

М. В. КАПРАНОВ

ПОЛОСА ЗАХВАТА ФАЗОВОЙ АВТОПОДСТРОЙКИ ЧАСТОТЫ С ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ ФАЗОВОГО ДЕТЕКТОРА

Рассмотрена работа системы фазовой автоподстройки частоты с прямоугольной характеристикой фазового детектора. Получена зависимость полосы захвата от параметров интегрирующего фильтра на выходе фазового детектора.

ВВЕДЕНИЕ

В ряде радиотехнических устройств для стабилизации частоты автогенераторов используется фазовая автоподстройка частоты (ФАП). На рис. 1 представлена блок-схема простейшей ФАП. Колебания подстраиваемого (ПГ) и эталонного (ЭГ) генераторов подаются на фазовый детектор (ФД), на выходе которого вырабатывается управляющее напряжение, зависящее от разности фаз этих колебаний. Через фильтр нижних частот (ФНЧ) управляющее напряжение поступает к реактивной лампе (РЛ) и создает корректирующую расстройку. В стационарном режиме (режим синхронизма) за счет остаточной разности фаз на фазовом детекторе достигается точное совпадение частот подстраиваемого и эталонного генераторов.

Фильтр нижних частот на выходе фазового детектора служит для фильтрации комбинационных частот и помех, содержащихся в эталонном сигнале. За счет фильтра полоса расстроек подстраиваемого генератора, в пределах которой сохраняется синхронизм, получается различной в зависимости от того, перестраивается ли генератор от больших расстроек к нулевой (полоса захвата) или наоборот (полоса синхронизма). Рабочим диапазоном ФАП является полоса захвата, в пределах которой происходит втягивание в синхронизм при любых начальных условиях. Поэтому для технического расчета ФАП определение полосы захвата представляет значительный интерес.

Полоса захвата зависит от схемы фильтра, а также от вида характеристики фазового детектора, т. е. зависимости напряжения на его выходе от разности фаз на входе. Обозначим через $F(\varphi)$ характеристику фазового детектора, нормированную так, что максимальное значение $|F(\varphi)| = 1$, и введем операторный коэффициент передачи фильтра $K(p)$. Если считать все звенья тракта, за исключением фильтра, безынерционными, а модуляционную характеристику реактивной лампы неограниченной прямой, то

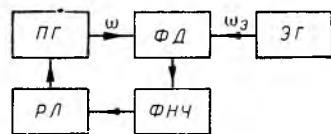


Рис. 1. Блок-схема фазовой автоподстройки частоты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Капранов М. В., Фазовая автоподстройка частоты, Кандидатская диссертация, МЭИ, 1957.
2. Jelonek Z., Celinski D., Syski R., Pulling effect in synchronized systems, PIRE, 1954, IV, № 6.
3. Капранов М. В., Полоса захвата при фазовой автоподстройке частоты, «Радиотехника», 1956, № 12.
4. Бакаев Ю. Н. и Кузнецов П. И., К определению области устойчивой работы инерционной системы телевизионной синхронизации, «Радиотехника», 1956, № 11.
5. Böhm C., Nuovi criteri di esistenza di soluzioni periodiche di una nota equazione differenziale non lineare, Annali di Matematica pura ed applicata, 1953, v. XXXV, Ser. IV.
6. Hayes W. D., On the equation for a damped pendulum under constant torque, Zeitschrift für angewandte Mathematik und Physik, 1953, № 5.

Рекомендована кафедрой радиопередающих устройств Московского ордена Ленина энергетического института

Поступила в редакцию
29 XI 1957 г.