



Руководство пользователя (3.1)

Анализаторы фазовых шумов

PNA7,PNA20,PNA40



АДРЕС ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

AnaPico Ltd. of Switzerland
Europastrasse 9
8152 Glattbrugg
Switzerland
Tel.: +41 44 515 55 01
info@anapico.com
www.anapico.com

ГАРАНТИЯ

Для всех измерительных приборов Анапiсo гарантируется отсутствие дефектов материалов и изготовления в течение двух лет с даты поставки. Компания Анапiсo, по своему усмотрению, производит ремонт или замену изделий, в которых в период действия гарантии обнаруживается тот или иной дефект, при условии их возврата в Анапiсo и соблюдения указаний по профилактическому техническому обслуживанию. Настоящая гарантия не охватывает ремонт вследствие нарушения правил эксплуатации изделия. Никаких иных гарантий, выраженных явно или подразумеваемых, включая помимо прочего косвенные гарантии товарного качества и пригодности для конкретной цели, не предоставляется. Анапiсo не несет ответственности ни за какие косвенные убытки. Гарантия на встроенные аккумуляторы (вариант исполнения В3) составляет один год с даты поставки. Замена аккумуляторов производится компанией Анапiсo и ее дистрибьюторами.

ВАЖНО! ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧТИТЕ СЛЕДУЮЩУЮ ИНФОРМАЦИЮ

Авторское право

Настоящее руководство охраняется авторским правом Анапiсo AG, и все права защищены. Размножение, копирование, передача, переписывание, сохранение в информационно-поисковой системе и перевод каких-либо частей этого документа в любом виде и любыми средствами, электронными, механическими, магнитными, оптическими, химическими, вручную и т.д., без письменного разрешения Анапiсo AG запрещены.

Общие сведения

Приборы, описанные в этом руководстве, являются анализаторами фазовых шумов, которые анализируют электромагнитные сигналы от 5 МГц до 40 ГГц с мощностью от -10 дБм до +23 дБм. Точный ассортимент зависит от выбранной модели и опций. Приборы могут выполнять различные типы измерений, такие как абсолютный и аддитивный фазовый шум, амплитудный шум, анализ переходных процессов, мониторинг спектра и определение характеристик ГУН.

Они могут использоваться в различных приложениях, таких как исследования и разработки или производство и тестирование электронных компонентов.

Могут быть добавлены такие опции, как малошумные внутренние эталоны, измерения амплитуды, измерения импульсных сигналов или интерфейс GPIB.

Действие данного руководства

Данное руководство пользователя распространяется только на следующие модели приборов:

- PNA7
- PNA20
- PNA40

Варианты исполнения



Рис. 1: Вариант исполнения PNA20

Подключение

Прибор может быть подключен к сети или компьютеру только с помощью экранированной локальной сети или USB-кабеля. Если не указана более короткая длина, максимальная длина не должна превышать 3 м для локальной сети и USB-соединения.

Signal Connections

В основном все соединения между прибором и другим устройством должны быть как можно короче и должны быть хорошо экранированы. Рекомендуется использовать высококачественные кабели с низкими потерями, особенно для частот выше 20 ГГц.

Транспортировка

Инструменты должны перевозиться только с упаковкой, поставляемой производителем. Инструмент может быть поднят или транспортирован в любой ориентации.

Техника безопасности

Следующая информация важна для предотвращения травм, гибели людей или повреждения инструмента. Пожалуйста, прочитайте их внимательно. Если инструмент используется способом, не указанным в данном руководстве, защита, обеспечиваемая инструментом, может быть нарушена.

Предупреждающие символы



DANGER означает опасность для здоровья или жизни



WARNING означает наличие риска или опасности, ведущих к повреждению прибора

наклейки на оборудовании

Перед тем, как использовать оборудование, убедитесь, что вы ознакомлены со значением наклеек на оборудовании

	Постоянный ток (DC)
	Переменный ток (AC)
	Земля (Ground)
	Наклейка ЕС, указывающая на отдельный сбор электрического и электронного мусора
	Внимание, Опасность! Обратитесь к руководству и/или примечанию на устройстве.

Общие положения по безопасности

Заявление FCC

Данное оборудование прошло испытания и признано удовлетворяющим ограничениям для устройств класса А согласно части 15 Правил Федерального агентства по связи (FCC). Такие ограничения призваны гарантировать надлежащую защиту оборудования от недопустимых помех при его эксплуатации в промышленных условиях. Это оборудование генерирует, использует и способно излучать высокочастотную энергию, и в случае его установки или применения не в соответствии с руководством по эксплуатации может стать источником недопустимых помех для радиосвязи.

Эксплуатация данного оборудования в жилой зоне может привести к созданию недопустимых помех, и в этом случае пользователь будет вынужден устранять помехи за свой счет.



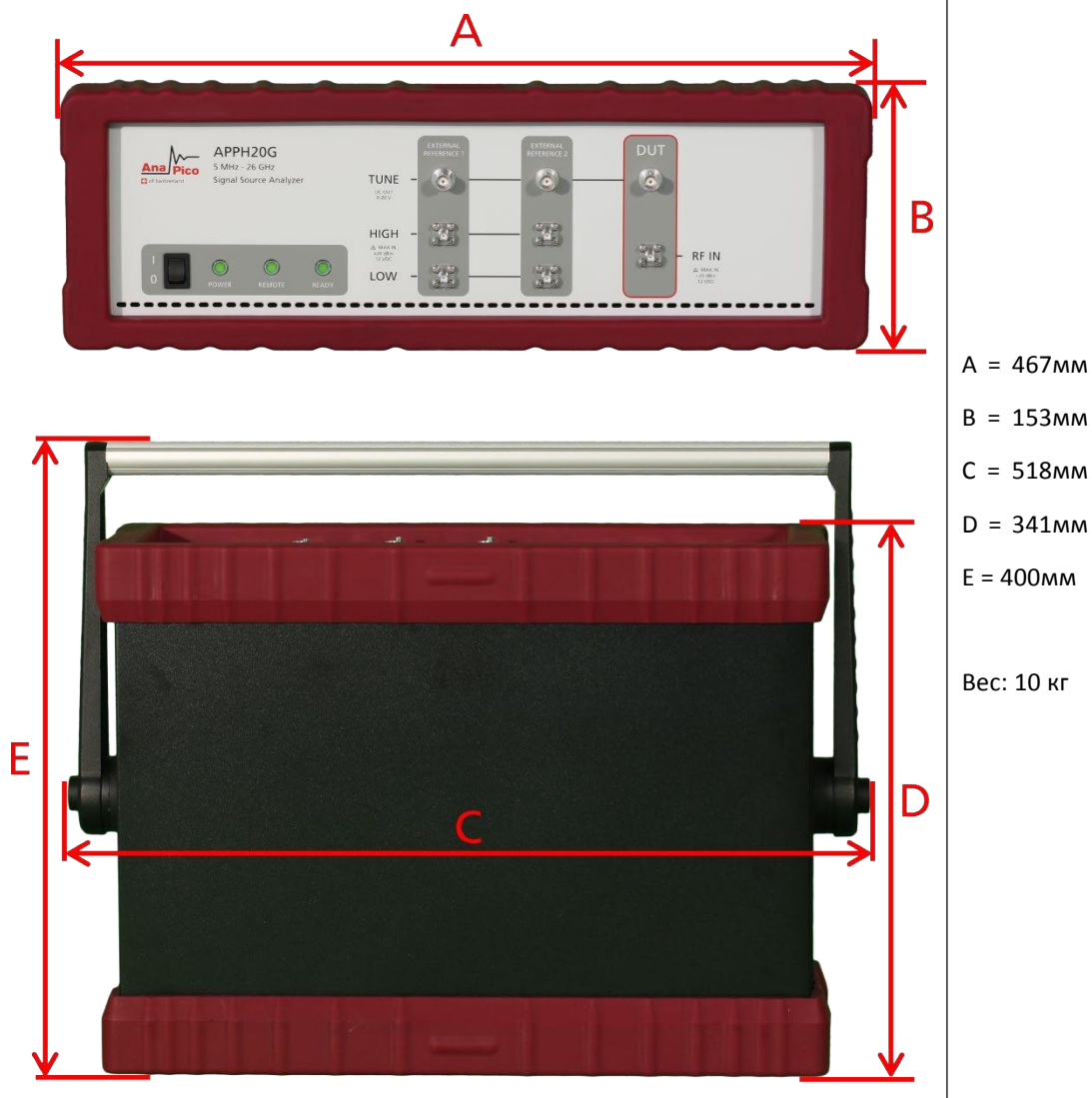
Прибор соответствует смыслу директивы по ЭМС 89/336/ЕЕС и конструировался по стандарту EN61326 на излучение помех и помехозащищенность для класса А.



Если продукты или их компоненты механически и / или термически обрабатываются таким образом, что выходит за рамки предполагаемого использования, могут выделяться опасные вещества (пыль от тяжелых металлов, таких как никель). По этой причине изделие может быть разобрано или вскрыто только специально обученным персоналом. Неправильная разборка может быть опасна для вашего здоровья. Необходимо соблюдать национальные правила утилизации отходов.

Технические характеристики

Параметры



Передняя панель



Рис.2: Вид передней панели модели PNA20

Разъем DUT/RF IN: это гнездо SMA представляет собой вход для сигнала DUT. Данный вход обеспечивает связь по переменному току, а его полное сопротивление равно 50 Ом. Предельный выдерживаемый уровень составляет +26 дБм. Уровень напряжения постоянного тока не должен превышать +/-10 В.

Каналы 1 и 2:

Разъем REF IN: это гнездо SMA представляет собой вход опорного генератора. Его полное сопротивление равно 50 Ом. Предельный выдерживаемый уровень составляет +20 дБм. Уровень напряжения постоянного тока не должен превышать +/-10 В.

Разъем REF OUT (только для модели PNA6000): это гнездо SMA представляет собой выход опорного генератора. Его полное сопротивление равно 50 Ом. **В штатном режиме работы с внутренними опорными генераторами выход REF OUT с помощью короткого полужесткого кабеля подключается ко входу REF IN.**

Разъем TUNE: это гнездо BNC представляет собой выход пост. напряжения перестройки для настраиваемого испытуемого устройства (DUT) или настраиваемого внешнего источника опорного сигнала, если таковой используется.

Выключатель питания: выключатель питания обеспечивает полное отсоединение прибора от входа питания постоянного тока.

Внимание!



Запрещается подавать постоянное напряжение на отдельные порты управления пост. тока, питания пост. тока и ВЧ-порт. Подача постоянного напряжения на эти порты может привести к выходу изделия из строя. В частности, существует риск того, что конденсатор останется заряженным. Подключайте объект измерений (испытуемое устройство) к порту (или испытательному стенду, кабелям и пр. средствам, подключенным к порту) после надлежащего снятия электрического разряда с испытуемого устройства.

Задняя панель



Рисунок 2. Вид задней панели моделей PNA7 и PNA20

Каналы 1 и 2:

Разъем SUPPLY: это гнездо BNC представляет собой программируемый выход напряжения малошумящего источника питания постоянного тока. PNA6000: *Диапазон выходного напряжения составляет от 0 до +5 В, максимально допустимый ток равен 80 мА.* PNA6040/20G: Диапазон выходного напряжения составляет от 0 до +15 В, максимальный допустимый ток равен 500 мА.

Разъем BASEBAND IN: это гнездо BNC представляет собой вход модулирующего сигнала. Чтобы обеспечить возможность измерения уровня шума источника питания в режиме измерения шума в полосе частот модулирующего сигнала, данный порт снабжен надлежащей защитой для подачи постоянного напряжения. Уровень напряжения постоянного тока не должен превышать +/-15 В.

Разъем LAN (8-контактный): этот разъем хост-контроллера RJ-45 служит для подключения к контроллеру, например ПК или ноутбуку, через интерфейс Ethernet. Обмен данными осуществляется по протоколам Ethernet 10Base-T/100Base-T с автоматическим выбором скорости передачи данных.

Разъем USB B: служит для подключения к контроллеру, например ПК или ноутбуку. Обмен данными осуществляется по протоколу USB-TMC. Этот порт позволяет управлять анализатором PNA с помощью внешних контроллеров. Подробную информацию по проведению измерений на базе USB-порта см. в руководстве программиста.

Разъем USB A: служит для подключения USB-устройств, например флеш-накопителей.

Гнездо питания DC IN: это гнездо питания представляет собой двухконтактный разъем для подключения внешнего блока питания 6 или 24 В пост. тока.

Разъем GPIB (по заказу): разъем универсальной интерфейсной шины (GPIB, сокр. от англ. General Purpose Interface Bus) позволяет подключить внешний контроллер для настройки автоматической системы измерения. Данный разъем GPIB применяется исключительно для управления прибором PNA-IS с помощью внешнего контроллера. Этот разъем не пригоден для управления какими-либо устройствами через PNA.

Табличка с серийным номером: пломба с серийным номером изделия.

Минимальные расстояния



Для оптимального охлаждения, минимальное расстояние между оборудованием и другими объектами, такими как стены, другое оборудование и т.д., должно соответствовать указанному ниже.



Минимальное
расстояние:
A: 150 мм

Зарядка и обесточивание

Чтобы зарядить оборудование, вставьте кабель с указанным ниже напряжением в отверстие



Положение разъема питания слева

Voltage: 24V DC

Max. current: 2.7A



Используйте прилагаемый адаптер питания от AnaPico для питания прибора. Подайте только напряжение со значениями, указанными ниже.

Поставляемый адаптер питания имеет следующие характеристики:

Вход: 100-240В ~, 50-60Гц, 1,4А

Выход: 24 В постоянного тока, 2,7 А

Уровень эффективности: VI

Чтобы обесточить прибор, вытащите кабель питания. The supplied power adapter has the following specifications:

Условия эксплуатации

Прибор предназначен для использования в сухих и чистых условиях. Прибор также можно использовать в полевых условиях, если соблюдены условия эксплуатации. Эксплуатация в условиях повышенной запыленности, высокой влажности, опасности взрыва или паров химических веществ запрещена.

Диапазон рабочих температур: от 0 °C до + 40 °C

Температура хранения и транспортировки: от -40 °C до + 70 °C

Рабочая и складская высота: 4600м

В случае конденсации необходимо 2 часа для сушки до операции. Эксплуатация разрешена только от 3-контактного сетевого разъема с безопасным заземлением и сетевой вилкой, используемой в вашей конкретной стране. Для достаточной вентиляции обеспечьте открытые вентиляционные отверстия.

Экологическая информация

Отработанное электрическое и электронное оборудование нельзя утилизировать вместе с несортированными бытовыми отходами, а собирать отдельно. Свяжитесь с центром обслуживания клиентов AnaPico для экологически безопасной утилизации продукта.

В оборудовании со специальной маркировкой имеется батарея или аккумулятор, которые нельзя утилизировать вместе с несортированными бытовыми отходами, а собирать отдельно. Утилизировать его можно только в подходящем пункте сбора или через сервисный центр AnaPico.

Введение

Данное руководство по эксплуатации действительно для серии PNA AnaPico. В следующих главах приведены рекомендации по быстрой и простой настройке и использованию вашего нового инструмента.

