

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы цепей векторные серии 3656

#### Назначение средства измерений

Анализаторы цепей векторные серии 3656 (далее - анализаторы) предназначены для измерений комплексных коэффициентов отражения и передачи двухполюсников и четырехполюсников в коаксиальных волноводах.

#### Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на принципе рефлектометра – отдельного выделения измерительных сигналов: падающего, прошедшего через измеряемый СВЧ четырехполюсник и отраженных от его входов, преобразования их в опорный и измеряемые сигналы, формирование напряжений, пропорциональных этим сигналам, и дальнейшего дискретного преобразования этих напряжений с целью цифровой обработки, и индикации измеряемых величин. Выделение измерительных сигналов производится с помощью направленных ответвителей.

Конструктивно анализаторы объединяют синтезированный источник сигнала, измеритель комплексных коэффициентов отражения и передачи, настраиваемый приемник, переключатель, две пары направленных ответвителей, два опорных и два измерительных приемника, блок сбора данных и управления, источник питания в одном корпусе.

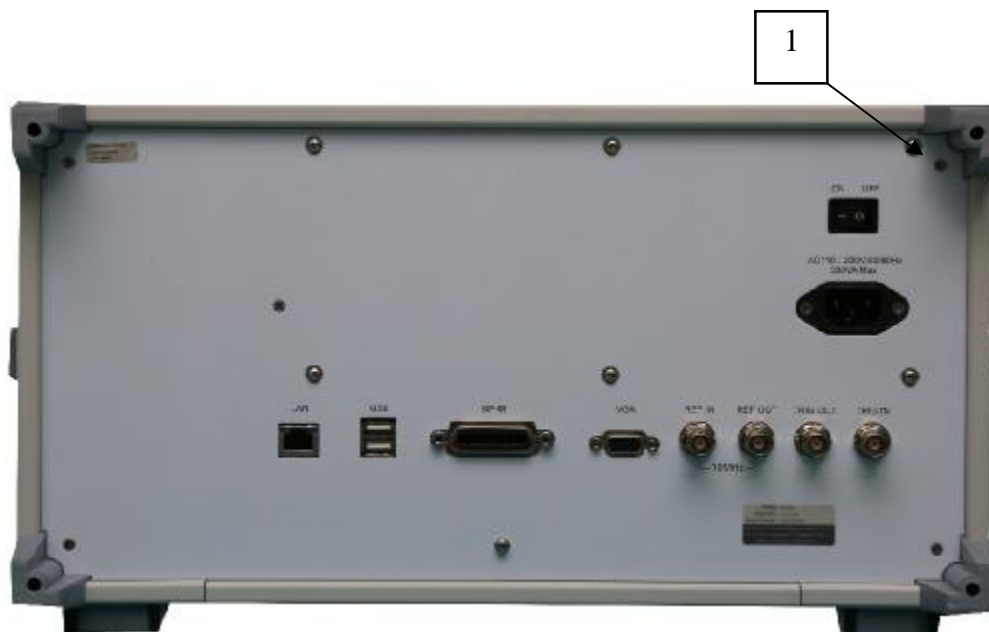
Анализаторы выпускаются в следующих модификациях 3656A, 3656B, 3656D, которые отличаются частотными диапазонами и измерительными портами, габаритными размерами. Анализаторы модификации 3656D могут иметь дополнительную опцию H36 – расширение до 4-х измерительных портов.

Общий вид анализаторов приведен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид анализаторов. Вид спереди



1 – место пломбировки от несанкционированного доступа.

Рисунок 2 – Схема пломбировки. Общий вид анализаторов сзади

### Программное обеспечение

Анализаторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО).

Встроенное программное обеспечение анализаторов предназначено только для работы с анализаторами и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих анализаторов. ПО выполняет функции выбора режимов работы, управление работой, вывод и отображения информации и результатов измерений.

