

6893

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



0893

Экз. чит. зал

13 - 6893

Р.Яник, М.Ф.Шабашов

ИНДУКТИВНЫЙ ДАТЧИК
ПОЛОЖЕНИЯ МЕХАНИЗМА ВВОДА МИШЕНИ

1973

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

13 - 6893

Р.Яник,* М.Ф.Шабашов

ИНДУКТИВНЫЙ ДАТЧИК
ПОЛОЖЕНИЯ МЕХАНИЗМА ВВОДА МИШЕНИ

ОИЯИ
БИБЛИОТЕКА

* Кафедра ядерной физики Университета им.Коменского,
Братислава.

Положение движущегося объекта удобно определить с помощью импульсных следящих систем, в которых линейные или угловые перемещения задаются числом импульсов. Одному импульсу соответствует перемещение Λ , определяющее разрешение системы:

В установке по поиску монополя Дирака положение мишени, расположенной на внутреннем пучке синхроциклотрона ИФВЭ, задается с точностью $\Lambda \leq 0,1$ мм. В разработанном устройстве линейное перемещение контролируется косвенно измерением углового перемещения ходового винта 5 /рис. 1/. Через пару шестерен 3, 4 угловое перемещение передается зубчатому диску 2 устройства обратной связи. Число зубьев диска

$$Z = \frac{t}{\Lambda} \cdot \frac{Z_1}{Z_2}, \quad /1/$$

где t - шаг ходового винта, Λ - цена импульса, $Z_1; Z_2$ - число зубьев на первой и второй шестернях соответственно.

Угловое перемещение зубчатого диска преобразуется в код индуктивным датчиком /рис. 2/, обладающим наиболее высокими эксплуатационными показателями /3/. Первый каскад T_1 представляет собой управляемый блокинг-генератор, второй каскад T_2 - усилитель ВЧ-колебаний, третий каскад T_3 - усилитель постоянного тока в ключевом режиме. Принцип работы индуктивного датчика заключается в бесконтактном управлении амплитудой генерируемых колебаний внесением затухания в контур генератора. Введение металлического лепестка /латунь/ в зазор трансформатора Tr_1 вносит в контур большое затухание, и колебания срываются, выведение уменьшает затухание, и колебания возобновляются.

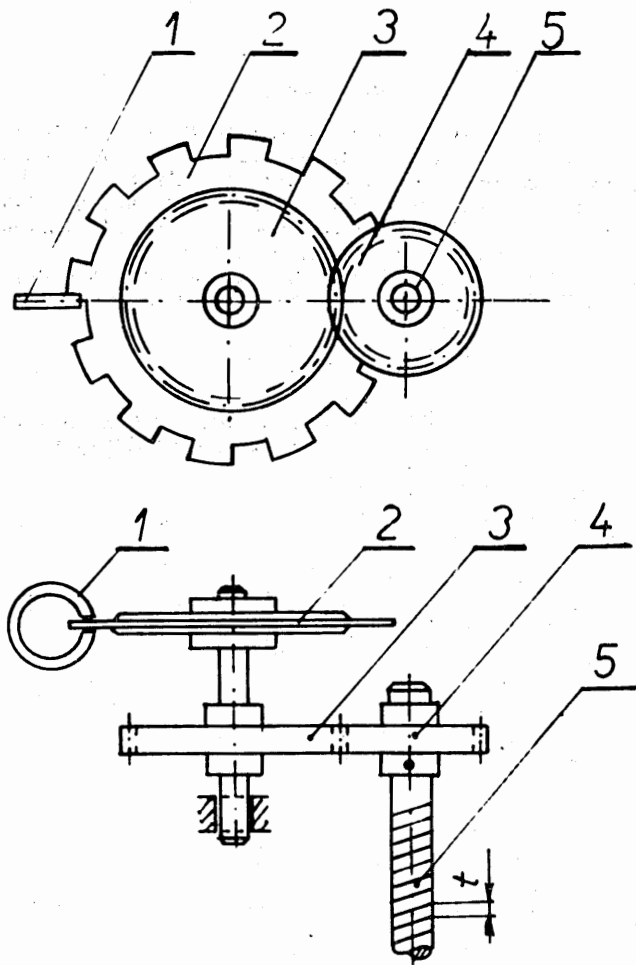


Рис. 1. Схема измерения углового перемещения. 1 - индуктивный датчик, 2 - металлический лепесток, 3-4 - зубчатая передача, 5 - ходовой винт.

