

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы спектра СК4-БЕЛАН 32М, СК4-БЕЛАН 70М

Назначение средства измерений

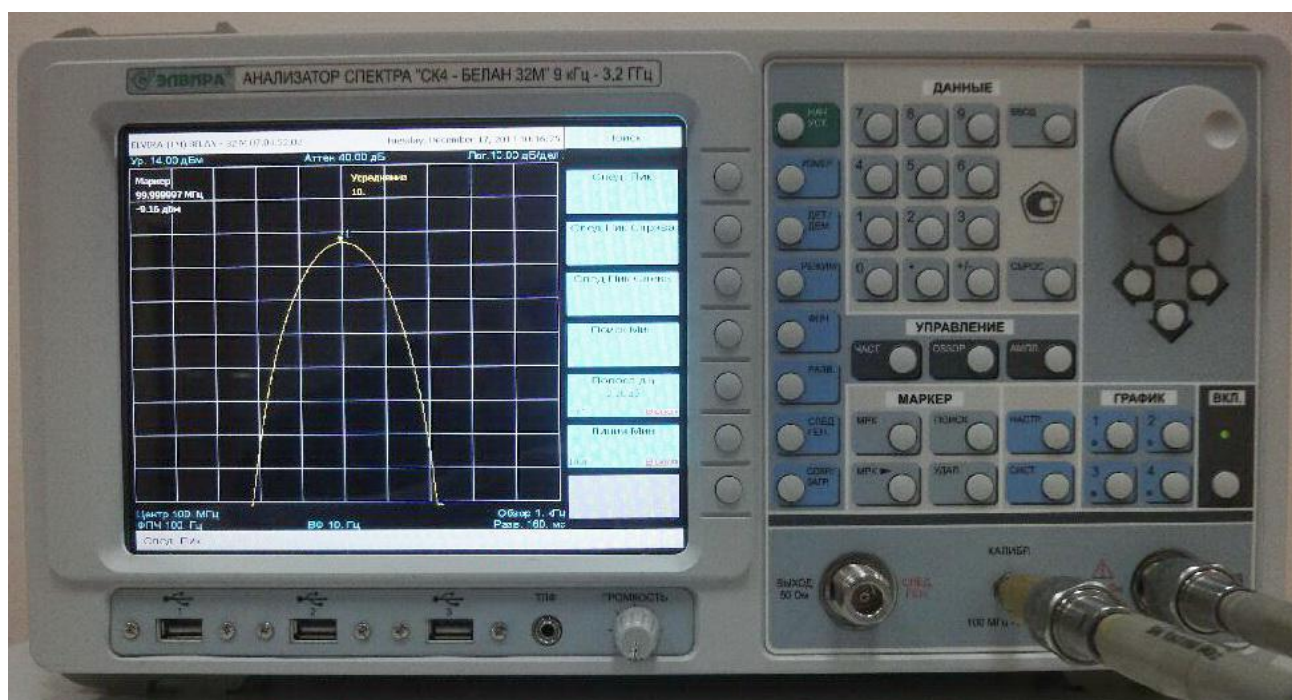
Анализаторы спектра СК4-БЕЛАН 32М, СК4-БЕЛАН 70М предназначены для измерения параметров спектра высокочастотных радиотехнических сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на последовательном супергетеродинном преобразовании входного высокочастотного сигнала на промежуточных частотах в сигнал низкой частоты с выделением его огибающей. Для развертки спектра используется высокостабильный генератор качающейся частоты синтезаторного типа, синхронизация которого осуществляется от внутреннего кварцевого генератора или от внешнего источника сигнала. Для точной настройки используются цифровые узкополосные фильтры. Мгновенные значения напряжения низкой частоты преобразуются аналого-цифровым преобразователем в цифровой код и отображаются на цветном жидкокристаллическом дисплее в виде спектрограммы, параметры которой задаются пользователем с лицевой панели либо дистанционно через интерфейс.

Внешнее управление может осуществляться через интерфейсы LAN, GPIB, RS-232, разъемы которых находятся на задней панели. Для подключения внешних устройств имеются слоты интерфейса USB на передней и задней панели.

