

Генератор вырабатывает напряжение треугольной формы частотой 32 или 64 кГц, в зависимости от рабочей частоты проверяемого трансформатора и подает его на дифференциатор и усилитель. Дифференциатор служит для компенсации нестабильности частоты генератора.

Он вырабатывает опорные напряжения для компаратора. Постоянные напряжения положительной и отрицательной полярностей необходимы для измерения длительности фронта прямоугольного напряжения вторичной обмотки трансформатора.

Усилитель необходим для создания в первичной обмотке проверяемого трансформатора номинального значения тока, который в зависимости от типа трансформатора принимает значение от 18 мА до 0,25 А.

Компаратор сравнивает напряжения, поступающие от дифференциатора и аттенюатора, и вырабатывает импульс прямоугольной формы, длительность которого пропорциональна длительности фронта прямоугольника напряжения или амплитуде вторичной обмотки трансформатора.

Аттенюатор служит для коммутации вторичных обмоток трансформатора и приведения амплитуды напряжения к нормированной величине. Он подает на компаратор полное напряжение при изменении амплитуды и нормированное напряжение при изменении длительности фронта.

Блок управления содержит триггер обнуления и начала счета, кварцевый генератор импульсов заполнения и схему управления счетчиками. Счетчик количества циклов измерения необходим для усреднения результатов измерения. Он отсчитывает 1000 циклов измерения, после чего вырабатывает сигнал блоку управления на окончание измерения.

Измерительный счетчик производит подсчет количества импульсов кварцевого генератора заполнения, которые поступают на его вход после запуска счета в моменты срабатывания компаратора. Счетчик преобразует информацию о количестве импульсов в код семисегментных индикаторов, которые отображают значение длительности фронта импульса в микросекундах, либо амплитуду в вольтах.

ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИЙ УСКОРИТЕЛЬ ЧАСТИЦ

Д.И. Артюшин, А.В. Пияков

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Построение электродинамических ускорителей для моделирования столкновения микрометеоритов и высокоскоростных техногенных частиц с материалами элементов конструкций космических аппаратов в лабораторных

условиях в настоящее время является наиболее целесообразным и перспективным. Существенным недостатком данного типа ускорителей является непостоянство напряжения конденсаторов, от которых питается высоковольтный усилитель электродинамического ускорителя. Изменение этого напряжения вызвано тем, что частицы во времени следуют одна за другой с различным интервалами, что обусловлено случайными процессами их зарядки и движения в инжекторе. Следствием этого является неравномерный разряд-заряд батареи конденсаторов, питающих электродинамический ускоритель.

Для решения данной проблемы предлагается добавление в конструкцию существующего ускорителя калибровочных секций, которые позволят в некоторой мере избавиться от перечисленных выше недостатков.

В ранее известных ускорителях величины амплитуд напряжений входили как константы. Введение в расчетную модель этих значений позволяет устранить необходимость введения изменений в работу формирователя вследствие изменения каких либо рабочих напряжений ускорителя. К тому же напряжение электростатического ускорителя больше не играет ключевой роли в работе электродинамического ускорителя. Его наличие необходимо только в качестве предускорителя для того, чтобы избежать потерь ускоряемых частиц на замедляющих участках калибровочных секций (другими словами не допустить события, когда вследствие действия замедляющего поля калибровочной секции вектор скорости частицы изменит свое направление на 180 градусов).

Подводя итоги вышесказанному можно сделать следующие выводы:

1. Введение в структурную схему ускорителя калибровочных секций позволило формировать напряжение на трубках дрейфа как функцию не только параметров частиц, но и как функцию напряжения на трубках дрейфа. При этом измерение данного напряжения как такового не производится, а измеряются лишь длительности импульсов, что позволяет повысить точность формирования напряжения на трубках дрейфа.

2. Отсутствие необходимости измерять скорость частиц после инжектора позволяет убрать измерительную линейку, усилители и прочую измерительную электронику непосредственно из кожуха, находящегося под высоким напряжением, что даст возможность заземлить все блоки, а, следовательно, уменьшить влияние внешних помех.

Несмотря на очевидные преимущества следует отметить и недостаток использования калибровочных секций: увеличивается входная шина селектора удельных зарядов, что требует применения больших объемов внутренней памяти устройства.