкал единиц для отображения и редактирования. Каждая шкала имеет конечное разрешение, а конечные шаги каждой шкалы могут не согласоваться. Следовательно, преобразование параметра в другую единицу, а затем обратное преобразование в исходную единицу могут привести к сдвигу в параметре на один шаг.

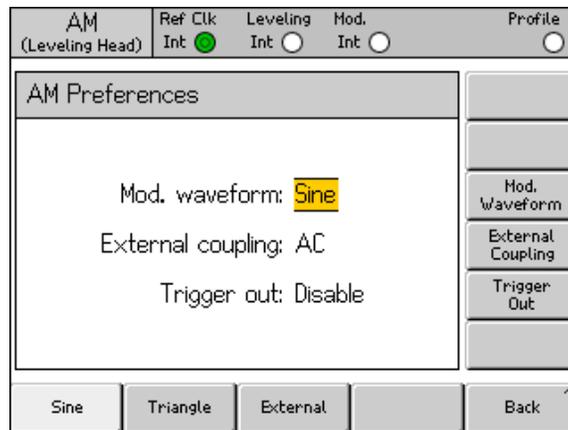
Пользовательский интерфейс прибора предотвращает потенциальное возникновение данной проблемы: можно просматривать параметр, выраженный в альтернативной единице, а затем возвращаться к исходной без лишнего вмешательства.

Расширенные параметры — горизонтальные экранные кнопки

Горизонтальные программные надписи, расположенные в нижней части дисплея, представляют собой указания для расширения текущего определения, добавления/удаления полей или вызова другого экрана (выбор меню).

Экранная кнопка Preferences (Предпочтения)

Устанавливать предпочтения относительно текущего режима работы можно с помощью программной клавиши, расположенной в правой нижней части экрана со сглаженной синусоидой, а также экранов модуляции, отвода и измерения мощности. Предпочтения по модуляции AM отображены на рисунке 3-12.



hpn57.bmp

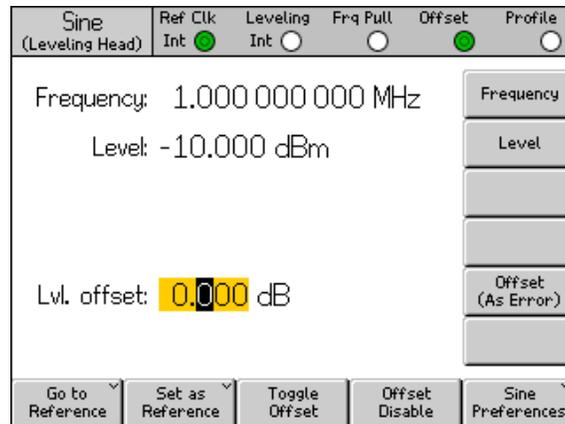
Рисунок 3-12. Предпочтения по модуляции

Принцип поля *фокуса* и его выбора с помощью вертикальных экранных кнопок также применим к экранам предпочтений. Указатель, обозначенный двумя параллельными столбцами, выделяет прокручивающийся список возможного ввода. Для прокрутки списка можно использовать колесико или все четыре клавиши с указателями. С помощью экранной кнопки Back (Назад) выполняется обновление и возврат дисплея к предыдущему экрану. Если прокручивающийся список короткий, для доступа к предпочтениям удобно использовать горизонтальные экранные кнопки.

Экранная кнопка Offset (Смещение)

С помощью кнопки Offset (Смещение) можно регулировать выход прибора через смещение в основных параметрах. Программная надпись отслеживает поле *фокуса*, за счет чего можно управлять смещениями частоты и уровня.

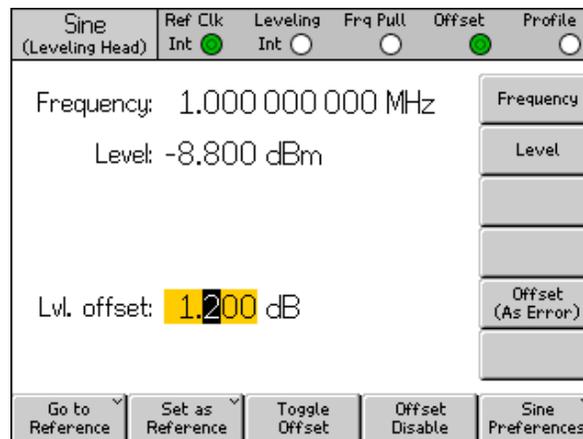
Например, текущим полем *фокуса* является уровень. При нажатии экранной кнопки Offset (Смещение) происходит выбор и добавление поля Level Offset (Смещение уровня) в качестве нового поля *фокуса*. На следующем экране со сглаженной синусоидой отображен новый индикатор на панели состояния, где обозначено, что параметр смещения активен. См. рисунок 3-13.



hpn32.bmp

Рисунок 3-13. Сглаженная синусоида — без смещения

Новое поле Offset (Смещение) можно использовать в режимах редактирования с помощью указателя и числового редактирования, а значения данного поля добавляются к текущему выходу для создания нового уровня выхода. См. следующий экран со сглаженной синусоидой — со смещением. На дисплее отображены текущий уровень выхода и значение смещения, с помощью которого достигается данный уровень. См. рисунок 3-14.



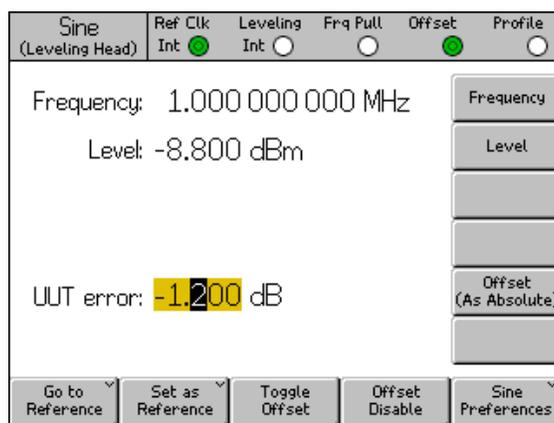
hpn33.bmp

Рисунок 3-14. Сглаженная синусоида — со смещением

Примечание: редактирование основного поля уровня с активной функцией смещения уровня приводит к установке нулевого значения для смещения. Кроме того, при нажатии экранной кнопки Offset Disable (Отключить смещение) происходит очистка поля смещения уровня Level Offset, а также соответствующего индикатора панели состояния и программных надписей.

Экранная кнопка Toggle Offset (Смещение переключения)

Примечание: если поле смещения активно, экранная кнопка смещения переключения тоже активна. На следующем экране со сглаженной синусоидой (экран смещения переключения) можно в любое время нажать экранную кнопку Toggle Offset (Смещение переключения), чтобы удалить смещение из выхода. Восстанавливается начальное значение (смещение = 0), а индикатор смещения на панели состояния отключается. См. рисунок 3-15.



hpn34.bmp

Рисунок 3-15. Сглаженная синусоида — смещение переключения

При повторном нажатии экранной кнопки смещения переключения Toggle Offset происходит повторное применение смещения, за счет чего можно переключать выходы между начальным значением и значением смещения.

Экранная кнопка Offset (As Error) (Смещение, как ошибка)

В обычном приложении для калибровки, где для прибора установлен целевой уровень (или частота), можно применять смещение, если проверяемое оборудование точно считывает целевое значение. Установка смещения относится к ошибке проверяемого оборудования.

Если поле смещения является полем *фокуса*, форматы отображения и редактирования можно переключать со смещения выхода прибора на ошибку в проверяемом оборудовании. Это приводит к точному считыванию ошибки проверяемого оборудования, для чего можно независимо выбирать единицы отображения.

Примечание

Если проверяемое оборудование считывает высокие показатели (и имеет ошибку +Err,) требуется отрегулировать прибор до смещения –Off, чтобы достичь целевого значения показаний прибора.

Можно подумать, что смещение и ошибка являются противоположными знаками. Например, $+Err = -Off$. Это является истиной, если смещение и ошибка выражены в единицах дБ. Для выражения ошибки и смещения в % (или ppm), что приблизительно истинно для небольших ошибок, для более существенной ошибки, +10 %, для достижения целевого показания прибора потребуется смещение -9,091 %. Они являются нелинейно связанными относительно друг друга. Данная функция расчета и отображения очень часто является полезной.

Эталонные экранные кнопки

Для функции сглаженной синусоиды пользовательский интерфейс прибора поддерживает также эталонную частоту, эталонный уровень и эталонную точку (частота или уровень).

Эталоном может служить параметр выхода, который необходимо часто использовать во время калибровки для проверки или регулировки стабильности.

С помощью двух экранных кнопок — Go to Reference (Перейти к эталону) и Set as Reference (Установить в качестве эталона) — можно получить прямой доступ к эталону. Данные клавиши можно нажимать в любое время. С помощью программной клавиши Go to Reference (Перейти к эталону) можно установить для выхода прибора имеющиеся параметры эталона. С помощью программной клавиши Set as Reference (Установить в качестве эталона) осуществляется переход от текущих параметров к новым параметрам эталона. В зависимости от того, какая клавиша нажата, действие данных программных клавиш (отмена изменений или обновление) отражается на отображении параметров эталона и применении относительно выхода (см. следующий экран управления эталонами). См. рисунок 3-16.

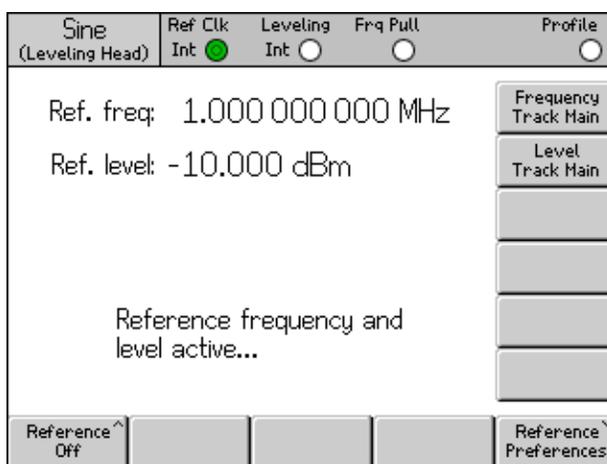


Рисунок 3-16. Управление эталонами

hpn35.bmp

Примечание: при нажатии программной клавиши перехода к эталону отображаются сообщения Reference Frequency (Частота эталона) и Level Active (Уровень активен).

⚠ Осторожно

Параметры эталона могут значительно отличаться от предыдущих параметров выхода Level (Уровень) и/или Frequency (Частота). Случайное использование данных параметров может привести к изменениям в выходном сигнале и, как следствие, к повреждению нагрузки. Во избежание этого перед подтверждением перехода к параметрам эталона можно перейти в режим ожидания (как предпочтение эталона). Установка предпочтений перехода эталона описана в этой главе далее.

Для соответствия параметрам эталона незамедлительно выполняется переключение выходного сигнала и отображается сообщение "Reference Active" (Эталон активен).

На этом экране недопустимо редактировать параметры эталона, а также регулировать уровень выхода или частоту. Установить новые параметры эталона можно только с помощью экранной кнопки Set as Reference (Установить в качестве эталона).

Экранная кнопка Reference Off (Откл. эталон)

С помощью экранной кнопки Reference Off (Откл. эталон) прибор возвращается на экран со сглаженной синусоидой и к выходным параметрам. Если подтверждение переключения выбрано как предпочтение эталона, отображается сообщение "Switch from Reference – Confirm with Operate" (Переключить из эталона — подтвердить в рабочем режиме).

Основные экранные кнопки отслеживания частоты и уровня

С помощью экранной кнопки Set as Reference (Установить в качестве эталона) всегда осуществляется переход текущих параметров уровня и частоты к параметрам эталона. Экранная кнопка Level Track Main (Основное отслеживание уровня) может быть нажата, только если необходимо установить эталонную частоту. При нажатии данной клавиши в поле Ref Level (Уровень эталона) отслеживаются основные параметры уровня. См. следующий экран отслеживания частоты и уровня. Только частота эталона остается неизменной.

Экранную кнопку, расположенную в поле уровня Level, можно использовать в любое время для повторного восстановления текущего уровня в качестве эталонного. См. рисунок 3-17.

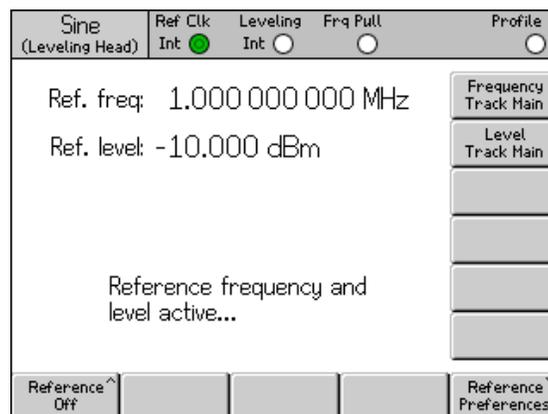
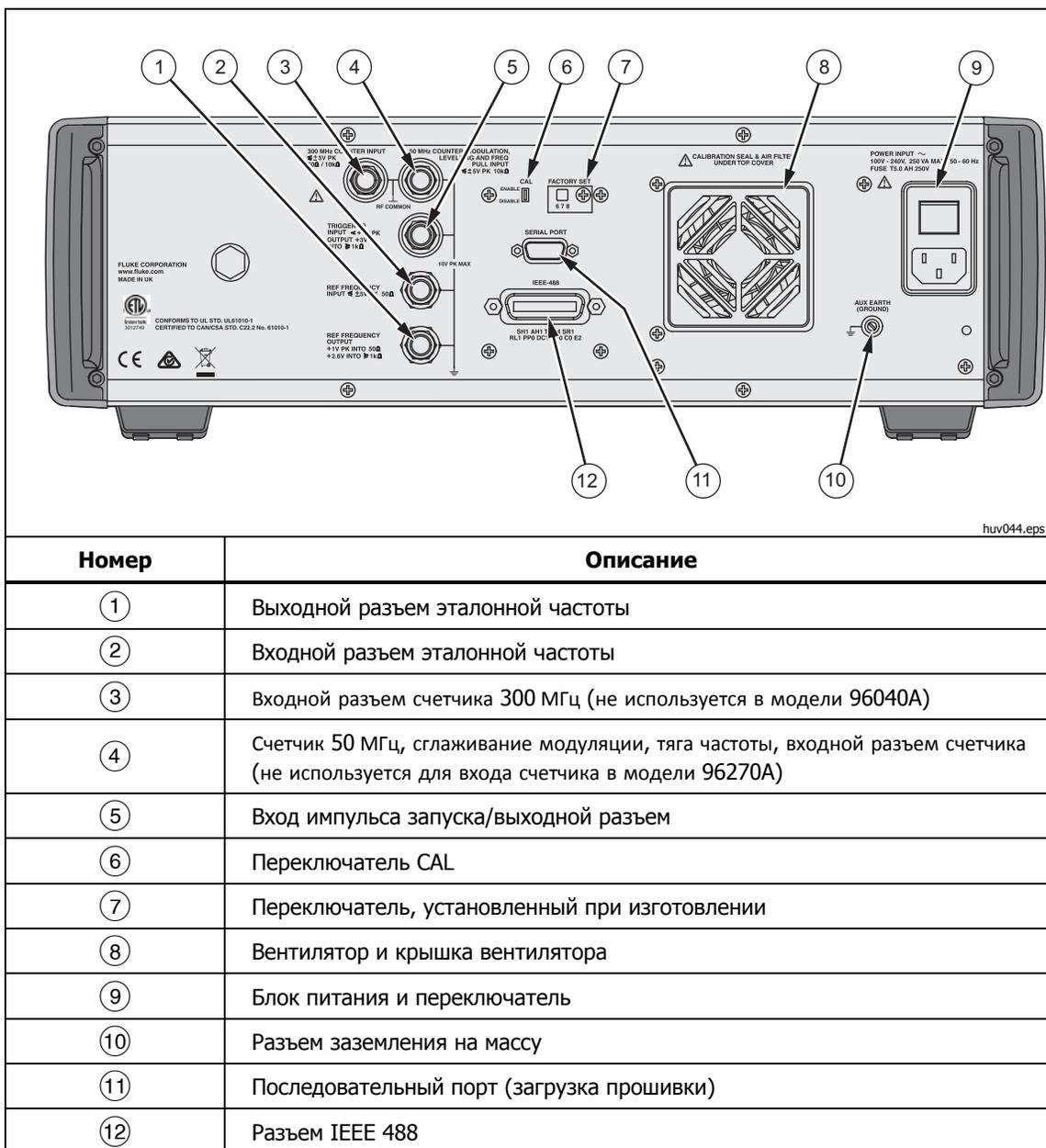


Рисунок 3-17. Отслеживание уровня и частоты

hpn35.bmp

Органы управления и разъемы задней панели

На рисунке 3-18 изображена задняя панель инструмента, и дано определение всем органам управления и разъемам данной панели. В последующих разделах дано описание функций и принципа работы каждого из органов управления и разъемов.



Номер	Описание
①	Выходной разъем эталонной частоты
②	Входной разъем эталонной частоты
③	Входной разъем счетчика 300 МГц (не используется в модели 96040A)
④	Счетчик 50 МГц, сглаживание модуляции, тяга частоты, входной разъем счетчика (не используется для входа счетчика в модели 96270A)
⑤	Вход импульса запуска/выходной разъем
⑥	Переключатель CAL
⑦	Переключатель, установленный при изготовлении
⑧	Вентилятор и крышка вентилятора
⑨	Блок питания и переключатель
⑩	Разъем заземления на массу
⑪	Последовательный порт (загрузка прошивки)
⑫	Разъем IEEE 488

Рисунок 3-18. Органы управления и разъемы задней панели

Блок питания и переключатель

Блок питания включает переключатель питания и входной разъем с двойным предохранителем для прибора. Его универсальная конструкция совместима с кабелями питания для различных регионов, блоков питания (100–240 В перем. тока с добавочными колебаниями напряжения $\pm 10\%$), а также с предохранителями питания. Данные конфигурации линейного кабеля питания и процедуры замены предохранителя описаны ранее в главе 2.

Разъем IEEE 488

Для прибора предусмотрен удаленный интерфейс IEEE 488.2, SCPI (1999) для подключения и управления прибором в удаленном режиме в системной среде. Разъем IEEE 488 служит для подключения к прибору системы управления. Система управления может представлять собой обычный ПК или автоматизированную систему калибровки.

Выходной разъем эталонной частоты

Выходной разъем эталонной частоты представляет собой соединение BNC на задней панели, служащее для обеспечения доступа к внутренне создаваемой эталонной частоте. Технические характеристики выхода см. в таблице 3-2.

Табл. 3-2. Технические характеристики выхода эталонной частоты

Параметр	Характеристика	Примечания
Тип разъема	BNC	Выход относительно заземления
Частота	1 МГц или 10 МГц	По выбору пользователя
Амплитуда на входе 50 Ω	1,5 В, межпиковое номинальное значение	-0,4–1,1 В, номинальное значение
Амплитуда на входе 1 к Ω	3,0 В, межпиковое номинальное значение	-0,4–2,6 В TTL или 3 В, совместимый

Входной разъем эталонной частоты

Входной разъем эталонной частоты представляет собой входное соединение BNC, служащее для использования частоты внешнего эталона. Технические характеристики входа см. в таблице 3-3.

Табл. 3-3. Технические характеристики входа эталонной частоты

Параметр	Характеристика	Примечания
Тип разъема	BNC	Вход относительно заземления
Номинальная частота (Гц)	1–20 МГц	Выбираемые пользователем шаги в 1 МГц. Характеристика фазовых шумов относится только к внешней частоте 10 или 20 МГц.
Диапазон блокировки	$\pm 0,3$ ppm	Экранный индикатор блокировки
Амплитуда	1 В, пиковое номинальное значение	± 5 В, максимальное пиковое значение
Входное сопротивление	50 Ω	Допустим привод TTL через серийный резистор 1 к Ω — не входит в комплект поставки
Полоса пропускания блокировки	0,5 Гц, номинальное значение	Фазовый шум выхода определяется входящим стремлением частоты или значением ниже данного смещения.

Примечание

Вход-выход внешнего эталона используется для блокировки синтезаторов частот двух или более приборов (шлейфовое подключение). Таким образом удастся избежать смещения и дрейфа частот между приборами, а также можно точно настроить анализатор спектра по отношению к прибору. Если синтезаторы частот не заблокированы, возможен дрейф частот между прибором и анализатором, и анализатор может потерять или не увидеть сигнал прибора.

Для приборов, синхронизированных таким образом с одинаковой частотой эталона, может отмечаться небольшое смещение частот из-за ошибок синтезатора/делителя, а две выходные частоты могут не синхронизироваться по фазе. (См. описание в разделе "Сглаживание модуляции и входной разъем тяги частоты".)

Счетчик частоты 50 МГц, модуляция, сглаживание и входной разъем тяги частоты

Счетчик частоты 50 МГц, модуляция, входной разъем сглаживания и тяги частоты — это соединение BNC, служащее для применения для прибора многофункционального внешнего сигнала управления. В зависимости от рабочих параметров прибора сигнал можно настроить для управления модуляцией, сглаживанием, частотой или в качестве входа счетчика частоты.

Если используется AM, FM или фазовая модуляция (PM), данный вход может служить для подключения внешнего источника модуляции. В данном случае вход активируется через экран Modulation Preferences (Предпочтения по модуляции) и можно выбрать сопряжение пост. или перем. тока. Технические характеристики входа см. в таблицах 3-4 и 3-5.

Если используется сглаженная синусоида, данный вход принимает напряжение обратной связи постоянного тока из следующих источников:

1. Внешний измеритель мощности — для внешнего сглаживания сигнала на входе измерителя мощности. Обратная связь сравнима с внутренним регулируемым эталонным напряжением на входе усилителя ошибки. Уровень выходного сигнала прибора настраивается для минимизации разницы. Технические характеристики входа см. в таблице 3-6.

⚠ Осторожно

Во избежание нанесения ущерба нагрузке при использовании внешнего сглаживания убедитесь, что максимально допустимый уровень настроен должным образом на экране со сглаженной синусоидой.

2. Внешний фазовый детектор и усилитель ошибки — для фазовой синхронизации выхода прибора с выходом другого прибора. В данном случае входом является напряжение для управления выходной частотой прибора. Выходная частота может быть повышена до ± 5 ppm, в зависимости от параметров чувствительности. Для некоторых приборов аналогичная функция называется электронным управлением частотой или EFC. Технические характеристики входа см. в таблице 3-7.

Примечание

Использование модуляции сопряженной частоты постоянного тока (FM) как средства управления выходной частотой прибора для фазовой синхронизации не является оптимальным решением для обеспечения наилучшей производительности фазовых шумов. В данном случае рекомендуется использовать операцию тяги частоты в функции сглаженной синусоиды, как описано выше. Производительность фазовых шумов указана только для функции сглаженной синусоиды.

Если при работе с 96040A используется измеритель частоты, данное входное значение будет принято в соответствии с напряжением переменного тока измеряемой частоты (до 50 МГц). См. табл. 3-7. Модель 97270A оснащена отдельным входом измерителя частоты, способным работать при уровне до 300 МГц, и его можно использовать вместо разъема для входа.

Примечание

Модель 96040A оснащена также разъемом маркированным как "300 MHz Frequency Counter" (Счетчик частоты 300 МГц). Этот разъем не является рабочим для данной модели.

Примечание

Подключения к разъемам счетчика частоты, модуляции, сглаживания и тяги частоты часто осуществляются со стороны заземленного источника (например, генератора аудиосигнала или измерителя мощности). Осуществление подобных соединений приводит к заземлению общего и, следовательно, и РЧ-выхода прибора. В таком случае возникновение общих помех или паразитных контуров заземления может привести к ухудшению эффективности на низких уровнях выходного сигнала.

Табл. 3-4. Входные характеристики внешней модуляции (FM и PM)

Параметр	Характеристика	Примечания
Тип разъема	BNC	Входное значение принимается на основе общего значения РЧ (плавающего)
Частотный диапазон	Пост. ток — 1 МГц 10 Гц–1 МГц	Диапазон -3 дБ, подключен к цепи постоянного тока Диапазон -3 дБ, подключен к цепи переменного тока
FM чувствительности	500 Гц–19,2 МГц/В	Плавно регулируемый
PM чувствительности	0,001–96,00 рад/В	Плавно регулируемый, максимальный параметр зависит от несущей частоты
Входное напряжение	Пиковое значение ±2,0 В	Оптимальный входной диапазон с пиковым значением ±0,25–±2,0 В Пиковое значение ±5 В
Входной импеданс	10 кΩ	Номинальное значение

Табл. 3-5. Входные характеристики внешней модуляции (AM)

Параметр	Характеристика	Примечания
Тип разъема	BNC	Входное значение принимается на основе общего значения РЧ (плавающего)
Частотный диапазон	Пост. ток — 220 кГц 10 Гц–220 кГц Макс. 100 кГц для несущей частоты >125,75 МГц	Диапазон -3 дБ, подключен к цепи постоянного тока Диапазон -3 дБ, подключен к цепи переменного тока
Чувствительность	0,5–400 %/В	Плавно регулируемый
Входное напряжение	Пиковое значение $\pm 2,0$ В	Оптимальный входной диапазон с пиковым значением $\pm 0,25$ – $\pm 2,0$ В Пиковое значение ± 5 В
Входной импеданс	10 к Ω	Номинальное значение

Табл. 3-6. Входные характеристики внешнего сглаживания

Параметр	Характеристика	Комментарии
Тип разъема	BNC	Входное значение принимается на основе общего значения РЧ (плавающего)
Напряжение полной шкалы	1–5 В пост. тока	Регулируется для различных типов измерителей мощности, макс. абсолютное пиковое значение ± 5 В
Входной импеданс	10 к Ω	Номинальное значение

Табл. 3-7. Входные характеристики внешней тяги частоты

Параметр	Характеристика	Комментарии
Тип разъема	BNC	Входное значение принимается на основе общего значения РЧ (плавающего)
Входное напряжение	± 5 В пост. тока	Пиковое значение ± 5 В
Тяга частоты	$\pm 0,0001$ – $\pm 1,0000$ мг/л/В	Регулируемые чувствительность и полярность.
Входной импеданс	10 к Ω	Номинальное значение

Примечание

При использовании внешнего подтягивания частоты в целях синхронизации фаз двух источников сигнала, покрывающих широкий диапазон несущих частот, может потребоваться настройка чувствительности подтягивания частоты. Данный параметр способствует увеличению коэффициента усиления цепи; в некоторых случаях для сохранения фиксированного соотношения Гц/В, а не ррт/В, может потребоваться настройка.

Табл. 3-8. Характеристики входного значения измерителя частоты с диапазоном 50 МГц (96040A)

Параметр	Характеристика	Комментарии
Тип разъема	BNC	Входное значение принимается на основе общего значения РЧ (плавающего)
Входное напряжение	±0,25 В–5 В пост. тока	Пиковое значение ±5 В
Частотный диапазон	0,9 МГц–50,1 МГц	Как правило, работа осуществляется при 10 Гц
Входной импеданс	10 кΩ номинальное	При работе на более высоких частотах может потребоваться внешний терминатор 50 Ω

Входной разъем измерителя частоты с диапазоном 300 МГц (96270A)

Если при работе с 96270A используется измеритель частоты, данное входное значение будет принято в соответствии с напряжением переменного тока измеряемой частоты (до 300 МГц). Входное сопротивление переключается в диапазоне между 10Ω и 50 кΩ. См. таблицу 3-9.

Табл. 3-9. Характеристики входного значения измерителя частоты с диапазоном 300 МГц (96270A)

Параметр	Характеристика	Комментарии
Тип разъема	BNC	Входное значение принимается на основе общего
Входное напряжение	±0,25 В пост. тока–	±Пиковое значение 5 В
Частотный диапазон	0,9 МГц–310 МГц	Как правило, работа осуществляется при 10 Гц
Входной импеданс (номинальное значение)	Настраиваемое 50 Ω или 10 кΩ	Если выбран параметр завершения 50 Ω, осуществляется его сопряжение по постоянному току с входным коннектором. Измерительные контуры сопрягаются по переменному току с

Примечание

Разъем измерителя частоты с диапазоном 300 МГц должен быть изолирован за исключением случаев, когда выбран измеритель частоты. Если выбран измеритель частоты, оболочка разъема измерителя частоты подключается к общему проводу РЧ устройства. При использовании входного разъема измерителя частоты с диапазоном 50 МГц, предназначенного для модуляции, регулирования и подтягивания частоты, его оболочка всегда подключена к общему проводу РЧ.

Примечание

Входной разъем измерителя частоты с диапазоном 50 МГц, предназначенный для модуляции, регулирования и подтягивания частоты, не поддерживает функции измерителя частоты на приборе 96270А.

Примечание

Подключения к разъему измерителя с диапазоном 300 МГц часто осуществляются со стороны заземленного источника (например, анализатора спектра или ваттметра). При выборе измерителя с диапазоном 300 МГц установление подобного соединения приведет к заземлению общего провода РЧ, а значит, и РЧ-выхода на устройстве и РЧ-входов всех подключенных датчиков напряжения. В таком случае возникновение общих помех или паразитных контуров заземления может привести к ухудшению эффективности на низких уровнях.

Пусковой разъем ввода/вывода

Пусковой разъем ввода/вывода представляет собой соединение BNC, находящееся на задней панели и настраиваемое как в качестве входного, так и в качестве выходного в целях развертывания сигналов запуска, а также в качестве выхода в случае с сигналами запуска модуляции. В обоих случаях данный порт совместим с TTL. Сведения о развертывании входного сигнала запуска и выходные характеристики порта показаны соответственно в таблицах 3-10 и 3-11. Выходные характеристики сигналов запуска модуляции показаны в таблице 3-12.

Примечание

Входные/выходные соединения с пусковым разъемом ввода/вывода часто заземляются (например, в случае с осциллографом или анализатором спектра). Осуществление подобных соединений приводит к заземлению общего и, следовательно, и РЧ-выхода устройства. В таком случае возникновение общих помех или паразитных контуров заземления может привести к ухудшению эффективности на низких выходных уровнях.

