

Руководство по измерению

Анализатор АФУ для ВЧ и СВЧ переносных приборов Anritsu

Site Master™

Cell Master™

The Anritsu logo is located in the bottom right corner of the page. It consists of the word "Anritsu" in a bold, sans-serif font. The letter "A" is stylized with a diagonal slash through it. The logo is positioned above a horizontal line that spans the width of the page.

Anritsu Company
490 Jarvis Drive
Morgan Hill, CA 95037-2809
USA

Шифр компонента: 10580-00241
Редакция: А
Опубликовано: июль 2009
Copyright 2009 Anritsu Company

ПРИЗНАНИЕ ТОРГОВЫХ МАРОК

Windows и Windows XP являются зарегистрированными торговыми марками Microsoft Corporation.

Site Master и Cell Master являются торговыми марками компании Anritsu.

ВНИМАНИЕ

Компания Anritsu разработала данное руководство по эксплуатации для использования сотрудниками компании Anritsu и покупателями в качестве руководства по правильной установке, использованию и обслуживанию оборудования и программного обеспечения компании Anritsu. Все рисунки, спецификации и информация, содержащиеся в данном руководстве, являются собственностью компании Anritsu, и любое несанкционированное использование или распространение данных рисунков, спецификаций и информации запрещено; запрещается их полное или частичное воспроизведение или копирование или использование в целях производства или продажи оборудования или программного обеспечения без предварительного письменного разрешения компании Anritsu.


ОБНОВЛЕНИЯ

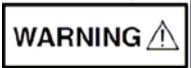
При появлении обновлений данного руководства они могут быть загружены с сайта компании Anritsu, раздел Documents, <http://www.us.anritsu.com>.


Знаки безопасности

В целях предотвращения возможных травм или повреждения оборудования компания Anritsu использует приведенные ниже символы для обозначения информации, которая важна для обеспечения безопасной работы. Для вашей собственной безопасности следует внимательно ознакомиться с данной информацией до начала работы с оборудованием.

Обозначения, используемые в руководстве

<p>Danger</p>  <p>Опасность</p>	Данный символ предупреждает о том, что выполняемая процедура очень опасна и ее неправильное выполнение может привести к серьезной травме или смерти или потерям в связи неправильной работой оборудования.
--	--

<p>Warning</p>  <p>Предупреждение</p>	Данный символ предупреждает о том, что выполняемая процедура опасна и ее выполнение без соблюдения необходимых мер предосторожности может привести к травме от легкой до серьезной степени или потерям в связи с неправильной работой оборудования.
--	---

<p>Caution</p>  <p>Внимание</p>	Данный символ предупреждает о возможности потерь в связи с неправильной работой оборудования, если не будут предприняты должные меры предосторожности.
---	--

Предупреждающие символы, используемые на оборудовании и в руководстве

Указанные предупреждающие символы используются внутри или на оборудовании рядом с местом эксплуатации и предоставляют информацию о необходимых мерах безопасности и предосторожности. Важно, чтобы пользователь четко понимал значения символов и предпринимал необходимые меры предосторожности до того, как он приступит к работе с оборудованием. Указанные символы не обязательно будут использоваться на всем оборудовании, производимом компанией Anritsu. Помимо обозначений, указанных ниже, на оборудовании могут находиться и другие наклейки, которые не показаны на схемах в данном руководстве.



Данный символ запрещает выполнение действия. Запрещенное действие обозначается в виде символа внутри или рядом с перечеркнутым кругом.



Данный символ предписывает обязательное выполнение меры предосторожности. Обязательное действие обозначается в виде символа внутри или рядом с кругом.



Данный символ обозначает предостережение или предупреждение. Содержание обозначается в виде символа внутри или рядом с треугольником.



Данный символ обозначает примечание. Содержание помещается внутрь рамки.



Данные символы показывают, что указанный компонент подлежит переработке.

Меры безопасности

<p>Предупреждение</p> 	<p>ВСЕГДА обращайтесь к руководству по эксплуатации при работе рядом с местами, на которые распространяется действие знака, показанного слева. Если работа выполняется без соблюдения рекомендаций, содержащихся в руководстве по эксплуатации, существует риск получения травмы. Кроме того, качество функционирования оборудования может ухудшиться. Данный знак может иногда использоваться вместе с другими знаками и описаниями, обозначающими другие опасности.</p>
	<p>При подаче напряжения на данный прибор подключите трехконтактный шнур питания к трехконтактной розетке с заземлением. В случае отсутствия трехконтактной розетки с заземлением перед подачей питания используйте адаптер преобразования и заземлите зеленый провод или подключите защитное заземление на задней панели прибора к заземлению. При подаче напряжения без заземления существует опасность удара электрическим током, который может привести к серьезной травме или смерти.</p>
<p>Предупреждение</p> 	<p>Данное оборудование не подлежит ремонту пользователем. НЕ предпринимайте попыток открыть корпус или разобрать внутренние части. Обслуживание данного прибора должно проводиться только квалифицированным обслуживающим персоналом. Прибор содержит компоненты, находящиеся под высоким напряжением, работа с которыми может привести к серьезному поражению электрическим током, если она выполняется необученным специалистом. Кроме того, существует опасность повреждения прецизионных частей.</p>
<p>Внимание</p> 	<p>Электростатический разряд может стать причиной повреждения высокочувствительных цепей в приборе. Электростатический разряд, как правило, возникает при подключении или отключении контрольных приборов от портов и разъемов на передней и задней панелях прибора. Пользователь может обеспечить защиту Spectrum Master и контрольных приборов, надев антистатический браслет.</p> <p>Пользователь также может заземлить себя, чтобы снять статический заряд, прикоснувшись к внешней стороне корпуса заземленного прибора до того, как прикоснуться к порту или разъему на передней или задней панелях прибора. Запрещается прикасаться к центральным проводникам тестовых портов без должного заземления и устранения возможности статического разряда.</p> <p>Гарантия производителя не распространяется на неисправности, возникшие в результате повреждения электростатическим разрядом.</p>

Содержание

Глава 1 - Общая информация	2-1
1-1 Введение	2-1
1-2 Общие настройки измерения	2-1
1-3 Выбор режима измерения	2-1
Глава 2 – Анализатор АФУ	2-1
2-1 Обзор.....	2-1
2-2 Настройка для измерения АФУ	2-1
Калибровка	2-1
Частота	2-2
Частота/Расстояние (Freq/Dist)	2-2
Амплитуда (Amplitude)	2-3
Развертка/настройка (Sweep/Setup).....	2-3
Настройки экрана.....	2-6
Ограничительные линии	2-7
2-3 Маркеры (Marker)	2-9
2-4 Траектория.....	2-12
2-5 Обзор измерений АФУ	2-14
Основные понятия	2-14
Измеряемые характеристики	2-15
Типы измерений	2-15
2-6 Измерения для проверки работоспособности фидерных линий	2-16
Измерение обратных потерь.....	2-16
Измерение потерь в кабеле	2-17
Расстояние до неоднородности (DTF)	2-18
2-7 Однопортовые измерения	2-23
Измерения фазы	2-23
Круговая диаграмма полных сопротивлений (диаграмма Вольперта-Смита).....	2-23
2-8 Меню режима анализатора АФУ	2-25
2-9 Меню Freq (Частота).....	2-27
Меню Signal Standard (Стандарт сигнала).....	2-28
2-10 Меню Freq/Dist (Частота/Расстояние).....	2-29
Меню DTF Setup (настройка параметров измерения расстояния до неоднородности)	2-30
2-11 Меню Amplitude (Амплитуда).....	2-31
2-12 Меню Sweep/Setup (Развертка/Настройка).....	2-32
2-13 Меню Measurement (Измерение)	2-33
2-14 Меню Marker (Маркер).....	2-34
2-15 Меню Sweep (Развертка)	2-35

2-16 Меню Measure (Измерение).....	2-35
2-17 Меню Trace (Траектория).....	2-35
2-18 Меню Limit (Ограничение).....	2-36
Меню Limit Edit (Редактирование).....	2-37
2-19 Другие меню.....	2-38
Глава 3 – Калибровка.....	3-1
3-1 Введение.....	3-1
3-2 Обзор главы.....	3-1
3-3 Способы калибровки.....	3-1
3-4 Проверка процесса калибровки.....	3-2
Характеристики траектории в режиме измерения обратных потерь.....	3-2
3-5 Процедура калибровки.....	3-3
Процедура калибровки с использованием элементов OSL (Standard и FlexCal).....	3-3
Процедура калибровки с использованием модуля InstaCal (Standard и FlexCal).....	3-4
3-6 Проверка модуля InstaCal.....	3-5
Метод окончечной нагрузки.....	3-5
3-7 Меню Calibrate (Калибровка).....	3-5
Приложение А – Обработка изображений методом окна.....	1
Указатель	

Глава 1 - Общая информация

1-1 Введение

Приборы Site Master и Cell Master предлагают широкие возможности в области измерения АФУ: измерения обратных потерь, КСВН, потерь в кабеле, расстояния до неоднородности – обратные потери, расстояния до неоднородности – КСВН, однопортовые фазовые измерения, диаграмма полных сопротивлений. В данной главе содержится описание процедур настройки и измерения для каждого из указанных типов измерения. Также глава включает обзор основ линейной развертки.

1-2 Общие настройки измерения

«Руководство пользователя» прибора содержит общее описание процедур управления файлами, выполнения системных настроек и GPS. [Глава 2](#) данного руководства содержит описание процедур настроек, измерения и используемых меню конкретно для антенно-фидерных измерений.

1-3 Выбор режима измерения

Текущий режим измерения отображается на экране под символом батареи. Для выбора режима измерений АФУ:

- Нажмите клавишу **Menu** и на сенсорном экране выберите иконку Cable-Antenna Analyzer

или

1. Нажмите кнопку **Shift**, а затем **Mode** (9), на экране откроется диалоговое окно выбора режима (Mode Selector). Выберите необходимый режим измерения и нажмите **Enter**.

2. С помощью клавиш со стрелками, сенсорного экрана или вращающейся ручки выделите режим и нажмите **Enter** для включения режима.

Более подробно см. в «Руководстве пользователя».

Глава 2 – Анализатор АФУ

2-1 Обзор

Данная глава содержит описание процедур настройки прибора и выполнения основных измерений линейной развертки.

Примечание	Перед началом работы следует убедиться, что прибор находится в режиме измерения АФУ. См. раздел «Выбор режима измерения» на стр. 1-1.
-------------------	---

2-2 Настройка для измерения АФУ

В данном разделе рассматриваются следующие функции настройки:

- [Выбор типа измерения – стр. 2-1](#)
- [Калибровка – стр. 2-1](#)
- [Частота – стр. 2-2](#)
- [Амплитуда – стр. 2-3](#)
- [Развертка/Настройка – стр. 2-3](#)
- [Настройка экрана – стр. 2-6](#)
- [Ограничительные линии – 2-7](#)

Выбор типа измерения

Нажмите клавишу главного меню **Measurement** и выберите необходимый тип измерения. Инструкции по настройке, приведенные ниже, относятся ко всем антенно-фидерным измерениям. Настройки для режима измерения расстояния до неоднородности см. в разделе [«Расстояние до неоднородности \(DTF\)»](#) на стр. 2-18.

Калибровка

Для получения точных результатов необходимо выполнять калибровку прибора до начала измерений.

Повторную калибровку прибора следует выполнять каждый раз после изменения температуры, выходящего за пределы допустимого, или в случае отключения/замены кабеля-удлинителя тестового порта. Повторную калибровку прибора также необходимо проводить каждый раз после изменения установленной частоты, если только прибор не был откалиброван в режиме Flexcal. Более подробно о процедуре калибровки см. в Главе 3 ([Глава 3](#)).

Частота

(для измерения обратных потерь, КСВН, потерь в кабеле, диаграммы полных сопротивлений, однопортовых фазовых измерений)

Настройка частоты измерения с помощью начальной и конечной частот

1. Нажмите клавишу главного меню **Freq/Dist**.
2. Нажмите клавишу подменю **Start Freq** и с помощью клавиатуры введите начальную частоту. При вводе частоты с помощью клавиатуры названия на подменю изменяются на **GHz**, **MHz**, **kHz** и **Hz**. Нажмите необходимую клавишу для завершения ввода.
3. Нажмите клавишу подменю **Stop Freq** и с помощью клавиатуры введите конечную частоту. Нажмите клавишу с требуемой единицей измерения для завершения ввода.

Настройка частоты измерения с помощью выбора стандарта сигнала

1. Нажмите клавишу главного меню **Freq**.
2. Нажмите клавишу подменю **Signal Standard**.
3. Выберите **uplink** (передача), **downlink** (прием) или **uplink plus downlink** (прием + передача).
4. Нажмите клавишу подменю **Select Standard**.
5. С помощью вращающейся ручки, клавиш со стрелками или кнопок навигации выберите необходимый стандарт сигнала и нажмите **Enter**.

Примечание

Пользователь может изменить меню **Signal Standard** в соответствии со своими потребностями. Если какой-либо сигнал отсутствует, то список стандартов сигнала можно отредактировать с помощью программы **Master Software Tools (MST)**. Поле подробно см. руководство к программе **Master Software Tools**.

Частота/Расстояние (Freq/Dist)

(Расстояние до неоднородности – обратные потери, расстояние до неоднородности – КСВН)

1. Нажмите клавишу главного меню **Freq/Dist**.
2. Нажмите клавишу подменю **Start Dist** и с помощью клавиатуры введите начальную точку. При вводе расстояния с помощью клавиатуры наименование клавиши изменяется на **m** или **ft**. Нажмите клавишу с единицей измерения или **Enter** для завершения ввода.
3. Нажмите клавишу подменю **Stop Dist** и с помощью клавиатуры введите конечную точку. Нажмите клавишу с единицей измерения или **Enter** для завершения ввода.
4. Чтобы установить частоту, нажмите **DTF Aid**. Более подробно см. в разделе [«Настройка параметров для измерения расстояния до неоднородности»](#) на стр. 2-19.

Более подробно см. в [Меню Freq \(Частота\)](#) на стр. 2-27.

Амплитуда (Amplitude)

(О процедуре настройки для измерений в режиме диаграммы полных сопротивлений см. [Круговая диаграмма полных сопротивлений \(диаграмма Вольперта-Смита\) на стр. 2-23](#))

Настройка амплитуды с использованием клавиш Top и Bottom

1. Нажмите клавишу главного меню **Amplitude**.
2. Нажмите клавишу подменю Top и с помощью клавиатуры, клавиши со стрелками или вращающейся ручки введите верхнее значение шкалы. Нажмите **Enter** для завершения настройки.
3. Нажмите клавишу подменю Bottom и с помощью клавиатуры, клавиши со стрелками или вращающейся ручки введите нижнее значение шкалы. Нажмите **Enter** для завершения настройки.

Настройка амплитуды с помощью клавиши Autoscale

Прибор автоматически устанавливает верхнюю и нижнюю шкалы на минимальное и максимальное значения измерения с некоторым полем по оси y.

1. Нажмите клавишу главного меню **Amplitude**
2. Нажмите клавишу подменю Autoscale

Настройка амплитуды с помощью клавиши Fullscale

Для автоматической установки шкалы на значения по умолчанию (от 0 дБ до 60 дБ для обратных потерь и от 1 до 65.535 для КСВН) нажмите клавишу Fullscale. Прибор автоматически установит верхнюю и нижнюю шкалы на значение по умолчанию.

3. Нажмите клавишу главного меню **Amplitude**
4. Нажмите клавишу подменю Fullscale.

Более подробно см. в [Меню Amplitude \(Амплитуда\) на стр. 2-31](#).

Развертка/настройка (Sweep/Setup)

Меню Sweep/Setup позволяют настраивать следующие функции: выполнение/удерживание (Run/Hold), тип развертки (Sweep Type), устойчивость к помехам (RF Immunity), точки данных (Data Points), усреднение/сглаживание (Average / Smoothing) и выходная мощность (Output Power).

Выполнение/удерживание (Run/Hold)

В режиме Hold нажатие данной клавиши запускает развертку и выступает в качестве запускающего устройства в режиме однократной развертки; в режиме Run нажатие данной клавиши останавливает развертку.

1. Нажмите клавишу главного меню **Sweep/Setup**.
2. Нажатием клавиши Run/Hold выберите нужный режим.

Тип развертки: однократная (Single) и постоянная (Continuous)

Данная клавиша позволяет переключаться между режимами однократной и постоянной развертки. В режиме однократной развертки каждую развертку необходимо запускать нажатием клавиши Run/Hold.

1. Нажмите клавишу главного меню **Sweep/Setup**.
2. Нажатием клавиши Single/Continuous выберите нужный режим.

Устойчивость к помехам высокая / низкая (RF Immunity High / Low)

По умолчанию прибор настроен на высокий уровень устойчивости к помехам (High). Такая настройка защищает прибор от побочных сигналов от находящихся рядом передатчиков, которые могут повлиять на результаты измерения частоты и расстояния до неоднородности. Алгоритм, используемый для повышения способности прибора игнорировать нежелательные сигналы, снижает скорость развертки. Если прибор эксплуатируется в условиях, где устойчивость к помехам не имеет значения, то клавиша RF Immunity может быть переведена в положение Low для оптимизации скорости развертки. Используйте данную функцию с осторожностью, поскольку появление сигнала помехи может ошибочно быть принято за проблему в антенне или кабельной трассе. Если устойчивость установлена на низкий уровень во время стандартного измерения обратных потерь или КСВН, то прибор будет более восприимчив к сигналам помех, которые могут привести к отображению лучших или худших результатов по сравнению с фактическими.

1. Нажмите клавишу главного меню **Sweep/Setup**.
2. Нажатием клавиши RF Immunity High/Low выберите нужный режим.

Точки данных (Data Points)

Количество точек данных может быть установлено на 137, 275, 551, 1102 и 2204. Данную настройку можно менять до или после калибровки независимо от настройки экрана. По умолчанию количество точек данных установлено на 275. Данная настройка рекомендуется для большинства измерений. Установка большего числа точек данных приводит к снижению скорости развертки. Установка большего числа точек данных удобна для измерения расстояния до неоднородности, поскольку это обеспечивает лучшее покрытие для той же величины разрешения неоднородности.

1. Нажмите клавишу главного меню **Sweep/Setup**.
2. Установите 137, 275, 551, 1102 или 2204

Более подробно о главном меню **Sweep/Setup** и его подменю см. в [Меню Sweep/Setup \(Развертка/Настройка\)](#) на стр. 2-32.

