

JINR, 1972, v6, c 143-144 24/10/72

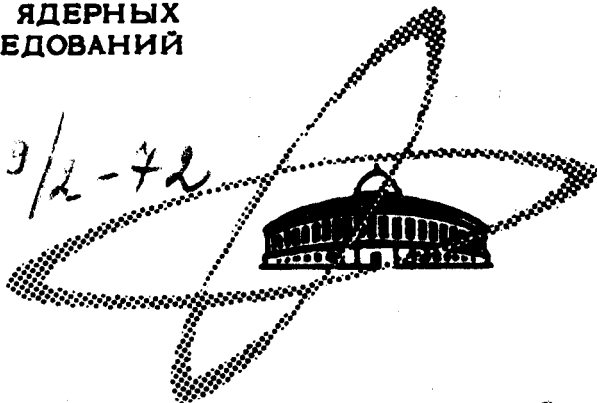
5-821

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна.

939/2-72

P13 - 6232



В.Ф.Борейко, В.М.Гребенюк, В.Г.Зинов

ДЕТЕКТОР НУЛЯ

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

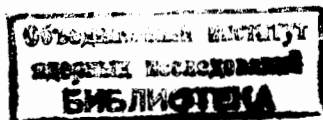
1972

P13 - 6232

В.Ф.Борейко, В.М.Гребенюк, В.Г.Зинов

ДЕТЕКТОР НУЛЯ

Направлено в ПТЭ



В настоящее время разработано значительное количество схем для компенсации временного сдвига выходного сигнала, возникающего в результате изменения амплитуд входных сигналов например, ^{/1-3/}. Как правило, эти схемы работают от биполярных сигналов. Элементом отбора момента перехода нулевого уровня биполярным сигналом обычно является туннельный диод. Во всех схемах используется гистерезис характеристики туннельного диода. Требуемая величина гистерезиса регулируется либо нагрузкой ^{/1/}, либо отрицательной обратной связью ^{/2,3/}.

В ряде случаев более предпочтительны схемы с обратной связью, т.к. они позволяют разделить регулировку порогов срабатывания устройства и возврата его в исходное состояние в момент пересечения нуля. Правда, такие схемы, как правило, сложны.

Предлагается простая схема устройства с отрицательной обратной связью (см. рис. 1) для выделения момента перехода нулевого уровня биполярным входным сигналом (сначала отрицательная часть, затем положительная).

В исходном состоянии транзисторы T_1-T_3 открыты, а T_4 - закрыт. Туннельный диод $ТД_1$ смещен разностью токов $I_1 - I_2$ на диффузионную ветвь характеристики (точка 1 рис. 2). С приходом входного сигнала часть тока, текущего через транзистор T_2 , ответвляется в T_1 , и $ТД_1$ переключается на туннельную ветвь характеристики, при этом изменяется состояние дифференциальной пары $T_3 T_4$ (начало переключения соответ-

