

С 344.3g
К-891

27/III 69

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна.

10 - 4528



А.С.Кузнецов, Н.С.Фролов

РЕВЕРСИВНЫЙ ДЕКАДНЫЙ СЧЕТЧИК ИМПУЛЬСОВ
С ЦИФРОВОЙ ИНДИКАЦИЕЙ

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ
ЛАБОРАТОРИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ
И АВТОМАТИЗАЦИИ

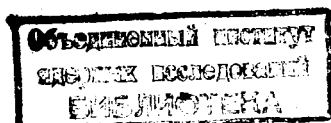
1969

10 - 4528

А.С.Кузнецов, Н.С.Фролов

РЕВЕРСИВНЫЙ ДЕКАДНЫЙ СЧЕТЧИК ИМПУЛЬСОВ
С ЦИФРОВОЙ ИНДИКАЦИЕЙ

Направлено в ПТЭ



7913 / 1 шр.

В состав многих установок, применяемых в физических исследованиях, входят реверсивные счетчики импульсов. Наиболее удобной формой индикации состояния счетчика является десятичная цифровая индикация.

Вопросам создания десятичных реверсивных счетчиков посвящено несколько работ^{/1,2/}. Наибольшее распространение получили схемы десятичных счетчиков, каждая декада которых содержит четыре статических триггера, охваченных обратными связями, уменьшающими коэффициент пересчета до 10.

В настоящей работе описывается декадный реверсивный счетчик импульсов, выполненный на стандартных элементах вычислительной машины БЭСМ-4, с индикацией на цифровых лампах ИИ-2. Он состоит из пяти идентичных декад и триггера реверса, управляющего направлением счета. Каждая декада выполнена на основе четырех статических триггеров и работает в обычном двоично-десятичном коде. Логическая и принципиальная схемы разработанной декады (рис.1 и 2) отличаются от известных следующими особенностями.

1. Отсутствуют межтриггерные импульсные обратные связи, а

уменьшение коэффициента пересчета с 16 до 10 достигается в результате того, что после перехода декады в состояние "1001" при прямом счете и перехода в состояние "0000" при обратном счете межтриггерные связи рвутся, пришедшим десятым импульсом схема приводится соответственно в состояние "0000" или "1001"; при таком построении схемы надежность работы декады повышается и становится практически равной надежности обычного двоичного счетчика.

2. Применены схемы занесения в декаду любого исходного числа, с которого может начаться счет, а также схемы установки счетчика в нулевое состояние.

3. Использован принцип сквозного переноса каждого десятого входного импульса с входа декады на выход, в результате чего увеличивается быстродействие счетчика, составленного из нескольких декад; это обстоятельство может быть особенно полезным в случае применения счетчика для управления быстрыми логическими цепями.

4. Имеется единый счетный вход, на который поступают импульсы при счете в режимах сложения и вычитания. При необходимости иметь счетчик с отдельными входами для импульсов сложения и вычитания входные импульсы подаются на соответствующие входы триггера реверса; эти же импульсы должны быть поданы через схему ИЛИ и задержку ($\tau = 0,5$ мксек) на вход первой декады счетчика.

Для иллюстрации работы схемы рассмотрим процесс прямого счета. При поступлении на вход декады импульсов с первого по девятый схема работает, как обычный двоичный счетчик. После прихода девятого импульса на выходной шине дешифратора "9" появляется потенциал, который через задержку " τ " (0,5 мксек) открывает схему И12. Десятый импульс, пройдя через схему И12, поступает на вход следующей декады, а также устанавливает все триггеры данной декады в состояние "0". Таким образом, осуществляется сквозной перенос "+1" в стар-

шую декаду, при этом данная декада оказывается в состоянии "0000".

При вычитании происходит аналогичный процесс перехода схемы из состояния "0000" в состояние "1001" со сквозным переносом "-1" в старшую декаду.

Нужный режим счета (сложение или вычитание) задается с помощью триггера реверса, управляющего логическими схемами И9+И12 и межтриггерными вентилями И1+И8; состояние "1" этого триггера соответствует сложению (прямой счет); состояние "0" - вычитанию (обратный счет). Установка триггера реверса в нужное положение производится специальными сигналами.

Индикация состояния декады осуществляется с помощью цифровой лампы ИИ-2. Напряжение на аноде этой лампы +200 в. К катодам через усилители БИ-2 подаются потенциалы с выходов дешифратора декады (см. рис. 2). Каждому состоянию декады соответствует отрицательный потенциал на определенной выходной шине дешифратора в результате чего на выходе соответствующего усилителя и на соединенном с ним катоде ИИ-2 появляется потенциал - 27 в, достаточный для зажигания нужной цифры.