Усреднение

Функция усреднения позволяет сгладить траекторию и минимизировать влияние пиков. При выполнении усреднения берется скользящее среднее числа траекторий, указанного в Averaging Factor. После включения функции усреднения в окне состояния включает счет траекторий для усреднения (Average Count). Когда количество набранных траекторий достигнет значения, введенного в Average Count, будет выполнено вычисление скользящего среднего последнего набора траекторий. Коэффициент усреднения (averaging factor) может быть установлен в диапазоне от 2 до 65535.

1. Нажмите клавишу главного меню **Sweep/Setup**.
2. Нажмите клавишу подменю Averaging/Smoothing.
3. Нажмите Averaging Factor и с помощью клавиатуры введите число скользящих средних, затем нажмите **Enter**.
4. Нажмите клавишу подменю Averaging On/Off и установите состояние On.
5. Нажатие клавиши Restart позволяет начать последовательность усреднения с начала.

Сглаживание % (Smoothing %)

Сглаживание – это математическая функция, которая вычисляет скользящее среднее на основе данных траектории. Это дает возможность увидеть общую форму измерения, не обращая внимания на небольшие колебания. Устанавливаемое значение – это объем изображения, которое включается в скользящее среднее. Диапазон значение – от 0% (нет сглаживания) до 10% (максимальное сглаживание).

Рис. 2-1 демонстрирует, как можно использовать сглаживание для сокращения неравномерностей при выполнении однопортовых измерений потерь в кабеле. Белая траектория – это траектория без сглаживания, а желтая – траектория, к которой было применено сглаживание в размере 7%.

1. Нажмите клавишу главного меню **Sweep/Setup**.
2. Нажмите клавишу подменю **Averaging/Smoothing**.
3. Выберите клавишу **Smoothing %** и введите величину сглаживания (от 1% до 10%).

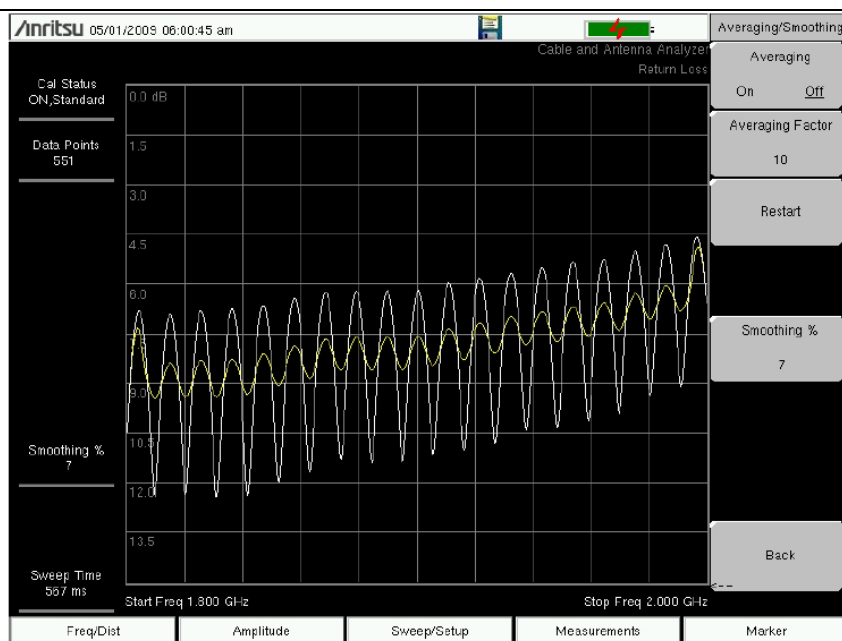


Рис. 2-1. Сглаживание

Выходная мощность (Низкая/Высокая) (Output Power (Low/High))

По умолчанию уровень мощности устанавливается на высокий (High) для всех однопортовых измерений (~ 0 дБм). При необходимости уровень может быть установлен на низкий (Low) (~ -35 дБм). Все однопортовые измерения линейной развертки следует выполнять на высоком уровне мощности (High).

1. Нажмите клавишу главного меню **Sweep/Setup**.
2. Нажатием клавиши **Output Power High/Low** выберите нужный режим.

Более подробно о главном меню **Sweep/Setup** и его подменю см. в [Меню Sweep/Setup \(Развертка/Настройка\)](#) на стр. 2-32.

Настройки экрана

Одиночный (Single) и двойной (Dual) экран

Прибор может отображать два измерения одновременно, благодаря функции двойного экрана – Dual Display.

Настройка верхнего и нижнего экрана может выполняться независимо, и прибор также имеет возможность отображения всех измерений или на верхнем, или на нижнем экране. В режиме двойного экрана не поддерживается режим полных сопротивлений. Маркеры и ограничительные линии можно устанавливать для каждого активного экрана. При сохранении измерения в режиме двойного экрана прибор сохраняет измерения как верхнего, так и на нижнего экрана. Если в режиме двойного экрана включается таблица маркеров, то отображаются маркеры для активного окна.

Настройка одиночного и двойного экрана

1. Нажмите клавишу главного меню **Menu**.
2. Переключите клавишу подменю Display Format в положение Dual.
3. Нажмите клавишу Active Display и установите её в положение Top. Это также можно сделать, прикоснувшись непосредственно к верхнему экрану. Активный экран отображается красной границей.
4. Выберите тип измерения для верхнего экрана.
5. Нажмите клавишу главного меню **Marker** и включите маркеры для верхнего экрана.
6. Откройте главное меню Limit (Shift+6). Включите ограничительные линии.
7. Нажмите **Measurements** и сделайте активным нижний экран (Active Display установить на Bottom). Повторите шаги 4 – 6, чтобы выбрать тип измерения, установить маркеры и ограничительные линии для нижнего экрана.

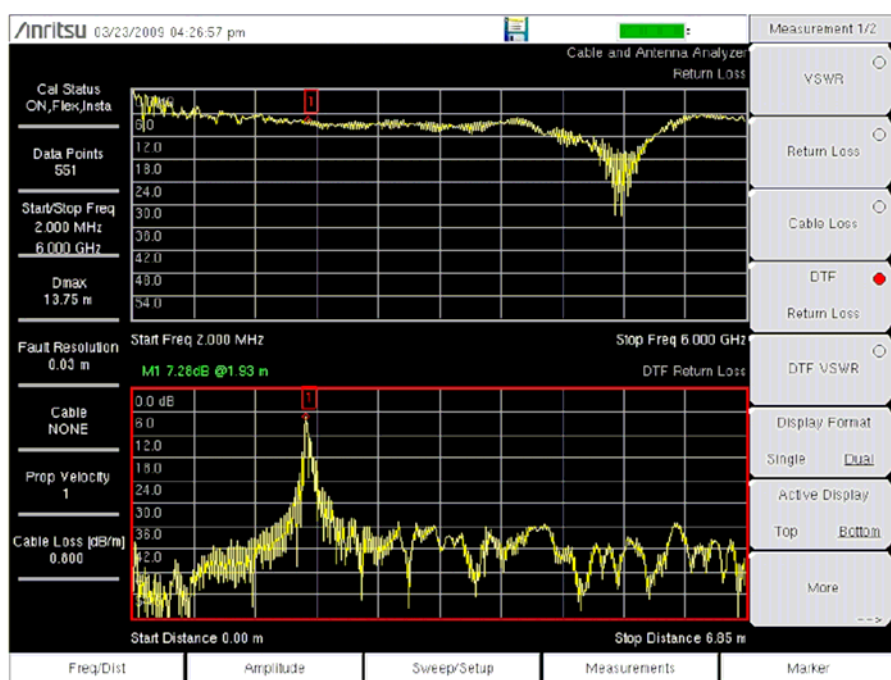


Рис. 2-2. Двойной экран, активный - нижний

Ограничительные линии

Для отображения меню ограничительных линий Limit нажмите клавишу **Shift**, а затем клавишу Limit (6). Прибор позволяет устанавливать как односегментные, так и многосегментные ограничительные линии. Количество сегментов в многосегментной линии может достигать 40 по всему частотному или дистанционному диапазону. Ограничительные линии могут использоваться для визуального контроля или в качестве критерия соответствия/несоответствия с использованием сигнализации нарушения ограничительной линии. Прибор сигнализирует о нарушении ограничительной линии в случае, если сигнал находится выше верхней ограничительной линии или ниже нижней ограничительной линии. Ограничительные линии сохраняются с настройками и могут быть вызваны позднее.

Односегментные ограничительные линии

1. Нажмите клавишу **Shift**, а затем клавишу **Limit** (6), чтобы войти в меню Limit.
2. Нажмите клавишу Limit On/Off для включения ограничения.
3. Нажмите Single Limit, а затем с помощью клавиатуры, клавиши со стрелками или вращающейся ручки измените значение ограничительной линии, после этого нажмите клавишу **Enter**.
4. Нажмите клавишу Limit Alarm, чтобы включить/выключить сигнализацию нарушения ограничения.

Регулирование громкости сигнализации нарушения ограничения

1. Нажмите **Shift**, а затем **System** (8).
2. Выберите меню System Options.
3. Нажмите клавишу Volume.
4. С помощью клавиатуры, клавиши со стрелками или вращающейся ручки введите значение от 1 до 9, чтобы отрегулировать уровень громкости.

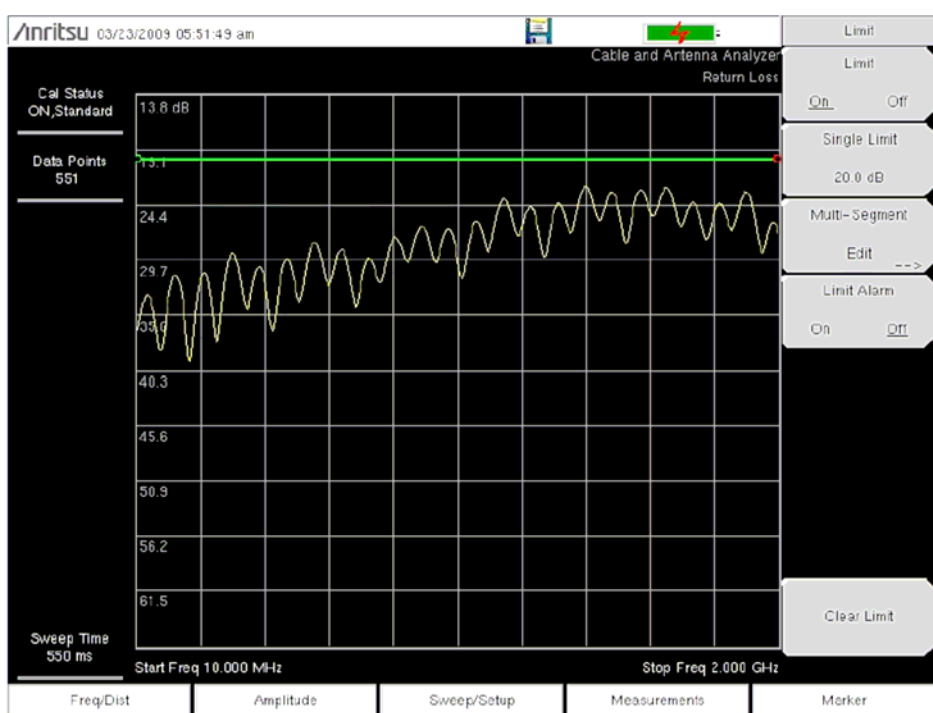


Рис. 2-3. Односегментные ограничительные линии

Многосегментные ограничительные линии

Следующая процедура позволяет создать многосегментную ограничительную линию для измерения обратных потерь. Ограничения установлены на:

- 0 дБ между 1800 МГц и 1830 МГц
- 13,5 дБ между 1830 и 1870 МГц
- 0 дБ между 1870 и 1900 МГц

Частота устанавливается на значение от 1800 МГц до 1900 МГц.

1. Нажмите клавишу **Shift**, а затем клавишу **Limit** (6), чтобы войти в меню Limit.
2. Нажмите клавишу подменю Multi-Segment Edit.
3. Ограничительная линия, устанавливаемая по умолчанию, имеет две точки. В данном примере наличие трех сегментов требует 6 точек. Нажмите клавишу подменю Add Point 4 раза, чтобы добавить ещё 4 точки.
4. Нажимайте **Next Point Left** до тех пор, пока выделенная красная точка не станет первой точкой слева. Нажмите **Point Value** и введите 0 dB.
5. Нажмите **Next Point Right** и установите **Point Value** на 0 dB для второй точки слева. Нажмите **Point Freq** и введите частоту 1830 MHz для данной точки.
6. Нажмите **Next Point Right** и установите **Point Value** на 13.5 dB для третьей точки слева. Нажмите **Point Freq** и введите частоту 1830 MHz для данной точки.
7. Нажмите **Next Point Right** и установите **Point Value** на 13.5 dB для четвертой точки слева. Нажмите **Point Freq** и введите частоту 1870 MHz для данной точки.
8. Нажмите **Next Point Right** и установите **Point Value** на 0 dB для пятой точки слева. Нажмите **Point Freq** и введите частоту 1870 MHz для данной точки.
9. Нажмите **Next Point Right** и установите **Point Value** на 0 dB для шестой точки слева. Нажмите **Point Freq** и введите частоту 1900 MHz для данной точки.

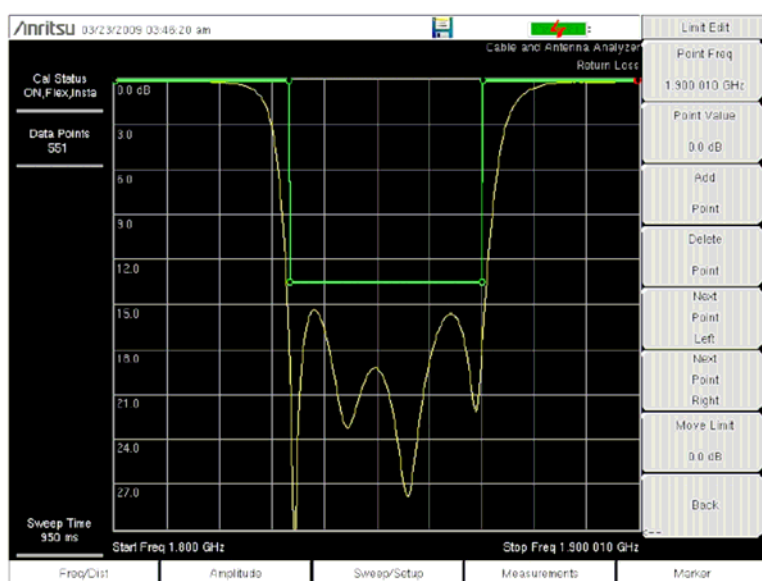


Рис. 2-4. Многосегментные ограничительные линии

2-3 Маркеры (Marker)

Нажатие клавиши главного меню **Marker** вызывает меню маркеров. Маркеры могут применяться к активным или вызванным измерениям. Прибор поддерживает шесть опорных и шесть дельта-маркеров. Маркеры можно сохранять как настройку и вызывать вместе с файлом настройки.

Выбор, активизация и размещение маркера/дельта-маркера

1. Нажмите клавишу главного меню **Marker**.
2. Нажмите клавишу подменю Marker 1 2 3 4 5 6 и выберите маркер 1. Выбранный маркер помечается подчеркиванием.
3. Маркер можно переместить с помощью клавиатуры, клавиши со стрелками или вращающейся ручки. Текущее значение выбранного маркера показывает в верхнем левом углу графика. Маркер также можно перетащить с помощью сенсорного экрана.
4. Для каждого из шести опорных маркеров имеется дельта-маркер, который можно включить с помощью клавиши Delta On/Off.

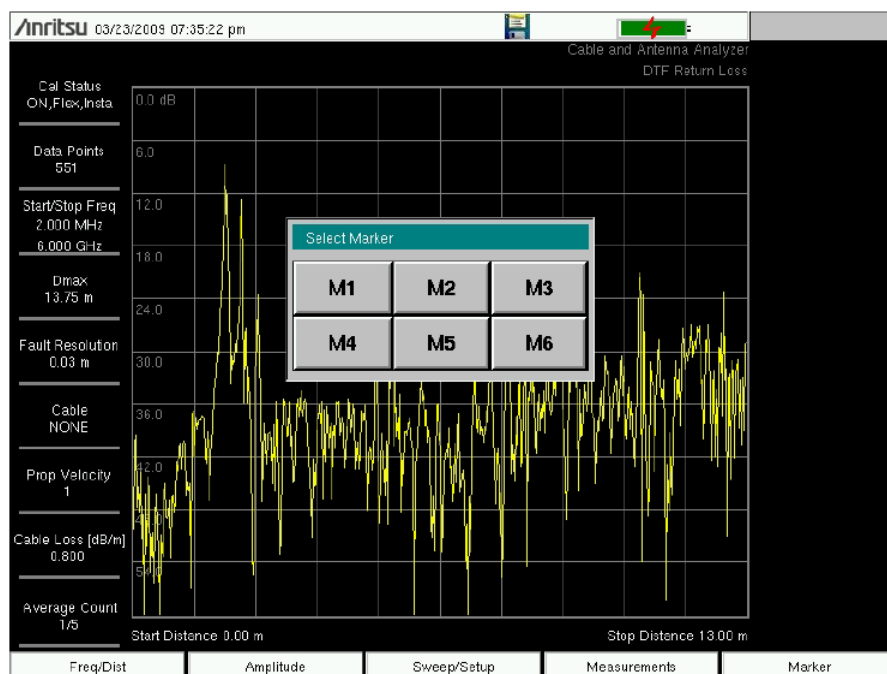


Рис. 2-5. Выбор маркеров

Установка маркера на максимальное и минимальное значение

Все режимы антенно-фидерных измерений включают в себя возможность автоматической установки маркера на максимальное (Marker to Peak) и минимального (Marker to valley) значения.

1. Нажмите клавишу главного меню **Marker** и выберите маркер.
2. С помощью клавиши On/Off включите маркер.
3. Нажатие Marker to Peak устанавливает маркер на максимальное значение (пик).
4. Нажатие Marker to Valley устанавливает маркер на минимальное значение (впадина).

Автоматическая установка маркеров

При выполнении измерений обратных потерь и КСВН функция Peak/Valley Auto может использоваться для автоматического включения Маркера 1 на максимальное значение, Маркера 2 на минимальное значение и отображения M1 и M2 в таблице маркеров. Данная функция недоступна в режиме измерения расстояния до неоднородности.

