

С-505

3/III - 69

ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна.

9 - 4308



А. А. Смирнов

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

СИСТЕМЫ ИНДИКАЦИЙ ОБРАТНЫХ ЗАЖИГАНИЙ  
И ПРОРЫВОВ ВЕНТИЛЕЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ  
ДУБНЕНСКОГО СИНХРОФАЗОТРОНА

1969

9 - 4308

А.А.Смирнов

СИСТЕМЫ ИНДИКАЦИЙ ОБРАТНЫХ ЗАЖИГАНИЙ  
И ПРОРЫВОВ ВЕНТИЛЕЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ  
ДУБНЕНСКОГО СИНХРОФАЗОТРОНА

Направлено в журнал "Электричество"

Объединенный институт  
ядерных исследований  
БИБЛИОТЕКА

7708/2 нр.

Вентильный преобразователь системы питания электромагнита дубненского синхрофазотрона на 10 Гэв является сложной установкой. Всего в схеме преобразователя работает одновременно 120 игнитронов типа ИВС-100/15 (ИВС-200/15).

Как показывает многолетний опыт эксплуатации, в основном протечи ускорителя из-за неисправностей в системе питания определяются работой клапанов преобразователя. Так, за период эксплуатации с 1 мая 1956 года по 1 января 1967 года система питания отработала 38540 часов и было в общем 2785 ее отключений. Из них из-за обратных зажигания клапанов 424 отключения, из-за прорывов (пробои в прямом направлении при работе преобразователя в инверторном режиме) - 2361 отключение. Определение неисправного клапана методом исключения, без соответствующих систем индикации, занимало бы большое количество рабочего времени ускорителя.

В данной работе рассматриваются разработанные в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ дистанционные устройства индикации обратных зажигания и прорывов клапанов преобразователя.

С помощью этих систем бракуются клапаны, вызывающие за короткий промежуток времени 5 + 7 аварийных отключений системы питания.

#### Устройство индикации обратных зажигания клапанов

Схема устройства приведена на рис. 1а. Датчиком сигнала о протекании обратного тока через клапан служит импульсный трансформатор

тор ДС, установленный на проходном изоляторе в анодной цепи вентиля (см. рис. 2а).

О - образный сердечник трансформатора - сборный. Одна сторона, на которой помещена катушка с выходной обмоткой и обмоткой подпитки, набирается из листового пермаллоя. Три других - из обычной трансформаторной стали. В качестве первичной обмотки используется шина проходного изолятора. По обмотке подпитки пропускается постоянный ток. Возникающий при этом магнитный поток насыщает пермалловую часть сердечника. Направление потока выбрано таким, что оно совпадает с направлением потока, возникающего при протекании по первичной обмотке прямого тока вентиля. При обратном зажигании по первичной обмотке течет обратный ток. Образующий им магнитный поток в сердечнике датчика направлен встречно потоку обмотки подпитки. Сердечник размагничивается, в выходной обмотке датчика индуцируется напряжение в виде положительного импульса (см. рис. 1б).

Этот импульс подается на сетку сигнального тиратрона Т. Тиратрон открывается, и загорается неоновая лампа Л, указывая вентиль, в котором произошло обратное зажигание.

Тиратронная часть устройства индикации обратных зажиганий сконпанирована в виде отдельных блоков для вентилях двух мостов преобразователя (см. рис. 2б, верхний блок).

Для удобства отыскания неисправного вентиля, когда обратные зажигания развиваются каскадно в нескольких вентилях одного моста, схема тиратронной сигнализации заблокирована. При зажигании одного тиратрона на сетках остальных автоматически увеличивается смещение, так как в цепь катодов тиратронов включено одно общее сопротивление R.

Таким образом, всегда отмечается тот вентиль, в котором обратное зажигание возникло раньше, чем в других.

#### Устройство индикации прорывов вентилях

Схема устройства приведена на рис. 3.

