

Tektronix

УВА250

**Анализатор для антенны
и линии передачи сигнала
Краткое руководство по
эксплуатации**

071-1600-00

Настоящий документ основан на
микропрограммном обеспечении
версии 1.2XX.

www.tektronix.com

© Tektronix, Inc. Все права защищены.

Изделия корпорации Tektronix защищены патентами и патентными заявками в США и других странах. Приведенные в данном руководстве сведения заменяют любые ранее опубликованные. Права на изменение спецификаций и цен сохранены.

Tektronix, Inc., P.O. Box 500, Beaverton, OR 97077

ТЕКТРОНИХ и NetTek являются зарегистрированными товарными знаками Tektronix, Inc.

ГАРАНТИЯ

Корпорация Tektronix гарантирует, что в течение 1 (одного) года со дня приобретения у полномочного дистрибьютора Tektronix в изготавливаемых и продаваемых изделиях не будут обнаружены дефекты материалов и изготовления. Если в течение гарантийного срока в таком изделии будут обнаружены дефекты, корпорация Tektronix, по своему выбору, либо устранит неисправность в дефектном изделии без дополнительной оплаты за материалы и потраченное на ремонт рабочее время, либо произведет замену неисправного изделия на исправное. Данное гарантийное обязательство не распространяется на батарейные источники питания.

Для реализации права на обслуживание в соответствии с данной гарантией необходимо до истечения гарантийного срока уведомить корпорацию Tektronix об обнаружении дефекта и выполнить необходимые для проведения гарантийного обслуживания действия. Упаковка и доставка неисправного изделия в указанный Tektronix центр гарантийного обслуживания, предоплата почтовых расходов и представление копии документа о приобретении производятся владельцем изделия. Корпорация Tektronix оплачивает обратную доставку исправного изделия заказчику только в пределах страны, в которой расположен центр гарантийного обслуживания. Доставка исправного изделия по любому другому адресу должна быть оплачена владельцем изделия, включая все расходы по транспортировке, пошлины, налоги и любые другие расходы.

Данная гарантия не распространяется на случаи, когда дефект, отказ в работе или повреждение изделия вызваны неправильной эксплуатацией, хранением или обслуживанием изделия. В соответствии с данным гарантийным обязательством корпорация Tektronix не обязана: а) исправлять повреждения, вызванные действиями каких-либо лиц (кроме специалистов Tektronix) по установке, ремонту или обслуживанию изделия; б) исправлять повреждения, вызванные неправильной эксплуатацией изделия или его подключением к несовместимому оборудованию; в) исправлять повреждения или неполадки, вызванные использованием расходных материалов, отличных от рекомендованных корпорацией Tektronix, а также г) обслуживать изделие, подвергшееся интеграции с иным оборудованием или модификации таким образом, что это увеличило время или сложность обслуживания изделия.

ДАННАЯ ГАРАНТИЯ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ ТЕКТРОНИХ НА ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ ИЗДЕЛИЯ НА УСЛОВИЯХ ЗАМЕНЫ ЛЮБЫХ ДРУГИХ ГАРАНТИЙ, ДАННЫХ ЯВНО ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАВШИХСЯ. КОРПОРАЦИЯ ТЕКТРОНИХ И ЕЕ ПОСТАВЩИКИ ОТКАЗЫВАЮТСЯ ОТ ЛЮБЫХ ДРУГИХ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ ГАРАНТИЙ ТОВАРНОСТИ ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ДРУГИХ ЦЕЛЕЙ. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ КОРПОРАЦИИ ТЕКТРОНИХ ПО ДАННОМУ ГАРАНТИЙНОМУ ОБЯЗАТЕЛЬСТВУ ОГРАНИЧИВАЕТСЯ ТОЛЬКО РЕМОНТОМ ИЛИ ЗАМЕНОЙ ДЕФЕКТНЫХ ИЗДЕЛИЙ ЗАКАЗЧИКАМ. КОРПОРАЦИЯ ТЕКТРОНИХ И ЕЕ ПОСТАВЩИКИ НЕ НЕСУТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА КОСВЕННЫЙ, СПЕЦИФИЧЕСКИЙ ИЛИ КАКОЙ-ЛИБО ОПОСРЕДОВАННЫЙ УЩЕРБ ДАЖЕ В ТОМ СЛУЧАЕ, ЕСЛИ ПРЕДСТАВИТЕЛИ КОРПОРАЦИИ ТЕКТРОНИХ БЫЛИ ЗАРАНЕЕ УВЕДОМЛЕНЫ О ВОЗМОЖНОСТИ ТАКОГО УЩЕРБА.

Оглавление

Общие правила техники безопасности	v
Предисловие	ix
Дополнительные сведения	x
Правила	x
Версия программного обеспечения	x
Как связаться с компанией Tektronix	xi

Приступая к работе

Описание прибора	1-1
Стандартные принадлежности	1-3
Предотвращение травм от воздействия молнии	1-3
Перед подключением прибора к любому источнику	1-3
Не подключайте прибор к источнику, который может подвергнуться воздействию молнии	1-4
Помните о воздействии молнии, будьте внимательны	1-4

Основы работы

Основы работы	2-1
Обзор	2-1
Входной разъем YBA250	2-2
Запуск программного обеспечения YBA250	2-3
Настройка загрузки программного обеспечения YBA250 при запуске системы	2-4
Элементы экрана	2-5
Область общих элементов управления	2-6
Область командной строки	2-8
Область управления настройкой	2-10
Область прибора	2-11
Использование сенсорного экрана	2-12
Использование регулятора	2-12
Использование цифровой клавиатуры	2-12
YBA250Меню	2-13
Ввод текста	2-19

Подача сигнала	2-21
Применение прецизионных разъемов и кабелей	2-21
Влияние кабелей и разъемов на измерения	2-21
Подсоединение и отсоединение прецизионных разъемов	2-22
Подсоединение прецизионных разъемов	2-23
Отсоединение прецизионных разъемов	2-24
Подключение радиочастотного сигнала	2-24
Калибровка прибора YBA250	2-26
В каких случаях проводится калибровка YBA250 ..	2-27
Текущее состояние калибровки	2-27
Элементы окна калибровки	2-28
Использование заводской калибровки	2-30
Выполнение пользовательской калибровки	2-31
Загрузка сохраненного набора данных калибровки	2-37
Выбор данных калибровки для использования	2-39
Элементы окна просмотра калибровок	2-39
Сохранение наборов данных калибровки	2-41

Приложения

Приложения А: Технические характеристики	А-1
Приложения В: Поддерживаемые стандарты сигналов	В-1

Список рисунков

Рис. 1-1: YBA250 Antenna and Transmission Line Analyzer	1-1
Рис. 2-1: Испытательный разъем YBA250.	2-2
Рис. 2-2: Экран YBA250	2-3
Рис. 2-3: Настройка приложения, активизируемого при запуске системы	2-4
Рис. 2-4: Элементы экрана YBA250	2-6
Рис. 2-5: Программная клавиатура	2-19
Рис. 2-6: Подсоединение прецизионного разъема	2-23
Рис. 2-7: Расположение испытательного разъема TEST PORT	2-24
Рис. 2-8: Окно калибровки	2-28
Рис. 2-9: Окно калибровки	2-30
Рис. 2-10: Прецизионные эталоны из калибровочного набора YBAC1	2-31
Рис. 2-11: Готовность к выполнению калибровки	2-33
Рис. 2-12: Окно калибровки по окончании выполнения калибровки	2-34
Рис. 2-13: Готовность к выполнению калибровки с кабелем	2-35
Рис. 2-14: Окно калибровки по окончании выполнения калибровки	2-37
Рис. 2-15: Окно Calibration browser (просмотр калибровок)	2-38

Список таблиц

Таблица 1-1: Стандартные принадлежности модуля ...	1-3
Таблица 2-1: Кнопки и значки в области общих элементов управления	2-7
Таблица 2-2: Кнопки и значки в области командной строки	2-8
Таблица 2-3: Кнопки и значки в области управления настройкой	2-10
Таблица 2-4: Кнопки и значки в области прибора	2-11
Таблица 2-5: Меню File (файл)	2-13
Таблица 2-6: Меню View (представление)	2-15
Таблица 2-7: Меню Setup (настройка)	2-17
Таблица 2-8: Меню Tools (сервис)	2-17
Таблица 2-9: Поля окна калибровки	2-29
Таблица 2-10: Поля окна просмотра калибровок	2-40
Таблица A-1: Параметры измерений	A-1
Таблица A-2: Характеристики испытательного входа	A-5
Таблица A-3: Параметры калибровки	A-5
Таблица A-4: Условия эксплуатации	A-6
Таблица A-5: Физические параметры	A-7
Таблица A-6: Дополнительные сведения	A-7
Таблица A-7: Соответствие нормам безопасности	A-8
Таблица A-8: Электромагнитная совместимость	A-9
Таблица B-1: Поддерживаемые стандарты сотовой связи	B-1

Общие правила техники безопасности

Во избежание травм, а также повреждений данного изделия и подключаемого к нему оборудования необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности. Используйте изделие в строгом соответствии с инструкциями, чтобы исключить фактор риска.

Процедуры по обслуживанию устройства могут выполняться только квалифицированным персоналом.

Во время работы с прибором может потребоваться доступ к другим компонентам системы. Сведения о мерах предосторожности и предупреждения, связанные с эксплуатацией системы, см. в разделах *Общие правила техники безопасности* других руководств.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Не подключайте прибор к источникам, подверженным воздействиям молнии.

Пожарная безопасность и предотвращение травм

Используйте надлежащий кабель питания. Подсоединение к электросети должно выполняться только с помощью кабеля, разрешенного к использованию с данным изделием и сертифицированного для страны, в которой будет производиться его эксплуатация.

Соблюдайте правила подсоединения и отсоединения. Не подсоединяйте и не отсоединяйте пробники и провода, когда они подключены к источнику напряжения.

Соблюдайте ограничения на параметры разъемов.

Во избежание воспламенения или поражения электрическим током соблюдайте номинальные ограничения и требования маркировок, нанесенных на прибор. Перед подсоединением прибора просмотрите дополнительные сведения о номинальных ограничениях, содержащиеся в руководстве по эксплуатации прибора.

Общий провод заземлен. Не соединяйте общий провод с источниками напряжения.

Соблюдайте правила замены аккумуляторной батареи.

Используйте только аккумуляторные батареи, типы и номиналы которых соответствуют требованиям данного прибора.

Соблюдайте правила перезарядки аккумуляторных батарей. Выполняйте перезарядку аккумуляторных батарей в строгом соответствии с инструкциями.

Используйте надлежащий адаптер переменного тока.

Для данного прибора следует использовать только предназначенный для него адаптер переменного тока.

Не используйте прибор с открытым корпусом.

Эксплуатация прибора с открытым корпусом или снятыми защитными панелями не допускается.

Пользуйтесь средствами для защиты зрения. При наличии интенсивных световых потоков или лазерного излучения используйте средства для защиты зрения.

Не пользуйтесь неисправным прибором. Не следует пользоваться прибором при наличии подозрений, что он поврежден. В этом случае он должен быть проверен квалифицированным специалистом.

Не пользуйтесь прибором во взрывоопасных средах.