Табл. 3-10. Характеристики развертывания входного сигнала запуска

Параметр	Характеристика	Комментарии
Тип разъема	BNC	Входное значение принимается на основе общего значения РЧ (плавающего)
Амплитуда запуска	TTL, максимальное пиковое значение +5 В	Запуск возможен на подъеме и на спуске
Входной импеданс	10 кΩ	Номинальное значение
Согласование времени	Обычно ≤1 мс	Для начала развертывания

Табл. 3-11. Характеристики развертывания выходного сигнала запуска

Параметр	Характеристика	Комментарии
Тип разъема	BNC	Входное значение принимается на основе общего значения РЧ (плавающего)
Выходной импульс	TTL (3 В)	Возможен на подъеме и на спуске. Обычная продолжительность — 250 мкс
Согласование времени	От +15 до +18 мс, если время задержки при замыкании контактов ≥20 мс, +1 мс, если время задержки составляет <20 мс (обычно).	С начала развертывания (задержка необходима для стабилизации уровня сигнала в точке запуска)

Табл. 3-12. Выходные характеристики сигнала запуска модуляции

Параметр	Характеристика	Комментарии
Тип разъема	BNC	Входное значение принимается на основе общего значения РЧ (плавающего)
Выходной импульс	TTL (3 В)	Запуск возможен на подъеме и на спуске
Согласование времени	Обычно ±500 нс	От пересечения нуля в ходе модуляции формы сигнала (синусоида) или возникновения положительного пика (треугольник)

Управление прибором

В данном разделе изложены инструкции по управлению прибором. Перед выполнением инструкций прочитайте описания элементов управления, индикаторов и разъемов, приведенные ранее. Данные описания предназначены для знакомства пользователя с большинством процедур, служащих для управления устройством. Приведенные ранее описания содержат всю информацию, необходимую для доступа, редактирования и понимания сведений, отображаемых на экране.

Перед началом работы

Перед ознакомлением с инструкцией выполните нижеприведенные указания:

1. Подготовьте прибор к работе. См. Главу 2
2. Ознакомьтесь с функциями и применением каждого элемента управления, индикатора и разъема, сведения о которых приведены выше.
3. Ознакомьтесь с расположением разъемов на задней панели.
4. Включите питание прибора и переведите его в режим ожидания (нажмите **STBY**).

Приблизительно через 4 секунды после включения питания устройство проведет самотестирование. Сведения о самотестировании после включения приведены выше в главе 2.

Основные настройки

На экране основных настроек показана базовая конфигурация прибора; с этого экрана пользователь может получить доступ к экранам настраиваемых параметров.

Чтобы установить основные настройки:

1. Нажмите **SETUP** для отображения экрана основных настроек. См. рисунок 3-19.

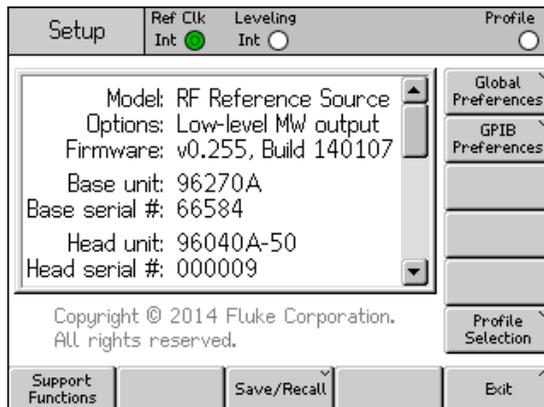


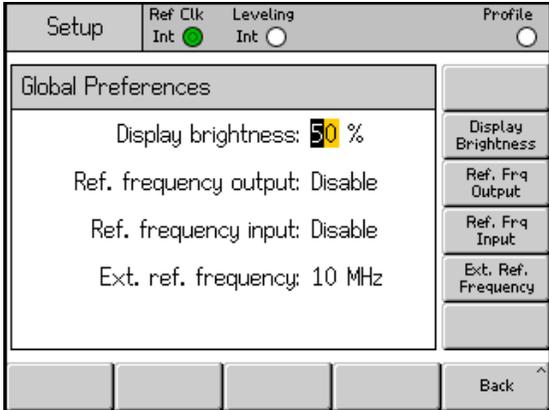
Рисунок 3-19. Экран основных настроек

hpn37.bmp

2. Нажмите экранную кнопку "Основные настройки" справа от дисплея. Будет выведен экран основных настроек.
3. Выбирайте поля и вводите в каждое необходимые значения.
4. Для сохранения основных настроек и возвращения на экран основных настроек нажмите экранную кнопку "Назад" (рис. 3-19).

Список доступных основных настроек см. в таблице 3-13.

Табл. 3-13. Основные настройки

	
Поле	Настройка
Яркость дисплея	10–100 % (величина шага 1 %)
Выход эталонной частоты	Отключено, 1 МГц, 10 МГц
Вход эталонной частоты	Отключено, включено
Внешняя эталонная частота	1–20 МГц (величина шага 1 МГц)

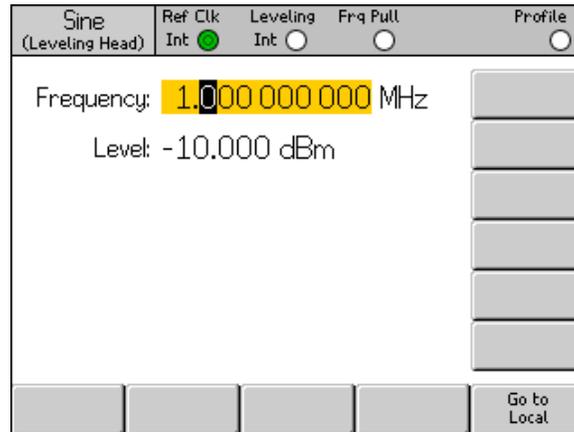
Локальное или дистанционное управление

Под локальным управлением понимается управление, выполняемое пользователем вручную с передней панели устройства. Для осуществления дистанционного управления необходимы сведения, поступающие на устройство при помощи соединения IEEE 488 на задней панели.

На устройстве отсутствует переключатель для выбора режима дистанционного управления. Переключение на дистанционное управление происходит при получении соответствующего удаленного указания; дистанционное управление осуществляется до перехода на локальное. Переход можно инициировать, отправив на устройство удаленное указание или вручную при помощи экранной кнопки "Перейти в локальный режим" в нижней части дисплея.

При работе в режиме дистанционного управления все элементы управления на передней панели (элементы локального управления) заблокированы (не работают), за исключением экранной кнопки «Перейти в локальный режим» и клавиши STDBY. См. ниже экран со сглаженной синусоидой.

Когда в нижней части дисплея отобразится экранная кнопка «Перейти в локальный режим», нажмите ее для возвращения к локальному управлению. См. рисунок 3-20.



hpn39.bmp

Рисунок 3-20. Сглаженная синусоида — дистанционное управление

Имитация команд GPIB

Устройство реагирует на команды дистанционного управления GPIB, поступающие от других источников сигнала, а также источника Fluke 9640A RF Reference Source. Для настройки реагирования необходимо переключить устройство на альтернативные субъекты имитации, каждому из которых присваивается собственный адрес шины GPIB.

Примечание

Если выбран субъект имитации, устройство не реагирует на команды GPIB серии 96000.

Выбор и изменение адреса имитации команд

Для выбора или отмены выбора субъекта GPIB либо изменения адреса устройства GPIB или субъекта имитации:

1. С экрана настроек нажмите экранную кнопку «Настройки GPIB», после чего отобразится экран субъекта GPIB. На данном экране показаны сведения о доступных субъектах GPIB, их состоянии (активен или неактивен) и текущем адресе GPIB. Активным может быть только один субъект.
2. При помощи колесика прокрутки или клавиш \uparrow \downarrow выделите субъект GPIB.
3. Для смены текущего субъекта GPIB нажмите экранную кнопку "Установить в качестве активного". См. рисунок 3-21.

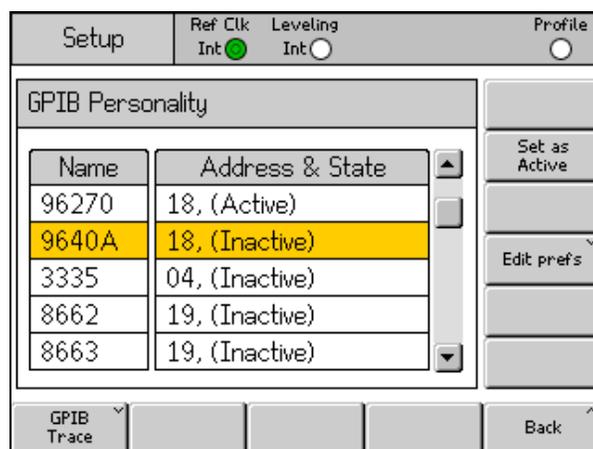
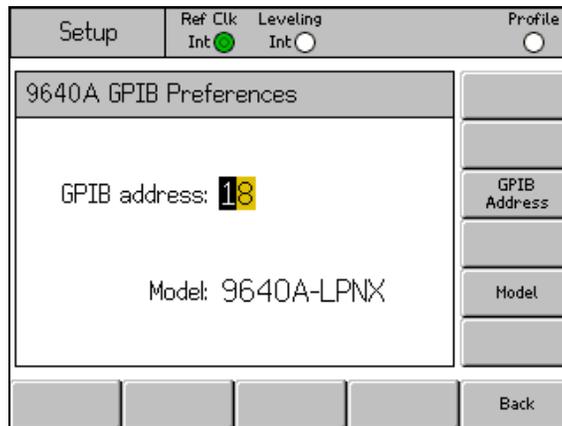


Рисунок 3-21. Настройки GPIB (выбор 9640A)

hpn40.bmp

4. После выделения любого субъекта GPIB можно обновить текущий адрес GPIB нажатием экранной кнопки "Редактировать настройки". После этого отобразится соответствующий экран настроек GPIB.
5. При необходимости выделите поле адреса посредством экранной кнопки "Адрес GPIB".

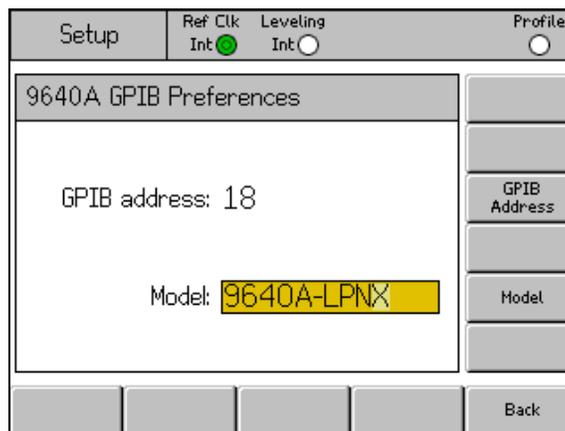
6. При помощи колесика прокрутки,   кнопок или клавиатуры введите новый адрес. Адрес может соответствовать другому субъекту, при этом активным будет только один. См. рисунок 3-22.



hpn41.bmp

Рисунок 3-22. Настройки 3335 GPIB — адрес GPIB

7. При необходимости выделите поле модели посредством экранной кнопки "Модель". См. рисунок 3-23. Данное поле соответствует части *IDN? <model> (модель). отклик для выбранного субъекта имитации. Поле модели видно только субъектам имитации, поддерживающим *IDN?.
8. При помощи   и буквенно-цифровой клавиатуры отредактируйте и подтвердите отображаемый *IDN? отклик для требуемого серийного номера модели 9640A. Нажмите , чтобы сохранить отредактированный номер модели. Для восстановления номера модели по умолчанию нажмите , чтобы очистить поле, и затем нажмите .



hpn88.bmp

Рисунок 3-23. Настройки GPIB модели 9640A (ввод)

Примечание

На устройстве невозможна имитация двух субъектов одновременно. Поэтому теоретически невозможно заменить два генератора сигнала системой калибровки и имитировать оба генератора. Однако в компании Fluke установили, что многие программы для проведения калибровок и процедуры при их проведении не касаются одновременно двух устройств. В подобных случаях допустимо переключение субъекта имитации устройства при помощи интерфейса клавиатуры при прохождении ведущих точек изменения.

Примечание

Компания Fluke провела тщательную проверку команд GPIB и функциональной имитации генераторов сигнала на устройстве и готова предоставить клиентам помощь в решении непредвиденных проблем. Тем не менее компания Fluke не дает гарантии поддержки полной и точной имитации всеми системами, программным обеспечением и процедурами.

Подключение регулирующей головки к устройству

⚠ Осторожно

РЧ-выход головки на передней панели устройства серии 96000 и интерфейс разъема управления головкой предназначены только для использования с регулируемыми головками Fluke 96040A-xx или фильтром фазовых шумов 9600FLT. Во избежание повреждения устройства запрещается использовать другие подключения.

Примечание

Общие сведения: на регулирующей головке 9640A-xx сохранены данные о типе головки, серийный номер и данные калибровки. При подсоединении регулирующей головки происходит автоматическое считывание этих сведений. Для перенастройки значений пользовательского интерфейса используется головка типа 96040A-50 (50 Ω) или 96040A-75 (75 Ω) в зависимости от функциональности регулирующей головки; таким образом, отображаемые значения уровня могут измениться. Горячая (во включенном состоянии) замена регулирующей головки полностью поддерживается устройством и не влечет повреждения или утечки РЧ-сигнала. При горячем снятии регулирующей головки устройство переходит в режим ожидания.

Основной блок и регулирующие головки подвергаются калибровке совместно, и сведения об объединении сохраняются как на основном блоке, так и на регулирующих головках. При подключении головки, не объединенной с основным блоком, отобразится предупреждение, но работа устройства не будет прервана. Чтобы просмотреть сведения об объединении основного блока/головки, нажмите клавишу Setup (Настройки), затем экранные кнопки Support Functions (Функции технической поддержки) и Calibration (Калибровка).

Чтобы подключить конец кабеля регулирующей головки к разъему РЧ-выхода:

1. Удалите пластиковые защитные крышки с соединителей на конце кабеля и сохраните их для дальнейшего использования.
2. Подключите многопроводной соединитель к разъему регулирующей головки, как показано на рис. 3-24. Нажимайте на многопроводной соединитель, пока он не будет надежно закреплен.
3. Соедините разъем SMA и разъем РЧ-выхода регулирующей головки, как показано на рис. 3-24.
4. Затяните соединитель до значения 0,45 нм (4 дюйма-фунта) при помощи динамометрического ключа разъема SMA.

Динамометрический ключ поставляется в виде аксессуара. См. главу 1, список опций и аксессуаров.

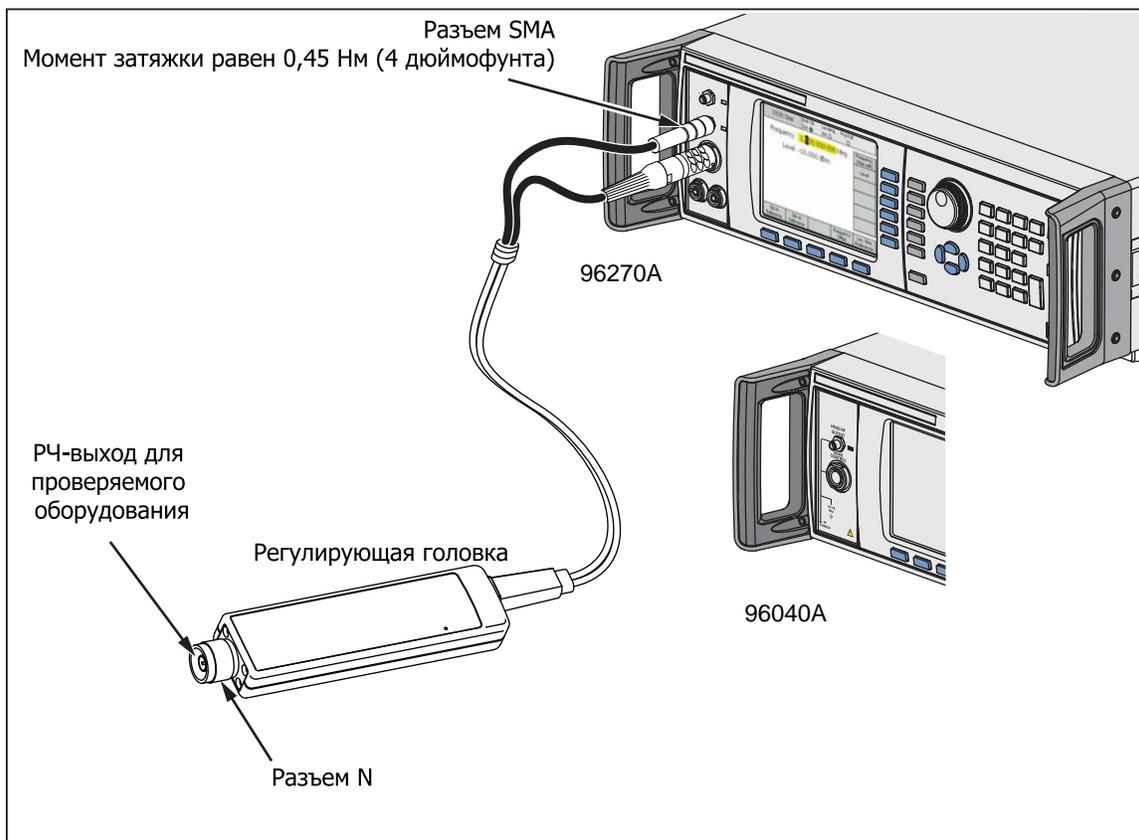


Рисунок 3-24. Подключение регулирующей головки

huv046.eps

Подключение регулирующей головки к проверяемому оборудованию

При работе устройств А 96040А или 96270А в режиме выхода регулирующей головки для сохранения мощности выходного сигнала используются головки 50 Ω или 75 Ω . Обе регулирующие головки подключаются к входному разъему проверяемого оборудования при помощи N-соединителей.

Подключение регулирующей головки к проверяемому оборудованию является критически важным процессом. Перед подключением в целях предотвращения повреждения устройств и сохранения точности измерений ознакомьтесь с предупреждениями и мерами предосторожности:

⚠ Осторожно

- **Для предотвращения повреждения N-соединителя регулирующей головки 96040А-хх в случае частых подключений или подключений к низкокачественным N-разъемам используйте адаптер.**
- **Для установки надежного соединения значение момента затяжки должно составлять 1,00 нм (9 дюймов-фунтов). Если указанное значение момента затяжки не достигнуто, это повлечет снижение эффективности работы; чрезмерно сильная затяжка может привести к повреждению соединителя.**
- **Регулирующие головки оснащены N-соединителями с малым метрологическим отклонением, соответствующими стандартам MIL-C-39012 и ММС для точных N-соединителей. При проведении работ, требующих большой точности измерений, регулирующие головки следует подключать к соответствующим высокоточным разъемам; это снизит риск повреждения и износа. В случае частых подключений или подключений к низкокачественным разъемам риск повреждения соединителей повышается. Для предотвращения повреждения N-соединителей используйте специальный адаптер.**
- **Неправильное подключение соединителей головок 50 Ω и 75 Ω может привести к необратимому повреждению центрального контакта. Несмотря на схожий внешний вид размер (диаметр контакта) соединителя 75 Ω значительно отличается от диаметра контакта 50 Ω . Подключайте регулируемую головку 50 Ω только к устройствам с разъемом 50 Ω и, наоборот, головку 75 Ω только к устройствам с разъемом 75 Ω . В противном случае возможно механическое повреждение метрологических соединителей и возникновение погрешностей при измерениях.**

- Питание к головкам 96040А-хх поступает при помощи высокоскоростной гибкой коаксиальной линии передачи. Как и в случае с любой коаксиальной линией, повреждение боковых стенок или резкое сгибание могут привести к нарушению работы. Избегайте механического воздействия или сгибания <60 мм (2,4 дюйма).
- Максимальный уровень выходного сигнала 96040А необычно высок (+24 дБм для 50 Ω и +18 дБм для 75 Ω). Данный уровень мощности может привести к повреждению многих РЧ-нагрузок как активных, так и пассивных. Не превышайте максимальный уровень для любой подключенной нагрузки

Предупреждение

- Во избежание получения травмы, протечек или пропускания РЧ-сигнала никогда не подключайте выходной разъем устройства (разъем регулирующей головки) к передающей антенне любого типа. Подобное подключение опасно для сотрудников и может нарушить безопасность эксплуатации оборудования, систем связи и навигации.

Примечание

Подключение передающей антенны является незаконным во многих странах. Во избежание утечки РЧ-сигнала подключайте к выходному разъему устройства только микроволновое оборудование или линии передачи, работающие на соответствующем уровне и частоте.

Дополнительные примечания по установлению источника и измерению уровня сигнала (высокий и низкий) приведены в конце главы.

Чтобы подключить регулирующую головку к проверяемому оборудованию:

1. Ознакомьтесь со всеми вышеприведенными предупреждениями и мерами предосторожности.
2. Удалите пластиковые защитные крышки с соединителей на конце кабеля и сохраните их для дальнейшего использования.
3. Подключите N-соединитель регулирующей головки к входному разъему проверяемого оборудования.
4. Затяните соединитель до значения 1,00 нм (9 дюймов-фунтов) при помощи динамометрического ключа N-соединителя.

Динамометрический ключ поставляется в виде аксессуара; см. главу 1, "Опции и аксессуары".

Подключение микроволнового выхода к проверяемому оборудованию (96270A)

Микроволновый выход 96270A можно подключить непосредственно к передней панели проверяемого СИ или при помощи кабеля, как показано на рис. 3-25. Подключение к микроволновому выходу при помощи высокочастотного регулирующего комплекта описано в следующем разделе данной главы "Маршрут выходного сигнала". Перед подключением устройства

Перед подключением в целях предотвращения повреждения устройств и сохранения точности измерений ознакомьтесь с предупреждениями и мерами предосторожности:

⚠ Осторожно

Во избежание повреждения устройства:

- **Для предотвращения повреждения 2,92-миллиметрового микроволнового выхода на передней панели устройства в случае частых подключений или подключений к низкокачественным разъемам используйте адаптер.**
- **Для установки надежного соединения значение момента затяжки должно составлять 0,45 нм (4 дюйма-фунта). Если указанное значение момента затяжки не достигнуто, это повлечет снижение эффективности работы; чрезмерно сильная затяжка может привести к повреждению соединителя.**
- **Максимальный уровень выходного сигнала 96270A необычно высок (+24 дБм). Данный уровень мощности может привести к повреждению многих РЧ-нагрузок как активных, так и пассивных. Не превышайте максимальный уровень для любой подключенной нагрузки.**

Примечание

Подключение передающей антенны является незаконным во многих странах. Во избежание утечки РЧ-сигнала подключайте к выходному разъему устройства только микроволновое оборудование или линии передачи, работающие на соответствующем уровне и частоте.

⚠ Предупреждение

Никогда не подключайте микроволновый выход к передающей антенне любого типа; это может быть небезопасно. Подобное подключение может привести к утечке или пропуску РЧ-сигнала. Пропускание сигнала опасно для сотрудников и может нарушить безопасность эксплуатации оборудования, систем связи и навигации.

Дополнительные примечания по установлению источника и измерению уровня сигнала (высокий и низкий) приведены в конце главы.

Чтобы подключить микроволновый выход к проверяемому оборудованию:

1. Ознакомьтесь со всеми вышеприведенными предупреждениями и мерами предосторожности.
2. Удалите пластиковые защитные крышки с соединителей микроволнового выхода и сохраните их для дальнейшего использования.
3. Подключите 2,92-миллиметровый микроволновый выход к кабелю или напрямую к проверяемому СИ.
4. При помощи динамометрического ключа затяните соединитель до значения 0,49 нм (4 дюйма-фунта).
5. Динамометрический ключ поставляется в виде аксессуара. См. главу 1, "Опции и аксессуары".

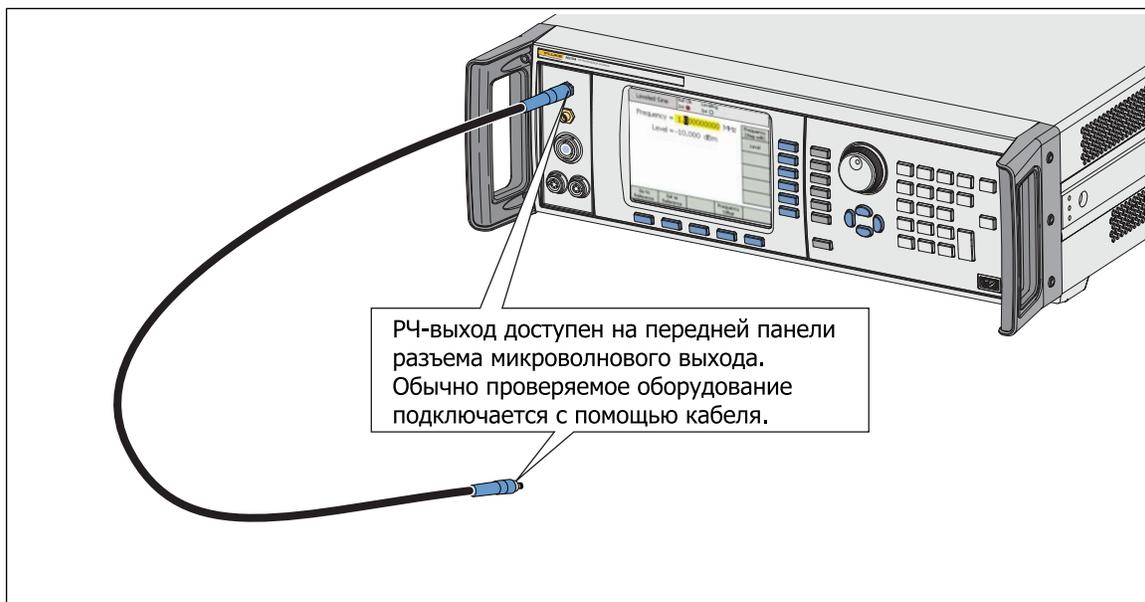


Рисунок 3-25. Подключение микроволнового выхода (96270A)

Подключение датчика мощности к прибору (96270A).

⚠ Осторожно

Интерфейс разъема для датчика мощности на передней панели устройства серии 96000 предназначен только для подключения совместимых датчиков. Во избежание повреждения прибора запрещается использовать другие подключения.

Чтобы подключить многопроводной соединитель интерфейса датчика мощности к устройству при помощи кабеля:

1. Удалите пластиковую защитную крышку с соединителя микроволнового выхода и сохраните ее для дальнейшего использования.
2. Подключите многопроводной соединитель к соответствующему разъему датчика 1 или 2 на устройстве. Нажимайте на многопроводной соединитель, пока он не будет надежно закреплен. См. рисунок 3-26.

Устройство автоматически распознает датчик(и), подключенный(ые) к одному или обоим входам для датчиков. Распознаются только датчики совместимых моделей. Между подключением соединителя и завершением процесса автоматического распознавания может возникнуть небольшая задержка.

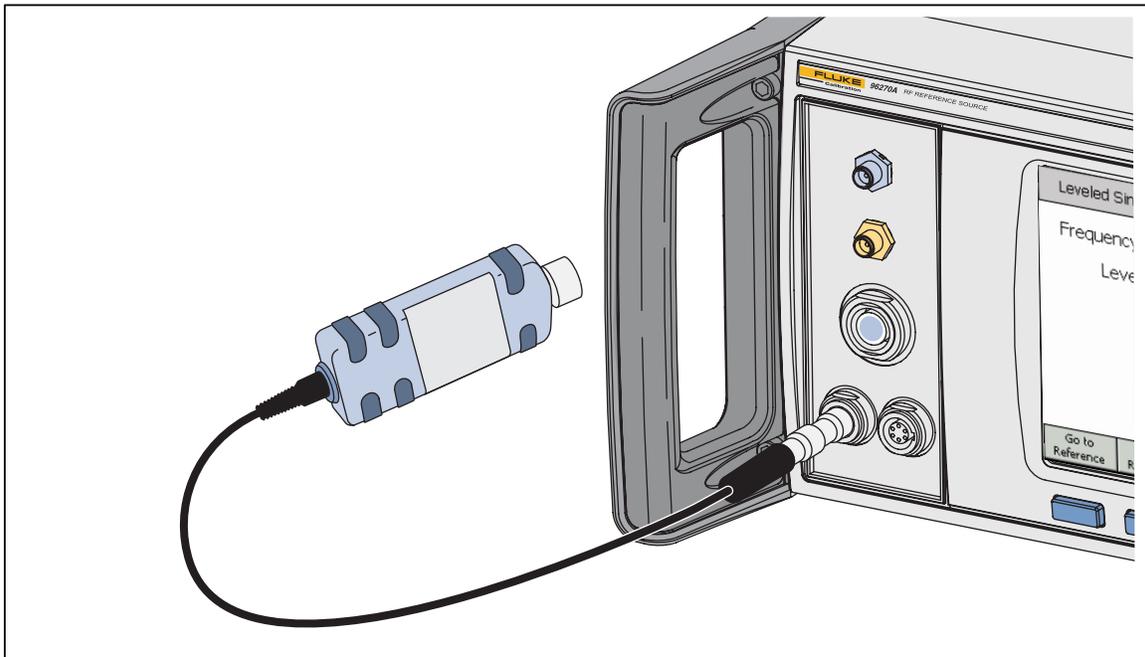


Рисунок 3-26. Подключение датчика(ов) мощности (96270A)

hpn364.eps

Подключение датчика мощности к проверяемому оборудованию (только 96270A)**⚠ Осторожно**

Чтобы предотвратить возможные повреждения прибора:

- **Никогда не превышайте максимальный предел мощности РЧ-сигнала. Даже кратковременные перегрузки могут привести к повреждению датчика. Уровень, при котором происходит повреждение датчика, для модели NRP-Z55.03 составляет +25 дБм.**
- **Не прикасайтесь к внутреннему проводнику РЧ-разъема. Датчик мощности содержит элементы, которые могут быть повреждены при воздействии электростатического разряда.**

Чтобы подключить датчик мощности к проверяемому оборудованию:

1. Ознакомьтесь со всеми вышеприведенными предупреждениями и мерами предосторожности.
2. Удалите пластиковую защитную крышку с соединителя РЧ-входа датчика и сохраните ее для дальнейшего использования.
3. Убедитесь, что выход проверяемого оборудования свободен и находится на необходимом уровне РЧ-сигнала, после чего подключите соединитель РЧ-входа датчика к выходному разъему проверяемого устройства.
4. Для датчика модели NRP-Z55.03 с 2,92-миллиметровым РЧ-соединителем значение момента затяжки составляет 0,49 нм (4 дюйма-фунта); затяжка выполняется при помощи динамометрического ключа. Если используется совместимый датчик с другим типом РЧ-разъема, осуществите затяжку до значения, приемлемого для этого типа разъема.

