

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители модуляции СКЗ-49/1

Назначение средства измерений

Измеритель модуляции СКЗ-49/1 предназначен для измерений следующих параметров:

- пикового и среднеквадратического значений коэффициента амплитудной модуляции;
- пикового и среднеквадратического значений девиации частоты;
- пикового значения индекса фазовой модуляции;
- среднеквадратического значения входного напряжения;
- частоты входного сигнала;
- частоты модулирующего сигнала;
- коэффициента гармоник модулирующего сигнала.

Описание средства измерений

Измеритель модуляции СКЗ-49/1 представляет собой моноблок, выполненный в корпусе базовой несущей конструкции "Надел-85". Основные функциональные узлы прибора: ВЧ преобразователь несущего сигнала, ВЧ синтезатор частоты, СВЧ делитель частоты, АМ, ЧМ детекторы, перестраиваемые НЧ фильтры, пиковый и среднеквадратический детекторы НЧ сигнала, перестраиваемый режекторный фильтр измерителя гармоник, частотомер ВЧ и НЧ сигналов, ВЧ и НЧ измерители напряжения, блок питания, одноплатный компьютер и цветной дисплей.

Общий вид прибора приведен на рисунке 1.

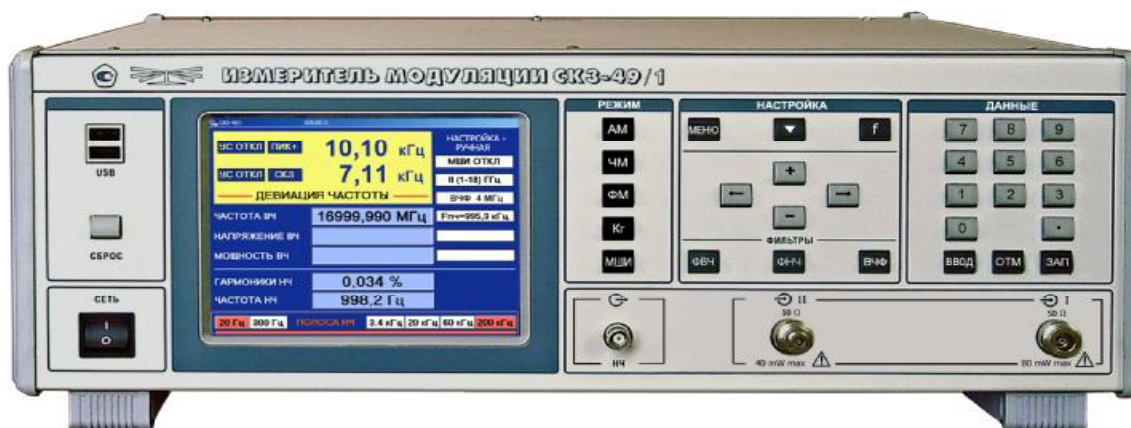


Рисунок 1 - Общий вид прибора

Принцип действия прибора, при измерении модуляционных параметров, основан на преобразовании частоты входного сигнала на промежуточную частоту, детектировании модулированных сигналов и последующего измерения пикового и среднеквадратического значений напряжения огибающей НЧ сигнала, пропорционального измеряемому значению девиации частоты, коэффициенту амплитудной модуляции или индексу фазовой модуляции.

В диапазоне частот от 4 до 2499 МГц (вход « \ominus I») прибор функционирует по принципу супергетеродинного приемника с однократным преобразованием частоты входного сигнала. Для преобразования высокочастотного сигнала на промежуточную частоту в качестве гетеродина используется синтезатор частоты.

В диапазоне частот от 0,1 до 4 МГц входной сигнал поступает непосредственно в тракт промежуточной частоты прибора.

В диапазоне частот от 1 до 18 ГГц (вход « \ominus П») частота входного сигнала предварительно делится на восемь, далее сигнал поступает в тракт преобразования частоты.

