

И.А. Ратьковский, С.Э. Яечко

БЛОК ПИТАНИЯ ОТКЛОНЯЮЩЕГО КОНДЕНСАТОРА К МАСС-СПЕКТРОМЕТРУ ТИПА МИ-1305

Одной из основных задач высокотемпературной масс-спектрометрии является идентификация состава газовой фазы. Последнее достигается комбинацией целого ряда методик и методических приемов: снятие температурной зависимости соответствующих ионных токов; установлением зависимости интенсивности ионных токов от ионизирующего напряжения; изменением масс-спектра во времени при постоянной температуре; варьированием числа фаз, участников реакции и т.д. Часто определяющим моментом является также чувствительность ионно-оптической системы по отношению к конкретному иону за счет "фона" остаточных газов в приборе. В таком случае снижение "фона" достигается путем длительного прогрева всей системы или глубокого охлаждения области ионизации и т.д.

Было показано [1,2], что введение в систему отклоняющего конденсатора (пластины Берри [3]) позволяет существенно снизить "фон", а полезный сигнал увеличить на два с лишним порядка. Это происходит за счет изменения напряжения на пластинах и настройки на максимум функции распределения анализируемого пучка.

Кроме того, при электронном ударе (≈ 70 э.в.) нейтральная молекула, как правило, диссоциирует с образованием целого ряда осколочных ионов (фрагментов). При этом существенно изменяется начальная скорость нейтральной частицы. При диссоциативной ионизации осколочные ионы могут приобретать скорости, заметно превышающие тепловые, что позволяет отделить осколочные ионы от основных. Это дает дополнительную информацию о "природе" того или иного иона и тем самым упрощает расшифровку сложного масс-спектра.

