

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «26» мая 2025 г. № 1024

Регистрационный № 95572-25

Лист № 1  
Всего листов 10

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Анализаторы электрических цепей и сигналов комбинированные портативные AkmeTech AT4957**

**Назначение средства измерений**

Анализаторы электрических цепей и сигналов комбинированные портативные AkmeTech AT4957 (далее – анализаторы) предназначены для векторного анализа цепей, анализа спектра, измерения мощности радиосигналов.

**Описание средства измерений**

Анализаторы в зависимости от варианта исполнения функционируют в режиме анализатора цепей или анализатора спектра.

Принцип действия анализаторов в режиме анализатора цепей, анализатора кабелей и антенн основан на воздействии на исследуемый объект сигналом с выхода встроенного синтезатора частоты (СЧ) и раздельном измерении параметров падающего и отраженного сигналов. Принцип действия анализаторов в режиме анализатора спектра основан на последовательном анализе спектра, анализатор функционирует как перестраиваемый автоматически или вручную гетеродинный приемник с индикацией амплитуд спектральных компонент.

Функционально анализатор состоит из: синтезатора частоты, приемника, блока разделения сигнала на падающий и отраженный, блока вычисления и управления, блока питания и аккумуляторной батареи.

Конструктивно анализатор представляет собой моноблок, на передней панели которого расположены органы управления и жидкокристаллический индикатор, на верхней панели расположены ВЧ и СВЧ соединители для подключения объектов измерений и внешних антенн, вход (выход) опорного генератора.

Общий вид анализаторов, место пломбировки от несанкционированного доступа, место наклейки знака утверждения типа, знака поверки, место нанесения заводского номера представлены на рисунках 1 и 2. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр анализатора, наносится на информационную табличку фотохимическим методом или гравированием, размещаемую на панели.

Анализаторы электрических цепей и сигналов комбинированные портативные AkmeTech AT4957 выпускаются в следующих модификациях: AkmeTech AT4957B, AkmeTech AT4957D, AkmeTech AT4957E, AkmeTech AT4957F.

Функциональные возможности генераторов определяется составом опций, входящих в состав генераторов. Состав опций, их функциональные возможности и наличие в составе генераторов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Опция	Описание
S02	Программное обеспечение для тестирования антенн
S03	Программное обеспечение векторного вольтметра
S04	Программное обеспечение для измерений мощности с использованием датчика мощности с интерфейсом USB
S05	Программное обеспечение для измерений мощности
S06	Программное обеспечение для измерений напряженности поля
S07	Программное обеспечение для определения геолокации с использованием сигналов GPS



Рисунок 1 – Общий вид анализатора

Для предотвращения несанкционированного доступа анализаторы имеют защитные пломбы винтов крепления завода-изготовителя, расположенные на боковой панели, разрушающиеся при вскрытии корпуса.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) выполняет функции: управление работой анализатора, выбор режимов измерений, выбор формы индикации и регистрации результатов измерений.

ПО не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы преобразователя. Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные не имеют специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	Microwave analyzer
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.6.3 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	-



Рисунок 2 – Общий вид модуля сзади (слева) и спереди (справа)

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики анализатора в представлении в таблице 3, технические – в таблице 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики в режиме анализатора спектра

Наименование характеристики	Значение характеристики
Метрологические характеристики в режиме анализатора спектра	
Диапазон рабочих частот, Гц: AkmeTech AT4957B AkmeTech AT4957D AkmeTech AT4957E AkmeTech AT4957F	от $9 \cdot 10^3$ до $6,5 \cdot 10^9$ от $1 \cdot 10^5$ до $18 \cdot 10^9$ от $1 \cdot 10^5$ до $26,5 \cdot 10^9$ от $1 \cdot 10^5$ до $40 \cdot 10^9$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты опорного генератора, не более	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$

