

Винтизенко И.И., Новиков С.С. Релятивистские магнетронные СВЧ-генераторы

Глава 3

Источники питания и элементы экспериментальных установок.

В Главе 3 описаны источники питания релятивистских магнетронных СВЧ-генераторов. Кратко представлены сильноточные электронные ускорители (СЭУ), которые хорошо известны, а также линейные индукционные ускорители (ЛИУ), разработанные в НИИ ЯФ при ТПУ. Элементная база СЭУ на основе генераторов импульсных напряжений позволяет работать им исключительно в однократном режиме или, в крайнем случае, с частотой в единицы герц. Выполненные в НИИ ЯФ при ТПУ впервые эксперименты с релятивистским магнетроном в импульсно-периодическом режиме (генерировался пакет из трех импульсов с частотой следования 160 Гц) стимулировали развитие исследований в данном направлении. В этих экспериментах и до настоящего времени применяются линейные индукционные ускорители (ЛИУ). Причем ЛИУ, разработанные в НИИ ЯФ при ТПУ, выгодно отличаются от аналогов (Compact LIA- Physics International Company и SNOMAD- Science Research Laboratory - США) оригинальной компоновочной схемой за счет размещения в едином корпусе низкоимпедансных полосковых формирующих линий, индукционной системы, многоканальных искровых разрядников, нелинейных дросселей насыщения. Тем самым достигаются малые весогабаритные показатели установок. В Главе 3. также описан процесс моделирования источника питания и нелинейной нагрузки – релятивистского магнетрона. Поскольку выходные параметры источника питания оказывают существенное влияние на процессы генерации СВЧ-излучения релятивистскими магнетронами, необходимо моделирование подобной системы, характеризующейся наличием сильной обратной связи. Компьютерная модель для расчета выходных параметров представлена эквивалентными схемами, причем нелинейные элементы эквивалентной схемы релятивистского магнетрона определяются в соответствии с теорией усредненного движения. Конкретная реализация модели будет рассмотрена на примере линейного индукционного ускорителя на магнитных элементах, предназначенного для работы с релятивистскими магнетронами. Компьютерная модель позволит проводить расчет протекающих в линейном индукционном ускорителе процессов и даст возможность оперативного подбора параметров источника питания и магнетронного генератора для настройки на экстремумы по выходной мощности, полному и электронному к.п.д.

3.1.

Сильноточные электронные ускорители

3.2. Линейные индукционные ускорители

3.2.1. Компоновочная схема ЛИУ, разработанных в НИИ ЯФ при ТПУ

3.2.2.

Коммутаторы формирующих линий ЛИУ

3.2.3. ЛИУ с многоканальными искровыми разрядниками

3.2.4. ЛИУ на магнитных элементах

- 3.3. Моделирование работы СЭУ и ЛИУ на РМГ и другие нагрузки
 - 3.3.1. Постановка задачи и цель работы
 - 3.3.2. Построение модели и выбор параметров эквивалентной схемы
 - 3.3.3. Результаты моделирования релятивистского магнетрона с источником питания – ЛИУ на магнитных элементах
 - 3.3.4. Результаты моделирования работы ЛИУ с многоканальными разрядниками и СЭУ
- 3.4. Формирование импульсов повышенного напряжения для исследования релятивистских магнетронов