Общие характеристики и функции (обзор модели)

Обзор модели анализатора источника сигналов AnaPico

Модель	Диапазон	Доступные опции
PNA7	1 МГц – 7 ГГц	LN, AM, PULSE, GPIB
PNA20	1 МГц – 26.5 ГГц	LN, AM, PULSE, GPIB
PNA40	1 МГц – 40 ГГц	LN, AM, PULSE, GPIB

Общие функции включают в себя

- Абсолютные и аддитивные измерения фазового шума
- переходный анализ
- мониторинг спектра
- Характеристика ГУН
- Двухканальные порты напряжения питания
- Стандартные внутренние ссылки
- Долгосрочная поддержка. Обновления программного обеспечения (прошивки, API, GUI) доступны для загрузки на сайте www.anapico.com. Вы также можете позвонить нашим техническим специалистам для поддержки. Вы можете продолжать пользоваться обеими услугами бесплатно в течение всего срока службы продукта.
- Универсальный интерфейс устройства LAN VXI-11 и USB 2.0
- 24-месячный цикл калибровки

Опции

LN: внутренний шум с низким уровнем шума

AM: измерения амплитудного шума

PULSE: Измерение и анализ импульсных РЧ-сигналов. Поддерживает следующие режимы измерения:

- Абсолютный фазовый шум
- Аддитивный фазовый шум

GPIB: добавлен интерфейс GPIB

WE3 / WE5: продление гарантии на 3 или 5 лет (стандартная гарантия распространяется на 2 года)

Начало работы

2.1 Требования к системе

Чтобы гарантировать правильную работу анализатора сигналов PNA совместно с программным обеспечением интерфейса дистанционного управления, необходим компьютер, удовлетворяющий по крайней мере минимальным системным требованиям, которые обеспечивают запуск одной из поддерживаемых операционных систем.

Операционная система: Windows™ (2000 SP4, XP SP2, 7, 8)

Минимальный объем ОЗУ: 1024 МБ

Порт Ethernet 10/100/1000М или USB 2.0

2.2 Распаковка анализатора PNA

Извлеките принадлежности PNA из упаковочных коробок. Сохраните коробки на будущее.

2.3 Первоначальный осмотр

Проверьте транспортную упаковку (упаковки) на наличие повреждений. Если упаковка повреждена, сохраняйте ее до тех пор, пока не будут произведены сверка содержимого упаковки с упаковочным листом и проверка работы механической и электрической частей аппаратуры.

2.4 Включение анализатора PNA

В следующих разделах приводятся указания по установке и описываются контрольные испытания PNA.

2.4.1 Подача питания

1. Поместите прибор PNA на предназначенный для него стенд и подключите соответствующий источник питания пост. тока к гнезду на задней панели прибора. Используйте исключительно блок питания пост. тока из комплекта поставки. Для питания PNA требуется напряжение 6 В пост. тока, а максимальный потребляемый ток составляет 6 А. **Применение других источников питания может привести к нарушению работы или выходу из строя анализатора PNA.**
2. Нажмите на сетевой выключатель питания на передней панели. В результате загорится зеленый светодиодный индикатор на передней панели. Прибор будет готов к работе примерно через 45 с после выполнения операций инициализации и загрузки.

2.4.2 Подключение к ЛВС через DHCP-маршрутизатор

Подключите анализатор PNA к своей локальной вычислительной сети (ЛВС) с помощью Ethernet-кабеля из комплекта поставки. Прибор настроен на получение динамического IP-адреса от DHCP-сервера сети. Сетевой маршрутизатор при надлежащей настройке назначит прибору динамический IP-адрес. После этого прибор будет готов к управлению.

2.4.3 Подключение через ЛВС без DHCP-маршрутизатора (с резервным или фиксированным IP-адресом)

Предусмотрена возможность подключения прибора к компьютеру с помощью Ethernet-кабеля без использования локальной вычислительной сети с DHCP-сервером. При этом для правильного функционирования сетевой контроллер (сетевая интерфейсная плата) компьютера должен быть настроен на **фиксированный IP-адрес вида** 169.254.xxx.xxx (за исключением адресов 169.254.1.0 и 169.254.254.255) и маску подсети 255.255.0.0 в соответствии с резервным IP-адресом, который PNA назначает по истечении времени ожидания сети. PNA выбирает IP-адрес автоматически по стандарту **ZEROCONF**. Таким образом, точно предсказать резервный адрес нельзя.

Также поддерживается подключение к сетевой интерфейсной плате, настроенной на использование DHCP (протокол динамической настройки хостов). По истечении заданного времени ожидания сетевая интерфейсная плата решает, что

Кроме того, прибору может быть назначен фиксированный IP-адрес. Чтобы узнать, как это осуществить, обратитесь к разделу ниже в данном руководстве.

2.4.4 Подключение к ГИП PNA через интерфейс USB

Анализатором PNA также можно управлять в среде Windows с использованием стандартных драйверов USB-TMC. Подключите PNA (порт USB В прибора) к ПК с помощью стандартного USB-кабеля. Драйверы USB (драйверы IVI) устанавливаются в процессе установки ГИП, файлы для запуска которого можно найти на установочном компакт-диске из комплекта поставки или загрузить с веб-сайта Anarico.

При правильной установке операционная система Windows автоматически определяет анализатор PNA как устройство USB-TMC, и ГИП PNA указывает его в своем диалоговом окне подключения.

2.4.5 Подключение через USB-TMC и VISA

Подключите PNA (порт USB В прибора) к ПК с помощью стандартного USB-кабеля. После надлежащего подключения для передачи запроса *IDN? можно использовать команду VISA Write, а для получения ответа — команду VISA Read. Протокол USB-TMC поддерживает сервисные запросы, операции запуска и прочие специализированные операции GPIB.

VISA дает возможность обмениваться данными с анализатором PNA в качестве контроллера. Чтобы использовать такое устройство, просто подключите его — Windows обнаружит новое оборудование и запустит средство *New Hardware Wizard* (Мастер нового оборудования). Дайте мастеру установки команду найти драйвер, которым в данном случае является драйвер VISA. Если библиотека рабочих программ VISA установлена правильно, устройство установится как контрольно-измерительное USB-устройство (USB Test & Measurement Class Device). Запустите программу «Measurement & Automation Explorer» (Проводник средств автоматизации и измерения) (MAX). Новое устройство появится в MAX в разделе «Device and Interfaces > USB Devices» (Устройства и интерфейсы > USB-устройства). В дальнейшем ресурс с таким именем можно использовать так же, как и любой другой ресурс GPIB.

2.4.6 Подключение через GPIB и VISA

Подключите анализатор PNA к разъему GPIB на задней панели (при наличии интерфейса GPIB). После надлежащего подключения для передачи запроса *IDN? можно использовать команду VISA Write, а для получения ответа — команду VISA Read. Данный протокол поддерживает сервисные запросы, операции запуска и прочие специализированные операции GPIB.

VISA дает возможность обмениваться данными с анализатором PNA в качестве контроллера.

2.4.7 Использование интерфейса прикладного программирования (API) Anarico

Подробные сведения о применении API и примеры программ можно найти в руководстве программиста PNA.

2.4.8 Установка программного обеспечения графического интерфейса пользователя PNA

Графический интерфейс пользователя (ГИП) Anarico обеспечивает интуитивно-понятное управление анализатором PNA. Это Java-приложение способно работать в любой операционной системе, включая Windows™ 2000, XP, Vista, 7 и 8, при выполнении стандартных требований. Единственным условием является наличие на ПК среды исполнения Java. Чтобы установить ГИП на компьютер, вставьте диск с руководствами и программным обеспечением PNA в привод компакт-дисков/DVD-дисков или загрузите последнюю версию файла установки ГИП с веб-сайта Anarico. Если установка не начнется автоматически, дважды щелкните кнопкой мыши на setup.exe, чтобы запустить программу автоматической установки.

Самораспаковывающийся установочный пакет позволяет легко устанавливать и удалять программное обеспечение. Программа установки выдает указания на каждом из этапов процесса установки. Если на имеющемся компьютере не установлена среда исполнения Java, программа установки автоматически поможет установить необходимую версию такой среды. Для этого потребуется подключение к сети Интернет.

2.4.9 Выявление и устранение проблем

Программное обеспечение не установлено или установлено неправильно

- Убедитесь, что установочный компакт-диск не поврежден.
- Убедитесь, что среда исполнения Java Runtime Environment установлена и имеет последнюю версию.

Программное обеспечение не в состоянии обнаружить ни одного прибора PNA

- Убедитесь, что и ПК, и анализатор PNA подключены к одной и той же сети. Когда они не находятся в одной подсети, PNA не обнаруживается при поиске, однако с ним все же можно установить соединение, задав IP-адрес вручную в диалоговом окне подключения.
- В случае подключения через порт USB убедитесь, что в процессе установки ГИП были установлены драйверы IVI (настройка по умолчанию). Эти драйверы можно переустановить, используя программу установки ГИП.
- Учтите, что если ПК настроен на работу с внешним DHCP-сервером, но DHCP-сервер недоступен, для обнаружения PNA может потребоваться несколько секунд. Иногда установить соединение не удастся вообще. Проверьте конфигурацию своей сетевой интерфейсной платы с помощью средства IPCONFIG. Команды IPCONFIG/RELEASE и IPCONFIG/RENEW обеспечивают обновление IP-адреса сетевой интерфейсной платы. Предпочтительно использовать фиксированный IP-адрес.
- Убедитесь, что (программный) брандмауэр позволяет ПО PNA настроить TCP/IP-соединение в ЛВС. В Windows XP: Выберите команду «Панель управления» в разделе «Настройка» меню «Пуск». После этого перейдите в «Брандмауэр Windows». Выберите вкладку «Исключения», а затем нажмите «Добавить программу». Если ПО PNA присутствует в этом списке, выберите его и нажмите кнопку ОК, в противном случае потребуется найти путь к каталогу установки ПО AnaPico. В конечном итоге закройте все открытые диалоговые окна, нажав кнопку ОК. Теперь брандмауэр Windows™ готов к совместной работе с PNA.

2.4.10 Выключение PNA

Нажмите на сетевой выключатель питания на задней панели, чтобы выключить питание прибора.

2.4.11 Обновление микропрограммы

Когда ГИП PNA имеет доступ в сеть Интернет, он автоматически проверяет наличие более новых версий микропрограммы при подключении к анализатору PNA. При нахождении более новой версии микропрограммы ГИП PNA уведомляет об этом. Если обновление подтверждается, микропрограмма автоматически загружается и устанавливается в PNA.

Если ГИП PNA не имеет доступа в сеть Интернет, обновление микропрограммы PNA может быть также произведено вручную через ГИП. Убедитесь в том, что соединение с требуемым прибором установлено и нужный двоичный файл микропрограммы есть в наличии. Затем, используя команду **Device → Update Firmware** (Устройство → Обновление микропрограммы), выберите подходящий двоичный файл (с расширением .tar), который был получен от AnaPico или загружен с веб-сайта AnaPico. Процесс обновления займет несколько секунд, а после его завершения прибор перезагрузится. Переустановите соединение с прибором, чтобы продолжить его использование.

Внимание!

Запрещается выключать и отсоединять прибор в процессе обновления микропрограммы.

2.4.12 Серийный номер

Каждый прибор имеет уникальный серийный номер, который указывается на наклейке на задней панели. Этот серийный номер также хранится в памяти прибора, определяет его конфигурацию и, соответственно, служит ориентиром для программного обеспечения.

Проведение измерений с использованием графического интерфейса пользователя (ГИП)

Графический интерфейс пользователя (ГИП) Анарісо обеспечивает интуитивно-понятное управление анализатором PNA. Он способен работать в любой операционной системе, поддерживающей среду исполнения Java (JRE). Убедитесь, что программное обеспечение установлено, и брандмауэр компьютера настроен должным образом.

Запуск ГИП PNA

Дважды щелкните кнопкой мыши на ярлыке PNA, который появляется на рабочем столе после успешной установки программного обеспечения. Убедитесь, что анализатор PNA включен и подключен к компьютеру через интерфейс Ethernet или USB.

После запуска программное обеспечение автоматически обнаруживает имеющиеся приборы PNA (подключенные через порты LAN и USB) и устанавливает соединение с ранее подключенным устройством, если оно все еще доступно. В противном случае выдается окно со списком всех обнаруженных устройств PNA. Чтобы установить соединение с устройством, выберите в списке идентификатор устройства, а затем нажмите кнопку «Select» (Выбрать) (см. рис. 3). Во время отображения данного диалогового окна ГИП непрерывно производит поиск и обновляет список доступных устройств.

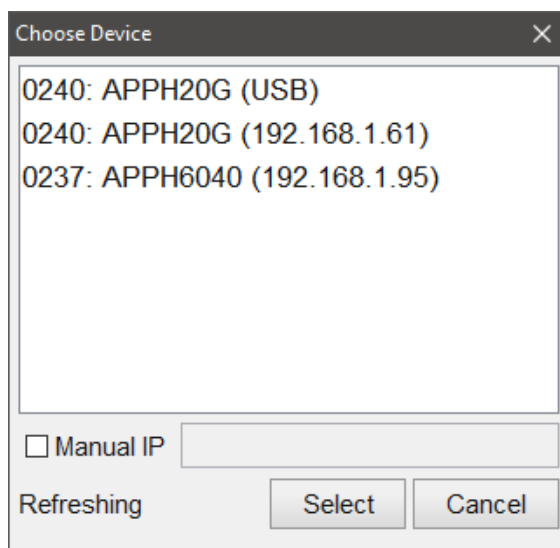


Рис. 4. Диалоговое окно выбора устройства

Структура ГИП

После первого запуска графический интерфейс пользователя будет представлен, как показано на рисунке 5. Строка меню в верхней части позволяет выполнить некоторые общие настройки (подключение устройства, экспорт / импорт графиков, обновление прошивки и сохранение / восстановление настроек). Панель вкладок под меню показывает все доступные режимы измерения выбранного устройства. Под вкладкой выбора отображается область измерения. Эта область выглядит по-разному в зависимости от выбранного режима измерения. Обычно конфигурации группируются в областях с синим заголовком.

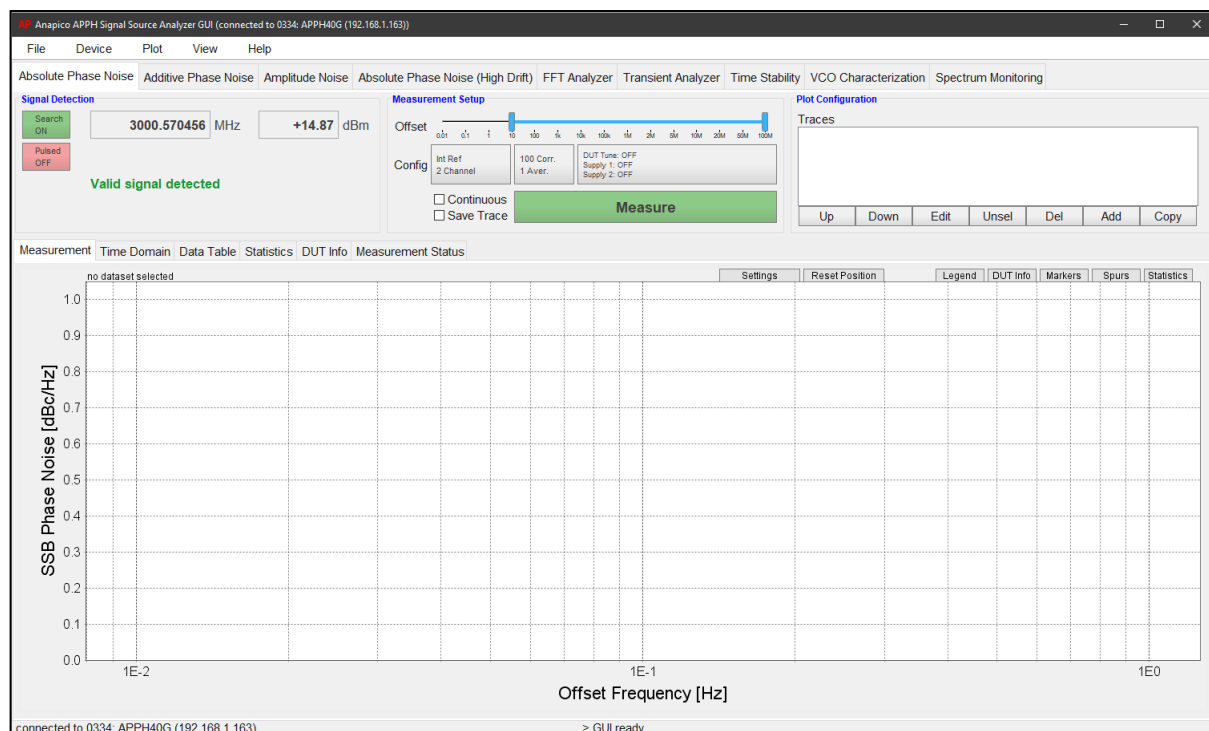


Рис.5. Вид ГИП после запуска.