Наименование характеристики	Значение характеристики
Спектральная плотность мощности фазового шума на частоте 1 ГГц в полосе пропускания 1 Гц относительно уровня несущей, дБн/Гц, не более: для AkmeTech AT4957B при отстройке от несущей 100 кГц при отстройке от несущей 1 МГц при отстройке от несущей 10 МГц для AkmeTech AT4957D, AT4957E, AT4957F при отстройке от несущей 100 Гц при отстройке от несущей 1 кГц при отстройке от несущей 30 кГц при отстройке от несущей 100 кГц при отстройке от несущей 1 МГц при отстройке от несущей 10 МГц	-108 -112 -118 -86 -89 -99 -97 -115 -125
Спектральная плотность мощности фазового шума на частоте 10 ГГц в полосе пропускания 1 Гц относительно уровня несущей, дБн/Гц, не более: для AkmeTech AT4957D, AT4957E, AT4957F при отстройке от несущей 100 Гц при отстройке от несущей 1 кГц при отстройке от несущей 30 кГц при отстройке от несущей 100 кГц при отстройке от несущей 1 МГц при отстройке от несущей 10 МГц	-75 -92 -95 -90 -108 -125
Номинальные значения полос пропускания узкополосного фильтра по уровню минус 3 дБ с шагом кратностью 1-3-10, Гц	от 10 до 5·10 <sup>6</sup>
Пределы допускаемой относительной погрешности установки ширины полос пропускания по уровню минус 3 дБ, %: при ширине полосы пропускания от 3 кГц до 3 МГц при ширине полосы пропускания 5 МГц	±10 ±15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности, дБ, не более: для AkmeTech AT4957B в диапазоне частот от 0,05 до 6,5 ГГц для AkmeTech AT4957D в диапазоне частот от 0,05 до 6,5 ГГц включ. в диапазоне частот св. 6,5 до 18 ГГц для AkmeTech AT4957E в диапазоне частот от 0,05 до 6,5 ГГц включ. в диапазоне частот св. 6,5 до 18,0 ГГц включ. в диапазоне частот св. 18,0 до 26,5 ГГц для AkmeTech AT4957F в диапазоне частот от 0,05 до 6,5 ГГц включ. в диапазоне частот св. 6,5 до 18,0 ГГц включ. в диапазоне частот св. 18,0 до 26,5 ГГц включ. в диапазоне частот св. 26,5 до 40,0 ГГц	±1,8  ±2,0 ±2,0  ±2,0 ±2,0 ±2,3  ±2,0 ±2,0 ±2,3 ±2,7

Наименование характеристики	Значение характеристики
Средний уровень собственных шумов с выключенным предусилителем, дБмВт/Гц, не более:	
для AkmeTech AT4957B	
в диапазоне частот от 0,002 до 4,5 ГГц включ.	-135
в диапазоне частот св. 4,5 до 7,0 ГГц включ.	-140
в диапазоне частот св. 7 до 13 ГГц включ.	-138
для AkmeTech AT4957D	
в диапазоне частот от 0,002 до 4,5 ГГц включ.	-136
в диапазоне частот св. 4,5 до 7,0 ГГц включ.	-133
в диапазоне частот св. 7 до 13 ГГц включ.	-128
в диапазоне частот св. 13 до 18 ГГц включ.	-118
для AkmeTech AT4957E	
в диапазоне частот от 0,002 до 4,5 ГГц включ.	-136
в диапазоне частот св. 4,5 до 7,0 ГГц включ.	-133
в диапазоне частот св. 7 до 13 ГГц включ.	-128
в диапазоне частот св. 13 до 18 ГГц включ.	-118
в диапазоне частот св. 18,0 до 26,5 ГГц включ.	-116
для AkmeTech AT4957F	
в диапазоне частот от 0,002 до 4,5 ГГц включ.	-136
в диапазоне частот св. 4,5 до 7,0 ГГц включ.	-133
в диапазоне частот св. 7 до 13 ГГц включ.	-128
в диапазоне частот св. 13 до 18 ГГц включ.	-118
в диапазоне частот св. 18,0 до 26,5 ГГц включ.	-116
в диапазоне частот св. 26,5 до 40,0 ГГц включ.	-114
Средний уровень собственных шумов с включенным предусилителем, дБмВт/Гц, не более:	
для AkmeTech AT4957B	
в диапазоне частот от 0,002 до 4,5 ГГц включ.	-150
в диапазоне частот св. 4,5 до 7,0 ГГц включ.	-160
в диапазоне частот св. 7 до 13 ГГц включ.	-157
для AkmeTech AT4957D	
в диапазоне частот от 0,002 до 4,5 ГГц включ.	-151
в диапазоне частот св. 4,5 до 7,0 ГГц включ.	-148
в диапазоне частот св. 7 до 13 ГГц включ.	-145
в диапазоне частот св. 13 до 18 ГГц включ.	-139
для AkmeTech AT4957E	
в диапазоне частот от 0,002 до 4,5 ГГц включ.	-151
в диапазоне частот св. 4,5 до 7,0 ГГц включ.	-148
в диапазоне частот св. 7 до 13 ГГц включ.	-145
в диапазоне частот св. 13 до 18 ГГц включ.	-139
в диапазоне частот св. 18,0 до 26,5 ГГц включ.	-140
для AkmeTech AT4957F	
в диапазоне частот от 0,002 до 4,5 ГГц включ.	-151
в диапазоне частот св. 4,5 до 7,0 ГГц включ.	-148
в диапазоне частот св. 7 до 13 ГГц включ.	-145
в диапазоне частот св. 13 до 18 ГГц включ.	-139
в диапазоне частот св. 18,0 до 26,5 ГГц включ.	-140
в диапазоне частот св. 26,5 до 40,0 ГГц включ.	-136
Максимальное значение уровня мощности входного сигнала, дБм	27