1. Нажмите клавишу главного меню **Marker**.
2. Нажмите клавишу подменю Peak/Valley Auto.

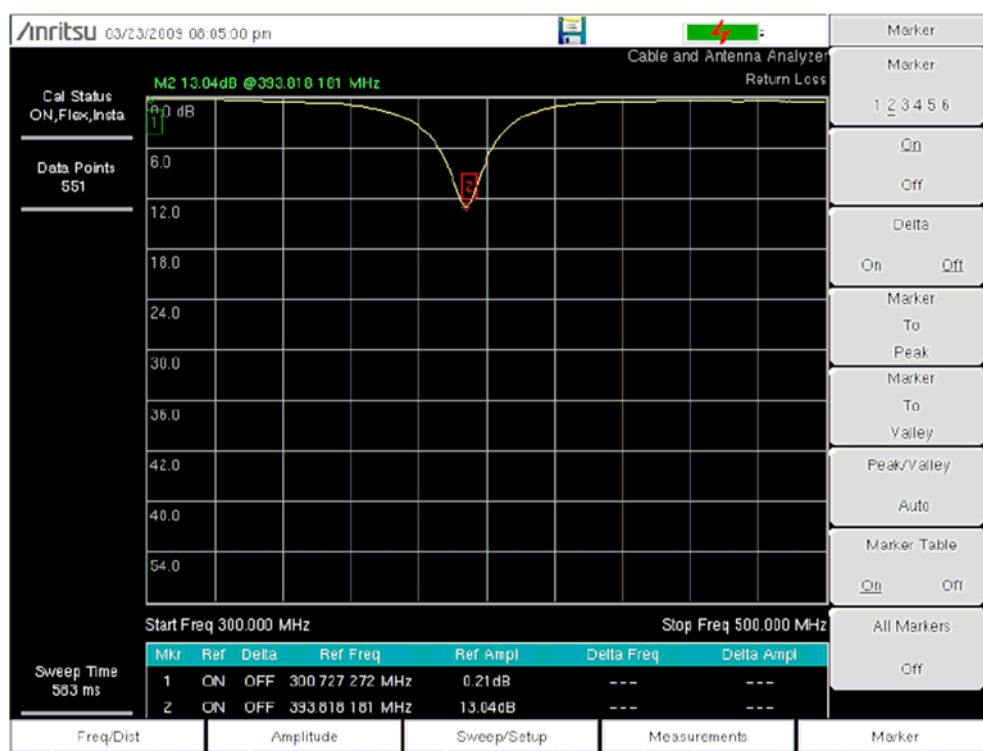


Рис. 2-6. Использование функции Peak/Valley для размещения M1 и M2 на максимальном и минимальном значениях

Таблица маркеров

Таблица маркеров позволяет просматривать до шести опорных маркеров и шести дельта-маркеров.

1. Нажмите клавишу главного меню **Marker**.
2. Нажмите клавишу подменю Marker Table On/Off.

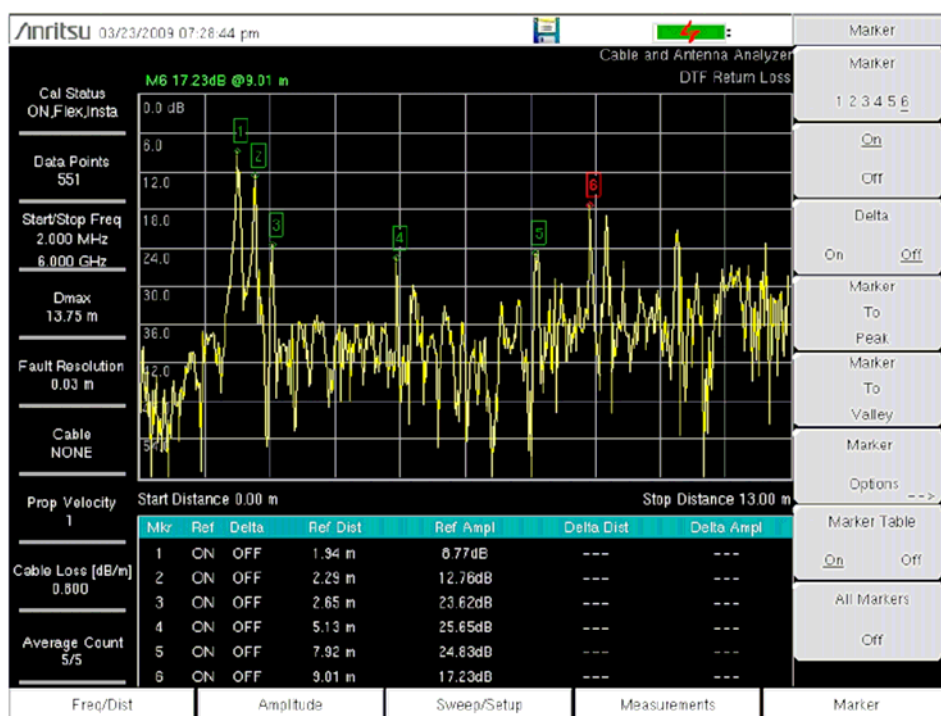


Рис. 2-7. В таблице маркеров отображается 6 маркеров

Максимальное значение между M1 и M2 и минимальное значение между M1 и M2

Когда выбран Маркер 5, нажатие клавиши Marker Option вызовет появление ещё двух настроек: Peak Between M1 & M2 и Valley Between M1 & M2.

1. Нажмите клавишу главного меню **Marker**.
2. Выберите Marker 5.
3. Нажмите Marker Options и выберите Peak Between M1 & M2 или Valley Between M1 & M2.

Максимальное значение между M3 и M4 и минимальное значение между M3 и M4

Когда выбран Маркер 6, нажатие клавиши Marker Option вызовет появление ещё двух настроек: Peak Between M3 & M4 и Valley Between M3 & M4.

4. Нажмите клавишу главного меню **Marker**.
5. Выберите Marker 6.
6. Нажмите Marker Options и выберите Peak Between M3 & M4 или Valley Between M3 & M4.

Более подробно см. [Меню Marker \(Маркер\) на стр. 2-34](#).

2-4 Траектория

Нажатие клавиши **Shift**, а затем клавиши **Trace** (5) вызывает главное меню **Trace**. В режиме измерения АФУ прибор поддерживает функцию наложения траекторий (Trace Overlay), позволяющую одновременно просматривать две траектории. Эта функция полезна при сравнении сохраненной траектории с текущей. Также доступны операции Trace –Memory и Trace + Memory. Прибор позволяет копировать траекторию в память экрана непосредственно из меню математических операций над траекториями. Траектории также можно загрузить из программы Master Software Tools и сравнить их с текущими траекториями.

Наложение траекторий

Пример ниже демонстрирует использование функции наложения траекторий для сравнения траектории, сохраненной в памяти, с текущей траекторией.

1. Нажмите **Shift**, а затем **Trace** для входа в меню Trace.
2. Нажмите **Recall Trace** и выберите необходимую траекторию.
3. Нажмите клавишу **Trace Overlay On/Off**. Белым цветом отображается загруженная траектория, желтым – текущая.

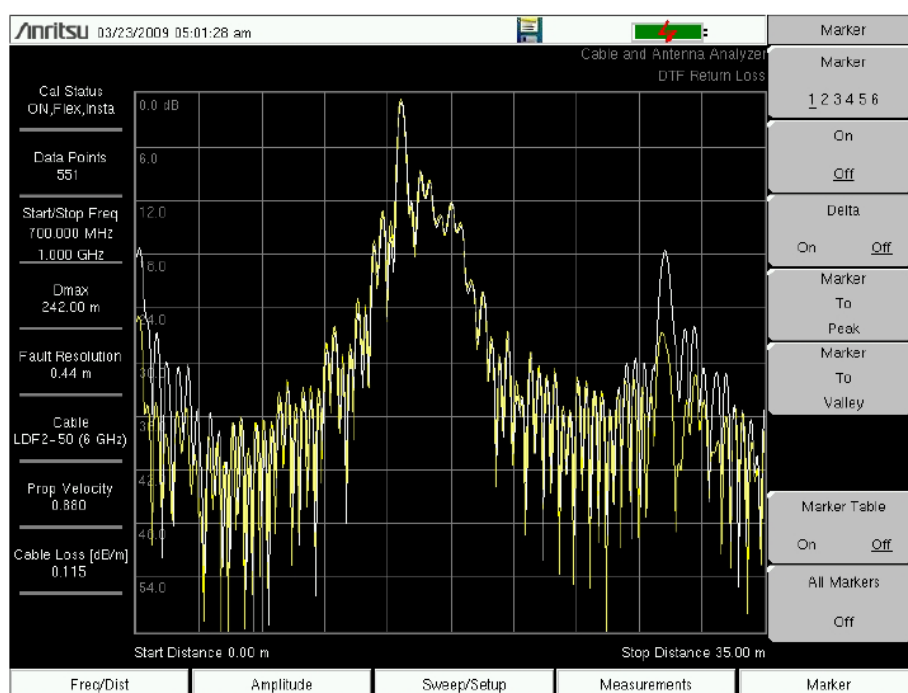


Рис. 2-8. Наложение двух траекторий измерения расстояния до неоднородности

Примеры математических операций над траекториями

Пример ниже демонстрирует, как можно использовать функцию Trace – Memory для сравнения фазы двух кабелей:

1. Нажмите **Shift**, а затем **Trace** для входа в меню Trace.
2. Подключите тестируемое устройство (Кабель А) и нажмите клавишу Copy Trace to Display Memory.
3. Отключите первое устройство и подключите второе устройство (кабель Б).
4. Нажмите Trace – Memory для просмотра различий между кабелем А и кабелем Б.

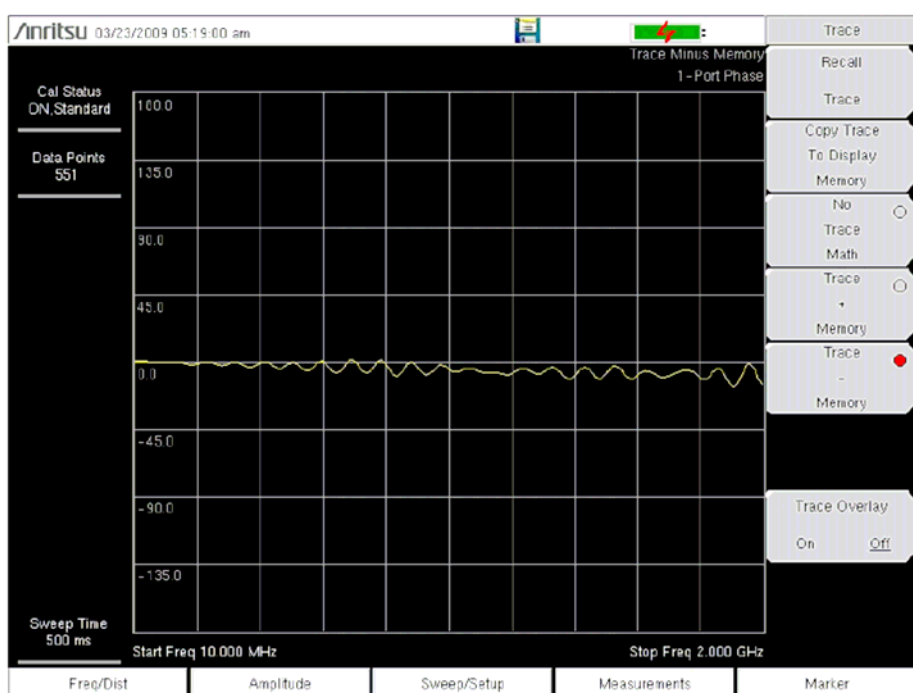


Рис. 2-9. Использование функции Trace – Memory для сравнения фазы двух кабелей
Более подробно см. в [Меню Trace \(Траектория\)](#) на стр. 2-35.

2-5 Обзор измерений АФУ

Основные понятия

В беспроводной связи передающая и принимающая антенны подключаются к радиопередатчику по линии передачи. В качестве линии передачи обычно используется коаксиальный кабель или волновод. Подобная система соединения называется «система передачи с помощью фидерных линий». На [Рис. 2-10](#) изображена типичная система передачи с помощью фидерных линий.

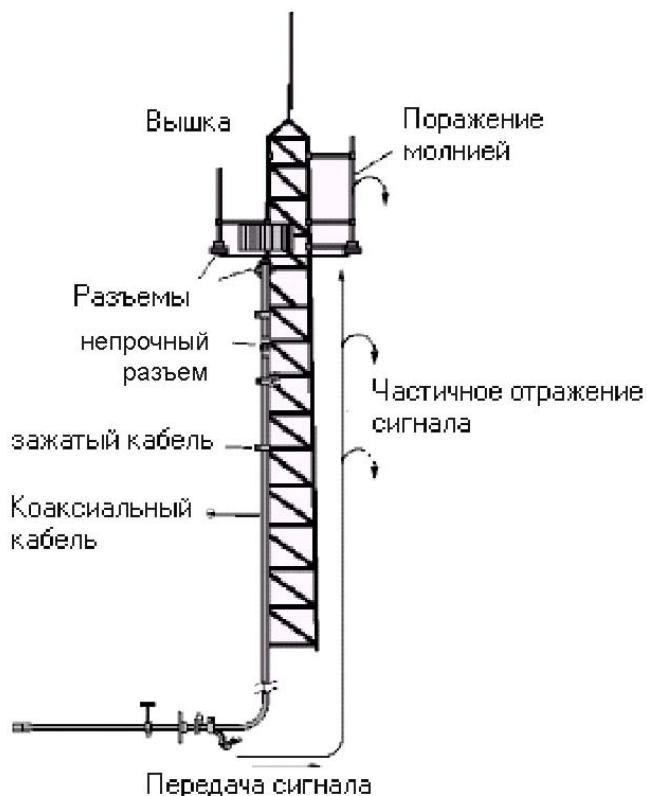


Рис. 2-10. Типичная система передачи по фидерным линиям

На работу системы передачи по фидерным линиям может влиять чрезмерное отражение сигнала и потери в кабеле. Отражение сигнала может происходить при отражении ВЧ сигнала в связи с несогласованностью или изменением сопротивлений в результате значительного запутывания или перегибов передающей линии. Потери в кабеле вызываются ослаблением сигнала по мере его прохождения по линии передачи и разъемам. Для проверки работоспособности передающей системы на основе фидерных линий и анализа возникающих проблем требуется три типа измерений:

- Обратные потери
- Потери в кабеле
- Расстояние до неоднородности.

Различные измерения определяются следующим образом:

- Обратные потери – измерение всей системы
- Расстояние до неоднородности – измерение с нагрузкой
- Измерение потерь в кабеле.

Измеряемые характеристики

Обратные потери/КСВН

Измерение отражаемой мощности системы в децибелах. Это измерение также можно проводить в режиме коэффициента стоячей волны (КСВ), который представляет отношение переданной мощности к отраженной мощности.

Потери в кабеле

Определяет поглощенную или потерянную энергию в линии передач в дБ/метр или дБ/фут. Различные линии передач обладают различными коэффициентами потерь, которые зависят от частоты и расстояния. Чем выше частота или больше расстояние, тем больше будет значение потерь.

Расстояние до неоднородности

Определяет точное положение неисправного компонента в линии передач. Это измерение помогает определить конкретные проблемы в системе, такие как неисправности переходных элементов и соединительных проводов, изгибы кабеля или воздействие влаги.

Типы измерений

Обратные потери – измерение всей системы (Return Loss-System Sweep)

Измерение проводится при подключенной к концу линии передач антенне. Это измерение позволяет провести анализ взаимодействия различных компонентов системы и получить общее значение обратных потерь во всей системе.

Расстояние до неоднородности – измерение с нагрузкой (Distance To Fault-Load Sweep)

Измерение проводится при отключенной антенне и подключенной прецизионной нагрузке в 50Ω на конце линии передач. Это измерение позволяет проводить анализ работоспособности различных компонентов передающей фидерной системы в режиме Расстояние до неоднородности (DTF).

Измерение потерь в кабеле (Cable Loss Sweep)

Измерение выполняется при закороченном конце линии передач. В подобном состоянии возможно проведение анализа потери сигнала в линии передач и определение проблем в системе. Высокий уровень вносимых потерь в фидерной линии или соединительных проводах может вызвать снижение работоспособности системы или уменьшение зоны охвата.

2-6 Измерения для проверки работоспособности фидерных линий

Данный раздел содержит описание процедур, используемых для проверки работоспособности систем передачи на основе фидерных линий, включая измерение обратных потерь, потерь в кабеле и расстояния до неоднородности.

Измерение обратных потерь.

Измерение обратных потерь имеет своей целью определение отражаемой мощности системы в децибелах. Это измерение также можно проводить в режиме коэффициента стоячей волны (КСВ), который представляет отношение переданной мощности к отраженной мощности.

Измерение обратных потерь позволяет установить качество функционирования передающей системы с антенной, подключенной на конце линии передачи.

Тестируемое устройство: фидерная линия передачи с антенной

1. Нажмите клавишу главного меню **Measurements** и выберите Return Loss.
2. Нажмите клавишу главного меню **Freq/Dist** и введите начальную и конечную частоту.
3. Нажмите клавишу главного меню **Amplitude** и введите верхнее и нижнее значение экрана.
4. Нажмите клавишу **Shift** и **Calibrate** (2) для выполнения калибровки прибора См. [Глава 3–Калибровка](#).
5. Подключите тестируемое устройство.
6. Нажмите клавишу главного меню **Marker** и установите необходимые маркеры, как описано в разделе «[Маркеры \(Marker\)](#)» на стр. 2-9.
7. Нажмите клавишу **Shift** и **Limit** (6) и установите необходимые ограничения, как описано в разделе «[Ограничительные линии](#)» на стр. 2-7.
8. Нажмите клавишу **Shift** и **File** (7) для сохранения измерения. Более подробно см. в «Руководстве пользователя».