Строка меню

Сверху отображаются раскрывающиеся меню **File** (Файл), **Device** (Устройство), **Plot** (Графики), **View** (Вид) и **Help** (Справка), описание которых представлено ниже.

Меню «File»

Команды **File (Файл)** □ **Settings (Настройки)** □ **(Save (Сохранить), Load (Загрузить), Reset (Сброс))** обеспечивают сохранение и восстановление определяемых пользователем параметров и настроек измерения. Текущая конфигурация автоматически сохраняется при выходе из ГИП и восстанавливается при его последующем запуске.

Команда **File (Файл)** □ **Exit (Выход)** завершает работу программного обеспечения ГИП PNA.

Меню «Device»

Команда **Device (Устройство)** □ **Connect (Подключить)** обеспечивает автоматическое обнаружение имеющихся устройств PNA, подключенных через интерфейсы LAN и USB. Если соединение уже установлено, оно разрывается и открывается диалоговое окно, показанное на рис. 3. Команда **Device (Устройство)** □ **Disconnect (Отключить)** вызывает разъединение установленного соединения с прибором PNA.

Команда **Device (Устройство)** □ **Network Configuration (Конфигурация сети)** позволяет изменить настройки локальной вычислительной сети прибора, а именно IP-адрес, маску подсети или шлюз. Все внесенные изменения вступают в действие после последующей аппаратной перезагрузки устройства.

Меню «Plot»

Команды **Plot (Графики)** □ **Save (Сохранить)**, **Load (Загрузить)** и **Print (Печать)** обеспечивают сохранение, загрузку и печать содержимого окна графиков. Графики сохраняются в формате PNG или в собственном формате PNA (расширение .PNA). В дальнейшем их можно вновь загружать в ГИП. При сохранении графиков данных в формате MATLAB™, MS EXCEL™ или CSV (расширение .csv) возможен их экспорт.

Команда **Plot (Графики)** □ **Save Report (Сохранить отчет)** позволяет сгенерировать отчет в формате PDF, куда включаются график данных измерения, данные о дрожании, график отклонения Аллана, а также данные о фазовом шуме, паразитном шуме и маркерах для текущего измерения.

Команда **Plot (Графики)** □ **Clear Trace (Удалить график)** обеспечивает удаление активного графика данных измерения. Аналогичная команда:

Команда **Plot (Графики)** □ **Clear Shadow (Удалить тень)**

Команда **Plot (Графики)** □ **Set Spec Line (Задать линию спектра)** открывает диалоговое окно, показанное на рис. 5. Это диалоговое окно позволяет построить и определить линию спектра для окна измерения. Данные вводятся вручную в виде таблицы или с помощью мыши в окне справа. Линии спектра можно сохранять во внешние файлы и загружать оттуда.

Команда **Plot (Графики)** □ **Clear Spec Line (Удалить линию спектра)** обеспечивает удаление текущей загруженной линии спектра.

Команда **Plot (Графики)** □ **Settings (Настройки)** открывает окно параметров настройки графиков «Plot Settings», показанное ниже. Окно параметров настройки графиков позволяет настроить вид окна графиков. В нем можно включить отображение заголовка окна, списка маркеров и информации по данным графика, например о паразитной ЧМ/ФМ или интегральном фазовом шуме, установив соответствующие флажки. Кроме того, здесь можно изменить вид самого графика. В средней части задаются масштаб и названия осей x и y. В нижней части (New Plots) содержатся настройки по умолчанию для новых графиков. Чтобы изменить уже существующие графики, редактируйте их непосредственно в списке графиков. Установив флажок «Show Spurious» (Отображать паразитный шум), можно включить отображение обнаруженных паразитных сигналов в соответствии с заданным пользователем порогом. При этом будут отображаться только те паразитные сигналы, уровень которых превышает установленный пользователем уровень. Для видеоусреднения графиков данных в заданной пользователем полосе частот можно воспользоваться настройкой «Smoothing Aperture» (Окно сглаживания).

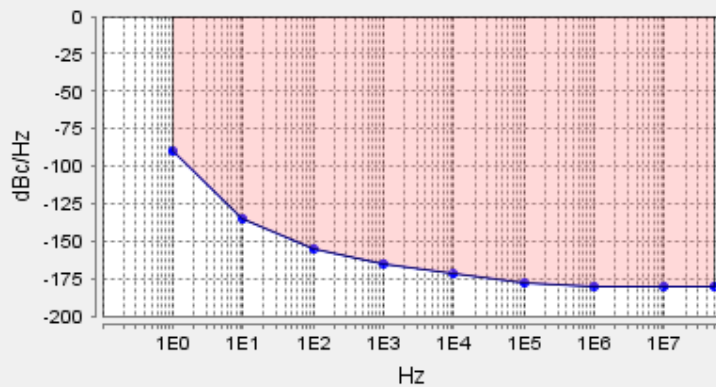
offset [Hz]	limit [dBc/Hz]
1.0	-90.0
10.0	-135.0
100.0	-155.0
1000	-165.0
10000	-172.0
100000	-178.0
1000000	-180.0
10000000	-180.0
50000000	-180.0

50e6

-180

add

click to add, drag to move, CTRL+click to remove



Save

Load

Apply

Cancel

Команда View (Вид)

Команда **View (Вид)** □ **Toggle Fullscreen (Полный экран)** позволяет включать и выключать полноэкранный режим.

Команда Help (Справка)

Команда **Help (Справка)** □ **Activate Extended Mode (Включить расширенный режим)** предназначена исключительно для инженеров AnaPico и служит для проверки устройств. **В настоящее время эта функция недоступна для пользователей.**

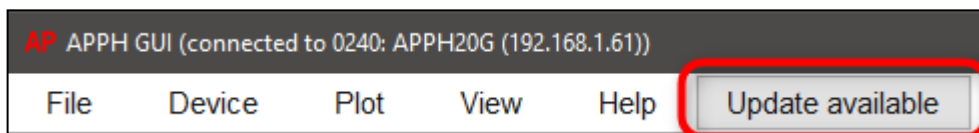
Команда **Help (Справка)** □ **Activate Logging (Включить регистрацию)** инициирует запись информации о состоянии и ошибках из ГИП в двоичный файл. Впоследствии такой файл может быть отправлен в составе отчета об ошибках в службу поддержки по электронной почте Anapico. Не рекомендуется включать данную функцию в нормальных условиях, так как регистрация замедляет работу приложения, что может отрицательно сказаться на его восприятии пользователем.

Команда **Help (Справка)** □ **Check for GUI Update (Проверить обновления ГИП)** позволяет проверить наличие на веб-сайте Anapico более новой версии ГИП, которая доступна для загрузки. При наличии такой версии ее можно сразу же загрузить и установить.

Команда **Help (Справка)** □ **About (Сведения)** позволяет отобразить информацию о версии ГИП.

To view information about the APPH GUI itself, the help menu can be used. It also offers the possibility to log a session or some interaction in an encrypted way for support purposes. Activating this option will slow down performance significantly so it is only advised to do so when instructed by Anapico support staff.

Кнопка обновления (Update Button)



Если ГИП имеет доступ в сеть Интернет, он проверяет наличие новых версий при запуске. При нахождении новой версии ГИП уведомляет об этом, отображая кнопку обновления с правой стороны меню. Нажмите ее, чтобы запустить процесс обновления

Вкладки окна измерения

Доступны следующие вкладки (каждая соответствует режиму измерения):

- Абсолютный фазовый шум
- Аддитивный фазовый шум
- Амплитудный шум
- Абсолютный фазовый шум (высокий дрейф)
- FFT Analyzer
- Анализатор переходных процессов
- стабильность времени
- Характеристика ГУН
- спектральный анализ

Нажатие на вкладку активирует соответствующую настройку измерения. В следующих разделах описывается каждый режим измерения и способы настройки PNA для успешного выполнения измерения.

Вкладка «Absolute Phase Noise»

На этой вкладке определяются частота и мощность сигнала испытываемого устройства, и производится анализ фазового шума сигнала в заданном диапазоне частот отстройки. Принцип измерения основан на методе фазового дискриминатора в сочетании с двухканальным взаимокорреляционным анализом. В общих чертах, два внутренних или внешних малозумящих источника опорных сигналов синхронизируются по фазе с сигналом испытываемого устройства. При этом измеряется частота испытываемого устройства, и замыкается точно определенный контур фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ). Затем флуктуации фазы между испытываемым устройством и источником опорного сигнала в каждом канале приема преобразуются в низкочастотный сигнал напряжения посредством калиброванного фазового детектора. В полосе частот ФАПЧ разности фаз подавляются и подлежат восстановлению. Сигналы двух независимых измерительных каналов подаются в БПФ-анализаторы и блок взаимокорреляционной обработки для подавления шумов канала приема и источника опорного сигнала, и выделения фазового шума испытываемого устройства.

Measurement Setup

В следующем разделе описана процедура базовой настройки для выполнения измерения на вкладке измерения фазового шума. С помощью всего лишь нескольких шагов настройки можно выполнить измерение фазового шума..

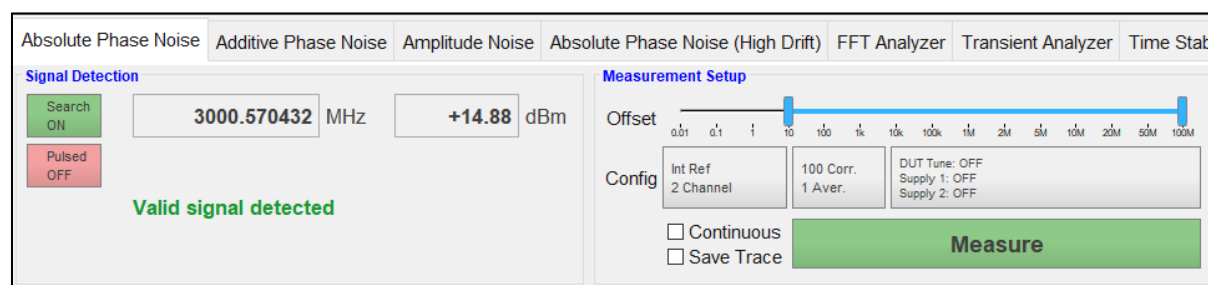


Рисунок 6 Раздел настройки вкладки абсолютного фазового шума

Область конфигурации под названием Обнаружение сигнала показывает текущий обнаруженный сигнал. Обнаружение сигнала автоматически определит, является ли сигнал действительным для измерения, и покажет предупреждение внизу (на рисунке 6 показан пример обнаруженного сигнала (3.00057 ГГц), который был определен как действительный для измерения). Автоматическое обнаружение сигнала может быть отключено. В этой области конфигурации также отображается возможность поиска импульсных сигналов [требуется опция PULSE], которая также автоматически определяет коэффициент заполнения и частоту повторения импульсов обнаруженного сигнала.

Область конфигурации, озаглавленная «Настройка измерения», может использоваться для настройки параметров измерения. Это включает в себя диапазон частот смещения, количество корреляций и средних значений, управление портами напряжения (питание 1 и 2 и настройку DUT), изменение эталонной и разрешающей полосы пропускания определенных областей смещения и обеспечение непрерывного измерения. На рисунке 6 показано измерение от 10 Гц до 100 МГц с 100 корреляциями с внутренними эталонами и без активированных портов напряжения.

Параметры конфигурации, отображаемые на кнопке, можно изменить, нажав на кнопку. Это откроет диалог.

При выборе ссылок есть несколько вариантов:

Стандартные ссылки: это опция по умолчанию, доступная во всех моделях APFH. Он использует эталоны с достаточно высокой чувствительностью настройки и очень хорошими характеристиками фазового шума. Он подходит практически для всех приложений.

Ссылки с низким уровнем шума [требуется опция LN]: Ссылки с очень низким фазовым шумом. Это происходит за счет уменьшения диапазона настройки и подходит только для DUT со стабильным поведением частоты. В отличие от других режимов, эталоны с низким уровнем шума требуют пятиминутного прогрева. На это указывает оранжевая кнопка измерения после выбора. Кнопка измерения снова станет зеленой после того, как ссылки будут готовы.

Внешние ссылки: Все модели APFH имеют возможность использовать внешние ссылки. Задания должны быть настраиваемыми по напряжению, а диапазон настройки частоты должен перекрываться с частотой проверяемого устройства, чтобы задание могло быть синхронизировано по фазе с проверяемым устройством. При выборе внешних ссылок чувствительность настройки можно ввести вручную в текстовые поля диалогового окна или измерить автоматически, нажав кнопку «Измерение». Перед началом автоматического измерения чувствительности настройки необходимо выбрать диапазон настройки эталона, а эталонные РЧ и порты настройки должны быть подключены к APFH. См. Примечание по применению AN2002 APFH - Внешние ссылки для получения дополнительной информации.

Абсолютное измерение фазового шума сигнала непрерывной волны (CW)

Когда зеленая кнопка измерения указывает на действительный сигнал проверяемого устройства и готовность системы можно начать новое измерение. Нажмите на кнопку, чтобы начать измерение. Если вы хотите, чтобы измерение прекратилось до завершения, нажмите еще раз. Вкладка «Состояние измерения» будет отображать ход выполнения измерений и предоставлять сообщения о состоянии и ошибках.

После нажатия кнопки «Измерение» начнется измерение фазового шума. Пара шагов калибровки выполняется автоматически, и данные о фазовом шуме получают из APFH. Рисунок 7 показывает GUI во время процесса измерения. Трасса измерения отображается красным цветом, обнаруженные шпоры отмечены черным цветом. Ниже трассы измерения виден серый многоугольник. Этот многоугольник указывает относительный пол измерения текущего измерения. При большем числе корреляций минимальный уровень шума будет уменьшаться. Если трасса измерения заданным смещением выше минимального уровня шума, измеренная трасса достигла стационарного значения при этом смещении. В этот момент увеличение числа корреляций только сгладит кривую и удалит следовые помехи, но не приведет к дальнейшему улучшению значения фазовых шумов.

Как только измерение завершено, GUI возвращается в состояние ожидания. В режиме ожидания сигнал биений двух измерительных каналов можно наблюдать на вкладке «Временная область» окна измерений.

Обратите внимание, что время измерения в значительной степени зависит от минимальной частоты смещения и общего числа корреляций.