Одновременно с импульсом на поджигание вентиля из схемы управления подается отрицательный импульс на запуск заторможенного мульт-

тивибратора Л с одним устойчивым состоянием. Эта часть схемы вырабатывает отрицательный бланкирующий импульс длительностью 7-8 мсек. В анодной цепи вентиля (аналогично устройству индикации обратных зажигания) установлен импульсный трансформатор Д с пермалловым сердечником. При нарастании и спадании анодного тока вентиля во вторичной обмотке индуцируется соответственно положительный и отрицательный импульсы напряжения. Они подаются в схему формирования, состоящую из интегрирующей цепи С и кремниевого стабилитрона ДС.

Из схемы формирования положительный импульс, ограниченный до определенной амплитуды, подается на сетку сигнального тиратрона ТС. На эту же сетку через разделительный конденсатор подается отрицательный бланкирующий импульс от мультивибратора.

При нормальной работе вентиля импульс от схемы формирования совпадает по фазе с бланкирующим импульсом. В случае прорыва вентиля импульс формирующей схемы не совпадает по фазе с бланкирующим. На сетке появляется положительное напряжение. Загораются сигнальный тиратрон ТС и соответственно неоновая лампа НЛ в его анодной цепи, сигнализируя о прорыве игнитрона.

Устройство индикации прорывов вентилях выполнено в виде отдельных блоков, каждый из которых контролирует работу 24 вентилях (см. рис. 2б, нижний блок).

### В ы в о д ы

Как показывает опыт эксплуатации, оснащение вентилях преобразователя дистанционными системами индикации обратных зажигания и прорывов вентилях значительно упрощает отыскание неисправных вентилях и повышает надежность работы всей системы питания ускорителя.

## Л и т е р а т у р а

1. Л.Н. Беляев, А.З. Дорошенко, Д.П. Калмыков, Н.И. Павлов, А.А.Смирнов, Т.А. Суетин. Опыт эксплуатации газоразрядных приборов в системе электропитания дубненского синхрофазотрона. "Электронная техника", серия 3, Газоразрядные приборы, выпуск 3, стр. 106, 1967.
2. И.Л. Каганов. Электронные и ионные преобразователи, часть III, ГЭИ, 1956.
3. А.М. Бонч-Бруевич. Применение электронных ламп в экспериментальной физике, Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1956.

Рукопись поступила в издательский отдел

7 февраля 1969 года.

