

# ТЕХНОЛОГИИ КОМПАНИИ KEYSIGHT TECHNOLOGIES НА РОССИЙСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ – ПЕРВЫЙ ОПЫТ

А.Ануфриев

Сложно представить радиоинженера, занимающегося разработкой систем СВЧ-диапазона, который не знаком с продукцией фирмы Keysight Technologies. За годы существования компания завоевала одну из лидирующих позиций на рынке контрольно-измерительного оборудования благодаря безупречному качеству, надежности и широкой номенклатуре выпускаемой продукции. Все это – результат развития комплекса технологических цепочек, разработанных и внедренных в Keysight Technologies. В 2014 году было принято решение о производстве на базе одной из российских компаний анализатора сигналов с трансфером технологий Keysight Technologies. Проект был успешно реализован в компании "Спектран".

**П**о технологиям Keysight Technologies ООО "Спектран" наладило серийный выпуск анализаторов сигналов СПН9003А (рабочий диапазон частот до 3,6 ГГц) и СПН9026А (рабочий диапазон частот до 26,5 ГГц).

Что представляют собой новые анализаторы? Какой сегмент рынка контрольно-измерительного оборудования займут? И, конечно, главный вопрос, будут ли качество производства и надежность продукции соответствовать стандартам зарубежного партнера?

Приборы компании "Спектран" (см. рисунок и таблицу) по комплексу параметров относятся к среднему классу анализаторов. Они совмещают

возможности сканирующего анализатора спектра и векторного анализатора сигналов. С помощью опционального программного обеспечения приборы позволяют анализировать модуляцию сигналов беспроводной связи, точно и быстро измерять частоту, амплитуду, искажения и фазовые шумы.

Если сравнивать с аналогами Keysight Technologies, то приборы компании "Спектран" – почти полная копия анализатора N9010A. Отличия связаны с полосой анализа 40 МГц и наличием предусилителя, которые в российском приборе предусмотрены в базовой комплектации. N9010A также может поставляться с такими параметрами, но в качестве аппаратных опций.

В течение 2014–2015 годов "Спектран" внедрил следующие технологии Keysight Technologies: сборки и тестирования, калибровки, компоновки, цифровой обработки сигналов, программные.

Важная особенность состоит в том, что российский анализатор сигналов калибруется и программируется с помощью оригинального программного обеспечения Keysight Technologies на контрольно-измерительной системе, применяемой иностранным партнером на собственном производстве.

В приборах предусмотрены программные опции для анализа:

- беспроводных сетей LTE-Advanced FDD;
- беспроводных сетей WLAN 802.11 a/b/g;
- характеристик импульсных сигналов во временной области;
- частотных и фазовых характеристик импульсных сигналов;
- фазового шума в частотной и временной областях;



Анализатор сигналов СПН9003А компании "Спектран"

- коэффициента шума;
- векторных сигналов с цифровой модуляцией (2–16 FSK, BPSK, QPSK, 16–1024 QAM).

Есть также опция для аналоговой демодуляции амплитудно-, частотно- и фазомодулированных сигналов.

Основные параметры анализаторов сигналов компании "Спектран"

Параметр	СПН9003А	СПН9026А
Диапазон частот	От 10 Гц до 3,6 ГГц	От 10 Гц до 26,5 ГГц
Полоса демодуляции, МГц	40	
Погрешность измерения уровня, дБ	±0,27	
Фазовые шумы при отстройке 10 кГц от несущей (1 ГГц), дБн/Гц	-106	
Средний уровень собственных шумов, дБмВт	-165	
Стабильность опорной частоты	±5·10 <sup>-8</sup>	
Диапазон измерения мощности, дБмВт	-170...23	
КСВН входа	<1,2 (3,6 ГГц)	<1,8 (26,5 ГГц)

Производственная площадка компании "Спектран", на которой ведутся сборка и калибровка анализаторов СПН90ХХА, проектировалась под руководством специалистов Keysight Technologies в соответствии со стандартами качества зарубежного партнера.

Мощности российского производителя позволяют выпускать до 60 анализаторов сигналов в месяц. Для каждого продукта предусмотрен полный комплекс услуг по сопровождению в гарантийный и постгарантийный периоды.

Приборы прошли все типовые испытания во ФГУП "Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений" и в начале марта 2016 года будут включены в Госреестр средств измерений РФ.