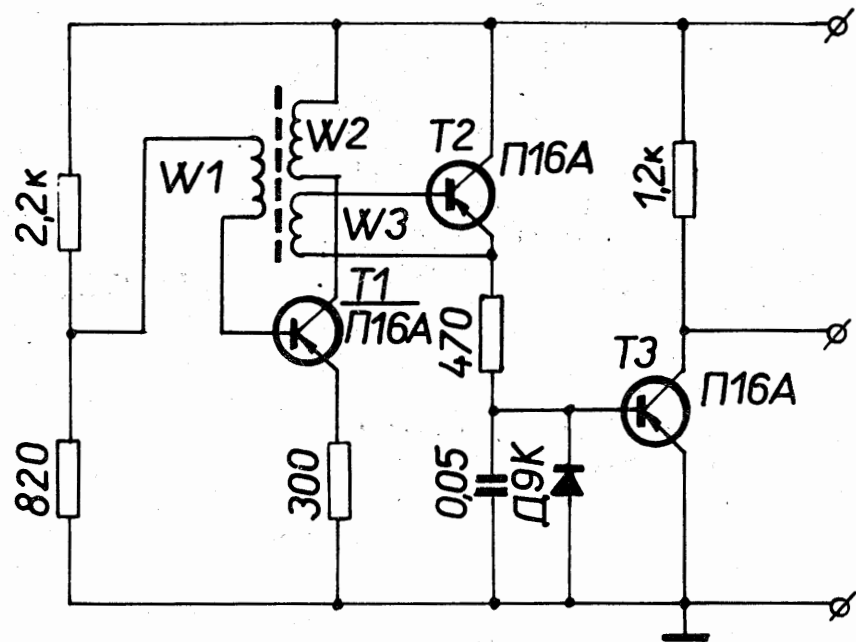


Рис. 2. Схема индуктивного датчика.

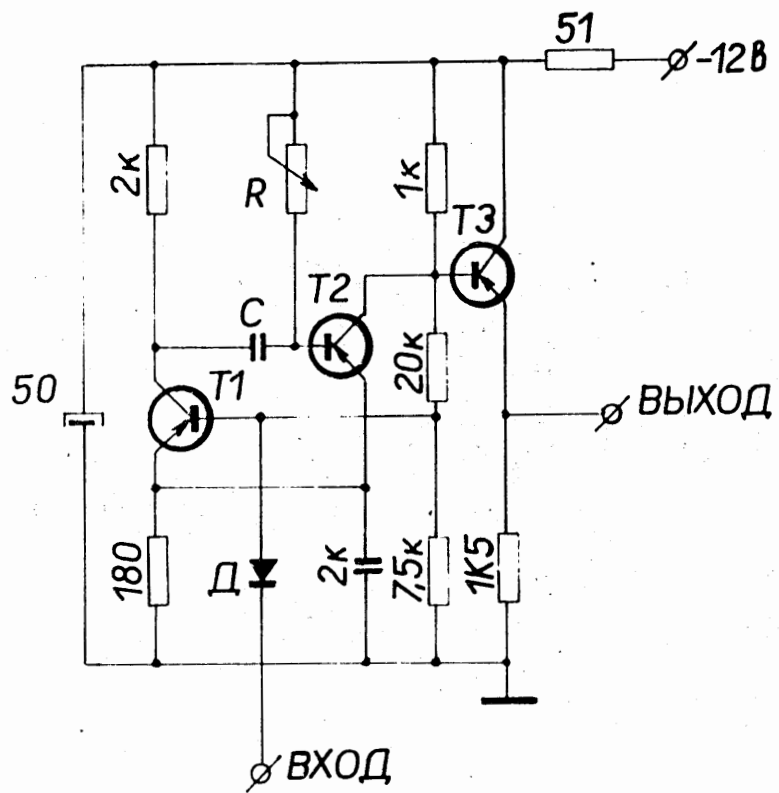
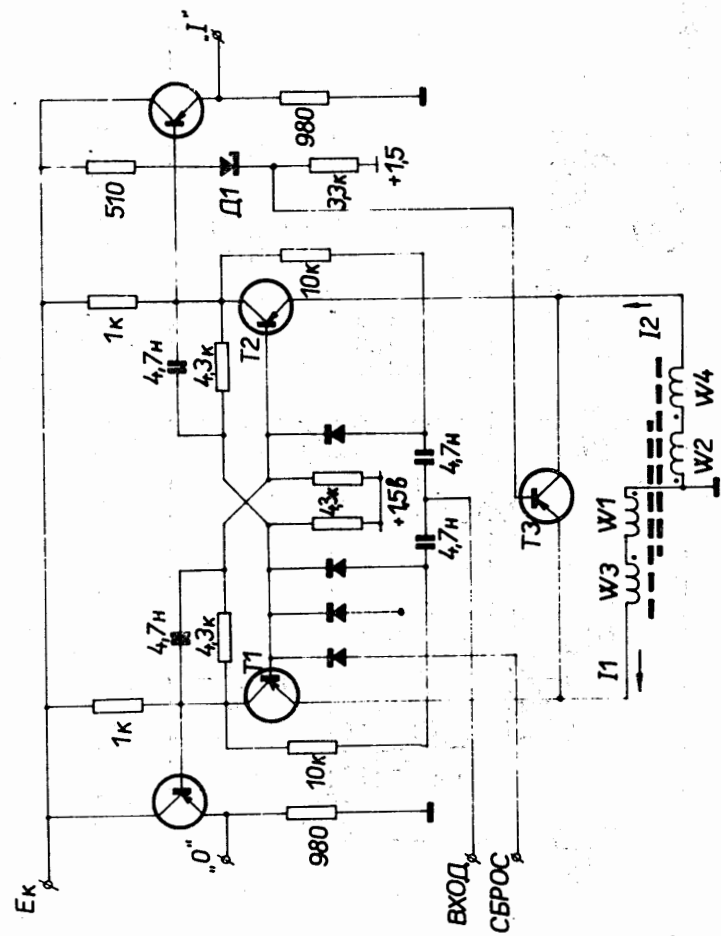