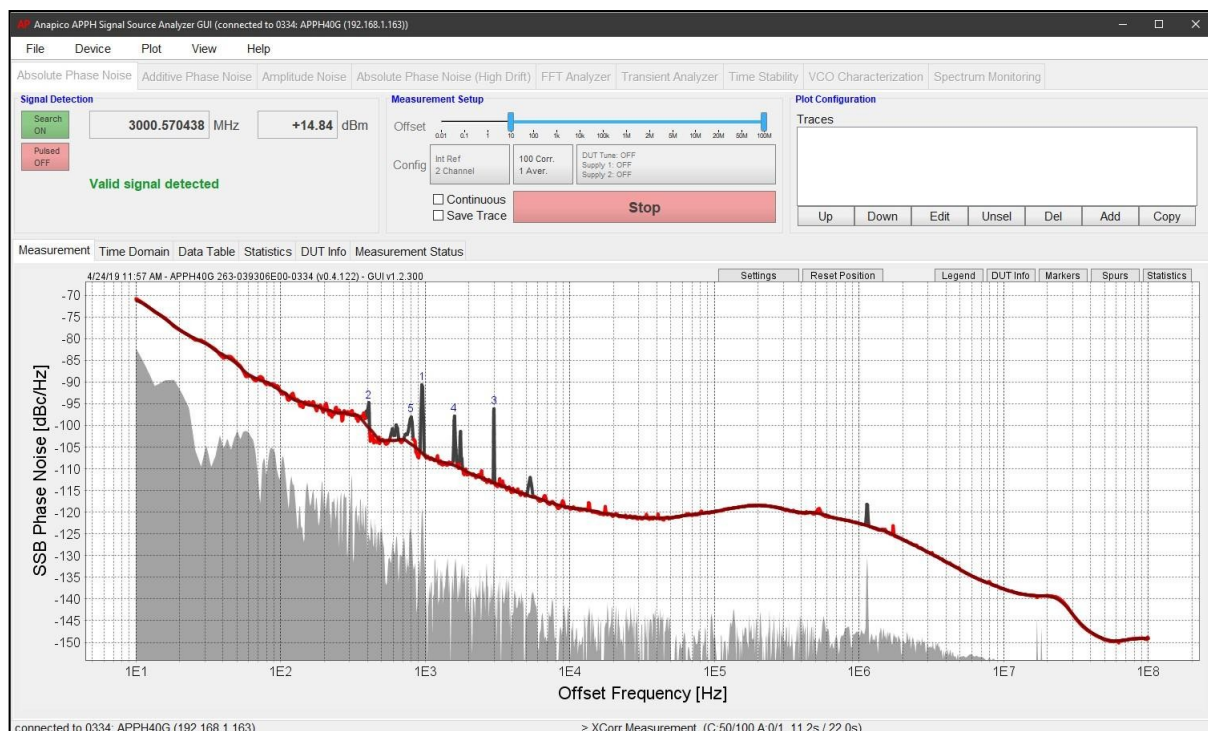


Рисунок 7 Измерение фазового шума завершено

Абсолютный фазовый шум импульсного сигнала [требуется опция PULSE]

APPH можно настроить для измерения импульсного сигнала, установив флажок в импульсном режиме в области обнаружения сигнала. APPH автоматически обнаружит все необходимые параметры, такие как частота пульса и рабочий цикл, и соответствующим образом отрегулирует процесс измерения. Если входной сигнал не определяется как импульсная модуляция, будет выполнено стандартное измерение фазового шума.

Полученный след будет показан только для смещенных частот вплоть до обнаруженной частоты пульса. Частота пульса, ширина импульса и рабочий цикл отображаются в виде визуального наложения на выбранную трассу. На рисунке 8 показано завершенное измерение сигнала с импульсной модуляцией (зеленым цветом). Absolute Phase Noise of a Pulsed Signal [requires Option PULSE]

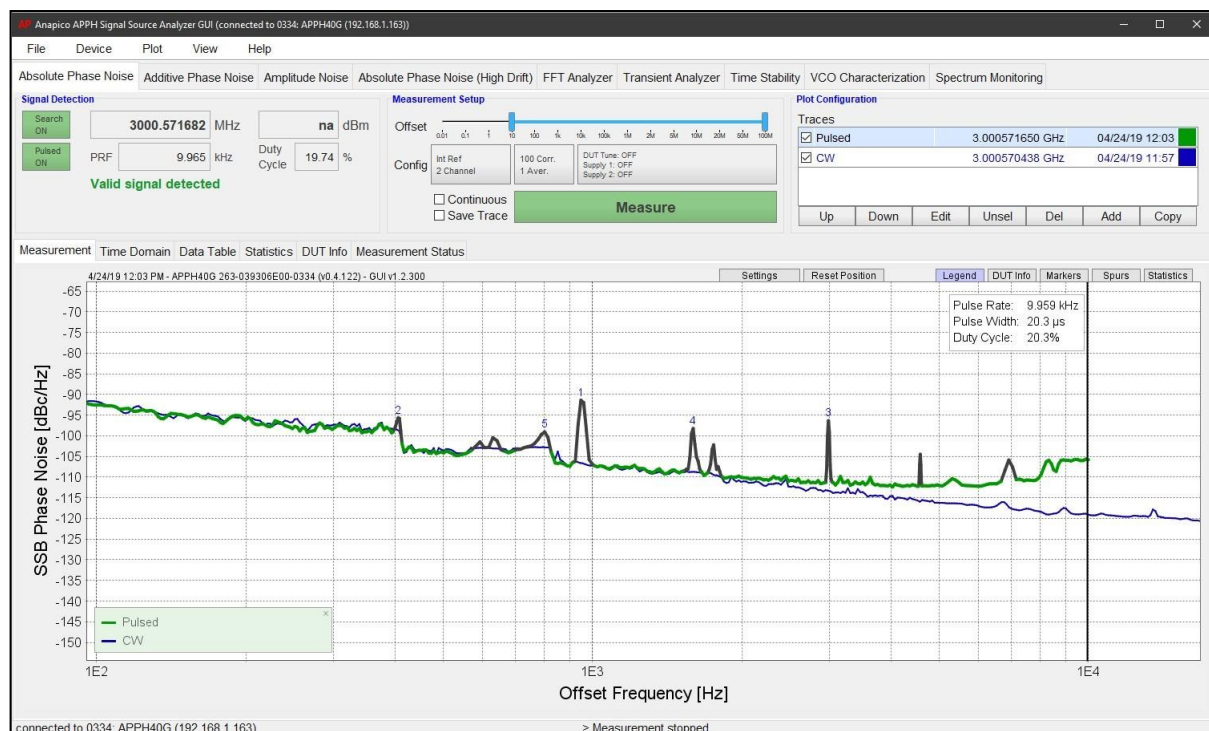
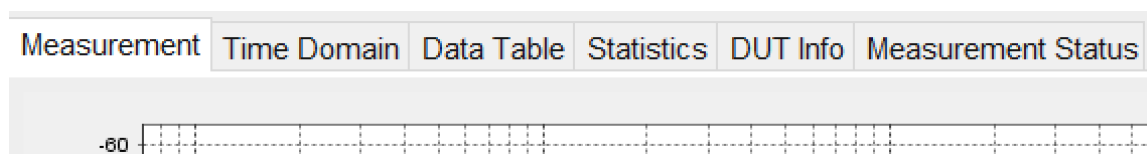


Рисунок 8 Измерение абсолютного фазового шума импульсного сигнала.

Вкладки окна графика

Окно графика состоит из шести вкладок: Измерение, Временная область, Таблица данных, Статистика, Информация о DUT и Состояние измерения



Измерение является главной вкладкой для отображения результатов в частотной области, таких как графики фазовых шумов.

Временная область предоставляет информацию об измерениях во временной области в режиме ожидания (определение частоты и мощности, калибровка) и во время процесса измерения (блокировка и сбор данных). Во время измерения на этой вкладке отображаются временные отсчеты напряжения шума.

Таблица данных отображает данные измерения шума для всех выбранных трасс в виде таблицы данных. Эту таблицу также можно экспортировать в файл (различные форматы) с помощью Plot Save.

Статистика (как показано на рисунке 9) предоставляет дополнительную статистическую информацию, такую как среднеквадратичное дрожание, интегральный фазовый шум, остаточный ЧМ / ФМ и отклонение Аллана. Левый график отображает выбранную кривую фазового шума и распределение джиттера, начиная с самой правой частоты смещения выбранного диапазона интегрирования. Правый график показывает отклонение Аллана, рассчитанное по фазовому шуму. На вкладке статистики всегда отображается информация для текущей выбранной трассы.

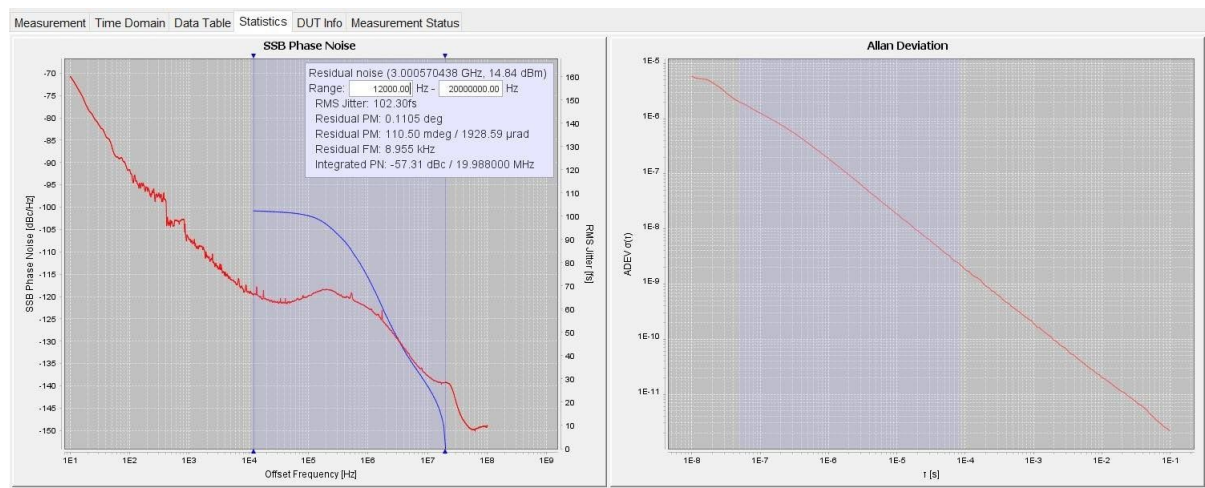


Рисунок 9 Вкладка Статистика предоставляет дополнительную информацию о выбранной трассировке данных

DUT Info постоянно контролирует частоту и мощность DUT CW в режиме ожидания и показывает напряжение настройки внутренних эталонов в процессе измерения.

Значения обновляются примерно раз в секунду, пока они находятся в состоянии ожидания графического интерфейса.

Статус измерения выводит на экран сообщения о состоянии и ошибках, которые помогают пользователю проверить процесс измерения и получить дополнительную информацию в случае сбоя измерения.

Список следов

Список трасс используется для сохранения и последующей обработки полученных трасс. Доступ к функциям трассировки можно получить с помощью кнопок, как показано ниже.

Traces				
☒	trace 1	10.000000467 GHz	06/21/17 10:43	
☒	trace 2	10.000062059 GHz	06/21/17 10:44	
☒	trace 3	10.000061521 GHz	06/21/17 10:50	
☒	trace 4	10.000062059 GHz	06/21/17 10:44	
Up Down Edit Unsel Del Add Copy				

Вверх / Вниз: отдельные следы можно перемещать вверх и вниз, нажимая кнопки вверх и вниз соответственно. Порядок следов в списке влияет на порядок их прорисовки на графике.

Редактировать: выбранные трассы можно редактировать с помощью кнопки «Редактировать» или двойным щелчком по трассе. Откроется диалоговое окно для изменения настроек выбранной трассы. Диалог позволяет настроить видимость, имя, цвет, ширину линии, отображение шпоры, сглаживание, смещение и отображение относительного минимального уровня шума и сглаженного наложения.

Unsel: один щелчок по линии, представляющей трассу, выберет эту трассу. Ширина линии выбранного графика будет увеличена, чтобы визуальнo отобразить выделение на графике. Несколько трасс могут быть выделены или отменены, удерживая нажатой клавишу Ctrl. Все следы будут отменены нажатием кнопки «Unsel».

Del: выбранные трассы могут быть удалены из списка трасс, нажав на кнопку Del или нажав клавишу

Delete.

Добавить: текущую трассу измерения (красная трасса) можно сохранить в списке трасс, нажав кнопку «Добавить». Сохраненная трассировка называется «trace <i>» (где <i> - наименьшее число, еще не занятое другой трассой). Дополнительная информация, такая как частота DUT, количество корреляций, а также время и дата измерения, включены в список трасс.

Копировать: используйте кнопку «Копировать» для создания идентичных копий выбранных трасс.

Изменить цвет: для отдельных трасс можно назначить отдельные цвета, щелкнув поле цвета справа от линии в списке трасс и выбрав нужный цвет в диалоговом окне цвета. Трассы, хранящиеся в списке, можно сделать невидимыми в текущем окне графика, сняв флажок слева от названия трассы.

Добавить: текущую трассу измерения (красная трасса) можно сохранить в списке трасс, нажав кнопку «Добавить». Сохраненная трассировка называется «trace <i>» (где <i> - наименьшее число, еще не занятое другой трассой). Дополнительная информация, такая как частота DUT, количество корреляций, а также время и дата измерения, включены в список трасс.

Копировать: используйте кнопку «Копировать» для создания идентичных копий выбранных трасс.

Изменить цвет: для отдельных трасс можно назначить отдельные цвета, щелкнув поле цвета справа от линии в списке трасс и выбрав нужный цвет в диалоговом окне цвета. Трассы, хранящиеся в списке, можно сделать невидимыми в текущем окне графика, сняв флажок слева от названия трассы.

Участок Windows

В правом верхнем углу графика есть несколько кнопок (помечены на рисунке красным цветом), как показано на рисунке Error! Ссылочный источник не найден ..

1.1.1.1 Кнопка настроек

При нажатии кнопки «Настройки» открывается диалоговое окно «Параметры печати». В этом диалоговом окне можно изменить общие настройки графика. Изменения немедленно применяются к следам. Кнопка «Сброс» позволяет сбросить значения по умолчанию.

1.1.1.2 Кнопка сброса положения

Если этот параметр включен, списки ответвлений / маркеров, среднеквадратичное дрожание, остаточная фазовая ошибка, остаточная ЧМ и интегральный фазовый шум отображаются для выбранной трассы в виде небольших окон внутри области графика, как показано в разделе Ошибка! Ссылочный источник не найден. Окна можно перетаскивать указателем мыши. Чтобы сбросить их положение, нажмите кнопку сброса. Это организует все окна автоматически с правой стороны

1.1.1.3 DUT Info, кнопка Маркеры, Шпоры, Статистика

Окна можно активировать с помощью кнопок в правом верхнем углу графика. Окна также можно удалить из области графика, нажав небольшую «x» в правом верхнем углу соответствующего окна.

В информационном окне DUT отображается информация о выбранной трассе. Отображаемая информация зависит от режима измерения.

Окно шпоры отображает список из пяти наиболее сильных отображаемых шпор текущей выбранной трассы. Это окно также предоставляет опции, чтобы показать или скрыть шпоры и выбрать режим отображения шпоры. Режим отображения шпоры «Raw» показывает шпоры точно так, как измерено. Режим отображения шпоры "1 Hz Es показывает ответвления в виде ответвления шириной 1 Гц с регулировкой мощности полосы пропускания.

Окно маркера показывает список всех маркеров со значениями текущей выбранной трассы на частотах смещения маркера. Он позволяет создавать и удалять маркеры с помощью кнопок - и + (чтобы добавить ответвление, нажмите кнопку +, затем щелкните где-нибудь на графике, чтобы разместить маркер). Набор маркеров по умолчанию можно установить с помощью кнопки по умолчанию. Маркеры могут быть помечены с их значением в графике путем активации флажка значения.

Окно статистики показывает статистические параметры текущей выбранной трассы, такие как дрожание, остаточный ЧМ или интегральный фазовый шум. В этом окне можно настроить диапазон интегрирования для расчетов.