Динамометрический ключ поставляется в виде аксессуара. См. главу 1, "Опции и аксессуары".

Примечание

Поставляемые датчики мощности снабжены шариковым РЧ-соединителем нового типа. Данная конструкция снижает трение по сравнению с обычными РЧ-соединителями; повторное подключение возможно даже при сравнительно свободном затягивании. Даже после надлежащего затягивания корпус датчика может двигаться. Не пытайтесь исправить это посредством чрезмерного затягивания или вращения корпуса датчика.

Функции сохранения/загрузки и сброса на заводские настройки

Функция сохранения/загрузки служит для сохранения и восстановления до 10 групп настроек устройства и/или выходного сигнала.

Каждой группе памяти присваивается имя по умолчанию от SLOT-1 до SLOT-10; доступ к слоту памяти осуществляется с экрана основных настроек. См. рисунок 3-27. При помощи данного экрана пользователь может:

- сохранить текущие настройки устройства или выходного сигнала на выбранный слот;
- восстановить ранее сохраненные настройки устройства или выходного сигнала с выбранного слота;
- переименовать выбранный слот памяти;
- удалить все сведения о настройках с выбранного слота памяти;
- восстановить настройки пользовательского интерфейса по умолчанию (при включении).

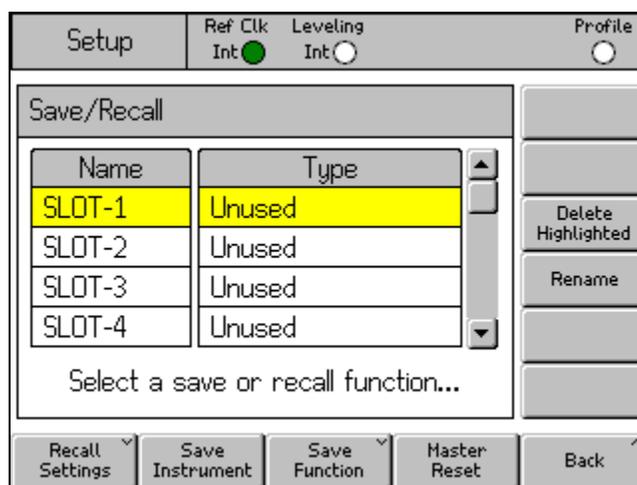


Рисунок 3-27. Экран сохранения/загрузки

hpn42.bmp

Доступ к экрану памяти

Для перехода на экран сохранения/загрузки нажмите **SETUP**. После отображения экрана пользователь получает возможность выполнять действия по сохранению/загрузке с выбранным слотом памяти (SLOT-1). В число действий входят: переименование, удаление, сохранение сведений об устройстве, сохранение сведений о функциях и восстановление настроек. Описание каждого действия:

Переименовать	Переименование выбранного слота памяти путем присвоения ему более понятного имени.
Удалить	Удаление настроек с выбранного слота памяти.
Сохранить сведения о приборе	Сохранение сведений обо всех функциях прибора и основных настроек за исключением настроек GPIB.
Сохранить сведения о функции	Сохранение настроек одной из выходных или измерительных функций устройства. Сохраняются также основные настройки за исключением настроек GPIB.
Восстановить настройки	Немедленное восстановление и применение настроек, сохраненных на выбранном слоте памяти.
Сброс на заводские настройки	Немедленное восстановление настроек пользовательского интерфейса по умолчанию (при включении). Сброс на заводские настройки аналогичен команде GPIB *RST.

Описанные процедуры по сохранению/загрузке выполняются с экрана сохранения/загрузки. Нажмите **SETUP** для доступа к экрану.

Выбор слота памяти

После отображения экрана сохранения/загрузки следует выбрать один из 10 слотов памяти. По умолчанию при отображении экрана сохранения/загрузки отмечен первый слот (желтая подсветка). При помощи колесика прокрутки или **▲** **▼** выберите слот.

Переименование выбранного слота

По умолчанию 10 доступным слотам памяти присваиваются имена от SLOT-1 до SLOT-10. Можно переименовать любой из слотов или все. Чтобы переименовать слот:

1. На экране сохранения/загрузки выберите слот, который следует переименовать.
2. Нажмите экранную кнопку "Переименовать". В нижней части списка появится поле, рассчитанное на 10 символов.
3. При помощи клавиатуры введите новое имя слота. Имя слота может состоять из 10 или менее буквенно-цифровых символов.
4. Убедившись в правильности ввода, нажмите **ENTER**, чтобы присвоить слоту новое имя.

Удаление выбранного слота

Чтобы удалить ранее сохраненные на слот памяти настройки, выберите слот и нажмите экранную кнопку "Удалить". После удаления настройки сбрасываются до значений по умолчанию или обозначаются как неиспользуемые (эти настройки показаны в выбранном слоте). Восстановление настроек, помеченных в слоте как неиспользуемые, никак не повлияет на работу устройства.

Сохранение настроек устройства

Сохранение всех настроек функций устройства: синусоиды, модуляции, развертывания, измерителя частоты, ваттметра (96270A). Также происходит сохранение основных настроек: эталонное значение синусоиды, маршрут выходного сигнала (96270A), выбор профиля (96270A), а также эталонные значения входной и выходной частоты. Настройки GPIB не сохраняются. Для сохранения настроек устройства на слот памяти выполните следующие действия:

1. С экрана сохранения/загрузки выберите слот для сохранения настроек устройства.
2. Нажмите экранную кнопку "Сохранить сведения об устройстве". Если слот памяти содержит ранее сохраненные настройки, на экране отобразится запрос разрешения на перезапись ("Да" или "Нет"). Экранная кнопка "Да" предназначена для сохранения новых настроек; столбец "Тип" в поле выбранного слота содержит данные об устройстве (xx) и служит для идентификации настроек устройства. При нажатии кнопки "Нет" сохранение будет прервано.

Сохранение настроек функции

Сохранение настроек выбранной функции: синусоиды, модуляции, развертывания или измерения. Также происходит сохранение основных настроек: эталонное значение синусоиды, маршрут выходного сигнала (96270A), выбор профиля (96270A), а также эталонные значения входной и выходной частоты. Настройки GPIB не сохраняются. Для сохранения настроек функций выполните следующие действия:

1. С экрана сохранения/загрузки выберите слот для сохранения настроек функций.
2. Нажмите экранную кнопку "Сохранить сведения о функции". Отобразятся три новых экранных надписи: Save Sine, Save Sweep и Save Mod (Сохранить сведения о синусоиде, сохранить сведения о развертывании и сохранить сведения о модуляции). Функции.
3. Нажмите соответствующую экранную кнопку. Если слот памяти содержит ранее сохраненные настройки, на экране отобразится запрос разрешения на перезапись ("Да" или "Нет"). Экранная кнопка "Да" предназначена для сохранения новых настроек; столбец "Тип" в поле выбранного слота содержит данные об устройстве (xx) и служит для идентификации настроек выходных функций. При нажатии кнопки "Нет" сохранение будет прервано.

Восстановить настройки

Любая из 10 сохраненных настроек может быть восстановлена в любое время. Чтобы восстановить настройки:

1. На экране сохранения/загрузки выберите слот, содержащий настройки, которые следует восстановить.
2. Нажмите экранную кнопку "Восстановить настройки". Новые настройки будут немедленно применены на устройстве.

Создание выходного РЧ-сигнала

Для данного прибора предусмотрено три типа выходных сигналов: синусоидальный, модуляционный и отводной. Выбираемые пользователем экраны, как показано на рис. 3-28, предназначены для управления каждым из этих выходов.

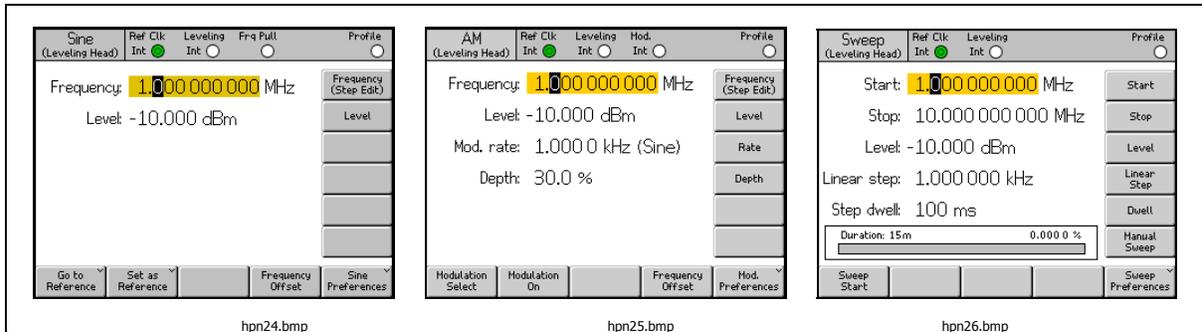


Рисунок 3-28. Экраны управления выходным РЧ-сигналом

В оставшихся разделах данной главы описаны процедуры создания выходных сигналов трех типов: синусоидального, модуляционного и отводного. К каждому описанию процедуры приложены точная копия соответствующего экрана и таблица с описанием всех полей, отображающихся на экране. Отдельно приводятся процедуры, соответствующие расширенным функциям, например, смещению.

Примечание

Экранные надписи, заключенные в скобки, показывают, что отобразится в поле после нажатия клавиши, а не то, что в данный момент отображается в поле. Например, если надпись гласит Frequency (Step edit) (Частота — редактирование шага), в поле Frequency (Частота) осуществляется редактирование указателем.

Примечание

*Для многих полей данных в ходе описываемых процедур существует возможность указать единицу измерения (посредством **UNITS**). Пользователь может настроить единицы измерения в соответствии со своими потребностями. Приведенные описания процедур не содержат сведений о настройке единиц измерения.*

Маршрут выходного сигнала (96270A)

Сглаженный синусоидальный, модуляционный и отводной сигналы поступают из выходного разъема регулирующей головки или микроволнового выхода передней панели. При использовании дополнительного высокочастотного регулирующего комплекта сглаженный синусоидальный выходной сигнал также поступает из выходного разъема связки датчика мощности и разветвителя мощности регулирующего комплекта. В этом случае необходимый уровень сигнала, установленный при помощи пользовательского интерфейса, автоматически поддерживается на выходном разъеме разветвителя мощности благодаря обратной связи от датчика мощности (обозначенного как регулирующий датчик). Нажмите **SIGNAL** для выбора маршрута доставки сигнала, как описано выше в данной главе. Включено автоматическое регулирование с помощью высокочастотного регулирующего комплекта (или совместимых датчика и разветвителя мощности); датчик мощности, который следует использовать, можно выбрать на экране настроек сглаженной синусоиды (описан далее в этой главе). См. рисунки 3-29, 3-30 и 3-31.

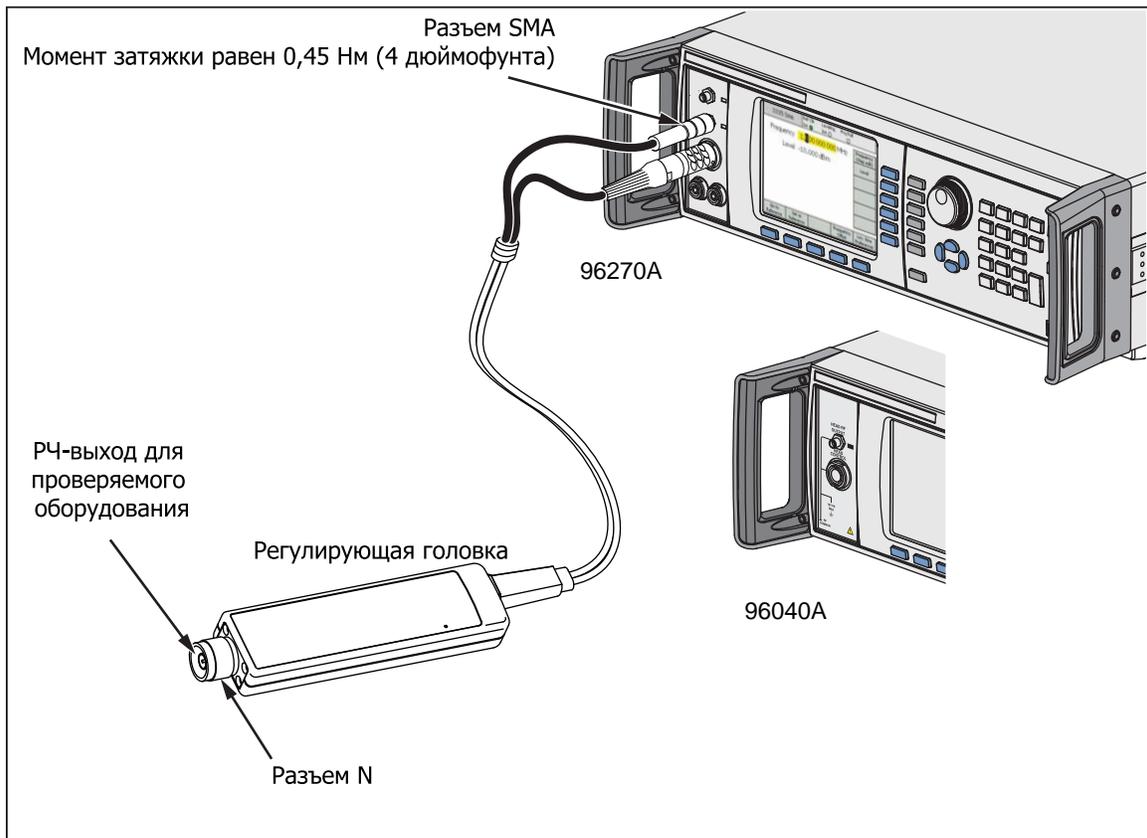
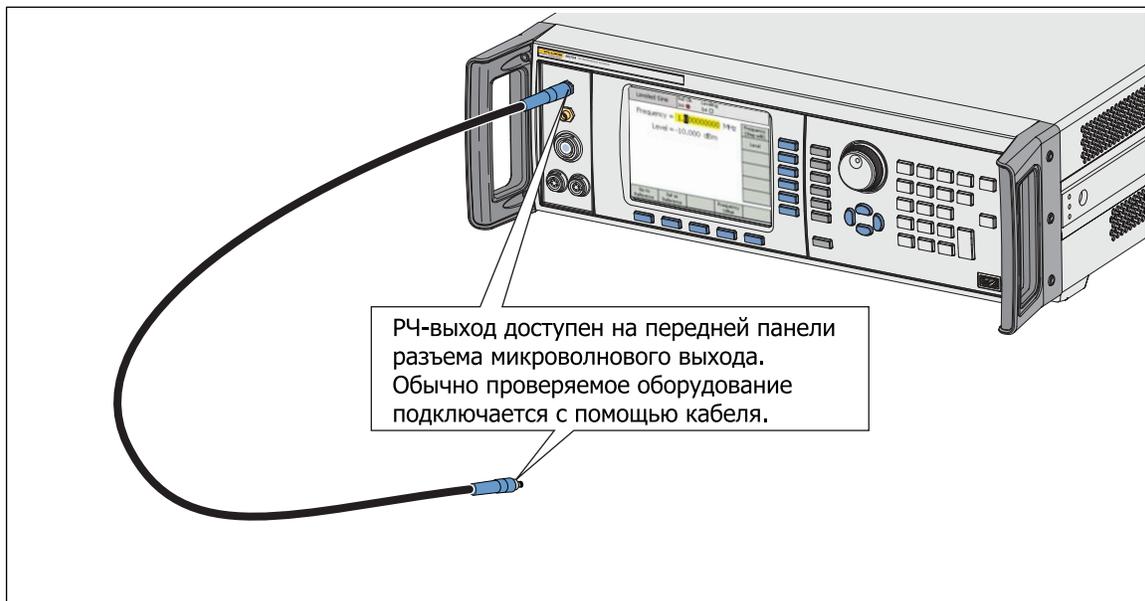


Рисунок 3-29. Выходной разъем регулирующей головки (96040A и 96270A)

huv046.eps



huv331.eps

Рисунок 3-30. Микроволновый выход (96270А)

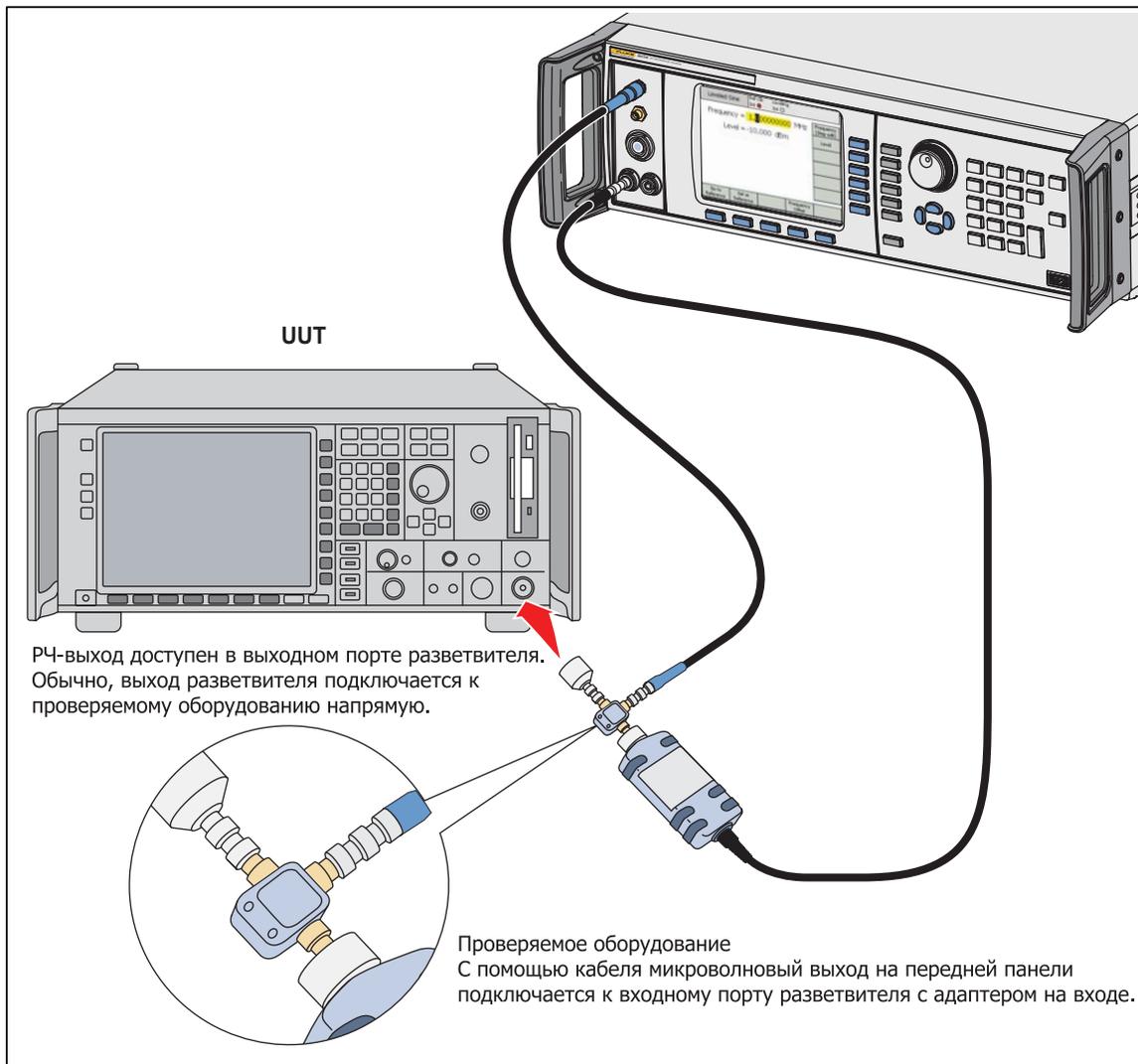


Рисунок 3-31. Микроволновый выход и высокочастотный регулирующий комплект (сглаженная синусоида 96270А)

Выходной сглаженный синусоидальный сигнал

В следующих параграфах описан процесс создания сглаженного синусоидального выходного сигнала. На устройстве 96270A сглаженный синусоидальный сигнал поступает из выходного разъема регулирующей головки или микроволновых выходов. Нажмите **SIGNAL**, чтобы выбрать необходимый выход.

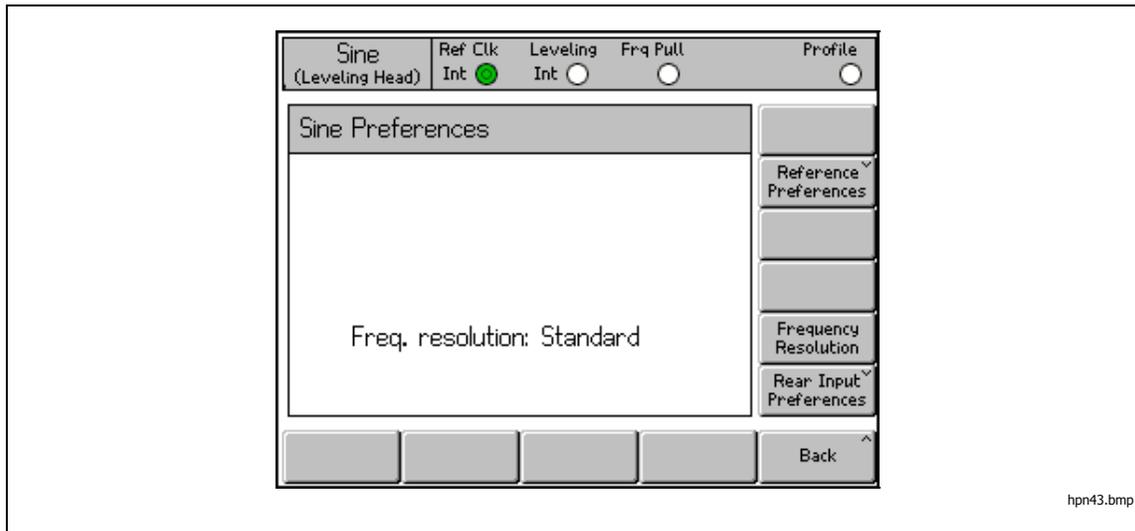
Настройки сглаженной синусоиды

В таблице 3-14 показан экран настроек сглаженной синусоиды. Требования для внешних входов описаны ранее в данной главе под заголовком *Входной разъем измерителя частоты с диапазоном 50 МГц, предназначенный для модуляции, регулирования и подтягивания частоты.*

Для установки настроек сглаженной синусоиды:

1. Нажмите **SINE**, чтобы выбрать функцию сглаженной синусоиды.
2. Нажмите экранную кнопку "Настройки синусоиды" для отображения экрана настроек сглаженной синусоиды, показанного в таблице 3-14. Для устройства 96270A экран настроек сглаженного синусоидального выходного сигнала на выходном разъеме регулирующей головки показан в таблице 3-15, аналогичный экран для микроволнового выхода — в таблице 3-16.
3. Последовательно выберите все поля настроек с помощью экранных кнопок, расположенных с правой стороны экрана.
Если выбраны все поля, с помощью экранных кнопок внизу экрана или колеса прокрутки выберите настройку.
4. Чтобы закрыть экран, нажмите экранную кнопку "Назад" или одну из функциональных клавиш (**SINE**, **MOD**, **SWEEP**, или **MEAS**) или **SETUP**.

Табл. 3-14. Настройки сглаженной — синусоиды 96040A



Поле	Настройка
Настройки эталона	Доступ к экрану настроек эталона ^[1]
Разрешение по частоте	Доступ к экрану повышенного разрешения по частоте ^[1]
Настройки заднего входного разъема	Доступ к настройкам заднего входного разъема BNC для сглаженной синусоиды ^[1] ^[2]
<p>[1] Подробное описание см. далее в этой главе.</p> <p>[2] Находящийся на задней панели разъем BNC измерителя частоты с диапазоном 50 МГц, модуляции, регулирования и подтягивания частоты при выборе режима измерителя частоты автоматически настраивается в качестве входного разъема измерителя частоты.</p>	

Табл. 3-15. Настройки сглаженного синусоидального выходного сигнала — на выходном разъеме регулирующей головки 96270A

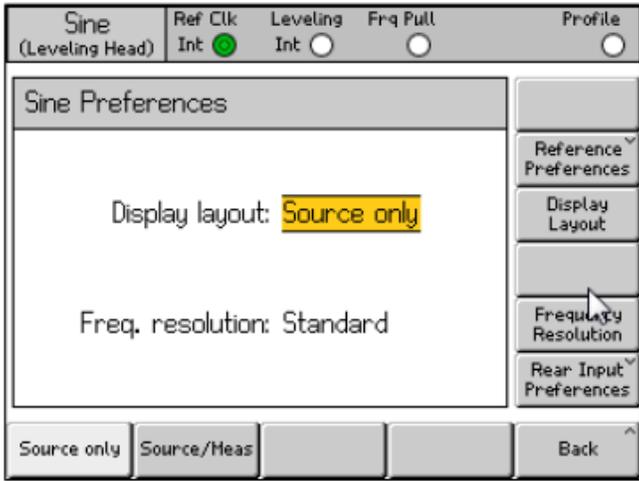
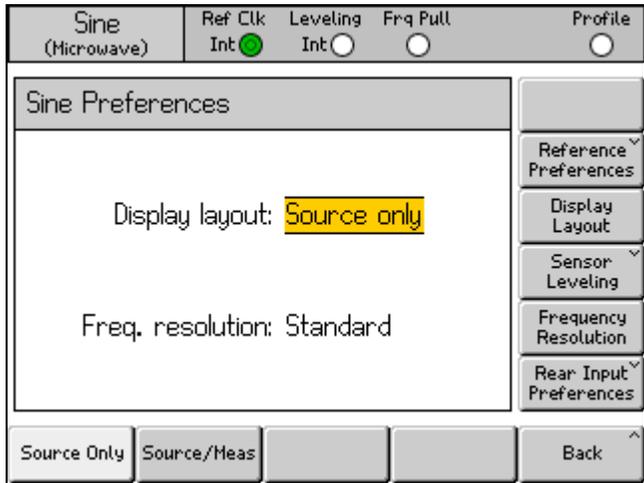
	
hpn44.bmp	
Поле	Настройка
Настройки эталона	Доступ к экрану настроек эталона ^[1]
Схема дисплея	Выбор схемы дисплея: "Только источник" или "Источник/измерение" ^[1]
Разрешение по частоте	Доступ к экрану повышенного разрешения по частоте ^[1]
Настройки заднего входного разъема	Доступ к настройкам заднего входного разъема BNC для сглаженной синусоиды ^{[1] [2]}
<p>[1] Подробное описание см. далее в этой главе.</p> <p>[2] Находящийся на задней панели разъем BNC измерителя частоты с диапазоном 300 МГц при выборе режима измерителя частоты автоматически настраивается в качестве входного разъема измерителя частоты.</p>	

Табл. 3-16. Настройки сглаженного синусоидального выходного сигнала — на микроволновом выходе 96270A

	
Поле	Настройка
Настройки эталона	Доступ к экрану настроек эталона ^[1]
Схема дисплея	Выбор схемы дисплея: "Только источник" или "Источник/измерение" ^[1]
Регулирование датчика	Настройка регулирования датчика/разветвителя для сглаженного синусоидального сигнала, поступающего через микроволновый выход ^[1]
Разрешение по частоте	Доступ к экрану повышенного разрешения по частоте ^[1]
Настройки заднего входного разъема	Доступ к настройкам заднего входного разъема BNC для сглаженной синусоиды ^[1] ^[2]
<p>[1] Подробное описание см. далее в этой главе.</p> <p>[2] Находящийся на задней панели разъем BNC измерителя частоты с диапазоном 300 МГц при выборе режима измерителя частоты автоматически настраивается в качестве входного разъема измерителя частоты.</p>	

Регулирование датчика и настройки регулирования датчика (96270A)

Включено автоматическое регулирование с помощью высокочастотного регулирующего комплекта (или совместимых датчика и разветвителя мощности); датчик мощности, который следует использовать, можно выбрать на экране настроек регулирования датчика микроволнового выхода, показанном в таблице 3-17. При включенном регулировании уровень сигнала, установленный при помощи пользовательского интерфейса, автоматически поддерживается на выходном разьеме разветвителя благодаря обратной связи от выбранного датчика мощности. Датчик, выбранный для автоматического управления уровнем обратной связи, в тексте обозначается как "регулирующий датчик".

Примечание

Уровень сигнала, генерируемого на выходе передней панели, будет выше, чем необходимый уровень выходного сигнала, примерно на 6 дБ, включая потери сигнала на кабельных и адаптерных соединениях между выходом передней панели и входом разветвителя.

Примечание

Перед включением регулирования датчика обнулите датчик мощности, который планируется использовать для регулирования. Обнуление датчика осуществляется при помощи экрана настроек считывания показаний измерителя мощности, как показано далее в данной главе, в разделе "Считывание показаний измерителя мощности".

Другие настройки регулирования служат для защиты от непредвиденного или чрезмерного воздействия напряжения, которое может привести к повреждению проверяемого СИ или других подключенных устройств в случае, если регулирующий датчик отключен или система обратной связи неисправна.

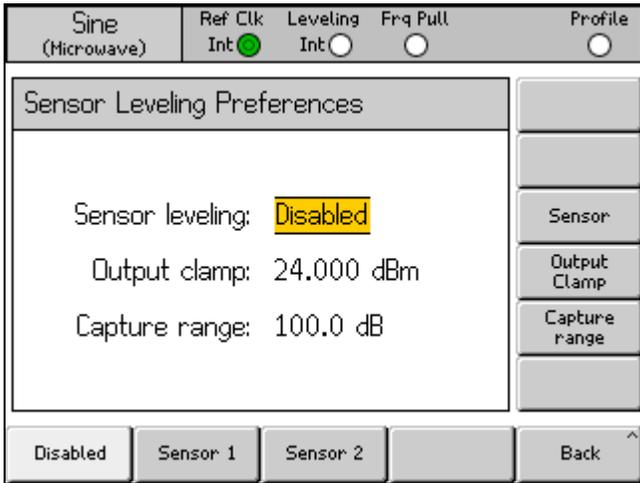
Для включения регулирования датчика/разветвителя выберите регулирующий датчик и настройте регулирование:

1. Нажмите **[SINE]**, чтобы выбрать функцию сглаженной синусоиды.
2. При необходимости нажмите **[SIGNAL]** для выбора микроволнового выхода.
3. Нажмите экранную кнопку "Настройки синусоиды" для отображения экрана настроек сглаженной синусоиды, показанного в таблице 3-16.
4. Нажмите экранную кнопку "Регулирование датчика" для отображения экрана настроек регулирования датчика, показанного в таблице 3-17.
5. Последовательно выберите все поля настроек с помощью экранных кнопок, расположенных с правой стороны экрана.

