



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ, заместитель  
Генерального директора  
ГП «ВНИИ ГРМ»

  
Д. П. Васильев  
" 22 " сентября 2003 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник ГЦИ СИ  
«ВОЕНТЕСТ» 32  
МО РФ

  
В. Н. Краменков  
" 22 " сентября 2003 г.

Радиотестеры <b>Stabilock 4032</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <u>24838-03</u> Взамен №
------------------------------------	--

Выпускаются по технической документации фирмы «Willtek Communications GmbH», Германия.

### Назначение и область применения

Радиотестеры Stabilock 4032 (далее – радиотестеры) предназначены для генерации синусоидальных и модулированных сигналов, измерений и контроля параметров приемо-передающих устройств.

Радиотестеры применяются для контроля параметров и регулировки приемников и передатчиков в радиовещании, телевидении, связи по каналам высоких и низких частот. Совместно с антеннами могут использоваться для контроля электромагнитной обстановки, для измерений напряженности электрических и магнитных полей, в том числе на подвижных средствах и в полевых условиях.

### Описание

Радиотестер выполнен в виде моноблока, включающего следующие функциональные блоки:

- генератор сигналов высоких частот (ВЧ);
- измеритель мощности;
- частотомер;
- измеритель модуляции;
- измерительный приемник с демодуляторами;
- анализатор спектра ВЧ.
- генератор сигналов низких частот (НЧ);
- измерители параметров низкочастотных сигналов.

Генератор ВЧ представляет собой синтезатор на основе температурно компенсированного кварцевого генератора 10 МГц, имеющего возможность установки значений уровня и частоты в широком диапазоне, коэффициента амплитудной модуляции (АМ), девиации частоты при частотной модуляции (ЧМ).

Измерительный приемник включает в себя декадный генератор – синтезатор, перестраиваемый на частоту приема вручную или автоматически в режиме качания частоты; смеситель и набор фиксированных аттенюаторов и усилителей ВЧ. Измерения частоты – автоматическое. Демодуляторы АМ, ЧМ работают на промежуточной частоте (ПЧ).

Работа анализатора спектра основана на цифровой обработке напряжения ПЧ смесителя приемника в диапазоне звуковых частот при помощи АЦП, фильтров, избирательно коммутируемых усилителей.

Аппаратная опция FEX позволяет расширить диапазон радиоизмерительного комплекса от 1 до 2 ГГц при измерениях приема и передачи.

Управление радиотестером осуществляется от внутреннего компьютера на основе микропроцессора с необходимой периферией и памятью. Индикация режимов – на электролюминисцентном экране и светодиодами. Операции задаются при помощи клавиатуры, находящейся на передней панели.

Имеется автоматический режим внутренней самокалибровки для нахождения неисправных узлов.

В радиотестере имеются следующие интерфейсы: разъем входных сигналов (5, 10 МГц и 2,048 МГц); разъем выходного сигнала 1 Гц; разъем стандарта; разъем выхода управляющего напряжения (0 - 5)В; RS-232; разъем для подключения антенного кабеля; разъем входа-выхода кода частоты внешнего питания от сети переменного тока 220 В.

По условиям эксплуатации радиотестеры относятся к группе 3 по ГОСТ 22261-94.

Рабочие условия эксплуатации:

температура окружающего воздуха .....от 5 °С до 45 °С;  
 относительная влажность окружающего воздуха при 25 °С, не более, % ..... 90.  
 атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) .....от 84 до 106,7 (от 630 до 800).

