

8/IV-74

ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА



К-859

10 - 7692

1402/2-74

А.П.Крячко

ЦИФРО-ВРЕМЕННОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЦВП-351  
В СТАНДАРТЕ КАМАК

**1974**

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

10 - 7692

А.П.Крячко

ЦИФРО-ВРЕМЕННОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЦВП-351  
В СТАНДАРТЕ КАМАК

Направлено в "Труды VII Всесоюзной школы по  
автоматизации научных исследований", Ленинград,  
1974 г.

Объединенный институт  
ядерных исследований  
БИБЛИОТЕКА

Крячко А.П.

10 - 7692

Цифро-временной преобразователь ЦВП-351 в стандарте  
КАМАК

В работе описывается цифро-временной преобразователь, который используется в качестве стабильного генератора тактовых импульсов с программируемой частотой, программируемых временных интервалов и счетчика с программируемым коэффициентом пересчета.

Блок выполнен в стандарте КАМАК.

Препринт Объединенного института ядерных исследований.  
Дубна, 1974

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Блок имеет три основных режима работы, выполняя роль:

- 1/ генератора тактовых импульсов с программируемой частотой;
- 2/ формирователя программируемых временных интервалов;
- 3/ счетчика с программируемым коэффициентом пересчета.

## 2. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

Структурная схема блока приведена на рис. 1. В блоке имеется кварцевый генератор на  $1 \text{ МГц}^{1/}$  и делитель частоты из 6 декад<sup>2/</sup>. Коэффициент деления от  $10^0$  до  $10^6$  устанавливается программным образом на 3-рядном селекторном регистре с W-шин функцией записи  $F(16)A(0)S1$ .

Линейный дешифратор состоит из семи 4-входовых схем совпадений, у каждой из которых три входа соединены с соответствующими выходами триггеров селекторного регистра, а четвертые входы - с выходами декад. Выходы всех схем совпадений объединяются схемой ИЛИ/на рис.1 не показана/. Таким образом, на выходе схемы ИЛИ получаем сигналы с частотой  $f/10^n$ , где  $f$  - частота кварцевого генератора или частота сигналов, поступающих с разъема "ВХОД",  $n$  - число, установленное на селекторном регистре.

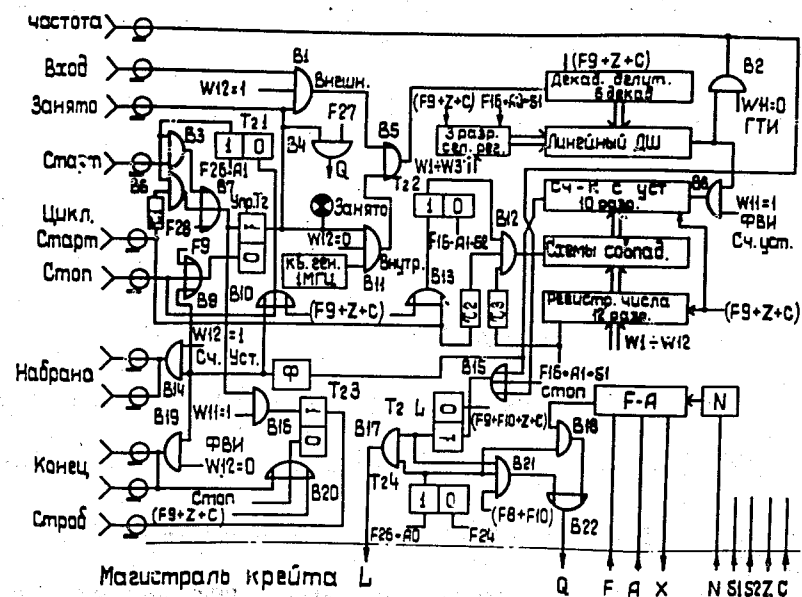


Рис. 1. Структурная схема блока ЦВП-351.

На 12-разрядный регистр числа по команде  $F(16)A(1)S1$  заносится устанавливаемое число /причем в регистр это число поступает в дополнительном коде/, 11-й и 12-й разряды этого регистра определяют режим работы блока. Спустя время, определяемое схемой задержки  $t_3$  и равное 100 нсек, 10-разрядный код через схемы совпадения заносится в счетчик с установкой. Затем примерно через 100 нсек в счетчик добавляется "1". Таким образом, устанавливаемое число заносится в счетчик в обратном коде.

### 3. РЕЖИМЫ РАБОТЫ БЛОКА

**3.1. Работа блока в режиме генератора тактовых импульсов или декадного делителя частоты внешних сигналов ( $W11=0$ )**

1. Производится выбор тактирующей частоты или коэффициента деления путем занесения необходимого числа

$n=(0 \div 6)$  с  $W$ -шин в 3-разрядный селекторный регистр по команде  $F(16)A(0)S1$ .

2. Производится пуск блока по команде  $F(28)A(0)S1$  или внешним сигналом "Старт". В последнем случае предварительно дается разрешение на прохождение этого сигнала командой  $F(26)A(1)S1$ .