Рис. 3. Формирователь импульсов.



ТРАНЗИСТОРЫ Т1+Т2=П16

Рис. 4. Схема триггера.

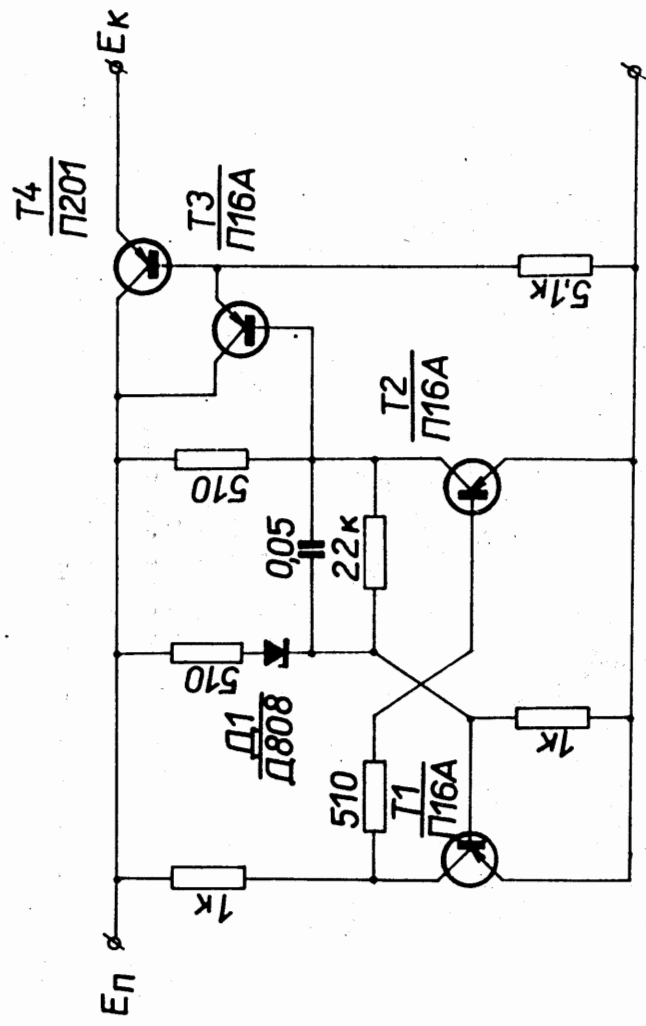


Рис. 5. Схема формирователя питающего напряжения.