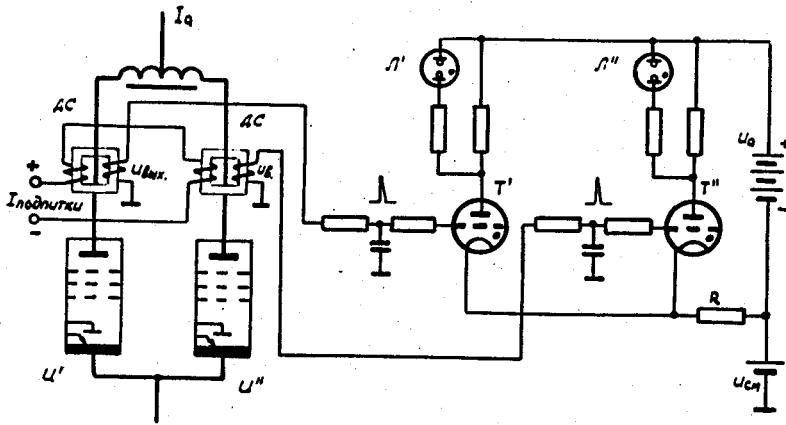


Рис. 1а

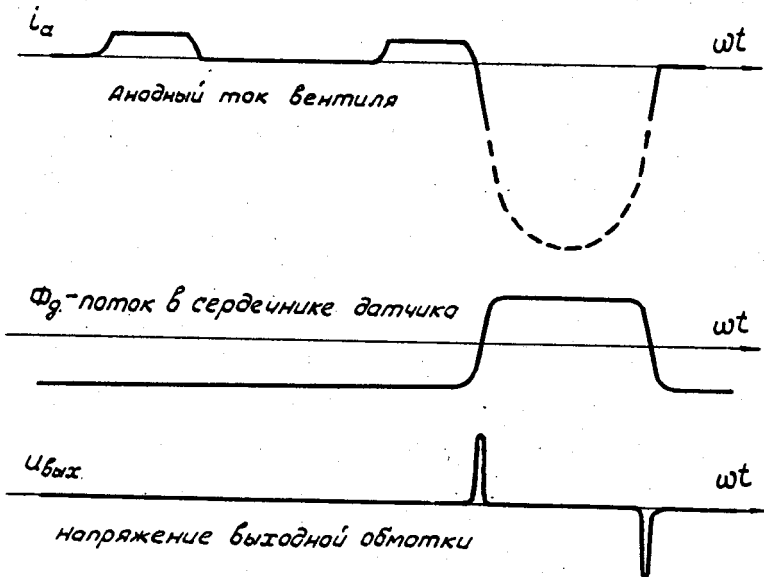


Рис. 1б.