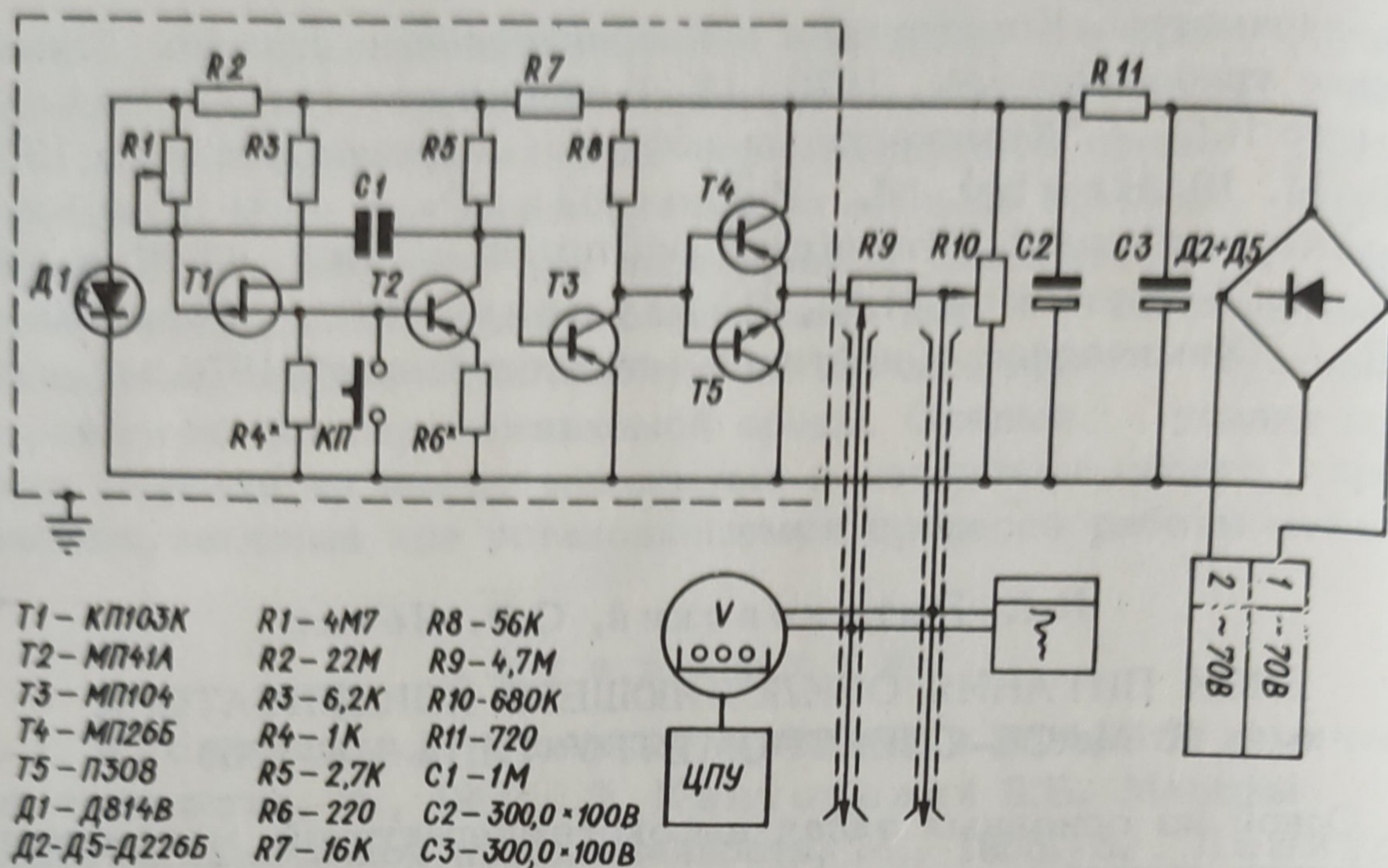


Рис. 1. Принципиальная схема блока питания.

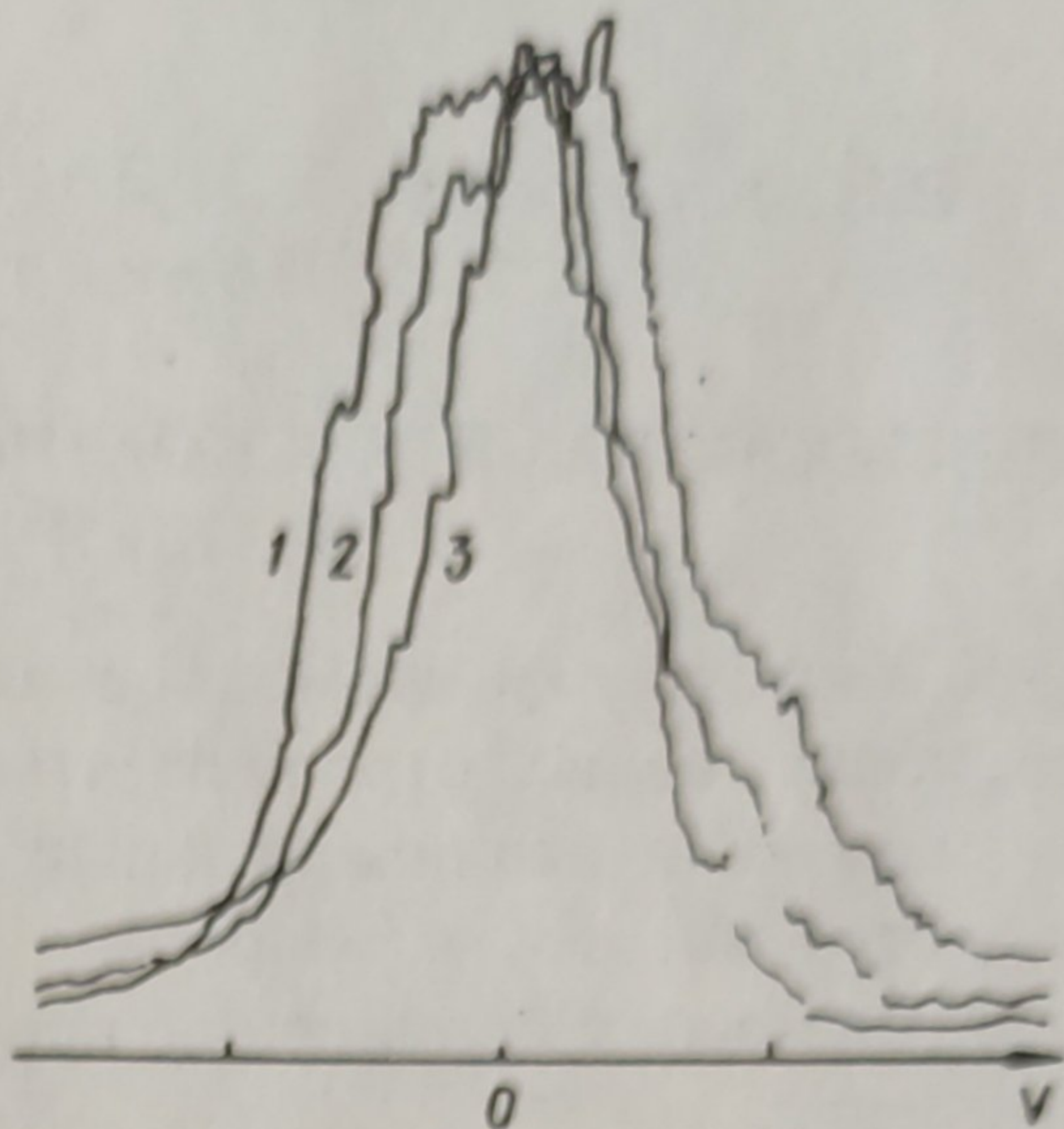
Для автоматической развертки питания отклоняющего конденсатора нами разработана схема блока питания.

