

9/11-71

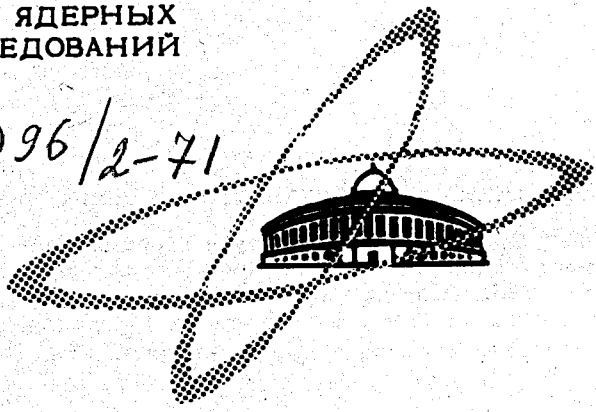
Б-903

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна.

3096/2-71

13 - 5947



Ю.Г.Будяшов, В.Г.Зинов, В.М.Королев

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

ШИРОКОДИАПАЗОННЫЙ ОДНОВИБРАТОР
С НУЛЕВЫМ ВРЕМЕНЕМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

1971

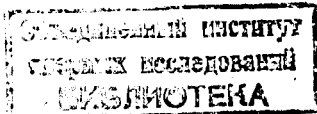
Направлено в ПТЭ

13 - 5947

Ю.Г. Будяшов, В.Г. Зинов, В.М. Королев

ШИРОКОДИАПАЗОННЫЙ ОДНОВИБРАТОР
С НУЛЕВЫМ ВРЕМЕНЕМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Направлено в ПТЭ



Для электронной аппаратуры, используемой в физических экспериментах, часто требуются формирующие устройства с регулируемой в широких пределах длительностью выходного сигнала (от долей микросекунды до сотен миллисекунд) и минимальным временем восстановления.

Создание подобных формирующих устройств осуществляется путем последовательного ^{/1/} или параллельного ^{/2/} включения одновибраторов.

В настоящей работе рассматривается устройство, названное широкодиапазонным одновибратором с нулевым временем восстановления, с последовательным включением двух простых одновибраторов, которые выполнены по схеме с эмиттерной связью (рис. 1). Схема работает следующим образом. Управляющий сигнал от источника тока открывает закрытый в исходном состоянии транзистор T_1 и закрывает открытые в исходном состоянии транзисторы T_2 и T_3 . Напряжением обратной связи с коллектора T_2 , поданным на базы T_1 и T_3 , поддерживается устойчивое состояние на время формирования выходного сигнала. По мере заряда конденсатора C током резистора R потенциал базы T_2 возрастает. При равенстве потенциалов на базах T_2 и T_1 происходит обратный регенеративный процесс, возвращающий схему в исходное состояние. Восстановление ис-