Дополнительная функциональность

В окне сюжета вы также можете

я. Переместить маркер: нажмите на маркер, чтобы перетащить его горизонтально в нужное положение.

II. Увеличение: щелкните мышью в верхнем левом углу нужного окна масштабирования и перетащите окно в нижний правый угол. Отпустите кнопку мыши, чтобы выполнить масштабирование.

III. Уменьшение: чтобы снова полностью уменьшить масштаб, щелкните окно графика, переместите мышь в верхний левый угол и снова отпустите кнопку мыши.

внутри Щелкните правой кнопкой мыши: используйте правую кнопку мыши в области графика, чтобы распечатать, сохранить и скопировать график Plot Windows

Дополнительная функциональность

В окне сюжета вы также можете

- i. Переместить маркер: нажмите на маркер, чтобы перетащить его горизонтально в нужное положение.
- ii. Увеличение: щелкните мышью в верхнем левом углу нужного окна масштабирования и перетащите окно в нижний правый угол. Отпустите кнопку мыши, чтобы выполнить масштабирование.
- iii. Уменьшение: чтобы снова полностью уменьшить масштаб, щелкните окно графика, переместите мышь в верхний левый угол и снова отпустите кнопку мыши.
- iv. Щелкните правой кнопкой мыши: используйте правую кнопку мыши в области графика, чтобы распечатать, сохранить и скопировать график.

Сохранение и загрузка следов

Трассы можно экспортировать и сохранять в различных форматах файлов с помощью меню Plot > Save Trace (s). Доступны следующие форматы:

- CSV: ASCII-данные выбранной трассы в формате через запятую
- XLS: Microsoft Excel [™]
- DAT: файл данных Matlab [™]
- PNG: окно графика в формате PNG
- APFH: все трассы во внутреннем формате; внутренний формат файла может быть загружен обратно в графический интерфейс

Следы могут быть импортированы, если они были ранее сохранены во внутреннем формате APFH. Используйте меню Plot > Load Trace (s) или перетащите файл в приложение. Выберите файл APFH для импорта и подтвердите, нажав кнопку Открыть.

Общие настройки измерений

Количество точек данных на трассу

По умолчанию количество точек, отображаемых в каждой трассе, зависит от частоты смещения начала и конца (см. Таблицу ниже).

Start / Stop	10 kHz	100 kHz	1 MHz	50 MHz
0.1 Hz	1250	1500	1750	2150
1 Hz	1000	1250	1500	1900
10 Hz	750	1000	1250	1650
100 Hz	500	750	1000	1400
1 kHz	250	500	750	1150

Время измерения (с использованием графического интерфейса)

Время измерения, требуемое APPH, зависит от нескольких параметров. Общее время измерения состоит из времени настройки, времени выборки и времени последующей обработки.

Время установки

Время настройки в значительной степени зависит от пользовательских настроек и используемых опорных источников. Очень низкий уровень шума, как правило, имеет небольшую чувствительность настройки и ширину полосы. При более узкой полосе пропускания петли процесс блокировки занимает больше времени. Время настройки также зависит от частоты измерения и включает выполнение шагов калибровки.

Время выборки

Время выборки зависит от выбранного диапазона сдвига частоты и количества взятых выборок (RBW). При увеличении RBW способность распознавать паразитный контент уменьшается. Однако время выборки уменьшается. Количество точек измерения на трассу варьируется в зависимости от выбранного RBW.

Время постобработки

Время постобработки используется для постобработки и визуализации измеренных данных. Время постобработки зависит от производительности компьютера, на котором работает программное обеспечение удаленного клиента, и интерфейса между APPH и ПК. Локальная сеть обычно быстрее, чем USB.

Типичное время измерения на среднее значение / корреляцию (включая время выборки и постобработки, RBW по умолчанию) показаны в таблице ниже.

Start Frequency [Hz]	Measurement Time [s]
0.01 Hz	420
0.1 Hz	50
1 Hz	8.8
10 Hz	4.2
100 Hz	3.9
1 kHz	3.9
10 kHz	3.9

Типичное время измерения для PNA

Измерение аддитивного фазового шума

Вкладка измерения аддитивного фазового шума обеспечивает одноканальные или двухканальные кросс-корреляционные измерения аддитивного фазового шума. Он поддерживает измерения активных или пассивных, не автоколебательных устройств, таких как усилители в линейном и нелинейном режиме, или даже преобразователей частоты, таких как смесители, умножители или делители частоты. Additive Phase Noise Measurement

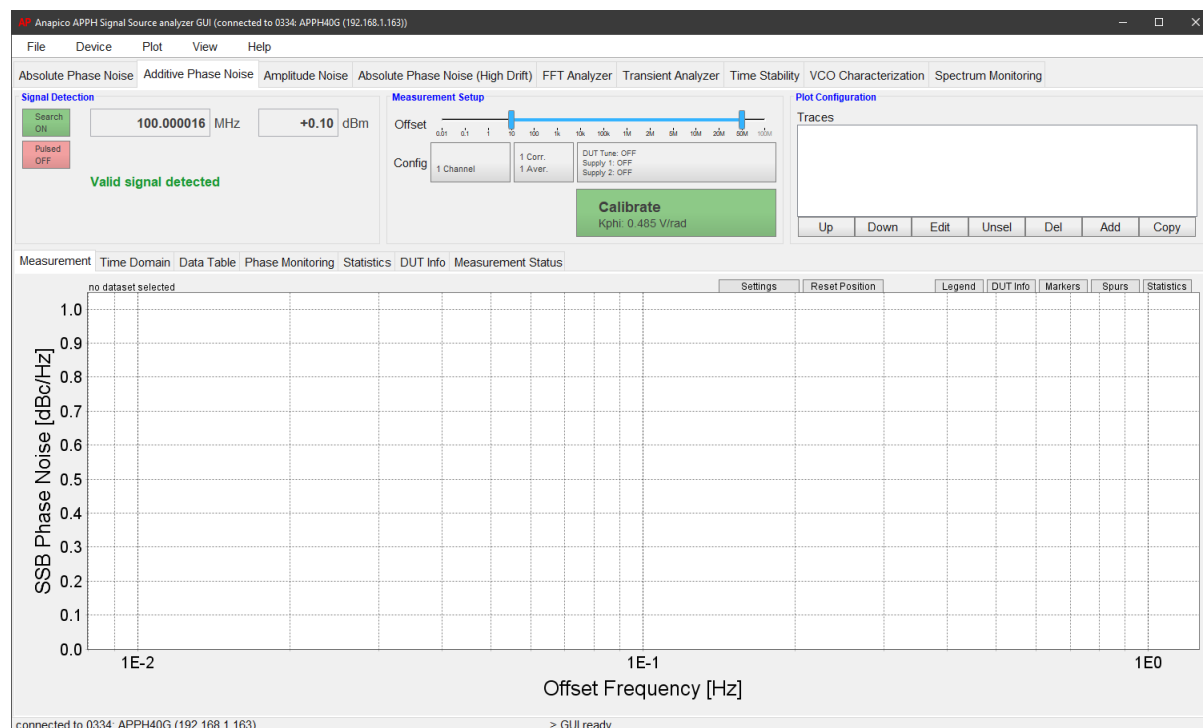


Рисунок 10. Пустая вкладка измерения аддитивного фазового шума

Принцип измерения предполагает, что фазовый шум стимулирующего сигнала тестируемого устройства (внешний опорный источник) полностью отменяется, когда регулируется вручную с фазовой квадратурой. Для настройки измерения требуется внешний фазовращатель и делитель мощности для каждого канала измерения. Следует использовать подходящий внешний источник шума (стимул) с низким уровнем шума.

Процедура измерения

Убедитесь, что проверяемое устройство и другие внешние компоненты подключены правильно. См. Примечание по применению «AN2003 - аддитивный фазовый шум» для получения дополнительной информации.

Процедура измерения для выполнения аддитивного измерения состоит из трех этапов:

- 1) Постоянная фазового детектора определяется автоматически во время обнаружения сигнала. Кнопка измерения становится зеленой и показывает «Калибровка». Он также отображает постоянную фазы детектора $K\phi_i$.
- 2) После измерения константы фазового детектора фазы должны быть отрегулированы для получения квадратурной фазы. Начните этот шаг, нажав кнопку «Калибровка», чтобы начать квадратурный процесс. Текущая фазовая ошибка показана на графике. Регулируя фазу (через внешний фазовращатель), фазовая ошибка может быть установлена на 0 градусов (или близко к ней). Во время процесса приборы постоянно пытаются увеличить усиление для достижения максимальной чувствительности. Если возможно усиление не менее 10 дБ, кнопка становится оранжевой, и измерение возможно. Для лучшей чувствительности минимизируйте фазовую ошибку до тех пор, пока кнопка не станет зеленой (указывая, что усиление 30 дБ теперь возможно)

3) Наконец, фактическое измерение можно инициировать, нажав зеленую кнопку «Измерение», как показано на рисунке 11. Чтобы перезапустить измерение, необходимо выполнить шаги снова, хотя, если фазовая ситуация не изменилась, настройка не выполняется. необходимо больше.Measurement Procedure

Убедитесь, что проверяемое устройство и другие внешние компоненты подключены правильно.

См. Примечание по применению «AN2003 - аддитивный фазовый шум» для получения дополнительной информации.

Процедура измерения для выполнения аддитивного измерения состоит из трех этапов:

1) Постоянная фазового детектора определяется автоматически во время обнаружения сигнала.

Кнопка измерения становится зеленой и показывает «Калибровка». Он также отображает постоянную фазы детектора K_{phi} .

2) После измерения константы фазового детектора фазы должны быть отрегулированы для получения квадратурной фазы. Начните этот шаг, нажав кнопку «Калибровка», чтобы начать квадратурный процесс. Текущая фазовая ошибка показана на графике. Регулируя фазу (через внешний фазовращатель), фазовая ошибка может быть установлена на 0 градусов (или близко к ней). Во время процесса приборы постоянно пытаются увеличить усиление для достижения максимальной чувствительности. Если возможно усиление не менее 10 дБ, кнопка становится оранжевой, и измерение возможно. Для лучшей чувствительности минимизируйте фазовую ошибку до тех пор, пока кнопка не станет зеленой (указывая, что усиление 30 дБ теперь возможно)

3) Наконец, фактическое измерение можно инициировать, нажав зеленую кнопку «Измерение», как показано на рисунке 11. Чтобы перезапустить измерение, необходимо выполнить шаги снова, хотя, если фазовая ситуация не изменилась, настройка не выполняется. необходимо больше.

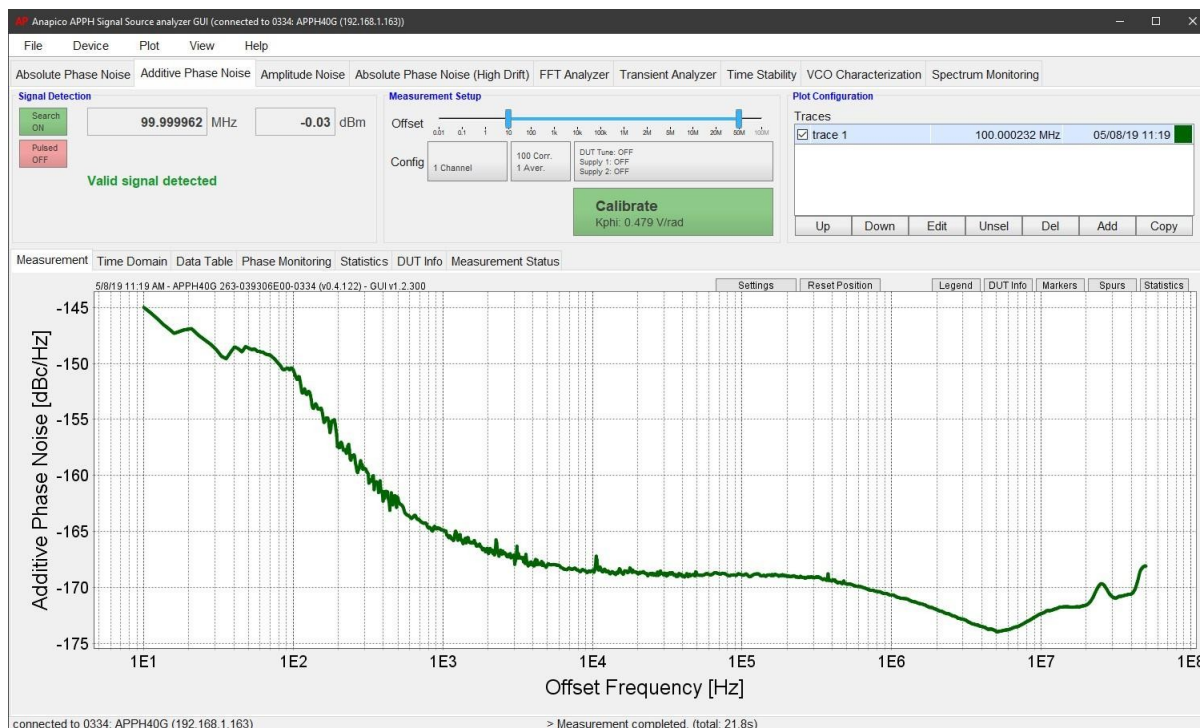


Рисунок 11 Вкладка измерения аддитивного фазового шума после цикла измерения.

Аддитивный фазовый шум импульсного сигнала (только с опцией PULSE)

Чтобы настроить PNA для аддитивных сигналов с импульсной модуляцией, активируйте опцию импульса при обнаружении сигнала. Сигнал обнаруживается автоматически, отображаются коэффициент заполнения и частота повторения импульсов (см. Рисунок 12).

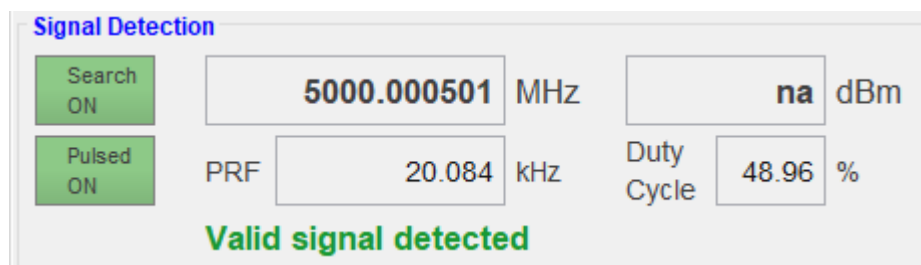
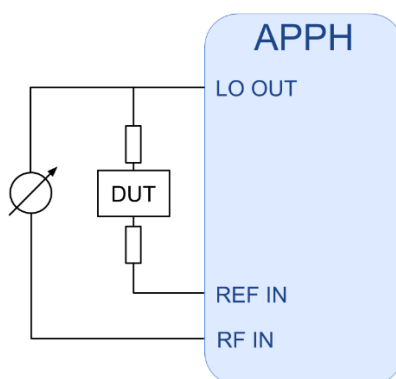


Рис. 12. Элементы управления входами для импульсной модуляции на вкладке аддитивного фазового шума.

Процедура измерения идентична немодулированным сигналам. Для импульсных сигналов сигнал биений будет плоской линией, когда это будет достигнуто.

Аддитивный фазовый шум с внутренними LO (только с опцией LO)

Вместо внешнего источника ссылок опция LO позволяет использовать в настройке источник внутренних ссылок.



Полужесткие разъемы, соединяющие LO OUT с LO IN опорной области, должны быть отсоединены. Сигнал может быть взят из LO OUT (высокий или низкий, в зависимости от частоты), см.