Наименование характеристики	Значение характеристики
<b>Метрологические характеристики в режиме векторного анализатора цепей</b>	
Диапазон рабочих частот, Гц АТ4957В АТ4957D АТ4957Е АТ4957F	от $30 \cdot 10^3$ до $6,5 \cdot 10^9$ от $30 \cdot 10^3$ до $18 \cdot 10^9$ от $30 \cdot 10^3$ до $26,5 \cdot 10^9$ от $50 \cdot 10^6$ до $40 \cdot 10^9$
Диапазон измерений модуля комплексного коэффициента отражения АТ4957В АТ4957D АТ4957Е АТ4957F	от 0,01 до 1 от 0,024 до 1 от 0,03 до 1 от 0,035 до 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля комплексного коэффициента отражения ( $ \Delta\Gamma $ ), в диапазоне частот <sup>1)</sup> АТ4957В <sup>2)</sup> - от 0,05 до 6,5 ГГц АТ4957D <sup>2)</sup> - от 0,05 до 6,5 ГГц - св. 6,5 до 18 ГГц АТ4957Е <sup>3)</sup> - от 0,05 до 6,5 ГГц - св. 6,5 до 18 ГГц - св. 18 до 26,5 ГГц АТ4957F <sup>4)</sup> - от 0,05 до 6,5 ГГц - св. 6,5 до 18 ГГц - св. 18 до 26,5 ГГц - св. 26,5 до 40 ГГц	$\pm (0,01 + 0,007 \cdot  \Gamma  + 0,022 \cdot  \Gamma ^2)$ $\pm (0,016 + 0,015 \cdot  \Gamma  + 0,032 \cdot  \Gamma ^2)$ $\pm (0,025 + 0,016 \cdot  \Gamma  + 0,040 \cdot  \Gamma ^2)$ $\pm (0,016 + 0,015 \cdot  \Gamma  + 0,032 \cdot  \Gamma ^2)$ $\pm (0,025 + 0,016 \cdot  \Gamma  + 0,040 \cdot  \Gamma ^2)$ $\pm (0,032 + 0,024 \cdot  \Gamma  + 0,056 \cdot  \Gamma ^2)$ $\pm (0,025 + 0,015 \cdot  \Gamma  + 0,056 \cdot  \Gamma ^2)$ $\pm (0,025 + 0,016 \cdot  \Gamma  + 0,056 \cdot  \Gamma ^2)$ $\pm (0,032 + 0,024 \cdot  \Gamma  + 0,079 \cdot  \Gamma ^2)$ $\pm (0,04 + 0,034 \cdot  \Gamma  + 0,126 \cdot  \Gamma ^2)$
Диапазон измерений фазы комплексного коэффициента отражения, градус	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы комплексного коэффициента отражения	$\pm [1 + 60 \cdot \arcsin( \Delta\Gamma / \Gamma )]$