Если выбраны все поля, с помощью экранных кнопок внизу экрана или колеса прокрутки выберите настройку. Если выбрано поле с числовым значением, данное значение можно скорректировать с помощью клавиш указателя и колесика или ввести напрямую с клавиатуры.

6. Чтобы закрыть экран, нажмите экранную кнопку "Назад" или одну из функциональных клавиш (**[SINE]**, **[MOD]**, **[SWEEP]**, или **[MEAS]**) или **[SETUP]**.

Табл. 3-17. Настройки регулирования датчика

	
Поле	Настройка
Датчик	<p>Отключено: регулирование датчика/разветвителя отключено. Внутреннее регулирование сигнала осуществляется на микроволновом выходе передней панели.</p> <p>Датчик 1: включите регулирование датчика/разветвителя при помощи датчика, подключенного к каналу 1, в целях обеспечения автоматической обратной связи.</p> <p>Датчик 2: включите регулирование датчика/разветвителя при помощи датчика, подключенного к каналу 2, в целях обеспечения автоматической обратной связи.</p>
Ограничение выхода	<p>Максимально допустимый уровень выходного сигнала, генерируемого на микроволновом выходе передней панели устройства.</p> <p>Ограничение выхода служит для ограничения выходной мощности устройства в случае сбоя в цепи обратной связи регулирования.</p>
Диапазон захвата ^[1]	<p>Максимально допустимое изменение уровня выходного сигнала во время осуществления автоматического регулирования при считывании нового значения с датчика мощности, отвечающего за обратную связь регулирования.</p>
<p>[1] Значение диапазона захвата не должно быть меньше ожидаемой потери сигнала при прохождении между микроволновым выходом передней панели и РЧ-входом регулирующего датчика; в противном случае автоматическая обратная связь нарушится.</p>	

Настройки заднего входного разъема

На рис. 3-32 показан экран настроек заднего входного разъема. Находящийся на задней панели разъем BNC измерителя частоты с диапазоном 50 МГц, модуляции, регулирования и подтягивания частоты можно настроить в качестве входного разъема для внешнего сглаживания и подтягивания частоты, осуществляемых при реализации функции сглаженной синусоиды. Процедуры настройки внешнего сглаживания и подтягивания частоты описаны далее в этой главе.

На устройстве 96040A разъем BNC измерителя частоты с диапазоном 50 МГц, модуляции, регулирования и подтягивания частоты при выборе режима измерителя частоты автоматически настраивается в качестве входного разъема измерителя частоты.

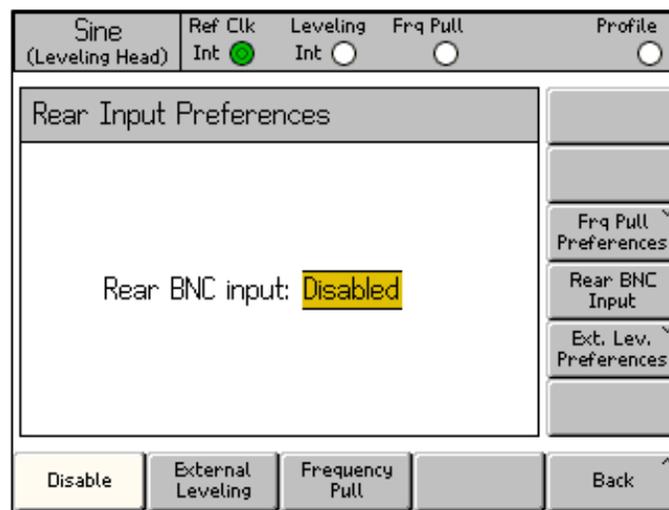


Рисунок 3-32. Экран настроек заднего входного разъема

hpn47.bmp

При реализации функции сглаженной синусоиды индикатор подтягивания частоты (Frq Pull) отображается в строке состояния вверху экрана. Индикатор светится зеленым, когда задний вход настроен для подтягивания частоты и работает в пределах диапазона управления и мигает красным при выходе за пределы диапазона управления частотой.

Настройки схемы дисплея (96270A)

При использовании схемы дисплея "Источник/измерение", показанной на рис. 3-33, показания подключенных датчиков мощности отображаются на экране во время настройки частоты и уровня выходного сигнала или применения любых других параметров функции сглаженной синусоиды. Данная схема является удобной альтернативой использованию  для отображения показаний датчика мощности в случае одновременного проведения поиска источника и измерений.

Схема дисплея "Только источник" предпочтительна, если к устройству не подключены датчики мощности или они подключены к корпусу, но не используются для проведения измерений. Данная схема используется во избежание отображения ненужных или неиспользуемых сведений о показателях.

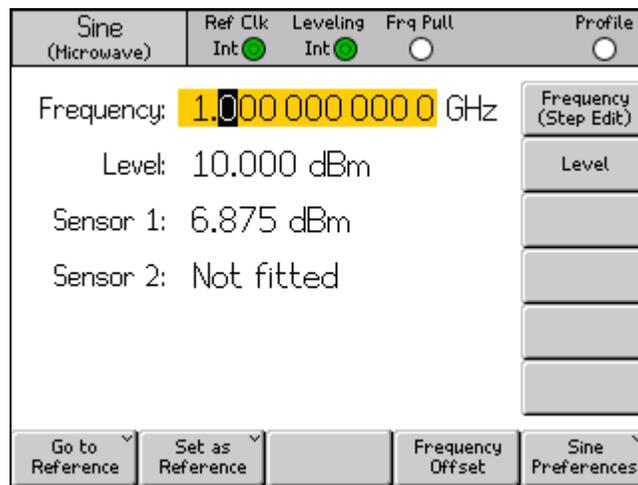


Рисунок 3-33. Схема дисплея "Источник/измерение"

hpn48.bmp

Примечание

Схема дисплея "Источник/измерение" доступна только при использовании функции сглаженной синусоиды.

Настройки подтягивания частоты

В таблице 3-18 показан экран настроек подтягивания частоты. При подтягивании частоты учитывается обратное напряжение постоянного тока от детектора внешней фазы и усилителя сигнала ошибки, что позволяет синхронизировать по фазе выход одного устройства с выходом другого в целях управления частотой. Требования для внешних входов описаны ранее в данной главе под заголовком *Входной разъем измерителя частоты, предназначенный для модуляции, регулирования и подтягивания частоты.*

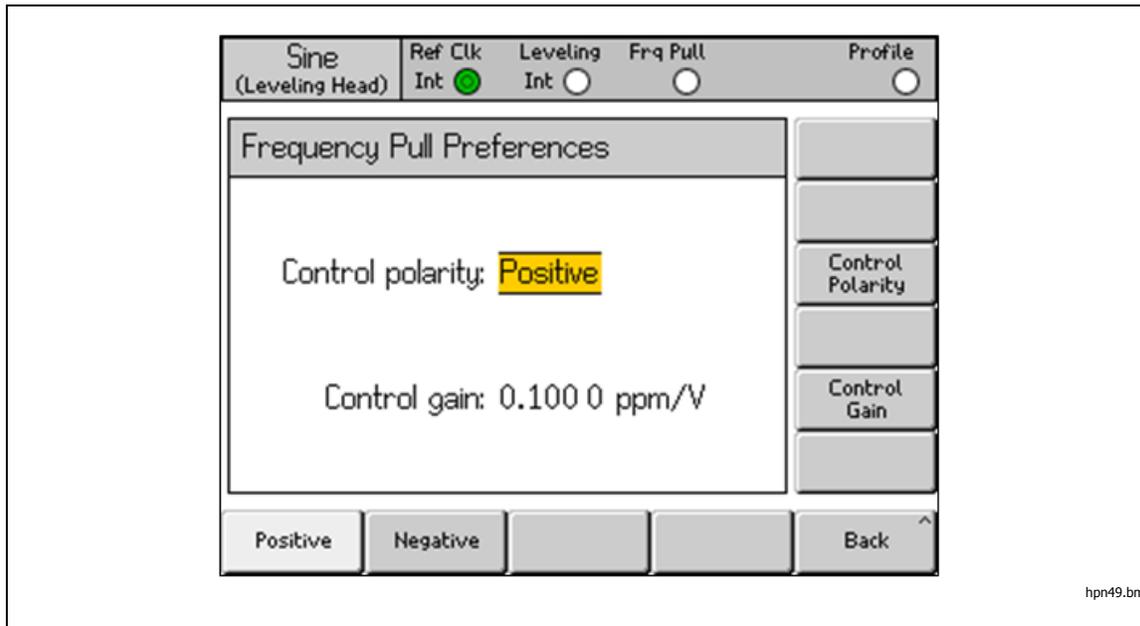
Для установки настроек подтягивания частоты:

1. Нажмите **SINE** , чтобы выбрать функцию сглаженной синусоиды.
2. Нажмите экранную кнопку "Настройки синусоиды" для отображения экрана настроек сглаженной синусоиды, показанного в таблицах 3-14, 3-15 и 3-16.
3. Нажмите экранную кнопку "Настройки заднего входного разъема" для отображения экрана настроек заднего входного разъема, показанного в таблице 3-32.
4. Нажмите экранную кнопку "Настройки подтягивания частоты" для отображения экрана настроек подтягивания частоты, показанного в таблице 3-18.
5. Последовательно выберите все поля настроек с помощью экранных кнопок, расположенных с правой стороны экрана.

Если выбраны все поля, с помощью экранных кнопок внизу экрана или колеса прокрутки выберите настройку. Если выбрано поле с числовым значением, данное значение можно скорректировать с помощью клавиш указателя и колесика или ввести напрямую с клавиатуры.

6. Чтобы закрыть экран, нажмите экранную кнопку "Назад" или одну из функциональных клавиш (**SINE** , **MOD** , **SWEEP** , или **MEAS**) или **SETUP** .

Табл. 3-18. Настройки подтягивания частоты



Поле	Настройка
Полярность управления	Положительная или отрицательная
Усиление управления	Регулируемое, от $\pm 0,0001$ ppm/V до $\pm 0,0001$ ppm/V
Примечание При использовании внешнего подтягивания частоты в целях синхронизации фаз двух источников сигнала, покрывающих широкий диапазон несущих частот, может потребоваться настройка чувствительности подтягивания частоты. Данный параметр способствует увеличению коэффициента усиления контура системы; в некоторых случаях для сохранения фиксированного соотношения Гц/В, а не ppm/V, может потребоваться настройка.	

Настройки внешнего сглаживания синусоиды

В таблице 3-19 показан экран настроек внешнего сглаживания синусоиды. При внешнем сглаживании частоты учитывается обратное напряжение постоянного тока от внешнего ваттметра, что позволяет осуществлять удаленное управление уровнем сигнала с контрольной точки. Требования для внешних входов описаны ранее в данной главе под заголовком "Входной разъем измерителя частоты, модуляции, регулирования и подтягивания частоты".

Примечание

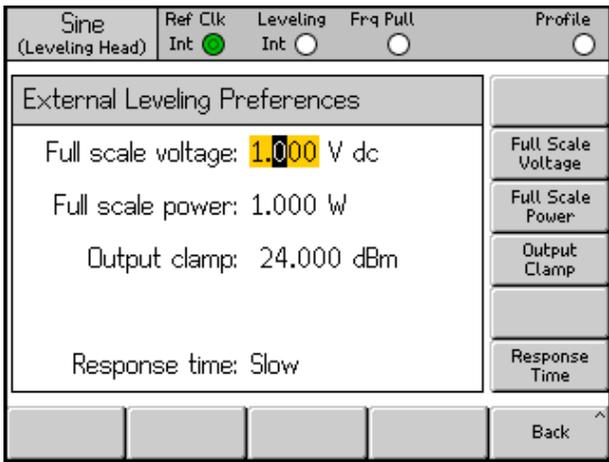
На устройстве 96270A внешнее сглаживание недоступно, если осуществляется регулирование разветвителя/датчика.

Для установки настроек внешнего сглаживания синусоиды:

1. Нажмите **SINE**, чтобы выбрать функцию сглаженной синусоиды.
2. Нажмите экранную кнопку "Настройки синусоиды" для отображения экрана настроек сглаженной синусоиды, показанного в таблицах 3-14, 3-15 и 3-16.
3. Нажмите экранную кнопку "Настройки заднего входного разъема" для отображения экрана настроек заднего входного разъема, показанного в таблице 3-32.

4. Нажмите кнопку «Ext Lev» (Внешнее сглаживание). Экранная кнопка настроек для отображения экрана настроек внешнего сглаживания, показанного в таблице 3-19.
5. Последовательно выберите все поля настроек с помощью экранных кнопок, расположенных с правой стороны экрана.
Если выбраны все поля, с помощью экранных кнопок внизу экрана или колесика прокрутки выберите настройку. Если выбрано поле с числовым значением, данное значение можно скорректировать с помощью клавиш указателя и колесика или ввести с помощью клавиатуры.
6. Чтобы закрыть экран, нажмите экранную кнопку "Назад" или одну из функциональных клавиш (**SINE** , **MOD** , **SWEEP** , или **MEAS**) или **SETUP** .

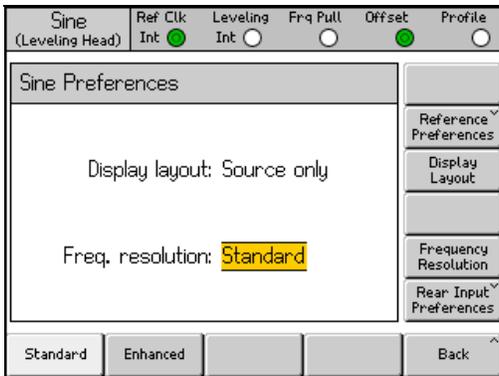
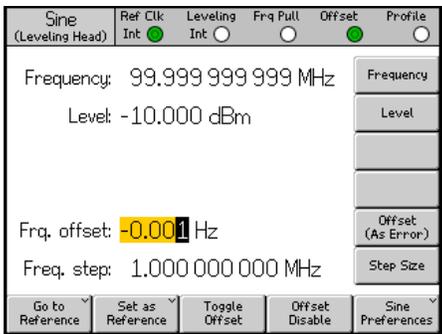
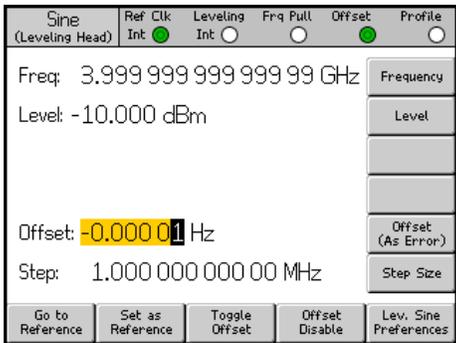
Табл. 3-19. Настройки внешнего сглаживания синусоиды

	
Поле	Настройка
Напряжение полной шкалы	Введите значение напряжения полной шкалы ваттметра 1,0 В–5,0 В постоянного тока
Мощность полной шкалы	Введите значение мощности полной шкалы ваттметра 10,00 мВт–1000 Вт
Ограничение выхода	Максимально допустимый уровень выходного сигнала для прибора Ограничение выхода служит для ограничения выходной мощности прибора в случае сбоя в контуре обратной связи.
Время реакции	Настройка времени отклика в соответствии с характеристиками датчика мощности. Медленно, быстро
<p>Примечание</p> <ul style="list-style-type: none"> При выборе внешнего сглаживания в качестве максимального уровня, отображающегося на экране сглаженной синусоиды, будет принято указанное выше значение мощности полной шкалы. Минимальный уровень составляет 1 мкВт (-30 дБм). Состояние внешнего сглаживания показывает индикатор в строке состояния: белый = неактивно, зеленый = ОК, мигающий красный = управление уровнем вышло за предел, красный = управление уровнем вышло за предел и активно ограничение выхода. В зависимости от усиления или потерь во внешней цепи уровень выходного сигнала на устройстве принимает значение, необходимое для достижения заданного уровня на ваттметре. Выходная мощность не превысит указанного значения ограничения выхода. 	

Повышенное разрешение по частоте

В таблице 3-20 показан экран настроек сглаженной синусоиды. Цифровое значение разрешения по частоте, указанное в поле, можно настроить в качестве стандартного или высокого. Для каждой настройки в таблице приведены примеры экрана сглаженной синусоиды. Выбранное разрешение также применяется при осуществлении удаленного управления GPIB и отправке запросов.

Табл. 3-20. Выбор разрешения по частоте

	
Разрешение	Числовое значение разрешения и приведенный в качестве примера экран со сглаженной синусоидой
Стандартное	<p>Более 1 мГц или 11 цифр (от 1 мГц до 99,999 999 999 МГц) 96720A: ≥ 100 МГц: 11 цифр, ≥ 10 ГГц 12 цифр <i>Применяется в большинстве случаев</i></p> 
Высокое	<p>10 мкГц, до 15 цифр (10 мкГц при всех выходных частотах) 96270A: < 4 ГГц; 10 мкГц, ≥ 4 ГГц: 100 мкГц <i>Для использования в областях, требующих высокоточной частоты</i></p> 
<p>Примечание Выбранное разрешение применяется ко всем полям ввода частоты сглаженной синусоиды, включая шаг перестройки частоты и сдвиг частоты.</p>	

Настройки переключения опорного сигнала

На таблице 3-21 показан экран Reference Switching Preferences (Настройки переключения опорного сигнала). Существует опасность, что при переключении между настройкой установленного уровня и настройкой опорного уровня может повредиться нагрузка. Таким образом, можно установить для прибора режим ожидания, отображение новых настроек или запрос подтверждения, ОТКЛЮЧИВ выход. Подтверждение и критерии для подтверждения можно создать на экране настроек переключения опорного сигнала.

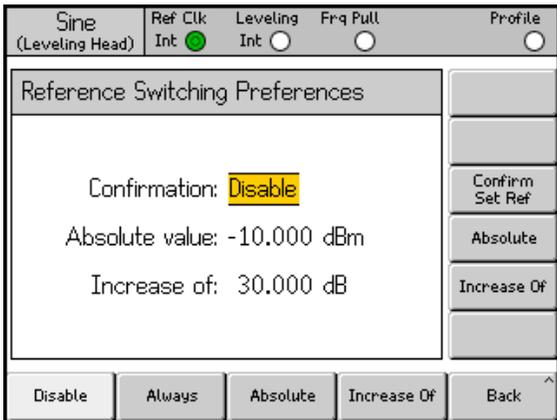
Чтобы установить настройки переключения опорного сигнала, выполните следующие действия:

1. Нажмите **[SINE]**, чтобы отключить функцию сглаженной синусоиды.
2. Нажмите экранную кнопку "Настройки синусоиды" для отображения экрана настроек сглаженной синусоиды, показанного в таблицах 3-14, 3-15 и 3-16.
3. Нажмите кнопку Reference Preferences (Настройки опорного сигнала), чтобы отобразить экран Reference Switching Preferences (Настройки переключения опорного сигнала) (см. таблицу 3-21).
4. Выберите последовательно все поля настроек с помощью экранных кнопок, расположенных с правой стороны экрана.

Если выбраны все поля, с помощью экранных кнопок внизу экрана или колесика прокрутки выберите настройку. Если выбрано поле с числовым значением, данное значение можно скорректировать с помощью клавиш курсора и колесика или ввести с помощью клавиатуры.

5. Чтобы закрыть экран, нажмите экранную кнопку "Назад" или одну из функциональных клавиш (**[SINE]**, **[MOD]**, **[SWEEP]**, или **[MEAS]**) или **[SETUP]**.

Табл. 3-21. Настройки переключения опорного сигнала

	
Поле	Установки
Подтверждение	Выберите Confirmation Always (Всегда подтверждать) или если новый выход выше абсолютного уровня или больше, чем текущее значение по разности. Disable (Отключено), Always (Всегда), Absolute (Абсолютный), Increase of (Увеличение)
Абсолютное значение	Укажите пороговый уровень, выше которого требуется подтверждение.
Увеличение значения	Укажите пороговое значение увеличения, выше которого требуется подтверждение.

Определение выходного сглаженного синусоидального сигнала

Чтобы создать выходной сглаженный синусоидальный сигнал и при необходимости определить значения шага, которые требуются для увеличения или сокращения частоты и уровня выходного сигнала, выполните следующие действия. При выполнении данных действий см. таблицы 3-22 и 3-23, в которых содержится список полей, доступных на экране сглаженной синусоиды, и ограничения, относящихся к данным полям.

Чтобы определить выходной сглаженный синусоидальный сигнал, выполните следующие действия:

1. Нажмите **SINE**, чтобы открыть экран сглаженной синусоиды.
2. Выберите поле Frequency (Частота) (Включено редактирование курсором) и укажите необходимую выходную частоту.
3. При необходимости снова нажмите экранную кнопку Frequency (Частота), чтобы включить редактирование шага.
 - a. Выберите поле Freq Step (Step Size) (Шаг перестройки частоты — Размер шага).
 - b. Введите в данное поле необходимый шаг перестройки частоты.
4. Выберите поле "Уровень" (Включено редактирование курсором) и укажите необходимый уровень выходного сигнала.
5. При необходимости снова нажмите экранную кнопку "Уровень", чтобы включить редактирование шага. Поле Level Step (Шаг уровня) отобразится в нижней части экрана.
 - a. Выберите поле Level Step (Шаг уровня).
 - b. Введите в поле Level Step (Шаг уровня) необходимый шаг уровня.
6. Чтобы сглаженная синусоида была доступна в качестве выходного РЧ-сигнала, нажмите **OPER**.
7. Чтобы перестроить выходную частоту, выберите поле Frequency (Частота) (Включено редактирование шага) и с помощью клавиш курсора увеличьте или сократите выходную частоту на количество, указанное в поле Freq Step (Шаг перестройки частоты).
8. Чтобы перестроить уровень выходного сигнала, выберите поле "Уровень" (Включено редактирование шага) и с помощью клавиш курсора увеличьте или сократите уровень выходного сигнала на количество, указанное в поле Level Step (Шаг уровня).

Табл. 3-22. Поля сглаженной синусоиды для выхода регулировочной головки 960404А и 96270

Поле	Диапазон	Единицы
Частота [Высокое разрешение]	0,001 Гц– 4,024,000,000,0 ГГц [0,001,00 Гц– 4,024,000,000,000,00 ГГц]	Гц (мГц, МГц, ГГц)
Шаг перестройки частоты [Высокое разрешение]	0,001 Гц–4,024,000,000,0 ГГц [0,001,00 Гц– 4,024,000,000,000,00 ГГц]	Гц (мГц, кГц, МГц), ppm ^[2] , % ^[1]
Смещение частоты	Абсолютный Любое значение в пределах высокого диапазона частот	Гц (мГц, кГц, МГц), ppb ^[3] , ppm ^[2] , % ^[1]
	В качестве проверяемого оборудования Любое значение в пределах верхнего диапазона частот	ppb ^[3] , ppm ^[2] , % ^[1]
Уровень	от -130,000 до 24 дБм (50 Ω) Макс. 20 дБм >125,75 МГц Макс. 14 дБм >1,4084 ГГц от -136,000 до 18 дБм (75 Ω) Макс. 14 дБм >125,75 МГц Макс. 8 дБм >1,4084 ГГц	дБм, В межпикового напряжения и В среднеквадратичного напряжения (мкВ, мВ, В), Вт (нВт, мкВт, мВт, Вт), дБмкВ
Шаг уровня	0,001–130 дБ	дБ, В межпикового напряжения и В среднеквадратичного напряжения (мкВ, мВ, В), Вт (нВт, мкВт, мВт, Вт), ppm ^[2] , % ^[1]
Смещение уровня	Абсолютное Смещение можно применить в любой полярности для полного динамического диапазона родительского параметра.	дБ, В межпикового напряжения и В среднеквадратичного напряжения (мкВ, мВ, В), Вт (нВт, мкВт, мВт, Вт), ppm ^[2] , % ^[1]
	В качестве проверяемого оборудования Будет рассчитываться для любого допустимого значения смещения в соответствии с ограничениями % или ppm, если данные единицы используются (см. ниже)	дБ, ppm ^[2] , % ^[1]
<p>[1] Любое значение, выраженное в % (или преобразованное в %) ограничено ±1000 % для смещения и +1000 % для шага, а также будет ограничено динамическим диапазоном прибора. % не доступен для смещения в режиме высокого разрешения.</p> <p>[2] Любое значение, выраженное в ppm (или преобразованное в ppm) ограничено ±10000 ppm для смещения и 10000 ppm для шага, а также будет ограничено динамическим диапазоном прибора.</p> <p>[3] Любое значение, выраженное в ppb (или преобразованное в ppb) ограничено ±10000 ppb для смещения, а также будет ограничено динамическим диапазоном прибора. ppb доступно только в режиме высокого разрешения.</p>		

Табл. 3-23. Поля сглаженной синусоиды для СВЧ выхода 96270A

Поле	Диапазон	Единицы
Частота [Высокое разрешение]	0,001 Гц–27,000,000,000,0 ГГц [0,001,00 Гц– 27,000,000,000,000,0 ГГц]	Гц (кГц, МГц, ГГц)
Шаг перестройки частоты [Высокое разрешение]	0,001 Гц–27,000,000,000,0 ГГц [0,001,00 Гц– 27,000,000,000,000,0 ГГц]	Гц (кГц, МГц, ГГц), ppm ^[2] , % ^[1]
Смещение частоты	Абсолютный Любое значение в пределах высокого диапазона частот	Гц (кГц, МГц, ГГц), ppb ^[3] , ppm ^[2] , % ^[1]
	В качестве ошибки проверяемого оборудования Любое значение в пределах верхнего диапазона частот	Ppm ^[2] , % ^[1]
Уровень [параметр расширенного СВЧ выходного сигнала низкого уровня]	Прямой СВЧ выход От -4 дБм до +24 дБм, >1,4 ГГц: +20 дБм [мин. -100 дБм, >20 ГГц: макс.+18 дБм]	дБм, В межпикового напряжения и В среднеквадратичного напряжения (мкВ, мВ, В), Вт (нВт, мкВт, мВт, Вт), дБмкВ
	С помощью датчика/делителя От -10 дБм до +18 дБм, >1,4 ГГц: +14 дБм [мин. -100 дБм, >20 ГГц: макс.+12 дБм]	
Шаг уровня	0,001–130 дБ	дБ, В межпикового напряжения и В среднеквадратичного напряжения (мкВ, мВ, В), Вт (нВт, мкВт, мВт, Вт), ppm ^[2] , % ^[1]
Смещение уровня	Абсолютный Смещение можно применить в любой полярности для полного динамического диапазона родительского параметра.	дБ, В межпикового напряжения и В среднеквадратичного напряжения (мкВ, мВ, В), Вт (нВт, мкВт, мВт, Вт), ppm ^[2] , % ^[1]
	В качестве ошибки проверяемого оборудования Будет рассчитываться для любого допустимого значения смещения в соответствии с ограничениями % или ppm, если данные единицы используются (см. ниже)	дБ, ppm ^[2] , % ^[1]
<p>[1] Любое значение, выраженное в % (или преобразованное в %) ограничено ±1000% для смещения и +1000% для шага, а также будет ограничено динамическим диапазоном прибора.</p> <p>[2] Любое значение, выраженное в ppm (или преобразованное в ppm) ограничено ±10000 ppm для смещения и 10000 ppm для шага, а также будет ограничено динамическим диапазоном прибора.</p> <p>[3] Любое значение, выраженное в ppb (или преобразованное в ppb) ограничено ±10000 ppb для смещения, а также будет ограничено динамическим диапазоном прибора. ppb доступно только в режиме высокого разрешения.</p>		

Применение смещения для выходного сглаженного синусоидального сигнала

При калибровке и регулировании испытуемого оборудования рекомендуется выполнить смещение уровня выходного сигнала прибора на необходимое количество, которое требуется, чтобы привести в соответствие измерения проверяемого оборудования. См. информацию об *Экранной кнопке смещения (в качестве ошибки)* ранее в данной главе.

Смещение частоты

Чтобы применить смещение для частоты выходного сглаженного синусоидального сигнала, выполните следующие действия:

1. Создайте выходной сглаженный синусоидальный сигнал, как описано в предыдущей процедуре.
2. Выберите поле Frequency (Частота).
3. Нажмите экранную кнопку Frequency Offset (Смещение частоты). Метка вертикального сдвига будет отображаться с правой стороны экрана.
4. Выберите поле Freq Offset (Сдвиг частоты).
5. Введите необходимое значение смещения. Обратите внимание, что значение в поле Frequency (Частота) следует за значением смещения.
6. Для включения и отключения значения смещения используйте экранную кнопку Toggle Offset (Переключение смещения) в нижней части экрана.
7. Чтобы отключить смещение, используйте экранную кнопку Toggle Offset (Переключение смещения) в нижней части экрана.

Смещение уровня

Чтобы применить смещение для уровня выходного сглаженного синусоидального сигнала, выполните следующие действия:

1. Создайте выходной сглаженный синусоидальный сигнал, как описано ранее в данной главе.
2. Выберите поле "Уровень".
3. Нажмите программную клавишу Level Offset (Смещение уровня). Метка вертикального сдвига будет отображаться с правой стороны экрана.
4. Выберите поле Level Offset (Смещение уровня).
5. Введите необходимое значение смещения. Обратите внимание, что значение в поле "Уровень" следует за значением смещения.
6. Для включения и отключения значения смещения используйте экранную кнопку Toggle Offset (Переключение смещения) в нижней части экрана.
7. Чтобы отключить смещение, используйте экранную кнопку Toggle Offset (Переключение смещения) в нижней части экрана.

Модулированный выходной сигнал

В следующих пунктах приводятся инструкции по созданию амплитудно-модулированных, частотно-модулированных и фазомодулированных выходных сигналов.

Для 96270A модулированные сигналы доступны на выходе регулировочной головки и СВЧ выходе. Нажмите **SIGNAL**, чтобы выбрать необходимый выход. Модулированные сигналы не доступны выше 4,024 ГГц или при калибровке датчика/делителя с СВЧ-выходом.