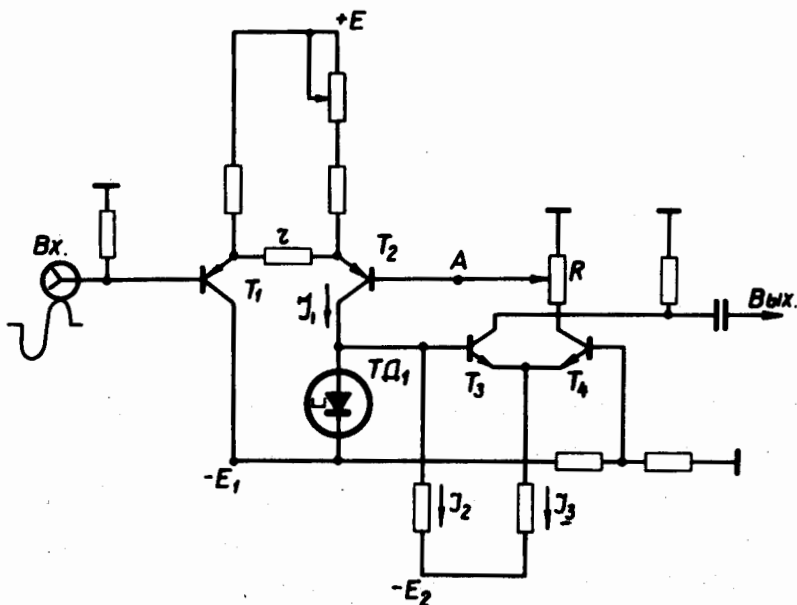


Рис. 1. Принципиальная схема детектора нуля.

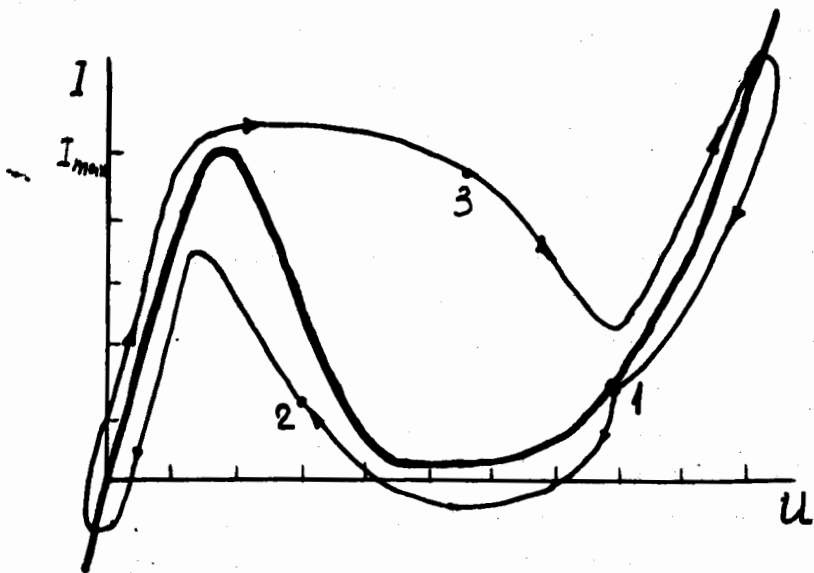


Рис. 2. Траектория движения рабочей точки по характеристике туннельного диода.

вует точке 2 рис. 2). На коллекторе T_4 возникает отрицательный сигнал с амплитудой $I_3 R$. Это приводит к возврату определенной части тока из T_1 в T_2 . При уменьшении амплитуды отрицательной части входного сигнала прямой ток через T_{D1} увеличивается, и с достижением I_{max} , туннельный диод переходит в высоковольтное состояние, а дифференциальная пара $T_3 T_4$ возвращается в исходное состояние (начало процесса соответствует точке 3 рис. 2). Порог срабатывания устройства регулируется изменением тока I_1 через транзистор T_2 , а соответствие момента обратного переключения туннельного диода T_{D1} переходу входным сигналом нулевого уровня обеспечивается регулировкой резистора R в базе T_2 .

Полная принципиальная схема блока детектора нуля представлена на рис. 3.

Диоды D_2-D_7 - входной ограничитель. Транзисторы T_1, T_2, T_6, T_7 и туннельный диод D_{17} - собственно детектор нуля.

Туннельные диоды D_8, D_{10} , обращенный диод D_9 , транзисторы $T_8-T_9, T_{10}-T_{11}, T_3$, диод D_{14} и конденсаторы $C_{13}-C_{15}$ - формирователь длительности выходного сигнала /4/.

Транзисторы T_4, T_5, T_{12}, T_{13} - выходные токовые ключи, обеспечивающие стандартный токовый сигнал амплитудой 18 ма. Транзисторы $T_{14}-T_{16}$ - туннельный диод D_{16} и лампочка L - индикация работы блока.

