

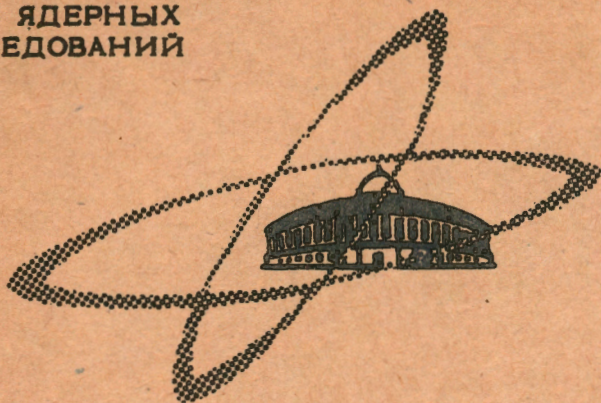
5066

ЭКЗ. ЧИТ. ЗАЛА

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

P13 - 5066



Л. Ондриш, С.В. Мухин, С.В. Рихвицкий,
И.Н. Семенюшкин, П. Хорват, А.Н. Хренов

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

ЛИНЕЙНЫЕ ВОРОТА
ПО ДИОДНОЙ МОСТОВОЙ СХЕМЕ

1970

P13 - 5066

Л. Ондриш, С.В. Мухин, С.В. Рихвицкий,
И.Н. Семенюшкин, П. Хорват, А.Н. Хренов

**ЛИНЕЙНЫЕ ВОРОТА
ПО ДИОДНОЙ МОСТОВОЙ СХЕМЕ**

Направлено в ПТЭ

**Научно-техническая
библиотека
ОИЯИ**

Линейные ворота применяются для временной селекции электрических импульсов при сохранении их формы и амплитуды. Существует несколько типов схем линейных ворот^{/1,2/}. Очень хорошими свойствами обладают ворота, построенные по диодным мостовым схемам, в которых несовершенство отдельных элементов можно скомпенсировать^{/3/}.

Основная схема шестидиодного моста показана на рис. 1. В исходном состоянии в точку В подается потенциал $-V$, и в точку В' - потенциал $+V$. Диоды D_5, D_6 открыты, диоды моста D_{1-4} закрыты. В таком состоянии схема не пропускает из точки А в точку В импульсы с амплитудой $U_0 < V$. За счёт ёмкостной передачи появляется часть сигнала в точке В ("пролезание"). Чтобы уменьшить эту ёмкостную передачу, необходимо выбирать диоды с малой ёмкостью.

Если подать в точку В потенциал $+V$ и в точку В' потенциал $-V$, диоды D_5 и D_6 будут закрыты, мост - открыт. Схема будет передавать импульсы с амплитудами до $U_0 = V$. При этом должно выполняться условие

$$E > U_0 \left(2 + \frac{R}{R_H} \right).$$

Практически в точки В' и В подаются потенциалы $+V$ и $-V$ так, чтобы мост был закрыт. Схема открывается на нужное время импульсами управления соответствующей полярности с амплитудой $\approx 2V$, подаваемыми в точки В и В'.

Подача импульсов управления не дает в точке Б пьедестала, если

- 1) сопротивления диодов моста одинаковые,
- 2) емкости диодов одинаковые и минимальные,
- 3) импульсы управления по форме и амплитуде одинаковые и точно симметричные относительно нулевого уровня,
- 4) потенциалы $+V$ и $-V$ одинаковы по величине,
- 5) потенциалы $+E$ и $-E$ одинаковы по величине.

Полная схема линейных ворот показана на рис. 2. Сигнал с входа схемы подается на мостовую схему через задержку 25 нсек, компенсирующую внутренние задержки управляющих сигналов. Мостовая схема пропускается построена на диодах D_{1-6} КД 503. На выход подается сигнал через эмиттерный повторитель T_1 . Разность сопротивлений диодов D_2, D_4 , определяющую величину пьедестала, можно сбалансировать изменением распределения напряжения на них при помощи потенциометра Π_1 и таким образом величину пьедестала свести к нулю. В точки А, Б подаются постоянные напряжения 6в нужной полярности. Полярность этих напряжений можно менять переключателем K_1 , изменяя режим работы ворот (закрывая или открывая их).

Генератор импульсов управления собран по схеме одновибратора с эмиттерной связью на транзисторах T_3, T_4 . Длительность импульсов управления меняется путем изменения емкости в цепи одновибратора переключателем K_2 . Она составляет 50, 100, 200 нсек. Амплитуда импульсов одновибратора равна ≈ 12 в и фронт - 5 нсек. Импульсы с коллектора T_4 разветвляются и подаются в соответствующие точки мостовой схемы: один - через эмиттерный повторитель T_5 с задержкой 40 см кабеля и второй - через эмиттерный повторитель T_6 и инвертор, собранный на кабеле длиной 40 см. Таким путем достигается хорошая симметрия импульсов управления схемой ворот.

Генератор импульсов управления запускается импульсом, подаваемым на него с входа управления через усилитель на транзисторе T_2 и ограничивающий диод D_8 . Амплитуда импульсов, подаваемых на вход управления, равна $0,2 + 10$ в.