### Основные технические характеристики:

#### 1 Блок генератора высокой частоты.

Номинальная частота опорного кварцевого генератора, МГц ..... 10.  
 Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного кварцевого генератора:  
 через 3 минуты после включения .....  $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ .  
 через 10 минут после включения .....  $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ .  
 Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного кварцевого генератора за интервал времени 1 год .....  $\pm 6 \cdot 10^{-7}$ .  
 Диапазон частот, МГц ..... от 0,4 до 2300.  
 Минимальный шаг установки частоты, Гц:  
 при частоте сигнала менее 500 МГц ..... 50;  
 при частоте сигнала более или равно 500 МГц ..... 100;  
 при частоте сигнала более 1000 МГц ..... 1000.  
 Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты .....  $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ .  
 Диапазон мощности выходного сигнала, дБм<sup>1</sup>:  
 при частоте сигнала до 1000 МГц:  
 на разьеме RF ..... от минус 142 до минус 7;  
 на разьеме RF DIRECT ..... от минус 122 до плюс 13;  
 при частоте сигнала от 1000 до 2000 МГц:  
 на разьеме RF ..... от минус 142 до минус 20;  
 на разьеме RF DIRECT ..... от минус 122 до 0.  
 Пределы допускаемой относительной погрешности установки мощности выходного сигнала, дБ:  
 при частоте сигнала до 1000 МГц:  
 на разьеме RF:  
 при уровне мощности сигнала от минус 130 до минус 15 дБм .....  $\pm 1,3$ ;  
 при уровне мощности сигнала от минус 15 до минус 7 дБм .....  $\pm 2$ ;  
 на разьеме RF DIRECT:  
 при уровне мощности сигнала от минус 110 до плюс 5 дБм .....  $\pm 1,6$ ;  
 при уровне мощности сигнала от плюс 5 до плюс 13 дБм .....  $\pm 2,5$ .

#### 1.1 Режим частотной модуляции (ЧМ).

Диапазон значений девиации частоты ( $\Delta f$ ), кГц ..... от 0 до 40.  
 Диапазон установки значений модулирующей частоты ( $F_m$ ), Гц ..... от 30 до  $3 \cdot 10^4$ .  
 Минимальный шаг установки значений модулирующей частоты, Гц ..... 10.

<sup>1</sup> дБм - уровень мощности в децибелах (дБ) относительно 1 мВт.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки значений девиации частоты ( $\Delta f$ ):

$F_m = 300$  Гц - 3 кГц .....  $\pm 0,055 \cdot \Delta f + 3$  ед.мл.разр.

$F_m = 30$  Гц - 20 кГц .....  $\pm 0,1 \cdot \Delta f + 3$  ед.мл.разр.

Нелинейные искажения модулирующей частоты, % ..... 1.

### 1.2 Режим амплитудной модуляции (АМ).

Диапазон значений коэффициента амплитудной модуляции, % ..... от 0 до 99,9.

Диапазон установки значений частоты модуляции, кГц ..... от 0,03 до 10.

Минимальный шаг установки значения коэффициента амплитудной модуляции, % ..... 0,1.

Пределы допускаемой относительной погрешности установки значений коэффициента амплитудной модуляции  $K_{AM}$  (при значении коэффициента амплитудной модуляции, менее 90% и значении частоты модуляции от 30 Гц до 10 кГц) .....  $0,1 \cdot K_{AM} + 1$  ед.мл.разр.

Нелинейные искажения модулирующей частоты, % ..... 2.

## 2 Блок частотомера.

Диапазон измерений частоты ( $f$ ), МГц ..... от 2 до 2000.

Значение единицы младшего разряда, Гц ..... 10.

Допустимый входной уровень на разъеме RF, Вт ..... от  $1 \cdot 10^{-4}$  до 125.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты, .....  $\pm (1 \cdot 10^{-7} \cdot f + 10 \text{ Гц})$ .

## 3 Блок ваттметра.

### Режим измерения мощности, разъем RF.

Диапазон частот, МГц ..... от 2 до 2000.

Диапазон измерений мощности (P), Вт ..... от  $1 \cdot 10^{-3}$  до 125.

Значение единицы младшего разряда, мВт:

при значении мощности измеряемого сигнала менее 1 Вт ..... 1;

при значении мощности измеряемого сигнала менее 10 Вт ..... 10;

при значении мощности измеряемого сигнала 10 Вт и более ..... 100.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности при значении мощности измеряемого сигнала более 200 мВт:

в диапазоне частот от 20 до 500 МГц .....  $\pm 0,1 \cdot P + 1$  ед.мл. разр.;

в диапазоне частот от 6 до 999,9999 МГц .....  $\pm 0,12 \cdot P + 1$  ед.мл. разр.;

в диапазоне частот от 1000 до 2000 МГц .....  $\pm 0,14 \cdot P + 1$  ед.мл. разр.