Характеристики

Описываемый детектор нуля обладает следующими характеристиками: регулировка порога возврата - (-80+100) мв; температурная нестабильность - 10 псек на $1^{\circ}C$; сдвиг выходного сигнала при изменении скорости перехода входным сигналом нулевого уровня от 40 мв/нсек до 2 мв/нсек не превышает 0,8 нсек; задержка вход-выходного относительного момента пересечения нулевого уровня - 8 нсек; длительность выход-

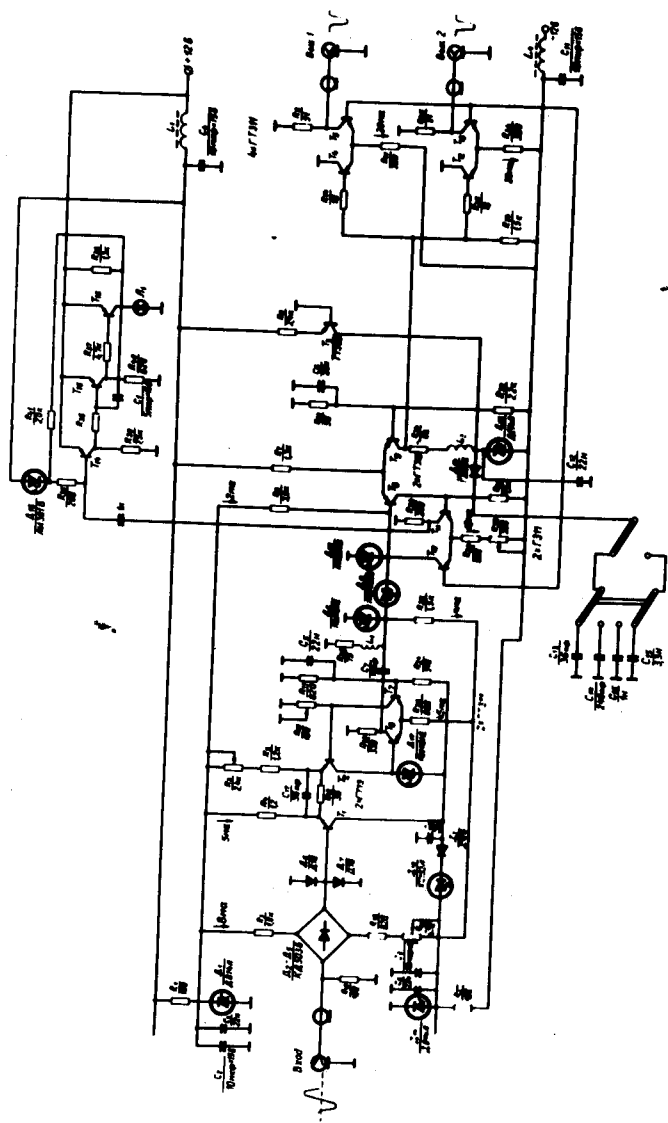


Рис. 3. Полная принципиальная схема блока детектора нуля.

ного сигнала регулируется ступенчато и равна 10, 30, 100 и 300 нсек.
 Устройство разработано в Лаборатории ядерных проблем Объединенного института ядерных исследований.
 Монтаж схемы - печатный. Конструктивно устройство выполнено в стандартном блоке с размерами передней панели 158x80 мм².
 В заключение авторы пользуются случаем выразить благодарность Ю.Г. Будяшову за полезные обсуждения и Н.А. Блинову за монтаж опытной партии блоков.

Литература

1. A.G. Metz, R.S.I. V.38 No 10, p. 1445, 1967.
2. П.С. Чернов, З.Б. Аргонский. Авторск. свид. №259953. Бюллетень открытий и изобретений, №3, 1970, стр. 46.
3. Z.H. Cho, U. Helgeson, IEEE Trans. NS.18, p. 108, 1971.
4. H. Verweij, Nuclear Electronics, IAEA, p. 723, 1963, Vienna.

Рукопись поступила в издательский отдел
 17 января 1972 года.