

исходные требования в одном диалоговом окне, а по окончании процесса проектирования можно детально просмотреть все характеристики цифрового фильтра.

Фактически, рассмотренные программные средства могут спроектировать лишь одно конкретное устройство, например, цифровой фильтр или сумматор с накоплением, а не сложный блок, содержащий некоторое количество элементарных устройств. Это определяется набором методов проектирования, заложенных в конкретную систему разработки. Сборку и верификацию более сложного устройства придется выполнить отдельно, используя стандартные методы разработки. И всё же использования средств автоматического проектирования даже отдельных блоков позволяет значительно сократить общий цикл разработки и повысить качество проектируемых изделий.

Список использованных источников

1. Наваби, З. Проектирование встраиваемых систем на ПЛИС /З. Наваби; пер. с англ. Соловьева В.В.. — М. : ДМК Пресс, 2016. — 464 с.

УДК 621.396.96

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ РАДИОЛОКАТОРА С ЧАСТОТНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ ПО ОДИНОЧНОЙ ЦЕЛИ

М.А. Шатров, Ю.Ф. Широков

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», г. Самара

Определение расстояния до цели при частотной модуляции передатчика сводится к измерению приращения частоты передатчика за время распространения сигнала до цели и обратно. Изменение частоты отраженного от цели сигнала будет происходить с запаздыванием на время распространения сигнала, таким образом, замер приращения частоты передатчика за время запаздывания сводится к замеру разности частот излученного и отраженного сигналов:

$$f_R = \frac{4WF_m}{c} \times R$$

В случае, если цель движется с некоторой скоростью, помимо дальномерного, отраженный сигнал претерпевает доплеровское приращение частоты. В зависимости от того, какая из этих составляющих приносит большее изменение частоты сигнала, результирующее приращение частоты сигнала, отраженного от движущейся цели, определяется выражением [1]:

$$f_{\Sigma} = f_R \pm f_D,$$

если цель движется с малой скоростью ($f_D < f_R$).

$$f_{\Sigma} = f_D \pm f_R,$$

если цель движется с большой скоростью ($f_D > f_R$).

Таким образом, для точного определения необходимо иметь предварительную информацию о соотношениях f_D и f_R .

При замере очень малых расстояний величина дальномерного приращения частоты становится соответственно малой. При этом начинает сказываться явление так называемой постоянной ошибки, выражающееся в скачкообразных изменениях частоты преобразованного сигнала на некоторую постоянную величину [1] при плавном изменении расстояния до цели на малые доли длины волны λ .

Одним из способов устранения постоянной погрешности ЧМ РЛС является использование двойной частотной модуляции [2], при которой сигнал на выходе блока преобразования имеет девиацию частоты пропорциональную запаздыванию сигнала. Блок-схема такого радиолокатора представлена на рисунке 1.

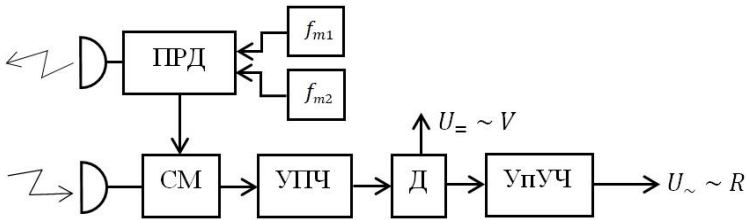


Рисунок 1 – Блок-схема РЛС с двойной частотной модуляцией

Ввиду отсутствия постоянной ошибки, такая РЛС имеет достаточно высокую точность измерения, но при этом имеет нижний и верхний предел измеряемых расстояний. Это связано с синусоидальным законом зависимости $J_n(D_2)$, определяющим амплитуду сигнала на выходе блока преобразований. Когда амплитуда сигнала промежуточной частоты становится равна нулю - прием становится невозможным [2].

Зависимость величины D_2 от R выражается уравнением:

$$D_2 = \frac{2\Omega_2}{\omega_{m2}} \times \sin \frac{\omega_{m2}R}{c},$$

где Ω_2 – девиация частоты сигнала f_{m2} .

Избавиться от указанных ранее ограничений измерения расстояния можно путем организации следящей системы за параметром D_2 . Такая

система будет изменять девиацию частоты Ω_2 , в зависимости от текущего расстояния R , таким образом, чтобы обеспечить выполнение следующего условия:

$$D_2 = \frac{2\Omega_2(R)}{\omega_{m2}} \times \sin \frac{\omega_{m2}R}{c} = \text{const.}$$

Список использованных источников

1. Виницкий А.С. Очерк основ радиолокации при непрерывном излучении. - М.: Сов. радио, 1961. – 495с.
2. Исмаил М.А. Радиолокационный высотомер с двойной частотной модуляцией. – М.: Изд-во иностр. лит., 1957. – 136с.

УДК 621.396.41

АДАПТИВНОЕ УСТРОЙСТВО УПЛОТНЕНИЯ АНАЛОГОВЫХ СООБЩЕНИЙ И ЦИФРОВЫХ ДАННЫХ В СИСТЕМЕ СОТОВОЙ СВЯЗИ

А.В. Мысак, И.С. Ломакин, В.А. Глазунов
«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева», г. Самара

Потребности в повышении оперативной гибкости систем связи, организации связи между подвижными объектами привели к созданию многоканальных устройств обмена информацией, в которых используются адаптивные алгоритмы функционирования для выбора метода высокочастотной модуляции и для регулировки мощности излучаемого сигнала, что в конечном счете и обеспечивает максимальную скорость передачи информации в непрерывно изменяющихся условиях эксплуатации цифровых систем сотовой связи.

Проектируемое устройство представляет собой передвижную абонентскую станцию (АС), в состав которой входят приемопередатчик и схема регулировки мощности излучаемого сигнала. Структурная схема системы связи представлена на рисунке 1.

Рабочая частота АС выбирается в пределах диапазона стандарта GSM, т.е. порядка 1000 – 2000 МГц. Абонентская станция должна иметь возможность передавать и принимать как аналоговые (голосовые) сообщения, так и цифровые данные и входит в состав цифровых систем связи, таких как система сотовой связи, спутниковая радиосвязь, или локальные системы передачи цифровых данных в пределах некоторого пространства. Мощность излучения регулируется и не превышает 0,5 - 1Вт.