

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



9520

ЭКЗ. ЧИТ. ЗАЛА

10 - 9520

С.Г.Басиладзе, Ким Ю Зем, А.П.Крячко

ДЕСЯТИЧНЫЙ СЧЕТЧИК
С БЫСТРОДЕЙСТВИЕМ 160 МГц
В СТАНДАРТЕ КАМАК
С ЦИФРОВОЙ ИНДИКАЦИЕЙ

1976

10 - 9520

С.Г.Басиладзе, Ким Ю Зем, А.П.Крячко

ДЕСЯТИЧНЫЙ СЧЕТЧИК
С БЫСТРОДЕЙСТВИЕМ 160 МГц
В СТАНДАРТЕ КАМАК
С ЦИФРОВОЙ ИНДИКАЦИЕЙ

Направлено в ПТЭ

ОИЯИ
БИБЛИОТЕКА

К настоящему времени десятичные счетчики с индикацией в стандарте КАМАК получают все большее распространение ^{/1,2,3/}. О преимуществах таких счетчиков уже говорилось в работе ^{/2/}, где описан быстрый десятичный счетчик с индикацией в коде 1-2-4-8 на лампочках накаливания.

В данной работе описывается десятичный счетчик с цифровой индикацией, имеющий повышенную скорость счета и более широкие возможности управления по функциям КАМАК. Указанные преимущества достигнуты в результате усовершенствования структурной схемы блока и применения интегральных схем со средней степенью интеграции.

На *рис. 1* приведена структурная схема блока. Он состоит из следующих основных узлов:

- двух счетчиков по 4 декады в каждом, с разрядами переполнения на D_1 - триггерах,
- восьми дешифраторов двоично-десятичного кода в семисегментный,
- восьми цифровых семисегментных индикаторов на светонизлучающих диодах /СИД/,
- управляющего триггера, обеспечивающего независимое или последовательное включение счетчиков,
- старт-стопного триггера, управляющего воротами на входах счетчиков,
- дешифратора функций КАМАК,
- кнопок и схем ручного управления.

Входная логика счетчиков и быстрая декада выполнены на интегральных схемах с эмиттерной связью. Остальные декады счетчиков реализованы на интегральных схемах TTL средней степени интеграции.