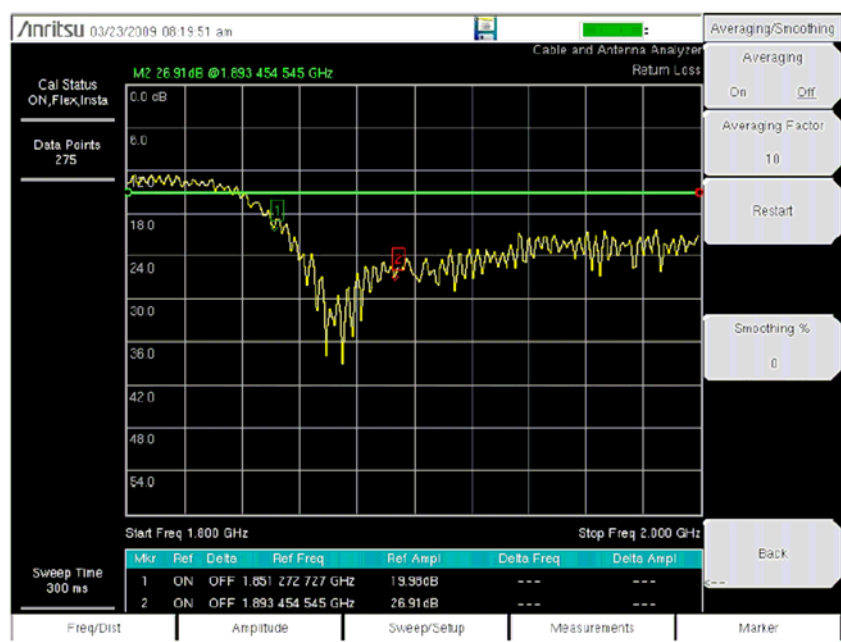


Рис. 2-11. Типичная траектория при измерении обратных потерь

Измерение потерь в кабеле

Проверка уровня потерь в фидерной линии позволяет определить уровень ослабления сигнала по отношению к заявленному в спецификации. Средняя величина потерь в кабеле конкретного частотного диапазона отображается в окне состояния.

Тестируемое устройство: фидерная линия передачи с закороченным концом

1. Нажмите клавишу главного меню **Measurements** и выберите **Cable Loss**.
2. Нажмите клавишу главного меню **Freq/Dist** и введите начальную и конечную частоту.
3. Нажмите клавишу главного меню **Amplitude** верхнее и нижнее значение изображения.
4. Нажмите клавишу **Shift** и **Calibrate** (2) для выполнения калибровки прибора См. [Глава 3–Калибровка](#)
5. Подключите тестируемое устройство.
6. Нажмите клавишу **Shift** и **Limit** (6) и установите необходимые ограничения, как описано в разделе «[Ограничительные линии](#)» на [стр. 2-7](#).
7. Нажмите клавишу **Shift** и **File** (7) для сохранения измерения. Более подробно см. в «Руководстве пользователя».

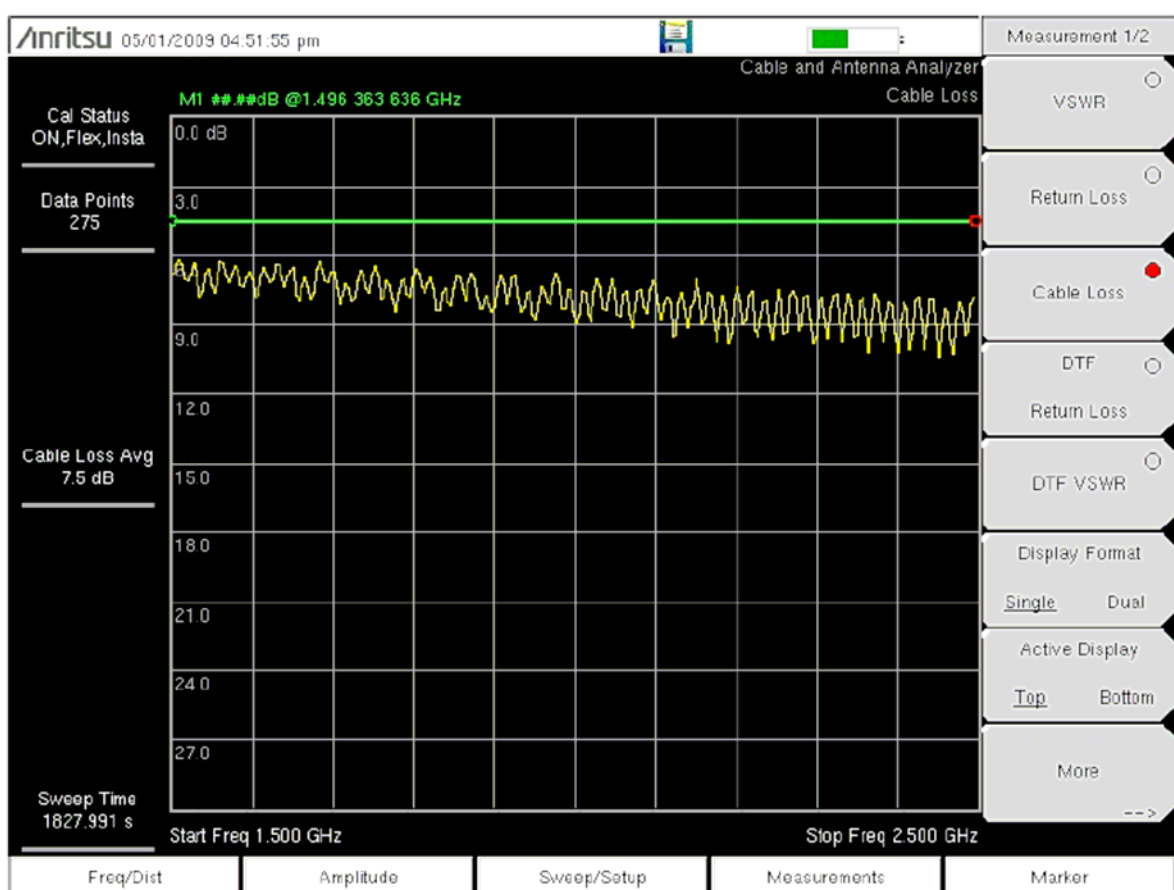


Рис. 2-12. Измерение потерь в кабеле

Расстояние до неоднородности (DTF)

Измерение расстояния до неоднородности позволяет определить точное положение неисправных компонентов в линии передачи. Этот тест позволяет обнаружить конкретные проблемы в системе, например, переходы в разъемах, джамперы, заломы в кабеле или попадание влаги.

Измерение расстояния до неоднородности может выполняться с элементом open или short на конце кабеля. Пик, показывающий конец кабеля, должен быть в диапазоне от 0 дБ до 5 дБ. Элементы Open или Short не следует использовать, когда измерение расстояния до неоднородности используется для поиска неисправностей, так как элемент open/short будет отражать все сигналы, что может привести к неправильной оценке истинного состояния разъема и ошибочное принятие хорошего разъема за неисправный.

Нагрузка 50Ω является наилучшей оконечной нагрузкой для выявления проблем с помощью измерения расстояния до неоднородности, поскольку будет обеспечено 50Ω на всем частотном диапазоне. В качестве оконечного устройства можно использовать и антенну, но импеданс антенны будет изменяться на различных частотах, поскольку конструкция антенны предполагает обратные потери не хуже 15 дБ в полосе пропускания антенны.

Измерение расстояния до неоднородности – это измерение в частотной области, и данные конвертируются во временную область с помощью математических средств. Информация о расстоянии получается посредством анализа размера изменения фазы при тестировании системы в частотной области. Частотно-избирательные устройства, такие как антенные усилители, дуплексоры, фильтры, четвертьволновые гребенчатые разрядники изменяют информацию о фазе (информацию о расстоянии), если тестирование выполняется на неправильных частотах. Необходимо уделять особое внимание настройке частотного диапазона, если в линии присутствует антенный усилитель.

В связи с характером данного измерения максимальный диапазон расстояния и разрешение неоднородности зависят от частотного диапазона. DTF Aid показывает соотношение этих параметров. Если длина кабеля превышает DMax, единственным способом улучшить горизонтальный диапазон является сокращение частотного диапазона или увеличение числа точек данных. Аналогично, разрешение неоднородности обратно пропорционально частотному диапазону и единственным способом улучшить разрешение неоднородности является расширение частотного диапазона.

Прибор имеет встроенный список кабелей (Рис. 2-13) включающий большинство типовых кабелей, используемых в настоящее время. После выбора нужного кабеля прибор обновит значение скорости распространения сигнала и ослабления кабеля в соответствии с выбранным кабелем. Эти значения можно ввести и вручную. Программа Master Software Tools позволяет создать и загрузить в прибор пользовательский список кабелей. Неправильные значения скорости распространения сигнала влияют на точность определения расстояния, а неточные значения ослабления в кабеле влияют на точность величины амплитуды.

Cable Name	[Prop Vel.]	[F1]	CL1 (dB/m)	[F2]	CL2 (dB/m)	[F3]	CL3 (dB/m)
NONE	1.000	(1000	, 0.800)	(1500	, 0.800)	(2000	, 0.800)
FSJ1-50A (6 GHz)	0.840	(1000	, 0.196)	(2500	, 0.322)	(6000	, 0.527)
FSJ2-50 (6 GHz)	0.830	(1000	, 0.133)	(2500	, 0.223)	(6000	, 0.374)
FSJ4-50B (6 GHz)	0.810	(1000	, 0.110)	(2500	, 0.201)	(6000	, 0.344)
EFX2-50 (6 GHz)	0.850	(1000	, 0.121)	(2500	, 0.202)	(6000	, 0.341)
LDF1-50 (6 GHz)	0.860	(1000	, 0.136)	(2000	, 0.200)	(6000	, 0.377)
LDF2-50 (6 GHz)	0.860	(1000	, 0.115)	(2000	, 0.170)	(6000	, 0.323)
LDF4-50A (6 GHz)	0.880	(1000	, 0.073)	(2500	, 0.121)	(6000	, 0.200)
HJ4-50 (6 GHz)	0.914	(1000	, 0.092)	(2500	, 0.156)	(6000	, 0.257)
HJ4.5-50 (6 GHz)	0.920	(1000	, 0.054)	(2500	, 0.089)	(6000	, 0.148)
310801	0.821	(1000	, 0.115)	(1000	, 0.115)	(1000	, 0.115)
311201	0.820	(1000	, 0.100)	(1000	, 0.100)	(1000	, 0.100)
311501	0.800	(1000	, 0.230)	(1000	, 0.230)	(1000	, 0.230)

Рис. 2-13. Список кабелей

Разрешение неоднородности

Разрешение неоднородности – это способность системы разделять две расположенные рядом неоднородности. Если разрешение неоднородности установлено на 10 футов, и существуют две неоднородности на расстоянии 5 футов друг от друга, прибор не сможет указать на обе неоднородности, если только разрешение неоднородности не будет улучшено посредством расширения частотного диапазона.

Разрешение неоднородности (м) = $1.5 \times 10^9 \times v_p / \Delta F$

DMax

DMax – это максимальное горизонтальное расстояние, которое может быть проанализировано. Величина конца расстояния (Stop Distance) не может превышать величину DMax. Если кабель длиннее DMax, то следует увеличить значение DMax посредством увеличения количества точек данных или снижения частотного диапазона (ΔF). Число точек данных может быть установлено на 137, 275, 551, 1102 или 2204.

DMax = (число точек данных – 1) x разрешение неоднородности

Настройка параметров для измерения расстояния до неоднородности

1. Нажмите клавишу главного меню **Measurements** и выберите DTF Return Loss или DTF VSWR.
2. Нажмите клавишу главного меню **Freq/Dist.**
3. Нажмите клавишу подменю **Units** и выберите m для отображения расстояния в метрах или ft для отображения расстояния в футах.
4. Нажмите DTF Aid и с помощью сенсорного экрана или клавиш со стрелками установите все параметры измерения расстояния до неоднородности:
 - a. Установите начало (Start Distance) и конец (Stop Distance) расстояния. Параметр Stop Distance должен быть меньше DMax.

Примечание Если Stop Distance превышает DMax, увеличьте количество точек данных.

- b. Введите начальную (Start) и конечную (Stop) частоты.
 - c. Нажмите **Cable** и выберите нужный кабель из списка кабелей (Рис. 2-13).
 - d. Нажмите **Continue**.
5. Нажмите клавишу **Shift** и **Calibrate** (2) для выполнения калибровки прибора. См. Глава 3–Калибровка.
 6. Нажмите клавишу главного меню **Marker** и установите необходимые маркеры, как описано в разделе «Маркеры (Marker) на стр. 2-9.
 7. Нажмите клавишу **Shift** и **Limit** (6) и установите необходимые ограничения, как описано в разделе «Ограничительные линии» на стр. 2-7.
 8. Нажмите клавишу **Shift** и **File** (7) для сохранения измерения. Более подробно см. в «Руководстве пользователя».

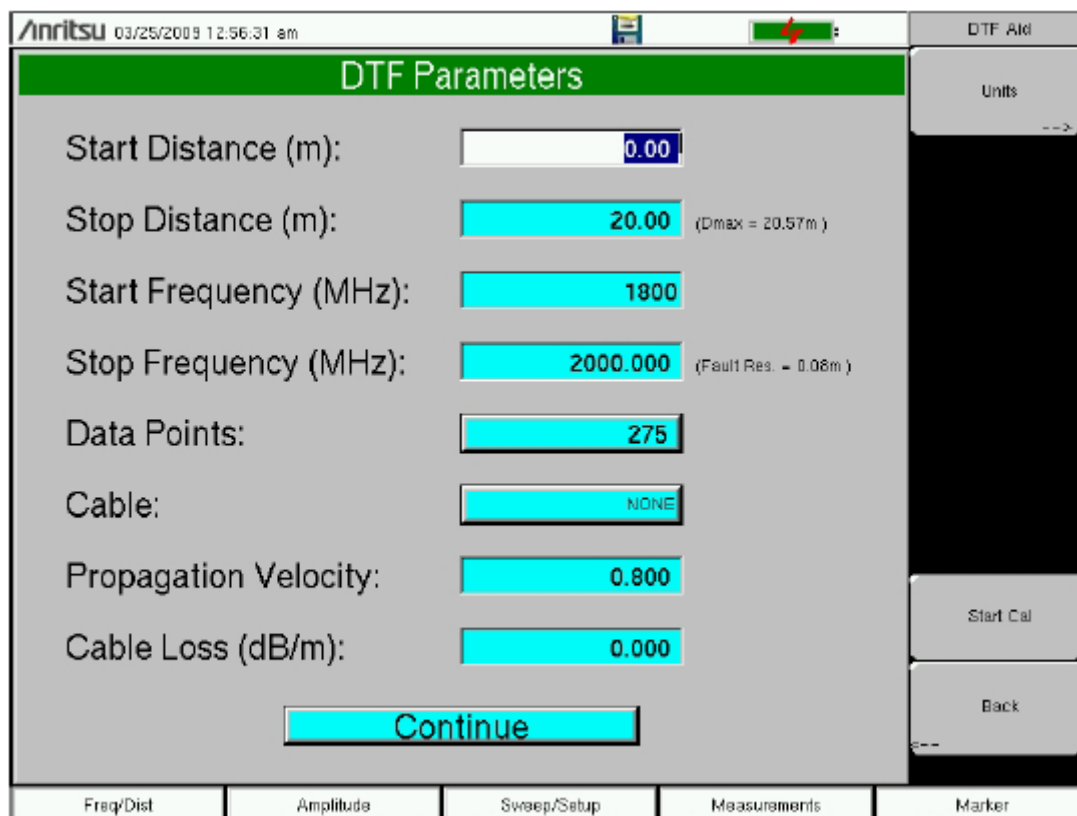


Рис. 2-14. DTF Aid – помощь в настройке параметров измерения расстояния до неоднородности

Пример 1 – Проверка линии передачи с помощью определения расстояния до неоднородности

Проверка линии передачи с помощью определения расстояния до неоднородности позволяет оценить функционирование линии передачи и ее компонентов и обнаружить места неисправностей в передающей системе. Для определения местоположения неисправности в данном тесте вычисляется значение обратных потерь для каждой пары разъемов, компонента кабеля и кабеля. Этот тест можно проводить в режиме DTF-Return Loss или DTF-VSWR. Как правило, при работе в полевых условиях используется режим DTF-Return Loss. Для выполнения этого теста отключите антенну и подключите нагрузку на конец линии передачи.

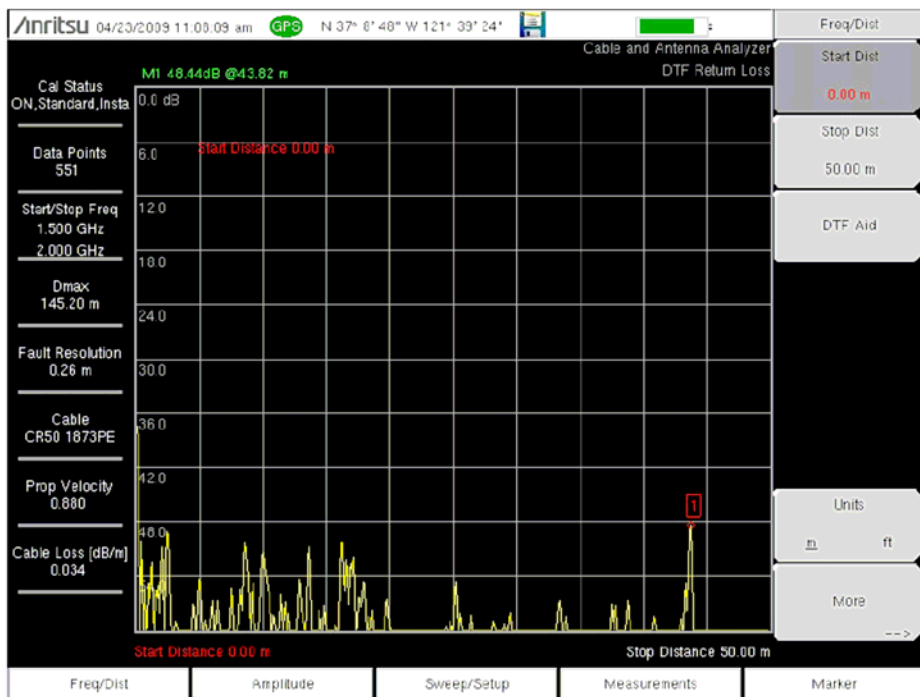


Рис. 2-15. Типичные результаты измерения в режиме DTF Return Loss, удовлетворяющие требованиям

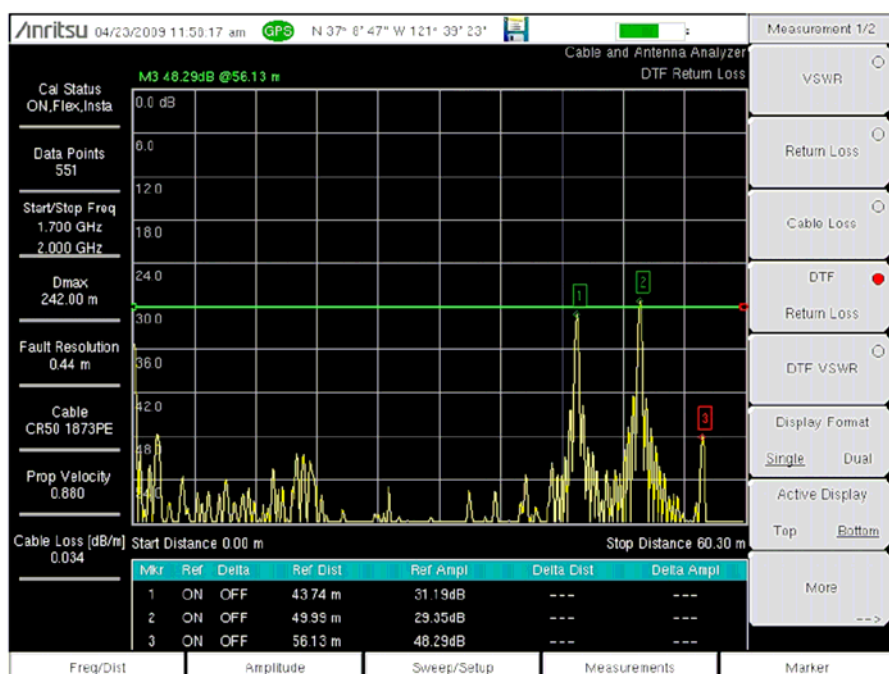


Рис. 2-16. Типичные результаты измерения в режиме DTF Return Loss, не удовлетворяющие требованиям

Пример 2 – DTF с нагрузкой

Для измерения длины кабеля измерение расстояния до неоднородности может выполняться с подключением элементов open (разомкнуто) или short (закорочено) к концу кабеля. Пик, указывающий на конец кабеля, будет в диапазоне от 0 дБ до 5 дБ.