Обозначения и символы

Обозначения в данном руководстве. Ниже приводится список условных обозначений, используемых в данном руководстве.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. *Предупреждения о действиях и условиях, представляющих угрозу для жизни или способных нанести вред здоровью.*



ОСТОРОЖНО! *Предостережения о действиях и условиях, способных привести к повреждению данного прибора или другого оборудования.*

Обозначения на изделии. Ниже приводится список возможных обозначений на изделии.

Обозначение DANGER (ОПАСНО!) указывает на непосредственную опасность получения травмы.

Обозначение WARNING (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!) указывает на возможность получения травмы при отсутствии непосредственной опасности.

Обозначение CAUTION (ОСТОРОЖНО!) указывает на возможность повреждения данного изделия.

Символы на изделии. Ниже приводится список символов на изделии.



ОСТОРОЖНО!
См.
руководство

Утилизация аккумуляторной батареи

Это изделие содержит литийионную аккумуляторную батарею, которая должна быть утилизирована соответствующим образом. Для выяснения адреса местного предприятия по утилизации аккумуляторных батарей в США или Канаде обратитесь по следующему адресу:

RBRC	(800) BATTERY
Rechargeable Battery Recycling Corp.	(800) 227-7379
P.O. Box 141870	www.rbrc.com
Gainesville, Florida 32614	

Предисловие

YBA250 Antenna and Transmission Line Analyzer относится к семейству NetTek приборов для испытания базовых приемопередающих станций в полевых условиях. Это обладающий высокими техническими характеристиками портативный тестер, готовый к использованию в полевых условиях и оптимизированный для быстрого устранения неполадок и удобной проверки работы антенны базовой приемопередающей станции. Он работает на основе привычной и удобной операционной системы Windows CE, благодаря чему меньше времени уйдет на изучение прибора и больше — на устранение неполадок сети.

YBA250 оптимально подходит для быстрой идентификации неполадок антенны базовой станции и линии передачи сигнала и обнаружения проблемных точек. С помощью YBA250 можно быстро проанализировать систему, используя Return Loss (потери на отражение) или VSWR (КСВН). Качество работы системы можно также проанализировать в терминах вносимых потерь, которые оцениваются с помощью измерения потерь в кабеле (Cable Loss). Затем, используя возможность измерения расстояния до точки сбоя, можно определить области и местонахождение точек, в которых имеются неполадки.

Благодаря использованию современного метода калибровки, разработанного в Tektronix, YBA250 позволяет использовать одну процедуру калибровки для всего диапазона частот, избавляя от необходимости выполнять калибровку каждый раз, когда меняется диапазон частот или диапазон отображения. Чтобы еще больше сократить время, затрачиваемое на устранение неполадок, и повысить эффективность тестирования, пользователи могут управлять точностью и разрешением прибора YBA250 для оптимизации результатов измерений. Для более удобной интерпретации этих результатов YBA250 также позволяет применять заданные пользователем маски для определения качества работы антенны, обеспечивая ускорение анализа и предоставляя пользователям возможность обмениваться масками и результатами.

Дополнительные сведения

YBA250 Antenna and Transmission Line Analyzer содержит электронную справку, чтобы можно было быстро получить инструкции по использованию YBA250. За сведениями об эксплуатации YBA250 в первую очередь следует обращаться к этой электронной справке.

Правила

В данном руководстве использованы следующие правила. Выражение **Start** (пуск) > **Help** (справка) указывает, что следует открыть меню Start (пуск) и выбрать пункт Help (справка). Для этого нажмите кнопку Start (пуск) на панели инструментов в нижней части рабочего стола и выберите в раскрывшемся меню пункт Help (справка).

Версия программного обеспечения

Настоящее руководство относится к версии 1.2XX программного обеспечения для YBA250 Antenna and Transmission Line Analyzer. Чтобы узнать версию программного обеспечения, выберите **Tools** (сервис) > **Software Info** (сведения о программе), когда открыто приложение YBA250.

Как связаться с компанией Tektronix

Адрес	Tektronix, Inc. Отдел или имя (если известно) 14200 SW Karl Braun Drive P.O. Box 500 Beaverton, OR 97077 USA
Веб-узел	www.tektronix.com
Техническая поддержка	Электронная почта: techsupport@tektronix.com



Приступая к работе

Приступая к работе

В этом разделе описывается YBA250 Antenna and Transmission Line Analyzer и приводятся основные сведения, необходимые для того, чтобы приступить к работе с YBA250.

Описание прибора

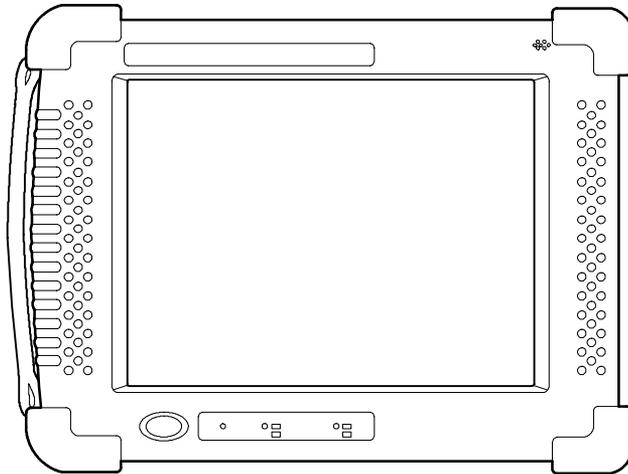


Рис. 1-1: YBA250 Antenna and Transmission Line Analyzer

YBA250 Antenna and Transmission Line Analyzer позволяет определить степень исправности антенных систем базовых приемопередающих станций посредством измерения потерь на отражение или КСВН (коэффициента стоячей волны по напряжению) для каждой антенной системы. YBA250 позволяет также определять расстояние до точки сбоя в линии передачи сигнала на антенну.

В стандартном варианте YBA250 фактически состоит из двух компонентов, модуля прибора и Платформа анализатора NetTek. Модуль прибора содержит аппаратное и программное обеспечение, необходимое для анализа работы антенны. Платформа анализатора NetTek — это «компьютер», запускающий программное обеспечение на модуле прибора. Можно приобрести YBA250 в комплектации, в которую входит только модуль прибора, и добавить его к уже имеющейся Платформа анализатора NetTek.

Можно подсоединить к Платформа анализатора NetTek до трех модуль прибора, чтобы расширить тестовые возможности прибора. Модуль прибора взаимодействует с платформой через внутреннюю шину, а с тестируемой базовой станцией или прибором — через их собственные входные и выходные разъемы.

Платформа анализатора NetTek работает на основе операционной системы Windows CE. Если приобрести платы PCMCIA Ethernet и модема, то станет возможным использование сети и Интернета.

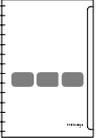
К особенностям Платформа анализатора NetTek относятся следующие:

- Цветной экран с сенсорным интерфейсом
- Модульная архитектура прибора
- Контейнер повышенной прочности
- Съёмные аккумуляторные батареи
- Связь в ИК-диапазоне
- Порты ввода-вывода
- Приложения и служебные программы поддержки связи, управления электропитанием, настройки прибора, редактирования текста, просмотра веб-страниц и выполнения многих других функций.

Стандартные принадлежности

В следующих таблицах приводится список стандартных принадлежностей, поставляемых в комплекте с модулем YBA250 Antenna and Transmission Line Analyzer.

Таблица 1-1: Стандартные принадлежности модуля

	Пластиковая крышка для разъема типа N. Используется для защиты РЧ-входа.
	Руководство пользователя. Содержит сведения об установке и основных функциях.
	Компакт-диск. На нем содержится программное обеспечение прибора и PDF-версия (Adobe Acrobat) руководства пользователя.

Предотвращение травм от воздействия молнии



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Во избежание травм от воздействия молнии следует при использовании прибора соблюдать следующие меры предосторожности.

Перед подключением прибора к любому источнику

- Узнайте прогноз погоды в вашем районе, выясните вероятность гроз и возникновения молний.
- Если погодные условия могут привести к грозе или возникновению молний, чаще смотрите на небо и следите за изменением погодных условий в вашем районе.
- Если слышны раскаты грома и на небе видны молнии, не подключайте прибор к источнику, который может быть подвержен воздействиям молний.
- Полагайтесь на собственное мнение и здравый смысл. Вы сами должны защитить себя от воздействия молний.

- Имейте в виду, что если прибор подключен к источнику, подверженному воздействию молнии, на его открытых поверхностях будут присутствовать опасные напряжения. Изоляционное покрытие прибора не защитит вас от этих опасных напряжений.

Не подключайте прибор к источнику, который может подвергнуться воздействию молнии

В случае грозовой обстановки в вашем районе:

- Если погодные условия в вашем районе могут привести к возникновению молний, ***существует риск попадания молнии*** до того, как облако подойдет достаточно близко, чтобы можно было услышать раскаты грома или увидеть сверкание молний.
- Когда молния попадает в конструкцию или здание, ток проходит по арматуре, бетонным конструкциям, трубам, кабелям, вентиляционным стоякам и электрической системе.
- Молния может наводить электрические и магнитные поля на приборы и части электропроводки. Длина проводника, подверженного воздействию магнитного поля разряда молнии, может превышать три километра.

Помните о воздействии молнии, будьте внимательны

- Когда молния попадает в проводник, который в свою очередь передает ток в область, находящуюся на некотором расстоянии от земли, ***оборудование может быть повреждено, а персонал может получить травмы***, если они будут косвенным образом участвовать в замыкании цепи заземления.
- По проводникам, таким как экранирующие оплетки кабелей или незащищенные провода, будут течь значительные переходные токи в областях, подверженных воздействию электрического поля молнии.
- Наведенные напряжения могут вызвать пробой изоляции в электропроводке около разъемов и в электрических компонентах или пробой воздуха.



Основы работы

Основы работы

В этом разделе приводятся основные сведения, необходимые для эксплуатации YBA250 Antenna and Transmission Line Analyzer.

Обзор

YBA250 является членом NetTek Series (Tektronix) модульных приборов, созданных на основе Платформа анализатора NetTek. Прибор NetTek Series состоит из аппаратного модуля, программного обеспечения и Платформа анализатора NetTek. Прибор NetTek Series, например YBA250 Antenna and Transmission Line Analyzer, можно приобрести в комплекте с Платформа анализатора NetTek или без нее. Платформа анализатора NetTek может поддерживать четыре модуля прибора, то есть это очень гибкий инструмент, который можно настраивать в соответствии с меняющимися требованиями.

Платформа анализатора NetTek — это специальный компьютер, работающий под управлением операционной системы Windows CE. Платформа анализатора NetTek предоставляет источник электропитания и экран для приборов NetTek Series. Аппаратный модуль обеспечивает для каждого прибора NetTek Series электрическую цепь, а программное обеспечение — интерфейс прибора и функции анализа.

Платформа анализатора NetTek поставляется с сенсорной панелью и пером. Оно используется так же, как мышь настольного компьютера. Можно выбрать объект, прикоснувшись к нему пером, переместить его с помощью перетаскивания или активизировать («открыть») его двойным прикосновением пальца или пера.



ОСТОРОЖНО! Для прикосновения к сенсорный экран следует использовать только мягкие предметы, например пластиковые или свой палец. Не следует использовать металлические или другие абразивные материалы, поскольку они могут повредить поверхность экрана.