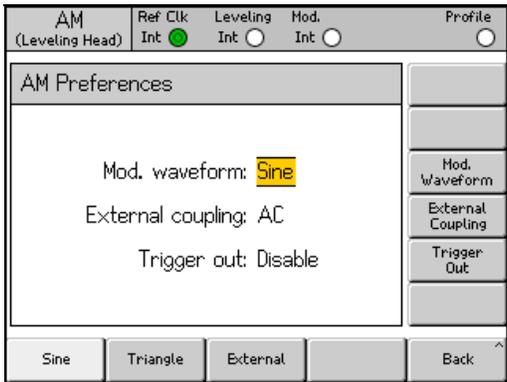
Установка настроек модуляции

На таблице 3-24 показан экран настроек модуляции AM для создания модулированных сигналов. Аналогичные экраны используются для настроек модуляции FM и PM. Требования для внешних входов описаны ранее в данной главе под заголовком *Сглаживание модуляции и входной разъем тяги частоты*.

Чтобы установить настройки модуляции, выполните следующие действия:

1. Нажмите **MOD**, чтобы открыть экран модуляции.
2. Нажмите программную клавишу Mod Preferences (Настройки модуляции), чтобы отобразить экран Modulation Preferences (Настройки модуляции) (см. таблицу 3-24).
3. Выберите последовательно все поля настроек с помощью экранных кнопок, расположенных с правой стороны экрана.
Если выбраны все поля, с помощью экранных кнопок внизу экрана выберите настройку.
4. Чтобы закрыть экран, нажмите экранную кнопку Back (Назад) или одну из функциональных клавиш сигнала (**SINE**, **MOD**, **SWEEP** или **MEAS**) или **SETUP**.

Табл. 3-24. Поля настроек модуляции

	
Поле	Настройка
Сигнал AM	Синусоидальный, треугольный, внешний
Сопряжение внешнего сигнала AM	Переменный ток, постоянный ток
Выход импульса запусков AM ^[1]	Отключено, передний фронт, задний фронт
На аналогичных экранах для настроек модуляции FM и PM	
Сигнал FM или PM	Синусоидальный, внешний
Сопряжение внешнего сигнала FM или PM	Переменный ток, постоянный ток
Выход импульса запуска FM или PM ^[1]	Отключено, передний фронт, задний фронт
[1] Выход импульса запуска модуляции не доступен во внешнем запуске.	

hpn57.bmp

Определение выходного амплитудно-модулированного сигнала

Чтобы создать выходной амплитудно-модулированный сигнал и при необходимости определить значения шага, которые требуются для увеличения или сокращения частоты, уровня, коэффициента модуляции и глубины выходного сигнала, выполните следующие действия. Для получения списка полей, доступных на экране модуляции и ограничений, относящихся к данным полям см. таблицу 3-25.

Примечание

Для 96270A с выбранным СВЧ выходом максимальная частота для создания модулированного сигнала является 4,024 ГГц. Диапазоны уровня несущей частоты, доступные на выходе регулировочной головки и СВЧ выходе, различаются, как указано в таблице 3-25. Выравнивание датчика/делителя недоступно в моделирующей функции.

1. Нажмите .
2. Нажмите кнопку Modulation Select (Выбрать модуляцию) для расширения вариантов выбора в нижней части экрана.
3. Нажмите кнопку AM, чтобы выбрать амплитудную модуляцию и вернитесь на главный экран.
4. Выберите поле Frequency (Частота) и укажите необходимую выходную частоту.
5. Если требуется шаг перестройки частоты, нажмите еще раз кнопку Frequency (Частота). Поле Freq Step (Шаг перестройки частоты) отобразится в нижней части экрана.
 - a. Выберите поле Freq Step (Step Size) (Шаг перестройки частоты — Размер шага).
 - b. Введите в данное поле необходимый шаг перестройки частоты.
6. Выберите поле "Уровень" и укажите необходимый уровень выходного сигнала.
7. Если требуется шаг уровня, нажмите еще раз кнопку "Уровень". Поле Level Step (Шаг уровня) отобразится в нижней части экрана.
 - a. Выберите поле Level Step (Step Size) (Шаг уровня — Размер шага).
 - b. Введите в поле Level Step (Шаг уровня) необходимый шаг уровня.

8. Выберите поле Mod Rate (Коэффициент модуляции) и укажите необходимый уровень выходного сигнала.
Обратите внимание, что поле Mod Rate (Скорость модуляции) содержит определение модулирующего сигнала, синусоидального, треугольного или внешнего. Чтобы выбрать определенный сигнал, выполните следующие действия:
 - a. Нажмите программную клавишу Mod Preferences (Настройки модуляции).
 - b. Выберите поле AM Mod Waveform (Модулирующий сигнал AM).
 - c. Выберите соответствующий сигнал (синусоидальный, треугольный или внешний).
 - d. При необходимости включите выход импульса запуска модуляции, задний или передний фронт.
 - e. Если используется внешний модулирующий сигнал, выберите связь по переменному току или по постоянному.
 - f. Вернитесь на экран AM Modulation (Модуляция AM), нажав экранную кнопку Back (Назад).
9. Если требуется шаг скорости, нажмите еще раз кнопку Rate (Скорость). Поле Rate Step (Шаг скорости) отобразится в нижней части экрана.
 - a. Выберите поле Rate Step (Step Size) (Шаг скорости — Размер шага).
 - b. Введите в поле Rate Step (Шаг скорости) необходимый шаг скорости.
10. Выберите поле Depth (Глубина) и укажите необходимый уровень выходного сигнала (в процентах). Если используется внешняя модуляция, необходимо указать значение крутизны глубины в процентах на вольты.
11. Если требуется шаг глубины, нажмите еще раз кнопку Depth (Глубина). Поле Depth Step (Шаг глубины) отобразится в нижней части экрана.
 - a. Выберите поле Depth Step (Step Size) (Шаг глубины — Размер шага).
 - b. Введите в поле Depth Step (Шаг глубины) необходимый шаг глубины.
12. Чтобы амплитудно-модулированный сигнал был доступен в качестве выходного РЧ-сигнала, нажмите **OPER**.
13. Чтобы перестроить несущую частоту, уровень несущей частоты, скорость модуляции или глубину модуляции, выберите соответствующее поле и с помощью клавиш курсора увеличьте или сократите уровень выходного сигнала на количество, указанное в поле шага (Размер шага).

Применение смещения для выходного амплитудно-модулированного сигнала

Открыв экран модуляции сигнала АМ, пользователь может установить индивидуальное значение смещения для каждого из четырех параметров сигнала: частота, уровень, скорость модуляции и глубина. После установки смещений они будут оставаться активными, пока не будут изменены или пока прибор не будет включен повторно.

Чтобы установить смещение для одного или нескольких параметров сигнала, выполните следующие действия:

1. Создайте выходной амплитудно-модулированный сигнал, как описано в предыдущей процедуре.
2. Выберите поле, для которого необходимо применить смещение: Frequency (Частота), Level (Уровень), Mod Rate (Скорость модуляции) или Depth (Глубина) (поле параметра).
3. Выберите соответствующие значения смещения для параметра (в нижней части экрана). Метка смещения будет отображаться с правой стороны экрана.
4. Нажмите экранную кнопку "Смещение", чтобы выбрать поле "Смещение".
5. Нажмите экранную кнопку "Смещение" и введите необходимое значение смещения. Обратите внимание, что значение в поле параметра следует за значением смещения.
6. Для включения и отключения значения смещения используйте экранную кнопку Toggle Offset (Переключение смещения) в нижней части экрана.
7. Чтобы отключить смещение, используйте экранную кнопку Toggle Offset (Переключение смещения) в нижней части экрана.

Табл. 3-25. Поля амплитудной модуляции

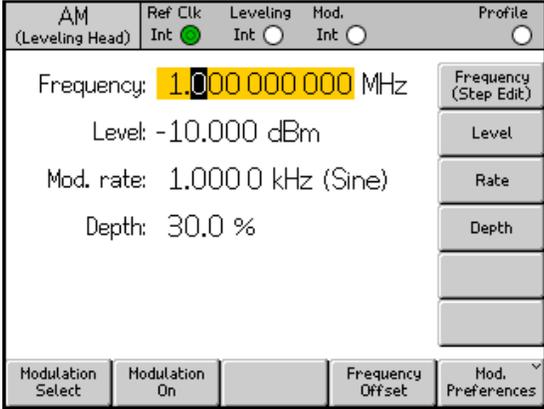
Поле	Диапазон	Единицы
		
hpn58.bmp		
Частота	от 50,000000 кГц до 4,024000000 ГГц	Гц (кГц, МГц, ГГц)
Шаг перестройки частоты	от 0,0001 кГц до 4,024000000 ГГц	Гц (кГц, МГц, ГГц)
Смещение частоты	<u>Абсолютное</u> Смещение можно применить в любой полярности для полного динамического диапазона родительского параметра	Гц (кГц, МГц, ГГц), ppm ^[2] , % ^[1]
	<u>В качестве проверяемого оборудования</u> Будет рассчитываться для любого допустимого значения смещения в соответствии с ограничениями % или ppm, если данные единицы используются (см. ниже)	ppm ^[2] , % ^[1]
Уровень [параметр расширенного СВЧ выходного сигнала низкого уровня]	<u>Регулировочная головка</u> от -130,000 до 14 дБм (50 Ω) Макс. 8 дБм >1,4084 ГГц от -136,000 до 8 дБм (75 Ω) Макс. 2 дБм >1,4084 ГГц	дБм, В межпикового напряжения и В среднеквадратичного напряжения (мкВ, мВ, В), Вт (нВт, мкВт, мВт, Вт), дБмкВ
	<u>Прямой СВЧ выход 96270</u> От -4 дБм до +14 дБм Макс. 8 дБм >1,4084 ГГц [Минимум -100 дБм]	
Шаг уровня	от -130 дБ до 130 дБ	дБ, В межпикового напряжения и В среднеквадратичного напряжения (мкВ, мВ, В), Вт (нВт, мкВт, мВт, Вт), ppm ^[2] , % ^[1]
Смещение уровня	<u>Абсолютное</u> Смещение можно применить в любой полярности для полного динамического диапазона родительского параметра	дБ, В межпикового напряжения и В среднеквадратичного напряжения (мкВ, мВ, В), Вт (нВт, мкВт, мВт, Вт), ppm ^[2] , % ^[1]
	<u>В качестве ошибки проверяемого оборудования</u> Будет рассчитываться для любого допустимого значения смещения в соответствии с ограничениями % или ppm, если используются данные единицы (см. ниже)	дБ, ppm ^[2] , % ^[1]

Таблица 3-25. Поля амплитудной модуляции (продолжение)

Поле	Диапазон	Единицы
Скорость модуляции	Для несущей частоты $\leq 125,75$ МГц от 1 Гц до 220 кГц Скорость модуляции ≤ 1 % частоты $> 125,75$ МГц от 1 Гц до 100 кГц	Гц (кГц)
Шаг скорости	от 0,1 Гц до 220 кГц	Гц (Гц, кГц)
Смещение скорости	<u>Абсолютное</u> Смещение можно применить в любой полярности для полного динамического диапазона родительского параметра	Гц (кГц), ppm ^[2] , % ^[1]
	<u>В качестве ошибки проверяемого оборудования</u> Будет рассчитываться для любого допустимого значения смещения в соответствии с ограничениями % или ppm, если используются данные единицы (см. ниже)	ppm ^[2] , % ^[1]
Глубина	от 0,1% до 99,0 %	%
Шаг глубины	от 0,1% до 99,0 %	%
Смещение глубины	<u>Абсолютное</u> Смещение можно применить в любой полярности для полного динамического диапазона родительского параметра	% ^[1]
	<u>В качестве ошибки проверяемого оборудования</u> Будет рассчитываться для любого допустимого значения смещения в соответствии с ограничениями % или ppm, если используются данные единицы (см. ниже)	% ^[1]
[1]	Любое значение, выраженное в % (или преобразованное в %), ограничено ± 1000 %.	
[2]	Любое значение, выраженное в ppm (или преобразованное в ppm), ограничено ± 10000 ppm.	

Создание выходного частотно-модулированного сигнала

Чтобы создать выходной частотно-модулированный сигнал и при необходимости определить значения шага, которые требуются для увеличения или сокращения частоты, уровня, скорости модуляции и отклонения выходного сигнала, выполните следующие действия. Для получения списка полей, доступных на экране модуляции и ограничений, относящихся к данным полям см. таблицу 3-26.

Примечание

Для 96270A с выбранным СВЧ выходом максимальная частота для создания модулированного сигнала является 4,024 ГГц. Диапазоны уровня несущей частоты, доступные на выходе регулировочной головки и СВЧ выходе, различаются, как указано в таблице 3-26. Выравнивание датчика/делителя недоступно в моделирующей функции.

1. Нажмите **MOD**.
2. Нажмите кнопку Modulation Select (Выбрать модуляцию) для расширения вариантов выбора в нижней части экрана.
3. Нажмите кнопку FM, чтобы открыть экран FM Modulation (Модуляция FM).
4. Выберите поле Frequency (Частота) и укажите необходимую выходную частоту.
5. Если требуется шаг перестройки частоты, нажмите еще раз кнопку Frequency (Частота) для отображения экрана Freq Step (Шаг перестройки частоты) в нижней части экрана.
 - a. Выберите поле Freq Step (Step Size) (Шаг перестройки частоты — Размер шага).
 - b. Введите в данное поле необходимый шаг перестройки частоты.
6. Выберите поле "Уровень" и укажите необходимый уровень выходного сигнала.
7. Если требуется шаг уровня, нажмите еще раз экранную кнопку "Уровень" для отображения экрана Level Step (Шаг уровня) в нижней части экрана.
 - a. Выберите поле Level Step (Step Size) (Шаг уровня — Размер шага).
 - b. Введите в поле Level Step (Шаг уровня) необходимый шаг уровня.

8. Выберите поле Mod Rate (Скорость модуляции) и укажите необходимую скорость выходного сигнала.
Обратите внимание, что поле Mod Rate (Скорость модуляции) содержит определение модулирующего сигнала, синусоидального или внешнего. Чтобы выбрать определенный сигнал, выполните следующие действия:
 - a. Нажмите экранную кнопку Mod Preferences (Настройки модуляции).
 - b. Выберите поле FM Mod Waveform (Модулирующий сигнал FM).
 - c. Выберите соответствующий сигнал (синусоидальный или внешний).
 - d. При необходимости включите выход импульса запуска модуляции, задний или передний фронт.
 - e. Если используется внешний модулирующий сигнал, выберите связь по переменному току или по постоянному.
 - f. Вернитесь на экран FM Modulation (Модуляция FM), нажав кнопку Back (Назад).
9. Если требуется шаг скорости, нажмите еще раз кнопку Rate (Скорость) для отображения экрана Rate Step (Шаг скорости) в нижней части экрана.
 - a. Выберите поле Rate Step (Step Size) (Шаг скорости — Размер шага).
 - b. Введите в поле Rate Step (Шаг скорости) необходимый шаг скорости.
10. Выберите поле "Отклонение" и укажите необходимое отклонение частоты. Если используется внешняя модуляция, необходимо указать значение чувствительности к частотному отклонению в Гц, кГц или МГц на вольт.
11. Если требуется шаг отклонения, нажмите еще раз кнопку "Отклонение" для отображения экрана Dev Step (Шаг отклонения) в нижней части экрана.
 - a. Выберите поле Dev Step (Step Size) (Шаг отклонения — Размер шага).
 - b. Введите в поле Dev Step (Шаг отклонения) необходимый шаг отклонения.
12. Чтобы частотно-модулированная волна была доступна в качестве выходного РЧ-сигнала, нажмите **OPER**.
13. Чтобы перестроить несущую частоту, уровень несущей частоты, скорость модуляции или отклонение модуляции, выберите соответствующее поле и с помощью клавиш курсора увеличьте или сократите уровень выходного сигнала на значение, указанное в поле шага (Размер шага).

Таблица 3-26. Поля частотной модуляции

Поле	Диапазон	Единицы
Частота	от 9,000000000 МГц до 4,024000000 ГГц	Гц (МГц, ГГц)
Шаг перестройки частоты	от 0,0000001 МГц до 4,024000000 ГГц	Гц (кГц, МГц, ГГц)
Смещение частоты	<u>Абсолютное</u> Смещение можно применить в любой полярности для полного динамического диапазона родительского параметра	Гц (кГц, МГц, ГГц), ppm ^[2] , % ^[1]
	<u>В качестве ошибки проверяемого оборудования</u> Будет рассчитываться для любого допустимого значения смещения в соответствии с ограничениями % или ppm, если используются данные единицы (см. ниже)	ppm ^[2] , % ^[1]
Уровень [параметр расширенного СВЧ выходного сигнала низкого уровня]	<u>Регулировочная головка</u> от -130,000 дБм до 24 дБм (50 Ω) Макс. 20 дБм >125,75 МГц Макс. 14 дБм >1,4084 ГГц от -136,000 дБм до 18 дБм (75 Ω) Макс. 14 дБм >125,75 МГц Макс. 8 дБм >1,4084 ГГц	дБм, В межпикового напряжения и В среднеквадратичного напряжения (мкВ, мВ, В), Вт (нВт, мкВт, мВт, Вт), дБмкВ
	<u>Прямой СВЧ выход 96270A</u> от -4 дБм до 24 дБм Макс. 20 дБм >1,4084 ГГц [Минимум -100 дБм]	
Шаг уровня	от 0,001 дБ до 130 дБ	дБ, В межпикового напряжения и В среднеквадратичного напряжения (мкВ, мВ, В), Вт (нВт, мкВт, мВт, Вт), ppm ^[2] , % ^[1]

hpn59.bmp

Таблица 3-26. Поля частотной модуляции (продолжение)

Поле	Диапазон	Единицы
Смещение уровня	<u>Абсолютное</u> Смещение можно применить в любой полярности для полного динамического диапазона родительского параметра	дБ, В межпикового напряжения и В среднеквадратичного напряжения (мкВ, мВ, В), Вт (нВт, мкВт, мВт, Вт), ppm ^[2] , % ^[1]
	<u>В качестве ошибки проверяемого оборудования</u> Будет рассчитываться для любого допустимого значения смещения в соответствии с ограничениями % или ppm, если используются данные единицы (см. ниже)	дБ, ppm ^[2] , % ^[1]
Скорость модуляции	от 1 Гц до 300 кГц	Гц (кГц)
Шаг скорости	от 0,1 Гц до 300 кГц	Гц (Гц, кГц)
Смещение скорости	<u>Абсолютное</u> Смещение можно применить в любой полярности для полного динамического диапазона родительского параметра	Гц (кГц), ppm ^[2] , % ^[1]
	<u>В качестве ошибки проверяемого оборудования</u> Будет рассчитываться для любого допустимого значения смещения в соответствии с ограничениями % или ppm, если используются данные единицы (см. ниже)	ppm ^[2] , % ^[1]
Отклонение	от .010 кГц до 4,8000 МГц Отклонение ≤300 кГц от 9 МГц до 31.4375 МГц Отклонение ≤750 кГц >31,4375–125,75 МГц Отклонение ≤0,12 % частоты >125,75 МГц	Гц (Гц, кГц, МГц)
Размер шага	от 0,1 Гц до 4,8000 МГц	Гц (Гц, кГц, МГц)
Смещение отклонения	<u>Абсолютное</u> Смещение можно применить в любой полярности для полного динамического диапазона родительского параметра	Гц (кГц, МГц), ppm ^[2] , % ^[1]
	<u>В качестве ошибки проверяемого оборудования</u> Будет рассчитываться для любого допустимого значения смещения в соответствии с ограничениями % или ppm, если используются данные единицы (см. ниже)	ppm ^[2] , % ^[1]
<p>[1] Любое значение, выраженное в % (или преобразованное в %), ограничено ±1000 %.</p> <p>[2] Любое значение, выраженное в ppm (или преобразованное в ppm), ограничено ±10000 ppm</p>		

Применение смещения для выходного частотно-модулированного сигнала

Открыв экран модуляции сигнала FM, пользователь может установить значение смещения для каждого параметра сигнала: Frequency (Частота), Level (Уровень), Mod Rate (Скорость модуляции) и Deviation (Отклонение). После установки смещений они будут оставаться активными, пока не будут изменены или пока прибор не будет включен повторно.

Чтобы установить смещение для одного или нескольких параметров сигнала, выполните следующие действия:

1. Создайте выходной частотно-модулированный сигнал, как описано в предыдущей процедуре.
2. Выберите необходимое поле: Frequency (Частота), Level (Уровень), Mod Rate (Скорость модуляции) или Deviation (Отклонение) (поле параметра).
3. Выберите соответствующие значения смещения для параметра (в нижней части экрана). Метка смещения будет отображаться с правой стороны экрана.
4. Нажмите кнопку "Смещение", чтобы выбрать поле смещения.
5. Нажмите экранную кнопку "Смещение" и введите необходимое значение смещения. Обратите внимание, что значение в поле параметра следует за значением смещения.
6. Для включения и отключения значения смещения используйте экранную кнопку Toggle Offset (Переключение смещения) в нижней части экрана.
7. Чтобы отключить смещение, используйте программную клавишу Offset Disable (Отключить смещение) в нижней части экрана.
8. При необходимости повторите данную процедуру для каждого параметра сигнала.

Выходной фазомодулированный сигнал

Чтобы создать выходной фазомодулированный сигнал и при необходимости определить значения шага, которые требуются для увеличения или сокращения частоты, уровня, скорости модуляции и отклонения выходного сигнала, выполните следующие действия. Для получения списка полей, доступных на экране модуляции и ограничений, относящихся к данным полям см. таблицу 3-27.

Примечание

Внутренняя фазовая модуляция формируется с помощью синусоидальной частотной модуляции с пиковой девиацией, полученной из отклонения фазы и показаний скорости ($F_d = \phi_d \times F_{rate}$). Пределы отклонения фазы (см. таблицу 3-27) зависят от эквивалентных отклонений модуляции частоты.

Для 96270A с выбранным СВЧ выходом максимальная частота для создания модулированного сигнала является 4,024 ГГц. Диапазоны уровня несущей частоты, доступные на выходе регулировочной головки и СВЧ выходе, различаются, как указано в таблице 3-27. Выравнивание датчика/делителя недоступно в моделирующей функции.

1. Нажмите **MOD**.
2. Нажмите кнопку Modulation Select (Выбрать модуляцию) для расширения вариантов выбора в нижней части экрана.
3. Нажмите экранную кнопку PM, чтобы открыть экран PM Modulation (Модуляция PM).
4. Выберите поле Frequency (Частота) и укажите необходимую выходную частоту.
5. Если требуется шаг перестройки частоты, нажмите еще раз кнопку Frequency (Частота) для отображения экрана Freq Step (Шаг перестройки частоты) в нижней части экрана.
 - a. Выберите поле Freq Step (Step Size) (Шаг перестройки частоты — Размер шага).
 - b. Введите в данное поле необходимый шаг перестройки частоты.
6. Выберите поле "Уровень" и укажите необходимый уровень выходного сигнала.
7. Если требуется шаг уровня, нажмите еще раз экранную кнопку "Уровень" для отображения экрана Level Step (Шаг уровня) в нижней части экрана.
 - a. Выберите поле Level Step (Step Size) (Шаг уровня — Размер шага).
 - b. Введите в поле Level Step (Шаг уровня) необходимый шаг уровня.
8. Выберите поле Mod Rate (Скорость модуляции) и укажите необходимую скорость выходного сигнала.
 - a. Нажмите экранную кнопку Mod Preferences (Настройки модуляции).
 - b. При необходимости нажмите кнопку FM/PM Trigger Out (Выход импульса запуска FM/PM) и определите импульс запуска, выбрав Disable (Отключить), Rising Edge (Передний фронт) или Falling Edge (Задний фронт).
 - c. Вернитесь на экран FM Modulation (Модуляция FM), нажав кнопку Previous Menu (Предыдущее меню).
9. Если требуется шаг скорости, нажмите еще раз кнопку Rate (Скорость) для отображения экрана Rate Step (Шаг скорости) в нижней части экрана.
 - a. Выберите поле Rate Step (Step Size) (Шаг скорости — Размер шага).
 - b. Введите в поле Rate Step (Шаг скорости) необходимый шаг скорости.
10. Выберите поле "Отклонение" и укажите необходимое отклонение в радианах.
11. Если требуется шаг отклонения, нажмите еще раз кнопку "Отклонение" для отображения экрана Dev Step (Шаг отклонения) в нижней части экрана.
 - a. Выберите поле Dev Step (Step Size) (Шаг отклонения — Размер шага).
 - b. Введите в поле Dev Step (Шаг отклонения) необходимый шаг отклонения.
12. Чтобы фазомодулированная волна была доступна в качестве выходного РЧ-сигнала, нажмите **OPER**.
13. Чтобы перестроить несущую частоту, уровень несущей частоты, скорость модуляции или отклонение модуляции, выберите соответствующее поле и с помощью клавиш курсора увеличьте или сократите уровень выходного сигнала на значение, указанное в поле шага (Размер шага).

Табл. 3-27. Поля фазовой модуляции

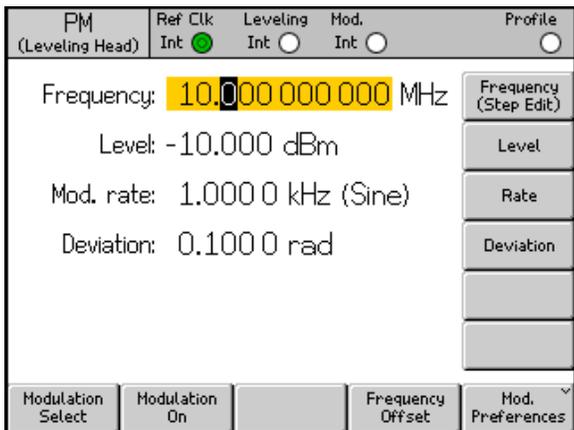
Поле	Диапазон	Единицы
		
Частота	от 9,000000000 МГц до 4,0240000000 ГГц	Гц (МГц, ГГц)
Шаг перестройки частоты	от 0,0000001 МГц до 4,0240000000 ГГц	Гц (кГц, МГц, ГГц)
Смещение частоты	<u>Абсолютное</u> Смещение можно применить в любой полярности для полного динамического диапазона родительского параметра	Гц (кГц, МГц, ГГц), ppm ^[2] , % ^[1]
	<u>В качестве проверяемого оборудования</u> Будет рассчитываться для любого допустимого значения смещения в соответствии с ограничениями % или ppm, если данные единицы используются (см. ниже)	ppm ^[2] , % ^[1]
Уровень [параметр расширенного СВЧ выходного сигнала низкого уровня]	Регулировочная головка от -130,000 дБм до 24 дБм (50 Ω) Макс. 20 дБм >125,75 МГц Макс. 14 дБм >1,4084 ГГц	дБм, В межпикового напряжения и В среднеквадратичного напряжения (мкВ, мВ, В), Вт (нВт, мкВт, мВт, Вт), дБмкВ
	Прямой СВЧ выход 96270А от -4 дБм до 24 дБм Макс. 20 дБм >1,4084 ГГц [Минимум -100 дБм]	
Шаг уровня	от 0,001 дБ до 130 дБ	дБ, В межпикового напряжения и В среднеквадратичного напряжения (мкВ, мВ, В), Вт (нВт, мкВт, мВт, Вт), ppm ^[2] , % ^[1]
Смещение уровня	<u>Абсолютное</u> Смещение можно применить в любой полярности для полного динамического диапазона родительского параметра	дБ, В межпикового напряжения и В среднеквадратичного напряжения (мкВ, мВ, В), Вт (нВт, мкВт, мВт, Вт), ppm ^[2] , % ^[1]
	<u>В качестве ошибки проверяемого оборудования</u> Будет рассчитываться для любого допустимого значения смещения в соответствии с ограничениями % или ppm, если используются данные единицы (см. ниже)	дБ, ppm ^[2] , % ^[1]

Таблица 3-27. Поля фазовой модуляции (продолжение)

Поле	Диапазон	Единицы
Скорость модуляции	от 1 Гц до 300 кГц	кГц
Шаг скорости	от 0,1 Гц до 220 кГц	Гц (Гц, кГц)
Смещение скорости	<u>Абсолютное</u> Смещение можно применить в любой полярности для полного динамического диапазона родительского параметра	Гц (кГц), ppm ^[2] , % ^[1]
	<u>В качестве проверяемого оборудования</u> Будет рассчитываться для любого допустимого значения смещения в соответствии с ограничениями % или ppm, если данные единицы используются (см. ниже)	ppm ^[2] , % ^[1]
Отклонение	от 0,0001 рад до 1000 рад С учетом Отклонения ≤300 кГц от 9 МГц до 31,4375 МГц Отклонения ≤750 кГц >31,4375–125,75 МГц Отклонения ≤0,12 % частоты >125,75 МГц	рад ^[3]
Размер шага	.0001–1000 рад	рад ^[3]
Смещение отклонения	<u>Абсолютное</u> Смещение можно применить в любой полярности для полного динамического диапазона родительского параметра	рад, ppm ^[2] , % ^[1]
	<u>В качестве проверяемого оборудования</u> Будет рассчитываться для любого допустимого значения смещения в соответствии с ограничениями % или ppm, если данные единицы используются (см. ниже)	рад, ppm ^[2] , % ^[1]
<p>[1] Любое значение, выраженное в % (или преобразованное в %), ограничено ±1000 %.</p> <p>[2] Любое значение, выраженное в ppm (или преобразованное в ppm), ограничено ±10000 ppm</p> <p>[3] Отклонение фазы, выраженное в радианах является отклонением, выраженным в качестве отношения скорости, например: Отклонение фазы (рад) = Отклонение (Гц)/Скорость (Гц)</p>		

Применение смещения для выходного фазомодулированного сигнала

Открыв экран модуляции сигнала РМ, пользователь может установить значение смещения для каждого параметра сигнала: Frequency (Частота), Level (Уровень), Mod Rate (Скорость модуляции) и Deviation (Отклонение). После установки смещений они будут оставаться активными, пока не будут изменены или пока прибор не будет включен повторно.

Чтобы установить смещение для одного или нескольких параметров сигнала, выполните следующие действия:

1. Создайте выходной фазомодулированный сигнал, как описано в предыдущей процедуре.
2. Выберите необходимое поле: Frequency (Частота), Level (Уровень), Mod Rate (Скорость модуляции) или Deviation (Отклонение) (поле параметра).
3. Выберите соответствующие значения смещения для параметра (в нижней части экрана). Метка смещения будет отображаться с правой стороны экрана.
4. Нажмите кнопку "Смещение", чтобы выбрать поле смещения.
5. Нажмите экранную кнопку "Смещение" и введите необходимое значение смещения. Обратите внимание, что значение в поле параметра следует за значением смещения.
6. Для включения и отключения значения смещения используйте экранную кнопку Toggle Offset (Переключение смещения) в нижней части экрана.
7. Чтобы отключить смещение, используйте программную клавишу Offset Disable (Отключить смещение) в нижней части экрана.
8. При необходимости повторите данную процедуру для каждого параметра сигнала.

