

СПЕКТРОАНАЛИЗАТОРЫ

взаимных спектрально-корреляционных характеристик сигналов по двум каналам в реальном масштабе времени, а также получение аналогичных характеристик путем обработки файлов данных. Предусмотрены режимы автоматической адаптации к измеряемым сигналам и настройка под ручным управлением, что позволяет максимально использовать динамический диапазон системы, а также режимы индивидуальной калибровки измерительных каналов от внешнего источника сигналов и установки чувствительности каналов, если она известна заранее. Стартовый модуль снабжен программным (свободным) запуском процесса обработки, запуском от внешнего и внутреннего источников сигналов со смещением по времени между каналами, запусками по уровню, положительному и отрицательному фронтам сигнала.



The screenshot shows the 'Dual Signal Analyzer' window. The interface includes a top menu bar, a left sidebar with various tool icons, and a main display area. The main display area is divided into two sections: a top section showing a frequency spectrum plot (Spectrum_A) and a bottom section showing a cross-correlation plot (Cross Correlation). The top plot has a frequency axis from 0.0 to 224.4 kHz and a magnitude axis from 28.71 to 125.00 dB. The bottom plot has a time axis from -21.2 to 23.4 ms and a magnitude axis from 0.00 to 1.00. The status bar at the bottom shows 'Setup Run', 'Free Run', 'ChA > ChB', 'Ext. Level', 'd.s.', '0.0000E+00', 'int', '5000', 'Slope', and '1208'.

Annotations in Russian point to specific features:

- Поле управления параметрами ФНЧ** (Field for controlling filter parameters) points to the 'Low-Pass Filter' dropdown menu.
- Поле выбора весовых функций - окон** (Field for selecting weighting functions - windows) points to the 'Weight' dropdown menu.
- Поле установок измерения** (Field for measurement settings) points to the 'Setup Measurement' section.
- Поле управления режимами измерения, калибровки, адаптации к сигналам и выбора экранов** (Field for controlling measurement modes, calibration, adaptation to signals, and screen selection) points to the 'Begin Measurement' section.
- Поле управления режимами изображения результатов измерений** (Field for controlling the modes of image representation of measurement results) points to the 'Display' section.
- Поле элементов управления запуском измерений и выключения прибора** (Field for control elements for starting measurements and turning off the device) points to the 'Run' button.
- Поле установок режимов запуска измерения** (Field for setting measurement start modes) points to the 'Setup Run' section.

Рис. 2. Поля управления двухканального анализатора СА 02

ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес 1/99

Спектроанализатор обеспечивает измерение следующих характеристик сигналов:

- автоспектры по каналам;
- автокорреляционные функции по каналам;
- функция частотной когерентности между каналами;
- комплексный взаимный спектр;
- комплексная функция взаимной корреляции;
- комплексная передаточная функция;
- когерентная мощность между каналами;
- некогерентная мощность между каналами;
- отношение сигнал/шум.

Наличие в измерительной системе входных аналоговых фильтров восьмого порядка и набора перестраиваемых цифровых фильтров нижних частот (до 12-го порядка) обуславливает высокое качество и идентичность частотных характеристик каналов в полосе пропускания. Для Фурье-анализа предусмотрен набор весовых функций (окон), тип которых может быть оперативно выбран пользователем в процессе проведения измерений. Благодаря линейному и экспоненциальному типу сглаживания, режиму "перекрытия" данных, а также возможности выбрать размер Фурье-преобразования (100, 200, 400, 800, 1600 полос) обеспечивается требуемая точность измерения и удобная настройка системы на решение конкретной изме-

рительной задачи. Модуль, фаза, реальная и мнимая части перечисленных функций изображаются одновременно на двух экранах. Масштаб представления результатов по оси абсцисс может быть выбран пользователем в зависимости от изображаемой функции линейным в частотной и временной областях, а также октавным и в одну треть октавы в частотной. Масштаб по оси ординат также выбирается в зависимости от изображаемой функции. Выбор масштабов по осям и экранам - независимый. Каждый экран анализатора снабжен указателями (курсорами) для поиска и слежения за изображаемой информацией, указателем гармоник. Предусмотрена возможность синхронного перемещения курсоров, многократного увеличения изображаемых функций, а также смены режима представления результатов измерений - замена двух экранов одним с большим разрешением.

