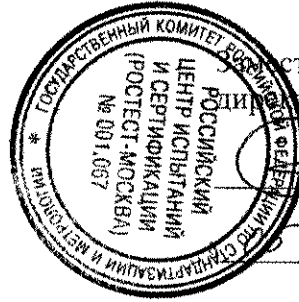


ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО



Директор генерального
директора Ростест-Москва

А.С.Евдокимов

» 03 2001г.

Анализаторы спектра «СК4-БЕЛАН»	Внесен в государственный реестр средств измерений Регистрационный № 21008-01 Взамен № _____
---------------------------------------	---

Выпускается по техническим условиям ЕЛКБ.411168.001ТУ.

Назначение в область применения.

Анализатор спектра «СК4-БЕЛАН» предназначен для исследования спектра периодических сигналов, измерения частоты, уровней напряжения, мощности синусоидальных сигналов или спектральных составляющих сигнала.

Анализатор спектра совместно с антеннами применяется для анализа загрузки радиодиапазонов, измерений частоты и относительной интенсивности излучения радиопередающих устройств, измерений амплитудно-частотных характеристик четырехполюсников, измерений параметров модуляции сигналов, измерений уровня гармоник сигнала и интермодуляционных искажений третьего порядка радиоустройств, а так же в качестве измерительного приемника с амплитудной и частотной демодуляцией радиосигналов и устройства прослушивания аудиосигнала.

Описание.

Принцип действия и устройство.

Анализатор спектра «СК4-БЕЛАН» с последовательным анализом представляет собой супергетеродинный измерительный приемник с тройным преобразованием частоты, автоматической перестройкой частоты, визуальным представлением амплитудного спектра входного сигнала, цифровой обработкой и возможностью измерения частоты и уровней отдельных спектральных компонентов. Изображение спектра представляется на LCD экране с размером по диагонали 14 см.

В качестве 1^{го} гетеродина используется генератор с ЖИГ резонатором, стабилизированный по частоте относительно кварцевого резонатора 10 МГц системой ФАПЧ, с линейно изменяющейся во времени частотой.

На входе анализатора спектра установлен фильтр нижних частот с частотой среза 2,25ГГц. Аппроксимация характеристики фильтра - чебышевская.

В тракте первой промежуточной частоты применен голосовой фильтр, выполненный на коаксиальных резонаторах с полосой пропускания 30 МГц. В качестве фильтрующего элемента во второй промежуточной частоте использован фильтр на поверхностных акустических волнах (ПАВ). Полоса пропускания фильтра 1,4 МГц. Основная селекция сигнала осуществляется в тракте 3^й ПЧ с помощью переключаемых электронных фильтров: 1кГц, 3кГц, 10кГц, 30кГц, 100кГц, 300кГц, 1МГц. Фильтры с полосой пропускания 1, 3, 10 кГц выполнены на кварцевых резонаторах. Фильтры с полосой пропускания 30 кГц выполнен на основе лангасита. Фильтры с полосой пропускания 100 кГц и 300 кГц выполнены на основе танталата лития. Фильтр с полосой пропускания 1 МГц выполнен на LC – элементах.

В приборе используется 2 аттенюатора: аттенюатор ВЧ сигнала (входной) и аттенюатор сигнала ПЧ 10,7 МГц. Оба выполнены на PIN – диодах. Каждый аттенюатор обеспечивает затухание от 0 дБ до 30дБ с шагом в 10 дБ. Переключение осуществляется с помощью напряжения, вырабатываемого ЦАП.

Частота сигнала определяется как разность между установленным значением центральной частоты измерения и суммой значений измеренной промежуточной частоты за фиксированный промежуток времени и частот 2^{го} и 3^{го} гетеродинов.

В качестве центрального процессора в приборе используется микроконтроллер фирмы ATMEL. Управляющие сигналы с этого контроллера коммутируются программируемой логической интегральной схемой (ПЛИС) фирмы XILINX. К выходам этой микросхемы подключены 2 спаренных ЦАП и АЦП фирмы ANALOG DEVICE. ЦАП используются для формирования управляющих напряжений, подаваемых на аттенюаторы и ЖИГ резонатор прибора, АЦП - для оцифровывания сигнала, поступающего с блока ПЧ. В качестве

контроллера клавиатуры используется микроконтроллер фирмы ATMEL. Связь контроллера клавиатуры с центральным процессором осуществляется по последовательному порту через ПЛИС, в которой реализован блок управления интерфейсом с внешней управляющей ЭВМ и клавиатурой. Сигналы коммутации фильтров ПЧ, видеофильтров и типа демодулятора формируются в ПЛИС. Хранение данных в отсутствие напряжения питания осуществляется в микросхеме AT45D041 фирмы ATMEL. Изображение выводится на дисплей типа HDM 3224 фирмы HANTRONIX. Для формирования изображения используется видеоконтроллер с прямым доступом в память, реализованный в ПЛИС.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 5 до 40° С;
- относительная влажность воздуха до 90 % при 25° С;
- атмосферное давление 70-106,7 кПа (537-800 мм.рт.ст.)

Сертификат соответствия РОСС RU .АЯ46.В37930

Основные технические характеристики.

Частотные параметры:

- диапазон частот прибора от 10 кГц до 2200 МГц;
- значения полос автоматической перестройки частоты (полос обзора):
 - нижнее значение 25 кГц (2,5 кГц на деление);
 - верхнее значение 2200 МГц (220 МГц на деление).
- полосы пропускания ПЧ фильтров на уровне минус 3 дБ: 1 кГц, 3 кГц, 10 кГц, 30 кГц, 100 кГц, 300 кГц, 1 МГц.

