Лк 11.Аналого-цифровое преобразование

Автор: Александр
04.03.2009 10:50

Большинство сигналов первоначально формируется в аналоговой форме. Затем они преобразуются в цифровые сигналы с помощью аналого-цифровых преобразователей (АЦП). В дальнейшем они снова преобразуются в аналоговые сигналы с использованием цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП). Эти преобразователи - неотъемлемая часть любой цифровой системы:

Аналоговый сигнал - Выборка - Квантование - Кодирование - Цифровой сигнал

Выборка

В аналоговом сигнале амплитуда напряжения непрерывно изменяется во времени. При выполнении выборки амплитуда считывается через одинаковые промежутки времени. Эта скорость выборок или частота выборок определяет промежуток времени или то, как часто производится считывание. Если скорость выборок слишком высокая, точность преобразования выше, однако требуемая полоса частот значительно увеличивает стоимость проектирования и компонентов. Если частота выборок слишком низкая, то конечный результат может неточно соответствовать аналоговому сигналу.

Квантование

Квантование представляет собой процесс представления всех выборок в цифровой форме. Ширина выборки - изменения аналогового сигнала между двумя выборками. Для представления цифрового значения ширины выборки обычно берется усредненное значение. Размер выборки определяет уровень квантования, используемый для квантования выборки. Использование 8 бит обеспечивает получение 256 уровней квантования, в то время как 12 бит позволяют получить 4096 уровней. Точность выборки выше, если используется большее число бит, однако при этом увеличивается число бит для передачи, что требует использования более широкой полосы частот. По этой причине большинство цифровых систем для квантования выборок используют 8 бит

Кодирование

Кодирование является заключительным шагом в процессе аналого-цифрового преобразования. В процессе кодирования для каждой выборки формируется значение, выраженное в двоичном коде. Кроме того, кодирование включает в себя: биты, которые сообщают другому оборудованию, как интерпретировать данные, информацию о конце синхроимпульса, информацию о начале кадра, биты защиты от ошибок для уменьшения ошибок при передаче и хранении информации.

Защита от ошибок

Защита от ошибок осуществляется добавлением дополнительных бит при кодировании. На приемной стороне распознается - если этот бит изменился, то система понимает, что произошла ошибка.

Погрешность:

Имеется несколько источников погрешности АЦП. Ошибки квантования и (считая, что АЦП должен быть линейным) нелинейности присущи любому аналого-цифровому преобразованию. Кроме того, существуют так называемые апертурные ошибки которые являются следствием джиттера (англ. jitter) тактового генератора, они проявляются при преобразовании сигнала в целом (а не одного отсчёта).

Эти ошибки измеряются в единицах, называемых МЗР — младший значащий разряд. В приведённом выше примере 8-битного АЦП ошибка в 1 МЗР составляет 1/256 от полного диапазона сигнала, то есть 0.4 %.