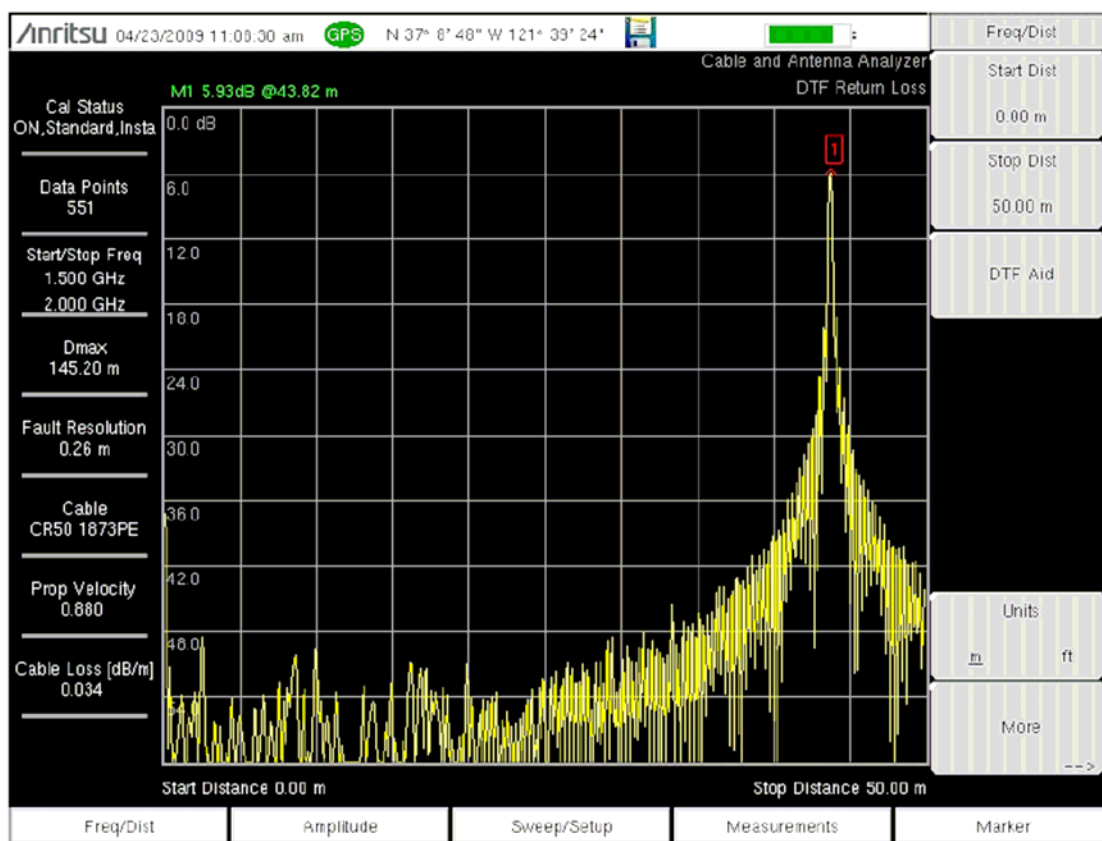


Рис. 2-17. Типичные результаты измерения в режиме DTF Return Loss с закорачивающим элементом (short) на конце кабеля

2-7 Однопортовые измерения

Измерения фазы

Прибор позволяет выполнять однопортовые фазовые измерения. В следующем примере с помощью однопортового измерения сравниваются фазы двух кабелей.

1. Нажмите клавишу главного меню **Measurements**.
2. Нажмите клавишу подменю **More**.
3. Нажмите клавишу **1-Port Phase**.
4. Нажмите клавишу главного меню **Freq/Dist** и введите начальную и конечную частоты.
5. Нажмите **Shift** и **Calibrate** (2) для запуска калибровки прибора. Более подробно см. [Глава 3–Калибровка](#).
6. Подключите тестируемое устройство (кабель А) и нажмите **Copy Trace To Display Memory**.
7. Отключите первое тестируемое устройство и подключите второе тестируемое устройство (кабель Б).
8. Нажмите клавишу **Trace – Memory** для просмотра различий между кабелем А и кабелем Б.

Круговая диаграмма полных сопротивлений (диаграмма Вольперта-Смита)

Прибор может отображать результаты однопортовых измерений в виде стандартной нормализованной 50-омной круговой диаграммы полных сопротивлений. При использовании маркеров на экране отображаются реальные и воображаемые значения Вольперта-Смита.

Программа Master Software Tools имеет дополнительные возможности и калькулятор, которые позволяют получить значения обратных потерь, КСВН или коэффициента отражения конкретного значения Вольперта-Смита.

Масштаб можно увеличить в меню **Amplitude**. Клавиша **Expand 10 dB** увеличивает диаграмму так, что коэффициент отражения находится между 0 и 0.3162. Клавиша **Expand 20 dB** расширяет диаграмму для отображения величины ρ_0 между 0 и 0.1, а **Expand 30 dB** расширяет диаграмму для отображения величины ρ_0 между 0 и 0.0316.

Измерение с помощью диаграммы Вольперта-Смита

В примере ниже показывается, как можно использовать диаграмму Вольперта-Смита для измерения согласования антенны.

1. Нажмите клавишу главного меню **Measurements**.
2. Нажмите клавишу подменю **More** и выберите **Smith Chart**.
3. Нажмите клавишу главного меню **Freq/Dist** и введите начальную и конечную частоты.
4. Нажмите **Shift** и **Calibrate** (2) для запуска калибровки прибора. Более подробно см. [Глава 3–Калибровка](#).

5. Подключите антенну к выходу RF Out на приборе.

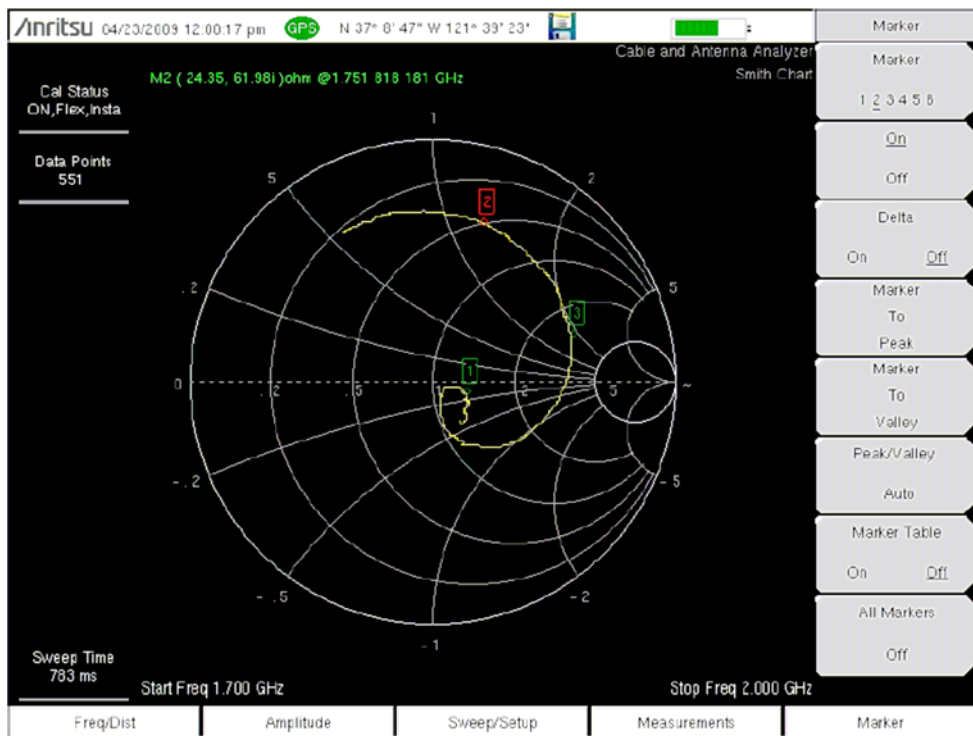


Рис. 2-18. Типичная диаграмма Вольперта-Смита для антенны в стандарте PCS

2-8 Меню режима анализатора АФУ

На приведены карты меню в режиме анализатора АФУ. В последующих разделах дается описание главных меню в режиме анализатора АФУ и связанных с ними подменю. Подменю перечисляются в том порядке, в котором они появляются на экране, сверху вниз, под каждым главным меню.

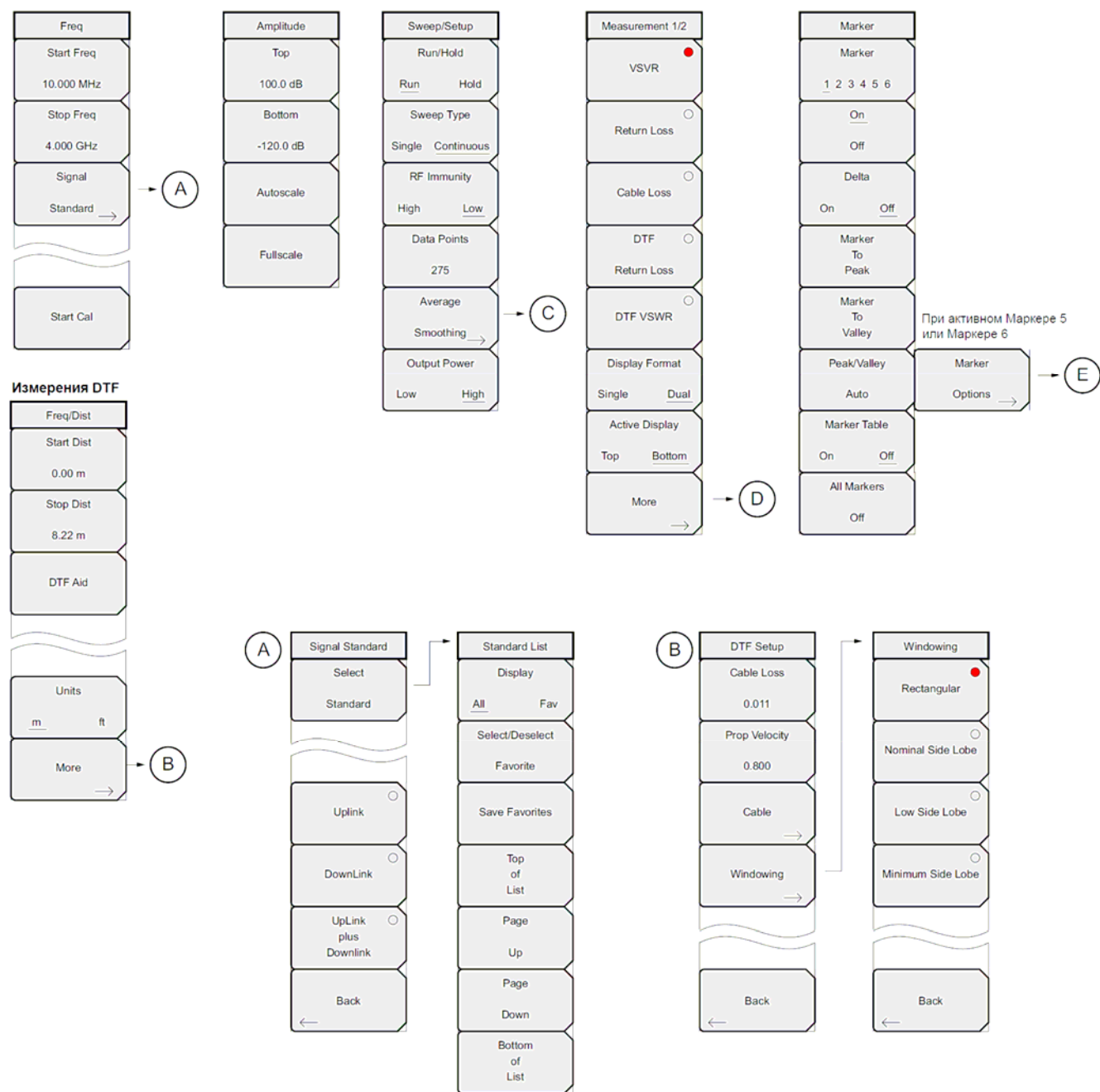


Рис. 2-19. Клавиши меню (1 из 2)

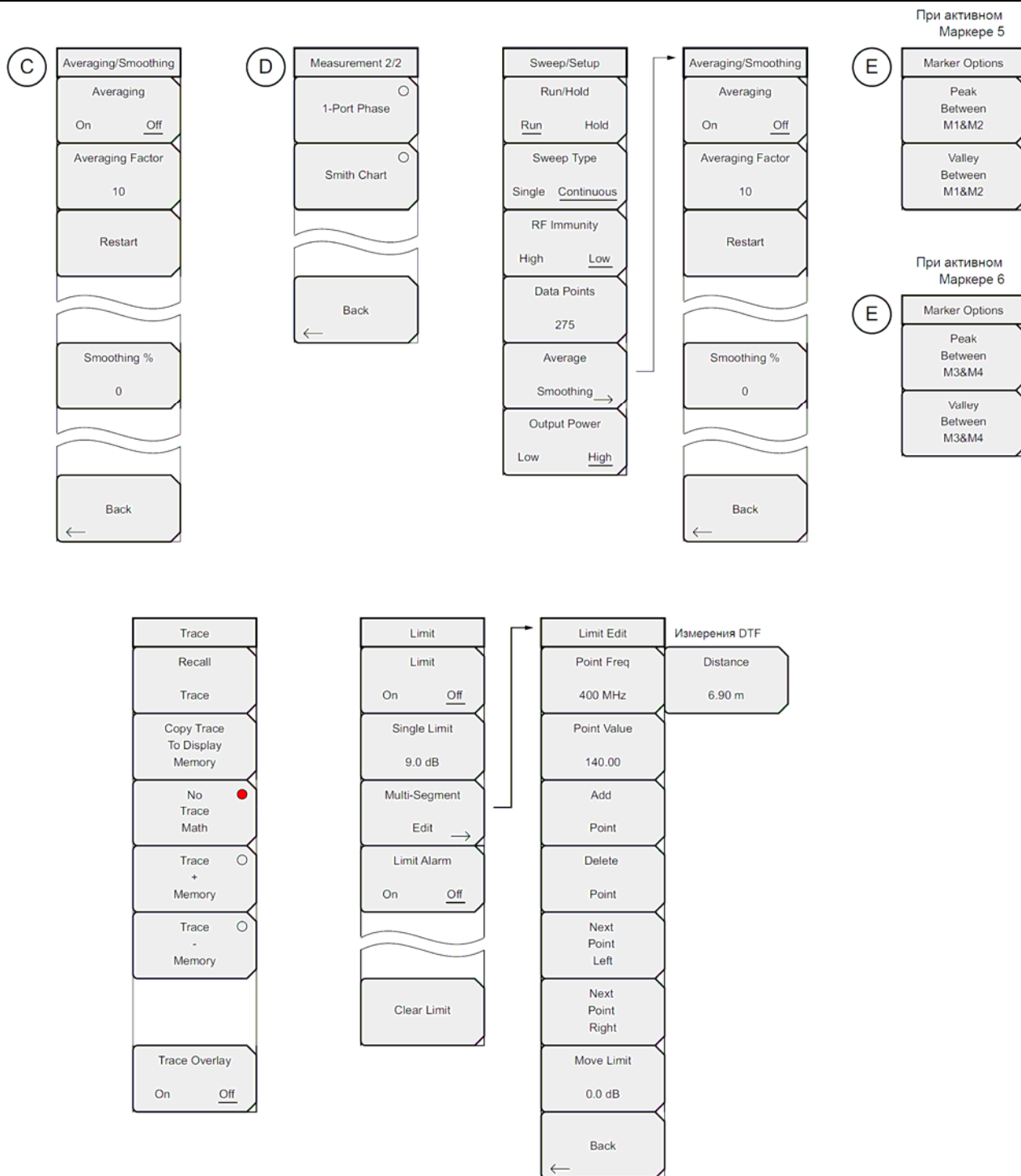


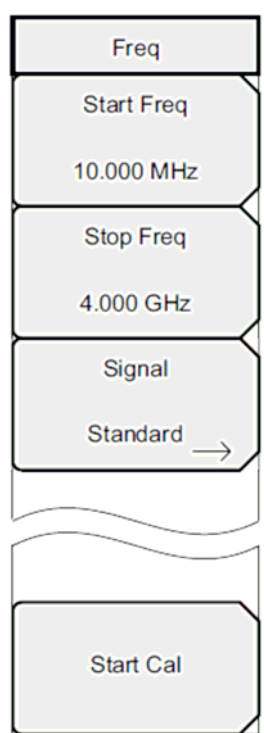
Рис. 2-20. Клавиши меню (2 из 2)

2-9 Меню Freq (Частота)

Клавиша главного меню **Freq/Dist** открывает меню **Freq** или меню **Freq/Dist** в зависимости от типа выбранного измерения в **Меню Measurement (Измерение)** на стр. 2-33.