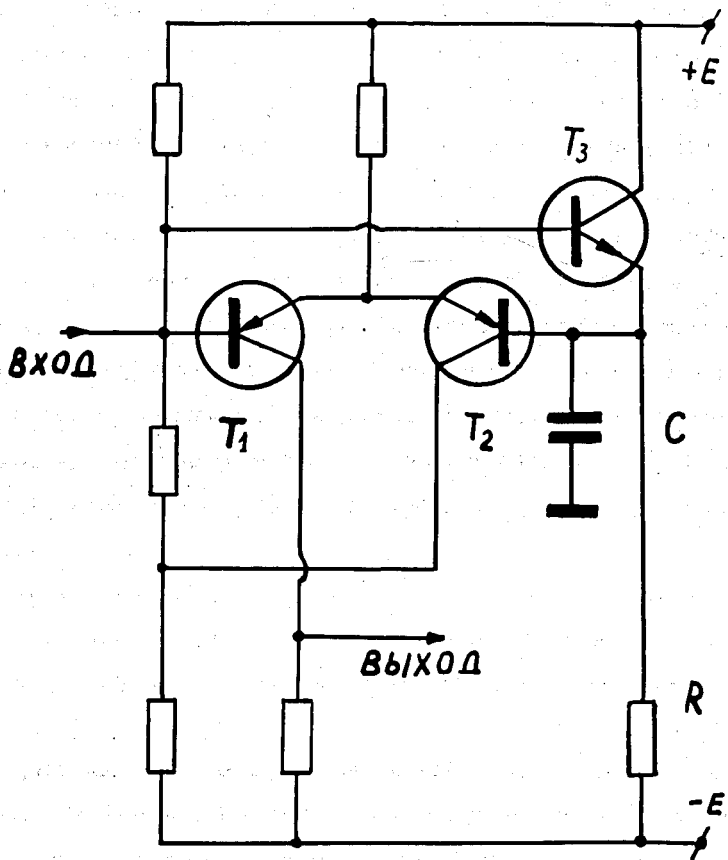


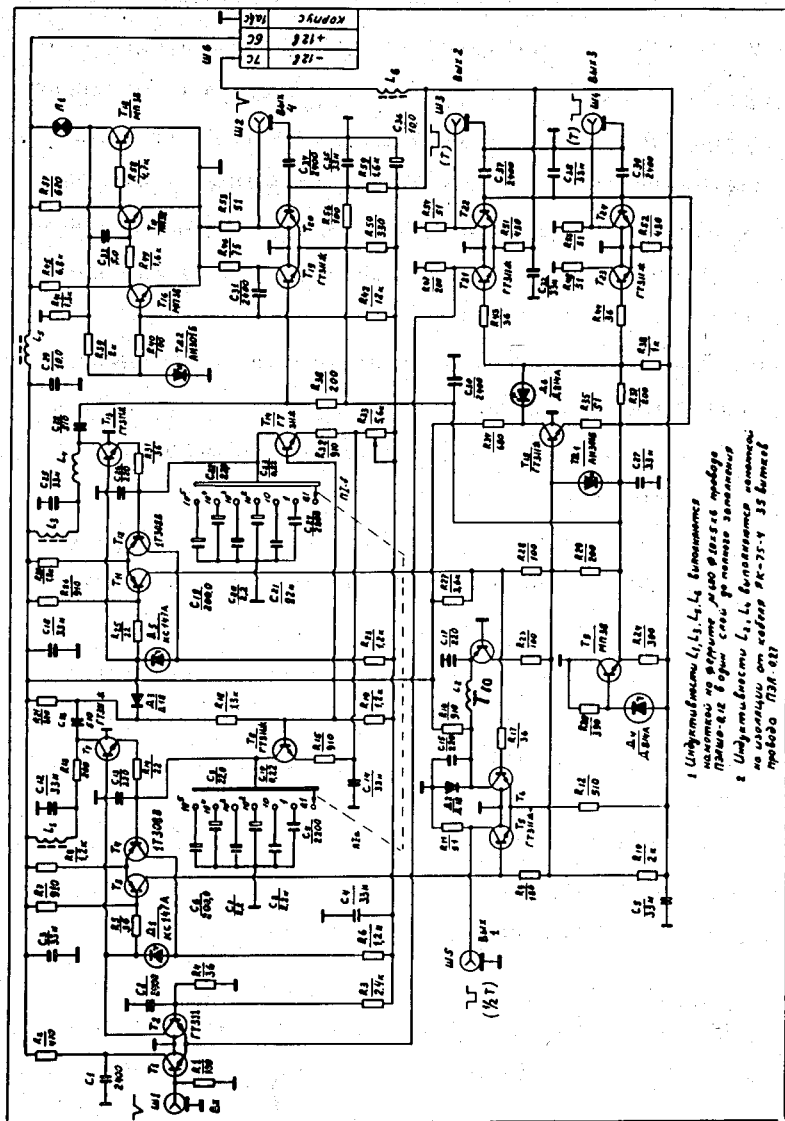
Рис. 1. Принципиальная схема одновибратора с эмиттерной связью.

ходного напряжения на конденсаторе C осуществляется током эмиттерного повторителя T_3 . Регулировку длительности удобно осуществлять грубо изменением емкости конденсатора C и плавно - изменением сопротивления резистора R . Отличительной особенностью описанного одновибратора является то, что влияние паразитных емкостей монтажа и элементов времязадающей цепочки относительно корпуса монтажной платы на скорость переходных процессов устраняется путем подсоединения одной обкладки конденсатора времязадающей цепочки к корпусу монтажной платы. В этом случае паразитная емкость входит в состав "рабочей" емкости времязадающего конденсатора и частично определяет минимальную длительность выходного сигнала.

Полная рабочая схема широкодиапазонного одновибратора с нулевым временем восстановления приведена на рис. 2. Входной сигнал через токовый ключ (T_1, T_2) запускает первый одновибратор (T_3, T_4, T_7). Второй одновибратор (T_{11}, T_{12}, T_{13}) запускается дифференцированным импульсом с коллектора T_7 .

Длительность выходных сигналов одновибраторов изменяется скачком с помощью подключения соответствующих емкостей переключателем Π_1 . Плавное изменение длительности внутри выбранного диапазона осуществляется резистором R_{33} .

Выходные сигналы одновибраторов, снимаемые с коллекторов T_3 и T_{11} , поочередно подаются на туннельный диод $ТД_1$. Кроме того, с целью устранения провала плоской вершины суммарного выходного сигнала, обусловленного задержкой срабатывания второго одновибратора, на $ТД_1$ через транзистор T_{10} подается задержанный Π -образным LC звеном сигнал первого одновибратора, снятый с коллектора T_6 выходного токового ключа $T_5 T_6$. С коллектора T_5 сигнал первого одновибратора подается на выходной разъем Π_5 .



