

Ц 76

Г-521

ИТЭ, 1968, № 1

с. 134-136

6/ХТ-67

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

13 - 3520



Н.С. Глаголева, А.Т. Матюшин, В.Т. Матюшин,
Р. Фирковский, М.Н. Хачатурян

ДУПОЛЯРНЫЙ ИСТОЧНИК ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ
С ПРЕОБРАЗОВАНИЕМ ЧАСТОТЫ

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

1967.

13 - 3520

Н.С. Глаголева, А.Т. Матюшин, В.Т. Матюшин,
Р. Фирковский, М.Н. Хачатурян

ДВУПОЛЯРНЫЙ ИСТОЧНИК ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ
С ПРЕОБРАЗОВАНИЕМ ЧАСТОТЫ

Направлено в ПТЭ



Для питания искровых камер необходимы источники высокого напряжения - до 20 кв и выше, обычно сравнительно малой мощности порядка 50-60 вт. В этом случае целесообразно использование относительно безопасных источников с преобразованием частоты. Ниже описывается принципиальная схема и характеристики разработанного блока высоковольтного преобразователя (ВВП-30К) с ферротрансформаторами в резонансных цепях генераторов.

Оптимальной в случае применения ферритовых трансформаторов является схема автогенератора, работающего на резонансной частоте повышающего трансформатора и автоматически следящего за ее изменениями в зависимости от нагрузки, параметров сердечника и т.п. Определенные трудности ^{/1/} представляет выполнение сравнительно мощного автогенератора с двухтактным ферритовым трансформатором. Разработанная конструкция повышающего трансформатора позволяет обойти указанные трудности.

Описываемая принципиальная схема ВВП-30К (рис. 1), в отличие от ^{/1,2/} содержит двухтактный автогенератор на лампах типа 6П20С с колебательным контуром в анодной цепи в виде повышающего трансформатора Tr_1 на ферритовом сердечнике от унифицированного строчного трансформатора ТВС-110. Высоковольтный выпрямитель по схеме учетверения напряжения высокой частоты (12 кгц) осуществлен на кенотронах типа 1Ц7С, нити накалов кенотронов питает вспомогательный автогенератор на лампе типа 6П18П. В анодной цепи этой лампы включен трансформатор Tr_2 на ферритовом сердечнике типа Ш12х15-400НН, анодная обмотка имеет 50 витков провода ПМВТ 60,2, обмотка обратной связи - 10 витков того же провода; накальная - 2÷3 витка ПЭВ d 1,5.

Одновитковые трансформаторы Тр3 и Тр4 изготовлены на ферритовых кольцах типа К32х16х8 - 2000НМ и каждый из них питает нити накалов двух кенотронов. Для обеспечения надлежащей изоляции в качестве провода на этих трансформаторах использован коаксиальный кабель типа РК-19 со снятой экранирующей оплеткой. Расчет трансформаторов произведен с помощью номограмм^{13/}.

Выходное напряжение регулируется в пределах от 5 до 40 кв с помощью изменения напряжения на экранных сетках генераторных ламп. Схемой обеспечивается стабилизация выходного напряжения с коэффициентом 5-6. Часть выходного и опорное напряжения поступают на дифференциальный каскад с лампой L_1 типа 6Н6П, который с помощью следующей лампы L_2 типа 6П13С регулирует ток экранных сеток ламп автогенератора L_3, L_4 и, следовательно, выходное напряжение. Одновременно каскад с лампой L_2 обеспечивает защиту источника от перегрузок, для чего в анодной цепи этой лампы включено реле типа РС-13, которое при увеличении тока экранных сеток ламп L_3, L_4 сверх допустимого срабатывает и разрывает цепь их питания. При этом загорается лампочка индикации перегрузки. Для восстановления соединения служит пусковая кнопка КН.

Источник простым переключением на передней панели тумблера ТП₁ и выходных разъемов позволяет получить любую полярность высокого напряжения до +40 кв или -40 кв, либо ± 20 кв относительно корпуса.

Для удобства эксплуатации на переднюю панель вынесены измерительные приборы высокого напряжения (кВ), анодного тока генераторных ламп (мА) и неоновые лампочки сигнализации наличия питающих напряжений $L_{11}-L_{13}$ и перегрузки L_{10} .