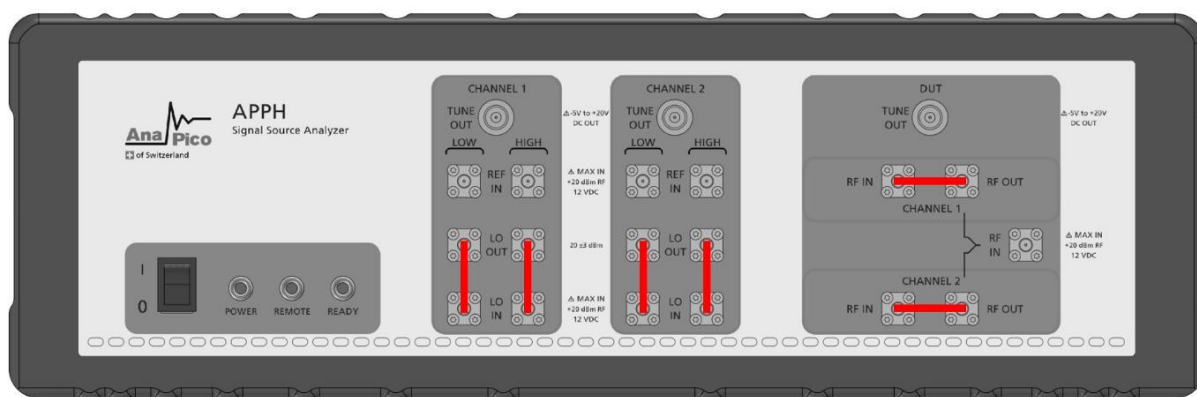


рис.13. Аналогично измерению аддитивного фазового шума с внешним опорным источником, сигнал LO затем разделяется и один путь соединяется с REF IN, в то время как другой канал соединяется с RF IN прибора. DUT и фазовращатель могут быть размещены в любом из двух разделенных путей, в зависимости от уровня мощности.

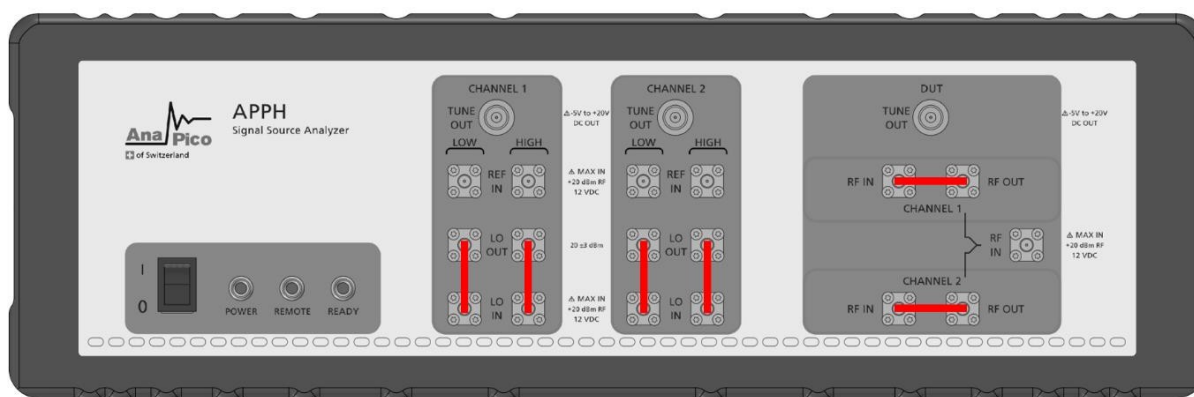


Рис. 13 передняя панель с опцией LO

Для настройки частотного выхода в режиме аддитивного фазового шума можно нажать кнопку эталонной конфигурации (под конфигурацией смещения, крайняя левая кнопка). Частоту и состояние (ВКЛ / ВЫКЛ) можно настроить с помощью кнопок в области “конфигурация LO” (см. рис.14).

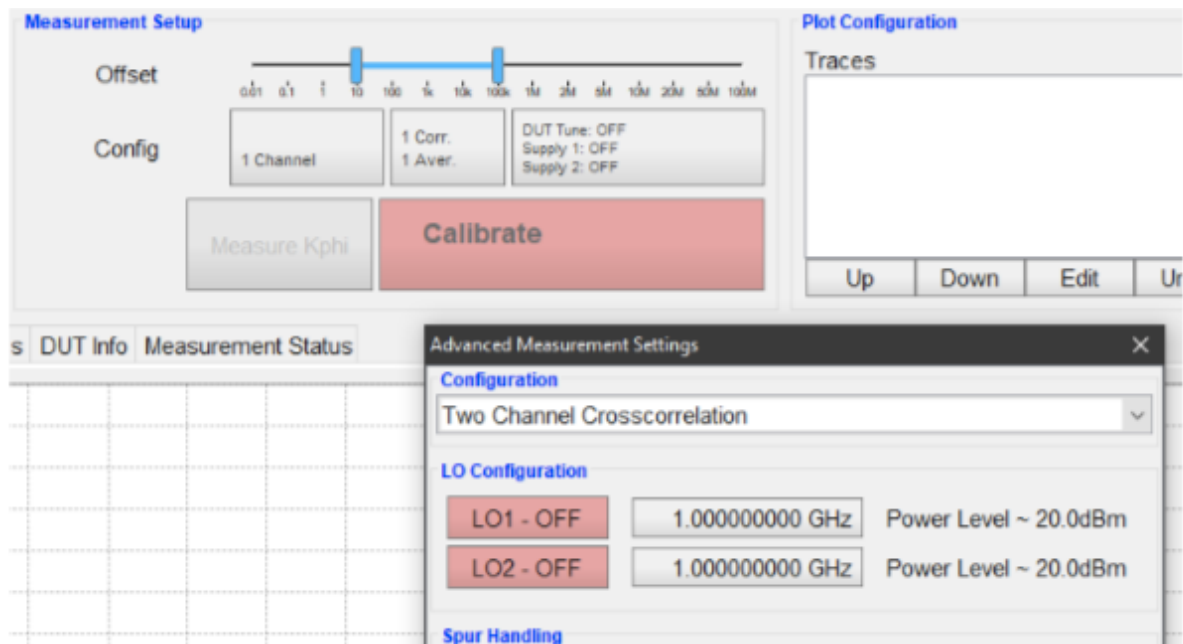
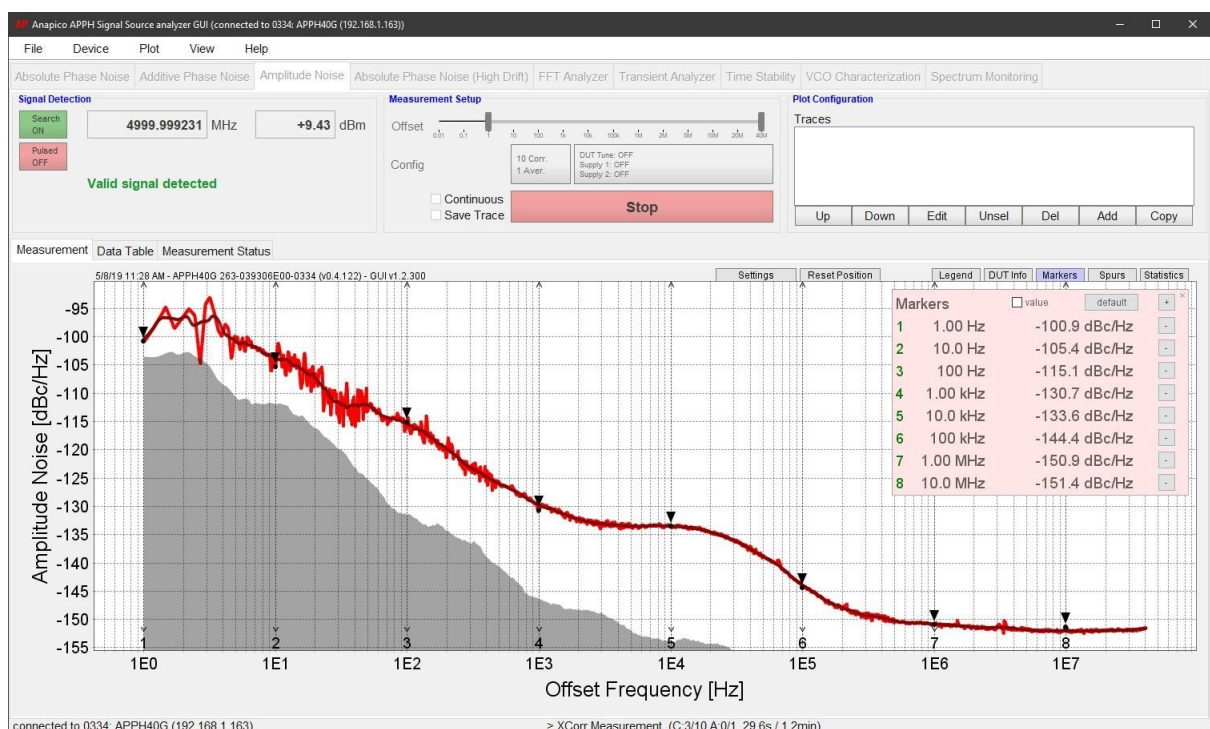


Рис. 14 конфигурация выходов гетеродина.

Уровень мощности LO OUT не может быть изменен и зависит от частоты. Типичный уровень мощности для конкретной частоты можно найти в таблице данных.

Измерение амплитудного шума

С точки зрения интерфейса, вкладка измерения амплитуды равна вкладке абсолютного фазового шума (см. Раздел 0). Этот режим измерения может обрабатывать сигналы CW и импульсной модуляции.



Частота и мощность сигнала тестируемого устройства (DUT) обнаруживаются, и анализируется амплитудный шум сигнала в указанном диапазоне частот смещения. Принцип измерения основан на цифровой амплитудной демодуляции в сочетании с двухканальной системой взаимной корреляции.

Процедура измерения

Подключите источник сигнала к входному радиочастотному порту секции DUT на передней панели прибора. Выберите диапазон смещения частоты и количество средних и корреляций. Начните измерение, нажав на кнопку «Измерение». Промежуточные результаты будут отображаться при каждой завершенной корреляции, а результат будет отображаться после завершения измерения.

Абсолютный фазовый шум (высокий дрейф)

Вкладка измерения абсолютного фазового шума с большим сносом имеет вид, аналогичный вкладке абсолютного фазового шума. Разница только в принципе измерения. В то время как стандартный режим абсолютного фазового шума основан на методе фазового дискриминатора, режим абсолютного фазового шума с высоким дрейфом основан на цифровой фазовой демодуляции в сочетании с двухканальной системой взаимной корреляции.

Частота и мощность сигнала тестируемого устройства (DUT) обнаруживаются, и анализируется амплитудный шум сигнала в указанном диапазоне частот смещения. Принцип измерения основан на цифровой амплитудной демодуляции в сочетании с двухканальной системой взаимной корреляции.

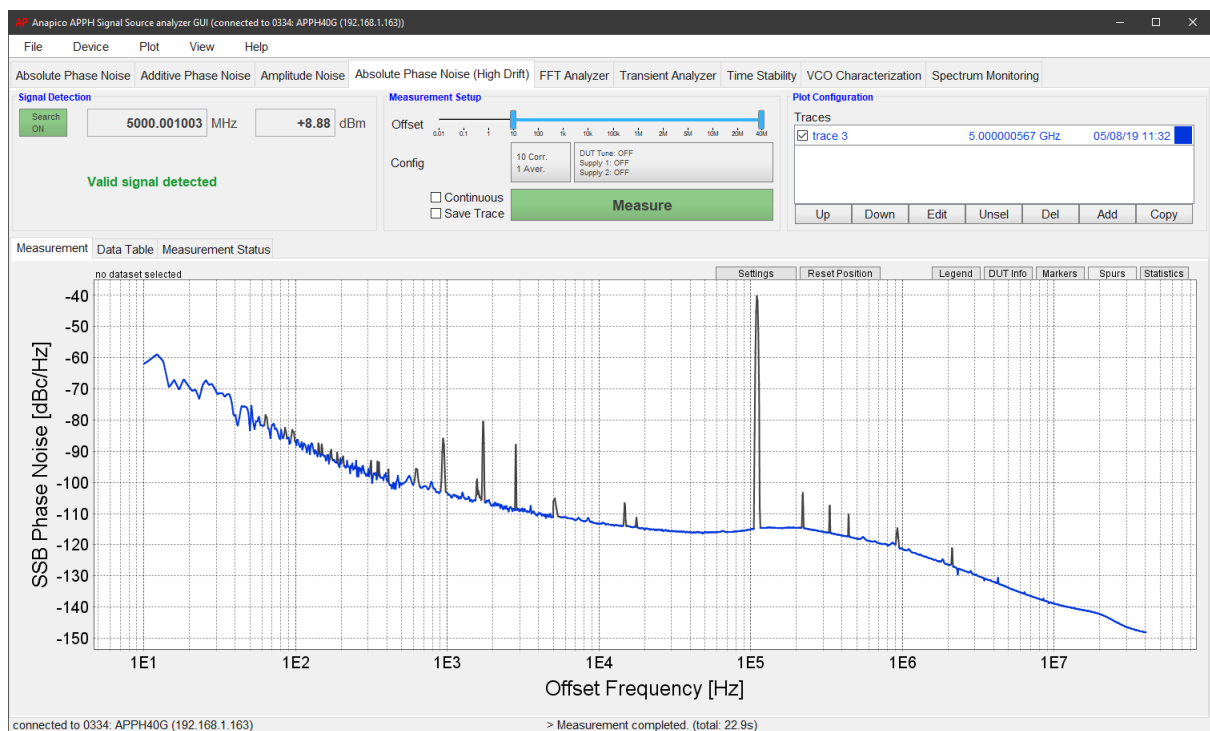


Рисунок 16 Абсолютный фазовый шум (большой дрейф) или частотно-модулированный сигнал (частота модуляции 110 кГц, отклонение 100 кГц).

Процедура измерения

Подключите источник сигнала к входному радиочастотному порту секции DUT на передней панели прибора. Выберите диапазон смещения частоты и количество средних и корреляций. Начните измерение, нажав на кнопку «Измерение». Промежуточные результаты будут отображаться при каждой завершенной корреляции, а результат будет отображаться после завершения измерения.