Входной разъем YBA250

На рис. 2-1 показано местоположение входного разъема YBA250. Для отождествления входных и выходных разъемов, а также устройств хранения Платформа анализатора NetTek см. руководство Y350C and Y350M NetTek Analyzer Platform User Manual (Руководство пользователя платформы анализатора NetTek Y350C и Y350M).

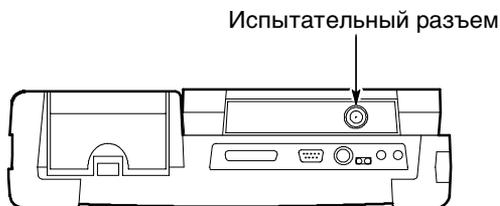


Рис. 2-1: Испытательный разъем YBA250.

Запуск программного обеспечения YBA250

Если вы приобрели прибор YBA250, установленный на Платформа анализатора NetTek, на заводе настроен автоматический запуск программного обеспечения YBA250 при включении электропитания Платформа анализатора NetTek. Если вы добавили модуль YBA250 к уже имеющейся платформе Платформа анализатора NetTek, потребуется запустить программное обеспечение YBA250 или настроить его так, чтобы оно загружалось после запуска системы.

Чтобы запустить программное обеспечение YBA250, выполните следующие действия:

- Дважды коснитесь значка YBA250 на рабочем столе или выберите **Start** (пуск) > **Programs** (программы) > **NetTek** > **YBA250**

После запуска программного обеспечения YBA250 отображается экран, аналогичный представленному на рис. 2-2.

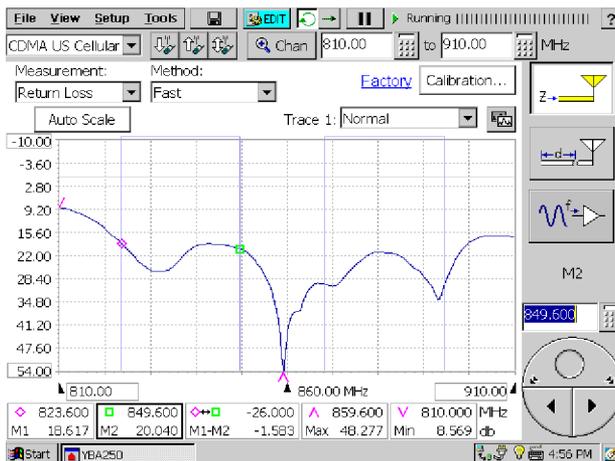


Рис. 2-2: Экран YBA250

Настройка загрузки программного обеспечения YBA250 при запуске системы

Если прибор YBA250 был приобретен как модуль для использования на имеющейся Платформа анализатора NetTek, можно настроить загрузку YBA250 при запуске системы.

Чтобы настроить YBA250 в качестве приложения, активируемого при запуске системы, выполните следующие действия:

1. Выберите **Start (пуск) > Programs (программы) > Tektronix Utilities (программы Tektronix) > System Configuration (настройка системы)**.
2. На вкладке Software (программное обеспечение) установите для YBA250 флажок StartUp (активизировать при запуске). См. рис. 2-3.
3. Закройте окно настройки системы.

Теперь при включении электропитания Платформа анализатора NetTek программное обеспечение YBA250 запустится автоматически.

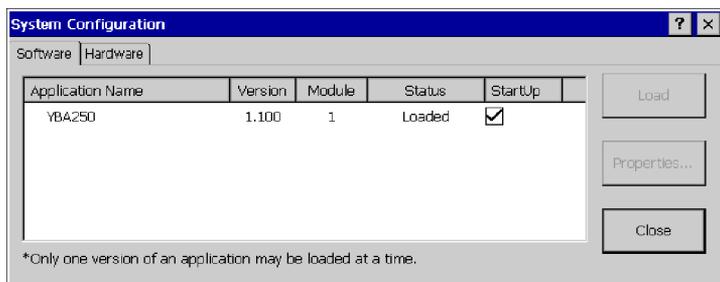


Рис. 2-3: Настройка приложения, активируемого при запуске системы

Элементы экрана

На рис. 2-4 показан экран YBA250. Экран YBA250 состоит из четырех областей:

- Область командной строки. В этой области содержится строка меню и некоторые кнопки управления прибором. Эта область отображается всегда.
- Область управления настройкой. В этой области содержатся элементы управления, используемые для задания стандарта сигнала и частоты измерения. Эта область отображается всегда.
- Область общих элементов управления. В этой области содержатся кнопки функций прибора и поле ввода. Эта область отображается всегда.
- Область прибора. В этой области отображаются кривые и результаты измерений. Внешний вид этой области зависит от функции прибора.

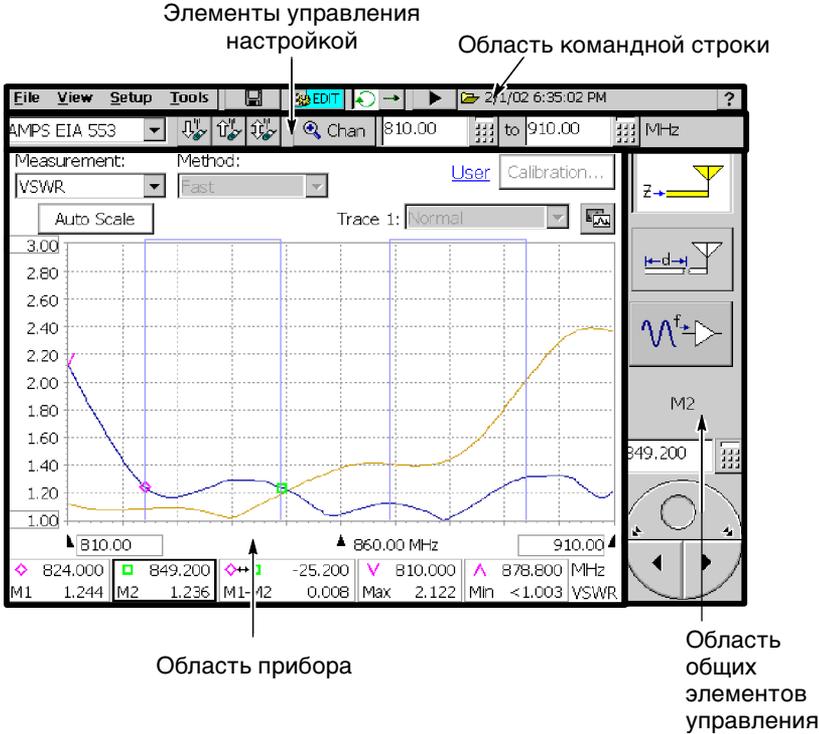
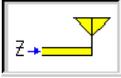
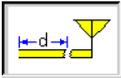
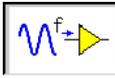
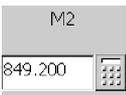


Рис. 2-4: Элементы экрана YBA250

Область общих элементов управления

В таблице 2-1 представлены элементы, отображаемые на экране в области общих элементов управления.

Таблица 2-1: Кнопки и значки в области общих элементов управления

Кнопка	Функция
	<p>Отображение окна Frequency (частота) для измерения зависимости потерь на отражение, КСВН и потерь в кабеле от частоты.</p>
	<p>Отображение окна Distance (расстояние) для измерения расстояния до точки сбоя.</p>
	<p>Отображение окна CW Mode (режим незатухающих колебаний) для вывода сигнала незатухающих колебаний.</p>
	<p>Регулятор используется для изменения значения для соответствующего элемента управления.</p>
	<p>В этой области отображается элемент управления, назначенный для регулятора, и его значение.</p>
	<p>Кнопка Кеурад (клавиатура) позволяет вводить числа, используя цифровую клавиатуру на экране.</p>

Область командной строки

В таблице 2-2 представлены элементы, отображаемые на экране в области командной строки.

Таблица 2-2: Кнопки и значки в области командной строки

Кнопка или значок	Функция
	Это меню приложения
	Кнопка Save Results (сохранить результаты) используется для сохранения результатов измерений в файле.
	Кнопка Edit (изменить) используется для вывода на экран окна Setup (настройка) для изменения настройки YBA250.
	Кнопка Open (открыть) используется для вывода на экран диалогового окна Open (открыть) для выбора сохраненных параметров настройки YBA250, которые требуется загрузить. Располагается на месте кнопки Edit (изменить), когда выбрано Hide Setup Controls (скрыть элементы управления настройкой).
	При нажатии этой кнопки приостанавливается регистрация сигнала (останавливается выполнение измерений).
	При нажатии этой кнопки возобновляется регистрация сигнала.

Таблица 2-2: Кнопки и значки в области командной строки (продолжение)

Кнопка или значок	Функция
	<p>Индикатор Running (выполнение) показывает, что YBA250 регистрирует измерения. Число вертикальных черточек соответствует циклам выполняемых измерений.</p>
	<p>Значок Folder (папка) отображается, когда на экран выводятся вызванные данные.</p>
	<p>Значок Stopped (остановка) отображается, когда выполнение измерений приостановлено.</p>
	<p>Экранная надпись метки времени (Timestamp Readout) показывает время и дату регистрации отображаемых результатов (отсутствует при отображении результатов, регистрируемых в реальном времени).</p>
	<p>Эта кнопка используется для вывода на экран электронной справки по YBA250.</p>

Область управления настройкой

В таблице 2-3 представлены элементы, отображаемые на экране в области управления настройкой.

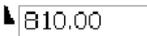
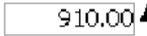
Таблица 2-3: Кнопки и значки в области управления настройкой

Кнопка	Функция
	В этом раскрывающемся списке выбирают стандарт сигнала и таблицу каналов.
	Эта кнопка используется для изменения настройки начальной и конечной частот для частоты прямой (нисходящей) связи для выбранного канала.
	Эта кнопка используется для изменения настройки начальной и конечной частот для частоты обратной (восходящей) связи для выбранного канала.
	Эта кнопка используется для изменения настройки начальной и конечной частот для частот прямой и обратной связи для выбранного канала.
	Эта кнопка используется для настройки номера канала. Для частоты будет установлено подходящее значение для выбранного канала.
	Эти поля ввода чисел используются для задания начальной и конечной частот. Коснитесь кнопки, чтобы использовать цифровую клавиатуру; коснитесь поля, чтобы использовать регулятор.

Область прибора

Значки и кнопки, отображаемые на экране в области прибора, зависят от выбранной функции. В таблице 2-4 представлены кнопки и значки, отображаемые в области прибора.

Таблица 2-4: Кнопки и значки в области прибора

Кнопка	Функция
Measurement: 	В этом раскрывающемся списке выбирается тип отображаемых измерений: Return Loss (потери на отражение), VSWR (КСВН) или Cable Loss (потери в кабеле).
	Эта кнопка используется для автоматической настройки шкалы по вертикали с целью наилучшего отображения на экране.
User	Этот индикатор показывает текущее состояние калибровки.
	Эта кнопка используется для вывода на экран окна Calibration (калибровка), в котором можно указать параметры калибровки.
	Эта кнопка используется для изменения порядка кривых на экране (и отображения кривой 2, если она еще не отображается).
	Эта метка используется для изменения начальной частоты или расстояния для графика.
	Эта метка используется для изменения конечной частоты или конечного расстояния для графика.

Использование сенсорного экрана

Чтобы выбрать элемент на экране, просто коснитесь его. Например, чтобы появился экран расстояния до точки сбоя,

коснитесь кнопки Distance (расстояние) ().