Измерение частоты входного сигнала и частоты модулирующего сигнала основано на расчете отношения количества импульсов измеряемой частоты и количества импульсов опорной (эталонной) частоты в двухмодульном цифровом счетчике за нормированный временной интервал.

Измерение среднеквадратического значения напряжения ВЧ сигнала осуществляется методом детектирования высокочастотного сигнала. Выходное постоянное напряжение детектора пропорционально в логарифмическом масштабе входному ВЧ напряжению.

Принцип измерения коэффициента гармоник модулирующего сигнала основан на измерении отношения среднеквадратического напряжения гармоник, полученного после подавления первой гармоники НЧ сигнала и среднеквадратического напряжения полного НЧ сигнала.

Управление режимами измерения, вывод данных, математическая обработка результатов измерений, реализация алгоритмов калибровки, выполняются встроенным одноплатным компьютером. Отображение информации осуществляется встроенным цветным дисплеем.

Компьютер прибора управляется операционной системой, созданной на базе компонентной системы Windows XP Embedded. Выполнение алгоритма функционирования прибора осуществляется программным обеспечением. Программное обеспечение прибора имеет структуру с разделением на метрологически значимую и метрологически незначимую части. В приборе предусмотрены способы идентификации файла метрологически значимой части ПО, расчета его контрольной суммы, и оценка его по критериям целостности и аутентичности.

В приборе предусмотрены меры защиты программного обеспечения от преднамеренного и непреднамеренного изменения:

- пользователь не имеет возможности обновления или загрузки новых версий ПО;
- в режиме внешнего управления реализовано однозначное назначение каждой команды в соответствии с руководством по эксплуатации, поэтому невозможно подвергнуть ПО прибора искажающему воздействию через интерфейсы пользователя и интерфейсы связи;
- в процессе работы в прибор невозможно ввести данные измерений, полученные вне прибора, данные результатов измерения не могут быть подвергнуты искажению в процессе хранения, так как происходит их обновление в каждом измерительном цикле, и отсутствуют требования по их хранению после окончания цикла измерения;
- без нарушения целостности конструкции прибора и заводских пломб невозможно удаление запоминающего устройства, или его замена другим устройством.

Идентификационные признаки программного обеспечения прибора приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
svitok.exe	СК3-49/1	24.02.11	ЕАС0h	CRC протокола MODBUS

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» МИ 3286-2010.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рис 2.
Позиции 1; 2 на схеме - места для нанесения оттисков клейм.



Рисунок 2 - Схема пломбировки прибора

Метрологические и технические характеристики

1 Диапазон несущих частот входного сигнала измерителя модуляции:

- от 0,1 до 18000 МГц в режиме «ЧМ»;
- от 0,1 до 500 МГц в режиме «АМ»;
- от 5 до 18000 МГц в режиме «ФМ».

2 Диапазон среднеквадратических значений входного напряжения при измерении модуляционных параметров по входу « \ominus I»:

- от 0,05 до 1 В в диапазоне частот от 0,1 до 500 МГц;
- от 0,07 до 1 В в диапазоне частот св. 500 до 1000 МГц;
- от 0,1 до 1 В в диапазоне частот св. 1000 до 2499 МГц.

3 Диапазон значений входной мощности при измерении модуляционных параметров по входу « \ominus II»:

- от 1 до 20 мВт в диапазоне частот от 1000 до 2500 МГц;
- от 1 до 10 мВт в диапазоне частот св. 2500 до 18000 МГц.

4 Диапазон модулирующих частот в режиме «ЧМ» составляет:

- от 0,02 до 200 кГц в диапазоне несущих частот от 4 до 18000 МГц при измерении среднеквадратических значений девиации частоты;
- от 0,02 до 60 кГц в диапазоне несущих частот от 4 до 18000 МГц при измерении пиковых значений девиации частоты;
- от 0,02 до $0,02 \cdot f$ кГц, но не более 20 кГц, в диапазоне несущих частот от 0,1 до 4 МГц при измерении пиковых и среднеквадратических значений девиации частоты, где f - несущая частота входного сигнала, кГц.