Анализаторы спектра СК4-БЕЛАН 32М, СК4-БЕЛАН 70М выпускаются в настольном исполнении. Передняя панель показана на фотографии 1, задняя панель с обозначением места пломбирования от несанкционированного доступа – на фотографии 2. Знак поверки в виде наклейки размещается в свободной части задней панели.



Фотография 1. Передняя панель



место пломбирования

Фотография 2. Задняя панель

Анализаторы спектра СК4-БЕЛАН 32М, СК4-БЕЛАН 70М по условиям эксплуатации соответствуют группе 1 ГОСТ 22261-94.

В дополнение к стандартному исполнению при заказе на заводе могут быть установлены следующие опции:

001	опорный генератор 10 МГц повышенной стабильности
002	следающий генератор с диапазоном частот от 10 МГц до 3,2 ГГц
020	следающий генератор с диапазоном частот от 10 МГц до 3,2 ГГц и встроенный мост для измерения обратных потерь (КСВН)
004	программное обеспечение для управления по интерфейсу RS-232
005	предварительный усилитель с диапазоном частот от 10 МГц до 3,2 ГГц
006	программное обеспечение для измерения коэффициента шума усилителей модуляционным методом (Y-фактор) с применением внешнего генератора шума
007	расширение нижней границы частотного диапазона до 10 Гц
008	преселектор и предварительный усилитель с диапазоном частот от 10 МГц до 3,2 ГГц

примечание: из двух опций 005 и 008 может быть установлена только одна по выбору

Программное обеспечение

Программное обеспечение, установленное на внутренний контроллер, работает под управлением операционной среды Windows, выполняет функции управления параметрами отображения и обработки измерительной информации. Общие сведения о программном обеспечении приведены в таблице ниже.

уровень защиты	«низкий» по WELMEC 7.2 (класс риска А)
идентификационное наименование	СК4-БЕЛАН
идентификационный номер версии	V32.02 и выше

Метрологические и технические характеристики

диапазон частот	
СК4-БЕЛАН 32М	от 9 кГц до 3,2 ГГц
СК4-БЕЛАН 32М с опцией 007	от 10 Гц до 3,2 ГГц
СК4-БЕЛАН 70М	от 9 кГц до 7 ГГц
СК4-БЕЛАН 70М с опцией 007	от 10 Гц до 7 ГГц
разрешение по частоте	1 Гц
пределы допускаемой погрешности частоты опорного генератора в рабочем диапазоне температур при выпуске из производства и после заводской подстройки	
стандартное исполнение	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$
опция 001	$\pm 3 \cdot 10^{-8}$
пределы допускаемого дрейфа частоты опорного генератора за 1 год	
стандартное исполнение	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
опция 001	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
вход внешней синхронизации (опция 001)	
частота сигнала	10 МГц $\pm$ 100 Гц
уровень сигнала	от 0 до + 10 дБм ¹
полоса обзора	0; от 20 Гц до верхней частоты диапазона
полоса пропускания	
по уровню – 3 дБ, с шагом 1-3	от 1 Гц до 300 кГц
по уровню – 6 дБ	200 Гц; 9 кГц; 120 кГц, 1 МГц; 3 МГц
коэффициент прямоугольности фильтров (60 дБ/3 дБ), не более	5:1
полоса видеофильтра (с шагом, кратным 10)	от 10 Гц до 100 кГц
уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц, не более	
при отстройке на 10 кГц	-115 дБн/Гц^2
при отстройке на 1 МГц	-140 дБн/Гц
максимальный уровень измеряемой мощности	+ 30 дБм
диапазон установки опорного уровня	от – 100 до + 30 дБм
диапазон ослабления входного аттенюатора (ступенями по 10 дБ)	от 0 до 50 дБ
пределы допускаемой погрешности измерения уровня мощности от – 30 до 0 дБм на частоте 50 МГц (ослабление аттенюатора 10 дБ)	$\pm 0,5 \text{ дБ}$
погрешность измерения уровня, связанная с переключением ослабления аттенюатора, не более	$\pm 0,5 \text{ дБ}$
неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно уровня на частоте 50 МГц (ослабление аттенюатора 10 дБ), не более	
на частотах от 9 кГц до 3,2 ГГц	$\pm 0,5 \text{ дБ}$
на частотах от 3,2 до 7 ГГц	$\pm 1,0 \text{ дБ}$
диапазон вертикальной шкалы дисплея	от 1 до 10 делений
масштаб вертикальной логарифмической шкалы дисплея	от 0,01 до 20 дБ/дел.
погрешность измерения уровня, связанная с нелинейностью логарифмической шкалы, не более	$\pm 0,5 \text{ дБ}$