Использование регулятора

Чтобы назначить регулятор элементу управления, коснитесь элемента управления, значение которого требуется изменить. Измените значение, выполнив следующие действия:

- коснитесь правой или левой стрелки в нижней половине регулятора, чтобы внести небольшие изменения
- коснитесь правой или левой части маленького круга (в верхней половине), чтобы внести значительные изменения
- поместите палец во внутреннюю часть «круга» и двигайте его, пока не будет установлено нужное значение

Использование цифровой клавиатуры

Чтобы изменить значение с помощью цифровой клавиатуры, выполните следующие действия:

1. Коснитесь элемента управления, значение которого требуется изменить (чтобы назначить значение цифровой клавиатуре).
2. Коснитесь кнопки цифровой клавиатуры над регулятором.
3. Введите новое значение, включая единицы измерения (если имеются).
4. Коснитесь **ОК**, чтобы подтвердить новое значение.

YBA250 Меню

В строке меню YBA250 расположено четыре меню: File (файл), View (представление), Setup (настройка) и Tools (сервис). Для некоторых команд меню (но не для всех) существуют сочетания клавиш, которые можно использовать, когда к Платформа анализатора NetTek подсоединена дополнительная клавиатура.

В таблицах 2-5 — 2-8 представлены элементы меню YBA250.

Таблица 2-5: Меню File (файл)

Пункт меню	Клавиша	Описание
<u>O</u> pen (открыть)	Ctrl + O	Отображение диалогового окна Open Results (открыть файл результатов).
<u>S</u> ave Results (сохранить результаты)	Ctrl + S	Сохранение результатов измерений в файле. Файлу автоматически дается имя, и он сохраняется в папке \BuiltIn-Disk\YBA250\ AppData\Results.
Save Results <u>A</u> s (сохранить результаты как)	---	Сохранение результатов измерений в файле, отображение диалогового окна Save As (сохранить как), чтобы можно было указать имя файла и папку, в которой его следует сохранить.
Compare Saved... (сравнить сохраненные)	---	Отображение двух сохраненных результатов для наглядного сравнения.

Таблица 2-5: Меню File (файл) (продолжение)

Пункт меню	Клавиша	Описание
<u>Export Results</u> (экспортировать результаты)	---	Сохранение результатов измерений в файле такого формата, который может использоваться текстовым редактором или приложением для работы с электронными таблицами.
<u>Export Screen</u> (экспортировать экран)	---	Сохранение изображения экрана для использования в текстовом редакторе или приложении обработки изображений. Файлу автоматически дается имя, и он сохраняется в папке \BuiltInDisk\YBA250\ AppData\Results.
<u>Export Screen As</u> (экспортировать экран как)	---	Сохранение изображения экрана для использования в текстовом редакторе или приложениях обработки изображений. Отображение диалогового окна Save As (сохранить как), чтобы можно было указать имя файла и папку, в которой его следует сохранить.
<u>P</u> rint (печать)	Ctrl + P	Печать данных из отображаемого окна.
<u>R</u> esults Properties (свойства результатов)	---	Отображение диалогового окна с данными, которые были сохранены вместе с файлом результатов.
<u>E</u> xit (выход)	---	Выход из программы YBA250.

Таблица 2-6: Меню View (представление)

Пункт меню	Клавиша	Описание
<u>T</u> race 2 (кривая 2)	---	Отображение и скрытие второй кривой.
<u>R</u> otate Trace Order (изменить порядок кривых)	---	Изменение порядка кривых на графике.
<u>D</u> efine Trace 2 (определить кривую 2)	---	Отображение вкладки Frequency (частота) или Distance (расстояние) окна Setup (настройка) (в зависимости от текущего окна), на которой можно задать источник кривой 2.
Mask <u>u</u> (маска)	---	Включение функции тестирования с маской.
Define Mask <u>u</u> (определить маску)	---	Отображение вкладки Masks (маски) окна Setup (настройка), на которой можно задать файл маски, который будет использоваться при тестировании с маской, и любого действия, которое должно выполняться в случае сбоя.
<u>M</u> arkers (маркеры)	Ctrl + M	Отображение и скрытие элементов управления маркерами и показаний маркеров.
Band Edge <u>C</u> ursor (курсор края диапазона)	---	Отображение и скрытие курсоров края диапазона.

**Таблица 2-6: Меню View (представление)
(продолжение)**

Пункт меню	Клавиша	Описание
Marker <u>1</u> (маркер 1) (T1/T2/FG)	---	Помещение маркера M1 на кривую 1 (T1), кривую 2 (T2) или основную кривую (FG).
Marker <u>2</u> (маркер 2) (T1/T2/FG)	---	Помещение маркера M2 на кривую 1 (T1), кривую 2 (T2) или основную кривую (FG).
Marker Min (маркер минимума) (T1/T2/FG)	---	Помещение маркера Min (минимум) на кривую 1 (T1), кривую 2 (T2) или основную кривую (FG).
Marker Max (маркер максимума) (T1/T2/FG)	---	Помещение маркера Max (максимум) на кривую 1 (T1), кривую 2 (T2) или основную кривую (FG).

Таблица 2-7: Меню Setup (настройка)

Пункт меню	Клавиша	Описание
<u>E</u> dit.. (изменить)	Ctrl + T	Отображение окна Setup (настройка).
<u>O</u> pen... (открыть)	---	Отображение диалогового окна Open Setup (открыть файл настройки).

Таблица 2-7: Меню Setup (настройка) (Cont.)

Пункт меню	Клавиша	Описание
Save... (сохранить)	---	Сохранить текущие параметры настройки в файле.
<Saved Setup 1-N (сохраненная настройка)>		Имена наиболее часто используемых файлов настройки или файлов, указанных в меню Tools (сервис)>Options (свойства)>Settings (параметры). Может отображаться до 10 файлов.

Таблица 2-8: Меню Tools (сервис)

Пункт меню	Клавиша	Описание
<u>O</u> ptions... (свойства)	---	Отображение окна Options (свойства).
<u>K</u> eyboard (клавиатура)	Ctrl + K	Отображение и скрытие программной клавиатуры.
<u>T</u> ouchscreen Calibration (калибровка сенсорного экрана)	---	Запуск служебной программы Windows CE Stylus.
Mask Maker (мастер маски)	---	Запуск служебной программы Mask Maker.
Factory Reset (восстановить заводские параметры)	---	Возврат всех параметров настройки YBA250 к исходным значениям, установленным на заводе; текущие параметры настройки заменяются.

Таблица 2-8: Меню Tools (сервис) (продолжение)

Пункт меню	Клавиша	Описание
<u>U</u> ppgrade Software (обновление приложения)	---	Запуск служебной программы для включения дополнительных функций или установки новой версии приложения YVA250.
T <u>e</u> chnical Support (техническая поддержка)	---	Отображение контактных сведений для получения технической поддержки.
<u>S</u> oftware Info (сведения о программе)	---	Отображение окна SW Properties (свойства ПО), в котором, среди прочего, указаны установленные компоненты и ключ опций
<u>H</u> ardware Info (сведения об оборудовании)	---	Отображение окна HW Properties (свойства оборудования), в котором, среди прочего, указаны серийный номер, версии оборудования и глобальный идентификатор (Global ID).

Ввод текста

Для ввода знаков в текстовые поля или поля адреса без применения внешней клавиатуры используется программная клавиатура Input Panel (панель ввода), см. рис. 2-5.

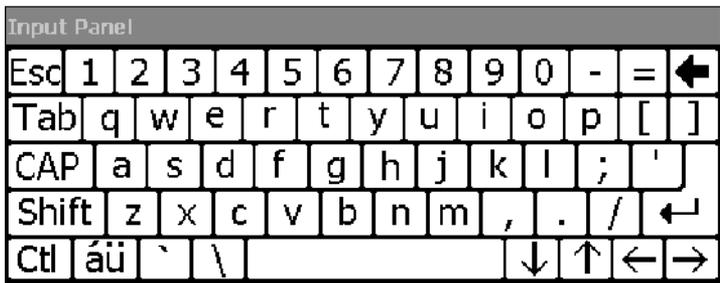


Рис. 2-5: Программная клавиатура

1. Коснитесь значка  в области состояния панели инструментов.
2. Для ввода текста касайтесь клавиш панели ввода.
3. Коснитесь  (RETURN) для переноса текста на следующую строку или выполнения команды.
4. Чтобы закрыть клавиатуру, повторно коснитесь значка .

Чтобы задать свойства программной клавиатуры, выберите **Start** (пуск) > **Settings** (настройка) > **Control Panel** (панель управления). Выберите значок панели ввода, а затем — **Options** (свойства).

Специальные знаки

На программной клавиатуре имеются знаки, не отображаемые на клавиатуре, активизируемой при запуске.

Клавиша CAP. Коснитесь клавиши **CAP**, чтобы ввести прописные буквы и стандартные знаки.

Клавиша Shift. Коснитесь клавиши **Shift**, чтобы ввести одну прописную букву или другой стандартный знак.

Клавиша [âü]. Коснитесь этой клавиши, чтобы ввести специальные знаки.

Подача сигнала

В этом разделе обоснована необходимость применения прецизионных кабелей и разъемов, а также описан порядок подключения прибора YBA250 к антенне и калибровка прибора YBA250.

Применение прецизионных разъемов и кабелей

Чтобы обеспечить высокую точность измерений, применяйте прецизионные кабели и разъемы. Прецизионные разъемы отличаются от обычных качеством материала и конструкцией. При изготовлении прецизионных разъемов выполняется точная механическая обработка сопрягаемых поверхностей с жесткими допусками. Центральный проводник вилки прецизионного разъема часто выполняется с шестью лепестками вместо четырех, типичных для менее дорогих разъемов. Конструкция прецизионных кабелей обеспечивает волновое сопротивление, равное точно 50 Ом. Однако единственный способ точно узнать, является ли данный разъем прецизионным — это ознакомиться с характеристиками его КСВН и потерь в частотном диапазоне предполагаемых измерений. Характеристики потерь имеют большое значение для точности измерений, однако КСВН кабеля является критическим параметром.

Влияние кабелей и разъемов на измерения

Измерения коэффициента отражения обычно проводятся для сравнения неизвестного устройства (исследуемого) со стандартным. Предполагается, что стандартное устройство является идеальным.

Некачественные кабели могут существенно повлиять на результаты измерения отражений. Чем выше частота, на которой проводятся измерения, тем больше возможное снижение точности. Влияние кабеля приводит к появлению двух типов ошибок.

Первый тип ошибок — это просто отражения и потери в самом кабеле. Обычно они приводят к кажущемуся ухудшению КСВН и потерь на отражение исследуемого устройства по сравнению с их реальными значениями.

Второй тип ошибок — изменение отражения, фазы и потерь в кабеле при изгибе кабеля. В этом случае показания прибора изменяются при изгибе соединительного кабеля (особенно при измерении параметров антенн с хорошими показателями КСВН).

Разъемы невысокого качества также влияют на результаты измерения коэффициента отражения. Это влияние состоит в ухудшении потерь на отражение за счет отраженной части сигнала. Как и в случае с кабелями, параметры ухудшаются с повышением частоты, на которой проводятся измерения.

Подсоединение и отсоединение прецизионных разъемов

Существует правильный способ подсоединения и отсоединения прецизионных разъемов. Прецизионные разъемы легко повреждаются при неправильном обращении.



