

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ШИРОКОДИАПАЗОННОГО ИМПУЛЬСНОГО ВЕКТОРМЕРА

В последнее время большое внимание уделяется разработке устройств для измерения комплексных величин в широком диапазоне частот. Однако, до сих пор такие приборы серийно промышленностью не выпускаются. Основная трудность при их разработке — отсутствие широкодиапазонных фазосдвигающих устройств. Эта трудность может быть решена путем создания импульсного фазосдвигающего устройства, в котором принципиально отсутствует зависимость величины фазового сдвига от частоты.

В докладе рассматривается широкодиапазонный импульсный вектормер, в состав которого входят следующие элементы: коммутационные устройства, фильтры, импульсное широкодиапазонное фазосдвигающее устройство и выходные регистрирующие приборы. Погрешность измерения параметров синусоидального напряжения с помощью такого устройства определяется погрешностью метода измерений, а также и погрешностью его отдельных узлов. Кроме того, анализируется влияние нелинейных искажений в измеряемом и опорном напряжении на результат измерений. При этом показано, что если длительность коммутирующих импульсов, которые управляют работой коммутационных устройств, равна половине периода исследуемого напряжения, то влияние четных гармонических составляющих в исследуемом сигнале устраняется и, соответственно, увеличивается точность измерения. Показано также, что погрешность вектормерного устройства, а также и его класс, вполне можно оценивать по одному параметру — погрешности модуля разности действительного и измеряемого вектора.

В докладе приводятся результаты экспериментальной проверки работы. В результате установлено, что погрешность измерения параметров синусоидального сигнала с помощью широкодиапазонного импульсного вектормера в диапазоне частот от 20 до 20 кГц по модулю 1,5 %, а по фазе — 0,5°. Измерение напряжения питания и амплитуды опорного сигнала на 20 % от номинальной величины класс прибора не ухудшает.

И. Р. Добрянский

АНАЛИЗ РЕЛЕЙНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ НАСТРОЙКИ РАДИОПЕРЕДАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

Современный уровень техники радиопередающих устройств предполагает автоматическую настройку передатчика при смене рабочих частот, азимута корреспондентов и других условий.

Система автонастройки может быть выполнена как с пропорциональным, так и с релейным управлением.

Релейное регулирование обладает определенными преимуществами по сравнению с пропорциональным: простота схемы, большая экономичность, меньшие габариты и вес, меньший энергоресурс двигателя. Однако оно уступает по устойчивости в работе.

Применение специальных методов подавления автоколебаний (например, обратной связи по скорости) позволяет получить хорошие вре-

менные характеристики системы автонастройки передатчика при необходимом запасе по устойчивости.

Дифференциальное уравнение, описывающее рассматриваемую релейную систему авторегулирования, является существенно нелинейным и имеет вид

$$\ddot{u} + f(\dot{u}) + \varphi(u, \dot{u}) = 0, \quad (1)$$

где u — зависимая от времени переменная (например, угол рассогласования выходного вала элемента настройки); $\varphi(u, \dot{u})$ и $f(\dot{u})$ — нелинейные функции этой переменной и ее производной по времени.

Эти функции определяются параметрами звеньев, образующих замкнутую систему автоматической настройки передатчика, в которую входят объект авторегулирования (ламповый генератор высокой частоты), датчик рассогласования, релейно управляемый электропривод и устройство подавления автоколебаний.

Использование для настройки передатчика вакуумных конденсаторов переменной емкости, электромеханические характеристики которых содержат нелинейную жесткость, в значительной степени усложняет решения уравнения (1).

Указанное уравнение решается поэтому дальнейшим развитием метода фазовой плоскости.

Результатом решения уравнения (1) является определение требований к отдельным звеньям системы автонастройки и к элементам обратной связи по скорости, обеспечивающих устойчивость всей системы авторегулирования радиопередающего устройства при временных характеристиках, отвечающих современным требованиям.

Приводятся экспериментальные данные, подтверждающие теоретические выводы.

Ю. Н. Полухин

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЛАКСАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ИТТРИЕВОМ ГРАНАТЕ

Исследование релаксационных процессов в ферритах необходимо для изучения природы ферромагнитного резонанса, для сопротивления ферритового образца с более изученными колебательными системами, для разработки теории ряда ферритовых СВЧ устройств (анализаторов спектра импульсных СВЧ сигналов, датчиков временных интервалов, измерителей мощности коротких СВЧ импульсов), в которых полезный эффект взаимодействия феррита с СВЧ полем определяется неустановившимися колебаниями намагниченности.

В настоящей работе дается аналитическое описание и проводится экспериментальное исследование релаксационных процессов в монокристаллах иттриевого феррита-граната в линейном режиме.

Аналитическое описание релаксационных процессов базируется на решении уравнения движения вектора намагниченности ферритового эллипсоида в импульсном СВЧ поле. Результаты этого решения позволяют рассчитать закон изменения составляющих намагниченности при воздействии на феррит СВЧ импульсов с любой формой огибающей и любым законом угловой модуляции несущего колебания. Такой расчет выполнен для случая воздействия на феррит прямоугольного СВЧ импульса.