Наименование характеристики	Значение характеристики
<p>Диапазон измерений модуля комплексного коэффициента передачи, дБ, в диапазоне частот</p> <p>- AkmeTech AT4957B от 0,05 до 6,5 ГГц</p> <p>- AkmeTech AT4957D от 0,05 до 6,5 ГГц от 6,5 до 18 ГГц</p> <p>- AkmeTech AT4957E от 0,05 до 6,5 ГГц от 6,5 до 18 ГГц от 18 до 26,5 ГГц</p> <p>- AkmeTech AT4957F от 0,05 до 6,5 ГГц от 6,5 до 18 ГГц от 18 до 26,5 ГГц от 26,5 до 33 ГГц от 33 до 40 ГГц</p>	<p>от -95 до 0</p> <p>от -85 до 0 от -85 до 0</p> <p>от -85 до 0 от -85 до 0 от -80 до 0</p> <p>от -85 до 0 от -85 до 0 от -80 до 0 от -75 до 0 от -65 до 0</p>
Диапазон измерений фазы комплексного коэффициента передачи, градус	от 0 до 360
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля комплексного коэффициента передачи, дБ:</p> <p>AT4957B<sup>2)</sup></p> <p>- от 0 до минус 30 дБ включ. <math>\pm 0,16</math></p> <p>- св. минус 30 до минус 50 дБ включ. <math>\pm 0,28</math></p> <p>- св. минус 50 до минус 70 дБ включ. <math>\pm 0,42</math></p> <p>AT4957D<sup>2)</sup></p> <p>- от 0 до минус 30 дБ включ. <math>\pm 0,20</math></p> <p>- св. минус 30 до минус 50 дБ включ. <math>\pm 0,38</math></p> <p>- св. минус 50 до минус 70 дБ включ. <math>\pm 0,56</math></p> <p>AT4957E<sup>3)</sup></p> <p>- от 0 до минус 30 дБ включ. <math>\pm 0,25</math></p> <p>- св. минус 30 до минус 50 дБ включ. <math>\pm 0,40</math></p> <p>- св. минус 50 до минус 70 дБ включ. <math>\pm 0,87</math></p> <p>AT4957F<sup>4)</sup></p> <p>до 32 ГГц включ.</p> <p>- от 0 до минус 30 дБ включ. <math>\pm 0,25</math></p> <p>- св. минус 30 до минус 50 дБ включ. <math>\pm 0,40</math></p> <p>- св. минус 50 до минус 70 дБ включ. <math>\pm 0,87</math></p> <p>св. 32 ГГц включ.</p> <p>- от 0 до минус 30 дБ включ. <math>\pm 0,30</math></p> <p>- св. минус 30 до минус 50 дБ включ. <math>\pm 0,55</math></p> <p>- св. минус 50 до минус 70 дБ включ. <math>\pm 1,00</math></p>	

