

## К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕРЕНИИ МАЛЫХ УРОВНЕЙ НЕПРЕРЫВНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В СВЧ И ИК ДИАПАЗОНАХ

*Б. М. Булгаков, В. П. Глущенко, В. Я. Здоровик,  
П. И. Чередников*

Харьков

В сверхвысокочастотном, миллиметровом, субмиллиметровом и инфракрасном диапазонах волн при проведении различных измерений возникает необходимость в значительном усилении тока детектора. В этих случаях обычно используют модуляцию излучения, позволяющую применять усилители переменного тока с высоким коэффициентом усиления. В то же время существуют и такие измерения, при которых необходим непрерывный отсчет уровня мощности. В этих случаях целесообразно применять соответствующие усилители постоянного тока.

В качестве подобного усилителя можно использовать обладающий рядом преимуществ магнитно-транзисторный усилитель с параметрической модуляцией и усилением во входном каскаде [1].

Параметрический усилитель-модулятор (ПУМ) имеет два тороидальных магнитных сердечника с обмотками возбуждения, управления и измерительной обмоткой. Последняя с помощью линейной емкости  $C$  настроена в резонанс на вторую гармонику напряжения накачки. При соответствующем подборе параметров системы и тока накачки в резонансном контуре возможен устойчивый режим, при котором напряжение второй гармоники в измерительных обмотках прямо пропорционально величине постоянного тока, протекающего в обмотках управления. При этом имеет место значительное усиление сигнала по мощности с одновременной его модуляцией [2]. Изменение полярности управляющего постоянного тока меняет фазу моделируемого колебания на  $180^\circ$ . Это позволяет с помощью фазочувствительного детектора создать усилитель постоянного тока с реверсивным выходом.

Конструктивные особенности ПУМ дают возможность осуществить оптимальное согласование с низкоомными датчиками (термопарами, термистерами, балометрами, детекторами).

Отсутствие гальванической связи между входом и выходом ПУМ облегчает его применение в мостовых схемах. Использование нескольких независимых управляющих обмоток позволяет применять усилитель в схемах сравнения; ведение нулевого

отсчета от определенного уровня входного сигнала дает возможность использовать данное устройство в системах автоматической стабилизации заданного уровня мощности.

Применение ПУМ с соответствующей магнитной экранировкой совместно с транзисторным усилителем переменного тока и фазочувствительным демодулятором на выходе даст возможность создать магнитно-транзисторный усилитель с полосой усиления по частоте от 0 до 100 кГц с нижним порогом чувствительности по току  $10^{-6}$  а и входным сопротивлением в пределах 0,1—100 ом.

При использовании подобного усилителя отпадает необходимость в модуляции источника СВЧ и ИК излучения, что во многих случаях нежелательно, так как вызывает переходные процессы в генераторе, создает трудно контролируемые потери сигнала в измерительном тракте.

Кроме хороших электрических характеристик, описываемый магнитно-транзисторный усилитель обладает высокой надежностью, долговечностью, простотой и технологичностью, позволяет дополнить прибор в микроминиатюрном исполнении на ферромагнитных пленках и интегральных схемах. Применение данного ПУМ обеспечивает более высокую температурную стабильность параметров по сравнению с существующими бесконтактными полупроводниковыми модуляторами.

Усилитель постоянного тока подобного типа может быть использован в различных измерительных устройствах в сочетании с низкоомными датчиками, преобразующими СВЧ мощность либо излучение ИК лазеров в постоянный ток.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Б. М. Булгаков, П. И. Чередников. Параметрический модулятор в усилителе следящей системы. Сб. «Радиотехника», вып. 19. Изд-во ХГУ, Харьков, 1971.

2. И. В. Вагнер. Автопараметрический резонатор. «Автоматика», 1966, 4.