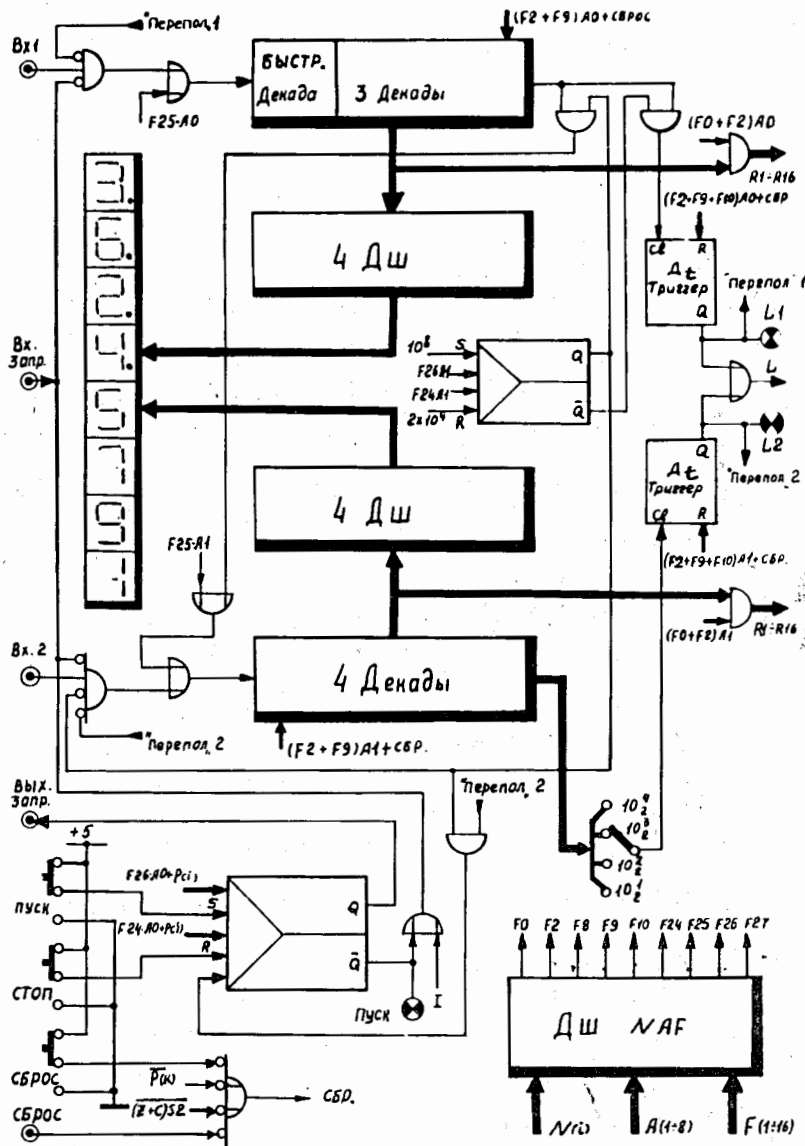


Рис. 1. Структурная схема блока.

Режимы работы счетчиков. Обеспечены как режим независимой работы счетчиков $/2 \times 10^4/$, так и их последовательное включение $/1 \times 10^8/$. Режим работы определяется состоянием управляющего триггера и задается вручную клавишей $"2 \times 10^4"$ переключателя на задней панели, либо функциями F(24)A(1) и F(26)A(1).

При включении питания производится самостоятельная установка в исходное состояние счетчиков и всех триггеров блока. Старт-стопный триггер устанавливается в положение "Пуск", которое индицируется лампочкой "Пуск". В этом положении входы счетчиков нормально открыты. Триггеры разрядов переполнения /L1 и L2/ устанавливаются в состояние "0". Триггер, управляющий режимом работы, находится в положении, соответствующем последовательному включению счетчиков $/1 \times 10^8/$. Вход триггера переполнения первого счетчика L1 и вход второго счетчика в этом режиме заблокированы.

Если нажата клавиша $"2 \times 10^4"$, то счетчики всегда работают независимо. На цифровых индикаторах второго счетчика в этом режиме загораются точки, расположенные после цифр. Это дает возможность визуально определять режим работы счетчиков и различать их показания. В описываемом случае изменение режима работы по функциям КАМАК невозможно, так как ручное управление имеет приоритет.

При последовательном включении счетчиков в случае срабатывания триггера переполнения L2 происходит установка старт-стопного триггера в положение "Стоп" и блокировка "Вх.1". При независимой работе счетчиков переполнение какого-либо из них вызывает блокировку только соответствующего входа.

Остановка второго счетчика по выходам 1 ÷ 3 декад осуществляется при нажатии соответствующих клавиш: $"10^1_2"$, $"10^2_2"$, $"10^3_2"$. При последовательном включении счетчиков остановка может таким образом производиться на следующие десятичные разряды 10^4 , 10^5 и 10^6 .

При всех остановках счетчиков по переполнению вырабатывается сигнал L и загорается соответствующая лампочка /"L1" или "L2"/ на передней панели блока. Для проверки работы счетчиков используются функции F(25)A(0) и F(25)A(1).

Установка блока в исходное состояние производится при включении питания кнопкой "Сброс" на передней панели, сигналами (Z+C) S2 или сигналом с контакта P(k) разъема КАМАК.