Блок питания пластин Берри предназначен для получения автоматической квазилинейной развертки в диапазоне (+25) — (25) В. с разовым запуском задающего генератора. Контроль изменяющегося во времени напряжения осуществляется цифровым вольтметром В2-19 с аналоговым выходом. Последний позволяет получить сопряжение с цифропечатающим устройством (ЦПУ). Одновременно напряжение развертки подается на вход двухкоординатного самопишущего потенциометра ПДС-021М.

Работа схемы. При включении питания транзисторы Т1 и Т2 открыты и через резистор R5 протекает коллекторный ток. При нажатии кнопки КП1 потенциалы эмиттера и базы транзистора Т2 становятся приблизительно равными и он закрывается. Отрицательное напряжение на коллекторе транзистора Т2 значительно возрастает. Это приводит к тому, что ток через транзистор Т1 резко увеличивается и конденсатор С1 очень быстро заряжается по цепи кнопка КП1 — транзистор Т1 — резистор R5 до напряжения, близкого к напряжению источника питания. При заряженном конденсаторе транзистор Т1 находится в приоткрытом состоянии. Процесс развертки начинается после отпускания кнопки КП1. Так как на резисторе R4 воз-

Рис. 2. Кривые зависимости изменения интенсивности ионных токов от величины потенциала отклоняющего конденсатора. (Ионизирующее напряжение 30 в. Система NiCl_2).

1— NiCl_2^+ ; 2— NiCl^+ ;
3-- Ni^+ .



никает падение напряжения за счет тока стока транзистора T1, приоткрывающее транзистор T2, то отрицательное напряжение на коллекторе этого транзистора уменьшается. Конденсатор C1 начинает разряжаться по цепи: транзистор T2 и резисторы R1 и R2. Когда положительное напряжение на затворе транзистора T1 становится равным напряжению отсечки транзистора, последний начинает быстро открываться. Это приводит также к быстрому открыванию транзистора T2. Схема возвращается в исходное состояние. Для получения развертки используется линейный участок разряда конденсатора C1. Транзистор T3 включен по схеме усилителя постоянного тока. Транзисторы T4 и T5 представляют выходной парафазный повторитель напряжения. Время развертки определяется величинами $(R_1 + R_2)$ и C1. Величину напряжения развертки можно изменять при помощи переменного резистора R9. Резистор R10 служит для подстройки симметрии выходного напряжения.

Элементы, подбирающиеся при наладке, обозначены на этой схеме (рис. 1).

На рис. 1 приведена принципиальная схема блока автоматической развертки. Рис. 2 иллюстрирует изменение кинетической энергии ионов в масс-спектре (NiCl_2). Видно, что ионы Ni^+ и NiCl^+ — осколочные фрагменты нейтральной молекулы (NiCl_2).

Л и т е р а т у р а

1. Любитов Ю.Н., Михайлов В.И., Тельман Ю.А., Зацепин А.М. — ЖЭТФ, 1968, 8, №2, 82.
2. Гусаров А.В., Горохова Л.Н., Ефимова А.П. — "Теплофизика высоких температур", 1967, 5, №4, 584.
3. Berry C. — Phys.Rev, (1950), 78, 597.