примечание 1: здесь и далее сокращение «дБм» обозначает уровень мощности сигнала в дБ относительно мощности 1 мВт

примечание 2: здесь и далее сокращение «дБн» обозначает уровень мощности сигнала в дБ относительно уровня мощности на центральной (несущей) частоте

усредненный уровень собственных шумов, нормализованный к полосе пропускания 1 Гц, при ослаблении аттенюатора 0 дБ, не более	
стандартное исполнение; опции 005, 008 с выключенным предварительным усилителем	
на частотах от 9 до 100 кГц	– 135 дБм
на частотах от 100 кГц до 10 МГц	– 145 дБм
на частотах от 10 МГц до 2 ГГц	– 150 дБм
на частотах от 2 ГГц до 7 ГГц	– 145 дБм
опция 005 с включенным предварительным усилителем	
на частотах от 10 МГц до 2 ГГц	– 167 дБм
на частотах от 2 ГГц до 3,2 ГГц	– 166 дБм
опция 008 с включенным предварительным усилителем	
на частотах от 10 МГц до 2 ГГц	– 162 дБм
на частотах от 2 ГГц до 3,2 ГГц	– 157 дБм
уровень гармонических искажений второго порядка (уровень сигнала на смесителе ≤ -30 дБм), не более	– 70 дБн
уровень интермодуляционных искажений третьего порядка (частота 1 ГГц, уровень двухтонального сигнала – 20 дБм, ослабление аттенюатора 0 дБ, разность частот 30 кГц), не более	– 60 дБн
уровень помех, не связанных с входом (согласованная нагрузка, ослабление аттенюатора 0 дБ), не более	– 100 дБм
уровень негармонических помех, связанных с входом (уровень на входе 0 дБм, ослабление аттенюатора 0 дБ, полоса обзора ≤ 1 ГГц), типовое значение, не более	– 70 дБн
КСВН входа при ослаблении аттенюатора не менее 10 дБ, типовое значение, не более	2,0
СЛЕДЯЩИЙ ГЕНЕРАТОР (опции 002, 020)	
диапазон частот	от 10 МГц до 3,2 ГГц
уровень мощности на выходе	
опция 002	от – 5 до + 5 дБм
опция 020	от – 50 до + 5 дБм
пределы допускаемой погрешности установки уровня мощности	$\pm 2,5$ дБ
неравномерность АЧХ, не более	$\pm 2,0$ дБ
ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
тип высокочастотных соединителей	N(f); 50 Ом
размер дисплея	170 мм x 130 мм
разрешение дисплея, пиксель	800 x 600
габаритные размеры (ширина x высота x глубина), мм	405 x 216 x 385
масса, не более	15 кг
параметры электропитания	
напряжение сети	(220 $\pm$ 22) В
частота сети	(50 $\pm$ 0,5) Гц
потребляемая мощность, не более	110 Вт
рабочие условия применения	
температура окружающей среды	от + 15 до + 30 °С
относительная влажность воздуха	от 30 до 80 %
атмосферное давление	от 84 до 106 кПа
условия транспортирования и хранения	
температура окружающей среды	от – 25 до + 55 °С
относительная влажность воздуха	от 30 до 80 %

электромагнитная совместимость	по ГОСТ Р 51522-99
безопасность	по ГОСТ Р 52319-2005

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на заднюю панель корпуса в левом верхнем углу в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

наименование и обозначение	кол-во
анализатор спектра СК4-БЕЛАН 32М / СК4-БЕЛАН 70М	1 шт.
опции	по заказу
кабель сетевой	1 шт.
паспорт ЕЛКБ. 402161.732ПС	1 шт.
руководство по эксплуатации ЕЛКБ. 402161.732РЭ	1 шт.
методика поверки МП РТ 2028-2013	1 шт.
гарантийный талон	1 шт.
упаковочная коробка	1 шт.
дополнительные принадлежности	по заказу

Поверка

осуществляется по документу МП РТ 2028-2013 «Анализаторы спектра СК4-БЕЛАН 32М, СК4-БЕЛАН 70М. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 26.12.2013 г.