Выходной сигнал качающейся частоты

Чтобы создать выходные сигналы с качающейся частотой, выполните следующие действия.

Для 96270А сигналы качающейся частоты доступны на выходе регулировочной головки и СВЧ выходе. Нажмите , чтобы выбрать необходимый выход. Выравнивание датчика/делителя недоступно в функции развертки.

Примечание

Источник является дискретным синтезатором частоты и уровня. Все сигналы качающейся частоты являются последовательностью ограниченных шагов между дискретными частотами, определенными параметрами пользователя.

Установка настроек сигнала качающейся частоты

В таблице 3-28 показан экран настроек для создания сигналов качающейся частоты. Требования для импульсов внешнего запуска описаны ранее в данной главе под заголовком *Выход/выход внешнего запуска развертки*.

Чтобы установить параметры для частотной развертки выходных сигналов, выполните следующие действия:

1. Нажмите клавишу **SWEEP**, чтобы открыть экран развертки.
2. Нажмите программную клавишу "Sweep Preferences" (Установки развертки), чтобы появился экран, показанный в таблице 3-28.
3. Последовательно выберите каждое из полей, используя кнопки, расположенные на экране справа.

Когда все поля выбраны, используйте клавиши внизу экрана, чтобы выбрать установку.

4. Чтобы покинуть экран, нажмите программную клавишу "Back" (Назад) либо одну из функциональных клавиш (**SINE**, **MOD**, **SWEEP** или **MEAS**), либо клавишу **SETUP**.

Таблица 3-28. Поля установки развертки

Поле	Установка
Тип ^[1]	<p>Линейный диапазон: линейная развертка между параметрами запуска и остановки.</p> <p>Линейный интервал: линейная развертка, заданная центральной частотой и значениями диапазона.</p> <p>Регистрационный диапазон: логарифмическая развертка между параметрами запуска и остановки.</p> <p>Регистрационный интервал: логарифмическая развертка, заданная центральной частотой и значениями диапазона.</p>
Режим ^[2]	<p>Пилообразный с однократным запуском: односторонняя развертка с однократным запуском от значения "Старт" к значению "Стоп" с неизменной частотой на значении "Стоп" при завершении.</p> <p>Пилообразный повторяющийся: повторяющиеся односторонние развертки от значения "Старт" к значению "Стоп". Если задействованы внешние пусковые импульсы, для каждой развертки частота остается на значении "Старт" до поступления пускового импульса.</p> <p>Треугольный с однократным запуском: двусторонняя развертка с однократным запуском от значения "Старт" к значению "Стоп", а затем к значению "Старт" с неизменной частотой на значении "Старт" при завершении.</p> <p>Треугольный повторяющийся: повторяющиеся двусторонние развертки от значения "Старт" к значению "Стоп", а затем к значению "Старт". Если задействованы внешние пусковые импульсы, для каждой развертки частота остается на значении "Старт" до поступления пускового импульса.</p>
Функция подавления помех	<p>Во включенном состоянии: когда функция подавления помех включена, она активна между всеми переходами частоты</p> <p>В отключенном состоянии. когда функция подавления помех отключена, она активна только на границах диапазона оборудования.</p>
Тип пускового импульса ^[3]	<p>Выходной. настраивает BNC-разъем задней панели как выход пускового импульса, генерирует пусковой импульс в начале каждой развертки и позволяет развертке запуститься повторно или в однократном режиме, когда она запущена (с помощью клавиши "Start Sweep").</p> <p>Входной. настраивает BNC-разъем задней панели как вход развертки пускового импульса на прием внешних пусковых импульсов. Клавиша "Start Sweep" (Начать развертку) подготавливает систему, и развертка начинается, когда получен внешний пусковой импульс.</p> <p>Отключающий. отключает заднюю панель BNC и позволяет развертке запускаться в повторяющемся или однократном режиме, когда она инициирована (с помощью клавиши "Start Sweep" (Начать развертку)).</p>
Фронт триггера ^[4]	На подъеме, на спуске. характеризует полярность фронта, вырабатываемую как выход пускового импульса или полярность фронта, которая появляется в случае входа.
Единицы строки состояния	%, в соответствии с диапазоном
<p>[1] Диапазон или интервал. Центральные входы частоты и диапазона преобразовываются в значения "Старт" и "Стоп" и связаны в этой точке.</p> <p>[2] Однократный или повторяющийся. Как осциллограф при однократной или повторяющейся развертке.</p> <p>[3] Отключающий, выходной или входной. Когда пусковой импульс настроен на вход или выход, это позволяет развертке прибора синхронизироваться с другим прибором. Для примера, пусковой импульс выходного сигнала может быть использован как эквивалентная развертка в любом анализаторе спектра или на осциллографе.</p> <p>[4] Выходной и входной сигнал пускового импульса — это функции ПО пускового импульса; точность синхронизации обычно меньше ± 1 мс. Выходной пусковой импульс обычно имеет задержку от 15 до 18 мс от начала развертки, служащую для того, чтобы удостовериться, что выходной сигнал стабилизировался в точке срабатывания. В узком диапазоне задержка кнопки блокировки развертки сокращена до 1 мс.</p>	

Определение выходного сигнала частоты развертки

В таблице 3-29 показан экран "Sweep Frequency" (Экран частоты развертки), служащий для создания сигналов частоты развертки. Чтобы определить выходной сигнал частоты развертки, выполните следующие действия.

1. Установите настройки развертки, как описано в предыдущем пункте.
2. Нажмите клавишу **[SWEEP]**, чтобы открыть экран "Sweep Frequency" (Экран частоты развертки).
3. Выберите поле "Start" (Старт), введите нужную стартовую частоту.
4. Выберите поле "Stop" (Стоп) и введите необходимую конечную частоту.
5. Выберите поле "Level" (Уровень).
6. Введите нужный уровень в поле "Level" (Уровень).
7. Выберите поле "Linear Step" (Линейный шаг).
8. Введите нужный уровень в поле "Linear Step" (Линейный шаг).
9. Выберите поле "Step Dwell" (Задержка шага) и введите необходимое время задержки шага при замыкании контактов (от 2 до 10 с).

Примечание

Продолжительность развертки будет рассчитана и указана в строке состояния внизу экрана.

10. Чтобы начать развертку, нажмите программную клавишу "Sweep Start"(Начать развертку) внизу экрана. Строка состояния покажет состояние развертки в единицах измерения, установленных на экране установок развертки.

Чтобы остановить или приостановить развертку, нажмите программные клавиши "Sweep Stop"(Остановить развертку) или "Sweep Pause" (Приостановить развертку), соответственно. Чтобы запустить приостановленную развертку, нажмите программную клавишу "Sweep Continue" (Продолжить развертку). Клавиша "Sweep Stop" (Остановить развертку) возвращает развертку к началу до следующего нажатия экранной кнопки "Sweep Start" (Начать развертку).
11. Чтобы сделать выходной сигнал развертки доступным как выходной РЧ-сигнал, нажмите **[OPER]**.

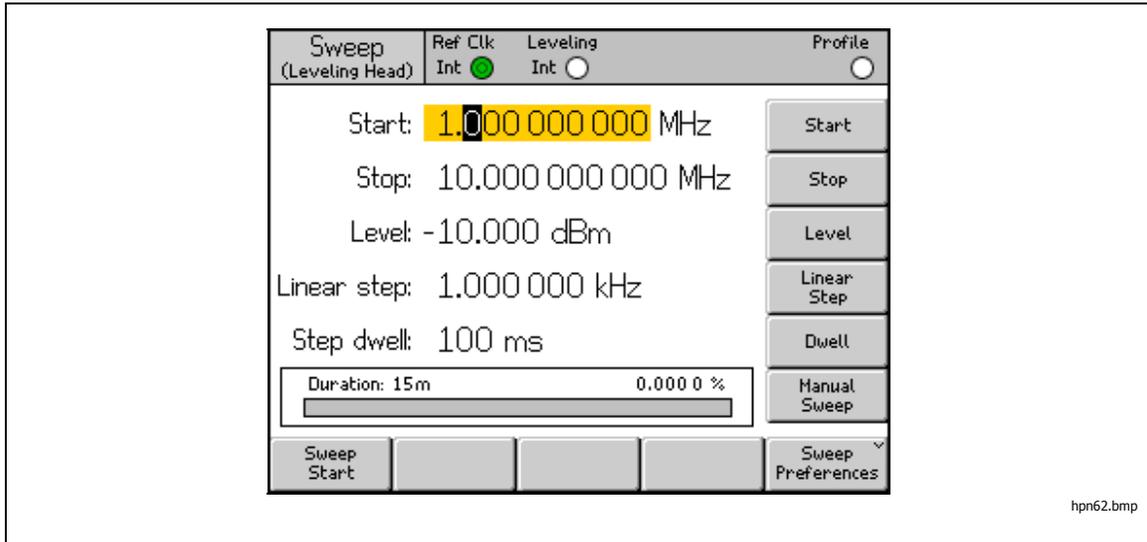
Примечание

Как перед началом, так и во время развертки нажатие экранной кнопки "Manual Sweep" (Ручная развертка) выделит строку состояния как сфокусированное поле. Это позволит пользователю вручную управлять позицией развертки, используя колесико развертки или клавиши курсора "Вправо/Влево". Текущая автоматическая развертка будет приостановлена с первым нажатием кнопки или с помощью другого органа управления. Нажмите программную клавишу "Sweep Continue"(Продолжить развертку), чтобы продолжить развертку с текущей позиции. Клавиша "Manual Sweep" (Ручная развертка) будет работать независимо от статуса "Start Sweep" (Начало развертки) или состояния пускового импульса.

Блокирование развертки в узком диапазоне

Когда интервал развертки очень узок ($< 0,03$ % центральной частоты, а центральная частота $> 15,625$ МГц), параметры развертки будут рассматривать это как блокирование в узком диапазоне. В этом режиме синтезатор частот имеет фиксированные настройки и может обеспечить более быструю и более сглаженную развертку. Теперь будет доступно время задержки при замыкании контактов в диапазоне от 2 до 20 мс. См. таблицу 3-29.

Табл. 3-29. Поля настройки развертки



Поле	Диапазон	Единицы
Пуск	Регулирующая головка от 0,001 Гц до 4,024 000 000 0 ГГц	Гц (мГц, Гц, кГц, МГц, ГГц)
	Прямой СВЧ выход 96270А от 0,001 Гц до 27,000 000 000 0 ГГц	
Стоп	Регулирующая головка от 0,001 Гц до 4,024 000 000 0 ГГц	Гц (мГц, Гц, кГц, МГц, ГГц)
	Прямой СВЧ выход 96270А от 0,001 Гц до 27,000 000 000 0 ГГц	
Уровень [параметр расширенного СВЧ выходного сигнала низкого уровня]	Регулирующая головка от -130,000 дБм до 24 дБм (50 Ω) 20 дБм макс. >125,75 МГц 14 дБм макс. >1,4084 ГГц от -136,000 дБм до 18 дБм (75 Ω) 14 дБм макс. >125,75 МГц 8 дБм макс. >1,4084 ГГц	дБм, межпиковое напряжение и среднеквадратичное значение напряжения (мкВ, мВ, В), Вт (нВт, мкВт, мВт, Вт), дВмкВ
	Прямой СВЧ выход 96270А от -4 дБм до 24 дБм 20 дБм макс. >1,4048 ГГц [мин. -100 дБм, >20 ГГц: макс.+18 дБм]	
Линейный шаг ^[1]	Регулирующая головка от 0,001 Гц до 4,024 ГГц Прямой СВЧ выход 96270А от 0,001 Гц до 27 ГГц С условием максимального числа шагов 5 000 000	Гц (мГц, Гц, кГц, МГц, ГГц), % ^[3] , ppm ^[4] и "Steps per Sweep" (Шаги в развертке)
Задержка шага	от 20 мс до 10 с от 2 мс до 10 с при блокировке развертки в узком диапазоне ^[2] С условием максимальной длительности 100 ч	с (мс, с)
<p>[1] Если выбрана логарифмическая развертка, поле "Linear Step"(Линейный шаг) будет переименовано в "Log Step"(Логарифмический шаг). Теперь поле выражается только в единицах "Steps per Sweep"(Шаги в развертке) или "Steps per Decade"(Шаги в декаде). Во втором случае диапазон может быть больше декады.</p> <p>[2] Развертка понимается как узкая с заблокированным диапазоном, если ее диапазон <0,03 % от центральной частоты и центральная частота >15,625 МГц.</p> <p>[3] Каждый вход выражен в % (или переведен в %) в случае, если предел +1000 %.</p> <p>[4] Все значения, выраженные в импульсах на метр (или переведенные в ppm), имеют предел +10000 импульсов на метр</p>		

Измеритель частоты 50 МГц модели 96040A

В таблице 3-30 представлен вид экрана измерителя частоты 50 МГц модели 96040A. Частотомер предусмотрен для удобства измерения частоты системного тактового генератора испытуемого устройства без необходимости использования дальнейшего тестового прибора. Сигнал для измерения поступает на вход 50 МГц BNC счетчика модулирования, регулировки и затягивания частоты на задней панели. Прибор не может одновременно генерировать выходной РЧ-сигнал и производить измерения частоты.

Для измерения частоты с помощью частотомера выполните следующее.

1. Нажмите . Появится экран измерений частотомера, как показано в таблице 3-30. Если выход РЧ ВКЛЮЧЕН, экран отключит подсветку (прибор перейдет в режим ожидания), когда нажата клавиша .
2. Измерение начнется согласно режиму измерения и параметрам времени стробирования. Обновления показателей прибора и степень выполнения измерения по завершении времени стробирования будут показаны в строке состояния.

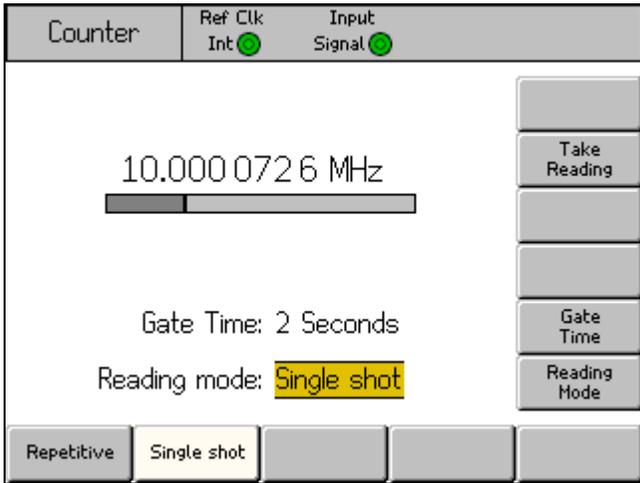
Примечание

Присутствие сигнала на входном разъеме измерителя частоты отобразится с помощью виртуального светодиода в строке состояния. Если нет присутствия сигнала, показания частоты будут нулевыми.

Примечание

Разъем на задней панели модели 96040A, помеченный как "300 MHz Counter Input", не используется как вход для подключения частотомера

Табл. 3-30. Показания и поля для заполнения частотомера модели 96040А

		
Поле	Диапазон и разрешение^[1]	Единицы^[1]
Измерение частотомера ^[2]	от 10,000 000 (000) Гц до 50,000 00(0 00) МГц	Гц, кГц, МГц
Время стробирования	80 с: отображается 10 или 11 знаков 20 с: отображается 9 или 10 знаков 2 с: отображается 8 или 9 знаков 0,2 с: отображается 7 или 8 знаков	с
Режим измерения	Повторяющийся — показания прибора выводятся на экран непрерывно без срабатывания пускового импульса Однократный — на экран выводятся однократные показания, полученные под влиянием срабатывания пускового импульса ^[3]	
Использование экранной кнопки "Take Reading"(Получить показания прибора)	Запустите однократное срабатывание пускового импульса ^[3] , чтобы начать считывание показаний. Эта программная клавиша доступна, только когда режим измерений изменен на однократный.	
<p>[1] Частоты автоматически отображаются в Гц, кГц или МГц. Количество десятичных знаков, зависящих от выбранного времени стробирования и отображенных пунктов автоматического выбора диапазона, выводится в декадах в диапазоне 1 099 999 9(99 9) / 1 100 000 (000).</p> <p>[2] Выход измерителя частоты подключен к цепи переменного тока, чувствительность входа от 0,5 В межпикового напряжения до максимальной ± 5 В пикового напряжения. Частотомер предназначен для частоты 0,9 МГц, но обычно работает на частоте ниже 10 Гц.</p> <p>[3] Кроме использования экранной кнопки "Take Reading" (Получить показания прибора), можно воспользоваться срабатыванием триггера через GPIB (включая GET). Показания прибора могут быть перезапущены.</p>		

Примечание

*Частотомер использует как начало отсчета такую же опорную частоту, как и синтезатор частот прибора. Это может быть внутренний или внешний эталон частоты. Чтобы получить измерения опорной частоты тестируемого устройства, имеющие смысл, важно знать, что тестируемое устройство и измеритель частоты модели 96040А **не** используют одинаковую опорную частоту, и тестируемое устройство имеет собственную внутреннюю опорную частоту, за исключением указанного с помощью соответствующей процедуры калибровки.*

Частотомер 300 МГц модели 96270А

В таблице 3-31 представлен вид экрана 300 МГц измерителя частоты модели 96270А. Измеритель частоты калибра выходных частот 50 МГц или 300 МГц предусмотрен для измерения опорной частоты системного тактового генератора испытуемого устройства без надобности использования дальнейшего тестового прибора. Сигнал для измерения поступает во вход BNC на задней панели 300 МГц измерителя частоты. Прибор не может одновременно генерировать выходной РЧ-сигнал и производить измерения частоты.

Для измерения частоты частотомером сделайте следующее.

1. Нажмите клавишу **MEAS**, а затем экранную кнопку "Frequency Counter" (Частотомер). Появится экран измерений частотомера, как показано в таблице 3-31. Если выход РЧ включен, экран отключит подсветку (прибор перейдет в режим ожидания), когда нажата клавиша **MEAS**.
2. Нажмите программную клавишу "Range/Input Impedance" (Диапазон/Входное сопротивление), чтобы ввести нужное входное сопротивление и диапазон измерений частоты частотомера.
3. Измерение начнется согласно режиму измерения и параметрам времени стробирования. Обновления показателей прибора и степень выполнения измерения по завершении времени стробирования будут показаны в строке состояния.

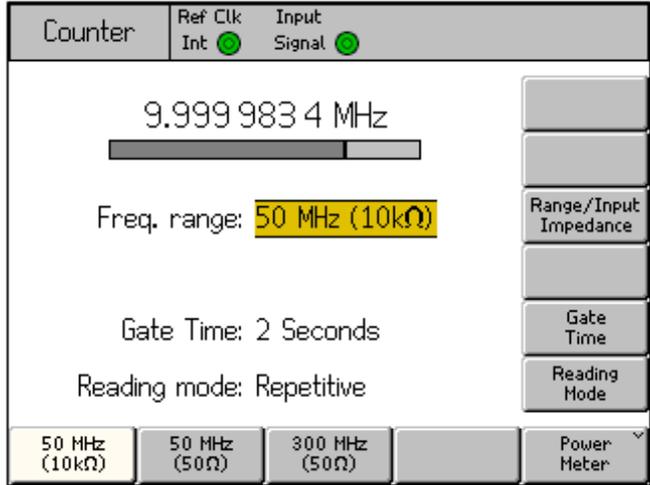
Примечание

Присутствие сигнала на входе частотомера отобразится на виртуальном дисплее на панели состояния. Если сигнал отсутствует, показания частоты будут нулевыми.

Замечание:

На модели 96270А разъем на задней панели, помеченный как "50 MHz Counter, Modulation, Leveling and Frequency Pull", не используется как вход для измерений частотомера.

Табл. 3-31. Выдача результатов и поля для информации частотомера модели 96270A

		
Поле	Диапазон и разрешение^[1]	Единицы^[1]
Измерение частотомера^[2]	от 10,000 000 (000) Гц до 310,000 00 (00) МГц	Гц, кГц, МГц
Время стробирования	80 с — отображается 10–11 знаков 20 с — отображается 9–10 знаков 2 с — отображается 8–9 знаков 0,2 с — отображается 7–8 знаков	с
Диапазон^[2]/Входной импеданс	При 50 МГц (10 кΩ): от 10 Гц до 50,5 МГц с входным импедансом 10 кΩ При 50 МГц (50 Ω): от 10 Гц до 50,5 МГц с входным импедансом 50 Ω При 300 МГц (50 Ω): от 10 МГц до 310 МГц с входным импедансом 50 Ω	
Режим измерения	Повторяющийся: показания выводятся постоянно без срабатывания пускового импульса. Однократный: показания выводятся один раз при срабатывании пускового импульса ^[3]	
Использование экранной кнопки "Take Reading"(Получить показания прибора)	Запустите однократное срабатывание пускового импульса ^[3] , чтобы начать считывание показаний. Эта программная клавиша доступна, только когда режим измерений изменен на однократный.	
Использование клавиши "Power Meter" (Ваттметр)	Клавиша открывает доступ к показаниям ваттметра и экранам настройки (см. <i>Снятие показаний ваттметра</i> для более подробной информации).	
[1]	Частоты автоматически отображаются в Гц, кГц или МГц. Количество десятичных знаков, зависящих от выбранного времени стробирования и отображенных пунктов автоматического выбора диапазона, выводится в декадах в диапазоне 1 099 999 9(99 9) / 1 100 000 (000).	
[2]	Вход измерителя частоты подключен к цепи переменного тока, и чувствительность входа составляет от 0,5 В межпикового напряжения до максимальной ±5 В пикового значения. Расчетный диапазон 50 МГц частотомера — 0,9 МГц, но обычно работа происходит на частотах ниже 10 Гц. Расчетный диапазон 300 МГц частотомера — 50,5 МГц, но обычно работа происходит на частотах ниже 10 МГц.	
[3]	Кроме использования экранной кнопки "Take Reading" (Получить показания прибора), можно воспользоваться срабатыванием триггера через GPIB (включая GET). Показания прибора могут быть перезапушены.	

Примечание

Частотомер использует как начало отсчета такую же опорную частоту, как и синтезатор частот прибора. Это может быть внутренний или внешний эталон частоты. Чтобы получить измерения опорной частоты проверяемого оборудования, имеющие смысл, важно знать, что проверяемое оборудование и частотомер модели 96040A не используют одинаковую опорную частоту, и проверяемое оборудование имеет собственную внутреннюю опорную частоту, за исключением указанного с помощью соответствующей процедуры калибровки.

Считывание показаний ваттметра модели 96270A

Доступно однократное или двойное считывание показаний прибора для присоединенных совместимых датчиков мощности. См. главу 2, где содержится список совместимых датчиков мощности, и следуйте инструкциям выше, приведенным в этой главе, для подсоединения датчика мощности к прибору или проверяемому оборудованию.

Считывание показаний измерения уровня сигнала, сделанное подключенными совместимыми датчиками мощности, показано на разнообразных экранах и контекстах, каждое с различным состоянием. Экраны предлагают различные функции, чтобы получить доступ к датчикам мощности и управлять их параметрами. Показания мощности отображаются на экранах "Power Meter" (Ваттметр), "Signal Status" (Состояние сигнала) и "Sine function Source/Measure" (Синусоидальная функция источник/мера), как показано в примерах на рисунке 3-34.

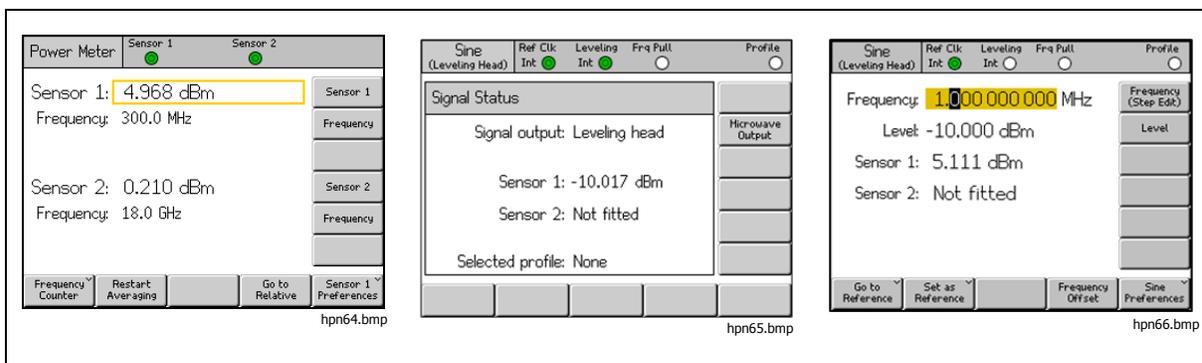
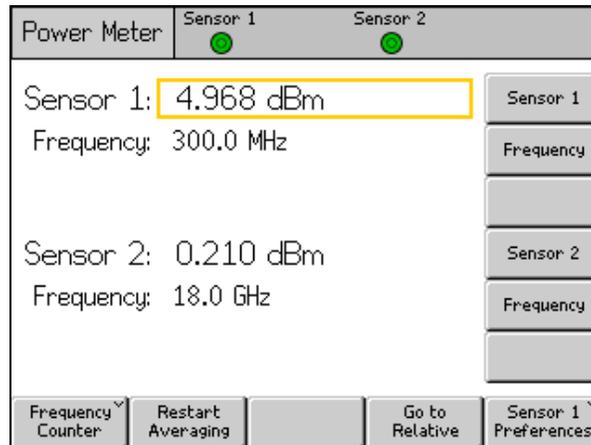


Рисунок 3-34. Измерительные экраны с показаниями ваттметра

В следующих разделах этой главы указано, как настроить и использовать функции считывания показаний ваттметра модели 96270A. Для получения дополнительных сведений о характеристиках датчика мощности обратитесь к документации, предоставляемой производителем датчиков.

Настройки считывания показаний ваттметра

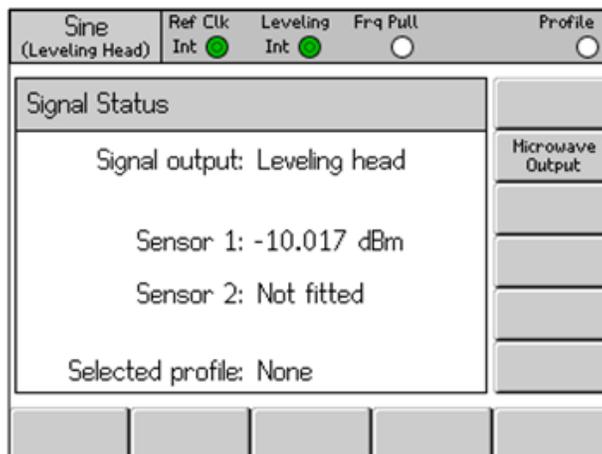
На экране считывания показаний ваттметра, показанном на рисунке 3-35 и запускаемом клавишей **MEAS**, датчики мощности и устройство по считыванию показаний работают независимо друг от друга и корректируются частотами, выбираемыми на экране. Когда появляется экран считывания показаний ваттметра, выход РЧ сигнала отключается. Чтобы покинуть экран, нажмите одну из функциональных клавиш (**SINE**), **MOD** или **SWEEP**) или клавишу **SETUP** .



hpn64.bmp

Рисунок 3-35. Экран ваттметра

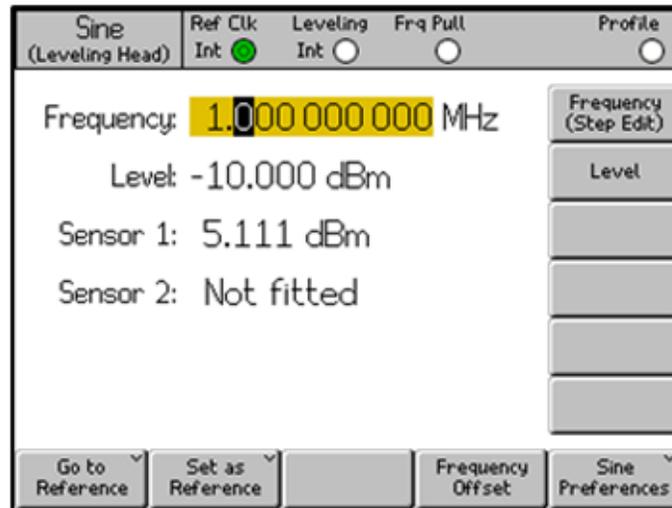
Показания измерителя мощности также доступны на экране "Signal Status" (Состояние сигнала), показанном на рисунке 3-36 и запускаемом с помощью клавиши **SIGNAL**. Когда открыт экран "Signal Status" (Состояние сигнала), РЧ выход остается включенным. Показания ваттметра корректируются параметрами частоты текущего выходного сигнала и используют единицы измерения и средние значения, описанные ниже. В этом случае прибор одновременно вырабатывает сигнал и отображает показания мощности, но нет доступа к настройкам и функциям выработки сигнала (например, к настройке выходной частоты или уровня, использованию шагового режима и смещения). Чтобы покинуть экран, нажмите снова клавишу **SIGNAL**, одну из функциональных клавиш сигнала (**SINE**, **MOD**, **SWEEP** или **MEAS**) или клавишу **SETUP** .



hpn65.bmp

Рисунок 3-36. Экран состояния сигнала

Если одновременная выработка сигнала и измерение мощности необходимы, как и доступ к параметрам и функциям сигнала, при запущенной синусоидальной доступна схема дисплея "Source/Measure" (Источник/мера). См.раздел *Создание выходного сигнала сглаженной синусоиды* выше в этой главе. (схема дисплея "Source/Measure" недоступна в функциях MOD или SWEEP. Используйте клавишу , если экран считывания показаний мощности необходим при использовании этих функций).



hpn66.bmp

Рисунок 3-37. Экран "Source/Measure" (Источник/мера)

Примечание

Когда выбрана регулировка распределитель/датчик, показания, сделанные датчиком, обозначенным как регулирующий датчик для контроля выходного уровня обратной связи, показаны на экранах "Signal Status" (Состояние сигнала) и "Source/Measure" (Источник/мера). Надпись регулирующего индикатора, отображаемая на панели состояния вверху экрана, указывает, какой датчик используется для управления регулировкой. Средние параметры для регулирующего датчика определяются автоматически, настройки датчика измерителя мощности не применены.

