

Простота и точность: анализ погрешности измерения с помощью наборов для поверки

Насколько точны результаты измерений после проведения калибровки анализатора цепей? На этот вопрос не так-то просто ответить, поскольку погрешность измерения определяется множеством факторов. Программное обеспечение и наборы для поверки компании Rohde&Schwarz позволяют оперативно получить достоверный ответ.

Насколько точна калибровка?

Погрешность измерения после проведения калибровки в общем и целом зависит от погрешности измерения самого анализатора цепей. Однако немалое влияние оказывают используемые наборы для калибровки и испытательные кабели. Порой пользователи поддаются искушению повторного подключения калибровочных мер (эталонов), которые уже были использованы для получения информации о точности калибровки и, следовательно, погрешности измерения. Однако такой подход крайне нецелесообразен. Даже эталоны из другого набора для калибровки не позволяют получить информацию о текущей погрешности измерения. В лучшем случае они помогут постановить успешность калибровки. Единственным способом получения достоверной информации об абсолютной погрешности измерения после выполнения калибровки является проведение анализа результатов измерения, полученного с помощью поверочных эталонов, которые обладают прецизионными характеристиками, утвержденными производителями ИУ.

Поверка системных данных с использованием симметричного T-образного разветвителя

Самым простым способом поверки точности калибровки является проведение измерения с использованием симметричного T-образного разветвителя, такого как T-образное поверочное устройство компании Rohde&Schwarz(Рис.1).



Рисунок 1 –T-образное поверочное устройство компании Rohde&Schwarz упрощает поверку точности калибровки.

Его S-параметры определенным образом взаимосвязаны и измерены после проведения калибровки с использованием T-образного поверочного устройства. Анализ показывает отклонение от теоретических результатов и предоставляет информацию о точности калибровки. Использование T-образного поверочного устройства рекомендовано в производственных целях или в лабораторных приложениях с обычными требованиями к точности, поскольку для этого необходимо подключение лишь одного такого эталона. Это позволяет оперативно получать информацию о точности калибровки.

Необходимость в максимальной точности: наборы для поверки Rohde&Schwarz

Наборы для поверки, включающие всё многообразие эталонов, обеспечивают получение наиболее точных результатов погрешности измерения. Наборы для поверки компании Rohde&Schwarz содержат короткозамкнутую нагрузку со смещением типового вилка и розетка, нагрузку рассогласования типового вилка и розетка, аттенюатор и переходник. Воздушная линия намеренно не включена в наборы по причине сложности в обращении. Все эти калибровочные эталоны существенно отличаются от обычных эталонов (мер) – незамкнутого, короткозамкнутого и согласованного – поскольку имеют различное полное сопротивление, благодаря чему могут использоваться в качестве поверочных эталонов.

Они измеряются с шагом в 250 МГц и регламентируются вместе с данными погрешностей измерения в калибровочной лаборатории компании Rohde&Schwarz, сертифицированной DAkks (национальным центром сертификации Германии).

Определение погрешности измерения

Программное обеспечение для расчета погрешности измерения векторного анализатора цепей компании Rohde&Schwarz (VNAMEUC) позволяет производить расчет теоретического значения погрешности измерения (без использования кабелей) (Рис.2).

