

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» декабря 2021 г. № 3067

Регистрационный № 84279-21

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы спектра JD780B

Назначение средства измерений

Анализаторы спектра JD780B (далее – анализаторы) предназначены для измерения параметров высокочастотных сигналов и трактов в системах базовых станций мобильной радиосвязи.

Описание средства измерений

Анализаторы имеют три модификации, отличающиеся набором измерительных функций (режимов измерений), которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Измерительные функции анализаторов

Модификация	Измерительная функция (режим измерений)			
	Анализатор спектра	Измеритель мощности СВЧ	Измеритель параметров трактов	Анализатор сигналов
JD785B	+	+	+	+
JD786B	+	+	+	–
JD788B	+	+	–	+

Принцип действия в режиме анализатора спектра основан на последовательном супергетеродинном преобразовании входного высокочастотного сигнала на промежуточных частотах в сигнал низкой частоты с выделением его огибающей. В режиме анализа сигналов в реальном времени используется техника быстрого преобразования Фурье. Для развертки спектра используется высокостабильный синтезатор, синхронизация которого осуществляется от внутреннего опорного кварцевого генератора или от внешнего источника сигнала. В качестве опций возможны синхронизация от сигнала ГНСС (опция 010, антенна входит в поставку опции), анализатор интерференции (опция 011), сканирующий приемник (опция 012), измеритель напряженности электромагнитного поля (опция 050).

В режиме встроенного измерителя поглощаемой мощности СВЧ используется функция анализатора спектра с оптимальным выбором полосы обзора. Для более точного измерения мощности СВЧ предусмотрено подключение внешних измерительных преобразователей поглощаемой и проходящей мощности компании “Viavi” с интерфейсом USB.

В режиме измерителя параметров трактов принцип действия основан на генерации сигнала с фиксированной частотой или с разверткой в заданном интервале частот, подаче сигнала на исследуемое устройство, и измерении параметров отраженного сигнала. Представление измерительной информации возможно в виде модуля (в логарифмических единицах или КСВН) и фазы коэффициентов отражения и передачи.

В стандартном исполнении измерителя параметров трактов выполняется 1-портовое измерение коэффициента отражения (обратных потерь) и КСВН, потерь в кабеле, определение расстояния до места неоднородности тракта. При установке опции 001 реализуется 2-портовое подключение для измерения коэффициента передачи.

В режиме анализатора сигналов при установке соответствующих функциональных опций осуществляется демодуляция и анализ параметров сигналов по стандартам LTE-FDD, LTE-TDD, cdmaOne/cdma2000, EV-DO, GSM/GPRS/EDGE, WCDMA/HSPA+, TD-SCDMA, Mobile WiMAX, NB-IoT.

Анализаторы с опцией 008 оснащаются оптическими соединителями и позволяют производить измерение оптической мощности и анализ сигналов в волоконно-оптических трактах при подключении соответствующих датчиков компании “Viavi” по заказу, а также контроль качества волоконно-оптических кабелей с помощью малогабаритного микроскопа компании “Viavi”.

Анализаторы имеют цветной сенсорный дисплей. Управление работой может осуществляться с лицевой панели вручную или дистанционно по интерфейсу Ethernet. В качестве опций анализаторы имеют возможность подключения Bluetooth и Wi-Fi.

Питание анализаторов осуществляется от источника постоянного напряжения 18 В, от внутренней аккумуляторной батареи, от промышленной электросети 230 В/50 Гц через сетевой адаптер, от автомобильной сети 12 В через специальный адаптер.

Анализаторы выполнены в ударопрочном корпусе с угловыми резиновыми накладками. Общий вид передней панели показан на рисунке 1, общий вид верхней панели с обозначением места пломбирования от несанкционированного доступа – на фотографии 2.