Уровень защиты ПО «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Vector Network Analyzer: 3656 Series
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.3.2.0
Цифровой идентификатор ПО	-

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Диапазон рабочих частот, МГц: – 3656А – 3656В – 3656D	от 0,1 до 3000 включ. от 0,1 до 8500 включ. от 0,3 до 20000 включ.	
Дискретность установки частоты, Гц, не более	±1,0	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала, Гц: – 3656А – 3656В – 3656D	±5·10 <sup>-6</sup> ±5·10 <sup>-6</sup> ±1·10 <sup>-6</sup>	
Диапазон установки мощности выходного сигнала в рабочем диапазоне частот, дБ (1 мВт) – 3656А – 3656В – 3656D	от -45 до 10 от -45 до 10 от -55 до 10	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки мощности выходного сигнала в диапазоне частот, дБ: – от 300 кГц до 10 МГц включ. – св. 10 МГц до 3 ГГц включ. – св. 3 ГГц до 8,5 ГГц включ. – св. 8,5 ГГц до 20 ГГц включ.	±5,0 ±2,0 ±2,0 ±3,0	
Уровень собственных шумов приемника в рабочем диапазоне частот для 3656А, дБ, не более: – от 0,01 МГц до 1 МГц включ. – св. 1 МГц до 10 МГц включ. – св. 10 МГц до 3 ГГц включ.	Ширина полосы пропускания 10 Гц -90 -110 -125	Ширина полосы пропускания 3 кГц -60 -80 -95
Уровень собственных шумов приемника в рабочем диапазоне частот для 3656В, дБ, не более: – от 100 кГц до 20 МГц включ. – св. 20 МГц до 3 ГГц включ. – св. 3 МГц до 6 ГГц включ. – св. 6 МГц до 8,5 ГГц включ.	Ширина полосы пропускания 10 Гц -110 -125 -123 -88	Ширина полосы пропускания 3 кГц -80 -95 -93 -118
Уровень собственных шумов приемника в рабочем диапазоне частот при полосе пропускания фильтра ПЧ 10 Гц для 3656D, дБ, не более: – от 300 кГц до 100 МГц включ. – св. 100 МГц до 1 ГГц включ. – св. 1 ГГц до 6 ГГц включ. – св. 6 ГГц до 8 ГГц включ. – св. 8 ГГц до 10 ГГц включ. – св. 10 ГГц до 15 ГГц включ. – св. 15 ГГц до 20 ГГц включ.	2-портовый -90 -110 -120 -117 -115 -110 -100	4-портовый -90 -100 -115 -110 -105 -100 -90

Продолжение таблицы 2

Эффективные характеристики коэффициента отражения и передачи для 3656А с калибровочным набором мер, дБ, не более				
Диапазон частот	Направленность	Согласование источника	Согласование нагрузки	Трекинг отражения
– от 0,01 МГц до 1 МГц включ.	-50	-45	-50	±0,03
– св. 1 МГц до 10 МГц включ.	-50	-45	-50	±0,03
– св. 10 МГц до 3 ГГц	-47	-41	-47	±0,02
Эффективные характеристики коэффициента отражения и передачи для 3656В с калибровочным набором мер, дБ, не более				
– от 0,01 МГц до 3 ГГц включ.	-46	-36	-44	±0,03
– св. 3 МГц до 6 ГГц включ.	-40	-35	-40	±0,04
– св. 6 ГГц до 8,5 ГГц	-38	-33	-36	±0,05
Эффективные характеристики коэффициента отражения и передачи для 3656D с калибровочным набором мер, дБ, не более				
Диапазон частот	Направленность	Согласование источника	Согласование нагрузки	Трекинг отражения
– от 0,03 МГц до 10 МГц включ.	-46	-37	-44	±0,03
– св. 10 МГц до 3 ГГц включ.	-42	-37	-42	±0,04
– св. 3 ГГц до 6 ГГц включ.	-38	-31	-38	±0,04
– св. 6 ГГц до 20 ГГц	-36	-28	-36	±0,05

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 или 60 Гц, В	от 200 до 240		
Потребляемая мощность от сети переменного тока, В·А, не более	150		
Рабочие условия применения:			
- температура окружающей среды, °С	от 20 до 26		
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %	от 30 до 80		
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106		
Габаритные размеры анализаторов, мм, не более	3656А	3656В	3656D
- длина	435	435	436
- ширина	233	233	236,5
- высота	348	348	410
Масса, кг, не более			
– 3656А	16		
– 3656В	16		
– 3656D	18		

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и на переднюю панель анализатора в виде голографической наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность поставки без дополнительных опций

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор цепей векторный 3656А или 3656В, или 3656D	-	1 шт.
Шнур сетевого питания	-	1 шт.
Анализаторы цепей векторные серии 3656. Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Компакт диск	Vector Network Analyzer 3656 Series	1 шт.
Методика поверки	421-19-28 МП	1 экз.

Дополнительно по требованию заказчика могут поставляться дополнительные комплектующие части, приведенные в таблице 5.