Нажатие клавиши **Freq/Dist** после выбора DTF Return Loss или DTF VSWR в меню **Measurement** откроет **Меню Freq/Dist (Частота/Расстояние)** на стр. 2-29.

Последовательность клавиш: **Freq/Dist**



Start Frequency: Ввод начальной частоты с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки.

Stop Frequency: Ввод конечной частоты с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки.

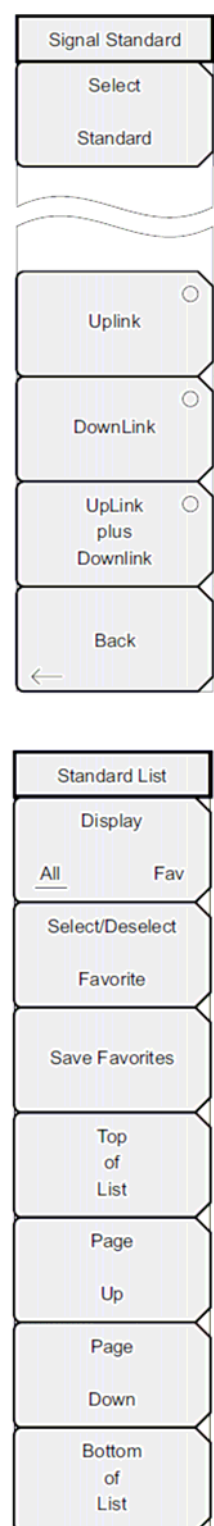
Signal Standard: Открывает **Меню Signal Standard (Стандарт сигнала)** на стр. 2-28.

Start Cal: Нажмите данную клавишу и следуйте указаниям на экране для запуска калибровки. Более подробно см. в Главе 3.

Рис. 2-21. Меню Freq

Меню Signal Standard (Стандарт сигнала)

Последовательность клавиш: **Freq/Dist** > Signal Standard



Select Standard: Открывает диалоговое окно Signal Standards. Выберите стандарт сигнала с помощью клавиш со стрелками, вращающейся ручки или сенсорного экрана. После выбора стандарта сигнала прибор автоматически устанавливает начальную и конечную частоты, а также величину разноса каналов и интеграционную полосу пропускания.

Display All/Fav: Переключение между режимом отображения всех сигналов (UpLink, DownLink или UpLink+DownLink) или только сигналов, помеченных как избранные.

Select/Deselect Favorite: Выбирает стандарт сигнала в диалоговом окне. Названия избранных каналов помечаются значком * в колонке Fav диалогового окна. Нажмите **Enter** или Save Favorites для сохранения данных.

Save Favorites: Сохраняет сигналы из списка избранных сигналов.

Top of List: Перемещает выделение на первый стандарт сигнала в списке.

Page Up: Перемещает на одну страницу вверх от текущего сигнала.

Page Down: Перемещает на одну страницу вниз от текущего сигнала.

Для возврата в меню Signal Standard нажмите **Esc**.

Uplink: Отображение только частот на передачу.

Downlink: Отображение только частот на передачу.

Uplink plus DownLink: Отображение частот на прием и на передачу.

После нажатия одной из трех клавиш выше нажмите Select Standard, чтобы увидеть результаты в диалоговом окне Signal Standard.

Back: Возврат в [Меню Freq \(Частота\) на стр. 2-27](#).

Рис. 2-22. Меню Signal Standard

2-10 Меню Freq/Dist (Частота/Расстояние)

Клавиша главного меню **Freq/Dist** открывает меню Freq или меню Freq/Dist в зависимости от типа выбранного измерения в [Меню Measurement \(Измерение\)](#) на стр. 2-33.

Нажатие клавиши **Freq/Dist** после выбора VSWR, Return Loss или Cable Loss в меню **Measurement** откроет меню [Меню Freq \(Частота\)](#) на стр. 2-27.

Последовательность клавиш: **Freq/Dist**

Freq/Dist	Start Dist: Ввод начальной точки расстояния с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки.
Start Dist	Stop Dist: Ввод конечной точки расстояния с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки.
0.00 m	DTF Aid: Открывает диалоговое окно DTF Aid (Рис. 2-14) для ввода параметров.
Stop Dist	Units: Переключение между метрами и футами.
8.22 m	More: Открывает Меню DTF Setup на стр. 2-30.
DTF Aid	
~ ~ ~	
Units	
<u>m</u> ft	
More	
→	

Рис. 2-23. Меню Freq/Dist

Меню DTF Setup (настройка параметров измерения расстояния до неоднородности)

Последовательность клавиш: **Freq/Dist > More**

DTF Setup	
Cable Loss	
0.011	
Prop Velocity	
0.800	
Cable	→
Windowing	→
~ ~ ~	
Back	←

Cable Loss: Ввод потерь в дБ/фут или дБ/метр для выбранного кабеля с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки. Нажмите **Enter** для подтверждения ввода.

Prop Velocity: Ввод применимого значения скорости распространения для выбранного кабеля с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки. Нажмите **Enter** для подтверждения ввода.

Cable: Нажатие клавиши открывает список доступных кабелей (см. Рис. 2-13). Выберите необходимый кабель с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки и нажмите **Enter**.

Примечание: При выборе кабеля из списка скорость распространения сигнала и потери в кабеле автоматически устанавливаются прибором.

Windowing: Открывает меню Windowing. Возможные установки:

- Rectangular – Прямоугольный формат
- Nominal Side Lobe – Номинальный боковой лепесток
- Low Side Lobe – Низкий боковой лепесток
- Minimum Side Lobe – Минимальный боковой лепесток

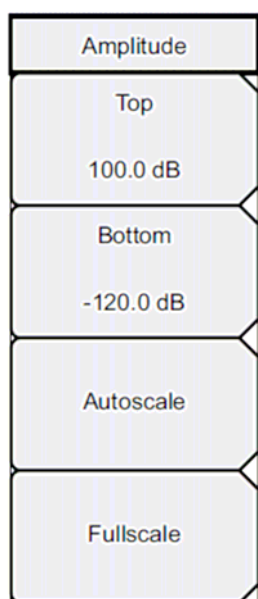
Более подробно об обработке изображений методом окна см. в Приложении А.

Back: Возврат в [Меню Freq/Dist \(Частота/Расстояние\)](#) на стр. 2-29.

Рис. 2-24. Меню DTF Setup

2-11 Меню Amplitude (Амплитуда)

Последовательность клавиш: **Amplitude**



Top: Устанавливает верхнее значение амплитуды.

Bottom: Устанавливает нижнее значение амплитуды.

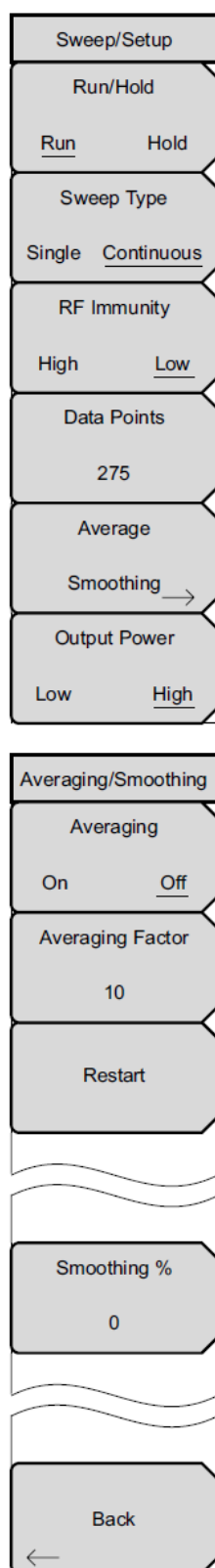
AutoScale: Автоматически устанавливает верхнюю и нижнюю шкалы на минимальное и максимальное значения измерения с некоторым полем по оси у.

Fullscale: Автоматически устанавливает прибор на максимальный диапазон амплитуды по умолчанию (0 дБ – 60 дБ для обратных потерь и 1 дБ – 65 дБ для КСВН).

Рис. 2-25. Меню Amplitude

2-12 Меню Sweep/Setup (Развертка/Настройка)

Последовательность клавиш: **Sweep/Setup**



Run/Hold: Переключение между режимом Run и Hold. В режиме Hold нажатие этой клавиши начинает развертку и выступает в качестве средства запуска. В режиме Run нажатие данной клавиши останавливает развертку.

Sweep Type: Переключение между режимом однократной (Single) и постоянной (Continuous) развертки. В режиме однократной развертки каждая развертка должна активизироваться клавишей Run/Hold.

RF Immunity, High / Low: По умолчанию уровень устойчивости к помехам установлен на высокий (High), что является рекомендованной настройкой. Более подробно см. раздел «Устойчивость к помехам высокая / низкая (RF Immunity High / Low)» на стр. 2-4.

Data Points: Открывает диалоговое окно для установки числа точек данных: 137, 275, 551, 1102, or 2204.

Average/Smoothing: Открывает подменю Average/Smoothing (Усреднение/Сглаживание).

Averaging: Включение/выключение усреднения.

Averaging Factor: Ввод числа скользящих средних с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки.

Restart: Нажатие клавиши начинает последовательность усреднения с начала.

Smoothing %: Функция сглаживания вычисляет скользящее среднее с использованием данных траектории. Прибор позволяет ввести степень сглаживания в диапазоне от 0% (нет сглаживания) до 10% (максимальное сглаживание).

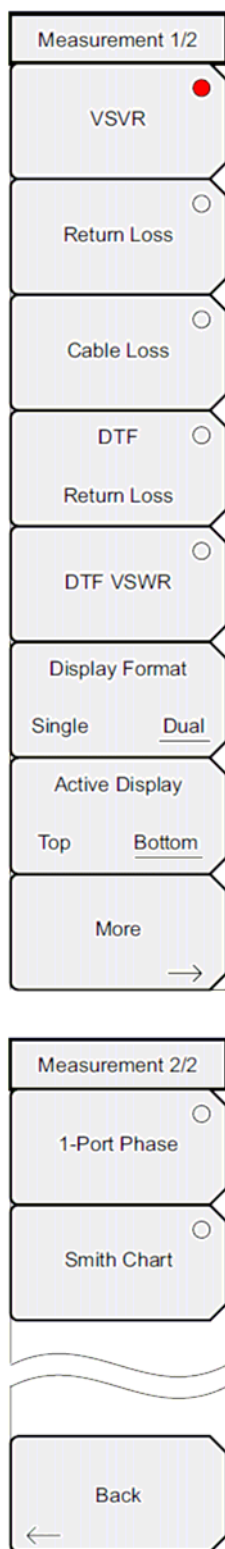
Back: Возврат в меню Sweep/Setup.

Output Power: По умолчанию уровень выходной мощности устанавливается на высокий (High) для всех однопортовых измерений (~ 0 дБм). При необходимости уровень выходной мощности можно установить на низкий (Low) (~ -35 дБм).

Рис. 2-26. Меню Sweep/Setup

2-13 Меню Measurement (Измерение)

Последовательность клавиш: **Measurement**



VSWR: Нажатие клавиши позволяет просмотреть согласование в КСВН.

Return Loss: Величина обратных потерь используется для характеристики ВЧ компонентов и систем. Величина обратных потерь показывает качество согласования системы посредством вычисления отношения отраженного сигнала к падающему сигналу и измерения отраженной мощности в дБ.

Cable Loss: Величина потерь в кабеле характеризует уровень ослабления сигнала в кабеле.

DTF Return Loss: Измерение расстояния до неоднородности отображает величину обратных потерь (или КСВН) по отношению к расстоянию. Если частотные измерения не удаются или сигнализируют о наличии проблемы в системе, пользователь может воспользоваться измерением расстояния до неоднородности для идентификации и точной локализации проблемы. Измерение расстояния до неоднородности показывает величину обратных потерь всех отдельных компонентов, включая пары разъемов и компоненты кабелей.

DTF VSWR: Измерение расстояния до неоднородности отображает величину обратных потерь (или КСВН) по отношению к расстоянию. Если частотные измерения не удаются или сигнализируют о наличии проблемы в системе, пользователь может воспользоваться измерением расстояния до неоднородности для идентификации и точной локализации проблемы. Измерение расстояния до неоднородности показывает величину обратных потерь всех отдельных компонентов, включая пары разъемов и компоненты кабелей.

Display Format: Выбор формата экрана: отображение одного измерения или двух.

Active Display: Выбор активного экрана. Активный экран выделяется красной рамкой.

More: Открывает дополнительное меню.

1-Port Phase: Используется для согласования фаз кабелей.

Smith Chart: Отображение результатов измерения в виде диаграммы Вольперта-Смита.

Back: Возврат в меню **Measurement**.

Рис. 2-27. Меню Measurement

2-14 Меню Marker (Маркер)

Последовательность клавиш: **Marker**



Marker: Нажатие клавиши позволяет выбрать активный маркер от M1 до M6 с помощью сенсорного экрана. Активный маркер обозначается подчеркиванием.

On/Off: Включение/выключение выбранного маркера.

Delta: Включение дельта-маркера.

Marker to Peak: Нажатие клавиши помещает активный в данный момент маркер на максимальную амплитуду на экране (пик).

Marker to Valley: Нажатие клавиши помещает активный в данный момент маркер на минимальную амплитуду на экране (впадина).

Peak/Valley Auto (Markers 1 through 4 Active):

Автоматически устанавливает Маркер 1 на пик и Маркер 2 на впадину.

Примечание: недоступно при измерениях расстояния до неоднородности.

Marker Options (Marker 5 or 6 Active): Отображение меню Marker Options.

Маркер 5 активный

Peak Between M1&M2: Помещает Маркер 5 на пик между Маркером 1 и Маркером 2.

Valley Between M1&M2: Помещает Маркер 5 на впадину между Маркером 1 и Маркером 2.

Маркер 6 активный

Peak Between M3&M4: Помещает Маркер 6 на пик между Маркером 3 и Маркером 4.

Valley Between M3&M4: Помещает Маркер 6 на впадину между Маркером 3 и Маркером 4.

Marker Table: Включает отображение таблицы маркеров под экраном развертки. Размер таблицы автоматически подгоняется так, чтобы отобразить все включенные маркеры. Помимо частоты и амплитуды маркеров таблица также отображает дельта-частоты и дельты амплитуды для всех маркеров, для которых они были введены.

All Markers Off: Отключение всех маркеров.

Рис. 2-28. Меню Marker

2-15 Меню Sweep (Развертка)

Данное меню открывает Меню Sweep/Setup (Развертка/Настройка) на стр. 2-32.

2-16 Меню Measure (Измерение)

Данное меню открывает Меню Measurement (Измерение) на стр. 2-33.

2-17 Меню Trace (Траектория)

Последовательность клавиш: **Shift > Trace (5)**

Trace	Recall Trace: Открывает диалоговое окно Recall для вызова ранее сохраненного измерения. Более подробно см. в «Руководстве пользователя». Если настройка вызываемой траектории аналогична текущим настройкам, то траектория отображается белым цветом и копируется в память экрана для использования при математических операциях с траекториями.
Recall	
Trace	
Copy Trace To Display Memory	Copy Trace to Memory: Копирует текущую траекторию в память для использования при математических операциях.
No Trace Math <input checked="" type="radio"/>	No Trace Math: Активная траектория отображается как есть, без математических функций.
Trace + Memory <input type="radio"/>	Trace + Memory: Отображение результатов логарифмического сложения активной траектории и траектории в памяти.
Trace - Memory <input type="radio"/>	Trace - Memory: Отображение различия между активной траекторией и траекторией в памяти.
Trace Overlay On <input type="checkbox"/> Off <input checked="" type="checkbox"/>	Trace Overlay: Отображает как вызванную траекторию (зеленым цветом), если траектория сохранена в памяти, так и текущую (желтым цветом).

Рис. 2-29. Меню Trace

2-18 Меню Limit (Ограничение)

Ограничительные линии могут использоваться только для визуального контроля или в качестве критерия соответствия/несоответствия с использованием сигнализации нарушения ограничительной линии. Прибор сигнализирует о нарушении при пересечении сигналом ограничительной линии.

Каждая ограничительная линия может состоять из одного сегмента или из максимум 40 сегментов в полном частотном диапазоне прибора. Данные ограничительные сегменты сохраняются независимо от текущего частотного диапазона прибора, что позволяет конфигурировать конкретные ограничительные огибающие на различных частотах без необходимости конфигурировать их каждый раз после изменения частоты. Для сброса текущей конфигурации ограничительных линий и возврата к односегментной линии, начинающейся на текущей начальной частоте и заканчивающейся на текущей конечной частоте, нажмите клавишу подменю **Clear Limit**.