Средства поверки:

средство поверки и требования к его метрологическим характеристикам	рекомендуемое средство поверки и его метрологические характеристики
<u>стандарт частоты</u> относительная погрешность частоты 10 МГц не более $\pm 5 \cdot 10^{-9}$; уровень сигнала от 0 до + 10 дБм	<u>стандарт частоты рубидиевый</u> <u>Stanford Research Systems FS725</u> выходной сигнал частотой 10 МГц; годовой дрейф частоты не более $\pm 1 \cdot 10^{-10}$; уровень сигнала + 7 дБм
<u>генератор сигналов ВЧ</u> диапазон частот от 10 МГц до 7 ГГц; диапазон уровня от – 50 до + 10 дБм; уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц при отстройке 10 кГц не более – 125 дБн/Гц; вход синхронизации 10 МГц	<u>генератор сигналов Agilent E8257D с опциями 520, 1E1</u> диапазон установки уровня от – 135 до + 14 дБм на частотах от 10 МГц до 20 ГГц; уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц при отстройке 20 кГц не более – 130 дБн/Гц; вход синхронизации 10 МГц
<u>генератор сигналов ВЧ</u> диапазон уровня от – 20 до – 10 дБм на частоте 1 ГГц; вход синхронизации 10 МГц	<u>генератор сигналов Agilent N9310</u> диапазон частот от 9 кГц до 3 ГГц; диапазон уровня от – 127 до + 13 дБм; вход синхронизации 10 МГц
<u>генератор сигналов НЧ</u> неравномерность АЧХ в полосе частот от 10 кГц до 10 МГц не более $\pm 0,15$ дБ	<u>генератор сигналов произвольной формы Agilent 33250A</u> неравномерность АЧХ в полосе частот от 1 кГц до 10 МГц не более $\pm 0,1$ дБ
<u>аттенюатор ступенчатый</u> погрешность ослабления от 0 до 100 дБ на частоте 50 МГц не более $\pm 0,15$ дБ	<u>комплект аттенюаторов TRI-50N</u> погрешность действительных значений ослабления от 0 до 100 дБ на частоте 50 МГц не более $\pm 0,1$ дБ

<u>ваттметр проходящей СВЧ мощности</u> относительная погрешность измерения мощности от – 30 до 0 дБм частотой от 10 МГц до 7 ГГц не более $\pm 0,15$ дБ	<u>ваттметр проходящей мощности СВЧ</u> <u>Rohde & Schwarz NRP-Z28</u> относительная погрешность измерения мощности от – 67 до + 20 дБм частотой от 10 МГц до 18 ГГц не более $\pm 0,15$ дБ
<u>ваттметр поглощаемой СВЧ мощности</u> относительная погрешность измерения уровня мощности от – 50 до + 5 дБм в диапазоне частот от 10 МГц до 7 ГГц не более $\pm 0,5$ дБ	<u>преобразователь измерительный Rohde & Schwarz NRP-Z21</u> относительная погрешность измерения мощности от – 50 до + 23 дБм в диапазоне частот от 10 МГц до 18 ГГц не более $\pm 0,25$ дБ

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в документе: Анализаторы спектра СК4-БЕЛАН 32М / СК4-БЕЛАН 70М. Руководство по эксплуатации ЕЛКБ. 402161.732РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к анализаторам спектра СК4-БЕЛАН 32М, СК4-БЕЛАН 70М

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

ГОСТ 8.129-99. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.

ГОСТ Р 8.562-2007. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений мощности и напряжения переменного тока синусоидальных электромагнитных колебаний.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление мероприятий государственного контроля (надзора).

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

ЗАО ПФ «Элвира», г. Железнодорожный Московской обл.
143983, Московская область, г. Железнодорожный, ул. Заводская, 10, стр. 1;
тел./факс +7(495) 748-24-33, эл.почта: elv@elvira.ru

Заявитель

ЗАО «АКТИ-Мастер»; 125438, г. Москва, 4-й Лихачевский пер., 15, стр. 3;
тел./факс (499)154-74-86

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»»,
117418 Москва, Нахимовский пр., 31; тел. (499)129-19-11, факс (499)129-99-96

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2014 г.