

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор РУП "Белорусский
государственный институт
метрологии"



Н.А. Жагора
2012

Анализаторы спектра С4-101	Внесены в Государственный реестр средств измерений, Регистрационный № РБ 03 16 4835 12
-------------------------------	--

Выпускают по ТУ ВУ 100039847.113-2011

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Анализаторы спектра С4-101 (далее анализаторы) предназначены для исследования и отображения на экране спектров периодических сигналов, измерения частоты, уровня напряжения, мощности сигналов, частоты и мощности спектральных составляющих сигнала, нелинейных искажений, параметров модуляции сигналов и фазовых шумов.

Область применения анализаторов: исследование, испытание и эксплуатационный контроль СВЧ-изделий; диагностика аппаратуры операторов сотовой связи, каналов телевидения и радиовещания, автоматики, вычислительной техники и связи.

ОПИСАНИЕ

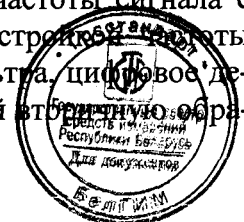
Принцип действия анализатора основан на последовательном переносе частот спектра входного сигнала на промежуточную частоту с последующим аналого-цифровым преобразованием и цифровой обработкой. Встроенный микропроцессор обеспечивает диалоговое управление работой анализатора, задает режимы функционирования, выводит на экран изображение спектра сигнала и результаты измерений.

Анализатор содержит следующие составные части:

- СВЧ блок;
- цифровой модуль;
- блок клавиатуры;
- блок управления;
- устройство отображения;
- блок питания.

В СВЧ блоке осуществляется двойное преобразование частоты: первая промежуточная частота выбрана выше рабочего диапазона частот для её развязки от побочных каналов приёма; вторая достаточно низкая, что позволяет эффективно преобразовать её в цифровой вид. Набор гетеродинов в СВЧ блоке формирует сетку частот, достаточную для переноса любого сигнала из рабочего диапазона на выбранные промежуточные частоты. С помощью аттенюатора, расположенного на входе устройства, уровень сигнала подстраивается для наиболее оптимальной работы последующих каскадов преобразования частоты.

В цифровом модуле реализовано аналого-цифровое преобразование сигнала и цифровой тракт промежуточной частоты, в котором осуществляется преобразование частоты сигнала с разложением на квадратурные составляющие, цифровая фильтрация с подстройкой частоты дискретизации сигнала для оптимальной работы выбранного цифрового фильтра, цифровое детектирование. Цифровой модуль содержит микропроцессор, осуществляющий встраиваемую обра-



ботку сигнала, управление ЖКИ, блоками клавиатуры и СВЧ, а также периферийными интерфейсами анализатора.

Блок клавиатуры предназначен для управления анализатором: выбора необходимых режимов работы, ввода параметров и изменения способов отображения сигнала.

Блок управления служит для поддержки блока клавиатуры: дешифрирования кодов нажатых клавиш и сигналов от управляющей ручки, с последующей передачей информации о них микропроцессору.

В качестве устройства отображения используется TFT ЖКИ с разрешением 800x480 точек. На нём выводятся как результаты измерения сигналов в рабочей области, так и меню прибора, с помощью которого осуществляется управление всеми его параметрами.

Связь с внешними устройствами реализуется через интерфейсы USB и LAN. Кроме того, анализатор позволяет подключать внешнее устройство отображения, распечатывать представленную на экране информацию на принтере или сохранять в виде картинки на подключённом USB флеш-накопителе.

Блок питания преобразуют напряжение сети 230 В в сетку постоянных напряжений, необходимых для питания узлов анализатора.

Внешний вид анализаторов приведен на рисунке 1.

Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки) показано в приложении А, рисунок А1, места нанесения оттиска знака поверки и оттиска клейма ОТК (сзади передних ножек анализатора) показаны в приложении А, рисунок А2.



Рисунок 1 – Внешний вид анализаторов



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1 Диапазон рабочих частот сигналов от $9 \cdot 10^3$ до $3 \cdot 10^9$ Гц.

2 Пределы допускаемой основной погрешности частоты внутреннего опорного генератора $\delta_F = \pm 2 \cdot 10^{-6}$.

3 Пределы допускаемой основной погрешности измерения частоты по маркерам Δ_{f_M} , кГц

$$\Delta_{f_M} = \pm (f_{изм} \cdot \delta_{оп} + 0,01 f_{обз} + 0,1 f_{пч} + \Delta f_M), \quad (1)$$

где $f_{изм}$ – измеренное значение частоты, кГц;

$\delta_{оп}$ – погрешность опорного генератора ($\delta_{оп} = \delta_F$);

$f_{обз}$ – установленная полоса обзора, кГц;

$f_{пч}$ – установленная полоса фильтра промежуточной частоты (ФПЧ), кГц;

Δf_M – разрешение маркера, кГц ($\Delta f_M = \frac{f_{обз}}{N-1}$, N – количество точек на экране, равное 601).

