

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,  
заместитель генерального директора  
ФГУП «ВНИИФТРИ»



М.В. Балаханов

12 2005 г.

<p><b>Радиотестер</b> <b>Stabilok 4015</b></p>	<p>Внесен в государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>31962-06</u> Взамен № _____</p>
--	---

**Изготовлен** по технической документации фирмы «Shlumberger GmbH», Германия.  
Заводские номера 0789187, 0789257.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Радиотестер Stabilok 4015 (далее - радиотестер) предназначен для измерений и контроля параметров приемо-передающих устройств, работающих в диапазоне частот от 0,4 до 1000 МГц.

Радиотестер применяется при контроле и регулировке приемников и передатчиков в радиовещании, телевидении, связи по каналам высоких, промежуточных и звуковых частот. Вместе с антеннами может использоваться для контроля электромагнитной обстановки, для измерений напряженности электрических и магнитных полей.

## 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, пере-страиваемый 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 смеси-теля приемника в низких звуковых частот при помощи АЦП, фильтров, избирательно коммутируемых усилителей.

Питание прибора – от напряжения переменного тока или от внутренней батареи.

Управление прибором от внутреннего компьютера на основе микропроцессора с не-обходимой периферией и памятью

Индикация режимов – на электролюминесцентном экране и при помощи светодио-дов. Операции задаются с передней панели кодером клавиатуры.

Имеется автоматический режим внутренней самокалибровки для нахождения неис-правных узлов.

Рабочие условия применения:

– температура окружающего воздуха	0 °С ... 50 °С
– относительная влажность воздуха при 25 °С	80 %
– атмосферное давление	84 ... 106,7 кПа (630 ... 800 мм рт. ст.)

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 1. Генератор ВЧ

Номинальная частота опорного кварцевого генератора, МГц	10
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты опорного кварцевого генератора за интервал времени один год,	$\pm 1,1 \cdot 10^{-6}$ .

#### 1.1. Режим непрерывной генерации (НГ)

Диапазон частот, Гц	от $4 \cdot 10^5$ до $10^9$
Минимальный шаг установки частоты, Гц :	100
Диапазон мощности выходного сигнала, дБм <sup>(1)</sup> :	
разъем Rx/Tx	от минус 130 до минус 60
разъем Rx high	от минус 70 до 13

Пределы допускаемой относительной погрешности установки мощности, дБ:

на выходе Rx/Tx при уровне не менее минус 120 дБм	$\pm 2$
на выходе Rx high при уровне не менее минус 60 дБм	$\pm 2$

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

Диапазон значений девиации частоты ( $\Delta f$ ), кГц	от 0 до 30
Диапазон установки значений модулирующей частоты ( $F_m$ ), кГц	от 0,03 до 30
Минимальный шаг установки девиации частоты, Гц	10

(1)- дБм – децибел относительно милливатта

Пределы допускаемой относительной погрешности  
установки значений девиации частоты, %  
при  $\Delta f$  не более 20 кГц, и  $F_M$  от 0,3 до 6 кГц 10

### 1.5. Режим амплитудной модуляции (АМ)

Диапазон значений коэффициента амплитудной модуляции ( $K_{AM}$ ) 0 ... 90 %

Диапазон значений несущих частот ( $f_n$ ), МГц :

с нормируемой погрешностью  $K_{AM}$  1,5 ... 520

с ненормируемой погрешностью  $K_{AM}$  до 1000

Диапазон установки значений модулирующей частоты ( $F_M$ ) 0,03 ... 30 кГц

Пределы допускаемой абсолютной погрешности

установки значений  $K_{AM}$ , %

при  $K_{AM}$  не более 50 %  $\pm 5,0$

## 2. Измерительный приемник

### 2.1. Измерения в режиме НГ

#### 2.1.1. Частотомер

Диапазон измерений частоты (вход Rx/Tx, Tx sens), МГц от 1,45 до 1000

Минимальная мощность сигнала для автоматической  
настройки частотомера (вход Rx/Tx), не менее, мВт:

при  $f_{изм}^{(2)}$  не более 600 МГц 1,0

при  $f_{изм}$  от 600 до 1000 МГц 10

Значение единицы младшего разряда, Гц 10

Пределы допускаемой абсолютной погрешности

измерения частоты, Гц  $\pm(1 \cdot 10^{-6} \times f_{изм}^{(3)} + 20)$

#### 2.1.2. Ваттметр

Диапазон измерений мощности

по входу Rx/Tx, Вт от  $1 \cdot 10^{-5}$  до 50

по входу Tx sense, дБм от минус 80 до 10

Максимальное допускаемое значение мощности

по входу Rx/Tx, не более Вт 50

Значение единицы младшего разряда

по входу Rx/Tx, не более дБ 1

по входу Tx sense, дБ 0,1

Пределы допускаемой относительной погрешности

измерений мощности после калибровки, дБ:

по входу Rx/Tx, при мощности не более 50 Вт  $\pm (0,6 + \text{две ед.мл.разряда})$

по входу Tx sense  $\pm (2 + \text{две ед.мл.разряда})$

#### 2.1.3. Измеритель модуляции

Диапазон входной мощности для пределов допускаемых  
значений погрешности измерений АМ, ЧМ:

по входу Rx/Tx, Вт от  $1 \cdot 10^{-4}$  до 150

по входу Tx sense, дБм от минус 60 до 13

Диапазон измеряемых значений девиации частоты  $\Delta f$ , кГц от 0 до 30

(2)-  $f_{изм}$  – измеряемая частота сигнала;

(3)-  $f_{изм}$  – измеряемая частота сигнала в Гц.

Значение единицы младшего разряда, Гц:	
при $\Delta f < 10$ кГц	10
при $\Delta f \geq 10$ кГц	100
Пределы допускаемых значений относительной погрешности измерений после калибровки, %	
при значениях девиации частоты не более 10 кГц	
при $F_M$ от 0,3 до 6 кГц	(8 + ед.мл.разряда)
Диапазон измеряемых значений $K_{AM}$ , %	от 0 до 100
Значение единицы младшего разряда, %	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $K_{AM}$ , %	
при значениях $K_{AM}$ не более 50 %, при $F_M$ от 0,3 до 6 кГц	( $0,08 \times K_{AM} +$ ед.мл.разряда)

### 3. Анализатор спектра ВЧ

Диапазон частот, МГц	от 1,5 до 1000
Диапазон значений полосы обзора, МГц	от 0,25 до 10
Диапазон установки опорных уровней, дБм:	
по входу Rx/Tx	от 10 до 50
по входу Tx sense	от минус 50 до 0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности, дБ	
в диапазоне от 0 до минус 40 дБ от опорного уровня	$\pm 3,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности отношения мощностей, дБ	
в диапазоне от 0 до минус 40 дБ от опорного уровня	$\pm 3,0$

### 4. Генератор НЧ

#### 4.1. Генератор А

Диапазон частот, кГц	от 0,03 до 30
Значение единицы младшего разряда установки частоты, Гц:	
в диапазоне частот не более 10 кГц	0,1
в диапазоне частот выше 10 кГц	1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты, не более %	$\pm 0,02$
Диапазон выходного напряжения среднеквадратического значения, В	от 0 до 3,8
Значение единицы младшего разряда установки напряжения, мВ:	
при напряжении не более 10 мВ	0,01
при напряжении не более 38 мВ	0,1
при напряжении выше 38 мВ	1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки выходного напряжения $U_{уст}$ , не более В:	
при $F_M$ от 0,3 до 3 кГц	$\pm (0,02 \times U_{уст} +$ две ед.мл.разряда)
при $F_M$ от 0,05 до 0,3 кГц и от 3 до 10 кГц	$\pm (0,05 \times U_{уст} +$ две ед.мл.разряда)
Коэффициент гармоник, не более %	
при $F_M$ от 0,03 до 30 кГц (полоса 100 кГц)	0,6

## 5. Измеритель НЧ

### 5.1. Вольтметр НЧ

Диапазон частот	0; 0,03 ... 6 кГц
Диапазон измерений напряжения, В	
постоянного тока	от минус 30 до 30
переменного тока	от 0 до 20
Значение единицы младшего разряда измерения напряжения, мВ:	
при напряжении выше 10 В	100
при напряжении не более 10 В	10
при напряжении не более 1 В	1,0
при напряжении не более 0,1 В	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения $U_{изм}$ , В	
постоянного тока	$\pm(0,025 \times U_{изм} + \text{ед.мл.разряда})$
переменного тока,	
при частоте 1 кГц	$\pm(0,025 \times U_{изм} + \text{ед.мл.разряда})$
при частотах от 0,1 до 3 кГц	$\pm(0,05 \times U_{изм} + \text{ед.мл.разряда})$

### 5.2. Частотомер НЧ

Диапазон частот, кГц	от 0,03 до 30
Значение единицы младшего разряда, Гц	
при частотах не более 300 Гц	0,1
при частотах выше 300 Гц	1,0
Минимальный уровень входного напряжения, не менее мВ	
при частотах от 0,1 до 3 кГц	10
при частотах от 0,05 до 0,1 кГц и от 3 до 10 кГц	20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты не более, Гц	$\pm$ (две ед.мл.разряда)