Анализатор переходных процессов

Вкладка анализатора переходных процессов обеспечивает измерение частоты, фазы и амплитуды в зависимости от времени. Период выборки может быть выбран до 16 нс, что позволяет пользователю просматривать быстрые переходные процессы и модуляции частоты. Measurement Procedure

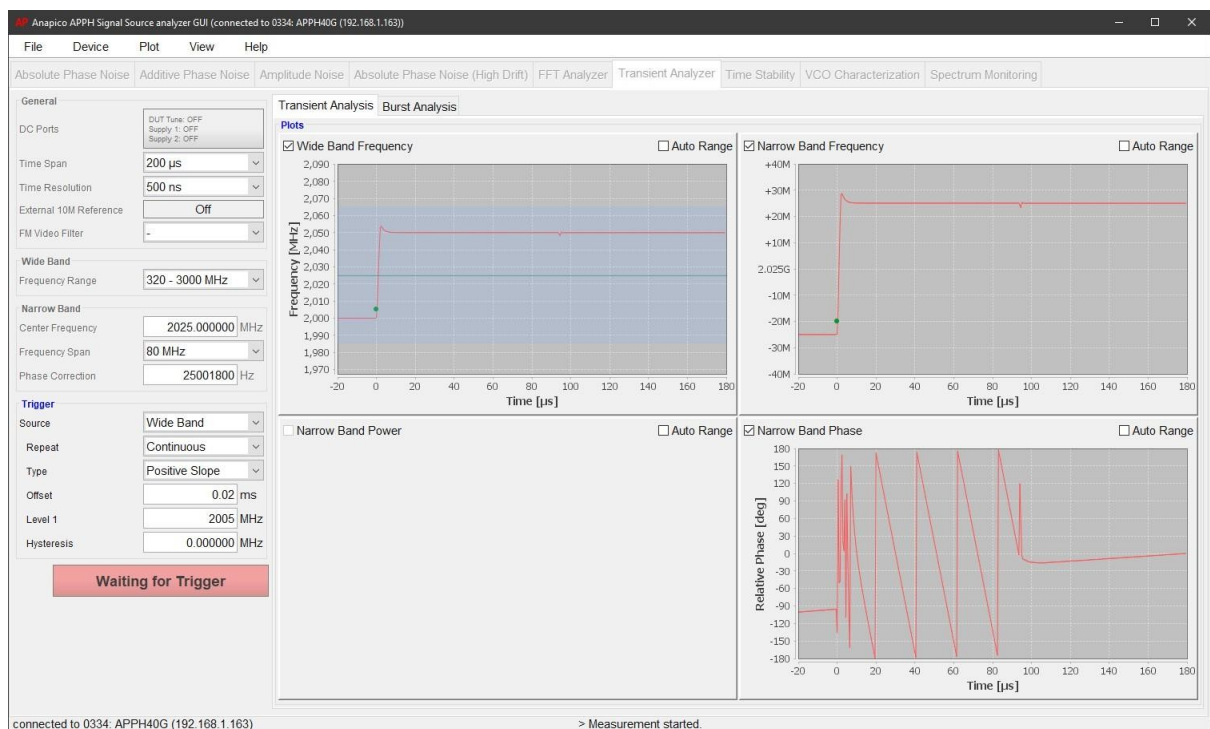


Рисунок 17 Вкладка анализатора переходных процессов.

Режим измерения анализа переходных процессов предлагает измерение четырех параметров в зависимости от времени. Существует два доступных канала, которые можно настроить отдельно для измерения одного из следующих параметров:

1. Широкополосная частота (WBF): Частота сигнала DUT делится напрямую, что позволяет ему охватывать широкий частотный диапазон в несколько ГГц, в зависимости от выбранного диапазона. Этот параметр требует полного канала.
2. Узкополосная частота (NBF): этот режим смешивает входной сигнал с настраиваемой центральной частотой, что приводит к низкочастотному биению. Это позволяет проводить измерения с более высокой точностью и частотным диапазоном до 100 МГц. Для этого параметра требуется один канал, но он может использовать этот канал совместно с параметром узкополосной фазы.
3. Узкополосная мощность (NBA): принцип узкой полосы также позволяет измерять амплитуду сигнала. Результат показан как относительная мощность в дБ (относительно самой высокой точки данных в измерении). Этот параметр требует полного канала.
4. Узкополосная фаза (NBP): этот режим обеспечивает измерение фазы в зависимости от времени, относительно узкой полосы целевой частоты. Этот параметр требует один канал, но может совместно использовать канал с узкополосным параметром частоты.

Параметры могут быть выбраны свободно, кроме ограничений, упомянутых выше. Поэтому возможно измерять WBF, NBF и NBP одновременно. Альтернативно, измерение может охватывать NBF, NBA и NBP. Однако невозможно измерить все четыре параметра одновременно.

The parameters can be selected freely, apart from the restrictions mentioned above. It is therefore possible to measure WBF, NBF and NBP at the same time. Alternatively, a measurement can cover NBF, NBA, and NBP. It is however not possible to measure all four parameters at the same time.

Процедура измерения

Подключите генератор сигналов к входному разъему DUT APPH. Выберите параметры для измерения, активировав соответствующие флажки в правой части графического интерфейса.

Левая область позволяет настраивать параметры измерения, такие как временной диапазон и временное разрешение, широкополосный частотный диапазон, узкополосная центральная частота и частотный диапазон, а также конфигурация триггера и внешняя опорная частота 10 МГц. Measurement Procedure

Левая область позволяет настраивать параметры измерения, такие как временной диапазон и временное разрешение, широкополосный частотный диапазон, узкополосная центральная частота и частотный диапазон, а также конфигурация триггера и внешняя опорная частота 10 МГц.

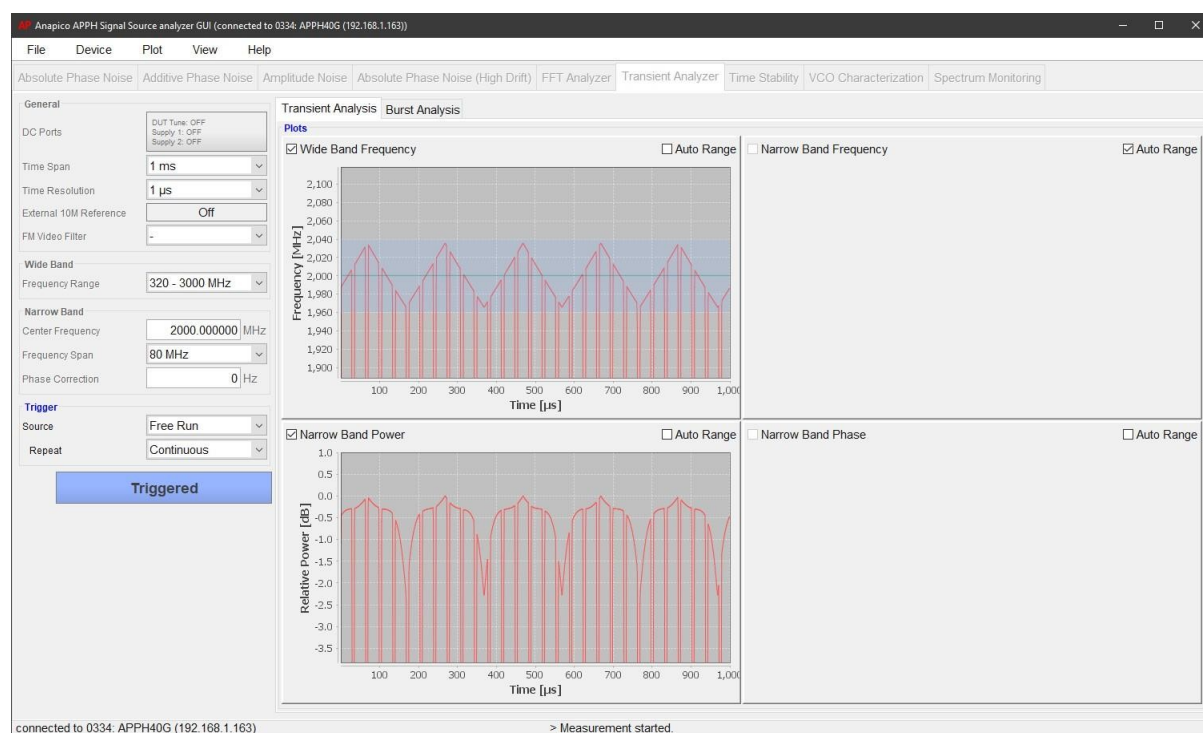


Рисунок 18 Анализ импульсного модулированного, чирикованного сигнала.

Система триггеров обеспечивает доступ к различным режимам триггеров. Чтобы активировать триггер, выберите источник триггера: частоту WB, частоту NB или внешний. Это визуально покажет конфигурацию триггера на графике (зеленым цветом).

Порт внешнего запуска расположен на задней панели APFH и помечен EXT TRIG. Уровень запуска составляет 1 В +/- 0,1 В.

Счетчик частоты анализатора переходных процессов по умолчанию ссылается на внутренние часы.

Существует возможность подачи внешнего эталона с частотой 10 МГц на порт REF IN 10 МГц на задней панели. Чтобы активировать внешний эталон, подключите эталон 10 МГц к порту REF IN 10 МГц на задней панели и активируйте внешний эталон 10М, нажав на текст «Выкл.». Текст изменится на «Проверка». Этот процесс может занять несколько секунд. В случае успеха фон текста станет зеленым, а текст изменится на «Заблокировано», чтобы указать, что ссылка была обнаружена и заблокирована.

Если действительная ссылка не была обнаружена, фон станет красным, а текст изменится на «Не заблокирован». Через несколько секунд текст снова изменится на «Выкл.».

FFT Analyzer Измерение

Эта вкладка используется для измерения шума на одном или двух каналах анализатора БПФ. Подключите DUT к портам BASEBAND на задней панели APFH. Для выполнения двухканальных измерений сигнал должен быть разделен извне и подключен к BASEBAND 1 и BASEBAND 2. Для измерения по одному каналу требуется только BASEBAND 1. Выберите диапазон смещения частоты и количество средних и корреляций.

Выберите «Одноканальное» или «Двухканальное кросс-коррелированное» измерение. Нажмите кнопку Measure, чтобы запустить измерение. FFT Analyzer Measurement

This tab is used to measure noise on one or two channels of the FFT analyzer. Connect the DUT to the BASEBAND ports on the rear panel of the APPH. To perform two channel measurements, the signal must be split externally and connected to both BASEBAND 1 and BASEBAND 2. For a single channel measurement, only BASEBAND 1 is required. Select the frequency offset range and the number of averages and correlations.

Выберите «Одноканальное» или «Двухканальное кросс-коррелированное» измерение. Нажмите кнопку Measure, чтобы запустить измерение.

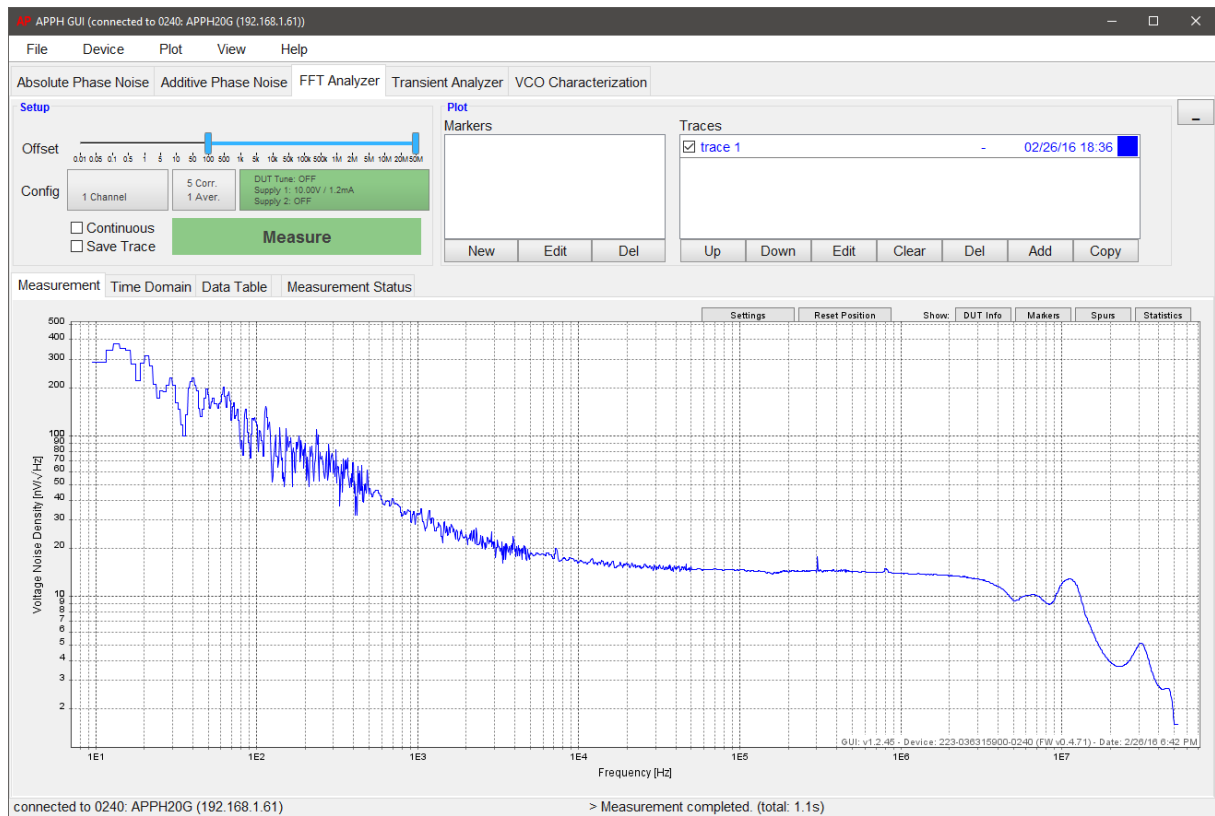


Рисунок 19 Режим анализатора БПФ

Стабильность времени

Режим Time Stability позволяет измерять долговременную стабильность сигнала CW. Он измеряет частоту в зависимости от времени для длительных периодов времени (от 10 секунд до нескольких дней) и может вывести отклонение Аллана от измерения. После начала измерения прибор начинает собирать данные. Через пару секунд показывается первое измерение. Измерение будет продолжаться до тех пор, пока оно не будет остановлено, и будет постоянно обновлять результат измерения и график отклонений Аллана.

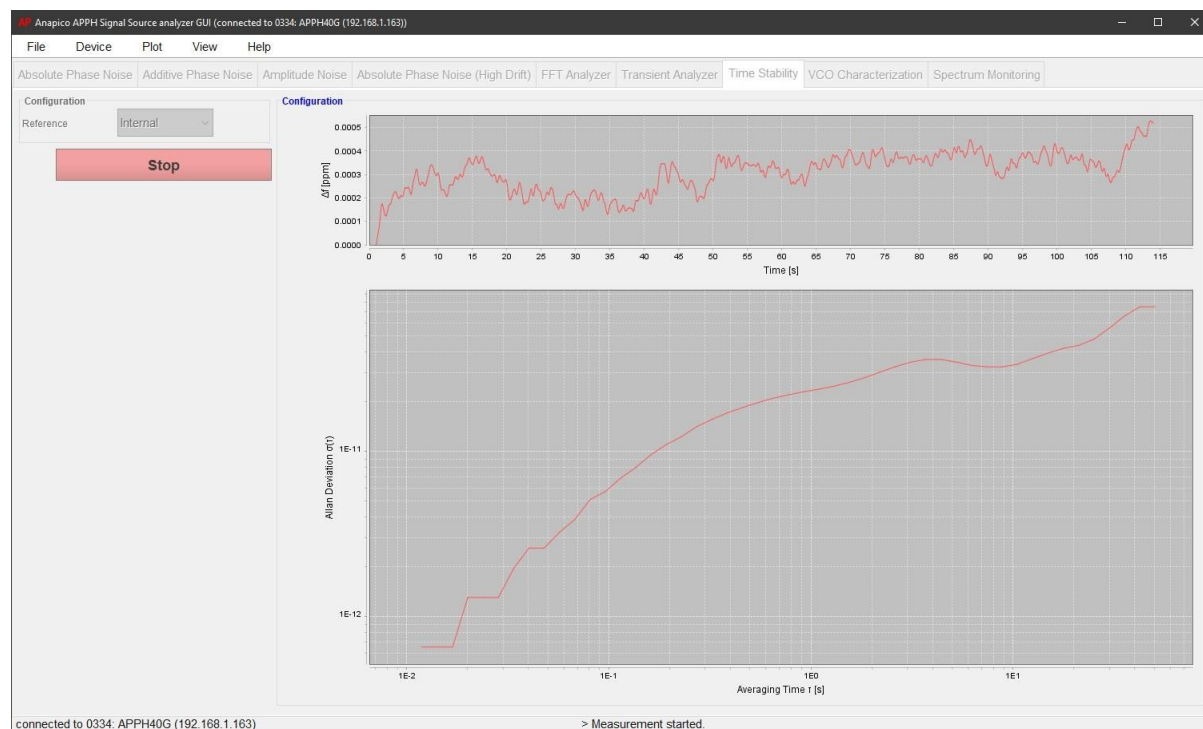


Рисунок 20. Режим стабильности времени

Для улучшения абсолютной точности и минимального уровня шума можно использовать внешний эталон 10 МГц.