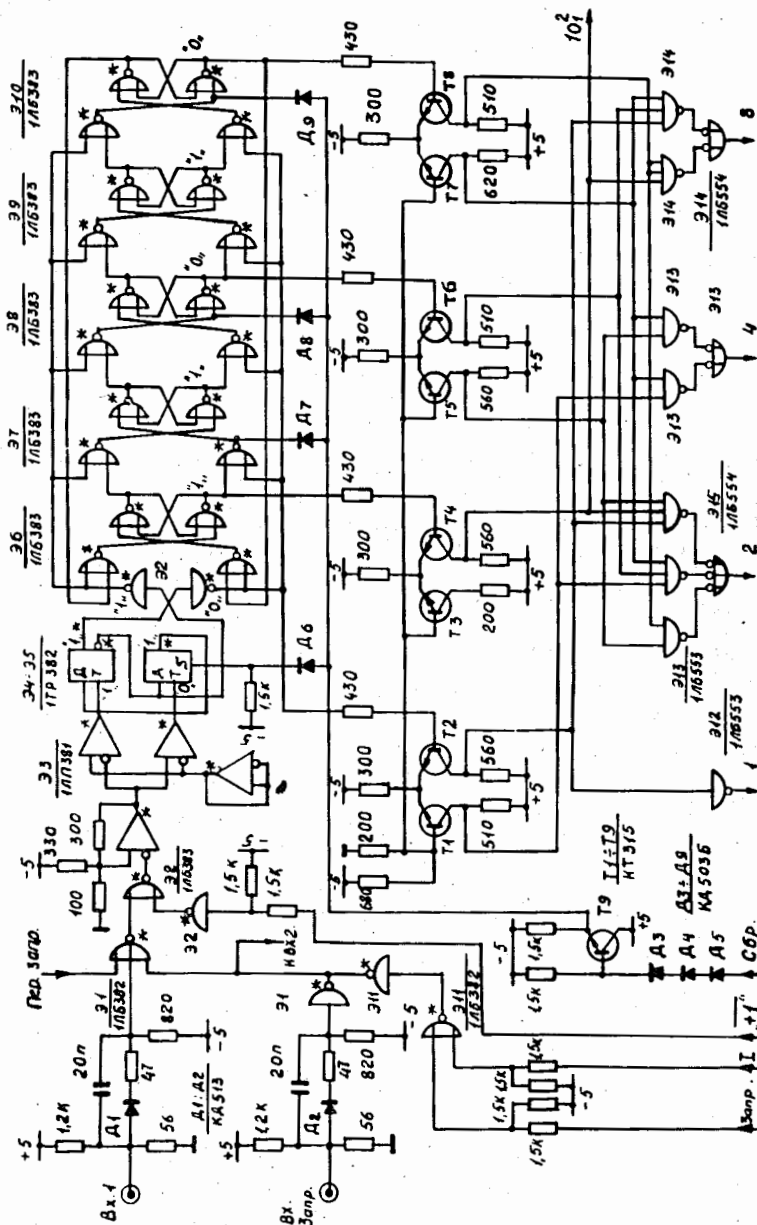
Старт-стопный триггер. Этот триггер в положении "Стоп" блокирует входы обоих счетчиков. Он управляется кнопками "Пуск" и "Стоп" и соответственно функциями F(26)A(0) и F(24)A(0). Кроме этого, возможно управление сигналами с контактов P(i) и P(j) разъема КАМАК, например, в хронометрических системах /1/ для обеспечения группового режима работы счетчиков крейта. Конкретные номера указанных контактов определяются, в общем, произвольно в зависимости от конфигурации всей системы и обеспечиваются распайкой переключателей. Положение "Пуск" индицируется лампочкой на передней панели блока.

Блокировка обоих входов может производиться также сигналом "Запрет" (I) с магистрали или по входу "Запрет" с передней панели блока на время действия этих сигналов. Если старт-стопный триггер находится в положении "Стоп", то на выходе "Запрет" присутствует логическая "1" с уровнем NIM.

Быстрая декада. На рис. 2 приведена принципиальная схема быстрой декады с дешифратором в двоично-десятичный код. Декада собрана по схеме: делитель на два и кольцевой счетчик на пять. В отличие от работы /2/, делитель на два включен перед кольцом, что позволило довести рабочую частоту счетчика до 160 МГц.