Единицы считывания мощности

Выбор единиц считывания мощности доступен с экрана измерителя мощности. Единицы, выбранные на экране измерителя мощности, используются для считывания результатов мощности. Результаты отображаются на экране "Signal Status"(Состояние сигнала) и схеме дисплея "Source/Measure"(Источник/мера). Для изменения единиц измерения при считывании мощности нажмите **MEAS** для вывода экрана "Power Meter Readout" (Считывание показаний ваттметра). Нажмите экранную кнопку "Sensor 1" (Датчик 1) или "Sensor 2" (Датчик 2) для выбора необходимого канала считывания датчика, затем нажмите **UNITS**. Используйте программные клавиши для выбора необходимых единиц измерения, как показано на рисунке 3-38.

Примечание

Значения при автоматическом выборе отображаются в линейных единицах Ватт и Вольт — W , mW , μW или V , mV или μV , в зависимости от измеряемого значения.

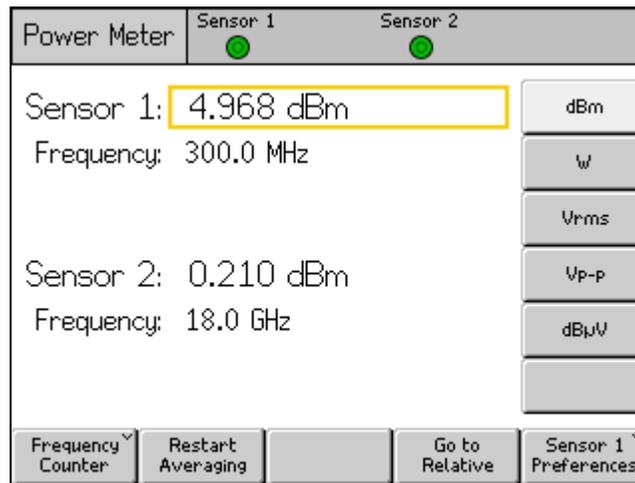


Рисунок 3-38. Выбор единиц считывания значений мощности

hpn67.bmp

Установка измерения частоты

Для получения достоверных результатов измерений настройка частоты для каждого подключенного датчика должна соответствовать частоте измеряемого сигнала. Для набора нужной частоты нажмите **MEAS** для вывода экрана "Power Meter Readout" (Считывание показаний измерителя мощности). Нажмите программную клавишу "Frequency" (Частота), чтобы выбрать поле частоты для нужного датчика (клавиша напротив полей частоты клавиш "Sensor 1" (Датчик 1) или "Sensor 2" (Датчик 2)), как показано на рисунке 3-39. Значение частоты может быть настроено с помощью клавиш курсора, поворотного колесика или введено с клавиатуры. Доступные значения частоты определяются подключенным датчиком и обычно включают 0 Гц.

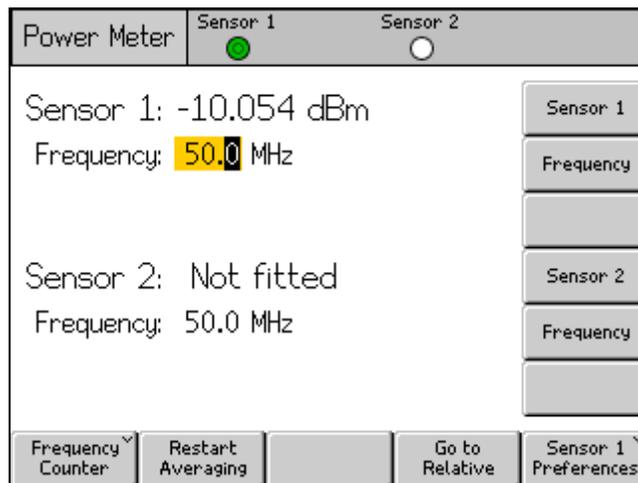


Рисунок 3-39. Экран "Power Meter" (Ваттметр), установка частоты

hpn68.bmp

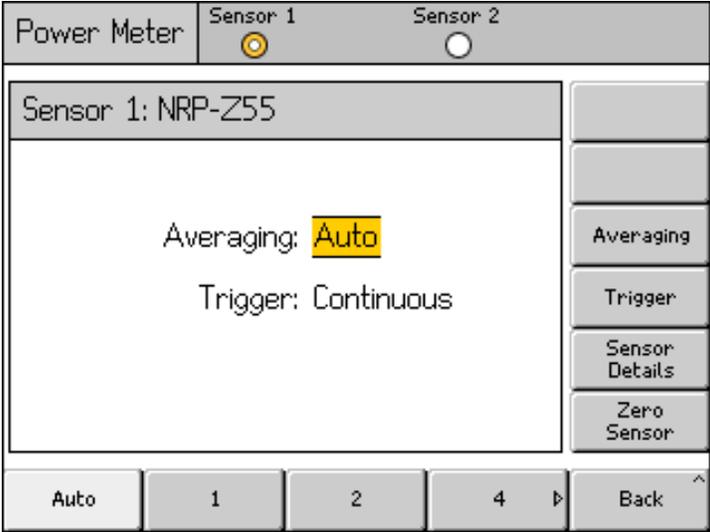
Примечание

Во время использования клавиши **SIGNAL** для вывода показаний измерителя мощности, показания для присоединенных датчиков корректируются параметром частоты текущего выходного сигнала, а не значениями, введенными на экран "Power Meter readout" (Считывание показаний измерителя мощности).

Установка настроек датчика мощности

Экран "Power Meter Preferences" (Настройки измерителя мощности) показан в таблице 3-32. Подробности, настройки и доступные значения датчика отображены на экране, который служит для текущего выбора канала датчика. Канал может быть выбран только в том случае, если другой датчик не подключен к этому каналу. В этом случае выбранный датчик отображается как "None" (Отсутствующий).

Табл. 3-32. Настройки датчика ваттметра

	
Поле	Установки
Усреднение	Устанавливается автоматически или введите любое число между 1 и 32768 в последовательности 2 ⁿ . Используйте колесико для быстрой прокрутки доступных настроек.
Пусковой импульс	Непрерывный (постоянно получает и выводит на экран показания прибора, используя скользящее усреднение, соответствующее параметрам усреднения). Однократный (измерение происходит после нажатия клавиши "Take Reading" (Получить показания прибора) или срабатывании пускового импульса через GPIB). Измеренное значение — среднее в блоке показаний, соответствующее параметрам усреднения.
Данные датчика	Показывает номер модели, серийный номер и номер версии присоединенного датчика. Обратитесь к документации производителя датчика мощности для более подробного объяснения этой информации.
Датчик нуля	Производит операцию обнуления показаний присоединенного датчика мощности. Во время обнуления в РЧ входе датчика не должно быть сигнала, в противном случае обнуление не состоится, и появится сообщение об ошибке.
<p>Примечание</p> <p>Установка настроек, показ данных, обнуление датчика производится при подключении к выбранному каналу датчика. Выбранный канал и подключенная модель датчика мощности отображаются в верхней части экрана. Нажмите программную клавишу "Back" (Назад) и выберите другой канал датчика, чтобы подключиться к настройкам или использовать другие функции.</p>	

Для установки настроек измерителя мощности выполните следующие действия:

1. Нажмите клавишу **MEAS** для вывода показаний на экран измерителя мощности, как показано на рисунке 3-39.
2. На экране вывода показаний измерителя мощности нажмите программную клавишу "Sensor 1" (Датчик 1) или "Sensor 2" (Датчик 2), чтобы выбрать необходимый канал датчика. Фокусировка, отмеченная с помощью выделенного окна вокруг поля показаний датчика, и номер входного канала в пределах подписи экранной кнопки Sensor Preferences (Настройки датчика) изменится согласно выбранному. Выбранные настройки будут действовать, пока впоследствии не будет выбран другой датчик.
3. Нажмите экранную кнопку "Sensor Preferences" (Настройки датчика), чтобы появился экран "Power Meter Preferences" (Настройки ваттметра), показанный в таблице 3-32.
4. Последовательно выберите каждое из настроечных полей с помощью программных клавиш справа от экрана.
5. Когда все поля выбраны, используйте клавиши внизу экрана или поворотное колесико, чтобы выбрать настройку.
6. Чтобы закрыть экран, нажмите экранную кнопку "Назад" или одну из функциональных клавиш (**SINE** , **MOD** , **SWEEP** , или **MEAS**) или **SETUP** .

Запуск и усреднение показаний датчика мощности

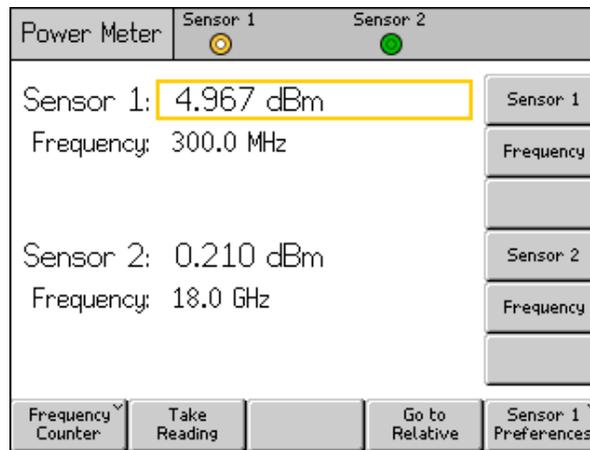
Параметры усреднения показаний прибора мощности, настройки срабатывания и соответствующее управление командами GPIB, усредняющий коэффициент и тип запускаются с помощью датчика мощности, когда происходит усреднение показаний для вывода на экран или выхода через GPIB.

Когда настройки усреднения установлены на "Auto" (Автонастройка), датчик мощности непрерывно определяет усредняющий коэффициент в зависимости от уровня мощности с максимумом определенного времени 4 секунды для фильтра усреднения датчика. При другом подходе может быть выбран особый усредняющий коэффициент со значением от 1 до 32768 в последовательности 2ⁿ.

Когда выбрана настройка пускового импульса "Continuous" (Непрерывный), при считывании показаний датчик мощности демонстрирует скользящее усреднение показаний.

Когда выбрана настройка пускового импульса "Single" (Однократный), на экране "Power Meter Readout" (Считывание показаний ваттметра) отображается экранная кнопка "Take Reading" (Получить показания прибора), как показано на рисунке 3-40. При нажатии клавиши "Take Reading" (Получить показания прибора) или срабатывания пускового импульса GPIB считывание показаний выбранного датчика мощности отражает блок среднего значения при считывании показаний датчика мощности.

Панель состояния наверху экрана показывает виртуальные светодиодные индикаторы статуса завершения пускового импульса и считывания показаний прибора для каждого канала считывания показаний ваттметра. Индикатор светится желтым цветом, когда датчик получает показания, зеленым — при завершении снятия показаний. Индикатор не светится, если датчик мощности не подсоединен к соответствующему каналу датчика.



hpn70.bmp

Рисунок 3-40. Экран ваттметра (Выбран однократный режим срабатывания импульса запуска)

Примечание

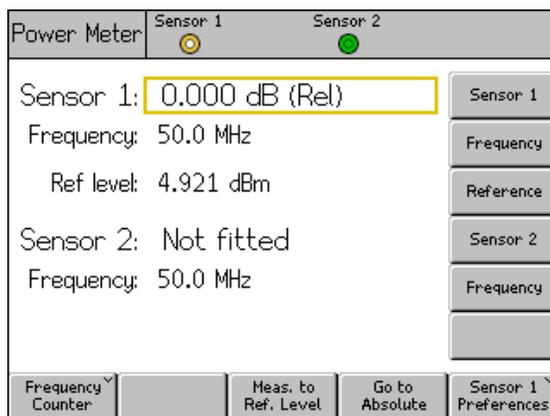
Программные клавиши "Trigger Single" (Однократный режим срабатывания импульса запуска) и "Take Reading" (Получить показания прибора) доступны только на экране измерителя мощности.

Когда отображается экран "Signal Status" (Состояние сигнала), показания измерителя мощности постоянно снимаются и выводятся на экран как скользящее усреднение с коэффициентом усреднения, соответствующим параметрам настроек усреднения.

На схеме дисплея "Source/Measure" (Источник/мера) отображается считывание показаний ваттметра, постоянно производимые и выводимые на экран со скользящим усреднением в соответствии с параметрами настроек усреднения. Фильтр усреднения датчика будет перезапущен, если уровень выходного сигнала изменится.

Относительное измерение мощности

Чтобы провести относительное измерение мощности с выбранным каналом датчика мощности, нажмите клавишу "Go to Relative" (Перейти к относительному измерению) на экране измерителя мощности, показанном на рисунке 3-40. Данные на экране изменятся, как показано на рисунке 3-41. Для выбранного датчика отобразится добавочное поле "Ref Level" (Опорный уровень), единицы измерения показаний датчика будут переведены из дБм в дБ (с указанием относительной природы измерения). Клавиша "Go to Relative" (Перейти к относительному измерению) переключается с помощью клавиши "Go to Absolute" (Перейти к абсолютному измерению), при этом отображается клавиша "Meas to Ref Level" (Задать опорный уровень).



hpn71.bmp

Рисунок 3-41. Экран ваттметра в режиме относительного измерения

Примечание

Для выбранного датчика при первом входе в относительный режим после запуска поля "Ref Level" (Опорный уровень) нужно задать текущие показания. При последовательных введениях показаний поле отразит ранее установленные значения опорного уровня.

Нажмите клавишу "Meas to Ref Level" (Задать опорный уровень), чтобы задать опорный уровень для выбранного датчика мощности к текущему измерительному значению.

В другом случае значение опорного уровня может быть настроено с помощью нажатия клавиши "Reference" (Эталон) для необходимого канала датчика мощности и регулировки значения с помощью клавиш курсора, поворотного колесика или ввода значения с клавиатуры.

Примечание

Выбранный датчик указан с помощью выделенного окна над полем показаний сенсора, а номер входного канала указан внутри подписи экранной кнопки "Sensor Preferences" (Настройки датчика). Выбор датчика № 1 или № 2 осуществляется только при нажатии клавиш "Sensor 1" (Датчик 1) или "Sensor 2" (Датчик 2). Ввод или изменение опорного уровня, а также значения частоты для каждого из датчиков с помощью клавиш курсора, поворотного колесика или клавиатуры не изменяет выбор датчика.

Нажмите клавишу "Go to Absolute" (Перейти к абсолютному измерению), чтобы вернуться к режиму абсолютного измерения для выбранного канала датчика мощности. При этом действии для выбранного датчика мощности с экрана устраняется поле опорной частоты и опорные программные клавиши, а также клавиша "Meas to Ref Level" (Задать опорный уровень).

Изменение единиц измерения для относительного измерения мощности

Доступные единицы измерения для относительного режима измерения определены единицами, установленными для опорного уровня.

- Из единиц измерения опорного уровня дБм или дБмкВ при относительном измерении доступны только дБ.
- Опорный уровень в ваттах делает возможным при относительном измерении использование в качестве единиц ватты или %.
- Из единиц измерения опорного уровня среднеквадратичного значения напряжения или межпикового напряжения при относительном измерении доступны вольты (V) или %.

Примечание

Если относительное считывание показаний датчика мощности отображается на экране "Power Meter readout" (Экран считывания показаний ваттметра), когда он выбран, то экран "Signal Status" (Состояние сигнала) или экран "Source/Measure" (Источник/мера) отображают показания абсолютного уровня (а не относительного). Вышеуказанные единицы измерения заданы полем опорного уровня на экране измерителя мощности. Тем не менее, на экране проводится автоматический выбор диапазона, и по этой причине единицы измерения могут быть отображены по-разному. Например, опорный уровень экрана измерителя мощности выводит показания в ваттах (Вт), а на экране "Signal Status" (Состояние сигнала) отображаются показания абсолютной мощности в милливаттах (мВт).

Функция "Profiles" (Профили) прибора модели 96270A

Функция "Profile" (Профиль) позволяет прибору изменять значение уровня выходного сигнала, чтобы рассчитать характеристики кабелей, переходников, ослабителей и других устройств, соединяющих выход прибора и вход тестируемого устройства. Например, кабеля, присоединенного к выходу сверхвысоких частот.

Обзор профилей

Профиль — набор пар данных частота-амплитуда и комментариев в файловом формате CSV (comma separated value — значения, разделенные запятыми). Файлы профиля можно перенести на прибор через порт USB с помощью USB-накопителя или через GPIB, а также создать автоматически с помощью прибора, используя процесс авто-снятия параметров ("Measure Profile" — профиль измерения). Профиль позволяет выбрать выход "плоскость отсчета", в котором создается значение параметра поля уровня сигнала, которое может быть перемещено из действующего выходного разъема прибора в другую часть прибора. Это может быть конец кабеля, выходное отверстие или адаптер, ослабитель, другое устройство, последовательно присоединенное к выходу прибора.

Прибор может хранить во внутренней памяти до 30 файлов профиля. Эти файлы не удаляются при отключении питания. Файлы профиля, хранящиеся на приборе, могут быть перенесены через порт USB на USB-накопитель или непосредственно на компьютер через GPIB.

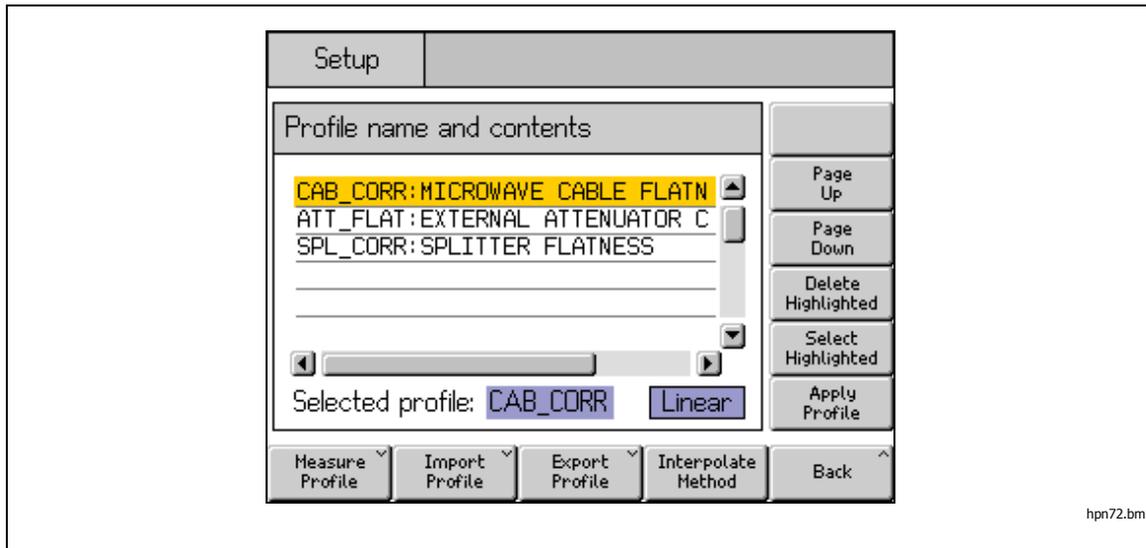
Пользователь может выбрать один из сохраненных файлов профиля и запустить или прекратить применение выбранного профиля (несколько профилей не может быть запущено одновременно). Если профиль запущен (включен), уровень сигнала прибора изменяется согласно выбранной частоте и данным в файле профиля, но уровень выходного сигнала, отображаемый в поле уровня, не изменится. Выходное значение поля уровня сигнала, отображаемое на экране или вводимое пользователем, показывает значение выходного сигнала в точке, где профиль действует (действующая "плоскость отсчета"), например, на выходном разъеме кабеля или устройства, последовательно соединенного с выходом прибора. В том случае, если профиль не запущен (отключен), параметр выходного сигнала поля уровня сигнала также остается неизменным.

Профили могут использоваться в любых функциях выработки сигнала ("Sine" (синусоидальной), "Modulation" (модуляционной), "Sweep" (функции развертки)), с разными конфигурациями выхода сигнала (регулирующая головка, прямой выход сверхвысоких частот или выход сверхвысоких частот через распределитель/датчик). Наиболее часто использование профилей в синусоидальной функции.

В таблице 3-33 показан экран "Setup Profiles" (Установка профилей), доступный при нажатии **SETUP**. Затем нажмите клавишу "Profile Selection" (Выбор профиля). Работу с функциями профилей можно проводить на этом экране, необходимый формат файла профиля описан ниже.

Используйте клавиши курсора "Вверх/Вниз" на экране или колесико прокрутки, чтобы прокрутить список профилей пункт за пунктом. Клавиши "Page Up" (Страница вверх) и "Page Down" (Страница вниз) позволяют прокручивать страницы одна за другой. Клавиши курсора "Направо/Налево" обеспечивают прокрутку направо или налево, показывая содержание поля комментариев к каждому профилю в случае превышения доступной ширины экрана.

Табл. 3-33. Экран "Setup Profiles"(Экран установок профиля)



Программная клавиша/Поле	Действие/Цель
"Page Up" (Страница вверх)	Перемещает графы списка профилей вверх на один пункт при выведении на экран.
"Page Down" (Страница вниз)	Перемещает графы списка профилей вниз на один пункт при выведении на экран.
"Delete Highlighted" (Удаление выделенного фрагмента)	Производит удаление выделенного файла профиля из памяти прибора (подтверждение будет выведено на последующем экране).
"Select Highlighted" (Выбор выделенного фрагмента)	Выбирает выделенный профиль (после этого его можно запустить или отключить).
"Apply Profile" (Запуск профиля)	"Apply Profile" (Применение профиля) переключается с помощью "Remove Profile" (Отключение профиля) ^[1] . Эти клавиши запускают или отключают выбранный профиль.
"Measure Profile" (Измерительный профиль)	Открывает доступ к экрану "Measure Profile" для конфигурации и запуска процесса автоматического снятия параметров.
"Import Profile" (Импорт профиля)	Запускает импорт файла профиля с USB-накопителя, вставленного в порт USB, на прибор.
"Export Profile" (Экспорт профиля)	Запускает экспорт выделенного файла профиля с прибора на USB-накопитель, вставленный в порт USB.
"Interpolate Method" (Метод интерполяции)	Может переключаться на "Linear" (Линейный) и "Smooth" (Плавный) . Выбирает метод (алгоритм) для интерполирования коррекции уровня между точками частоты, указанными в профиле.
Назад	Возвращение на предыдущий экран.
"Selected Profile" (Выбранный профиль) ^[2]	"Selected Profile" (Выбранный профиль) может переключаться с помощью клавиши "Applied Profile" (Запущенный профиль) . Показывает файл профиля (хранящийся в памяти прибора), выбранный или запущенный в настоящее время, и настройку метода интерполяции.
<p>[1] Появляется надпись "None" (Отсутствует) в начале ввода, если нет выбранного или запущенного профиля. Нет условия или механизма для отмены выбора профиля, если выбор проведен.</p> <p>[2] Нажатие клавиши "Remove Profile" (Отключить профиль) прекращает функционирование профиля. Профиль будет оставаться выбранным, пока не будет выбран другой.</p>	

Формат файла профиля и параметры присваивания имени

Файлы профиля включают пары значений частоты (в Гц) и коррекции уровня (в дБ), разделенные запятыми, а также номер версии и комментарий. Формат файлов должен быть следующим:

```
«version=1.0»
"<комментарий>"<перенос строки>
<частота>,<коррекция уровня><перенос строки>
<частота>,<коррекция уровня><перенос строки>
<частота>,<коррекция уровня><перенос строки>
<частота>,<коррекция уровня><перенос строки>
<Конец файла> (EOF)
```

Номер версии относится к исполнению профиля прибора и версии формата, а не к версии пользовательского файла или данных. Использование любой первой строки, кроме «version=1.0», сделает файл неверным.

"<Комментарий>" может включать до 200 символов, более длинные записи будут обрезаны. Поле может быть пустым, но должны присутствовать пустые кавычки. Расширенные символы кодировки UTF8 принимаются прибором, но не могут быть показаны полностью, когда комментарий отображается на экране прибора (они будут отображаться как их шестнадцатеричные кодировочные эквиваленты).

Может быть минимум 3 пункта значений <частота>, <коррекция уровня> и максимум 5000 пунктов. Значения с плавающей запятой могут отображаться как основные значения с плавающей запятой или в экспоненциальном формате, например: как 0,00001123, так и 1,123E-5 — допустимые значения смещения амплитуды.

Пункты <частота>,<коррекция уровня> могут быть расположены в произвольном порядке.

Например:

```
«version=1.0»
"Равномерный распределитель."
6,0E6, -0,44
7,0E6, -0,45
8,0E6, -0,49
9,0E6, -0,52
10,0E6, -0,56
```

Значения коррекции уровня в профиле вычитаются из мощности выходного значения дисплея прибора. В случае, если значения в профиле выше, запрашиваемые +1,000 дБм в 7 МГц вызывают увеличение выхода прибора до +1,450 дБм. Когда профиль выбран, уровень сигнала в точке прибытия отмечает значение сигнала, отображаемое на экране прибора.

Соблюдайте осторожность, когда создаете файлы профиля, чтобы убедиться, что применение генерации файла не добавило ненужных символов, что не может сразу же выясниться в ходе применения и может вызвать у прибора модели 96270A появление сообщения об ошибке при попытке импорта файла.

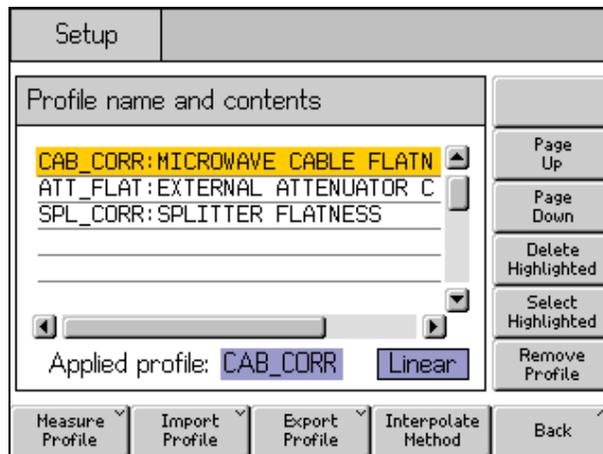
Допустимые имена файлов профиля должны быть в формате 8.3 и <.CSV> в качестве расширения имени файла. Длинные имена файлов могут использоваться при создании и сохранении файлов профиля на USB-накопитель для перемещения на прибор, но при перемещении на прибор имена файлов сокращаются до 8 символов, с седьмым и восьмым символами, замещенными тильдой (~), следующей за числом. Другие сокращения могут появиться в именах файлов с расширением более трех символов, именах файлов с более чем одной точкой и других ситуациях. Прибор поддерживает USB-устройства памяти BOMS (Bulk Only Memory Storage), форматируемые только для файловых систем FAT12, FAT16 и FAT32, если размер сектора 512 байт (например, USB-накопитель).

См. раздел *Импорт файлов профиля* и *Экспорт файлов профиля* ниже в этой главе для получения дальнейшей информации об импорте и экспорте файлов профиля.

Выбор и запуск профилей

Чтобы выбрать профиль, нажмите **SETUP**, а затем клавишу "Profile Selection" (Выбор профиля) для появления экрана "Setup Profiles" (Установка профилей), показанного на рисунке 3-42. Используйте клавиши курсора и программные клавиши "Страница вверх/вниз", чтобы выделить нужный файл профиля, и нажмите клавишу "Select Highlighted" (Выбор выделенного фрагмента). Внизу экрана будет показано имя файла профиля, как видно на рисунке 3-42.

Чтобы запустить выбранный профиль, нажмите клавишу "Apply Profile" (Выбор профиля). Внизу экрана появится имя запущенного профиля, как показано на рисунке 3-42. Профиль может быть запущен или удален при включенном или выключенном РЧ-выходе прибора. Другой профиль может быть выбран только тогда, когда выход отключен.



hpn73.bmp

Рисунок 3-42. Экран "Setup Profile" (Установка профиля), профиль запущен

Примечание

Будьте осторожны при запуске или удалении профиля при включенном РЧ-выходе прибора. В зависимости от значений данных коррекции уровня, находящихся в выбранном профиле, могут возникнуть важные изменения в уровне создаваемых выходов высоких частот. Неожиданно высокий выходной уровень может превышать рамки безопасного рабочего диапазона тестируемых устройств или устройств, подключенных к выходу прибора, и может привести к их повреждениям.

Клавиша "Interpolate Method" (Метод интерполяции) выбирает расчет корректировки уровня в частотах между точками данных частоты в файле профиля. В случае, если выбран параметр "Linear" (Линейный), коррекция рассчитывается как $mx+c$ линейное интерполирование между каждой из двух прилегающих точек данных частоты. В случае, если выбран параметр "Smooth" (Плавный), интерполяция использует Catmull-Rom вычисления сплайна. Характеристики вычисления сплайна проходят через все контрольные точки. Нет разрывов в касательной направления и величины (сплайн C1 непрерывный), и вторая производная линейно интерполируется с каждым сегментом. Это вызывает линейные изменения кривизны более длины сегмента (сплайн не C2 непрерывный).

Если прибор работает на выходной частоте за пределами самой низкой или самой высокой точек данных частоты внутри выбранного профиля, корректировка уровня удерживается на значении самой низкой или самой высокой точек данных частоты соответственно, а светодиоды индикатора профиля мигают. Такое поведение прибора характерно и для интерполяционных параметров "Linear" (Линейный) и "Smooth" (Сглаженный).

Если применение профиля заставляет уровень выхода прибора функционировать за пределами самого высокого или низкого уровня диапазона генерации сигнала, профиль не реализуется, и на экране появляется предупреждение. Если прекращение работы профиля вызывает превышение выходным сигналом пределов рабочего диапазона, то отображаемое значение настроено, чтобы определить текущий выходной сигнал, и на экране появится предупреждение перед тем, как профиль будет отключен.

При осуществлении сброса с передней панели или с помощью *RST через GPIB, если файл профиля запущен, он будет отключен, но останется выбранным.

Для сброса данных с передней панели выполните следующие действия:

1. Нажмите **SETUP**.
2. Нажмите экранную кнопку "Save/Recall" (Сохранение/загрузка).
3. Нажмите экранную кнопку "Master Reset" (Функции технической поддержки).