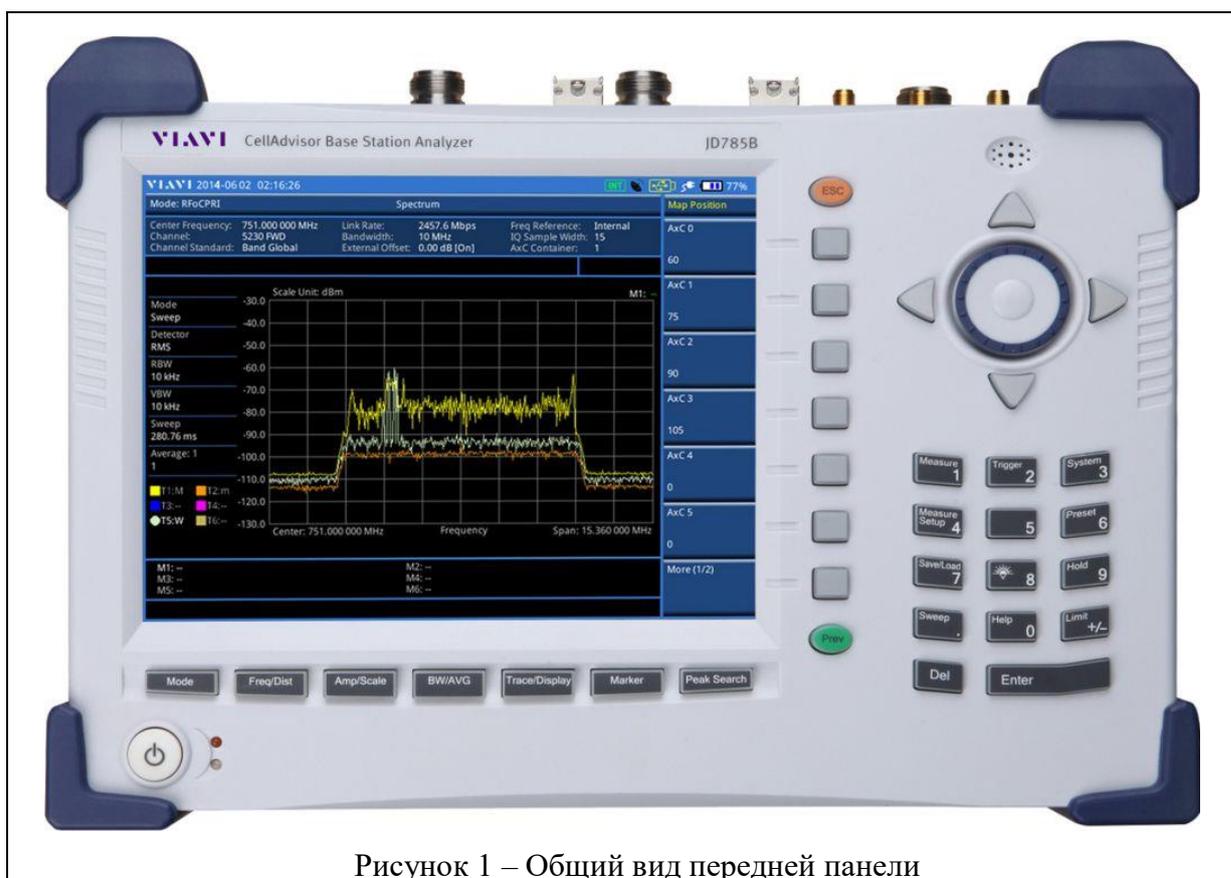


Рисунок 1 – Общий вид передней панели

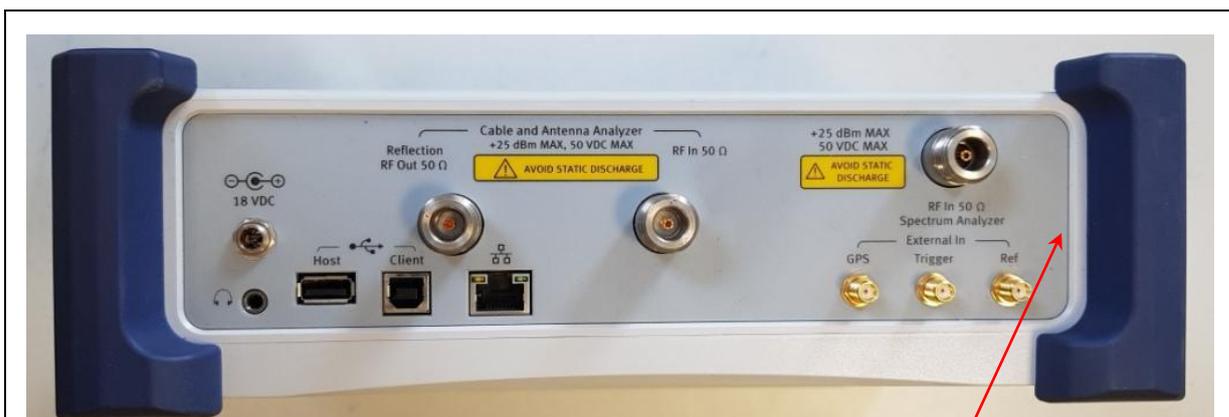


схема пломбировки от несанкционированного доступа (стикер)

Рисунок 2 – Общий вид верхней панели

Самоклеющаяся этикетка с заводским (серийным номером), однозначно идентифицирующим каждый экземпляр анализаторов, находится на задней панели, фрагмент которой с указанием места нанесения знака утверждения типа и знака поверки в виде самоклеющихся этикеток показан на рисунке 3.



Рисунок 3 – Фрагмент задней панели с этикеткой

Программное обеспечение

Программное обеспечение записано во внутреннюю память, его метрологически значимая часть служит для управления режимами, задания параметров и функций измерений, представления измерительной информации, взаимодействия с внешними устройствами.