Наименование характеристики	Значение характеристики
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы комплексного коэффициента передачи, градус:</p> <p>АТ4957В<sup>2)</sup></p> <p>- от 0 до минус 30 дБ включ. <math>\pm 2,0</math></p> <p>- св. минус 30 до минус 50 дБ включ. <math>\pm 3,6</math></p> <p>- св. минус 50 до минус 70 дБ включ. <math>\pm 5,2</math></p> <p>АТ4957D<sup>2)</sup></p> <p>- от 0 до минус 30 дБ включ. <math>\pm 3,0</math></p> <p>- св. минус 30 до минус 50 дБ включ. <math>\pm 5,8</math></p> <p>- св. минус 50 до минус 70 дБ включ. <math>\pm 8,4</math></p> <p>АТ4957E<sup>3)</sup></p> <p>- от 0 до минус 30 дБ включ. <math>\pm 3,0</math></p> <p>- св. минус 30 до минус 50 дБ включ. <math>\pm 5,8</math></p> <p>- св. минус 50 до минус 70 дБ включ. <math>\pm 8,4</math></p> <p>АТ4957F<sup>4)</sup></p> <p>до 32 ГГц включ.</p> <p>- от 0 до минус 30 дБ включ. <math>\pm 3,0</math></p> <p>- св. минус 30 до минус 50 дБ включ. <math>\pm 5,8</math></p> <p>- св. минус 50 до минус 70 дБ включ. <math>\pm 8,4</math></p> <p>свыше 32 ГГц включ.</p> <p>- от 0 до минус 30 дБ включ. <math>\pm 5,0</math></p> <p>- св. минус 30 до минус 50 дБ включ. <math>\pm 9,0</math></p> <p>- св. минус 50 до минус 70 дБ включ. <math>\pm 13,0</math></p>	
<p>Примечания:</p> <p>1) <math> Г </math> - действительный (или измеренный) модуль коэффициента отражения исследуемого устройства в линейном масштабе;</p> <p>2) Метрологические характеристик гарантируются при совместном использовании с калибровочным комплектом 31101А, 31101В (опция Н04, Н05);</p> <p>3) Метрологические характеристик гарантируются при совместном использовании с калибровочным комплектом 31121 (опция Н06);</p> <p>4) Метрологические характеристик гарантируются при совместном использовании с калибровочным комплектом 31123 (опция Н07)</p>	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Тип соединителей измерительных портов по ГОСТ 13317</p> <p>- AkmeTech АТ4957В, AkmeTech АТ4957D</p> <p>- AkmeTech АТ4957Е</p> <p>- AkmeTech АТ4957F</p>	<p>III (вариант 3), розетка</p> <p>IX (вариант 2), вилка</p> <p>I, вилка</p>
Напряжения питающей сети, В:	230±23
Частота напряжения питающей сети, Гц	50±0,4
Потребляемая мощность, Вт, не более (без батареи):	45
<p>Габаритные размеры, мм, не более:</p> <p>- ширина</p> <p>- высота</p> <p>- глубина</p>	<p>315</p> <p>220</p> <p>102</p>
Масса (без батареи), кг, не более:	5,3

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность воздуха (при температуре +25 °С), %, не более	от +15 до +25 от 84,0 до 106,7 80

### Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку фотохимическим методом для последующего крепления на передней панели модуля и типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Анализатор электрических цепей и сигналов комбинированный портативный	АТ4957	1
Кабель питания с блоком питания	-	1
Аккумуляторная батарея	-	1
Набор адаптеров коаксиальных	ЛРТФ.468562.102 (для моделей АТ4957В, АТ4957D, АТ4957Е)  ЛРТФ.468562.103 (для модели АТ4957F)	1
Комплект мер калибровочный*	-	1
Руководство по эксплуатации	МТЛБ.411168.001 РЭ	1
Паспорт	МТЛБ.411168.001 ПС	1

\*Поставляется по отдельному заказу

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в части 1 МТЛБ.411168.001 РЭ «Анализатор электрических цепей и сигналов комбинированный портативный АТ4957В/Д/Е/Ф. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 16 августа 2023 г. № 1678 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений волнового сопротивления, комплексных коэффициентов отражения и передачи в коаксиальных волноводах в диапазоне частот от 0 до 67 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;

МИ 3411-2013 ГСИ. Анализаторы цепей векторные. Методика определения метрологических характеристик;

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;

МТЛБ.411168.001 ТУ «Технические условия. Анализатор электрических цепей и сигналов комбинированный портативный «AkmeTech АТ4957».

**Правообладатель**

Акционерное общество «Акметрон» (АО «Акметрон»)

ИНН 7723827170

Юридический адрес: 109544, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Таганский, ул. Рабочая, д. 93, стр. 2

Телефон (факс): +7 (495) 252-00-96

E-mail: [info@akmetron.ru](mailto:info@akmetron.ru)

**Изготовитель**

Акционерное общество «Акметрон» (АО «Акметрон»)

ИНН 7723827170

Адрес: 109544, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Таганский, ул. Рабочая, д. 93, стр. 2

Телефон (факс): +7 (495) 252-00-96

E-mail: [info@akmetron.ru](mailto:info@akmetron.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации (ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России)

Адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Комарова, д. 13

Телефон: +7 (495) 583-99-23, факс: +7 (495) 583-99-48

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311314.