1 Индуктивности L₁, L₂, L₃, L₄ вычисляются намоткой на ферритовый стержень Ø10x100 мм проводом №16 в 8 витках.
 2 Индуктивности L₅, L₆, L₇, L₈ вычисляются намоткой на стержень от кабеля РК-75-4 35 витками проводом ПЭВ-022.

Рис. 2. Принципиальная схема широкодиапазонного одновибратора с нулевым дрейфом восстановления.

С туннельного диода ТД₁ через инвертор на транзисторе Т₁₅ суммарный сигнал подается на выходные токовые ключи Т₂₁, Т₂₂ и Т₂₃, Т₂₄. С коллекторов Т₂₂ и Т₂₄ сигналы поступают на выходные разъемы Ш₃ и Ш₄. Дифференцированный сигнал с коллектора Т₁₃, соответствующий по времени заднему фронту суммарного сигнала, подается на токовый ключ Т₁₉, Т₂₀. С коллектора Т₂₀ сигнал поступает на выходной разъем Ш₂.

На время формирования суммарного выходного сигнала входной ключ Т₁, Т₂ блокируется сигналом, снимаемым с коллектора Т₂₁ выходного ключа Т₂₁, Т₂₂.

Транзисторы Т₈ и Т₁₄ служат для исключения влияния времязадающих цепей одновибраторов друг на друга. Транзистор Т₉ используется для задания потенциала - 4 в. На туннельном диоде ТД₂ и транзисторах Т₁₆, Т₁₇, Т₁₈ выполнена визуальная индикация работы схемы.

Схема смонтирована на печатной плате и оформлена в блочке с размером передней панели 80x158 мм и длиной 280 мм.

Блок имеет следующие характеристики:

Входное сопротивление	100 ом
Уровень входных сигналов	0,3-3 в
Минимальная длительность входных сигналов	5 нсек
Выходное сопротивление	50 ом
Амплитуда выходных импульсов тока	18 ма
Время нарастания и спада выходных сигналов	не более 10 нсек
Задержка суммарных выходных сигналов относительно входных	не более 10 нсек.
Длительность выходных сигналов на разъемах Ш ₃ и Ш ₄ -	(0,1+10 ⁶) мксек;
на разъеме Ш ₂	1/2 Ш ₃
на разъеме Ш ₅	30 нсек.

Изменение длительности выходных суммарных сигналов от изменения питающего напряжения (-12в + 12в) на +1 вольт не превышает +2%.

Температурная стабильность длительности выходных суммарных сигналов не хуже $\pm 0,1\%$ на 1°C в пределах $+20\text{--}45^\circ$.

Рис. 3 дает представление о минимальном времени восстановления схемы по суммарным выходам, которое не превышает 10 нсек.

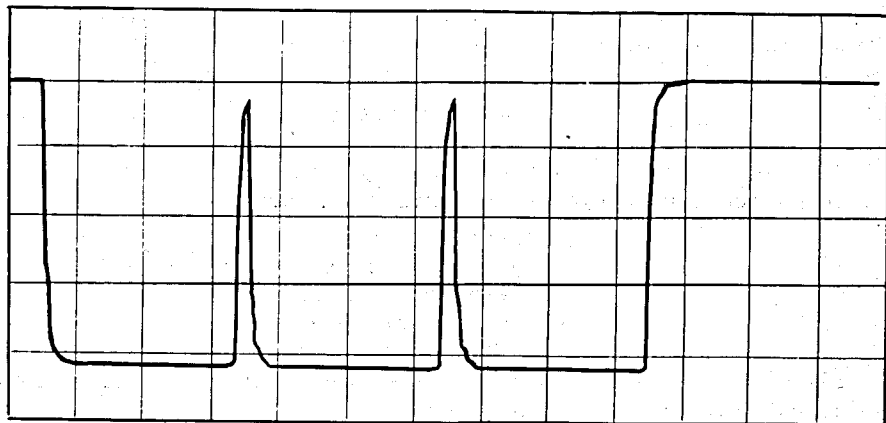
Схема разработана в Объединенном институте ядерных исследований.

Авторы благодарят Б.Ю. Семенова за полезное обсуждение схемы и Ю.И. Ильичева за изготовление головных образцов.

Литература

1. В.В. Климов. Полупроводниковые приборы и их применение. 22, 276, 1969.
2. Л. Ондриш, С.В. Мухин, С.В. Рихвицкий и др. Препринт ОИЯИ, Р13-5377, Дубна, 1970.

Рукопись поступила в издательский отдел
23 июля 1971 года.



Масштаб: 100 нсек/см
100 мВ/см

Рис. 3. Осциллограммы выходных сигналов.