### 5.3. Измеритель искажений

Диапазон частот, кГц	от 0,2 до 2
Диапазон значений коэффициента гармоник $K_G$ , %	от 0 до 50
Значение единицы младшего разряда при измерении $K_G$ , %	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности коэффициента гармоник, %	
при $K_G$ не более 10 %	$\pm 0,5$
Диапазон входных напряжений, не менее мВ	100

### 5.4. Цифровой запоминающий осциллограф

Полоса пропускания, кГц	от 0,03 до 30 кГц
Диапазон значений коэффициента развертки, мс/дел	от 0,1 до 500
Диапазон значений коэффициента отклонения	от 2 мВ/дел. до 10 В/дел.
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициентов отклонения, %:	
при частоте 1 кГц	2,5

## 6. Значения основных конструктивных параметров

### Питание:

от напряжения переменного тока, В	220 $\pm$ 44
диапазон частот переменного тока, Гц	от 47 до 450
от блока внутренней батареи питания с напряжением постоянного тока, В	12

от внешнего источника напряжения постоянного тока, В	от 10 до 32
Потребляемая мощность, не более, Вт	80
Время подготовки к работе, не более, мин	15
Масса без батарей, не более, кг	9,5
Масса с батареями, не более, кг	13
Габаритные размеры, не более, мм:	
длина	350
ширина	338
высота	176

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

№ п/п	Наименование	Обозначение	Количество
1	Радиотестер Stabilok 4015		1
2	Шнур питания		1
3	Руководство по эксплуатации	02-12-2005 РЭ	1
4	Методика поверки	02-12-2005 МП	1

### ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Радиотестер Stabilok 4015. Методика поверки» 02-12-2005 МП, утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 26 декабря 2005 г.

#### Основное поверочное оборудование:

- генераторы сигналов высокочастотные Г4-176 ( $f= 0,1 - 1020$  МГц,  $\delta f=0,5 \cdot 10^{-7}$ ), Г4-159 ( $f= 300 - 700$  МГц,  $P=50$  Вт)
- генераторы сигналов низкочастотные Г3-111 и Г3-118 ( $f= 0,01 - 200$  кГц,  $\delta f=\pm 5 \cdot 10^{-3}$ );
- частотомеры электронносчетные ЧЗ-63 и ЧЗ-64 ( $f= 0,1 - 1,5 \cdot 10^9$ ,  $\Delta f=\pm 5 \cdot 10^{-7} \cdot f \pm 1$  мл.разр.);
- стандарт частоты СЧВ-74 ( $\delta f=\pm 2 \cdot 10^{-11}$ )
- ваттметр поглощаемой мощности МЗ-54 ( $P=10^{-4} - 1$  Вт,  $\delta P = \pm 6,0\%$ );
- селективный микровольтметр SMV-11 ( $f= 0,01 - 30$  МГц,  $\delta P = \pm 1,5$  дБ);
- вольтметр В7-39 ( $f= 0,02 - 1000$  кГц,  $\Delta U=(0,15+0,1((U_K/U_X)-1))$ );
- калибратор мощности ВПО-1 ( $\delta P = \pm 2,5\%$ );
- измеритель модуляции СКЗ-45 ( $\Delta=(A_0 \cdot 10^{-2} \Delta f + \Delta f_m)$  кГц);
- магазин затуханий ТТ4139В ( $A = 0, 10, 20, 30, 40$  дБ,  $\Delta A=\pm 1$  дБ);

- приборы для поверки вольтметров В1-13 ( $\delta U = \pm(0,01-3)\%$ ) и В1-9 ( $\delta U_k = \pm(0,001+0,0004 \cdot U_k/U_x)$ );
- измеритель нелинейных искажений С6-11 ( $\Delta = \pm(0,1 \cdot K_r + 0,1)\%$ );
- установка образцовая для поверки измерителей нелинейных искажений СК6-10 ( $\Delta = \pm(2 \cdot 10^{-2} K_r + 0,02)\%$ ).

Межповерочный интервал: один год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ Р 60065-2002. Аудио-видео и аналогичная электронная аппаратура. Требования безопасности.

Техническая документация фирмы «Shlumberger GmbH», Германия.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип радиотестера Stabilok 4015 (заводские номера 0789187, 0789257) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель: Фирма «Shlumberger GmbH», Германия.

Заявитель: ПТУС «Севергазсвязь» ООО «Севергазпром»

Адрес: 169300, г. Ухта, Республика Коми, ул. Сосновая д. 1

Руководитель

ПТУС «Севергазсвязь» ООО «Севергазпром»



Слободчиков А.С.