При выходе из программы устанавливаются режимы обработки и изображения, использовавшиеся последними, автоматически сохраняются и будут восстановлены при следующем включении виртуального прибора.

В дополнение к перечисленным сервисным и техническим возможностям анализатора спектра (необходимый набор) преду-

смотрен режим корректировки, обеспечивающий измерение корректирующих частотных сквозных и межканальных характеристик системы. При необходимости этот режим позволяет измерять частотные корректирующие функции для всего измерительного тракта, включая и первичные приемники сигналов, подклю-

98, например Microsoft Excel.

На рис.2 показан внешний вид двухканального анализатора сигналов CA_02, где управляющие элементы объединены в поля по принадлежности к типу решаемой задачи, управления процессом измерения и изображения результатов, а также калибровки и адаптации сис-

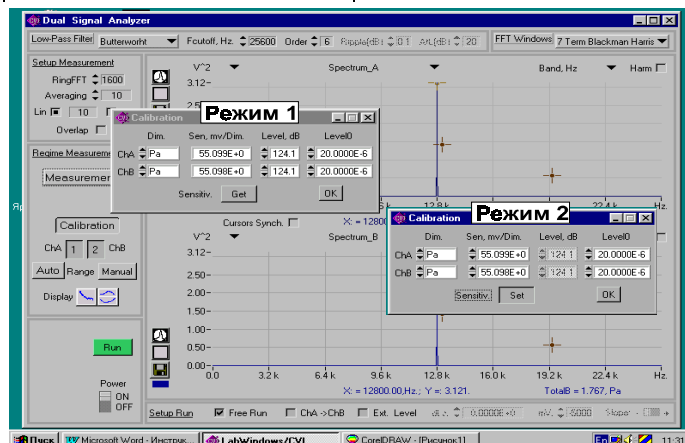


Рис. 3. Режимы калибровки каналов

ченные к входам анализатора, аппроксимировать их степенным полиномом, записывать эти выражения в файл для сохранения, а главное - применять их непосредственно для коррекции результатов в последующих измерениях при работе с собранным измерительным трактом.

Результаты измерений могут быть записаны на жесткий диск в формате, подходящем для их вторичной обработки средствами приложений Windows 95 и

темы к измеряемым сигналам. На рис.3 приведены режимы калибровки каналов анализатора.

Чтобы сравнить технические характеристики спектроанализатора CA_02 и стандартного анализатора сигналов, был проведен сопоставительный анализ работы этого виртуального прибора и стандартного двухканального анализатора сигналов т.3550 фирмы Bruel & Kjer, базовый комплект которого состоит из анализатора сигналов т.2035, двух входных блоков т.3019, процессора обработки т.3157 и программного обеспечения для двухканального анализа т.7649. Полученные сравнительные характеристики этих приборов приведены в таблице.

Основные технические характеристики стандартного анализатора сигналов и виртуального прибора

Характеристики	т.3550	CA_02
Входная емкость, пФ	<100	<8
Входное сопротивление, МОм	>1	>100
Макс. напряжение входа, В	250	6
Коэффициент усиления	1; 1,5; 2; 3; 4; 6; 8	(1,2,4,8,16)x(1,2,4,8,10,20,40,80,100,200)
Частота среза фильтра верхних частот, Гц	0.7 или 22,4	10 (может быть изменена)
Аналоговый Фильтр нижних частот: пульсации, дБ частота среза, кГц крутизна, дБ/октава	0,1 6,4; 8,9 18	0,5 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2; 6,4; 12,8; 25,6 48
Цифровые фильтры нижних частот: пульсации, дБ частота среза, кГц крутизна, дБ/октава	- - -	0.1 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2; 6,4; 12,8; 25,6 до 72
Время выборки при синхронном сборе по каналам, мкс	-	0.7
Сигнал/шум в полосе пропускания, дБ	80	76
Макс. частота квантования, кГц	262,144	262,144
Эффективный динамический диапазон на частоте 25.6 кГц, дБ	80	71.8
Стоимость, долл.	30700	5000

ЗАО "Руднев-Шилев",
Центр АЦП
Россия, 103030 Москва,
1-й Щемиловский пер., 16
Тел.:(095)288-3766,
973-1914.
Факс: (095) 978-6546.
E-mail: andrey@rudshel.ru
http://www.rudshel.ru