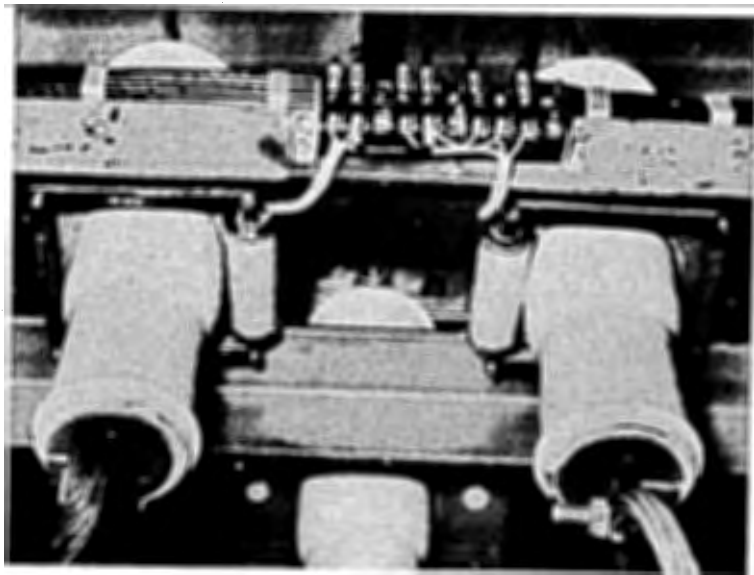


Рис. 2а

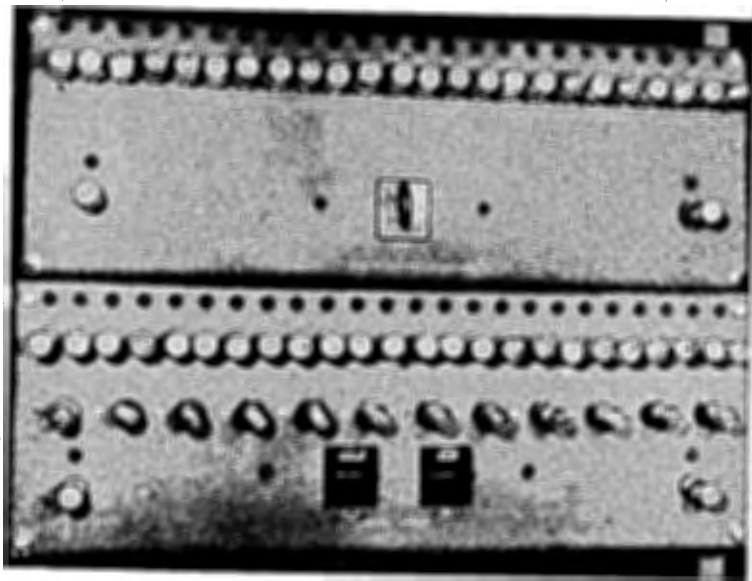


Рис. 2б

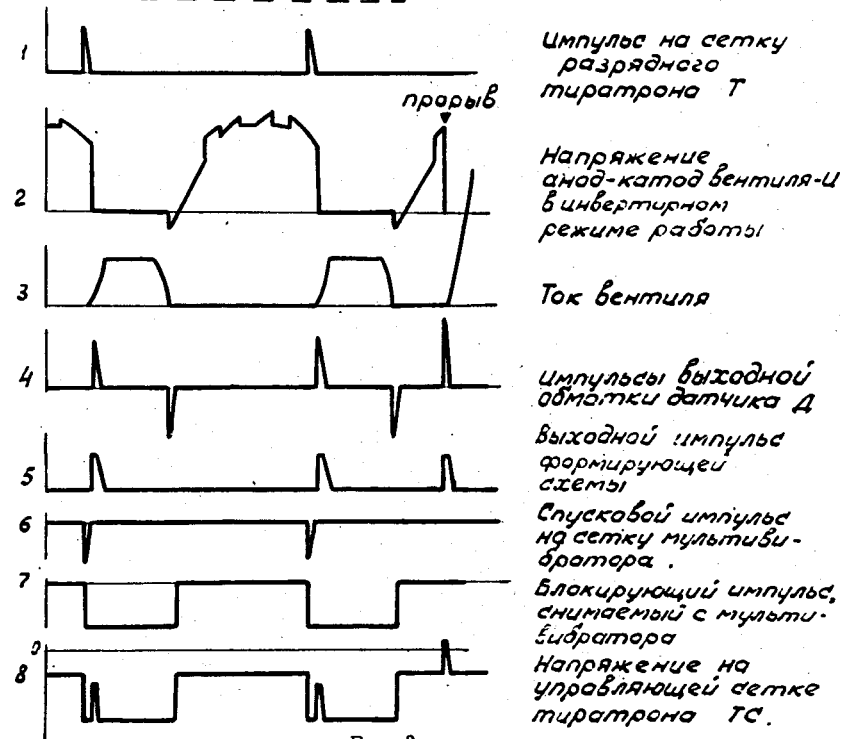
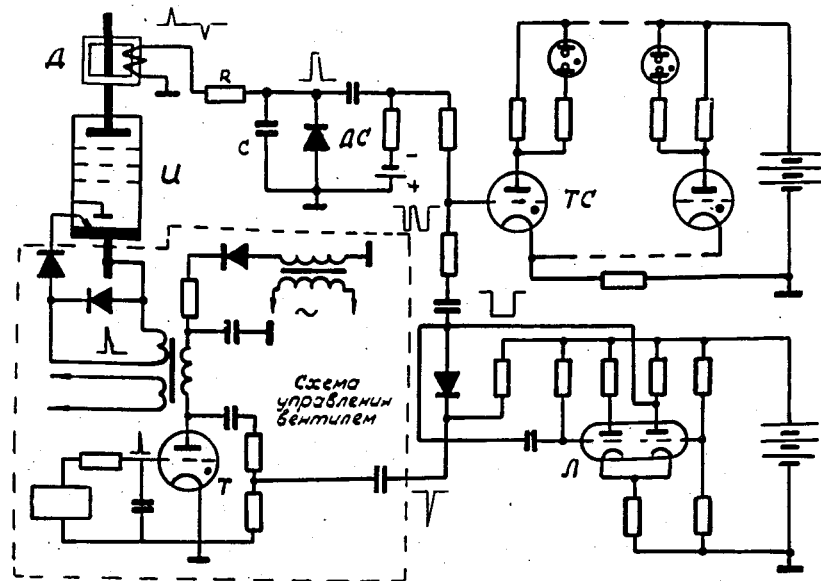


Рис. 3