4.4 В анализаторе устанавливается нулевая полоса и полоса обзора от 100 Гц до 3 ГГц.

4.5 Пределы допускаемой погрешности установки полосы обзора ± 1 %.

4.6 Диапазон установки развёрток от 10 мс до 3000 с во всех режимах, кроме нулевой полосы обзора, и от 20 мкс до 3000 с в режиме нулевой полосы обзора.

4.7 Полоса пропускания ФПЧ по уровню минус 3 дБ выбирается в диапазоне от 100 Гц до 1 МГц с шагом 1, 3, 10.

4.8 Коэффициент прямоугольности ФПЧ по уровню минус 60 дБ/минус 3 дБ не более 5:1.

4.9 Диапазон установки опорных уровней от плюс 30 дБм до минус 100 дБм. Шаг установки 1 дБ.

4.10 Пределы допускаемой погрешности установки опорного уровня ± 1 дБ.

4.11 Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) анализатора относительно мощности сигнала на частоте 100 МГц, не более:

3 дБ в диапазоне частот от 100 кГц до 2 МГц;

1 дБ в диапазоне частот от 2 МГц до 3 ГГц.

4.12 Максимально допустимая входная мощность 30 дБм (1 Вт).

4.13 Пределы допускаемой основной погрешности измерения уровня сигнала из-за нелинейности логарифмической шкалы ± 1 дБ.

4.14 Пределы допускаемой основной погрешности измерения уровня сигнала из-за переключения входного аттенюатора ± 1 дБ.

4.15 Пределы допускаемой погрешности измерения уровня сигнала, обусловленной переключением фильтров, $\pm 0,2$ дБ относительно уровня при включении фильтра 1 кГц.

4.16 Средний уровень собственных шумов при полосе пропускания ФПЧ 100 Гц, полосе видеофильтра 10 Гц и входном аттенюаторе 0 дБ, не более:

- минус 75 дБм в диапазоне от 100 кГц до 20 МГц;

- минус 110 дБм в диапазоне от 20 МГц до 1,5 ГГц;

- минус 105 дБм в диапазоне от 1,5 до 3 ГГц.

4.17 Коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН) входа при входном аттенюаторе больше 10 дБ, не более:

- 1,5 в диапазоне частот от 10 МГц до 2,5 ГГц;

- 1,8 в диапазоне частот от 2,5 ГГц до 3 ГГц.

4.18 Разрешение экрана 800x480.

4.19 Размер экрана по диагонали 21,5 см.



- 4.20 Входное сопротивление анализатора 50 Ом.
 4.21 Поддерживаемые интерфейсы USB, LAN.
 4.22 Мощность, потребляемая анализатором, не более 100 В·А.
 4.23 Габаритные размеры анализатора – 398x220x150 мм.
 4.24 Масса анализатора не более 6,5 кг.

Рабочие условия эксплуатации:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| - температура окружающей среды | от плюс 5 °С до плюс 40 °С; |
| - относительная влажность воздуха | 80 %; |
| при температуре плюс 25 °С | |
| - атмосферное давление | от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.); |
| - напряжение питающей сети | (230±23) В. |

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель анализатора методом офсетной печати, на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Состав комплекта поставки анализатора соответствует таблице 1

Таблица 1

Обозначение	Наименование, тип	Количество	Примечание
УШЯИ.468162.003	Анализатор спектра С4-101	1	
ОЮ0.481.005 ТУ	Комплект ЗИП, в него входят: - вставка плавкая ВП2Б-1 В 2,0 А 250 В - кабель USB	2 1	Поставляется по отдельному договору То же
Тг4.850.252	- кабель № 1 - шнур сетевой SCZ-1	1 1	
УШЯИ.468162.003 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	Руководство по эксплуатации (РЭ), поставляемое с анализатором, должно соответствовать требованиям ГОСТ 2.601
УШЯИ.468162.003 МП (МРБ МП.2223-2012)	Методика поверки	1	
УШЯИ.305646.116	Упаковка	1	



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ 22741-86 Анализаторы спектра последовательного действия. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 12.2.091-2002 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Общие требования.

ТУ ВУ 100039847.113-2011 Анализатор спектра С4-101. Технические условия.

Методика поверки МРБ МП.2223-2012.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализаторы спектра С4-101 соответствуют ГОСТ 22261-94, ГОСТ 22741-86, ГОСТ 12.2.091-2002, ТУ ВУ 100039847.113-2011

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев (при применении в сфере законодательной метрологии).

Научно-исследовательский испытательный центр БелГИМ.

г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13.

Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.0025.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Открытое акционерное общество "МНИПИ", г. Минск, ул. Я Коласа, 73.

Тел. (017) 2625548, факс: (017) 2628881, e-mail: oaomnipi@mail.belpak.by.

Технический директор ОАО "МНИПИ"  А. А. Володкевич

И.о. начальника научно-исследовательского
центра испытаний средств измерений
и техники БелГИМ



А.А. Ленько