ОСТОРОЖНО! При неправильном подсоединении или отсоединении прецизионные разъемы могут получить повреждения. Во избежание повреждения разъемов, следует подсоединять и отсоединять их правильным способом.

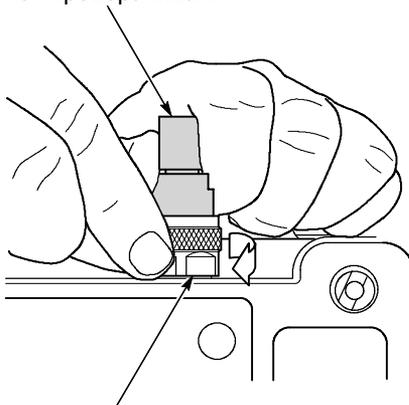
Прецизионные разъемы, поврежденные из-за неправильного обращения, не обеспечивают надежность измерений.

Подсоединение прецизионных разъемов

Чтобы правильно подсоединить прецизионный разъем к прибору УВА250, выполните следующие действия:

1. Аккуратно вставьте разъем в испытательный разъем прибора. **НЕ ПОВОРАЧИВАЙТЕ** корпус разъема при вставлении его в испытательный разъем.
2. Чтобы закрепить разъем, удерживайте его корпус в неподвижном положении и рукой закрутите гайку до упора. При закреплении разъема вращайте **ТОЛЬКО** гайку. См. рисунок 2-6.

Удерживайте корпус разъема от проворачивания.



Закрепляйте разъем, закручивая только нижнюю его часть, на которой имеется накатка.

Рис. 2-6: Подсоединение прецизионного разъема

Отсоединение прецизионных разъемов

Чтобы правильно отсоединить прецизионный разъем от прибора YBA250, выполните следующие действия:

1. Удерживая корпус разъема, отверните гайку, чтобы освободить разъем. При отсоединении разъема вращайте *ТОЛЬКО* гайку.
2. Аккуратно выньте разъем из радиочастотного входа. *НЕ ПОВОРАЧИВАЙТЕ* корпус разъема при извлечении его из испытательного разъема.

Подключение радиочастотного сигнала

На приборе YBA250 имеется один вход радиочастотного сигнала, помеченный TEST PORT (испытательный разъем). Входной импеданс прибора составляет 50 Ом. Диапазон частот входного сигнала от 25 МГц до 2500 МГц. На рис. 2-7 показано расположение испытательного разъема TEST PORT.

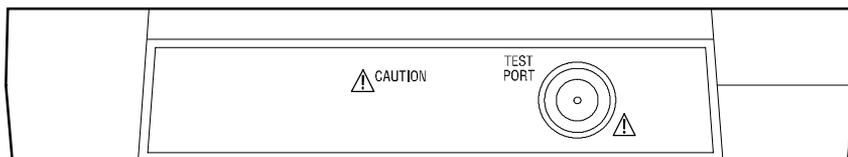


Рис. 2-7: Расположение испытательного разъема TEST PORT

Чтобы подсоединить антенну к прибору YBA250, выполните следующие действия:



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Во избежание травм вследствие грозových разрядов, не следует подсоединять этот прибор к источникам, которые могут подвергнуться воздействию таких разрядов. При этом следует обращаться к своему опыту и здравому смыслу. Необходимо защищаться от воздействия грозových разрядов.

1. Отсоедините исследуемую антенну от передатчика или приемника, следуя общепринятой практике.
2. Снимите заряд с антенны (замкните центральный проводник кабеля на заземленную оплетку).
3. Подсоедините один конец прецизионного кабеля к антенне.
4. Подсоедините другой конец прецизионного кабеля к испытательному разъему TEST PORT прибора YBA250.

Калибровка прибора YBA250

Для выполнения максимально точных измерений следует калибровать прибор YBA250 на месте, приступая к любым измерениям. Имеется два типа калибровки: заводская и пользовательская. Заводская калибровка обеспечивает хорошую точность измерений без использования калибровочного комплекта. Во время калибровки прибора YBA250, проводимой в процессе его изготовления с применением прецизионных калибровочных эталонов, калибровочные значения записываются в энергонезависимую память и могут быть вызваны в любой момент. Если требуется повышенная точность, можно провести пользовательскую калибровку.

При пользовательской калибровке вырабатывается набор значений, которые используются в приборе YBA250 для компенсации изменений температуры, уровня мощности и старения компонентов, что позволяет обеспечить повышенную точность измерений. Пользовательская калибровка выполняется с помощью калибровочного комплекта YBAC1 (или аналогичного калибровочного комплекта). Результаты пользовательской калибровки можно сохранить и впоследствии загрузить при необходимости.

Калибровочный комплект YBAC1 представляет собой набор из трех прецизионных измерительных эталонов. Каждый из эталонов, входящих в состав комплекта подсоединяется к входу прибора YBA250, после чего проводится калибровка, в ходе которой погрешность измерений снижается до погрешности эталонов калибровочного комплекта.

В каких случаях проводится калибровка YBA250

Калибровка наиболее чувствительна к изменениям температуры. Когда прибор YBA250 обнаруживает, что температура внутри него изменилась более чем на 10 °С по сравнению с температурой во время последней калибровки, он изменяет состояние калибровки на **User Cal?** (пользовательская калибровка?), информируя пользователя о том, что для повышения точности измерений следует выполнить калибровку. Пользователь может проводить измерения, не выполняя калибровку, но результаты измерений, выполненных при действительной калибровке. Калибровка выполняется по всему диапазону частот прибора YBA250, поэтому при изменении диапазона частот измерения или частот начала и окончания измерения *не требуется* заново калибровать YBA250.

Однако при изменении уровня мощности по сравнению с тем, на котором проводилась текущая калибровка, следует выполнить новую калибровку.

Текущее состояние калибровки

Рядом с кнопкой Calibration (калибровка) прибора YBA250 отображается текущее состояние калибровки. Состояние калибровки принимает три возможных значения:

- **Factory** (заводская). Это состояние отображается, когда прибор YBA250 использует набор данных заводской калибровки.
- **User** (пользовательская). Это состояние отображается, когда прибор YBA250 использует набор данных пользовательской калибровки. Пользовательская калибровка действительна в течение семи суток.

- **User Cal?** (пользовательская калибровка?) Это состояние свидетельствует о том, что в приборе YBA250 используется набор данных пользовательской калибровки с истекшим сроком действия (более семи суток), либо температура внутри прибора изменилась более чем на 10 °С, либо уровень мощности не совпадает с тем, при котором проводилась последняя калибровка.

Элементы окна калибровки

В окне калибровки задается настройка калибровки. В этом окне выбирается тип используемой калибровки (заводская или пользовательская), запускается новая калибровка, сохраняются результаты калибровки, и загружается набор сохраненных данных калибровки. См. рисунок 2-8.

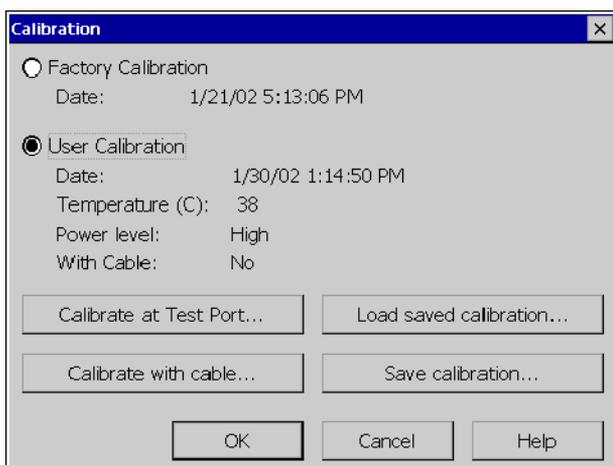


Рис. 2-8: Окно калибровки

Элементы окна калибровки описаны в табл. 2-9.

Таблица 2-9: Поля окна калибровки

Поле	Описание
Factory Calibration (заводская калибровка)	Установите этот переключатель, если требуется использовать набор данных заводской калибровки.
Date (дата)	Дата проведения заводской калибровки.
User Calibration (пользовательская калибровка)	Установите этот переключатель, если требуется использовать выполненную вами калибровку.
Date (дата)	Дата и время проведения текущей калибровки.
Temperature (C) (температура (C))	Температура внутри прибора YBA250 во время проведения текущей калибровки.
Power level (уровень мощности)	Уровень выходной мощности, при котором была проведена текущая калибровка.
Calibrate at Test Port (калибровка на испытательном разъеме)	При нажатии этой кнопки выполняется новая калибровка в случае, когда для подсоединения антенны не используется соединительный кабель.
Calibrate with cable (калибровка с кабелем)	При нажатии этой кнопки выполняется новая калибровка в случае, когда для подсоединения антенны используется соединительный кабель (длиной не более 3 м).
Load saved calibration (загрузить сохраненную калибровку)	При нажатии этой кнопки загружается сохраненный набор данных калибровки.
Save calibration (сохранить калибровку)	При нажатии этой кнопки сохраняется выполненная новая калибровка.

Использование заводской калибровки

Заводская калибровка выполняется в заводских условиях с применением особо точных калибровочных эталонов.

Набор данных заводской калибровки хранится в энергонезависимой памяти и может быть загружен при необходимости. Набор данных заводской калибровки не может быть изменен.

Чтобы загрузить набор заводской калибровки, выполните следующие действия.

1. Коснитесь кнопки **Calibration...** (калибровка) (). Появится окно калибровки.
2. Чтобы загрузить настройку заводской калибровки, установите флажок **Factory Calibration** (заводская калибровка). См. рисунок 2-9.

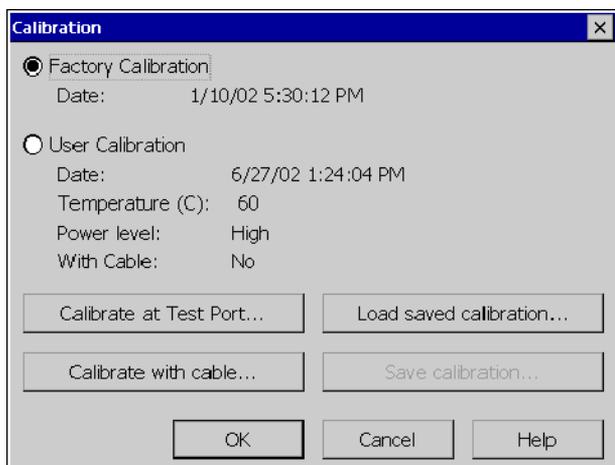


Рис. 2-9: Окно калибровки

3. Коснитесь кнопки **OK**.

Будет загружен набор данных калибровки, записанный в заводских условиях. Заводскую калибровку можно использовать во всем диапазоне рабочих температур прибора YBA250. (Чтобы получить подробные сведения о характеристиках погрешности, см. *Приложение А. Технические характеристики*).

Выполнение пользовательской калибровки

Для проведения пользовательской калибровки необходим калибровочный комплект YBAC1 (или аналогичный). Комплект YBAC1 состоит из набора прецизионных эталонов: разомкнутого, закороченного и нагрузки. Эталоны калиброваны и снабжены прецизионными разъемами.

ПРИМЕЧАНИЕ. В случае калибровки прибора YBA250 с помощью эталонов, не входящих в калибровочный комплект YBAC1 (или аналогичный), погрешность прибора не гарантируется.

