

ДЕМОДУЛЯТОР ЧМ-СИГНАЛА НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ ФАЗОВОЙ АУТОПОДСТРОЙКИ ЧАСТОТЫ

В данной статье рассматривается структурная схема приемника ЧМ сигнала и определяются требования, необходимые для работы разрабатываемого устройства в LPD диапазоне.

ВВЕДЕНИЕ

Системы фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) применяются во множестве устройств и могут выполнять широкий спектр задач. Одно из возможных применений системы ФАПЧ – демодуляция сигналов с угловой модуляцией и, в частности, частотно-модулированных (ЧМ) сигналов. В этом случае при подаче на вход фазового детектора (ФД) ЧМ сигнала, на выходе фильтра нижних частот (ФНЧ) будет образовываться демодулированный сигнал.

Процесс демодуляции происходит следующим образом: после синхронизации генератора управляемого напряжением (ГУН) с принимаемым сигналом (ПС) при изменении частоты ПС образуется разность фаз между ГУН и ПС. Эта разность фаз на ФД преобразуется в напряжение. Это напряжение управляет ГУН и оно же является величиной постоянно соответствующей текущей частоте сигнала. Таким образом выходное напряжение ФД повторяет форму передаваемого сообщения.

I. ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВНЫМ ЧАСТЯМ ДЕМОДУЛЯТОРА

Для разработки радиоприемника, принимающего сигналы в LPD диапазоне, ГУН должен работать в диапазоне частот 433-435 МГц. При

необходимости приема сигналов других диапазонов можно установить несколько ГУН между которыми будет осуществляться переключение.

Частота среза ФНЧ должна составлять 5 кГц, поскольку для LPD диапазона максимальная девиация частоты равна этому значению.

В качестве фазового детектора можно использовать простейший балансный фазовый детектор. Он весьма прост в реализации и обеспечивает достаточно линейную характеристику. Линейность характеристики этого детектора зависит от соотношения напряжений ГУН и ПС, и для получения наиболее линейной характеристики должно выполняться следующее соотношение $U_C = 2U_G$.

II. ВЫВОДЫ

Данная схема отличается простотой и возможностью использования готовых микросхем и сборок, например, ГУН или блок ФАПЧ целиком. При этом ее можно приспособить под множество диапазонов принимаемых сигналов и осуществить простое переключение между ними.

Список литературы

1. Шахгильдян В. В. Фазовая автоподстройка частоты / В. В. Шахгильдян, А. А. Ляховкин – М. : Связь, 1966. – 335 с.
2. Хоровиц П. Искусство схемотехники. В 3 т. / П. Хоровиц, У. Хилл. – М. : Мир, 1993. – Т. 2. – 371 с.

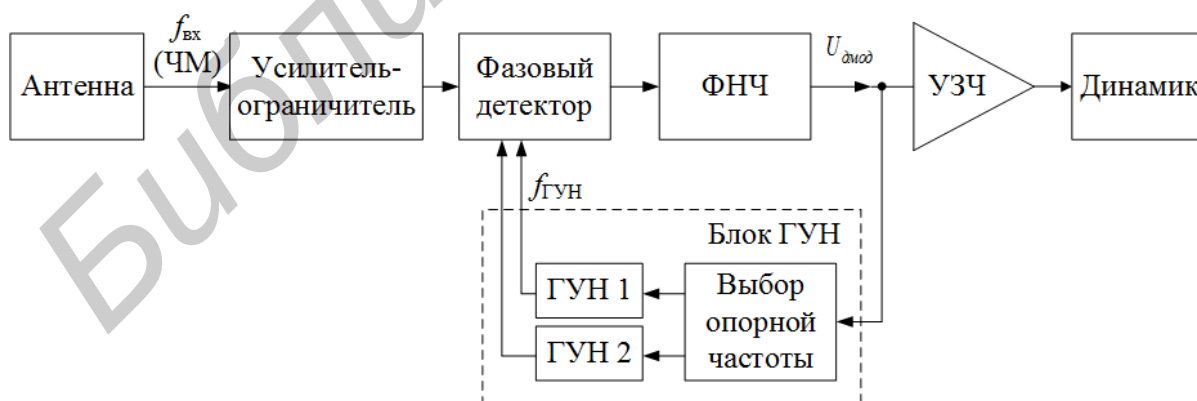


Рис. 1 – Структурная схема радиоприемника на основе ФАПЧ

Панарад Сергей Владимирович, студент 4 курса ФИТиУ БГУИР, panaradsergey@mail.ru.

Турец Егор Андреевич, студент 4 курса ФИТиУ БГУИР, EgorTurets@gmail.com.

Научный руководитель: Кургулев Александр Петрович, профессор кафедры теоретических основ электротехники Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, кандидат технических наук, доцент