Эскиз конструкции повышающего резонансного трансформатора двухтактного автогенератора - ТР₁ дан на рис.2. Первичные обмотки (I, I') содержат по 150 витков провода ПЭЛ σ 0,68 мм с отводом от 50 витка, вторичные (II, II') - по 1050 витков провода ПЭВ σ 0,15 мм, изоляция между слоями - полиэтиленовая пленка. Обмотки симметрично распределены на двух катушках сердечника. Это снижает индуктивности рассеяния трансформатора и обеспечивает устойчивое самовозбуждение автогенератора при максимальных значениях тока нагрузки. Трансформатор после изготовления устанавливается в герметичный бак, который под вакуумом заполняется трансформаторным маслом. Дно бака изготовлено из дюралюминия и приклеено с помощью эпоксидного клея к кор-

пусу (бакелитовая труба), крышка бачка - из оргстекла для обеспечения изоляции выводов. Герметизация выводов - фторопласт 4, крышки - маслостойкая резина.

Как показали эксперименты, подобное выполнение трансформатора и схемы обеспечивает вполне удовлетворительную работу автогенератора в двухтактном режиме.

Фотография внешнего вида блока ВВП-30к представлена на рис.3. Описанный преобразователь использован в четырехканальном источнике ^{/4/} для питания искровых камер в установке ^{/5/} на синхрофазотроне.

В заключение авторы благодарят В.К.Бирулева, П.С.Кузнецова, Н.Н.Чернышова, выполнивших ряд конструкторских и монтажных работ на различных этапах разработки.

Л и т е р а т у р а :

1. А.Н.Букин, М.М.Филиппов. ПТЭ, 2, 139 (1959).
2. А.Т.Матюшин и др. Высокочастотные преобразователи высокого напряжения с ферротрансформаторами. Препринт ОИЯИ, 2672, Дубна, 1966.
3. А.Т.Матюшин., В.Т.Матюшин. Номограммы для выбора ферритовых сердечников трансформаторов высокочастотных преобразователей высокого напряжения. Препринт ОИЯИ, 2635, Дубна, 1965.
4. Н.С.Глаголева, А.Т.Матюшин и др. Четырехканальный источник высокого напряжения со стабилизацией и регулировкой в диапазоне 5-25 кв. Препринт ОИЯИ, 13-3207, Дубна, 1967. Регистрационное удостоверение № 2847.
5. М.А.Азимов, А.С.Белусов, I.V.Chuvilo at all. Proc. of the 1966 Intern. Conf. of Instr. for High Energy Physics Stanford, sent 9-10 (1966).

Рукопись поступила в издательский отдел
25 сентября 1967 года.