При подключении внешнего компьютера возможно использование программных приложений, расширяющих функциональные возможности анализа сигналов.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	CellAdvisor
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 3.075.195

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики представлены в таблицах 3, 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<i>1</i>	<i>2</i>
Опорный генератор синхронизации	
Номинальное значение частоты, МГц	10
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты при температуре от 0 °С до 50 °С	
базовое исполнение	$\pm 5 \cdot 10^{-8}$
с опцией 010 через 15 минут после подключения антенны	$\pm 1 \cdot 10^{-8}$
Пределы допускаемого годового дрейфа частоты	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$
Анализатор спектра	
Диапазон частот	от 9 кГц до 8 ГГц
Разрешение по частоте, Гц	1
Полоса обзора	0 Гц; от 10 Гц до 8 ГГц
Полоса пропускания (по ряду 1-3-10)	от 1 Гц до 3 МГц
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты в режиме частотомера при температуре от 0 °С до 50 °С	
базовое исполнение	$\pm 5 \cdot 10^{-7} \cdot (N + 0,1)^{1)}$
с опцией 010 через 15 минут после подключения антенны	$\pm 1 \cdot 10^{-8}$
Параметры сигнала внешней синхронизации	
номинальное значение частоты, МГц	10; 13; 15
уровень мощности, дБм ²⁾	± 5
Относительный уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц, нормализованный к полосе пропускания 1 Гц, дБ/Гц, не более ³⁾	
при отстройке на 30 кГц	-100
при отстройке на 100 кГц	-105
Усредненный уровень собственных шумов на частотах F, нормализованный к полосе пропускания 1 Гц, дБм, не более ⁴⁾	
предварительный усилитель отключен	
10 МГц \leq F \leq 2,4 ГГц	-140
2,4 ГГц $<$ F \leq 6 ГГц	-136
6 ГГц $<$ F \leq 7 ГГц	-134
7 ГГц $<$ F \leq 8 ГГц	-128
предварительный усилитель включен	
10 МГц \leq F \leq 3 ГГц	-160
3 ГГц $<$ F \leq 5 ГГц	-158
5 ГГц $<$ F \leq 7 ГГц	-155
7 ГГц $<$ F \leq 8 ГГц	-150

Продолжение таблицы 3

1	2
Максимальный измеряемый уровень мощности, дБм	+25
Диапазон шкалы опорного уровня, дБм	от -120 до +100
Дискретность установки опорного уровня, дБ	0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения мощности свыше -50 до +20 дБм на частотах от 10 МГц до 8 ГГц при температуре $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$, дБ ⁵⁾	$\pm 1,3$
Встроенный измеритель поглощаемой мощности СВЧ	
Диапазон частот	от 10 МГц до 8 ГГц
Полоса обзора	от 1 кГц до 100 МГц
Диапазон индикации уровня мощности, дБм	от -120 до +25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения мощности свыше -50 до +20 дБм при температуре $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$, дБ	$\pm 1,3$
Измеритель мощности СВЧ с преобразователями поглощаемой мощности JD732B, JD734B, JD736B	
Диапазон частот, ГГц	от 0,02 до 3,8
Динамический диапазон, дБм	от -30 до +20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения мощности при температуре $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$, дБ ⁶⁾	$\pm 0,3$
Измеритель мощности СВЧ с преобразователями проходящей мощности JD731B, JD733A	
Диапазон частот, ГГц	
преобразователь JD731B	от 0,3 до 3,8
преобразователь JD733A	от 0,15 до 3,5
Динамический диапазон средней мощности, Вт	
преобразователь JD731B	от 0,15 до 150
преобразователь JD733A	от 0,1 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения мощности P при температуре $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$, Вт ⁶⁾	$\pm(0,04 \cdot P + 0,05)$
Измеритель параметров трактов	
Диапазон частот	от 5 МГц до 6 ГГц
Разрешение по частоте, кГц	10
Количество точек отсчета траектории (по выбору)	126; 251; 501; 1001; 2001
Уровень мощности генератора на частотах F, дБм ⁷⁾	
высокий уровень, $5 \text{ МГц} \leq F \leq 5,5 \text{ ГГц}$	0
высокий уровень, $5,5 \text{ ГГц} < F \leq 6 \text{ ГГц}$	-5
низкий уровень	-30
Допускаемый уровень сигнала на входе (2-портовое подключение)	
средняя мощность непрерывного сигнала, дБм, не более	+25
постоянное напряжение, В	± 50
Направленность измерительного моста после калибровки, дБ, не менее	40