## 4 Блок измерительного приемника.

### 4.1 Режим измерения смещения частоты.

Диапазон частот, МГц ..... от 2 до 999,9999.

Диапазон измерений смещения частоты ( $\Delta F$ ), кГц ..... от 0 до  $\pm 99,99$ .

Значение единицы младшего разряда, Гц:

на частоте менее 10 кГц ..... 1;

на частоте 10 кГц и более ..... 10.

Диапазон мощности входного сигнала, Вт:

на разъеме RF ..... от  $2 \cdot 10^{-6}$  до 125;

на разъеме RF DIRECT, при смещении частоты от минус 15 до плюс 15 кГц .... от  $1 \cdot 10^{-3}$  до 1.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений смещения частоты .....  $\pm (1 \cdot 10^{-7} \cdot \Delta F + 3 \text{ единица мл.разряда})$  (при смещении  $\geq 10$  кГц).

#### 4.2 Режим измерения мощности (полоса 3 МГц).

Диапазон частот, МГц ..... от 2 до 2000.  
 Диапазон измерений мощности, дБм:  
   на разъеме RF ..... от минус 45 до плюс 37;  
   на разъеме RF DIRECT ..... от минус 65 до плюс 17.  
 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности, дБ .....  $\pm 3$ .  
 Значение единицы младшего разряда, дБ ..... 0,1.

#### 4.3 Режим измерения ЧМ, узкополосное, разъем RF DIRECT.

Диапазон частот, МГц ..... от 2 до 999,9999.  
 Диапазон мощности входного сигнала ..... от минус 50 до минус 20.  
 Диапазон измерений девиации частоты  $\Delta f$  ( $F_M \cdot \Delta f < 10$  кГц), кГц ..... от 0 до 10.  
 Диапазон модулирующих частот ( $F_M$ ), кГц ..... от 0 до 6.  
 Значение единицы младшего разряда, Гц ..... 10.

#### 4.4 Режим измерения АМ.

Диапазон частот, МГц ..... от 2 до 999,9999.  
 Диапазон измерений  $K_{AM}$ , % ..... от 0 до 100.  
 Диапазон мощности входного сигнала на разъеме RF DIRECT, Вт ..... от  $1 \cdot 10^{-5}$  до 0,5.  
 Значение единицы младшего разряда, % ..... 0,1.  
 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений  $K_{AM}$ , при  $K_{AM} \geq 10\%$  в диапазоне модулирующих частот от 200 Гц до 10 кГц .....  $0,1 \cdot K_{AM} + 2$  ед.мл.разр.  
 Диапазон модулирующих частот, кГц ..... от 0 до 10.

### 5 Блок измерителя модуляции.

#### 5.1 Режим измерения ЧМ, широкополосное, разъем RF.

Диапазон несущих частот, МГц ..... от 2 до 999,9999.  
 Диапазон мощности входного сигнала, Вт ..... от  $1 \cdot 10^{-4}$  до 125.  
 Диапазон измерений девиации частоты ( $\Delta f$ ), кГц ..... от 0 до 25.  
 Значение единицы младшего разряда, Гц ..... 10.  
 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений девиации частоты (при значениях девиации частоты менее 10 кГц):  
   в диапазоне модулирующих частот от 300 Гц до 3 кГц .....  $0,05 \cdot \Delta f +$  единица мл.разряда+пиковая остаточная ЧМ;  
   в диапазоне модулирующих частот от 100 Гц до 10 кГц .....  $0,1 \cdot \Delta f +$  единица мл.разряда +пиковая остаточная ЧМ.

#### 5.2 Режим измерения АМ.

Диапазон несущих частот, МГц ..... от 2 до 999,9999.  
 Диапазон измерений  $K_{AM}$ , % ..... от 0 до 100.  
 Диапазон мощности входного сигнала на разъеме RF, Вт ..... от  $1 \cdot 10^{-3}$  до 125.  
 Значение единицы младшего разряда, % ..... 0,1.  
 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений  $K_{AM}$  при  $K_{AM}$  не менее 10% в диапазоне модулирующих частот от 200 Гц до 10 кГц .....  $0,1 \cdot K_{AM} + 2$  ед.мл.разр.  
 Искажение демодуляции в диапазоне модулирующих частот от 300 Гц до 3 кГц, менее, % ..... 1.  
 Диапазон модулирующих частот, кГц ..... от 0 до 10.