Спектральный анализ

Режим мониторинга спектра обеспечивает базовую функциональность анализа спектра. Внутренние синтезаторы используются для понижающего преобразования сигнала и измерения его в основной полосе. Для достижения более высоких частотных диапазонов этот процесс повторяется для сканирования по всему диапазону. Используя алгоритм сглаживания, изображения от преобразования с понижением частоты и внутренних ответвлений от синтезаторов могут быть уменьшены.

Интерфейс обеспечивает доступ к параметрам измерения, таким как диапазон частот, опорный уровень, ширина полосы разрешения (RBW) и ширина полосы видео (VBW), количество итераций и внешняя эталонная конфигурация 1 МГц. После запуска измерение будет выполняться постоянно и будет повторяться при достижении заданного количества итераций.

Предусмотрено четыре маркера, каждый со своим собственным дельта-маркером. Они могут быть активированы индивидуально.

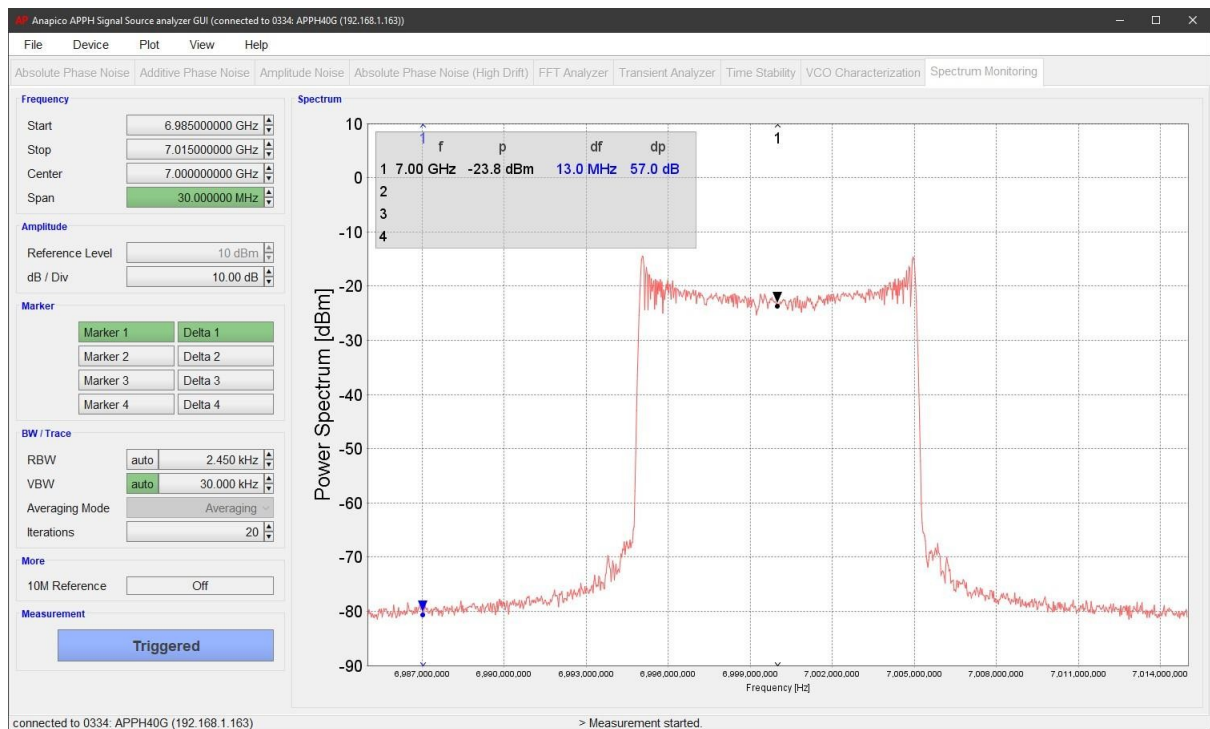


Рисунок 21 Режим стабильности времени

Для улучшения абсолютной точности и минимального уровня шума можно использовать внешний эталон 10 МГц.

Характеристика ГУН

Вкладка характеристики VCO дает возможность полностью охарактеризовать генератор, управляемый напряжением (VCO или VCXO), включая K_{VCO} , потребление тока, выходную мощность, импульсные помехи и точечный фазовый шум в указанном диапазоне управляющего напряжения.

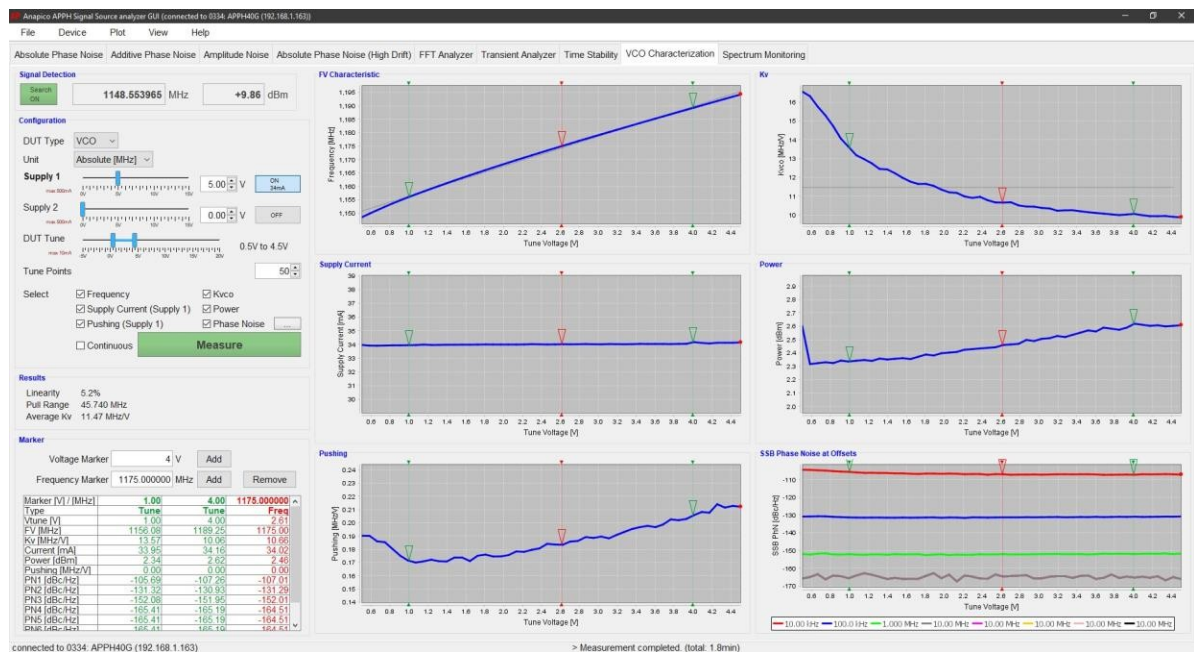


Рисунок 22 Вкладка характеристик VCO.

Процедура измерения

Подключите VCO к APPH. Используйте порт DC SUPPLY 1 на задней панели APPH в качестве напряжения питания, порт DUT TUNE на передней панели APPH в качестве управляющего напряжения и подключите РЧ-выход VCO к порту DUT RF IN на APPH.

Далее настройте напряжение питания и диапазон настройки ГУН. Включите или отключите измеряемые параметры измерения. Нажатие на зеленую кнопку измерения начнет измерение. Процесс будет проходить через все точки напряжения настройки и измерять включенные параметры.

Область результатов покажет дополнительную информацию об измеренных следах. Область маркеров позволяет настраивать маркеры. Маркеры могут быть установлены на определенное напряжение или частоту.

Удаленное программирование APPI

PNA может управляться дистанционно через три независимых, но функционально эквивалентных интерфейса: USBTMC, LAN и (опционально) GPIB.

Доступ через локальную сеть

Анализатор сигналов может быть запрограммирован удаленно через интерфейс LAN 10/100 / 1000Base-T и компьютер, подключенный к локальной сети, используя один из нескольких протоколов интерфейса LAN. Локальная сеть позволяет подключать приборы и управлять ими с помощью компьютера на основе локальной сети. ЛВС и связанные с ней операции интерфейса определены в IEEE 802,2 стандарт.

PNA поддерживает следующие протоколы интерфейса LAN:

- 1) Локальная сеть: вызовы проприетарных функций, определенные в динамически подключаемой библиотеке (DLL), поставляемой с прибором. Используется для общего программирования с интерфейсом LAN под операционной системой Windows.
- 2) Команды VXI-11 / SCPI (версия 1999) (прошивка 1.0 и выше)
- 3) Телефонная сеть (TELNET): TELNET используется для интерактивного управления прибором по одной команде. Для работы в локальной сети прибор должен быть подключен к локальной сети, а IP-адрес должен быть назначен инструменту вручную или с помощью службы DHCP-клиента. Ваш системный администратор может сказать вам, какой метод использовать. (Большинство современных сетей LAN используют DHCP.)

Конфигурация DHCP

Если DHCP-сервер использует динамический DNS для связи имени хоста с назначенным IP-адресом, вместо IP-адреса может использоваться имя хоста. В противном случае имя хоста не может быть использовано.

Использование и настройка VXI-11

Анализатор поддерживает протокол интерфейса LAN, описанный в стандарте VXI-11. VXI-11 - это протокол управления прибором, основанный на интерфейсах открытых сетевых вычислений / удаленного вызова процедур (ONC / RPC), работающих по протоколу TCP / IP.

Для настройки интерфейса компьютера / анализатора для протокола VXI-11 доступен ряд стандартного программного обеспечения, такого как NI-VISA или Agilent IO Config. Пожалуйста, обратитесь к руководству пользователя соответствующего программного обеспечения и документации для получения информации о запуске программы и настройке интерфейса VXI-11. Программа используется для настройки клиента локальной сети. После того как компьютер настроен для клиента локальной сети, вы можете использовать протокол VXI-11 и библиотеку VISA для отправки команд SCPI в генератор сигналов через интерфейс локальной сети.

Примеры программ доступны по запросу на support@AnaPico.com.

VISA - это библиотека ввода-вывода, используемая для разработки приложений ввода-вывода и драйверов инструментов, соответствующих отраслевым стандартам. Рекомендуется использовать библиотеку VISA для программирования анализатора источника сигнала. Библиотеки NI-VISA и Agilent VISA являются похожими реализациями VISA и имеют одинаковые команды, синтаксис и функции. Remotely Programming the APPH

Использование интерфейса USB-TMC с VISA

Система дистанционного управления USB (Universal Serial Bus) обеспечивает управление устройством через USB, что эквивалентно управлению через LAN или GPIB. Подключение осуществляется через интерфейс в соответствии с USBTMC-USB488 и USB 2.0.



Тип В: USB (USBTMC) интерфейсный порт

Модели PNA соответствуют протоколу USB Test & Measurement Class (USBTMC). Это значительно упрощает управление прибором. Такие устройства ведут себя как устройства GPIB при общении.

Вы должны заранее установить библиотеки VISA на свой компьютер. USB может идентифицировать устройства автоматически. Поэтому после подключения USB-кабеля к целевому устройству появится диалоговое окно для регистрации USB-устройства на главном ПК.

Пожалуйста, смотрите [Руководство программиста PNA](#) для подробного описания поддерживаемых команд SCPI.

Использование интерфейса USB-TMC с драйверами IVI Using the USB-TMC Interface with IVI Drivers

Пожалуйста, смотрите [Руководство программиста PNA](#) для подробного описания поддерживаемых команд SCPI.

Использование интерфейса GPIB

Интерфейс GPIB работает с IEEE488.2 и SCPI. Прибор может управляться внешним контроллером GPIB. При управлении APPH с помощью команд GPIB от внешнего контроллера, подключенного к разъему GPIB, адрес GPIB говорящего / слушающего APPH требует настройки. Адрес GPIB по умолчанию для APPH равен 1. Using the GPIB Interface

Пожалуйста, смотрите [Руководство программиста PNA](#) для подробного описания поддерживаемых команд SCPI.

Информация о техническом обслуживании и гарантии

Регулировки и калибровка

Для поддержания оптимальных результатов измерений прибор следует калибровать каждые 24 месяца. Рекомендуется вернуть прибор в AnaPico или в авторизованный пункт калибровки. Для получения дополнительной информации, пожалуйста, свяжитесь с нашим отделом обслуживания клиентов, как указано на www.AnaPico-russia.com.

Ремонт

Прибор не содержит деталей, обслуживаемых пользователем. Ремонт или калибровка прибора требуют специального испытательного оборудования и должны выполняться AnaPico или ее авторизованными специалистами по ремонту.

Информация о гарантии

Все инструменты AnaPico имеют гарантию от дефектов материалов и изготовления в течение двух лет с даты отгрузки. AnaPico, по своему усмотрению, отремонтирует или заменит продукты, которые окажутся дефектными в течение гарантийного периода, при условии, что они возвращены AnaPico и при условии соблюдения процедур профилактического технического обслуживания. Ремонт, вызванный неправильным использованием продукта, не покрывается данной гарантией. Никакие другие гарантии не выражены или подразумеваются, включая, помимо прочего, подразумеваемые гарантии товарной пригодности и пригодности для определенной цели. AnaPico не несет ответственности за косвенные убытки.

Возврат оборудования

Для инструментов, требующих обслуживания, в рамках гарантии или вне ее, обратитесь к местному дистрибьютору или в службу поддержки клиентов AnaPico для получения цен и инструкций перед возвратом инструмента. Когда вы звоните, убедитесь, что у вас есть следующая информация:

- Номер модели.

- Серийный номер.

Полное описание состояния отказа.

Замечание. Модель и серийный номер находятся на задней панели прибора, рядом с вилок питания.

Вы получите номер разрешения на возврат товара (RMA) от AnaPico, пожалуйста, поместите его на внешней стороне упаковки.

Инструменты, подлежащие гарантийному ремонту, будут возвращены покупателю с предоплатой. Во всех других ситуациях клиент несет ответственность за все расходы по доставке. Плата за оценку может взиматься за обработку инструментов, которые не имеют функциональных или эксплуатационных дефектов.

Для негарантированных инструментов AnaPico предоставит оценку стоимости ремонта.

Перед проведением ремонта потребуется одобрение клиента. Для инструментов, которые считаются не подлежащими ремонту, или в ситуациях, когда клиент отказывается санкционировать ремонт, AnaPico может взимать плату за оценку.



Analog High-Speed Products



Declaration of Conformity

Anapico declare under its sole responsibility that the product

APPH6040 / APPH20G

With designation SIGNAL SOURCE ANALYZER with options

to which this declaration relates is in conformity with the following standards or other normative documents:

Safety: EN 61010-1.
EMC: EN 61000-6-4 (2006), EN 55022 (2008), EN 61000-6-2 (2005),
EN 61000-4-2 (2009), EN 61000-4-3 (2008), EN 61000-4-4 (2010),
EN 61000-4-5 (2006), EN 61000-4-6 (2009), EN 61000-4-11 (2004)

following the provisions of Directives:

Low Voltage Directive
EMC Directive

Conformity assessment:

The product is in conformance with the standards mentioned above.
Test reports no. 110-001-1e-1, 110-001-2e-1 (external accredited lab)

ANAPICO AG
Authorized Signatory,

Aug 1, 2013

Urs Lott, Director Production

[illegible]

ООО «Анапико РУС»

143441, Московская область, п/о Путилково, Красногорский р-он, БЦ Гринвуд, ул. 69 км МКАД, стр. 9, оф.
163

www.anapico-russia.com

ПРИМЕЧАНИЯ