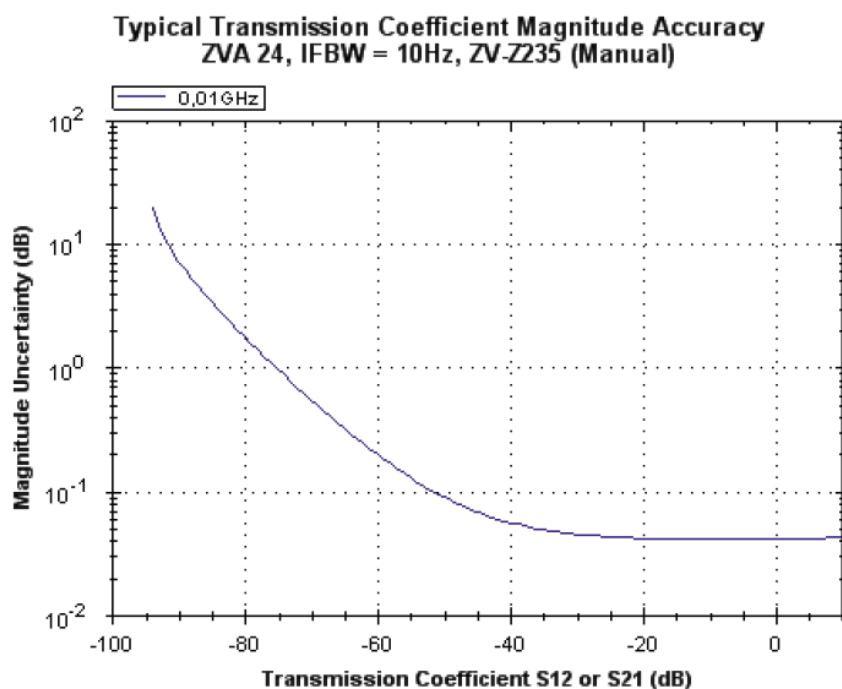


Рисунок 2 – Расчет теоритического значения погрешности измерения с помощью ПО VNAMEUC.

Пользователю необходимо лишь ввести тип, указать опции, задать настройки анализатора Rohde&Schwarz и выбрать используемый набор для поверки; программное обеспечение графически отобразит полученные результаты.

Для получения достоверной информации о текущей погрешности измерения необходимо провести измерение с использованием поверочных эталонов. Измеренные данные сравниваются с результатами, полученными и задокументированными в калибровочной лаборатории компании Rohde&Schwarz, после чего выполняется графический расчет. Как показано на рисунке 3, результаты не должны выходить за пределы допуска определенного эталона.

Typical graph obtained with verification standard

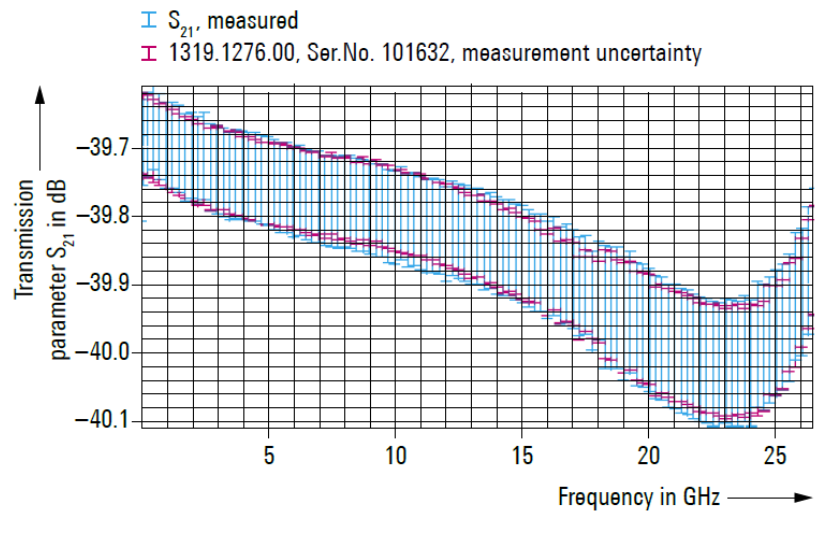


Рисунок 3 –Графическое отображение результатов, полученных при использовании поверочных эталонов, для аттенюатора с ослаблением 40 дБ.

В настоящее время линейка продуктов компании Rohde&Schwarz включает два набора для поверки: R&S®ZV-Z 435 с 3,5 мм разъемами для частот до 26,5 ГГц и R&S®ZV-Z 470 для N-разъемов и частот до 18 ГГц (Рис.4). Дополнительные наборы для 2,92 мм, 2,4 мм и 1,85 мм разъемов станут доступны в ближайшее время. Использование совместно с ПО VNAMEUC делает их незаменимыми в контексте высокоточного определения погрешности измерения и предоставления доступной информации о результатах измерения после проведения калибровки.



Рисунок 4 –Эталонные меры, входящие в набор для поверки R&S®ZV-Z435 (слева направо): две короткозамкнутые нагрузки со смещением, две нагрузки рассогласования, один аттенюатор и один переходник.

Андреас Хенкель (AndreasHenkel)