Элемент БИ-2 (рис.3) специально разработан для коммутации цепей индикации с напряжением до 100 в при токе до 50 ма; он представляет собой двухкаскадный усилитель, во втором каскаде которого использован транзистор П26Б. От одного усилителя могут работать два индикатора ИИ-2. В одной ячейке БИ-2 содержится 4 такких элемента.

Для построения многоразрядного счетчика несколько описанных декад включаются последовательно, образуя реверсивный десятичный счетчик импульсов, число разрядов которого равно числу декад.

Разработанный пятиразрядный реверсивный счетчик импульсов применен в полуавтоматической установке для просмотра и обмера

снимков с искровых камер, изготовленной в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ. Схема счетчика содержит 124 ячейки машины БЭСМ-4.

Результаты испытаний показали, что счетчик устойчиво работает в режимах сложения и вычитания при скорости счета до 1 Мгц. Нормальная работоспособность схемы сохраняется при изменении питающих напряжений в пределах $\pm 10\%$ от номинальных значений.

В заключение авторы выражают благодарность А.Н. Синаеву за полезные обсуждения, а также А.В. Степановой и М.В. Шишкиной за монтаж схемы.

Л и т е р а т у р а

1. Л.Г. Ольдекоп, Б.И. Хазанов. Реверсивный декадный счетчик. Ядерное приборостроение. Труды СНИИП, вып. VIII. Атомиздат, 1968.
2. И.С. Поликарпов и Л.К. Рукина. Помехоустойчивые реверсивные счетчики импульсов для цифровых приборов. Приборы и системы управления, №6, 1968.

Рукопись поступила в издательский отдел
10 июня 1969 года.

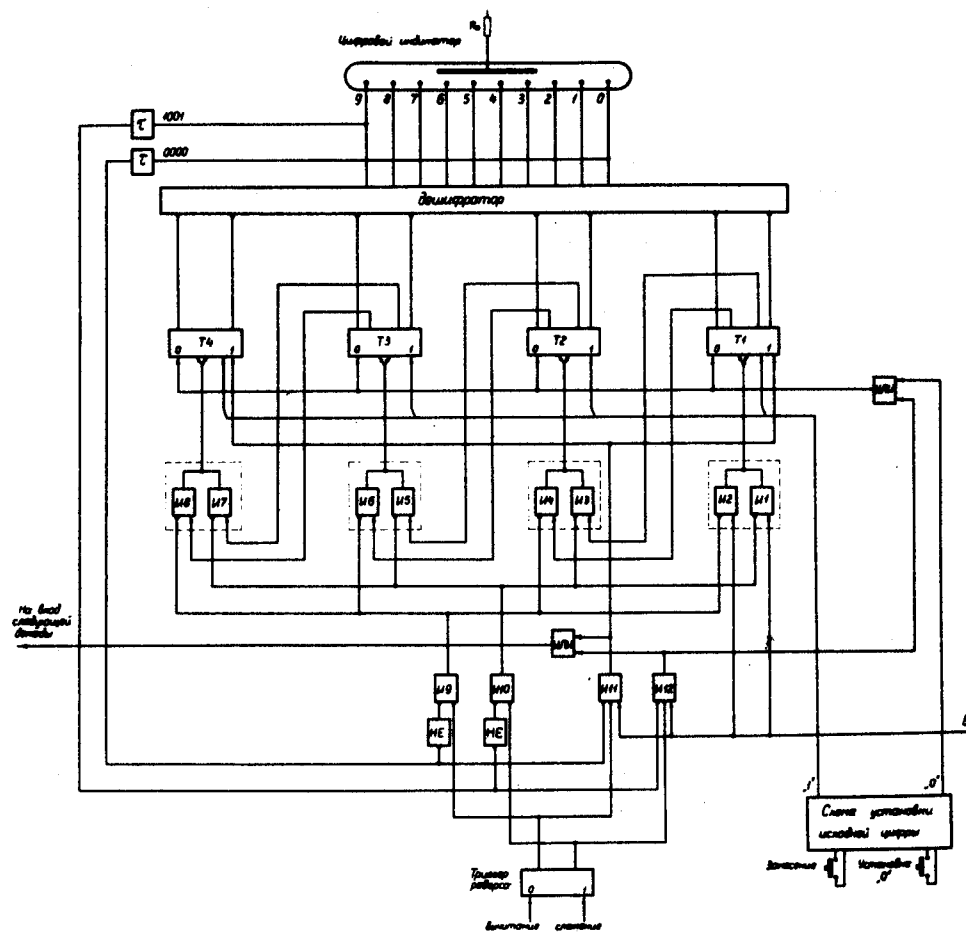


Рис. 1. Логическая схема декады.