Вход декады /Э1 ÷ Э3/ имеет следующую структуру: переходник NIM-ECL, нормально открытые ворота, схема ИЛИ для сигнала F(25), триггер Шмитта. Делитель на 2 собран по известной схеме /4/ на Д-триггерах /Э4 ÷ Э5/. Кольцевой счетчик /Э6 ÷ Э10/ подробно описан в работе /5/.

Ниже приводится таблица состояний триггеров быстрой декады.



Примечание: Обозначения * - резистор 430 Ом на-5В.

Рис. 2. Принципиальная схема быстрой декады.

| Вход | Выходы триггеров | | | | | |
|------|------------------|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 6 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 7 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 8 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 9 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |

Сигналы на дешифратор /Э12-Э15/ подаются через переходники уровней ECL - TTL /Т1-Т8/. Декада имеет входы запрета TTL и NIM и TTL-вход установки в положение "0".

Дешифраторы двоично-десятичного кода в семисегментный, а также дешифратор функций КАМАК имеют схемы TTL средней степени интеграции. Все остальные логические узлы выполнены на схемах TTL серии 155.

Краткие характеристики блока

| | |
|--|--|
| Входы | |
| Входное сопротивление | - 50 Ом |
| | - NIM / $0 \pm 0,1$ В/ - логический "0", |
| Уровни сигналов | /- $0,8 \pm 0,1$ В/ - логическая "1" |
| Допустимая длительность сигналов по обоим входам | - любая свыше 3 нс, |
| Допустимая длительность фронтов | - любая. |
| Максимальная частота счета: | |
| а/ для 1 входа | - 160 МГц, |
| б/ для 2 входа | - 16 МГц. |

Минимальная допустимая длительность пауз между сигналами:

а/ по 1 входу
б/ по 2 входу
Вход запрета

- 3 нс,
- 30 нс,
- потенциальный, уровни NIM.

Вход сброса

- уровни NIM, длительность не менее 50 нс.

Выход запрета

- уровни NIM.

Функции и сигналы КАМАК

- F(0)A(0) - чтение содержимого 1-го счетчика по шинам (R1 ÷ R16).
 F(0)A(1) - чтение содержимого 2-го счетчика по шинам (R1 ÷ R16).
 F(2)A(0) - чтение и сброс содержимого 1-го счетчика. Сброс триггера переполнения L1. Выдача Q.
 F(2)A(1) - чтение и сброс содержимого 2-го счетчика. Сброс триггера переполнения L2. Выдача Q.
 F(8)A(0) - проверка триггера переполнения L1 . Q=1, если L1=1.
 F(8)A(1) - проверка триггера переполнения L2 . Q=1, если L2=1.
 F(9)A(0) - сброс 1-го счетчика и триггера переполнения L1.
 F(9)A(1) - сброс 2-го счетчика и триггера переполнения L2.
 F(10)A(0) - проверка триггера переполнения L1 со сбросом. Q=1, если L1=1.
 F(10)A(1) - проверка триггера переполнения L2 со сбросом. Q=1, если L2=1.
 F(24)A(0) - установка старт-стопного триггера в положение "Стоп".
 F(24)A(1) - установка независимого режима работы счетчиков: 2×10^1 .
 F(25)A(0) - добавление 1 в первый счетчик.

- F(25) A(1) - добавление 1 во второй счетчик.
 F(26) A(0) - установка старт-стопного триггера в положение "Пуск".
 F(26) A(1) - последовательное включение счетчиков:
 1×10^8 .
 F(27) A(0) - проверка положения старт-стопного триггера. $Q=1$, если триггер в положении "Пуск".
 F(27) A(1) - проверка режима работы счетчиков. $Q=1$ при независимом режиме работы счетчиков.
 (Z+C)S2 - установка узлов блока в исходное состояние.
 L - сигнал переполнения счетчиков.
 X - сигнал ответа при расшифровке любой из функций блока.
 Q - сигнал ответа.
 I - сигнал запрета на входы счетчиков.

Питание: +6 В, 1 А; -6 В, 0,6 А.

Механические размеры - блок одиночной ширины 1 М.
 На рис. 3 показан общий вид блока.