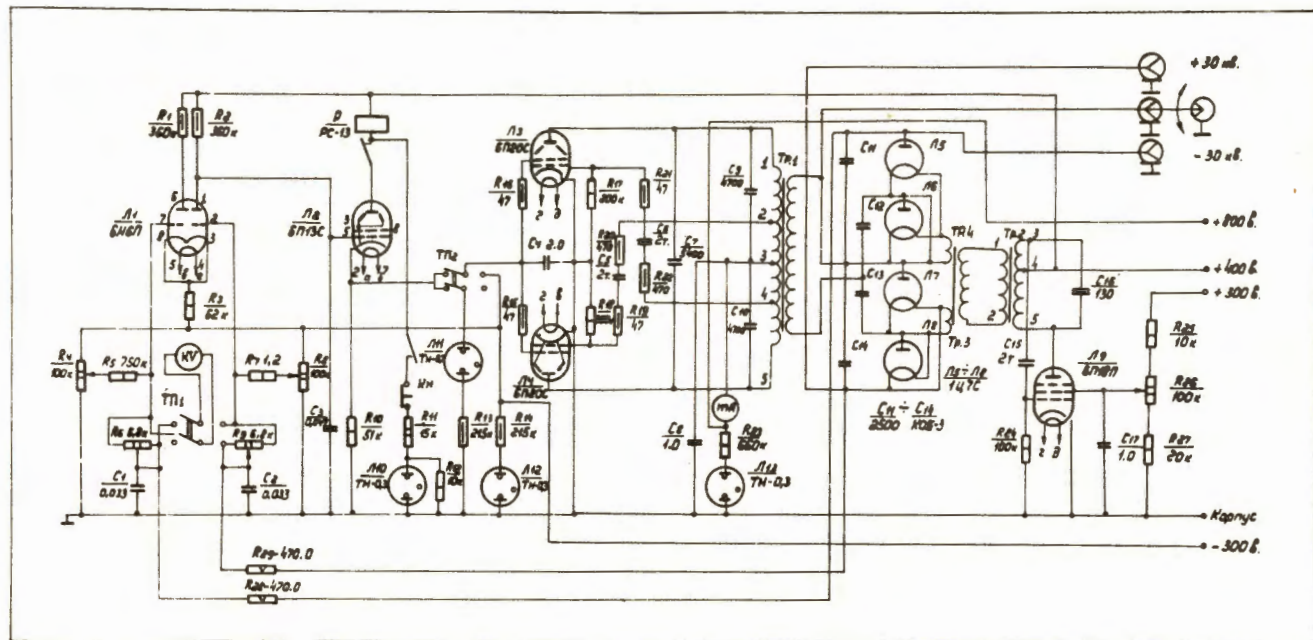


Рис.1. Принципиальная электрическая схема ВВП-30К

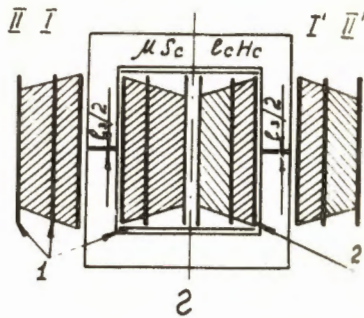


Рис.2. Эскиз конструкции повышающего резонансного трансформатора блока ВВП-30К.

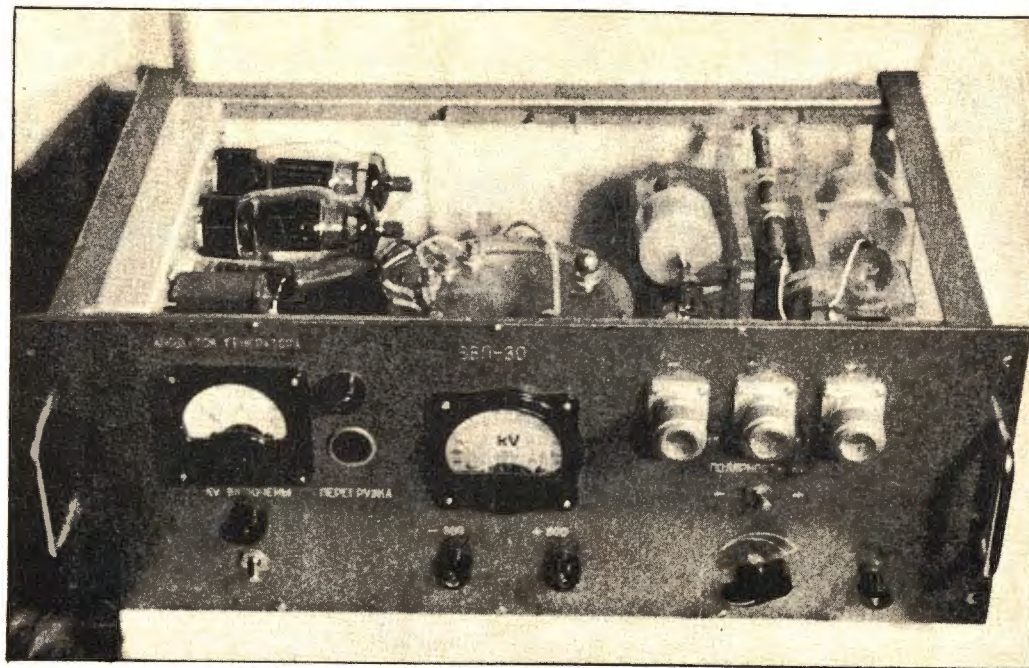


Рис.3. Фотография внешнего вида блока ВВП-30К.