

УДК 621.39

СЛЮСАР В. И.

**МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ЛИНЕЙНОГО ДИНАМИЧЕСКОГО
ДИАПАЗОНА ПРИЕМНЫХ КАНАЛОВ ЦИФРОВОЙ АНТЕННОЙ
РЕШЕТКИ**

Предложена методика определения линейного динамического диапазона и неидентичности характеристик приемных каналов цифровой антенной решетки на этапе стендовых испытаний.

При создании радиотехнических систем на базе цифровых антенных решеток (ЦАР) к числу важнейших параметров относятся величина мгновенного линейного динамического диапазона (ЛДД) и допустимая среднеквадратическая неидентичность комплексных коэффициентов передачи аналоговых приемных каналов (под верхней границей ЛДД будем подразумевать точку передаточной характеристики, в которой наблюдается ее отклонение от прямой линии на величину 1 дБ или 10%). При стендовых испытаниях эти характеристики целесообразно измерять с помощью аппаратуры цифровой обработки сигналов, входящей в состав приемной ЦАР. Следует использовать когерентный с тактом АЦП контрольный сигнал (КС), подаваемый от общего источника одновременно на все аналоговые входы антенной решетки в тре-

буемом частотном диапазоне. При таком подходе классические одноканальные методы анализа переходных характеристик приемных каналов становятся недостаточно эффективными и нуждаются в модификации.

Цель статьи — разработка адаптированного под специфику ЦАР метода исследования ЛДД диапазона и связанной с ним межканальной неидентичности аналоговых приемных каналов, рекомендуемого для согласования аналогового и цифрового сегментов ЦАР.

ЛДД приемных каналов ЦАР можно исследовать непосредственно по отсчетам АЦП или результатам их дополнительного стробирования [1] двумя способами: без коррекции («бескорректорный метод») и с коррекцией передаточных характеристик. Непрерывный КС с выхода генератора подается на аналоговые каналы через дискретный аттенуатор с затуханием от 0 до 80 дБ и более с заданным шагом. Амплитуда сигнала на выходе генератора задается такой, чтобы нулевое затухание дискретного аттенуатора соответствовало участку насыщения передаточной характеристики приемников. Такой метод регулировки уровня входных сигналов приемников позволяет работать с неизменной мощностью шумов и паразитных гармоник на выходе генератора.

Исследование характеристик приемных каналов бескорректорным методом — простейшее обобщение традиционного одноканального метода анализа и в случае ЦАР позволяет одновременно измерять передаточные характеристики всех аналоговых приемных модулей, что дает полное представление об абсолютной величине их неидентичностей. Полученные результаты, как правило, являются оценкой снизу реального ЛДД, поскольку неучтенный разброс группового времени запаздывания сигналов, фазовые и амплитудные неидентичности, а также иные систематические погрешности существенно деформируют переходные характеристики.

После включения аппаратуры, загрузки программного обеспечения и прогрева оборудования на первом этапе исследований должен быть проведен замер среднеквадратического значения совокупных шумов аналогового и цифрового приемных трактов каждого канала в отсутствие входных сигналов. Для этого входы приемников следует подключить на согласованные нагрузки, а статистики выходных отсчетов сигналов формировать по достаточно протяженному массиву напряжений.

Анализ статистических характеристик шумов позволяет проконтролировать и другой важный параметр многоканального цифрового измерителя — соотношение уровней СКО шумов и кванта АЦП. Для эффективного когерентного накопления «подшумовых» сигналов величина СКО шумов аналогового тракта должна быть не менее одного кванта их цифрового представления. При дополнительном стробировании отсчетов АЦП [1] для установления этого соотношения следует производить пересчет СКО результирующих шумов, нор-

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Слюсар В. И.* Синтез алгоритмов измерения дальности M источников при дополнительном стробировании отсчетов АЦП // Радиоэлектроника.— 1996.— № 5.— С. 55—62. (Изв. вузов).

2. *Слюсар В. И.* Коррекция характеристик приемных каналов цифровой антенной решетки по контрольному источнику в ближней зоне // Радиоэлектроника.— 2003.— № 1.— С. 44—52. (Изв. вузов).

г. Киев.

Поступила после переработки 01.09.03.