5 Диапазоны измерения пиковых и среднеквадратических значений девиации частоты, в зависимости от значений несущих частот, соответствуют таблице 2.

Таблица 2

Вход прибора	Диапазон несущих частот, МГц	Диапазон измерения пиковых значений девиации частоты, кГц	Диапазон измерения среднеквадратических значений девиации частоты, кГц
« \ominus I»	от 0,1 до 4 включ.	от 0,1 до 10	от 0,005 до 10
	св. 4 до 10 включ.	от 0,1 до 500	от 0,005 до 200
	св. 10 до 2499	от 0,1 до 1000	от 0,005 до 500
« \ominus II»	от 1000 до 18000	от 1 до 8000	от 0,7 до 5000

6 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения пикового значения девиации частоты в нормальных условиях применения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Девиация частоты, кГц	Диапазон модулирующих частот, кГц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\Delta(\Delta f_n)$, кГц	Полоса фильтра НЧ, кГц
от 0,1 до 500 включ.	от 0,02 до 0,09 включ.	$\pm(0,08 \cdot \Delta f_n + 3 \cdot \Delta f_{ш})$	0,02-20
	св. 0,09 до 0,4 включ.	$\pm(0,02 \cdot \Delta f_n + 3 \cdot \Delta f_{ш})$	0,02-20
	св. 0,4 до 6 включ.	$\pm(0,01 \cdot \Delta f_n + 3 \cdot \Delta f_{ш})$	0,02-20
	св. 6 до 20 включ.	$\pm(0,02 \cdot \Delta f_n + 3 \cdot \Delta f_{ш})$	0,02-60
	св. 20 до 60 включ.	$\pm(0,03 \cdot \Delta f_n + 3 \cdot \Delta f_{ш})$	0,02-200
св. 500 до 8000 включ.	от 0,02 до 0,09 включ.	$\pm(0,08 \cdot \Delta f_n + 3 \cdot \Delta f_{ш})$	0,02-20
	св. 0,09 до 0,4 включ.	$\pm(0,03 \cdot \Delta f_n + 3 \cdot \Delta f_{ш})$	0,02-20
	св. 0,4 до 6 включ.	$\pm(0,02 \cdot \Delta f_n + 3 \cdot \Delta f_{ш})$	0,02-20
	св. 6 до 20 включ.	$\pm(0,03 \cdot \Delta f_n + 3 \cdot \Delta f_{ш})$	0,02-60
	св. 20 до 60 включ.	$\pm(0,03 \cdot \Delta f_n + 3 \cdot \Delta f_{ш})$	0,02-200

Δf_n - пиковое значение девиации частоты, кГц;
 $\Delta f_{ш}$ - среднеквадратическое значение частотного шума и фона, вносимое прибором, кГц.

7 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения девиации частоты в нормальных условиях применения приведены в таблице 4.

Таблица 4

Девиация частоты, кГц	Диапазон модулирующих частот, кГц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\Delta(\Delta f_{скз})$, кГц	Полоса фильтра НЧ, кГц
от 0,005 до 0,1 включ.	от 0,02 до 0,09 включ.	$\pm(0,08 \cdot \Delta f_{скз} + \Delta f_{ш})$	0,02-3,4
	св. 0,09 до 1 включ.	$\pm(0,05 \cdot \Delta f_{скз} + \Delta f_{ш})$	0,02-3,4
	св. 1 до 6 включ.	$\pm(0,03 \cdot \Delta f_{скз} + \Delta f_{ш})$	0,02-20
св. 0,1 до 5000 включ.	от 0,02 до 0,09 включ.	$\pm(0,08 \cdot \Delta f_{скз} + \Delta f_{ш})$	0,02-20
	св. 0,09 до 0,4 включ.	$\pm(0,05 \cdot \Delta f_{скз} + \Delta f_{ш})$	0,02-20
	св. 0,4 до 6 включ.	$\pm(0,03 \cdot \Delta f_{скз} + \Delta f_{ш})$	0,02-20
	св. 6 до 20 включ.	$\pm(0,05 \cdot \Delta f_{скз} + \Delta f_{ш})$	0,02-60
	св. 20 до 60 включ.	$\pm(0,05 \cdot \Delta f_{скз} + \Delta f_{ш})$	0,02-200
	св. 60 до 200 включ.	$\pm(0,1 \cdot \Delta f_{скз} + \Delta f_{ш})$	0,02-200