Таблица 5 – перечень дополнительных комплектующих частей

Название опции	Описание опции	Наличие в анализаторе		
		3656А	3656В	3656D
3656-H02	Измерительная кабельная сборка (тип N, m-m, 60cm)	+	+	+
3656-H03	Измерительная кабельная сборка (тип N, f-m, 60cm)	+	+	+
3656-H05	20205 калибровочный набор (тип N, DC~3ГГц)	+	-	+
3656-H07	Измерительная кабельная сборка (N(m)-3.5mm(m), 80cm)	+	+	-
3656-H08	Измерительная кабельная сборка (N(f)-N(m), 80cm)	+	+	-
3656-H09	Измерительная кабельная сборка (N(m)-N(m), 80cm)	+	+	-
3656-H11	20402 Модуль электронной калибровки Ecal (300 кГц~18 ГГц, Тип N, 2-порта)	+	+	-
3656-H12	20403 Модуль электронной калибровки Ecal (от 10 МГц до 26,5 ГГц, Тип 3.5 mm, 2-порта)	+	+	+
3656-H13	20404 Модуль электронной калибровки Ecal (от 10 МГц до 50 ГГц, Тип 2.4 mm, 2-порта)	+	+	+
3656-H16	Алюминиевой кейс	+	+	-
3656-H17	Кроссовый провод на передней панели	+	-	-
3656-H21	20201 калибровочный набор (тип N, от 300 кГц до 9 ГГц)	-	+	-
3656-H22	20202 калибровочный набор (тип 3.5mm, от 300 кГц до 9 ГГц)	-	+	-
3656-H23	32111 волноводный калибровочный набор (от 1,72 ГГц до 2,61 ГГц)	-	+	-
3656-H24	32112 волноводный калибровочный набор (от 2,6 ГГц до 3,95 ГГц)	-	+	-
3656-H25	32113 волноводный калибровочный набор (от 3,94 ГГц до 6 ГГц)	-	+	-
3656-H26	32114 волноводный калибровочный набор (от 4,64 ГГц до 7,05 ГГц)	-	+	-

Продолжение таблицы 5

Название опции	Описание опции	Наличие в анализаторе		
		3656A	3656B	3656D
3656-H27	32115 волноводный калибровочный набор (от 5,88 ГГц до 8,17 ГГц)	-	+	-
3656-H28	32116 волноводный калибровочный набор (от 7 ГГц до 10 ГГц)	-	+	-
3656-H29	Кроссовый провод на передней панели	-	+	-
3656-H30	31121 калибровочный набор (3.5mm)	-	-	+
3656-H31	87308 Измерительная кабельная сборка (3.5NMD/3.5mm-KJ)	-	-	+
3656-H32	87308A Измерительная кабельная сборка (3.5NMD/3.5mm-KK)	-	-	+
3656-H33	Измерительная кабельная сборка (3.5mm)	-	-	+
3656-H34	Измерительная кабельная сборка (3.5mm)	-	-	+
3656-H36	4-портовая конфигурация измерительного блока	-	-	+
3656-H38	Алюминиевой кейс	-	-	+

### Поверка

осуществляется по документу 421-19-28 МП «Анализаторы цепей векторные серии 3656. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 05.04.2019 г.

Основные средства поверки:

- частотомер универсальный серии CNT-90 (регистрационный номер 70888-18 в Федеральном информационном фонде);
- стандарт частоты рубидиевый FS725 (регистрационный номер 31222-06 в Федеральном информационном фонде);
- преобразователь измерительный NRP-Z21 (регистрационный номер 37008-08 в Федеральном информационном фонде);
- преобразователь измерительный NRP-Z55 (регистрационный номер 37008-08 в Федеральном информационном фонде);
- преобразователи измерительные ваттметров поглощаемой мощности 8485D (регистрационный номер 58320-14 в Федеральном информационном фонде);
- наборы мер коэффициентов передачи и отражения 85054D, 85052D (регистрационный номер 53567-13 в Федеральном информационном фонде).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых анализаторов с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке анализаторов в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам цепей векторным 3656

Техническая документация изготовителя

### Изготовитель

Фирма «China Electronics Technology Instruments Co., Ltd.», КНР  
 Адрес: No.98 Xiangjiang Rd., Qingdao Economic and Technological Development Zone, Shandong  
 Телефон: 0532-86889847  
 Web-сайт: [www.ei41.com](http://www.ei41.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, город Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ

Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00

Web-сайт: [www.vniiftri.ru](http://www.vniiftri.ru)

E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.                    « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.