Последовательность клавиш: **Shift > Limit (6)**

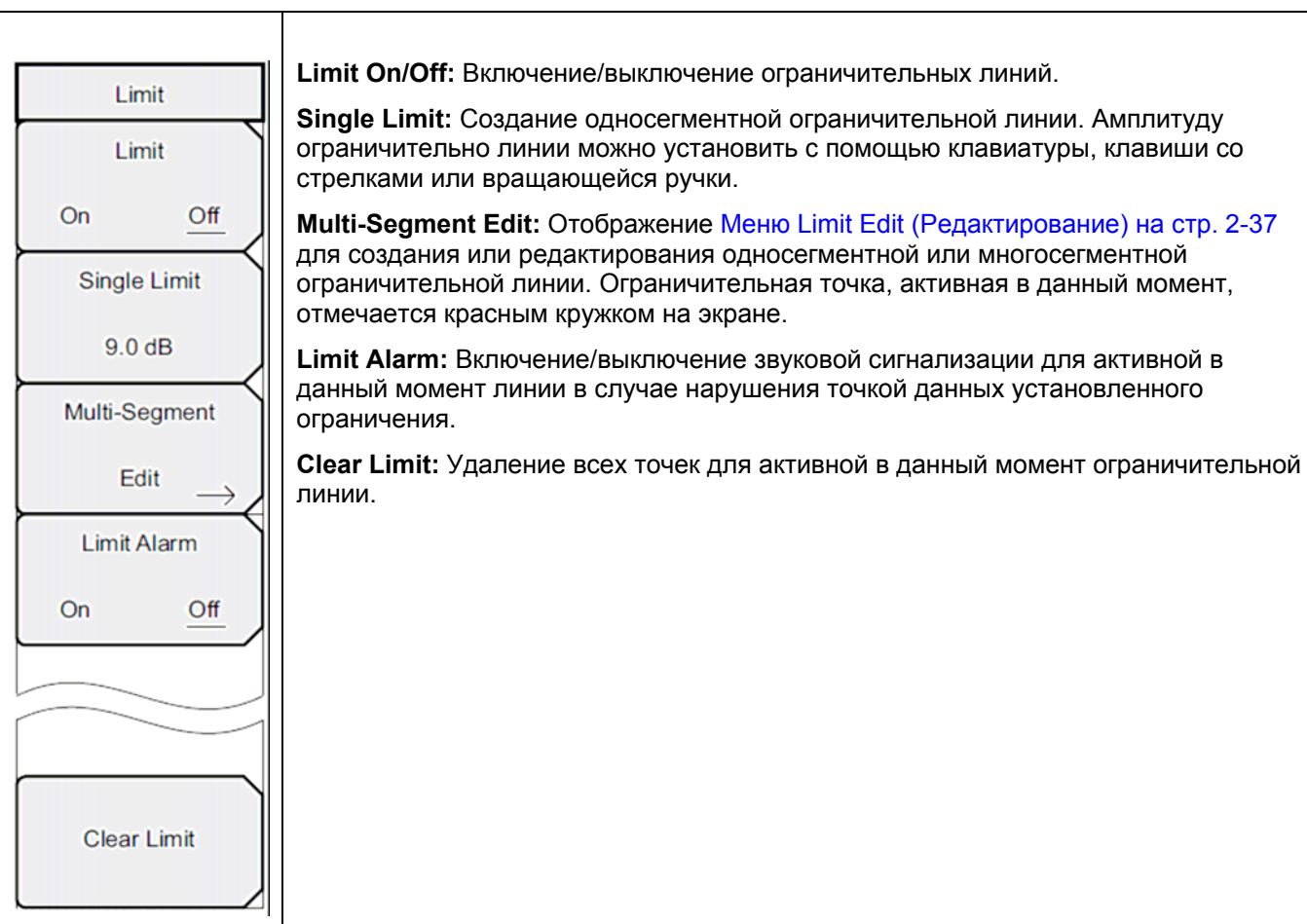


Рис. 2-30. Меню Limit

Меню Limit Edit (Редактирование)

Последовательность клавиш: **Shift > Limit (6) > Limit Edit**

Limit Edit
Point Freq
400 MHz
Point Value
140.00
Add
Point
Delete
Point
Next Point Left
Next Point Right
Move Limit
0.0 dB
Back
←

Point Frequency: Пользователь может установить частоту каждой точки в ограничительной линии индивидуально. При добавлении новой точки она принимает значение, находящееся посередине между двумя существующими точками или принимает значение конечной частоты текущей развертки, если не имеется точки с частотой, большей, чем у добавляемой точки. Более подробно см. в подменю Add Point. Для изменения частоты точки перегиба воспользуйтесь клавиатурой, клавишами со стрелками **Влево/Вправо** или вращающейся ручкой.

Point Value: Пользователь может установить амплитуду каждой точки в ограничительной линии индивидуально. При добавлении новой точки она по умолчанию принимает значение амплитуды, которое находится на ограничительной линии на частоте, на которой добавлялась точка. Для перемещения точки на нужное значение воспользуйтесь клавиатурой (клавиша ± позволяет установить отрицательное значение), клавишами со стрелками **Вверх/Вниз** или вращающейся ручкой. Единица ограничения по амплитуде является той же, что и текущая единица вертикальной амплитуды. Более подробно см. в подменю Add Point.

Add Point: Конкретное поведение данной клавиши подменю зависит от того, какая точка перегиба активна в момент нажатия данной клавиши. Если активная ограничительная точка находится где-то посередине мультисегментной ограничительной линии, то новая ограничительная точка добавляется посередине между активной в данный момент точкой и следующей точкой, находящей справа от неё. Амплитуда точки перегиба будет соответствовать амплитуде на ограничительной линии. Например, если ограничительная точка существует на 2.0 ГГц с амплитудой –30 дБм, и если следующая точка имеет частоту 3.0 ГГц с амплитудой –50 дБм, то точка будет добавлена на 2.5 ГГц с амплитудой –40 дБм. Значения частоты и амплитуды новой точки можно изменить с помощью клавиш подменю Frequency (Частота) и Amplitude (Амплитуда). Если последняя ограничительная точка активна (при условии, что она находится не на правом крае экрана), то новая ограничительная точка будет размещена на правом крае экрана на той же амплитуде, что и точка, находящаяся слева от неё. Точки могут не добавляться за пределами текущих ограничений развертки прибора.

Delete Point: Нажатие данной клавиши подменю удаляет активную в данный момент точку. Активной становится точка, расположенная слева от удаленной точки.

Next Point Left: Нажатие данной клавиши подменю позволяет выбрать точку перегиба, находящуюся слева от активной точки, и сделать её активной для редактирования или удаления. Каждое нажатие клавиши Next Point Left делает активной точку, находящуюся слева от ранее активной точки, до тех пор, пока вновь выбранная активная точка не станет крайней левой точкой на экране.

Next Point Right: Нажатие данной клавиши подменю позволяет выбрать точку перегиба, находящуюся справа от активной точки, и сделать её активной для редактирования или удаления. Каждое нажатие клавиши Next Point Right делает активной точку, находящуюся справа от ранее активной точки, до тех пор, пока вновь выбранная активная точка не станет крайней правой точкой на экране.

Move Limit: Перемещает односегментную или многосегментную ограничительную линию целиком вверх или вниз на то число дБ, которое было введено с помощью клавиатуры, клавиши со стрелками или вращающейся ручки. Единицей вводимой величины будет текущая отображаемая единица, выбранная в меню **Amplitude**.

Back: Возврат в [Меню Limit \(Ограничение\)](#) на стр. 2-36

Рис. 2-31. Меню Limit Edit

2-19 Другие меню

Описание меню **Preset**, **File**, **Mode** и **System** см. в «Руководстве пользователя». Описание меню **Calibrate** см. в Главе 3.

Глава 3 – Калибровка

3-1 Введение

Данная глава содержит описание процедур следующих способов калибровки: InstaCal, Open-Short-Load, Standard Cal, Flexcal.

3-2 Обзор главы

- Способы калибровки – стр. 3-1
- Проверка процесса калибровки – стр. 3-2
- Процедуры калибровки – стр. 3-3
- Проверка модуля InstaCal – стр. 3-5

3-3 Способы калибровки

Для получения точных результатов необходимо выполнить калибровку прибора до начала измерений.

Повторную калибровку прибора следует выполнять каждый раз после изменения температуры, выходящего за пределы допустимого, или в случае отключения/замены кабеля-удлинителя тестового порта. Повторную калибровку прибора также необходимо проводить каждый раз после изменения установленной частоты, если только прибор не был откалиброван в режиме Flexcal.

Пользователь может выполнить калибровку в ручном режиме с помощью прецизионных калибровочных устройств OSL (тройник, дискретные компоненты) или с помощью модуля InstaCal. Преимуществом модуля InstaCal является то, что калибровка с его использованием выполняется существенно быстрее, не требует изменения подключений и отменяет необходимость использовать три различных элемента (open, short, load). Однако модуль InstaCal уступает в заявленной скорректированной направленности: 38 дБ вместо 42 дБ.

Модуль InstaCal и тройник OSL Cal предлагают два альтернативных способа выполнения калибровки, а Standard Cal и FlexCal определяют, как часто необходимо выполнять калибровку. Стандартная калибровка – это калибровка с использованием элементов Open (разомкнуто), Short (замкнуто) и Load (нагружено), выполняющаяся для выбранного частотного диапазона и недействительная после изменения частоты. По умолчанию установлен стандартный тип калибровки.

FlexCal – это калибровка на широкополосной частоте, которая не аннулируется в случае изменения частоты.

FlexCal выполняет калибровку прибора по всему частотному диапазону и интерполирует точки данных при изменении частотного диапазона. Использование этого способа позволяет сэкономить время, поскольку отменяет необходимость выполнять калибровку прибора после изменения частоты. Однако данный способ калибровки не позволяет достичь той же точности, что и при использовании стандартной калибровки. Выполнение данной калибровки рекомендуется для целей поиска неисправностей. [Таблица 3-1](#) содержит краткое описание методов и инструментов калибровки.

Таблица 3-1. Краткое описание методов и инструментов калибровки

Тип калибровки	Инструмент калибровки	
	OSL	InstaCal
Standard Cal (повторная калибровка после каждого изменения частоты)	Максимальная точность калибровки/ Необходимость повторной калибровки в случае изменения частоты. Обеспечение максимальной точности измерений. Рекомендуется для измерений с целью создания отчетов.	Максимальная скорость калибровки. Необходимость повторной калибровки в случае изменения частоты. Быстрый метод калибровки. Рекомендуется для измерений с целью создания отчетов.
FlexCal (нет необходимости выполнения повторной калибровки после каждого изменения частоты)	Максимальная точность калибровки. Нет необходимости выполнения повторной калибровки после каждого изменения частоты. Рекомендуется для измерений с целью поиска неисправностей.	Максимальная скорость калибровки. Нет необходимости выполнения повторной калибровки после каждого изменения частоты. Самый быстрый и удобный способ калибровки. Рекомендуется для измерений с целью поиска неисправностей.

3-4 Проверка процесса калибровки

Во время процесса калибровки в режиме измерения обратных потерь (**Measurements > Return Loss**) с использованием дискретных калибровочных компонентов или модуля InstaCal можно ожидать типичные уровни измерения. Проверка уровней измерения, отображаемых на экране во время калибровки, может сэкономить время при работе в поле.

Характеристики траектории в режиме измерения обратных потерь

По мере подключения отдельных компонентов к порту RF Out на экране будут отображаться следующие уровни измерения:

- После подключения элемента OPEN будет отображена траектория в диапазоне от 0 дБ до 10 дБ.
- После подключения элемента SHORT будет отображена траектория в диапазоне от 0 дБ до 10 дБ.
- После подключения элемента LOAD будет отображена траектория в диапазоне от 0 дБ до 50 дБ.

3-5 Процедура калибровки

В режиме анализатора АФУ калибровку необходимо выполнять в случае появления сообщения Not Calibrated или смене кабеля тестового порта. Ниже приводятся процедуры выполнения калибровки типа OSL и InstaCal.

Примечание

Если планируется использовать кабель-удлинитель тестового порта, то он должен быть подключен к прибору Site Master до начала калибровки. В этом случае калибровка будет выполняться точно также, с подключением элементов OSL или модуля InstaCal к концу кабеля-удлинителя тестового порта.

Процедура калибровки с использованием элементов OSL (Standard и FlexCal)



Рис. 3-1. Схема подключения для выполнения калибровки OSL Cal

1. Нажмите клавишу главного меню **Freq/Dist** и введите требуемый частотный диапазон.
2. Нажмите клавишу **Shift**, а затем клавишу **Cal** (2).
3. Выберите **Standard** или **FlexCal**.
4. Нажмите **Start Cal** и следуйте указаниям на экране.
5. Подключите элемент Open к выходу RF Out и нажмите клавишу **Enter**.
6. Подключите элемент Short к выходу RF Out и нажмите клавишу **Enter**.
7. Подключите элемент Load к выходу RF Out и нажмите клавишу **Enter**.
8. Калибровка была выполнена успешно, если в зоне Cal Status отображается: ON, Standard или ON, FlexCal.

Процедура калибровки с использованием модуля InstaCal (Standard и FlexCal)



Рис. 3-2. Схема подключения для выполнения калибровки InstaCal

1. Нажмите клавишу главного меню **Freq/Dist** и введите требуемый частотный диапазон.
2. Нажмите клавишу **Shift**, а затем клавишу **Cal** (2).
3. Выберите Standard или FlexCal.
4. Нажмите Start Cal. На экране появится сообщение «Connect OPEN or InstaCal to RF Out port» («Подключите элемент OPEN или InstaCal к выходу RF Out»).
5. Подключите модуль InstaCal к выходу RF Out и нажмите клавишу **Enter**.
6. Прибор опознает модуль InstaCal и автоматически выполняет калибровку прибора по процедуре OSL. После завершения калибровки раздастся звуковой сигнал.
7. Калибровка была выполнена успешно, если в зоне Cal Status отображается: ON, Standard, Insta или ON, Flex, Insta.

Примечание

Модуль InstaCal не является дискретным калибровочным компонентом и не может быть использован на вышке для выполнения проверки линий.

3-6 Проверка модуля InstaCal

Проверка модуля InstaCal перед выполнением каких-либо проверок линий имеет большое значение для точности получаемых результатов. Процедура проверки модуля InstaCal позволяет определить наличие неисправностей в модуле, вызванных повреждением цепей или неисправностью управляющих схем. Целью проверки, описываемой ниже, не является попытка выполнить характеризацию модуля InstaCal, которая выполняется на заводе-изготовителе или в сервисных центрах.

Работоспособность модуля InstaCal можно проверить с помощью метода оконечной нагрузки, аналогичного проверке некачественной нагрузки в сравнении с известной правильной нагрузкой.

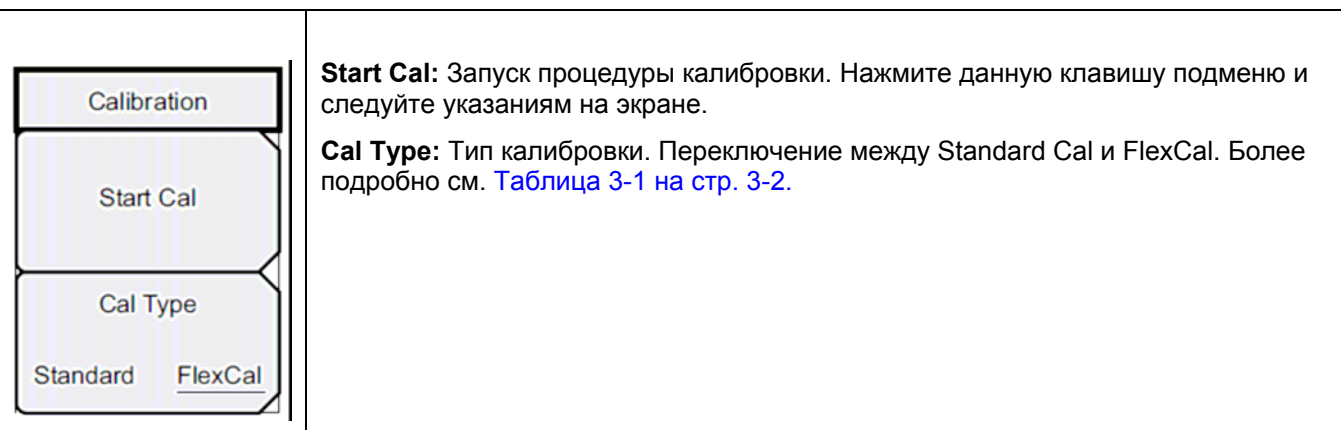
Метод оконечной нагрузки

Метод оконечной нагрузки сравнивает прецизионную нагрузку с модулем InstaCal и обеспечивает базовую линию для других измерений в полевых условиях. Прецизионная нагрузка обеспечивает направленность лучше 42 дБ.

1. Установите на приборе частоту для тестируемого устройства.
2. Нажмите клавишу главного меню **Measurements** и выберите **Return Loss**.
3. Подключите модуль InstaCal к выходу прибора **RF Out** и выполните калибровку прибора **Site Master** с использованием модуля InstaCal, требующего проверки.
4. Отключите модуль InstaCal от выхода **RF Out** и подключите к выходу **RF Out** прецизионную нагрузку.
5. Выполните измерение уровня обратных потерь прецизионной нагрузки. Полученное значение должно быть менее 35 дБ по частотному диапазону калибровки.
6. Нажмите клавишу главного меню **Marker** и установите **Marker 1** на **Marker to Peak**. Значение **M1** должно быть меньше значения обратных потерь в 35 дБ.

3-7 Меню Calibrate (Калибровка)

Последовательность клавиш: **Calibrate**



Start Cal: Запуск процедуры калибровки. Нажмите данную клавишу подменю и следуйте указаниям на экране.

Cal Type: Тип калибровки. Переключение между Standard Cal и FlexCal. Более подробно см. [Таблица 3-1 на стр. 3-2](#).

Рис. 3-3. Меню Calibrate

Приложение А – Обработка изображений методом окна

А-1 Введение

Теоретическим требованием для выполнения обратного БПФ является то, что данные должны быть от нулевой частоты до бесконечности. Боковые лепестки появляются вокруг неоднородности, поскольку спектр прерывается на конечной частоте. Обработка изображений методом окна позволяет уменьшить боковые лепестки посредством сглаживания резких переходов в начале и в конце частотной развертки. С сокращением боковых лепестков происходит расширение основного лепестка, тем самым уменьшая разрешение.

В ситуациях, когда небольшая неоднородность может располагаться рядом с большой неоднородностью, сокращение боковых лепестков помогает обнаружить дискретные неоднородности. Если разрешение расстояния имеет существенное значение, то следует уменьшить окно для большего разрешения сигнала.

Если присутствуют сильные частотные компоненты помех, но они находятся далеко от интересующей частоты, то рекомендуется использовать формат окна с более высокими боковыми лепестками, например, Rectangular или Nominal Side Lobe.

Если присутствуют сигналы помех, и они располагаются близко к интересующей частоте, то рекомендуется использовать форматы окна с более низкими боковыми лепестками, например, Low Side Lobe или Minimum Side Lobe.

Если два или более сигналов находятся очень близко друг к другу, то спектральное разрешение будет иметь большое значение. В этом случае следует использовать окно Rectangular, чтобы получить максимально четкий основной лепесток (наилучшее разрешение).

Если точность амплитуды одного частотного компонента более важна, чем точное положение компонента в данном частотном диапазоне, то рекомендуется выбирать формат окна с широким основным лепестком.

При изучении одной частоты, если точность амплитуды имеет большее значение по сравнению с точностью частоты, используйте Low Side Lobe или Minimum Side Lobe.