Коэффициент прямоугольности по уровням минус 60 дБ / минус 3 дБ менее 6:1.

Амплитудные параметры:

- диапазон измерений уровней напряжения, мощности синусоидальных сигналов или спектральных составляющих сигнала не менее 120 дБ.

Шкала измерений - логарифмическая.

- диапазон ослабления аттенюатора ВЧ от 0 дБ до 30 дБ с шагом 10 дБ;
- диапазон ослабления аттенюатора ПЧ от 0 дБ до 30 дБ с шагом 10 дБ;
- диапазон установки опорного уровня сигнала от минус 30 дБм до плюс 30 дБм, ступенями через 10 дБм;

Погрешности частотных параметров:

- пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты входного синусоидального сигнала ± 10 Гц;

- пределы допускаемой относительной погрешности установки номинальных значений полос автоматической перестройки частоты (полос обзора) $\pm 10\%$;
- пределы допускаемой относительной погрешности номинальных значений полос пропускания ПЧ $\pm 15\%$, полосы пропускания ПЧ 1 кГц $\pm 50\%$.
- паразитная девиация частоты гетеродинов в полосе частот 20 Гц – 200 кГц не более 100 Гц;

Погрешности амплитудных параметров:

- пределы допускаемой относительной погрешности измерения по маркеру уровней синусоидальных сигналов или спектральных составляющих сигнала в диапазоне от минус 95 дБм до плюс 20 дБм:
 - не нормируются в диапазоне частот 10 кГц – 1,5 МГц;
 - не более $\pm 2,5$ дБ в диапазоне частот 1,5 – 1500 МГц;
 - не более $+ 1$ дБ – 5дБ в диапазоне частот 1500 – 2200 МГц.
- пределы допускаемой относительной погрешности значений ослабления ВЧ аттенюатора $\pm 1,5$ дБ;
- пределы допускаемой относительной погрешности значений ослабления ПЧ аттенюатора $\pm 0,5$ дБ;
- пределы допускаемой относительной погрешности установки опорного уровня сигнала ± 2 дБ.
- средний уровень собственных шумов в полосе пропускания ПЧ 1 кГц , полосе обзора 25 кГц и полосе пропускания видеофильтра 10 Гц, приведенный ко входу анализатора спектра, не более минус 105дБм.
- уровень собственных комбинационных помех не более минус 100 дБм. Допускается наличие одной комбинационной помехи с уровнем не более минус 80 дБм.
- относительный уровень помех, обусловленных интермодуляционными искажениями 3^{го} порядка, при воздействии на вход двух синусоидальных сигналов равных амплитуд с уровнем минус 15 дБм и величиной расстройки между ними 2 МГц не более минус 60 дБ в диапазоне рабочих частот.

Параметры входа прибора:

- волновое сопротивление входа – 50 Ом;
- коэффициент стоящей волны по напряжению не более 2 (при положении входного аттенюатора 10 дБ и более);

Электропитание анализатора:

- питание от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В частотой ($50 \pm 0,5$)Гц и содержанием гармоник до 5 %;
- потребляемая мощность не более 70 ВА.

Показатели надежности:

- наработка на отказ не менее 5000 часов;
- средний срок службы 10 лет;
- среднее время восстановления 48 часов.

Общие параметры:

- масса анализатора – 9 кг;
- габариты 380 x 283 x 150 мм.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель прибора в правом верхнем углу методом лазерной печати и на руководство по эксплуатации ЕЛКБ.411168.001РЭ методом компьютерной графики.

Комплектность.

В состав комплекта входят:

- Анализатор спектра «СК4-БЕЛАН» - 1 шт.;
- Шнур питания – 1 шт.;
- Розетка – 1 шт.;
- Кабель соединительный – 1 шт.;
- Дискета с программным обеспечением – 1 шт.;
- Руководство по эксплуатации, включающее методику поверки – 1 шт.;
- Паспорт – 1 шт.;
- Упаковочная коробка – 1 шт.

Поверка.

Поверка осуществляется по методике поверки, изложенной в разделе 10 Руководства по эксплуатации ЕЛКБ.411168.001РЭ и согласованной с Ростест–Москва.

Основное оборудование для поверки:

- стандарт частоты с погрешностью менее 10^{-10} ;
- генераторы синусоидальных сигналов для диапазона частот 10 кГц – 2200МГц с уровнем мощности более 1 мВт и нестабильностью частоты менее $2 \cdot 10^{-7}$;
- частотомер с относительной погрешностью измерения частоты 10^{-8} ;
- рабочие эталоны ослабления – аттенюаторы для диапазона частот до 2200 МГц с погрешностью менее 0,1дБ/10дБ;
- ваттметры поглощаемой мощности с погрешностью менее 10%.

Межповерочный интервал – 1 год.

Нормативные и технические документы.

ГОСТ 22741-77. «Анализаторы спектра последовательного действия. Общие технические требования. Методы испытаний»

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

Анализатор спектра «СК4-БЕЛАН». Технические условия ЕЛКБ.411168.001ТУ.

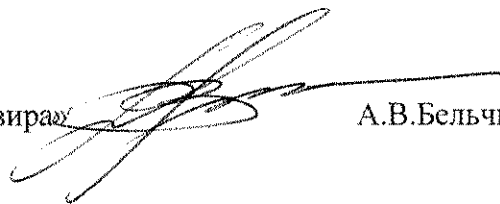
Заключение.

Анализатор спектра «СК4-БЕЛАН» соответствует требованиям нормативных и технических документов.

Изготовитель:

ЗАО ПФ «Элвира» г.Железнодорожный, Московская область, ул. Заводская 10.

Генеральный директор ЗАО ПФ «Элвира»



А.В.Бельчиков