Профиль может быть также запущен или прекращен (включен или выключен) с помощью нажатия клавиши **SIGNAL** для вывода экрана "Signal Status" (Состояние сигнала), как показано на рисунке 3-43. Это позволит выбранному профилю активироваться или деактивироваться, когда РЧ выход прибора остается включенным. Выбранный профиль отображается внизу экрана. Если текущий профиль не выбран, поле выбора отображается на экране как "None" (Отсутствует).

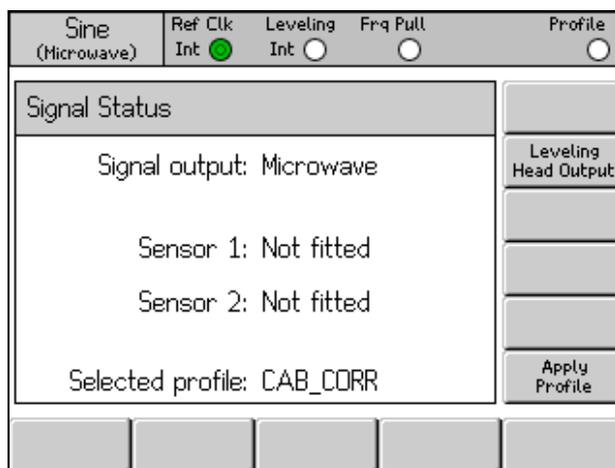
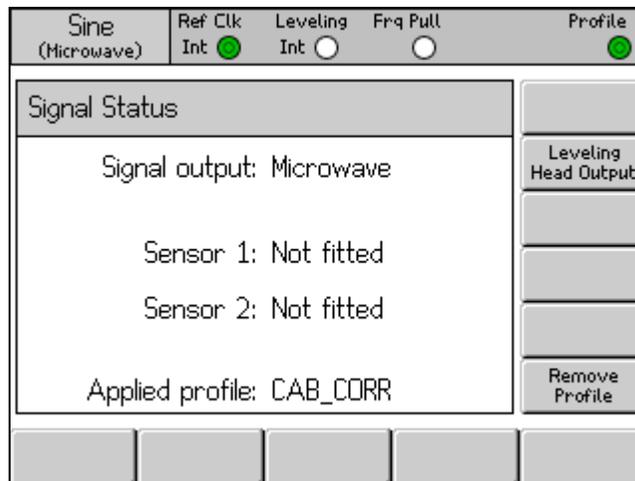


Рисунок 3-43. Экран "Signal Status" (Состояние сигнала), выбранный профиль не запущен

hpn74.bmp

Нажмите клавишу "Apply Profile" (Применить профиль) для запуска профиля. Когда профиль запущен, индикатор светодиода профиля наверху экрана светится зеленым, на экране указано имя запущенного профиля, и клавиша "Apply Profile" (Применить профиль) переключается с помощью "Remove Profile" (Отключить профиль), как показано на рисунке 3-44.



hpn75.bmp

Рисунок 3-44. Экран "Signal Status" (Состояния сигнала), выбранный профиль запущен

Нажмите клавишу "Remove Profile" (Отключить профиль) для остановки профиля. Когда профиль остановлен, индикатор светодиода профиля наверху экрана не светится, и экран возвращается к выбранному профилю, как показано на рисунке 3-43.

Имя выбранного или запущенного профиля можно увидеть в любое время при нажатии клавиши **SIGNAL**, которая открывает экран "Signal Status" (Состояние сигнала), где отображается имя выбранного или запущенного профиля, как показано на рисунке 3-43 и рисунке 3-44.

Импорт файлов профиля

Файлы профиля могут быть перенесены на прибор с USB-накопителя, подключенного к порту USB на передней панели.

Чтобы перенести файл на прибор, нажмите программную клавишу "Import Profile" (Импорт профиля) на экране "Setup Profile" (Установка профиля), представленном в таблице 3-33, чтобы появился экран "Import Profile" (Импорт профиля), показанный на рисунке 3-45.

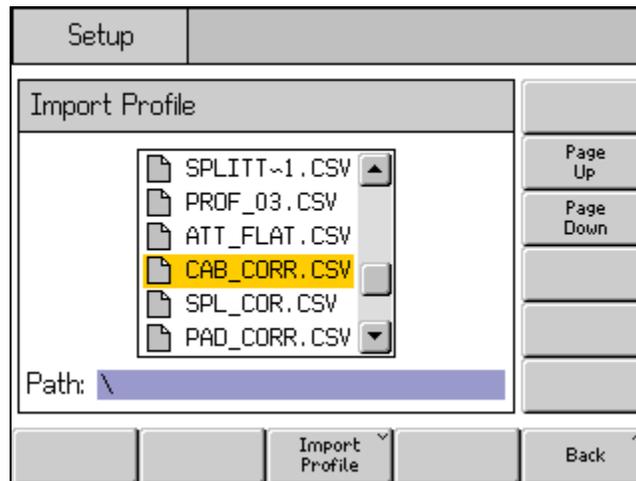


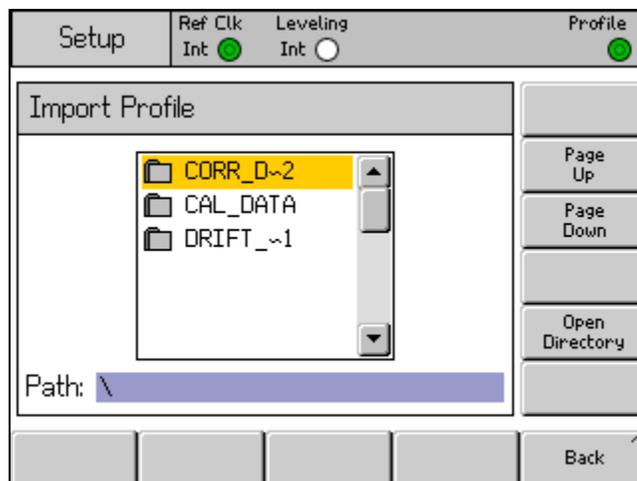
Рисунок 3-45. Экран "Profile Import" (Импорт профиля), отображаются файлы на USB-накопителе

hpn76.bmp

Используйте программные клавиши "Page Up" (Страница вверх) и "Page Down" (Страница вниз), клавиши курсора Вверх/Вниз на передней панели или поворотное колесико для выбора нужного файла. Путь, указанный внизу экрана — это выбранный в данный момент путь на подключенном USB-накопителе, с которого файл будет перенесен на прибор.

Нажмите программную клавишу "Import Profile" (Импорт профиля), чтобы перенести на прибор выбранный файл. Содержание файла данных будет проверено на соответствие формату, заданному ранее. Файлы, которые не соответствуют формату, не будут скопированы на прибор, и появится сообщение об ошибке. Имена файлов длиннее восьми символов будут сокращены, а седьмой и восьмой символы заменены тильдой (~), следующей за числом, когда файл будет сохранен во внутренней памяти прибора. (Другие сокращения могут появиться в именах файлов с расширением более трех символов, именах файлов с более чем одной точкой и в других ситуациях). Информация на USB-накопителе не изменится в ходе процесса импорта.

Если USB-накопитель содержит каталоги, экран будет выглядеть, как на рисунке 3-46. Для более подробного изучения нужного уровня каталога или подкаталога используйте клавиши "Page Up" (Страница вверх) и "Page Down" (Страница вниз), клавиши курсора Вверх/Вниз на передней панели или поворотное колесико, чтобы выделить папку. Нажмите экранную кнопку "Open Directory" (Открыть каталог) для открытия нужного каталога.



hpn77.bmp

Рисунок 3-46. Экран "Profile Import" (Импорт профиля), отображение папок на USB-накопителе

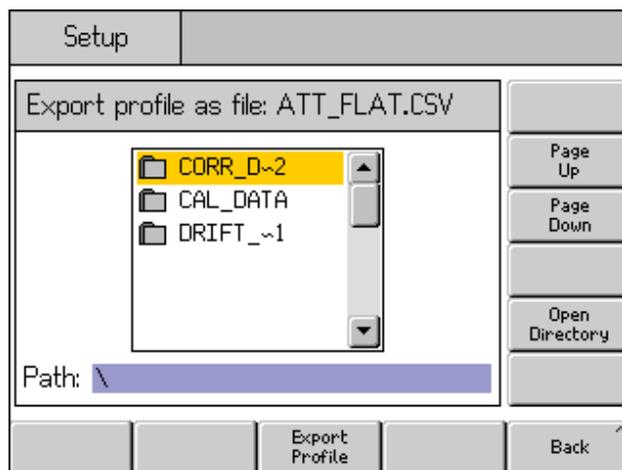
USB-накопитель может быть отсоединен, когда передача файлов завершена.

Экспортирование файлов профиля

Файлы профиля могут быть перенесены с прибора на USB-накопитель, вставленный в порт USB на передней панели прибора.

Чтобы экспортировать профиль, нужно выделить выбранный файл с экрана "Setup Profile" (Установка профиля), приведенного в таблице 3-33. Нажмите клавишу **SETUP** для вывода экрана "Setup Profile" и выберите нужный профиль, как описано выше. Затем нажмите клавишу "Export Profile" (Экспорт профиля) для появления экрана "Export Profile" (Экспорт профиля).

После короткой задержки появится экран "Export Profile", как показано на рисунке 3-47, отображающий содержимое USB-накопителя, вставленного в порт USB. В другом случае на экране прибора появится надпись о том, что нужно вставить USB-накопитель.



hpn78.bmp

Рисунок 3-47. Экран "Profile Export" (Экспорт профиля), отображение каталогов на USB-накопителе

Если USB-накопитель содержит каталоги и подкаталоги, каталоги будут отображены на экране, и нужный каталог можно выделить и открыть для хранения файла профиля аналогичным способом, который был описан выше для импорта файлов профиля. Используйте клавиши "Page Up" (Страница вверх) и "Page Down" (Страница вниз), клавиши курсора Вверх/Вниз на передней панели или поворотное колесико для выбора нужного каталога. Нажмите экранную кнопку "Open Directory" (Открыть каталог) для открытия необходимого каталога.

Имя файла профиля, выбранного для переноса с прибора на USB-накопитель, отображается наверху экрана, а путь на USB-накопитель, выбранный для сохранения экспортируемого файла, отображается внизу экрана. Экран прибора не может отобразить имена файла или пути длиннее восьми символов. Прибор следует распространенной практике в отображении более длинных названий каталогов/файлов — укорачивание и подстановка символа тильды (~), где необходимо. Существующие файлы или каталоги на USB-накопителе при этом процессе не изменяются.

Нажмите экранную кнопку "Export Profile" (Экспорт профиля) для экспорта выбранного файла на USB-накопитель. Файл сохраняется с фиксированной меткой времени и даты, так как прибор не имеет функции таймера реального времени.

USB-накопитель может быть отсоединен, когда передача файлов завершена.

Профиль самоизмерения (автоаттестация)

Прибор имеет возможность использовать присоединенный датчик мощности для измерения и аттестации выходного сигнала. См. рисунок 3-45 для примеров использования СВЧ выхода. Автоаттестация возможна, если используется разъем регулирующей головки.

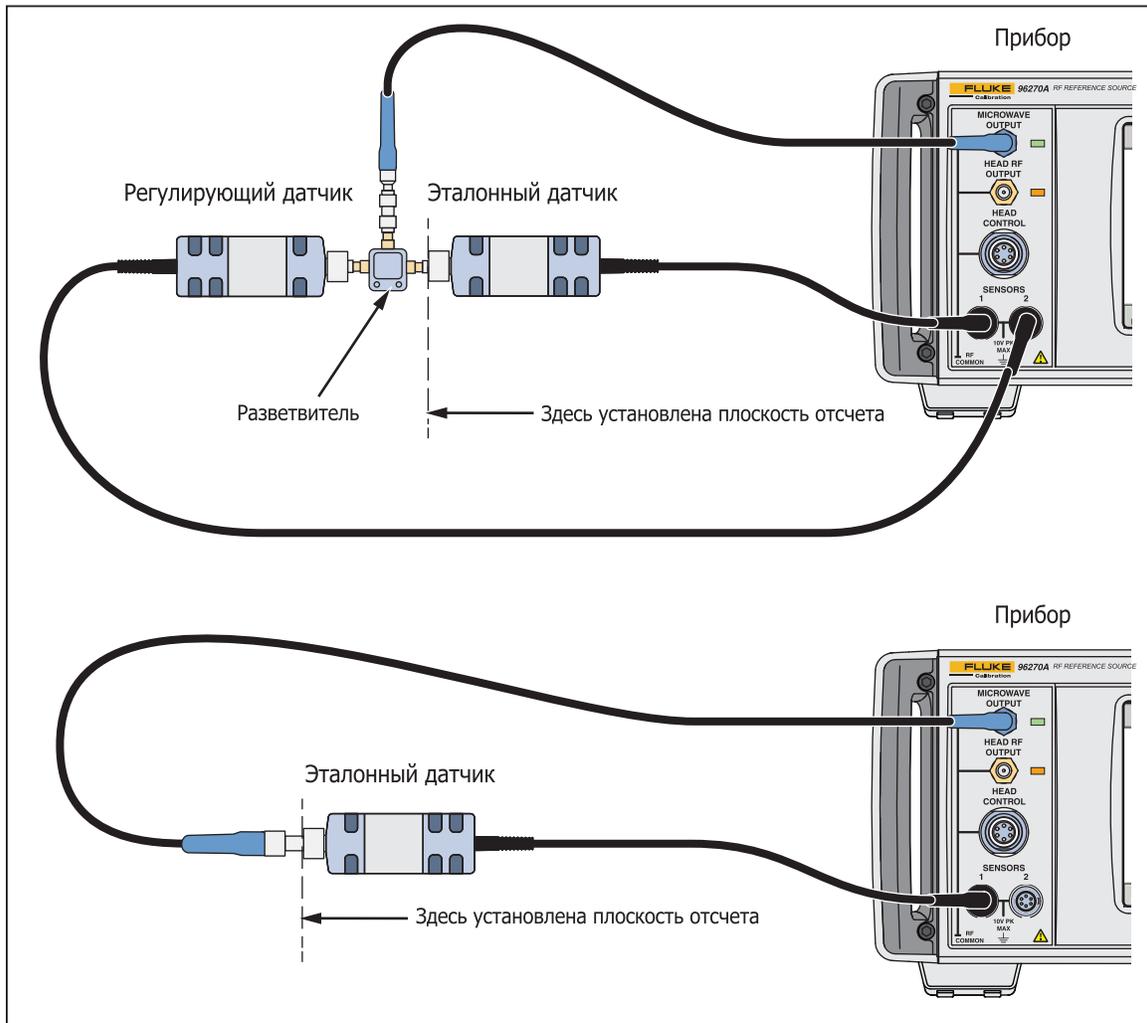
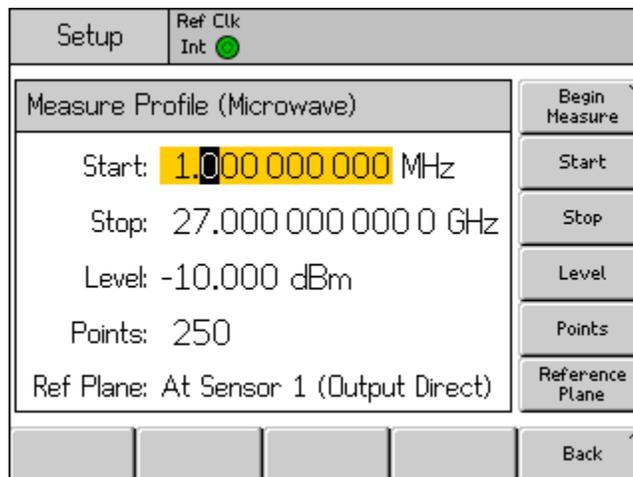


Рисунок 3-48. Подключения автоаттестации

huv365.eps

Подходящий выход (СВЧ или разъем регулирующей головки) должен быть настроен с помощью клавиши , а затем нажмите клавишу переключения "Leveling Head/Microwave". Когда используется СВЧ-выход датчик/распределитель, убедитесь, что СВЧ-выход выбран, а датчик мощности и другие устройства подключены к распределителю в верной конфигурации.

Чтобы автоматически создать профиль с помощью автоаттестации, нажмите клавишу "Measure Profile" (Измерительный профиль) на экране "Setup Profile" (Установка профиля), как показано выше в таблице 3-33, для появления экрана "Measure Profile", показанного ниже на рисунке 3-49.

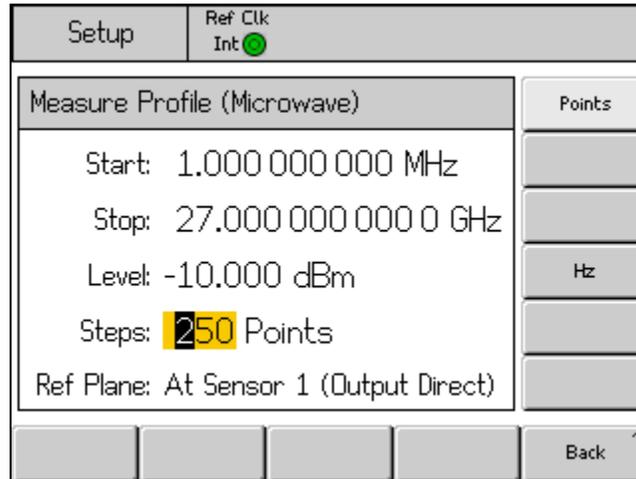


hpn79.bmp

Рисунок 3-49. Экран "Measure Profile" (Измерительный профиль)

Используйте экранные кнопки, чтобы установить стартовую частоту, конечную частоту, уровень, на котором профиль будет измерен (см. примечание ниже), число измерительных пунктов (минимум 3 точки частоты, расположенные на одинаковом расстоянии между стартовой и конечной частотой) и размещение плоскости отсчета и датчика мощности. Настройки разъема регулирующей головки и СВЧ-выхода имеют различные значения по умолчанию.

Измерительные пункты также могут быть установлены в размера шага частоты вместо количества точек. Чтобы войти в настройки значений размера шага частоты, используйте клавишу "Points" (Точки), а затем нажмите клавишу **[UNITS]**. Используйте экранную кнопку "Hz" (Гц), показанную на рисунке 3-50, чтобы изменить количество точек на размер шага.



hpn89.bmp

Рисунок 3-50. "Measure Profile" (Измерительный профиль), выбор единиц измерения в точках измерения

Примечание

Когда точки измерения установлены с помощью размеров шага и введены новые значения для старта, остановки и размера шага конечной частоты, количество или размер шагов может измениться для обеспечения изменения параметра. Всегда должно быть целое число точек, рассчитывающееся из значений стартовой частоты и размера шага.

Примечание

Параметр уровня выходного сигнала — это уровень, который устанавливается процессом автоматической коррекции (с точностью до его повторяемости), измеренный датчиком мощности, обозначенным как опорный датчик. "Плоскость отсчета" измерения будет в связи с этим расположена там, где подключен РЧ-вход этого датчика мощности. Когда впоследствии устанавливаемый профиль будет запущен, прибор воспроизведет уровень в этой плоскости отсчета. Любые кабели и подсоединенные устройства действуют таким же образом во время использования процесса автоаттестации. Во время аттестации поле выхода уровня сигнала прибора должно быть установлено на том же значении, что и поле измерительного уровня профиля.

Если профиль используется на другом уровне или соответствия изменились, воздействия измененных или дополнительных нескорректированных несоответствий и ошибок могут вызвать различия в уровне. Соответствия могут измениться, если проверяемое оборудование или другие присоединенные устройства имеют уровень или настройку уровня, зависящую от соответствий (например, изменение параметра входного ослабителя на анализаторе спектра). Соответствия также могут измениться, если сочетание выходной частоты, параметра уровня выходного сигнала и текущие значения корректировки уровня приводит к тому, что прибор выходит за границы внутреннего диапазона, таким образом, выход сигнала соответствует изменениям.

Процесс автоаттестации профиля более эффективно использует сигнал, вырабатываемый функцией сглаженной синусоиды, но профиль, который возникает, может также быть запущен в функциях "Modulation" (Модуляция) и "Sweep" (Развертка).

Нажмите экранную кнопку "Reference Plane" (Плоскость отсчета), чтобы выбрать расположение датчика мощности для процесса автоаттестации и датчик, который будет использоваться как опорный датчик (плоскость отсчета) для измерения. Выбор доступен в зависимости от того, какой выход (регулирующей головки или СВЧ) в настоящее время выбран, как показано на рисунках 3-51 и 3-52 ниже. Если необходимый выход не выбран в настоящее время, проведите выбор, используя клавишу SIGNAL, как описано в этой главе.

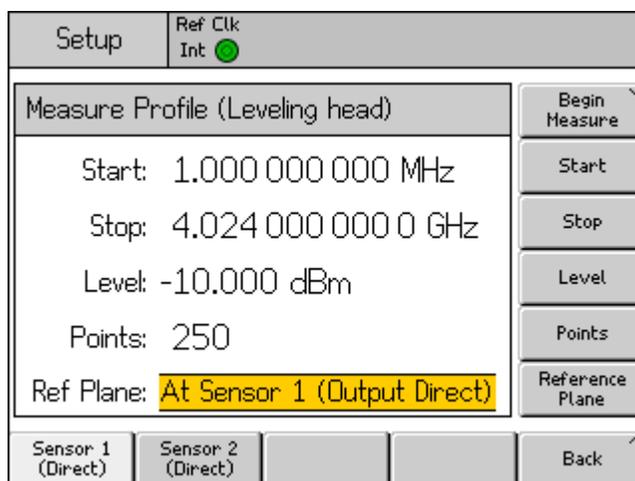
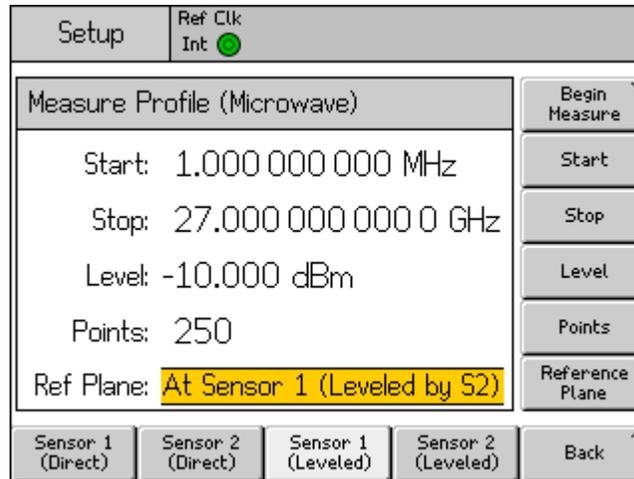


Рисунок 3-51. Экран "Measure Profile" (Измерительный профиль), выбран выход регулирующей головки

hpn80.bmp



hpn81.bmp

Рисунок 3-52. Экран "Measure Profile" (Измерительный профиль), выбран СВЧ-выход

Используйте Датчик 1 (Прямой) для автоизмерения выхода регулирующей головки или СВЧ-выхода с Датчиком 1, подсоединенным в качестве опорного датчика.

Используйте Датчик 2 (Прямой) для автоизмерения выхода регулирующей головки или СВЧ-выхода с Датчиком 2, подсоединенным в качестве опорного датчика.

Используйте Датчик 1 (Сглаженный) для автоизмерения СВЧ-выхода датчик/распределитель с Датчиком 1, подсоединенным в качестве опорного датчика и Датчиком 2, обеспечивающим регулировку обратной связи.

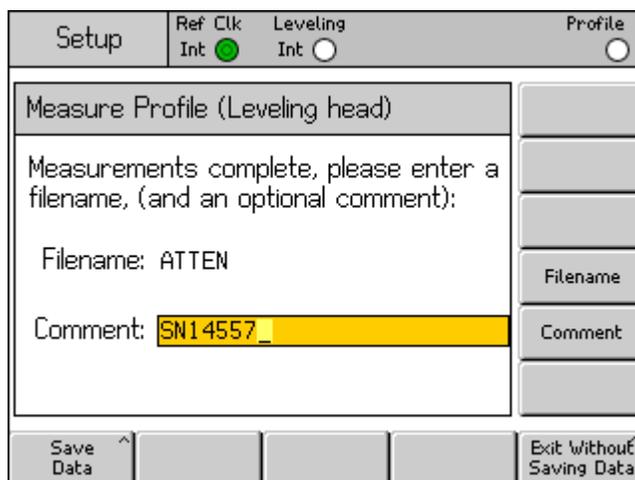
Используйте Датчик 2 (Сглаженный) для автоизмерения СВЧ-выхода датчик/распределитель с Датчиком 2, подсоединенным в качестве опорного датчика и Датчиком 1, обеспечивающим регулировку обратной связи.

Чтобы начать измерительный процесс, нажмите экранную кнопку "Begin Measure" (Начать измерения). Когда измерительный процесс запущен, прибор изначально использует действующий датчик мощности для проверки того, что выход прибора подключен к этому датчику мощности (через кабели, распределители, ослабители, которые были аттестованы). Затем прибор проходит все пункты аттестации, измеряя и вычисляя поправочный коэффициент. Счетчик пунктов и строка состояния отображаются на экране и обновляются по мере продвижения процесса.

⚠ Осторожно

Прибор должен вывести достаточный сигнал, чтобы достигнуть требуемого уровня в опорном датчике, и сигнал может превысить максимальный уровень выхода сигнала прибора. Если прибор подключен неправильно или если ослабление к плоскости измерения (точка опорного подключения датчика) больше, чем ожидаемое подключенное, оборудование может быть повреждено слишком высокими уровнями.

Когда измерительный процесс завершится, будет запрошено имя файла и комментарий к файлу профиля для сохранения во внутренней памяти прибора, как показано на рисунке 3-53.



hpn83.bmp

Рисунок 3-53. Экран "Measure Profile" (Измерительный профиль), измерение завершено

Обратите внимание на то, что допустимые имена файлов профиля содержат не более восьми символов. Расширение имени файла <.CSV> будет добавлено автоматически при сохранении. Комментарий должен содержать не более 200 символов.

Используйте экранную кнопку "Save Data" (Сохранить данные), чтобы сохранить файл во внутренней памяти прибора. Чтобы выйти без сохранения, нажмите экранную кнопку "Exit Without Saving Data" (Выход без сохранения данных). Сохранение прямо на USB-накопитель недоступно. При необходимости файл можно перенести на USB-накопитель, подключенный к порту USB, как описано выше.

Надежность измерений при высоких уровнях сигнала

Максимальный уровень выходного сигнала прибора необычно высок (+24 дБм на 50 Ω и +18 дБм на 75 Ω). Этот уровень мощности может повредить РЧ-нагрузку, активную или пассивную, или превысить максимальный уровень диапазона нагрузки. Надежность измерений может быть ухудшена повреждением нагрузки, нелинейностью или самонагревом нагрузки.

Надежность измерений при низких уровнях сигнала

Прибор способен производить сигналы на очень низких уровнях (-130 дБм в системе 50 Ω). При низких уровнях сигнала позаботьтесь о том, чтобы устранить мешающие сигналы в процессе измерения. В следующих замечаниях рассмотрены лучшие условия для взаимоподключения и измерения.

Устранение помех из эфира

Чтобы устранить радиопередачи и другие сигналы эфира, попробуйте следующее:

Убедитесь, что все подключения измерительной системы используют линии передачи минимальной длины для эффективного экранирования, точно разделенные с использованием разъемов РЧ с высоким уровнем интеграции. Когда прямое подключение регулирующей головки к измерительной нагрузке невозможно, это означает, что необходима жесткая или дважды экранированная коаксиальная линия. Все разъемы РЧ должны быть укреплены резьбой, чтобы избежать прецизионности контактирующих поверхностей (например, разъемы SMA, PC3.5, N-Туре, TNC и лучше). Эти разъемы должны быть правильно вкручены.

Устранение помех системного тактового генератора — синфазный сигнал и сигнал в эфире

Слабые сигналы могут быть измерены в узкой полосе пропускания шума, гарантирующей налаженное измерение (например, измерительный приемник или анализатор спектра). Чтобы проверить точность настройки измерения, нужно, чтобы системный тактовый генератор был пропущен между приборами или подведен ко всем подключенным устройствам. Этот генератор вырабатывает относительно сильный неоднородный сигнал (>1 В межпиковый), обычно в 10 МГц, возможна прямоугольная волна. Такой генератор способен создавать помехи с измерением низкого уровня сигнала в частоте генератора и его гармониках.

Чтобы минимизировать помехи в гармониках генератора, используйте синусоидальный тактовый генератор или фильтрующий (прямоугольной волны или импульса) генератор частоты с цифровым отсчетом.

Распределение системного тактового генератора подсоединяется к источнику и измерительным инструментам двумя путями: путь сигнала (слабый сигнал) и путь генератора (сильный сигнал). Следующие конструктивные особенности прибора минимизируют обычное сопряжение генератора с сигналом:

- Затухание в регулирующей головке, ближайшей к нагрузке
- Незаземленный общий провод РЧ
- Трансформаторное сопряжение системного тактового генератора, входа и выхода

Также можно уменьшить обычное сопряжение в измерительном устройстве с помощью раздвоения сигнала системного тактового генератора через обычный дроссель (подходящее кольцо с ферритовым сердечником поверх коаксиального кабеля).

Можно использовать другие пути сигнала между источником и измерительными приборами. Например, если понадобится изолировать соединение GPIB в измерительном приборе; можно использовать как шинный разъединитель, так и обычный дроссель.

Избегайте заземления общего провода РЧ на приборе

В то время как системные тактовые генераторы прибора подключены к трансформатору, соединения ввод/вывод внешней модуляции и развертки импульса запуска связаны с постоянным током с незаземленным общим проводом РЧ. Имейте в виду, что соединение с этими портами ввода/вывода может заземлить общий провод РЧ (например, через генератор аудио сигнала, осциллограф или анализатор спектра). Обычные дроссели, как описано выше, могут уменьшить помехи, но они несовместимы с измерением на очень низких частотах.

Проверка уровня мешающего сигнала

Настраивая измерение на очень низких частотах, определите уровень помех при измерении с помощью отключения соединения сигнала и завершения или замыкания прибора и его измерительных портов. Восстановите соединение заземления регулирующей головки с измерительным заземлением (точечный контакт двух заземлений часто достаточен, но кабельная муфта со встречным включением или короткозамыкатель улучшат проверку). Любой установленный сигнал может мешать измерению, прибавлять или вычитать, в зависимости от его фазы.

Убрать настройку мешающего сигнала

При измерениях на низких частотах хорошо перенастраивать измерения, чтобы защищать их от пропускания помех и включенного генератора.