Продолжение таблицы 3

1	2
Диапазон индикации модуля коэффициента отражения, дБ	от 0 до 60
Разрешение индикации модуля коэффициента отражения, дБ	0,01
Пределы абсолютной погрешности измерения модуля коэффициента отражения (обратных потерь), дБ	расчетное значение ⁸⁾
Диапазон измерения КСВН	от 1 до 65
Разрешение индикации КСВН	0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения КСВН при температуре (25 ± 5) °С, %	
КСВН = 1,4	±5
КСВН = 2,0	±7
Измерение коэффициента передачи (опция 001)	
Диапазон индикации модуля коэффициента передачи, дБ	от -120 до +100
Разрешение индикации модуля коэффициента передачи, дБ	0,01
Диапазон индикации фазы коэффициентов отражения и передачи, °	±180
Разрешение индикации фазы коэффициентов отражения и передачи, °	±0,01
Динамический диапазон измерения модуля коэффициента передачи на частотах F (опция 001), дБ	
векторный коэффициент передачи	
5 МГц ≤ F ≤ 3 ГГц	80
3 ГГц < F ≤ 6 ГГц	75
скалярный коэффициент передачи	
5 МГц ≤ F ≤ 4,5 ГГц	105
4,5 ГГц < F ≤ 6 ГГц	100

1) N – округленное в большую сторону количество лет со дня выпуска или последней заводской подстройки

2) здесь и далее дБм обозначает уровень мощности в дБ относительно 1 мВт

3) полоса пропускания 10 кГц, полоса видеофильтра 1 кГц, детектор RMS

4) ослабление входного аттенюатора 0 дБ, детектор RMS

5) предварительный усилитель отключен, после прогрева не менее 60 минут

6) типовое справочное значение, погрешность определяется преобразователями

7) типовые справочные значения

8) типовое справочное значение, рассчитанное по формуле

$$\pm[0,3 + 20 \cdot \lg(1 + 10^{-(D - R)/20})],$$

где D = 40 дБ – направленность измерительного моста после калибровки,

R – измеряемое значение модуля коэффициента отражения, дБ

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип высокочастотных входных соединителей	N(f)
Тип аккумулятора	Li-Ion 10,8 В; 7,8 А/час
Типовое время непрерывной работы от аккумулятора, час, не менее	3
Напряжение постоянного тока внешнего источника питания, В	от 18 до 19
Потребляемая мощность, Вт, не более	
при работе без зарядки аккумулятора	42
при зарядке аккумулятора	54
Габаритные размеры (ширина × высота × толщина), мм	295×195×82
Масса, кг, не более	4,4
Рабочие условия применения	
температура окружающей среды, °С	
при работе без зарядки аккумулятора	от –10 до +55
при работе с зарядкой аккумулятора	от 0 до +40
относительная влажность воздуха, %, не более	95 (без конденсата)

Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель корпуса анализаторов в виде самоклеющейся этикетки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование и обозначение	Кол-во
Анализатор спектра портативный JD780B (модификация JD785B/ JD786B/ JD788B)	1 шт. по заказу
Li-Ion аккумуляторная батарея	1 шт.
Сетевой адаптер с кабелем	1 шт.
Адаптер для автомобильной электросети 12 В	1 шт.
Кабель LAN (Ethernet)	1 шт.
Кабель USB-A – USB-B	1 шт.
Флэш-память USB, не менее 1 Гбайт	1 шт.
Стилус	1 шт.
Калибровочный набор для измерителя параметров трактов	по заказу
Преобразователи мощности JD731B/JD732B/JD733A/JD734B/JD736B	по заказу
Опции и принадлежности	по заказу
Руководство по эксплуатации 22079955R	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 3 «Анализ результатов измерений», главе 4 «Работа с анализатором спектра», а также в главах 5 – 19 руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам спектра JD780B

ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты (приказ Росстандарта от 31.07.2018 г. № 1621)

ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц (приказ Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3461)

ГСИ. ГОСТ Р 8.813-2013. Государственная поверочная схема для средств измерений волнового сопротивления, комплексных коэффициентов отражения и передачи в коаксиальных волноводах в диапазоне частот от 0,01 до 65 ГГц

Техническая документация компании “VIAVI Solutions Korea Ltd.”

Изготовитель

Компания “VIAVI Solutions Korea Ltd.”, Республика Корея

Адрес: 7, 46, Digital-ro 9-gil, Geumcheon-gu, Seoul, 08152 Republic of Korea

Тел. +82 2 6676 7024, Факс +82 2 6676 7020

Web: <https://www.viavisolutions.com/en-us>, E-mail: sales.korea@viavisolutions.com

Испытательный центр

Акционерное общество «АКТИ-Мастер» (АО «АКТИ-Мастер»)

Адрес: 127106, Москва, Нововладыкинский проезд, д. 8, стр. 4

Тел./факс: +7(495)926-71-85;

Web: <http://www.actimaster.ru>, E-mail: post@actimaster.ru

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.311824 в Реестре аккредитованных лиц