$\Delta f_{скз}$ - среднеквадратическое значение девиации частоты, кГц;
 $\Delta f_{ш}$ - среднеквадратическое значение частотного шума и фона, вносимое прибором, кГц.

8 Среднеквадратическое значение частотного шума и фона, вносимое прибором в режиме «маломультиплекс» измерений, не превышает значений, приведенных в таблице 5.

Таблица 5

Несущая частота, МГц	Полоса фильтра НЧ, кГц	Среднеквадратическое значение частотного шума и фона $\Delta f_{ш}$, Гц
св. 4 до 18000	0,3 - 3,4	$\leq 1 \cdot 10^{-8} \cdot f + 1$ Гц
	0,02 - 20	$\leq 4 \cdot 10^{-8} \cdot f + 2$ Гц
	0,02 - 60	$\leq 1 \cdot 10^{-7} \cdot f + 20$ Гц
	0,02 - 200	$\leq 2,5 \cdot 10^{-7} \cdot f + 50$ Гц
от 0,1 до 4	0,3 - 3,4	$\leq 5 \cdot 10^{-7} \cdot f + 0,5$ Гц
от 1 до 4	0,02 - 20	$\leq 1 \cdot 10^{-6} \cdot f + 1$ Гц

f - несущая частота входного сигнала, Гц.

9 Коэффициент гармоник ЧМ сигналов, вносимый измерителем модуляции, не превышает значений, приведенных в таблице 6.

Таблица 6

Диапазон модулирующих частот, кГц	Девияция частоты, кГц	Коэффициент гармоник, %
от 0,02 до 0,09 включ.	300	$\leq 0,2$
	1000	$\leq 0,5$
св. 0,09 до 6 включ.	300	$\leq 0,15$
	1000	$\leq 0,3$
св. 6 до 20 включ.	300	$\leq 0,2$
	1000	$\leq 0,5$
св. 20 до 60 включ.	300	$\leq 0,5$
	1000	$\leq 1,5$

10 Коэффициент преобразования частотной модуляции в амплитудную в диапазоне модулирующих частот от 0,02 до 20 кГц и девиациях частоты до 200 кГц не превышает 0,02 % на 1 кГц девиации частоты.

11 Диапазон модулирующих частот в режиме «АМ» составляет:

- от 0,02 до 200 кГц в диапазоне несущих частот от 4 до 500 МГц при измерении среднеквадратических значений коэффициента АМ;

- от 0,02 до 60 кГц в диапазоне несущих частот от 4 до 500 МГц при измерении пиковых значений коэффициента АМ;

- от 0,02 до $0,02 \cdot f$ кГц, но не более 20 кГц, в диапазоне несущих частот от 0,1 до 4 МГц при измерении пиковых и среднеквадратических значений коэффициента АМ, где f - несущая частота входного сигнала, кГц.

12 Измерение пикового значения коэффициента АМ осуществляется в диапазоне от 1 до 100 %, а среднеквадратического значения коэффициента АМ в диапазоне от 0,1 до 50 %.

13 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения пикового значения коэффициента АМ в нормальных условиях применения приведены в таблице 7.