Из-за разности времен переключения диодов мостовой схемы имеются выбросы в начале и в конце ворот. Подбором диодов их можно уменьшить до величины меньше чем 20 мв. При подобранных диодах с помощью потенциометра Π_1 величину пьедестала можно свести к нулю. При испытании ворот снималась зависимость выходного напряжения от входного. Длительность импульсов при этом была 10 нсек и фронт 3 нсек (см. рис. 3). Измерялось также "пролезание" импульса при закрытых воротах. Зависимость "пролезания" от амплитуды входных импульсов показана на рис. 3. Из рис. 3 также видно, что ворота имеют хорошую линейность до 3,5 в входной амплитуды.

Коэффициент передачи на линейном участке равен 0,9. Динамический диапазон определен снизу величиной выбросов в начале и конце ворот, величиной импульсов "пролезания" и сверху - линейностью. Он составляет от 30 мв до 3,5 в. Схема успешно применяется для временных измерений на синхрофазотроне ОИЯИ.

Литература

1. R. Littaver, Pulse Electronics, McGraw-Hill, 1965.
2. И.Ф. Колпаков. Препринт ОИЯИ, 2778, Дубна, 1966.
3. Millman Taub, Pulse Digital and Switching Wareform, English Edition, 1965.

Рукопись поступила в издательский отдел
22 апреля 1970 года.

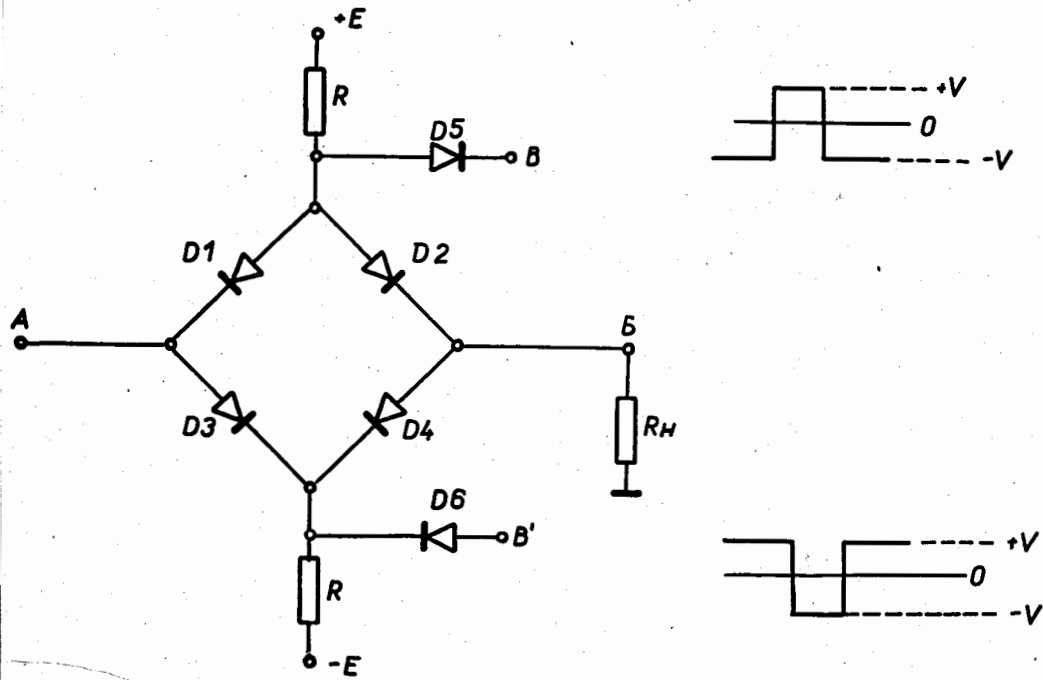


Рис. 1. Мостовая схема ворот.