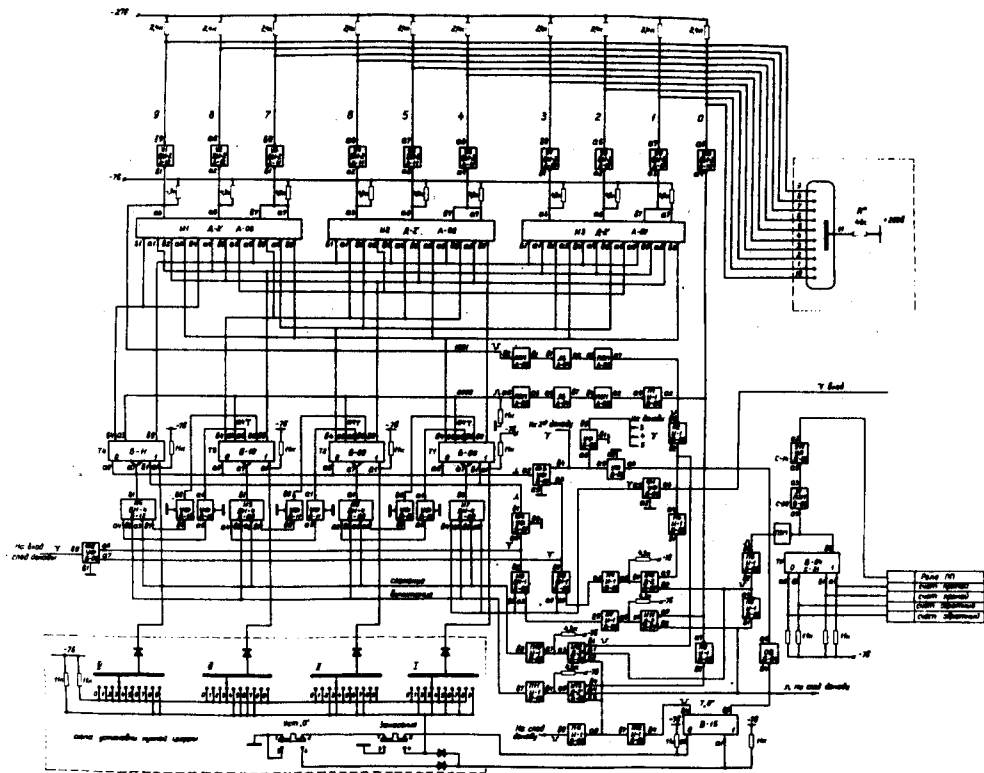


Рис.2. Принципиальная схема декады.

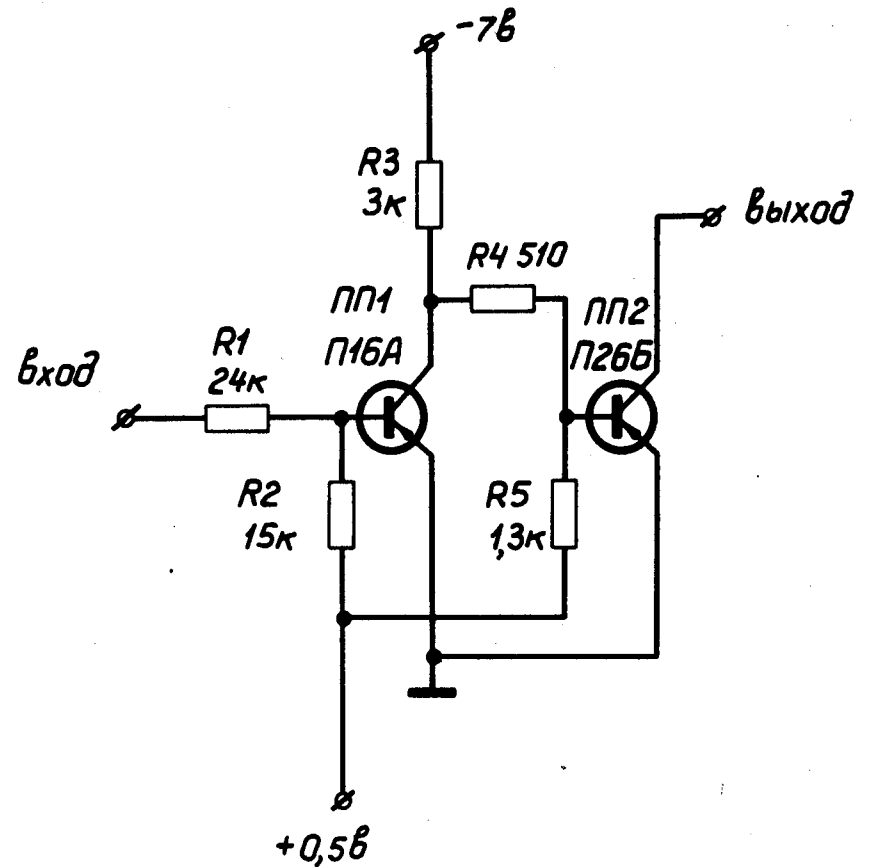


Рис. 3. Принципиальная схема элемента индикации.