В заключение авторы благодарят за техническую помощь Л.Малюшицкую и В.А.Григорьеву.

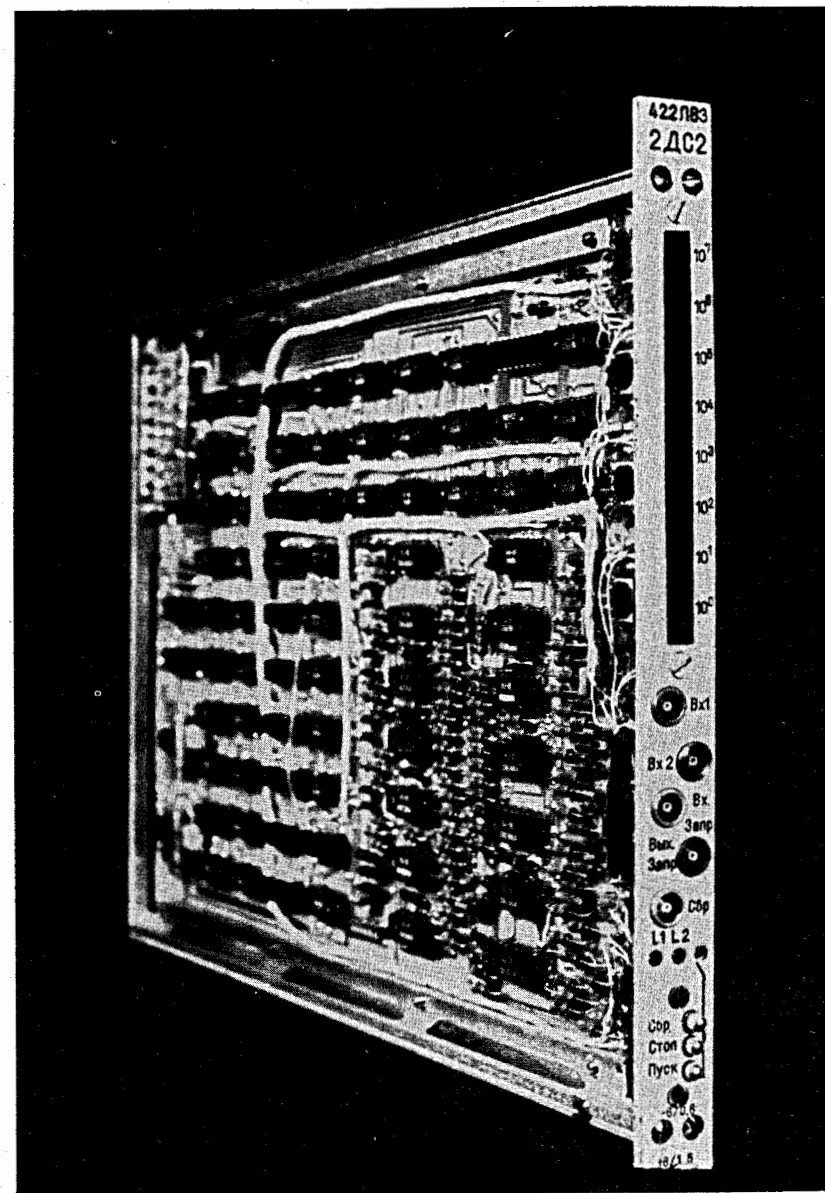


Рис. 3. Общий вид блока.

Литература

1. Schlumberger. *Catalogue 1975, France, Paris, 1975.*
2. С.Г.Басиладзе. *Препринт ОИЯИ, 13-8044, Дубна, 1974.*
3. *SAMAS Bulletin, No. 12, p. 31, 1975.*
4. И.Н.Букреев, Б.М.Мансуров, В.И.Горячев. *Микроэлектронные схемы цифровых устройств. М., Сов.Радио, 1973.*
5. С.Г.Басиладзе. *ПТЭ, №5, 1974, 74÷76.*

*Рукопись поступила в издательский отдел
5 февраля 1976 года.*