## 6 Блок анализатора спектра ВЧ.

Диапазон частот, МГц .....	от 2 до 999,9999.
Значения полосы обзора, МГц .....	0,2; 2; 10.
Полоса измерений, кГц:	
для полосы обзора 0,2 МГц.....	6;
для полосы обзора 2 и 10 МГц.....	30.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты по маркеру, % от ширины полосы обзора.....	$\pm 2$ .
Диапазон значений мощности входного сигнала, в котором погрешности измерений мощности не превышают $\pm 3$ дБ :	
на разъеме RF.....	от минус 70 до плюс 47.
на разъеме RF DIRECT.....	от минус 90 до плюс 13.

## 7 Блок генератора НЧ.

Диапазон генерируемых частот, кГц .....	от $3 \cdot 10^{-2}$ до 30.
Значение единицы младшего разряда при установке частоты, Гц:	
в диапазоне частот до 3 кГц.....	0,1;
в диапазоне частот от 3 кГц и более .....	1.
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты, % .....	$1 \cdot 10^{-2}$ .
Диапазон выходных напряжений, В.....	от $10^{-4}$ до 5.
Значение единицы младшего разряда, мВ:	
в диапазоне выходных напряжений до 10 мВ .....	$10^{-2}$ ;
в диапазоне выходных напряжений от $10^{-2}$ до 0,1 В .....	0,1;
в диапазоне выходных напряжений от 0,1 до 1 В .....	1;
в диапазоне выходных напряжений от 1 до 5 В .....	10.
Пределы допускаемой относительной погрешности установки выходного напряжения, %:	
в диапазоне частот от 100 Гц до 10 кГц.....	$\pm 3$ ;
в диапазоне частот от 30 Гц до 30 кГц .....	$\pm 10$ .
Нелинейные искажения генерируемого сигнала, менее, %:	
в диапазоне частот от 30 Гц до 3 кГц .....	0,5;
в диапазоне частот от 3 до 30 кГц.....	1.
Выходной импеданс (симметричный), менее, Ом	
в диапазоне частот от 300 Гц до 3 кГц.....	10;
в диапазоне частот от 30 Гц до 30 кГц.....	40.
Выходной импеданс (несимметричный), Ом.....	600.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности выходного импеданса (несимметричного), Ом .....	$\pm 30$ .

## 8 Блок вольтметра.

Диапазон частот, кГц .....	от $3 \cdot 10^{-2}$ до 30.
Диапазон измерений напряжения, В .....	от 0,1 до 20.
Значения единицы младшего разряда, мВ:	
в диапазоне измеряемых напряжений до 0,1 В .....	0,1;
в диапазоне измеряемых напряжений от 0,1 до 1 В .....	1;
в диапазоне измеряемых напряжений от 1 до 10 В .....	10;
в диапазоне измеряемых напряжений от 10 до 20 В .....	100.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения, %:	
в диапазоне частот от 300 Гц до 3 кГц .....	$\pm 3$ ;
в диапазонах частот от 50 до 300 Гц и от 3 до 15 кГц .....	$\pm 6$ .
Входной импеданс .....	более 100 кОм или 600 Ом $\pm 3\%$ .

Входная емкость, пФ..... 20.

### 9 Блок частотомера НЧ.

Диапазон частот, кГц ..... от  $3 \cdot 10^{-2}$  до 30.  
 Значения единицы младшего разряда при измерении частоты, Гц:  
 в диапазоне частот до 300 Гц..... 0,1;  
 в диапазоне частот до 10 кГц..... 1;  
 в диапазоне частот до 30 кГц ..... 10.  
 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты, Гц .....  $0,01 \cdot f + \text{ед.мл.разр.}$   
 Диапазон напряжений входного сигнала, В ..... от  $5 \cdot 10^{-3}$  до 20.

