ИСТОЧНИК ФЕМТОАМПЕРНЫХ ПУЧКОВ ПРОТОНОВ

В.Н. Черник, В.П. Петухов

НИИЯФ МГУ, Москва, Россия

Исследования энергетических спектров протонов в верхней атмосфере Земли производятся бортовыми анализаторами на космических аппаратах. Для их калибровки в лаборатор-ных условиях применяются источники и ускорители заря-женных частиц, формирующие пучки протонов в широком диапазоне энергий. При этом для предотвращения перегрузки вторично-электронных умножителей детекторов частиц пучки должны иметь низкую интенсивность в диапазоте от фемто- до пикоампер Такие ионные токи характерны для масс-спектрометров разреженных газов. За основу выбран анализатор легких масс (1-4 а.е.м.) радиочастотного масс-спектрометра марки МХ-6407П типа Беннета. Принцип действия заключается в ионизации молекул рабочего газа ускоренными электронами, испущенными термоэмиссионным катодом с последующим выделением ионов нужной массы, основаном на избирательном действии трехсеточных каскадов с высокочастотным полем, пропускающих только ионы, движущиеся с синхронной скоростью, определяемой ускоряющим напряжением развертки и атомной массой иона. Для преобразования анализатора масс-спектрометра в источник ионов протоны необходимо вывести из анализатора наружу. Для этого его конструкция была изменена: штатный коллектор ионов и электрометрическая головка удалены и заменены приемником ионов с кольцевым коллектором, выполненым в в виде диска диаметром 25 мм с центральным отверстием диаметром 5 мм, через которое формируется выходной протонный пучок Его величина контролируется по ионныму току на коллектор, измеряемым электрометрическим усилителем с входным сопротивлением ***R***=1012 ом на операционной микросхеме с ультранизким входным током типа LMC 6042. Проведена градуировка тока коллектора по току пучка на цилиндр Фарадея, измеряемому фемтоамперметром в диапазоне 5-120 фА при энергии протонов, регулируемой от 0,07 до5 кэВ. В докладе приведены описание конструкции источника и результаты испытаний.