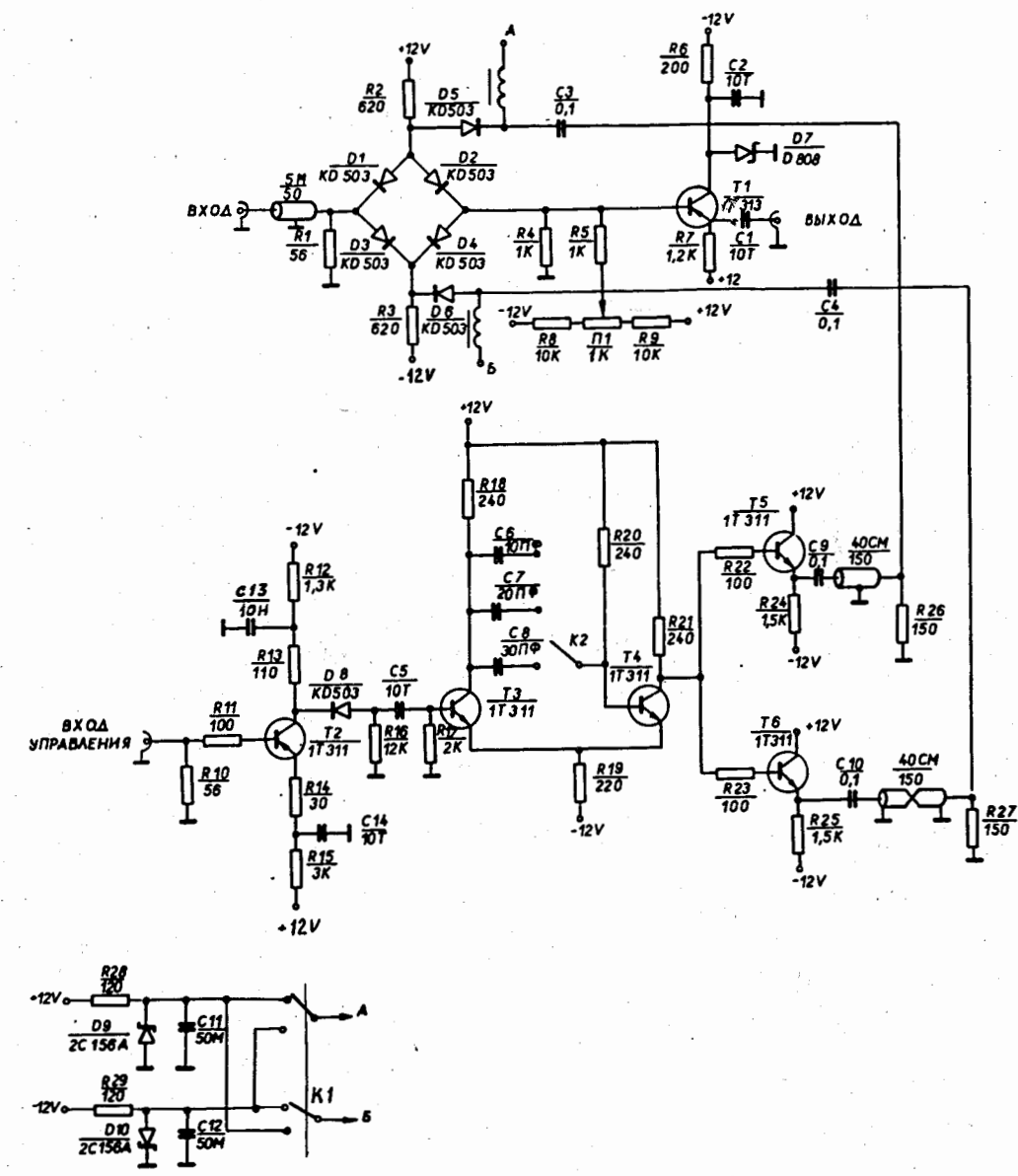


Рис. 2. Принципиальная схема ворот.

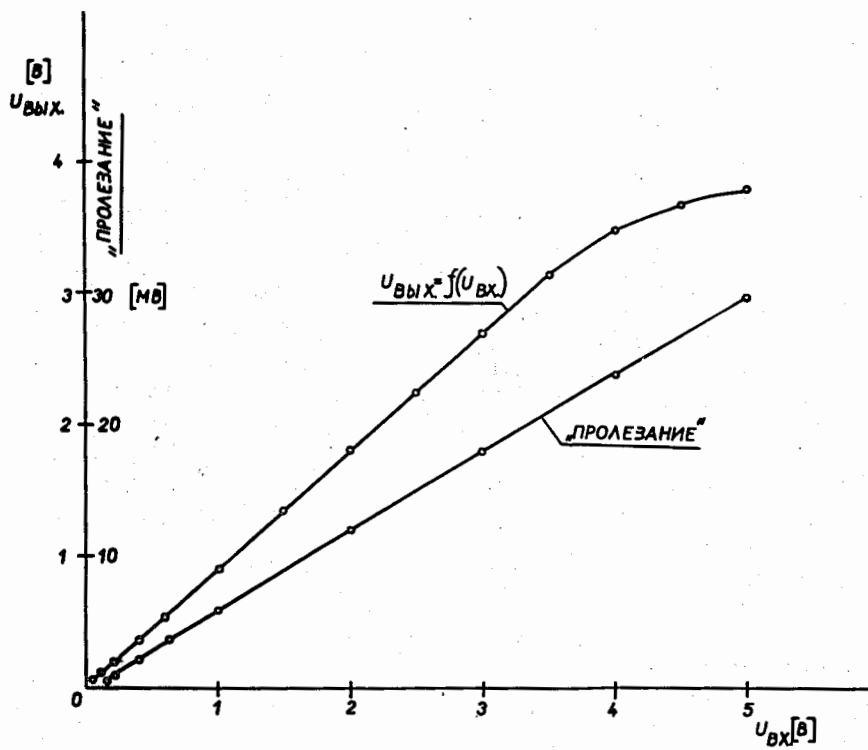


Рис. 3. Зависимость амплитуды выходного импульса и "пролезания" во-рот от амплитуды входного импульса.