

1204/2-78

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



13111-78

Б-648

13 - 11180

М.С.Бирулев, Б.В.Фефилов

ИНТЕГРАТОР ТОКА

НА ОСНОВЕ ЦИФРОВОГО ПРИБОРА ФЗО

1978

13 - 11180

М.С.Бирулев, Б.В.Фефилов

ИНТЕГРАТОР ТОКА

НА ОСНОВЕ ЦИФРОВОГО ПРИБОРА ФЗО

Направлено в ПТЭ



Бирулев М.С., Фефилов Б.В.

13-11180

Интегратор тока на основе цифрового прибора Ф30

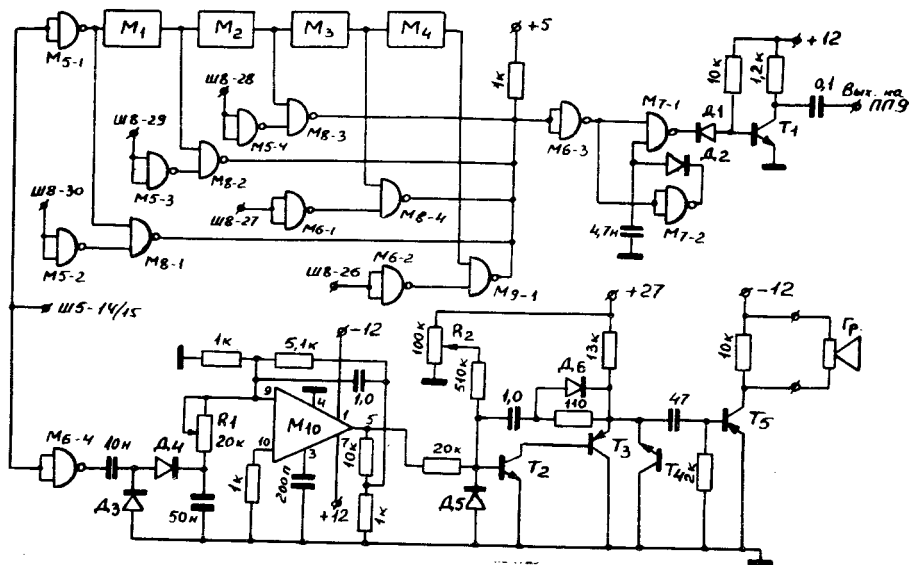
С помощью описываемой простой приставки цифровой ампервольтметр Ф30 дает возможность не только измерять, но и интегрировать токи в диапазоне от 10^{-10} до $16 \cdot 10^{-3}$ А. Достоинством подобного интегратора является малое входное сопротивление при относительно высокой чувствительности, что позволяет решить проблему измерения слабых токов ускоренных частиц на мишенях, имеющих сравнительно небольшое и неустойчивое сопротивление.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1978

В практике физического эксперимента для измерения тока пучка ускорителя применяются специально разработанные интеграторы тока^{1/}. Основной проблемой при проектировании и разработке таких интеграторов является получение наряду с высокой чувствительностью и помехоустойчивостью низкого входного сопротивления /порядка десятков - сотен Ом/, что позволяет измерять токи на мишенях, имеющих сравнительно небольшое и неустойчивое сопротивление, с достаточной точностью /лучше 1%/. Одним из наиболее простых решений данной проблемы может быть использование цифрового ампервольтметра Ф30.

Для интегрирования измеряемого тока применяется пересчетное устройство, состоящее из четырех декад типа 155ИЕ2 /рис. 1/ и стандартного пересчетного прибора, например типа ПП-9. На вход пересчетного устройства подается последовательная серия импульсов, вырабатываемая преобразователем U/t прибора Ф30. Вывод серии импульсов /до 19999 импульсов за один цикл измерений, частотой около 1 МГц/ осуществляется через один из свободных штырьков разъема Ш8 /ЦПМ/ на задней панели прибора с Ш5/14,15.Пл.5. Прибор работает с автоматическим запуском от сети /режим дистанционного управления/, для чего на разъеме Ш8 замыкаются штырьки 19 и 33 /внешний запуск от импульса начала цикла t_0 /. Для сохранения постоянства калибровки пересчетного прибора при переходе со шкалы на шкалу предусмотрено автоматическое переключение коэффициента пересчета с помощью управляющих сигналов на разъеме Ш8 / Ш8/26 ÷ Ш8/30/. Поскольку за 1 секунду осуществляется 25 циклов измерения, то значение интеграла тока в микрокулонах будет равно: $Q = N/25$, где N - показание пересчетного прибора. При необходимости увеличения чувствительности показаний интегратора имеется возможность при работе на шкале 1 мкА изменить



Принципиальная схема приставки: $M_1 \div M_4$ - 155ИЕ2; $M_5 \div M_7$ - 1ЛБ553; $M_8 \div M_9$ - 1ЛБ558; T_1 - КТ-312, T_2 - КТ-315Г, T_3 - П-416Б, T_4 - КТ-324Д, T_5 - ГТ-403, $D_1 \div D_4$ - Д-311, $D_5 \div D_6$ - Д-310.

коэффициент пересчета декад с помощью соответствующего потенциала на контактах Ш8/26 ÷ Ш8/30. Например, для получения показания в нанокюлонах достаточно подать потенциал +4 В на контакт Ш8/28 при работе на шкале 1 мкА.

Во время настройки ускорителя, а также для удобства контроля его работы в ряде случаев оператору необходим звуковой контроль значения тока пучка. Для этого предусмотрена схема преобразования серии импульсов в сигналы звуковой частоты /микросхема ИУТ401Б, транзисторы $T_2 \div T_5$ /. Требуемый диапазон устанавливается потенциометром R_2 .

ЛИТЕРАТУРА

1. Бровченко В.Г., Воротников П.Е., Молчанов Ю.Д. Электронные устройства на электростатических ускорителях. Атомиздат, М., 1968.

Рукопись поступила в издательский отдел
21 декабря 1977 года.