Формат Rectangular (прямоугольный)

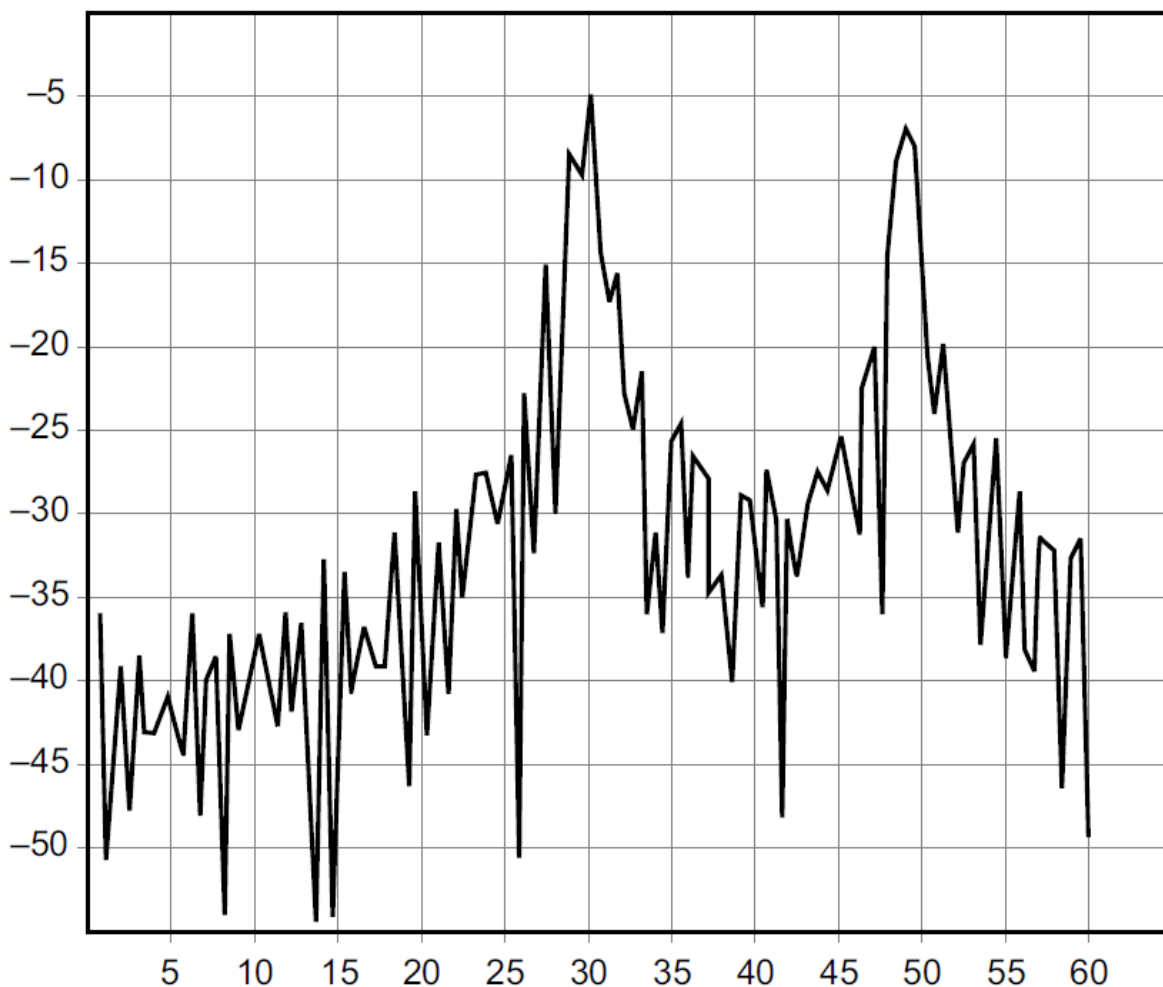


Рис. А-1. Пример формата Rectangular (прямоугольный)

На данном графике измерения расстояния до неоднородности значение обратных потерь показаны в дБ по вертикальной оси (y), а расстояние в футах по горизонтальной оси (x).

Формат Rectangular позволяет максимально отобразить боковые лепестки и имеет максимальное разрешение формы волны.

Формат Nominal Side Lobe (номинальный боковой лепесток)

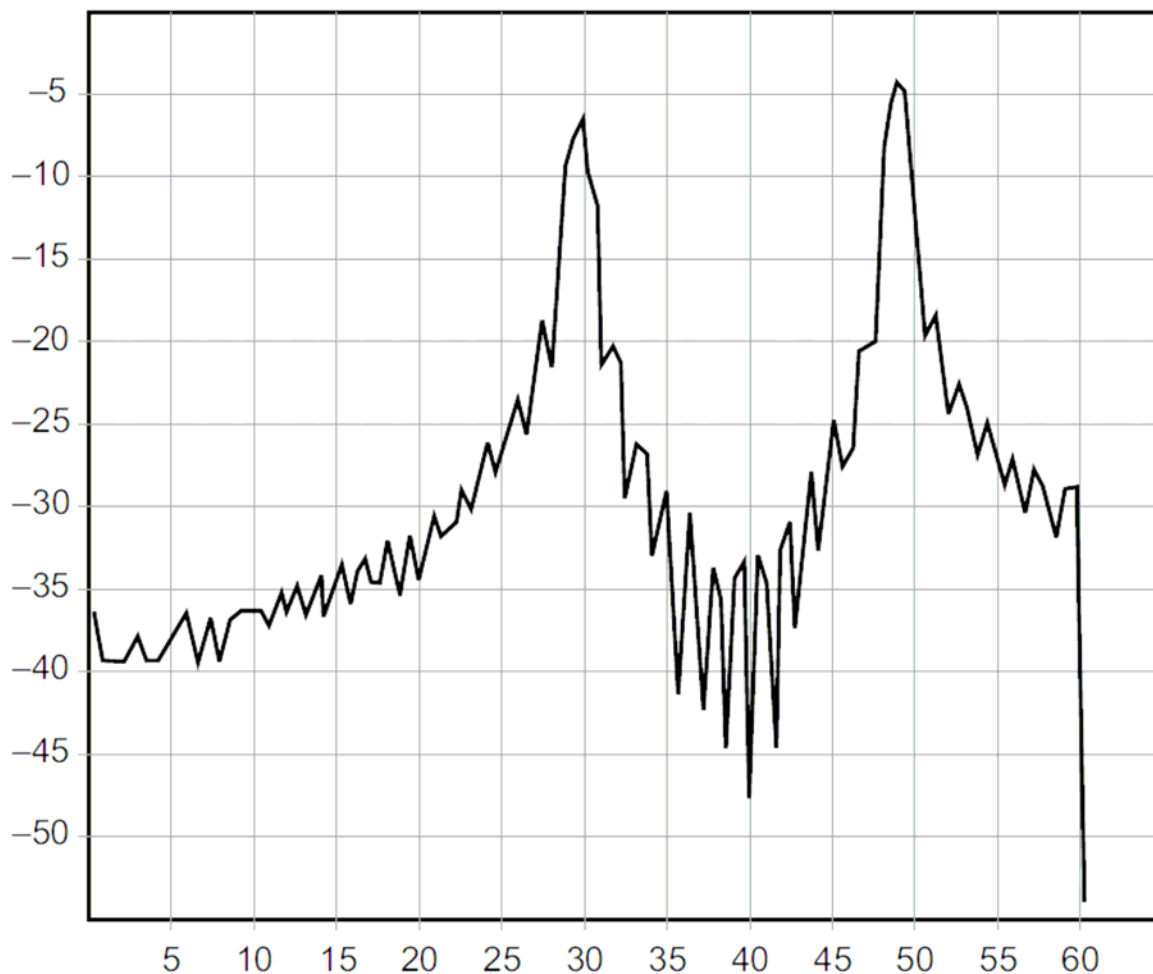


Рис. А-2. Пример формата Nominal Side Lobe (номинальный боковой лепесток)

На данном графике измерения расстояния до неоднородности значение обратных потерь показаны в дБ по вертикальной оси (y), а расстояние в футах по горизонтальной оси (x).

Формат Nominal Side Lobe отображает меньшее разрешение боковых лепестков по сравнению с форматом Rectangular, и имеет большее разрешение боковых лепестков, чем формат Low Side Lobe. Данный уровень обработки методом окна отображает среднее разрешение.

Формат Low Side Lobe (низкий боковой лепесток)

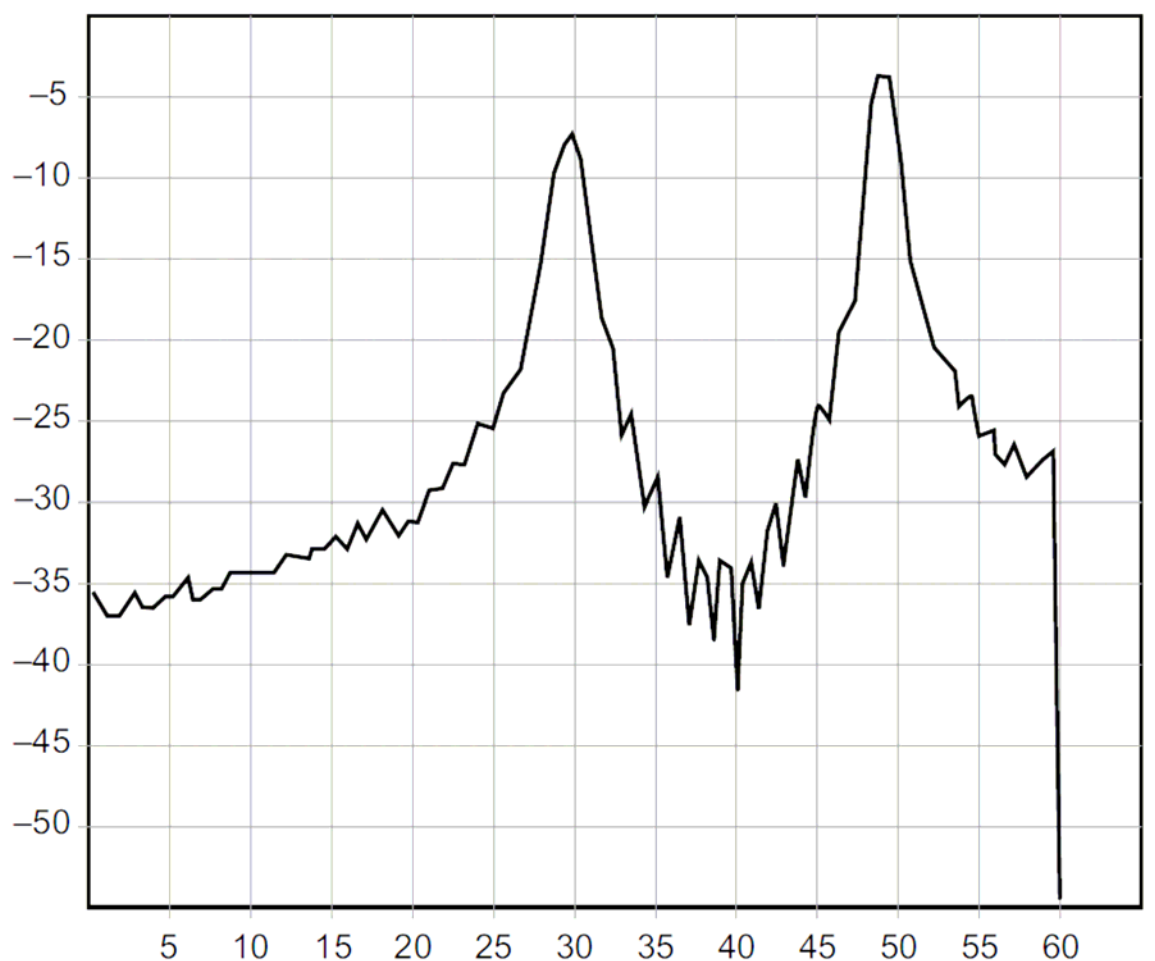


Рис. А-3. Пример формата Low Side Lobe (низкий боковой лепесток)

На данном графике измерения расстояния до неоднородности значение обратных потерь показаны в дБ по вертикальной оси (y), а расстояние в футах по горизонтальной оси (x).

Формат Low Side Lobe отображает меньшее разрешение боковых лепестков по сравнению с форматом Nominal Side Lobe, и имеет большее разрешение боковых лепестков, чем формат Minimum Side Lobe. Данный уровень обработки методом окна отображает среднее разрешение.

Формат Minimum Side Lobe (минимальный боковой лепесток)

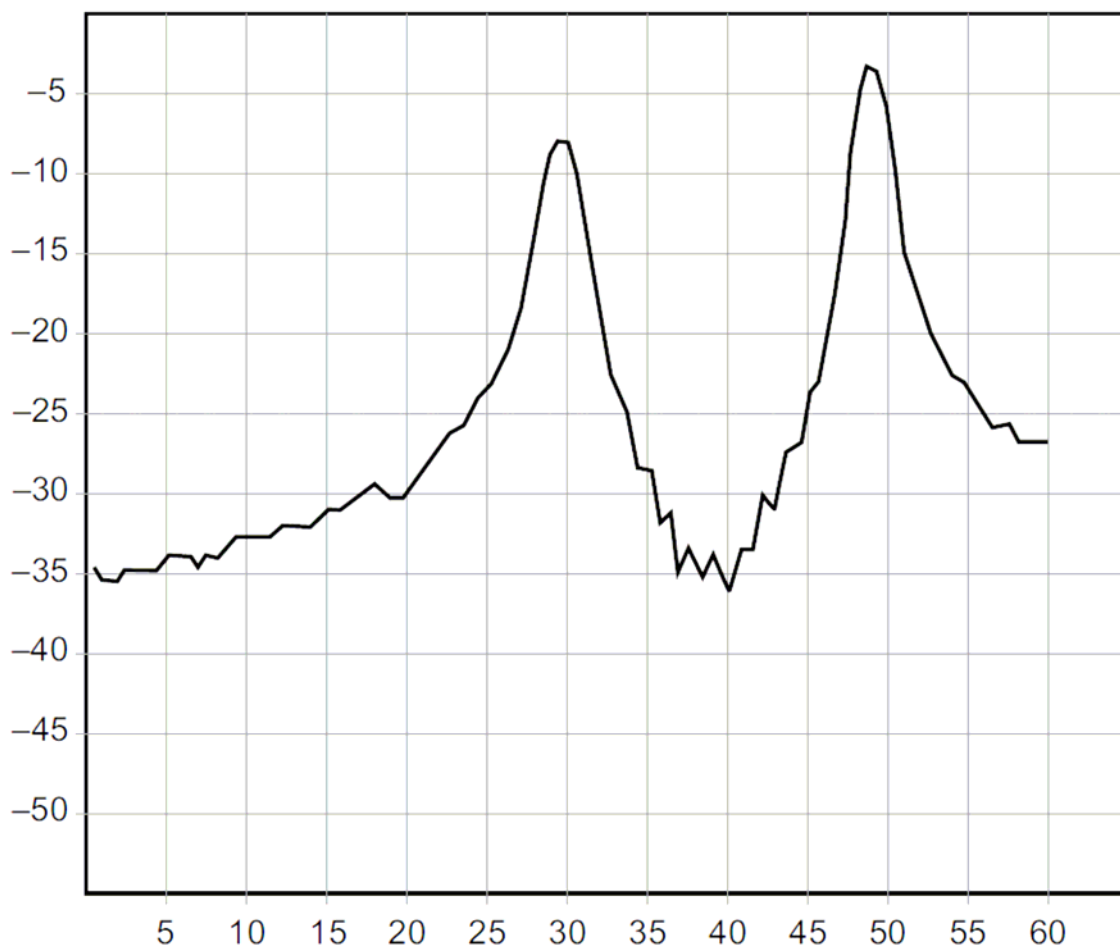


Рис. А-4. Пример формата Minimum Side Lobe (минимальный боковой лепесток)

На данном графике измерения расстояния до неоднородности значение обратных потерь показаны в дБ по вертикальной оси (y), а расстояние в футах по горизонтальной оси (x).

Формат Minimum Side Lobe отображает меньшее разрешение боковых лепестков по сравнению с форматом Low Side Lobe, и имеет наименьшее разрешение боковых лепестков и разрешение формы волны.

Указатель

D		меню Measurement.....	2-33
DTF Aid	2-19	меню Sweep/Setup.....	2-32
F		меню Trace	2-35
FlexCal	3-1	меню режима АФУ.....	2-25
I		Н	
InstaCal.....	3-1	наложение траекторий	2-35
S		настройка частоты	2-2
Standard Cal	3-1	О	
A		обработка методом окна	2-30, 1
автоматическая настройка шкалы	2-31	обратные потери	2-16, 2-33
B		ограничительные линии, настройка.....	2-7
выбор режима измерения.....	2-1	однопортовые измерения.....	2-23, 2-33
выходная мощность.....	2-5, 2-32	основные понятия проверки линий.....	2-14
Д		П	
дельта-маркер.....	2-9	полная шкала	2-31, 2-32, 2-33, 2-34, 2-36
диаграмма Вольперта-Смита	2-23, 2-33	потери в кабеле	2-17, 2-33
К		проверка калибровки.....	3-2
кабель.....	2-30	Р	
калибровка.....	2-1	разрешение, обработка методом окна.....	1
калибровка OSL	3-1	расстояние	1
калибровка прибора.....	3-1	разрешение, обработка методом окна.....	1
карта меню	2-25	расстояние до неоднородности	2-18, 2-33
круговая диаграмма полных сопротивлений.....	2-23, 2-33	режим измерения АФУ	2-1
КСВН	2-33	С	
М		сглаживание	2-5
маркеры, настройка	2-9	скорость распространения сигнала.....	2-30
математические операции над траекториями.....	2-12, 2-35	стандарты сигнала	2-2, 2-27
меню Amplitude.....	2-31	Т	
меню Calibrate	3-5	таблица маркеров	2-11, 2-34
меню DTF Setup.....	2-30	точка данных.....	2-4
меню Freq	2-27	У	
меню Freq/Dist.....	2-29	усреднение	2-4, 2-32
меню Limit.....	2-36	устойчивость к помехам	2-4
меню Limit Edit	2-37	Э	
меню Marker.....	2-34, 2-35	экран, одиночный/двойной.....	2-6

Anritsu



Anritsu prints on recycled paper with vegetable soybean oil ink.

Anritsu Company
490 Jarvis Drive
Morgan Hill, CA 95037-2809
USA
<http://www.anritsu.com/>