

М.В. ДЬЯКОНОВ, М.А. ЕВСЕЕВ, С.А. ТУМАНОВ
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия

РАЗРАБОТКА ЗАДАЮЩИХ ГЕНЕРАТОРОВ ДЛЯ СИСТЕМ СВЧ ПИТАНИЯ ЛИНЕЙНЫХ УСКОРИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОНОВ

Разработана общая концепция импульсных задающих генераторов для систем СВЧ питания прототипа фотопушки и секции линейного ускорителя электронов. Выполнена разработка, настройка и сборка задающего генератора с мощностью 150 Вт для клистрона фотопушки. Проведены комплексные испытания задающего генератора фотопушки. Выполнена разработка схемы усилительной части задающего генератора с выходной мощностью 2 кВт для секции линейного ускорителя.

M.V. DYAKONOV, M.A. EVSEEV, S.A. TUMANOV
National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute), Moscow, Russia

DEVELOPMENT OF MASTER GENERATORS FOR MICROWAVE POWER SYSTEMS OF LINEAR ELECTRON ACCELERATORS

A general concept of pulsed master generators for microwave power systems of the photogun prototype and the LINAC electron section has been developed. The development, configuration and assembly of the master generator with a power of 150 W for the photogun's clystron has been completed. Comprehensive tests of the master generator of the photogun have been carried out. The amplifying part circuit of the master generator with an output power of 2 kW for the LINAC section has been developed.

В НИЯУ МИФИ в рамках проекта «СИЛА» ведутся работы по созданию линейных ускорителей электронов. В частности, ведутся испытания фотопушки и производится сборка секции линейного ускорителя электронов. Одними из основных устройств для СВЧ питания ускоряющих структур являются мощные импульсные клистроны. Они позволяют получить импульсные мощности в несколько десятков МВт в s-диапазоне.



Рис. 1. Общая схема задающих генераторов

На рисунке 1 представлена общая схема импульсных задающих генераторов для систем СВЧ питания прототипа фотопушки и секции линейного ускорителя. Они состоят из синтезатора частоты, усилительной части, схемы питания и схемы управления. Особенностью представленных задающих генераторов является дополнительный выход с непрерывной мощностью до 50 мВт. Данный канал нужен для синхронизации задающего генератора с лазером.

Для питания клистрона ФМЗ-268А фотопушки был разработан задающий генератор с выходной мощностью 150 Вт. Рабочая частота задающего генератора составляет $f = 2,800$ ГГц. Максимальная ширина импульса задающего генератора составляет 100 мкс, а заполнение 10%.

Была произведена сборка задающего генератора, а также проведены его испытания. В результате мощность с задающего генератора составила 150 Вт на частоте $f = 2,800$ ГГц. Время нарастания и спада низкочастотного импульса составляет не более 200 нс. Проведены испытания задающего генератора вместе с клистроном.

Разработана схема усилительной части задающего генератора с выходной импульсной мощностью 2 кВт для секции линейного ускорителя. Она состоит из 3 последовательных усилительных модулей и одного мощного усилительного модуля, состоящего из 4 транзисторов. Мощность с транзисторов данного каскада суммируется мостами Гизеля.

В итоге представлена концепция задающих генераторов для систем СВЧ питания прототипа фотопушки и секции линейного ускорителя электронов. Выполнен расчет, сборка и настройка задающего генератора фотопушки, а также проведены его испытания. Произведена разработка схемы усилительной части задающего генератора с выходной мощностью 2 кВт для секции ускорителя.