Таблица 7

Коэффициент АМ, %	Диапазон модулирующих частот, кГц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ΔM_n , %	Полоса фильтра НЧ, кГц
от 1 до 95 включ.	от 0,02 до 0,09 включ.	$\pm(0,08 \cdot M_n + 3 \cdot M_{ш})$	0,02-20
	св. 0,09 до 0,4 включ.	$\pm(0,02 \cdot M_n + 3 \cdot M_{ш})$	0,02-20
	св. 0,4 до 6 включ.	$\pm(0,01 \cdot M_n + 3 \cdot M_{ш})$	0,02-20
	св. 6 до 20 включ.	$\pm(0,02 \cdot M_n + 3 \cdot M_{ш})$	0,02-60
	св. 20 до 60 включ.	$\pm(0,03 \cdot M_n + 3 \cdot M_{ш})$	0,02-200
св. 95 до 100 включ.	от 0,02 до 0,09 включ.	$\pm(0,08 \cdot M_n + 3 \cdot M_{ш})$	0,02-20
	св. 0,09 до 0,4 включ.	$\pm(0,05 \cdot M_n + 3 \cdot M_{ш})$	0,02-20
	св. 0,4 до 6 включ.	$\pm(0,03 \cdot M_n + 3 \cdot M_{ш})$	0,02-20
	св. 6 до 20 включ.	$\pm(0,05 \cdot M_n + 3 \cdot M_{ш})$	0,02-60
	св. 20 до 60 включ.		0,02-200

M_n - пиковое значение коэффициента АМ, %;

$M_{ш}$ - среднеквадратическое значение амплитудного шума и фона, вносимое прибором, %.

14 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения коэффициента АМ в нормальных условиях применения приведены в таблице 8.

Таблица 8

Коэффициент АМ, %	Диапазон модулирующих частот, кГц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\Delta M_{СКЗ}$, %	Полоса фильтра НЧ, кГц
от 0,1 до 50 включ.	от 0,02 до 0,09 включ.	$\pm(0,08 \cdot M_{СКЗ} + M_{ш})$	0,02-20
	св. 0,09 до 0,4 включ.	$\pm(0,05 \cdot M_{СКЗ} + M_{ш})$	0,02-20
	св. 0,4 до 6 включ.	$\pm(0,03 \cdot M_{СКЗ} + M_{ш})$	0,02-20
	св. 6 до 20 включ.	$\pm(0,05 \cdot M_{СКЗ} + M_{ш})$	0,02-60
	св. 20 до 60 включ.		0,02-200
	св. 60 до 200 включ.	$\pm(0,1 \cdot M_{СКЗ} + M_{ш})$	0,02-200

$M_{СКЗ}$ - среднеквадратическое значение коэффициента АМ, %;
 $M_{ш}$ - среднеквадратическое значение амплитудного шума и фона, вносимое прибором, %.

15 Среднеквадратическое значение амплитудного шума и фона, вносимое прибором в режиме «малошумящих» измерений, не превышает значений:

- ≤ 0,015 % в полосе НЧ от 0,3 до 3,4 кГц;
- ≤ 0,025 % в полосе НЧ от 0,02 до 20 кГц;
- ≤ 0,05 % в полосе НЧ от 0,02 до 60 кГц;
- ≤ 0,1 % в полосе НЧ от 0,02 до 200 кГц.

16 Коэффициент гармоник огибающей АМ сигналов, вносимый измерителем модуляции, не превышает значений, приведенных в таблице 9.

Таблица 9

Диапазон модулирующих частот, кГц	Коэффициент АМ, %	Коэффициент гармоник, %
от 0,02 до 0,09 включ.	30	≤ 0,5
	90	≤ 0,8
св. 0,09 до 6 включ.	30	≤ 0,2
	90	≤ 0,4
св. 6 до 20 включ.	30	≤ 0,3
	90	≤ 0,5
св. 20 до 60 включ.	30	≤ 0,5
	90	≤ 0,8

17 Коэффициент преобразования амплитудной модуляции в частотную в диапазоне модулирующих частот от 0,02 до 20 кГц и коэффициентах АМ до 30 % не превышает 10 Гц на 1 % коэффициента АМ.