### 10 Блок измерителя нелинейных искажений.

Диапазон уровней измеряемых измерений входных сигналов, В..... от 0,1 до 20.  
 Значение частоты, на которой производится измерение (тестовой частоты), кГц ..... 1.  
 Пределы допускаемой относительной погрешности установки тестовой частоты, Гц .....  $\pm 5$ .  
 Диапазон измерений нелинейных искажений, % ..... от 0 до 99.  
 Значение единицы младшего разряда при измерении нелинейных искажений, % ..... 0,1.  
 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений нелинейных искажений в диапазоне от 1 до 90 %, % ..... 5 (от среднеквадр.) +3 ед.мл.разр.

### 11 Блок цифрового запоминающего осциллографа.

Полоса пропускания, кГц ..... от  $3 \cdot 10^{-3}$  до 20.  
 Диапазон значений коэффициента развертки (а), мкс/дел..... от 100 до 500.  
 Диапазон значений коэффициента отклонения (b), В/дел .....  $2 \cdot 10^{-3}$  до 10.  
 Пределы допускаемой абсолютной погрешности коэффициентов  
 развертки, % .....  $\pm(0,1 \cdot a \pm 0,2 \text{ деления})$ .  
 Пределы допускаемой абсолютной погрешности коэффициентов  
 отклонения, % .....  $\pm(0,1 \cdot b \pm 0,2 \text{ деления})$ .

### 12 Значения основных конструктивных параметров.

КСВ входа (розетка N-тип)(50 Ом) в диапазоне частот, не более:  
 до 1000 МГц..... 1,1;  
 от 1000 до 2000 МГц..... 1,2.  
 Соединители низкочастотные: BNC розетка.  
 Питание:  
 напряжение переменного тока..... 220 (115) В  $\pm 20$  %;  
 диапазон частот переменного тока, Гц ..... от 47 до 450;  
 от внешнего источника постоянного напряжения ..... (10 – 32) В.  
 Потребляемая мощность, не более, Вт..... 110.  
 Время подготовки к работе, не более, мин..... 15.  
 Масса с батареями, не более, кг..... 18,5.  
 Габаритные размеры (длина x ширина x высота), не более, мм ..... 486x375x230.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель радиотестера и на титульный лист руководства по эксплуатации по технологии фирмы «Willtek Communications GmbH».

### Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
1 Радиотестер	Stabilock 4032	1 шт.
2 Шнур питания		1 шт.
3 Инструкция по эксплуатации	9507-612-А РЭ	1 экз.
4 Методика поверки	4032 9507-612-А МП	1 экз.

### Поверка

Поверка проводится в соответствии с документом «Радиотестеры Stabilock 4032. Методика поверки».9507-612-А МП, утвержденным руководителями ГЦИ СИ ГП ВНИИФТРИ и ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ в январе 2003 г.

Средства поверки: генераторы сигналов Г4-159, Г4-176, Г4-201/1, РГ4-03, РГ4-04 и ГЗ-118; стандарт частоты СЧВ-74; частотомеры ЧЗ-63 и ЧЗ-66; ваттметр поглощаемой мощности МЗ-54; селективный микровольтметр SMV-11; вольтметр В7-39; калибраторы ВПО-1, ВПО-2; специальный калибратор мощности среднего уровня (рабочий эталон первого разряда); рабочий эталон отношения мощностей первого разряда; измеритель модуляции СКЗ-45; установка для поверки аттенюаторов Д1-14/1; приборы для поверки вольтметров В1-13 и В1-9; измеритель нелинейных искажений Сб-11; установка для поверки измерителей нелинейных искажений СК6-10.

Межповерочный интервал: один год.

### Нормативные документы

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

ГОСТ Р 51318.22-99. Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний.

Техническая документация фирмы «Willtek Communications GmbH».

### Заключение

Тип радиотестеров Stabilock 4032 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, включен в действующие государственные поверочные схемы и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

**Изготовитель:** Фирма «Willtek Communications GmbH», Gutenbergstr. 2 – 4, D-85737 Ismaning, Germany

**Заявитель:** Представительство ООО «АКТЕРНА Австрия ГмбХ»  
129090, Москва, Проспект мира, 26, стр.5

От Представительства ООО "АКТЕРНА Австрия ГмбХ"

  
Е.С. Мамонов