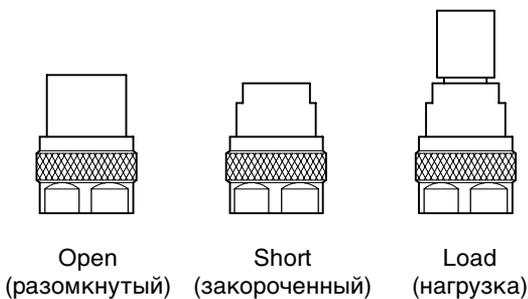


Рис. 2-10: Прецизионные эталоны из калибровочного набора YBAC1

Имеются два способа выполнения пользовательской калибровки: калибровка на испытательном разъеме и калибровка с кабелем. Если для подсоединения к антенне применяется прецизионный кабель, можно использовать любой способ калибровки. Если антенна подсоединена непрецизионным кабелем, необходимо использовать калибровку с кабелем.

При использовании калибровки на испытательном разъеме калибровочные эталоны подсоединяются непосредственно к радиочастотному входу прибора YBA250. При использовании калибровки с кабелем к испытательному разъему прибора YBA250 подсоединяется кабель, который будет впоследствии использоваться для подсоединения антенны, а затем к другому концу кабеля подсоединяются калибровочные эталоны. Таким образом, прибор YBA250 может скомпенсировать потери в кабеле, что позволяет повысить точность измерения. Следует заметить, что способ калибровки с кабелем пригоден только при длине кабеля не более 3 метров.

Калибровка на испытательном разъеме. Чтобы провести калибровку на испытательном разъеме, выполните следующие действия.

1. На основном экране коснитесь кнопки **Calibration...** (калибровка) (). Появится окно **Calibration** (калибровка).
2. Коснитесь кнопки **Calibrate at Test Port...** (калибровка на испытательном разъеме) (). Появится окно **Calibration at Test Port** (калибровка на испытательном разъеме). См. рисунок 2-11.

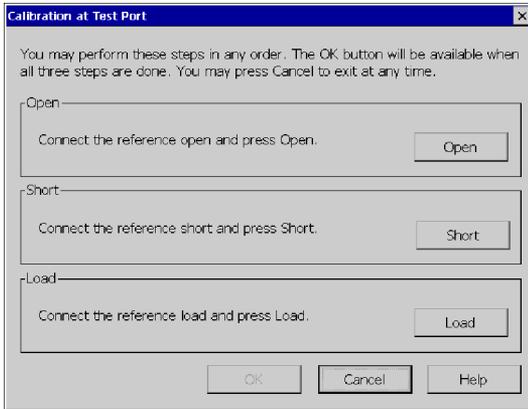


Рис. 2-11: Готовность к выполнению калибровки

3. Аккуратно присоедините калибровочный эталон OPEN (разомкнутый) к измерительному разъему TEST PORT, как описано на стр. 2-22.

Действия с 4 по 8 можно выполнять в любом порядке. Следует заметить, что кнопка ОК остается недоступной до тех пор, пока не будут выполнены все три действия. Если кнопка случайно была выбрана неверно (например, выбрана кнопка Open (разомкнутый) при подсоединенном закороченном эталоне), достаточно просто повторить это действие. Чтобы отменить калибровку, коснитесь кнопки **Cancel** (отмена).

4. В окне калибровки на испытательном разъеме коснитесь кнопки **Open** (разомкнутый). По окончании калибровки над кнопкой Open (разомкнутый) появится сообщение **Done** (готово).
5. Аккуратно замените калибровочный эталон OPEN (разомкнутый) на SHORT (закороченный).

6. В окне калибровки на испытательном разъеме коснитесь кнопки **Short** (закороченный). По окончании калибровки над кнопкой Short (закороченный) появится сообщение **Done** (готово).
7. Аккуратно замените калибровочный SHORT (закороченный) эталон на LOAD (нагрузка).
8. Коснитесь кнопки **Load** (нагрузка). По окончании калибровки над кнопкой Load (нагрузка) появится сообщение **Done** (готово).
9. Аккуратно отсоедините калибровочный эталон LOAD (нагрузка) от испытательного разъема TEST PORT.
10. По окончании калибровки по всем трем эталонам коснитесь кнопки **OK**. Пока не будет выполнена калибровка по всем трем эталонам, кнопка OK остается недоступной. См. рисунок 2-12.

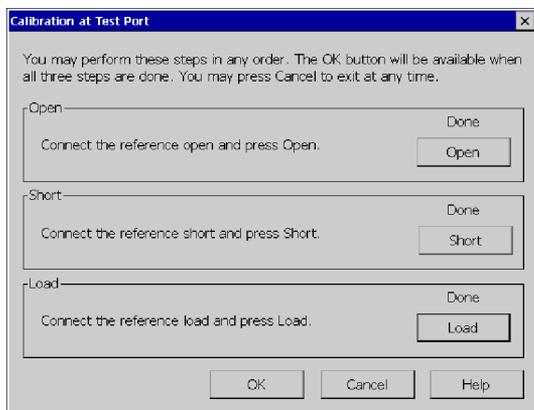


Рис. 2-12: Окно калибровки по окончании выполнения калибровки

При этом загружается новая калибровочная настройка, которая действует до тех пор, пока температура прибора УВА250 не изменится более чем на 10 °С или пока не истекут семь суток после проведения калибровки.

Калибровка с кабелем. Чтобы провести калибровку с кабелем (длиной не более 3 метров), выполните следующие действия.

1. На основном экране коснитесь кнопки **Calibration...** (калибровка) (). Появится окно **Calibration** (калибровка).
2. Коснитесь кнопки **Calibration with cable...** (калибровка с кабелем) (). Появится окно **Calibration with Cable** (калибровка с кабелем). См. рисунок 2-13.

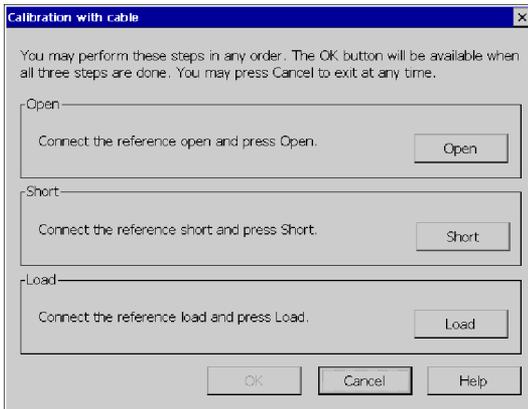


Рис. 2-13: Готовность к выполнению калибровки с кабелем

3. Аккуратно присоедините кабель к измерительному разъему TEST PORT, как описано на стр. 2-22. Следует отметить, что данный способ калибровки допускается только при длине кабеля до 3 метров.

Действия с 4 по 8, описанные ниже, можно выполнять в любом порядке. Следует заметить, что кнопка ОК остается недоступной до тех пор, пока не будут выполнены все три действия. Если кнопка случайно была выбрана неверно (например, выбрана кнопка Open (разомкнутый) при подсоединенном закороченном эталоне), достаточно просто повторить это действие. Чтобы отменить калибровку, коснитесь кнопки **Cancel** (отмена).

4. Аккуратно присоедините калибровочный эталон OPEN (разомкнутый) к свободному концу кабеля. Для подсоединения эталона к кабелю может потребоваться переходник. В этом случае обязательно используйте прецизионный переходник.
5. В окне калибровки с кабелем коснитесь кнопки **Open** (разомкнутый). По окончании калибровки над кнопкой Open (разомкнутый) появится сообщение **(Done)** (готово).
6. Аккуратно замените калибровочный эталон OPEN (разомкнутый) на SHORT (закороченный).
7. В окне калибровки с кабелем коснитесь кнопки **Short** (закороченный). По окончании калибровки над кнопкой Short (закороченный) появится сообщение **(Done)** (готово).
8. Аккуратно замените калибровочный SHORT (закороченный) эталон на LOAD (нагрузка).
9. Коснитесь кнопки **Load** (нагрузка). По окончании калибровки над кнопкой Load (нагрузка) появится сообщение **(Done)** (готово).
10. Аккуратно отсоедините калибровочный эталон LOAD (нагрузка) от кабеля и отсоедините кабель от испытательного разъема TEST PORT.

- 11.** По окончании калибровки по всем трем эталонам коснитесь кнопки **ОК**. Пока не будет выполнена калибровка по всем трем эталонам, кнопка ОК остается недоступной. См. рисунок 2-14.

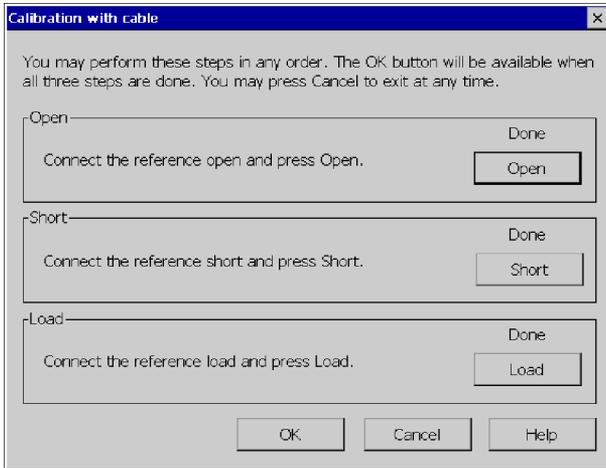


Рис. 2-14: Окно калибровки по окончании выполнения калибровки

При этом загружается новая калибровочная настройка, которая (при использовании кабеля, применявшегося во время калибровки) действует до тех пор, пока температура прибора YBA250 не изменится более чем на 10°С или пока не истекут семь суток после проведения калибровки.

Загрузка сохраненного набора данных калибровки

При необходимости провести калибровку на месте в отсутствие калибровочного комплекта YBAC1 можно загрузить сохраненный набор данных калибровки.

Чтобы загрузить сохраненный набор данных калибровки, выполните следующие действия.

1. Коснитесь кнопки **Calibration...** (калибровка) (). Появится окно **Calibration** (калибровка).
2. Чтобы загрузить сохраненный набор данных калибровки, коснитесь кнопки **Load saved calibration...** (загрузить сохраненную калибровку). Появится окно **Calibration Browser** (просмотр калибровок). См. рисунок 2-15.

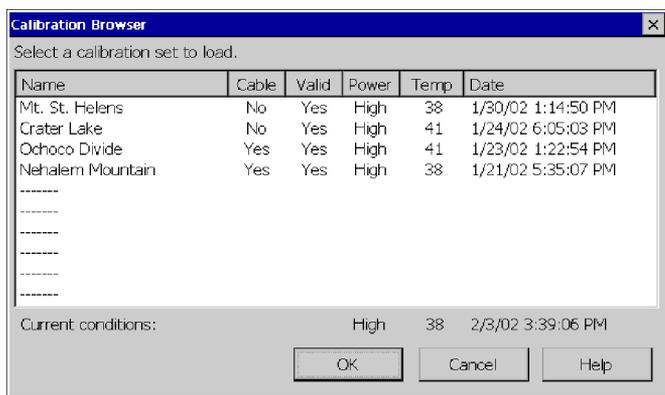


Рис. 2-15: Окно Calibration browser (просмотр калибровок)

Под списком сохраненных наборов данных калибровки отображается текстовая строка. Эта строка начинается словами **Current conditions:** (текущие условия:). В ней отображается уровень мощности, температура прибора YBA250 и дата. Эта информация предоставляется для облегчения выбора загружаемого набора данных калибровки. Чтобы получить подробные сведения об использовании этой информации, см. раздел *Выбор данных калибровки для использования*.