18 Диапазон измерения пиковых значений индекса фазовой модуляции составляет:

- от 1 до 100 рад в диапазоне модулирующих частот от 0,3 до 5 кГц,
- от 1 до $\Delta f_{max} / F_m$ рад в диапазоне модулирующих частот св. 5 до 20 кГц,

где F_m - модулирующая частота, кГц;

$\Delta f_{max} = 500$ кГц - максимальное значение девиации частоты при измерении индекса ФМ.

19 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения пикового значения индекса ФМ в нормальных условиях применения приведены в таблице 10.

Таблица 10

Индекс фазовой модуляции, рад	Диапазон модулирующих частот, кГц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\Delta\varphi_n$, рад	Полоса фильтра НЧ, кГц
от 1 до 100 включ.	от 0,3 до 1 включ.	$\pm(0,03 \cdot \varphi_n + 3 \cdot \varphi_{ш})$	0,02-20
	св. 1 до 3 включ.	$\pm(0,02 \cdot \varphi_n + 3 \cdot \varphi_{ш})$	0,02-20
	св. 3 до 5 включ.	$\pm(0,03 \cdot \varphi_n + 3 \cdot \varphi_{ш})$	0,02-20
от 1 до $\Delta f_{max} / F_M$ включ.	св. 5 до 20 включ.	$\pm(0,05 \cdot \varphi_n + 3 \cdot \varphi_{ш})$	0,02-60

φ_n - пиковый индекс фазовой модуляции, рад;
 $\varphi_{ш}$ - среднеквадратическое значение фазового шума и фона, вносимое прибором, рад.

20 Диапазон измерения частоты входного сигнала от 0,1 до 18000 МГц.

21 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты входного сигнала в нормальных условиях применения вычисляются по формуле

$$\Delta f = \pm(5 \cdot 10^{-6} \cdot f + 1 \text{ Гц}), \quad (1)$$

где Δf - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты входного сигнала, Гц;

f - частота входного сигнала, Гц.

22 Измерение среднеквадратического значения входного напряжения осуществляется в диапазоне несущих частот от 0,1 до 2499 МГц.

23 Диапазон измерения среднеквадратического значения входного напряжения составляет от 0,05 до 1 В.

24 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения входного напряжения в нормальных условиях применения вычисляются по формулам:

$$\Delta U = \pm(0,1 \cdot U + 0,005 \text{ В}) \text{ в диапазоне частот от 0,1 до 100 МГц}, \quad (2)$$

$$\Delta U = \pm(0,15 \cdot U + 0,005 \text{ В}) \text{ в диапазоне частот св. 100 до 1000 МГц}, \quad (3)$$

$$\Delta U = \pm(0,2 \cdot U + 0,005 \text{ В}) \text{ в диапазоне частот св. 1000 до 2499 МГц}, \quad (4)$$

где ΔU - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения входного напряжения, В;

U - входное напряжение, В.

25 Диапазон частот измерения коэффициента гармоник модулирующего сигнала составляет от 0,05 до 10 кГц.

26 Диапазон измерения коэффициента гармоник модулирующего сигнала составляет от 0,1 до 30 %.

27 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента гармоник модулирующего сигнала в нормальных условиях применения вычисляются по формуле

$$\Delta K_2 = \pm(0,05 \cdot K_2 + 0,05 \%), \quad (5)$$

где ΔK_2 - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента гармоник модулирующего сигнала, %;

K_2 - коэффициент гармоник модулирующего сигнала, %.

28 Диапазон измерения частоты модулирующего сигнала от 0,02 до 200 кГц.

29 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты модулирующего сигнала в нормальных условиях применения вычисляются по формуле

$$\Delta F = \pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot F + 0,1 \text{ Гц}), \quad (6)$$

где ΔF - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты модулирующего сигнала, Гц;

F - частота модулирующего сигнала, Гц.