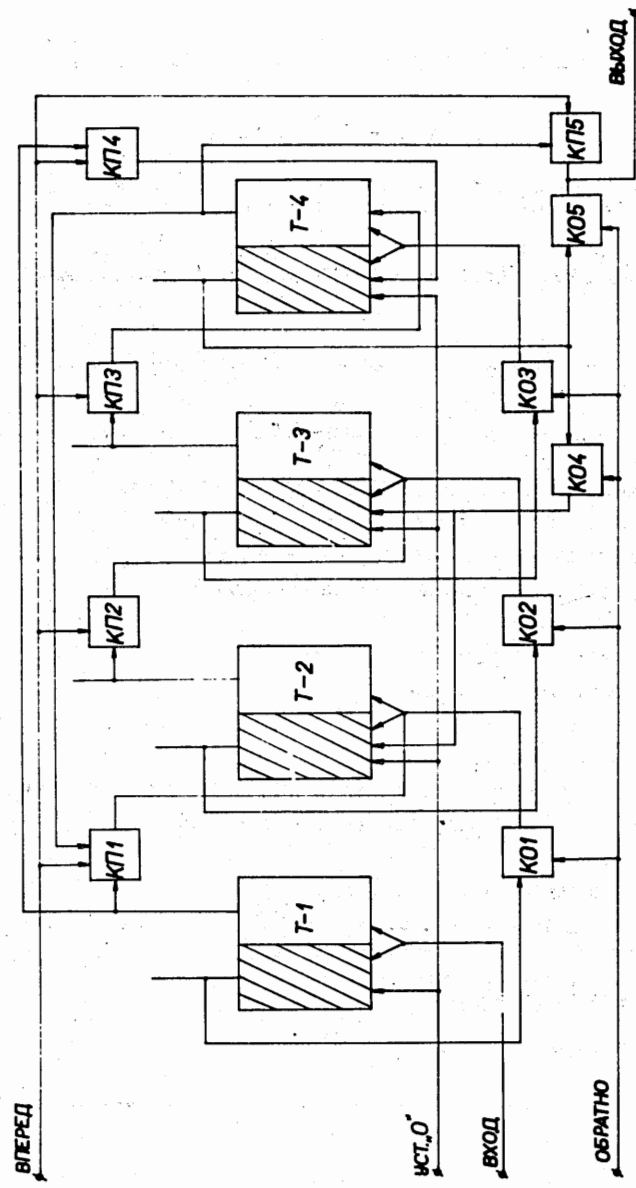


Рис. 6. Блок-схема реверсивной декады.

Импульсы с индуктивного датчика формируются одновибратором T_1, T_2 /рис. 2/ и через эмиттерный повторитель T_3 поступают на вход реверсивного десятичного счетчика.

С целью сохранения информации о положении механизма ввода в случае аварийного отключения питающего напряжения используется счетчик, сохраняющий состояние, предшествующее моменту выключения. В триггерах /рис. 4/ счетчика используется запоминающий элемент, которым служит феррит с прямоугольной петлей гистерезиса /2/, являющийся нелинейным динамическим сопротивлением. Феррит сохраняет состояние триггера, предшествующее моменту отключения питания, а при его включении восстанавливает это состояние за счет динамической асимметрии в эмиттерных цепях транзисторов, обусловленной различными индуктивными сопротивлениями дросселей. Необходимым для этого условием является

$$\frac{Z_{\Theta 2} - Z_{\Theta 1}}{R_k} > 1, \quad /2/$$

где $Z_{\Theta 1}; Z_{\Theta 2}$ - индуктивные сопротивления дросселей при перемагничивании и отсутствии перемагничивания сердечников, соответственно; R_k - сопротивление в цепи коллектора.

Транзистор T_3 при достижении напряжением питания уровня пробоя стабилитрона $D_1 / D 809/$ переходит в насыщенное состояние, и через дроссели текут примерно одинаковые токи. Сердечники не перемагничиваются, влияние дросселей на работу триггера в нормальном режиме существенно уменьшается. Дроссели выполнены на двух тороидальных сердечниках $O,16$ ВТ $10 \times 6 \times 2$ мм. Обмотки содержат $W_1 = W_2 = 50$ витков, $W_3 = W_4 = 210$ витков.

Для обеспечения неравенства /2/ при конструктивно приемлемом числе витков W необходимо формирование фронта включения τ питающего напряжения. Схема формирователя /рис.5/ обеспечивает $\tau \approx 5 \cdot 10^{-5}$ сек при нагрузке, эквивалентной 20 триггерам. Выбор типа стабилитронов $D_1 / D 809$, рис. 4/ и $D_1 / D 808$, рис. 5/ обеспечивает необходимую временную задержку отпираания транзистора T_3 /рис. 4/ относительно момента установления напряжения E_k , достаточного для установления триггера.

Реверсивная декада /рис. 6/ выполнена по схеме 8 + 2. Направление счета выбирается ключами КП и КО, представляющими собой импульсно-потенциальные схемы "И". Разрешающий 0 вольт или запрещающий -10 вольт потенциалы подаются одновременно с включением движения механизма ввода.

Описанное устройство эксплуатируется в течение двух лет в установке по поиску монополя Дирака.

Литература

1. В.П.Зрелов и др. Способ поиска магнитных зарядов на ускорителях 100 Гэв и выше. Международная конференция по аппаратуре в физике высоких энергий. Дубна, 1970, 13-5235.
2. Э.И.Шириц, П.Д.Бильо. Статический триггер, устойчивый к перерывам в подаче напряжения питания. Механизация и автоматизация управления, №1, 1966.
3. А.С.Гончарук. Задающий электромеханический генератор низкой частоты. Механизация и автоматизация управления, №5, 1966.

Рукопись поступила в издательский отдел
16 января 1973 года.