3. Выберите для загрузки сохраненный набор данных калибровки и коснитесь кнопки **ОК**.

При этом загружается сохраненный набор данных калибровки, который действует до тех пор, пока температура прибора YBA250 не изменится более чем на 10 °С или пока не истекут семь суток после проведения калибровки.

Выбор данных калибровки для использования

При выборе сохраненного набора данных калибровки следует принимать во внимание три фактора: температуру, уровень мощности и время, прошедшее с момента выполнения калибровки. Температура (точнее, температура внутри модуля) оказывает самое большое влияние на погрешность измерений; таким образом, ее следует считать важнейшим фактором при выборе сохраненного набора данных калибровки. Следует выбирать набор данных калибровки с температурой, ближайшей к текущей температуре. Следующим по важности фактором является уровень мощности. Следует по возможности выбирать набор данных калибровки, полученный при том же уровне мощности. Затем следует учесть время, прошедшее с момента выполнения калибровки. Лучше выбирать самую недавнюю калибровку.

Элементы окна просмотра калибровок

Окно Calibration Browser (просмотр калибровок) позволяет выбрать для загрузки сохраненный набор данных калибровки. Но как решить, какой из наборов следует загрузить? В окне просмотра имеется несколько полей, содержимое которых помогает пользователю выбрать набор данных калибровки.

Таблица 2-10: Поля окна просмотра калибровок

Поле	Описание
Name (название)	Имя, присвоенное набору данных калибровки при его сохранении.
Cable (кабель)	Принимает значения Yes (да) и No (нет). Yes (да) показывает, что калибровка выполнялась с применением функции Calibrate with cable (калибровка с кабелем). No (нет) показывает, что калибровка выполнялась с применением функции Calibrate at Test Port (калибровка на испытательном разъеме).
Valid (действует)	Принимает значения Yes (да) или No (нет). Если Yes (да), температура во время калибровки отличалась от текущей температуры не более чем на 10 °C, со времени проведения калибровки прошло менее семи суток и текущий уровень мощности равен указанному в наборе данных калибровки. Если No (нет), значение температуры при сохранении данного набора слишком сильно отличается от текущей температуры, со времени выполнения калибровки прошло более семи суток (возможно, то и другое одновременно), либо текущий уровень мощности отличается от указанного в наборе данных калибровки.
Power (мощность)	High (высокая) или Low (низкая). Настройка выходной мощности во время выполнения калибровки.
Temp (температура)	Температура внутри прибора YBA250 во время выполнения калибровки.

Таблица 2-10: Поля окна просмотра калибровок (продолжение)

Поле	Описание
Date (дата)	Дата проведения калибровки.
Current Conditions (текущие условия)	<p>Строка под списком сохраненных наборов данных калибровки, в которой указаны текущие условия:</p> <p>Мощность выходного сигнала: High (высокая) или Low (низкая).</p> <p>Температура: текущая температура в градусах Цельсия.</p> <p>Дата: текущая дата, установленная в Платформа анализатора NetTek.</p> <p>Время: время открытия окна просмотра калибровок, зафиксированное в Платформа анализатора NetTek.</p>

Сохранение наборов данных калибровки

Наборы данных калибровки можно сохранить в энергонезависимой памяти и затем загрузить при необходимости. Это делается для того, чтобы не брать с собой калибровочный комплект при выезде на место измерений.



Приложения

Приложения А: Технические характеристики

В этом разделе перечислены электрические и физические характеристики прибора YBA250 Antenna and Transmission Line Analyzer, а также сведения об условиях эксплуатации и хранения. Все приведенные технические характеристики являются гарантированными, за исключением отмеченных комментарием «типичное значение». Типичные характеристики приводятся для удобства, но их фактические значения могут отличаться от указанных.

Технические характеристики, приведенные в этом разделе, относятся к модулю YBA250, если не указано иное. Технические характеристики Платформа анализатора NetTek см. в Руководстве пользователя Платформа анализатора NetTek.

Таблица А-1: Параметры измерений

Частотные параметры	Описание
Диапазон частот	25 МГц – 2500 МГц
Погрешность частоты	$\pm 75 \times 10^{-6}$ Технические параметры по погрешностям измерения гарантируются после 5-минутного прогрева.
Разрешение по частоте	100 кГц

Таблица А-1: Параметры измерений (продолжение)

Параметры потерь на отражение	Описание
Измерение потерь на отражение	<p>Потери на отражение определяются как</p> $20 \lg (\text{коэффициент отражения})$ <p>где</p> $\text{Reflection Coefficient} = \frac{(Z - Z_0)}{(Z + Z_0)}$ <p>и</p> <p>Z – измеренный импеданс</p> <p>Z₀ – характеристический импеданс YBA250</p>
Диапазон отображения потерь на отражение	От 0 до 54,00 дБ
Разрешение по потерям на отражение	0,01 дБ
Погрешность потерь на отражение при заводской калибровке	≤ 1 дБ, типичное значение (от 0 до 40 °С на частоте 2 ГГц при измерении потерь на отражение 17 дБ).
Погрешность потерь на отражение при пользовательской калибровке	$< 0.05 + 20 \log (1 \pm 10^{\left(\frac{RL_{REL}}{20} \right)}) \text{ dB}$ <p>где RL_{ОТН} определяется как</p> <p>(измеренные потери на отражение – потери на отражение в калибровочном эталоне)</p> <p>Потери на отражение зависят от качества использованных калибровочных эталонов. Компания Tektronix рекомендует для получения максимально точных результатов использовать калибровочный комплект YBAC1.</p>

Таблица А-1: Параметры измерений (продолжение)

Параметры коэффициента стоячей волны по напряжению (КСВН)	Описание
Измерение коэффициента стоячей волны по напряжению (КСВН)	КСВН определяется как $\frac{1 + \textit{Reflection Coefficient} }{1 - \textit{Reflection Coefficient} }$
Диапазон отображения КСВН	От 1,00 до 65,00
Разрешение вывода КСВН	0,01
Параметры потерь в соединительном кабеле (один разъем)	Описание
Способ измерения потерь в соединительном кабеле	Оценка потерь в соединительном кабеле выполняется путем измерения потерь на отражение при разомкнутом и закороченном свободном конце кабеля. Потери в соединительном кабеле приблизительно равны половине потерь на отражение на любой данной частоте.
Разрешение по потерям в соединительном кабеле	0,01 дБ
Диапазон отображения потерь в соединительном кабеле	От 0,0 до 27,00 дБ

Таблица А-1: Параметры измерений (продолжение)

Параметры расстояния до дефекта	Описание
Измерение расстояния до дефекта	Модуль YBA250 отображает потери на отражение в зависимости от расстояния или КСВН в зависимости от расстояния.
Диапазон расстояния до дефекта	Для коаксиальных линий возможная проверяемая длина до $1486 \cdot V_{\text{отн}}$ метров. $V_{\text{отн}}$ — скорость сигнала в коаксиальной линии по отношению к скорости света.
Разрешение по расстоянию до дефекта	<p>Осуществляется разрешение приращений по $\leq 6,1 \cdot V_{\text{отн}}$ см на расстоянии $200 \cdot V_{\text{отн}}$ метров.</p> <p>Это разрешение реализуется только при использовании в измерениях полного частотного диапазона модуля YBA250. В случае узкополосной испытываемой системы разрешение по расстоянию физически ограничивается величиной</p> $1.5 \cdot (10^8) \left[\frac{V_{\text{REL}}}{\Delta F} \right]$ <p>где ΔF — диапазон частот, в котором выполняется измерение. $V_{\text{отн}}$ — скорость сигнала в коаксиальной линии по отношению к скорости света.</p>
Амплитудная коррекция расстояния до дефекта	Значение нарушения непрерывности, измеренное в широкой полосе частот, корректируется с использованием информации, основанной на известных характеристиках испытываемого кабеля.

Таблица А-2: Характеристики испытательного входа

Импеданс испытательного разъема	Описание
Разъем	N-типа, розетка.
Номинальный импеданс	50 Ом
Согласование импедансов разъема	$\geq 9,5$ дБ потерь на отражения
Амплитуда выходного сигнала	+3 дБ*мВт, -20 дБ*мВт
Максимальная амплитуда подаваемого сигнала	$\leq +20$ дБ*мВт без повреждений
Максимальная амплитуда сигнала помехи	+11 дБ*мВт
Рабочее напряжение	40 В (постоянный ток + пиковое значение переменного тока)

Таблица А-3: Параметры калибровки

Параметр	Описание
Максимальная длина кабеля при калибровке	3,05 м
Диапазон температур калибровки	Пользовательская калибровка обеспечивает точность в пределах ± 10 °С от температуры, при которой проводилась калибровка.
Время прогрева	Все технические характеристики обеспечиваются после 5-минутного прогрева.

Таблица А-4: Условия эксплуатации

Параметр	Описание
Диапазон температур	
Эксплуатация	0 — +50 °С
Хранение	<p>–40 — +60 °С</p> <p>Способ испытаний согласно военному стандарту MIL-PRF-28800F (класс 2), за исключением процедуры +23 °С в испытании <с> и применение пределов испытаний, обозначенных выше.</p>
Влажность	
Эксплуатация	<p>Относительная влажность от 5 до 95%, без конденсации до +30 °С</p> <p>Относительная влажность от 5 до 45%, без конденсации, от +30 °С до +50 °С</p>
Хранение	<p>Относительная влажность от 5 до 95%, без конденсации до +30 °С</p> <p>Относительная влажность от 5 до 45%, без конденсации, от +30 °С до +50 °С</p> <p>Способ испытаний согласно военному стандарту MIL-PRF-28800F (класс 2), за исключением испытательного уровня , пребывание не менее 11 при испытательных уровнях <a> и <с> и применение пределов испытаний, обозначенных выше.</p>

Таблица А-4: Условия эксплуатации (продолжение)

Параметр	Описание
Высота над уровнем моря	
Эксплуатация	До 4 600 м
Хранение	До 15 240 м

Таблица А-5: Физические параметры

Параметр	Описание
Размеры	Высота 24,1 см Ширина 18,75 см Толщина 3,18 см
Масса	≤1 кг, только модуль YBA250 4,1 кг, только Платформа анализатора NetTek с одной аккумуляторной батареей

Таблица А-6: Дополнительные сведения

Параметр	Описание
Время работы от аккумуляторной батареи	
Установлена одна аккумуляторная батарея	2 часа в режиме измерения 4 часа в ждущем режиме
Установлены две аккумуляторные батареи	4 часа в режиме измерения 8 часов в ждущем режиме
Рекомендуемый интервал проведения калибровки	1 год

Таблица А-7: Соответствие нормам безопасности

Категория	Стандарт или описание
Соответствие нормам безопасности	<p>ISA S82.02.01 Стандарт безопасности для электрического, электронного и аналогичного оборудования для тестирования, измерений и контроля.</p> <p>CAN/CSA C22.2 No. 1010.1 Требования безопасности для контрольно-измерительных и лабораторных электроприборов.</p> <p>EN 61010-1 Требования безопасности для контрольно-измерительных и лабораторных электроприборов.</p> <p>IEC61010-1 Требования безопасности для контрольно-измерительных и лабораторных электроприборов.</p> <p>UL3111-1 Стандарт для измерительного и испытательного оборудования.</p>