30 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения: пикового и среднеквадратического значения девиации частоты, пикового и среднеквадратического значения коэффициента АМ, пикового значения индекса ФМ, частоты входного сигнала, среднеквадратического значения входного напряжения, коэффициента гармоник модулирующего сигнала, частоты мо-

дулирующего сигнала в диапазоне рабочих температур и относительной влажности воздуха, составляют $\pm 2\Delta$, где Δ - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения соответствующего параметра в нормальных условиях применения.

31 Питание прибора осуществляется от сети переменного тока напряжением (230 \pm 23) В, частотой (50 \pm 0,5) Гц, потребляемая мощность не более 90 ВА.

32 Габаритные размеры прибора не более (488 \times 475 \times 178) мм.

33 Масса не более 14,0 кг.

34 По условиям эксплуатации измеритель модуляции СКЗ-49/1 относится к группе 3 ГОСТ 22261-94 с пределами рабочих температур окружающей среды от плюс 5 до плюс 40 °С.

35 Средняя наработка на отказ прибора T_0 не менее 12000 ч. Гамма-процентный ресурс прибора не менее 10000 ч при доверительной вероятности g равной 90 %. Гамма-процентный срок службы прибора не менее 15 лет при доверительной вероятности g равной 90 %.

36 По требованиям безопасности прибор соответствует ГОСТ Р 52319-2005, степень загрязнения 2, категория измерений 1.

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель измерителя модуляции методом офсетной печати. В эксплуатационной документации на титульных листах знак утверждения типа наносится типографским способом.

Комплектность средства измерения

В состав комплекта поставки входят:

Измеритель модуляции СКЗ-49/1	1 шт.
Комплект комбинированный в упаковке	1 шт.
Кабель соединительный ВЧ	5 шт.
Переходы коаксиальные	3 шт.
Делитель напряжения	1 шт.
Аттенюатор проходной 30 дБ	1 шт.
Шнур сетевого питания	1 шт.
Вставки плавкие ВП2Б-1В-3,15 А 250 В	4 шт.
Руководство по эксплуатации ИЛГШ.411166.002 РЭ	1 шт.
Формуляр ИЛГШ.411166.002 ФО	1 шт.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом ИЛГШ.411166.002 РЭ, раздел 7 «Методика поверки», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 28 ноября 2011 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке, приведен в таблице 11.

Таблица 11

Наименование средства поверки	Используемые основные технические характеристики СИ
Установка измерительная эталонная К2-85	Фиксированные частоты в режиме «ЧМ» 5; 50 МГц; диапазон девиации частоты от 0,005 до 1000 кГц; диапазон модулирующих частот от 0,02 до 200 кГц; погрешность $\pm(0,3-1,5)$ %; фиксированные частоты в режиме «ГДЧ» 1; 10; 50; 250; 500; 1000 МГц.
Установка измерительная эталонная К2-83	Фиксированные частоты в режиме «АМ» 1; 25; 500 МГц; диапазон коэффициентов АМ от 0,1 до 100 %; диапазон модулирующих частот от 0,02 до 200 кГц; погрешность $\pm(0,3-1,5)$ %; фиксированные частоты в режиме ГДЧ 1; 25; 500 МГц.

Наименование средства проверки	Используемые основные технические характеристики СИ
Генератор сигналов высокочастотный Г4-201/1	Диапазон частот от 0,1 до 2500 МГц; погрешность установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-6} \cdot f$; выходное напряжение от 0,01 до 2 В; погрешность установки напряжения ± 1 дБ.
Генератор сигналов R&S SMB100A (опция 103)	Диапазон частот от 0,1 до 3200 МГц; погрешность установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-6} \cdot f$; выходная мощность от 0,01 до 80 мВт; погрешность установки мощности ± 1 дБ; диапазон девиации частоты от 0,5 до 8000 кГц; диапазон индекса ФМ от 1 до 100 рад; диапазон модулирующих частот от 0,05 до 100 кГц; погрешность установки модулирующей частоты $\pm 1 \cdot 10^{-5} \cdot F$.
Генератор сигналов СВЧ R&S SMR 20 (SMR 27)	Диапазон частот от 1 до 18 ГГц; погрешность установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-6} \cdot f$; выходная мощность от 0,5 до 10 мВт; погрешность установки мощности ± 1 дБ.
Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64	Диапазон частот от 20 Гц до 200 кГц; основная погрешность измерения $\pm 1 \cdot 10^{-5} \cdot f$.
Милливольтметр цифровой ВЗ-52/1	Диапазон частот от 0,1 до 10 МГц; диапазон измеряемых напряжений от 50 мВ до 2 В; погрешность измерения напряжения ± 3 %.
Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-93/1 (МЗ-54)	Диапазон частот от 0,1 до 2,5 ГГц; диапазон измеряемых мощностей от 5 до 20 мВт; погрешность измерения мощности ± 5 %.
Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-90 (МЗ-51)	Диапазон частот от 0,1 до 2,5 ГГц; диапазон измеряемых мощностей от 0,05 до 5 мВт; погрешность измерения мощности ± 5 %.
Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118	Диапазон частот от 0,02 до 200 кГц; выходное напряжение от 0,4 до 2 В; коэффициент гармоник не более 0,05 %.
Анализатор спектра R&S FSP30	Диапазон частот от 0,1 до 5 МГц; динамический диапазон 70 дБ; полоса обзора от 0,5 кГц до 1 МГц; полоса фильтров от 10 Гц до 10 кГц.
Измеритель нелинейных искажений С6-12	Диапазон частот от 0,02 до 200 кГц; диапазон измеряемых коэффициентов гармоник от 0,05 до 3 %; погрешность измерения коэффициента гармоник ± 5 %.
Установка образцовая для проверки измерителей нелинейных искажений СК6-10	Диапазон частот от 0,05 до 10 кГц; диапазон коэффициентов гармоник от 0,1 до 30 %; погрешность воспроизведения коэффициента гармоник $\pm 1,5$ %.
Милливольтметр ВЗ-56	Диапазон частот от 0,001 до 2 МГц; диапазон измеряемых напряжений от 0,1 до 3 В; погрешность измерения напряжения ± 5 %.
Измеритель КСВН панорамный Р2-73	Диапазон частот от 0,01 до 1,25 ГГц; диапазон измерения КСВН от 1,1 до 5; погрешность измерения ± 5 %.
Измеритель КСВН панорамный Р2-78	Диапазон частот от 1,25 до 2,5 ГГц; диапазон измерения КСВН от 1,1 до 5; погрешность измерения ± 5 %.
Измеритель КСВН панорамный Р2-83	Диапазон частот от 1 до 18 ГГц; диапазон измерения КСВН от 1,1 до 5; погрешность измерения ± 5 %.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в Руководстве по эксплуатации ИЛГШ.411166.002 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям модуляции СКЗ-49/1

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

ГОСТ Р 8.607-2004 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений девиации частоты.

ГОСТ Р 8.717-2010 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента амплитудной модуляции высокочастотных колебаний.

ИЛГШ.411166.002 ТУ «Измеритель модуляции СКЗ-49/1». Технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «Нижегородское научно-производственное объединение имени М.В. Фрунзе» (АО «ННПО имени М. В. Фрунзе»)

603950, Россия, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 174

Тел. (831) 465-15-87, факс (831) 466-66-00

Электронная почта frunze@nzif.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федерального бюджетного учреждения «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)

603950, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1

Тел. (831) 428-78-78, факс (831) 428-57-48

Электронная почта E-mail: mail@nncsm.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30011-08 от 15.08.2011 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2016 г.