Таблица А-8: Электромагнитная совместимость

Категория	Стандарт или описание																
Уведомление о соответствии стандартам ЕС — электромагнитная совместимость	<p data-bbox="376 378 912 578">Соответствует требованиям директивы 89/336/ЕЕС по электромагнитной совместимости. Соответствие требованиям спецификаций Стандарта EN 61326:1997 по электромагнитной совместимости для контрольно-измерительных и лабораторных электроприборов.</p> <p data-bbox="376 594 525 626">Излучения¹</p> <table data-bbox="376 643 958 813"> <tr> <td data-bbox="376 643 490 675">EN 61326</td> <td data-bbox="666 643 958 699">Обычные и наведенные излучения, класс А</td> </tr> <tr> <td data-bbox="376 724 604 756">EN 61000-3-2 (A14)</td> <td data-bbox="666 724 940 813">Гармонические помехи в электросетях переменного тока</td> </tr> </table> <p data-bbox="376 829 604 862">Защищенность^{1, 2}</p> <table data-bbox="376 878 974 1451"> <tr> <td data-bbox="376 878 543 911">IEC 61000-4-2</td> <td data-bbox="570 878 942 967">Защищенность от электростатических разрядов, критерий эффективности В</td> </tr> <tr> <td data-bbox="376 967 554 1000">IEC 61000-4-3³</td> <td data-bbox="570 967 908 1057">Защищенность от высокочастотных полей, критерий эффективности А</td> </tr> <tr> <td data-bbox="376 1057 543 1089">IEC 61000-4-4</td> <td data-bbox="570 1057 921 1146">Защищенность от перепадов и всплесков напряжения, критерий эффективности В</td> </tr> <tr> <td data-bbox="376 1146 543 1219">IEC 61000-4-5</td> <td data-bbox="570 1146 974 1219">Защищенность от скачков в сети питания, критерий эффективности В</td> </tr> <tr> <td data-bbox="376 1219 543 1252">IEC 61000-4-6⁴</td> <td data-bbox="570 1219 900 1333">Защищенность от высокочастотных сигналов в проводниках, критерий эффективности А</td> </tr> <tr> <td data-bbox="376 1333 543 1365">IEC 61000-4-11</td> <td data-bbox="570 1333 974 1451">Защищенность от понижения и пропадания напряжения в сети питания, критерий эффективности В</td> </tr> </table>	EN 61326	Обычные и наведенные излучения, класс А	EN 61000-3-2 (A14)	Гармонические помехи в электросетях переменного тока	IEC 61000-4-2	Защищенность от электростатических разрядов, критерий эффективности В	IEC 61000-4-3 ³	Защищенность от высокочастотных полей, критерий эффективности А	IEC 61000-4-4	Защищенность от перепадов и всплесков напряжения, критерий эффективности В	IEC 61000-4-5	Защищенность от скачков в сети питания, критерий эффективности В	IEC 61000-4-6 ⁴	Защищенность от высокочастотных сигналов в проводниках, критерий эффективности А	IEC 61000-4-11	Защищенность от понижения и пропадания напряжения в сети питания, критерий эффективности В
EN 61326	Обычные и наведенные излучения, класс А																
EN 61000-3-2 (A14)	Гармонические помехи в электросетях переменного тока																
IEC 61000-4-2	Защищенность от электростатических разрядов, критерий эффективности В																
IEC 61000-4-3 ³	Защищенность от высокочастотных полей, критерий эффективности А																
IEC 61000-4-4	Защищенность от перепадов и всплесков напряжения, критерий эффективности В																
IEC 61000-4-5	Защищенность от скачков в сети питания, критерий эффективности В																
IEC 61000-4-6 ⁴	Защищенность от высокочастотных сигналов в проводниках, критерий эффективности А																
IEC 61000-4-11	Защищенность от понижения и пропадания напряжения в сети питания, критерий эффективности В																

Таблица А-8: Электромагнитная совместимость (продолжение)

Категория	Стандарт или описание
Уведомление о соответствии стандартам Австралии и Новой Зеландии — электромагнитная совместимость	Соответствует условиям EMC Framework по спецификации: AS/NZS 2064 Промышленное, научное и медицинское оборудование:

- 1 **Соответствует спецификациям при использовании высококачественных экранированных соединительных кабелей.**
- 2 **Минимальные требования к проверке защищенности.**
- 3 **Отсутствие изменений показания потерь на отражение в 20 дБ при воздействии поля напряженностью 3 В/м в диапазоне частот 80 МГц – 1 ГГц. К испытательному разъему подсоединен высококачественный коаксиальный кабель длиной 3 м (номер 012-1619-00 по каталогу Tektronix) с высококачественным аттенюатором 10 – 12 дБ, соединенным с закороченной СВЧ-перемычкой.**
- 4 **Отсутствие изменений показания потерь на отражение величиной 20 дБ при вводе сигнала 3 В эфф в сеть питания переменного тока внешнего источника питания в диапазоне частот 150 кГц – 80 МГц. К испытательному разъему подсоединен высококачественный аттенюатор 10 – 12 дБ, соединенный с закороченной СВЧ-перемычкой.**

Приложения В: Поддерживаемые стандарты сигналов

В этом приложении перечислены стандарты сигналов, для которых можно выполнять измерения с помощью YBA250.

Таблица В-1: Поддерживаемые стандарты сотовой связи

Стандарт	Номера каналов
US CDMA-Cellular	$1 \leq N \leq 799$
TIA/EIA-95	$990 \leq N \leq 1023$
TIA/EIA-97C	
US CDMA-PCS	$1 \leq N \leq 1199$
TIA/EIA-95	
TIA/EIA-97C	
CDMA Korea-PCS	$1 \leq N \leq 599$
CDMA Japan/ARIB	$1 \leq N \leq 799$
	$801 \leq N \leq 1039$
	$1041 \leq N \leq 1199$
CDMA China-1	$0 \leq N \leq 1000$
	$1329 \leq N \leq 2047$
CDMA China-2	$0 \leq N \leq 1000$ плюс $1329 \leq N \leq 2047$
CDMA2000 Class 0, Korea Cellular	$1 \leq N \leq 799$
	$990 \leq N \leq 1023$
CDMA2000 Class 0, N. A. Cellular	$1 \leq N \leq 799$
	$990 \leq N \leq 1023$
CDMA2000 Class 1, N. A. PCS	$0 \leq N \leq 1199$

Таблица В-1: Поддерживаемые стандарты сотовой связи (продолжение)

Стандарт	Номера каналов
CDMA2000 Class 2 (TACS Band)	$0 \leq N \leq 1000$
	$1329 \leq N \leq 2047$
CDMA2000 Class 3 (JTACS Band)	$1 \leq N \leq 799$
	$801 \leq N \leq 1039$
	$1041 \leq N \leq 1199$
CDMA2000 Class 4, Korea PCS	$0 \leq N \leq 599$
CDMA2000 Class 5, (NMT-450W 25 kHz)	$1 \leq N \leq 300$
	$539 \leq N \leq 871$
CDMA2000 Class 5, (NMT-450N 20 kHz)	$1039 \leq N \leq 1473$
	$1792 \leq N \leq 2016$
CDMA2000 Class 6, IMT-2000	$0 \leq N \leq 1199$
CDMA2000 Class 7, N. A. 700 MHz Cell Band	$0 \leq N \leq 359$
W-CDMA (UMTS)	$9601 \leq N \leq 9899$
	$10551 \leq N \leq 10849$
NADC IS-136 Cellular	$1 \leq N \leq 799$
	$990 \leq N \leq 1023$
NADC-PCS / IS-136	$1 \leq N \leq 1999$
GSM 900	$0 \leq N \leq 124$
	$975 \leq N \leq 1023$
GSM 1800	$512 \leq N \leq 885$
GSM 1900	$512 \leq N \leq 810$
AMPS / EIA 553	$1 \leq N \leq 799$
	$990 \leq N \leq 1023$

Таблица В-1: Поддерживаемые стандарты сотовой связи (продолжение)

Стандарт	Номера каналов
N-AMPS / IS-88	$1 \leq N_M \leq 799$
	$990 \leq N_M \leq 1023$
	$1 \leq N_L \leq 799$
	$990 \leq N_L \leq 1023$
	$1 \leq N_U \leq 799$
	$990 \leq N_U \leq 1023$
TACS	$1 \leq N \leq 1000$
ETACS	$0 \leq N \leq 1000$
	$1329 \leq N \leq 2047$
NTACS	$1 \leq N \leq 799$
	$800 \leq N \leq 1039$
	$1040 \leq N \leq 1199$
JTACS	$0 \leq N \leq 798$ (только четные каналы)
	$800 \leq N \leq 1038$ (только четные каналы)
	$1040 \leq N \leq 1198$ (только четные каналы)
	$1040 \leq N \leq 1198$ (только четные каналы)
NMT-411-25 kHz	$539 \leq N \leq 871$
NMT-450-25 kHz	$1 \leq N \leq 300$
NMT-450-20 kHz	$1039 \leq N \leq 1473$
NMT-470-20 kHz	$1792 \leq N \leq 2016$
NMT-900	$1 \leq N \leq 1000$
NMT-900 (offset)	$1025 \leq N \leq 2023$
MATS-E	$1 \leq N \leq 1000$

Таблица В-1: Поддерживаемые стандарты сотовой связи (продолжение)

Стандарт	Номера каналов
C-450 (SA)	$1 \leq N \leq 247$
C-450 (P)	$1 \leq N \leq 800$
1xEVDO-10 SMR 800 Band	$0 \leq N \leq 919$
CDMA2000 1xEVDO Class 0 NA Cellular	$1 \leq N \leq 799$
	$990 \leq N \leq 1023$
CDMA2000 1xEVDO Class 0 Korea	$1 \leq N \leq 799$
	$990 \leq N \leq 1023$
CDMA2000 1xEVDO Class 1 N.A. PCS	$0 \leq N \leq 1199$
CDMA2000 1xEVDO Class 2 TACS Band	$0 \leq N \leq 1000$
	$1329 \leq N \leq 2047$
CDMA2000 1xEVDO Class 3 JTACS Band	$1 \leq N \leq 799$
	$801 \leq N \leq 1039$
	$1041 \leq N \leq 1199$
	$1201 \leq N \leq 1600$
CDMA2000 1xEVDO Class 4 Korea PCS	$0 \leq N \leq 599$
CDMA2000 1xEVDO Class 5 NMT-25k-450	$1 \leq N \leq 300$
	$539 \leq N \leq 871$
CDMA2000 1xEVDO Class 5 NMT-20k-450	$1039 \leq N \leq 1473$
	$1792 \leq N \leq 2016$
CDMA2000 1xEVDO Class 6 IMT-2000	$0 \leq N \leq 1199$
CDMA2000 1xEVDO Class 7 N.A. 700 MHz Cellular	$0 \leq N \leq 359$
CDMA2000 1xEVDO Class 8 GSM Band	$0 \leq N \leq 1499$
CDMA2000 1xEVDO Class 9 GSM Band	$0 \leq N \leq 699$