После пуска блока на выходе "ЧАСТОТА" появляются сигналы с установленной частотой следования  $f=10^{6-n}$  Гц. Эти сигналы взводят также триггер L блока.

3. При использовании блока в качестве машинных часов предварительно командой  $F(26)A(0)S1$  разрешается появление сигналов L и Q на шинах магистрали. Появление L дает ЭВМ возможность отмечать временные интервалы: при этом производится опрос триггера L командами  $F(8)A(0)$  и/или  $F(10)A(0)$  со сбросом этого триггера.

При необходимости изменить период следования тактовых импульсов или выбрать другой коэффициент деления для внешних сигналов производится остановка блока командой  $F(9)A(0)S2$  или внешним сигналом "Стоп". Затем устанавливается новое число на селекторном регистре и производится пуск.

4. Внешние сигналы подаются на разъем "ВХОД". Для работы с внешними сигналами необходимо в 12-й разряд регистра числа занести "1" командой  $F(16)A(1)S1$  -  $W12=1$ . При работе от внутреннего кварцевого генератора в этом разряде должен быть  $0-W12=0$ .

**3.2. Работа блока в режиме формирователя временных интервалов ( $W11=1$ )**

1. По команде  $F(16)A(0)S1$  устанавливается необходимое число на селекторном регистре.

2. По команде  $F(16)A(1)S1$  устанавливается необходимое число на регистре числа. При этом в 11-й разряд регистра следует занести "1".

3. По команде  $F(28)A(0)S1$  или внешнему сигналу "Старт" производится пуск блока.

По истечении установленного интервала времени на выходах "КОНЕЦ" получаем импульсный сигнал. На вы-

ходе "СТРОБ" будем иметь строб-сигнал, длительность которого соответствует установленному интервалу времени. Если перед пуском блока командой F(26)A(0)S1 было дано разрешение появления L на магистрали, то по окончании установленного интервала времени на этой шине появляется сигнал L.

4. Производится опрес триггера L командами F(8)A(0), F(10)A(0) с получением сигнала ответа Q. Длительность устанавливаемого временного интервала T разна

$$T = N \cdot 10^{n-6} \text{ сек (1) ,}$$

где N - число на первых 10 разрядах регистра числа, а n = (0 ÷ 6) - число на селекторном регистре.

В режиме формирования временных интервалов строб-сигнал может быть выработан при необходимости по внешним сигналам "Старт" и "Стоп". Получаемый при этом временной интервал /задержка/ всегда короче установленного временного интервала. Если соединить кабелем один из выходов "КОНЕЦ" со входом "ЦИКЛ.СТАРТ" и командой F(26)A(1)S1 разрешить прохождение сигналов по этой цепи, то на другом выходе "КОНЕЦ" получим сигналы с периодом следования, равным установленному до пуска временному интервалу плюс время задержки  $t_1$ . При этом на выходе "СТРОБ" будем иметь последовательность строб-сигналов этой же длительности с паузой между ними, определяемой схемой задержки  $t_1$ . Эта задержка составляет около 600 нсек.

Сигнал с выхода "КОНЕЦ" проходит по цепи циклического старта  $t_2 - V_{12}$  и заносит код из регистра числа в счетчик с установкой через схемы совпадения, затем через цепь  $V_6 - t_1$  производит пуск блока и т.д.

Если в режиме циклического старта занести в регистр числа последовательно два разных кода, то время появления первого импульса на выходах "КОНЕЦ" после пуска блока будет определяться первым кодом, период последующих импульсов - вторым кодом.

Такой режим обеспечивается работой триггера Tг 2. При первой записи кода в счетчик этот триггер переключается сигналом F(16)A(1)S2 и запрещает дальнейший

перенос кода из регистра в счетчик. Поэтому мы можем затем записать в этот регистр другой код.

После выработки первого временного интервала сигнал циклического старта устанавливает этот триггер в исходное состояние и снимает запрет сигнала переноса. В дальнейшем в счетчик будет всякий раз заноситься код второго числа.

### 3.3. Работа блока в режиме счетчика с установкой (W12=1)

Для разрешения прохождения внешних сигналов с разьема "Вход" при записи числа по команде F(16)A(1)S1 на шине должна быть  $W_{12} = "1"$ .

В остальном последовательность работы аналогична описанной в пункте 3.2. При наборе установленного числа на выходах "НАБРАНО" появляется импульсный сигнал.

3.4. По сигналу Z блок приводится в исходное состояние. Это может быть сделано также по сигналу C /при необходимости включается тумблером на задней панели блока/.

3.5. После запуска блока в любом режиме лампочкой на передней панели индицируется состояние "Занято". Состояние блока может быть проверено командой F(27)A(0).

Если при этом Q=1, то блок занят, если Q=0, то блок готов к дальнейшей работе.

Блок ЦВП-351 по выполняемым функциям близок к блоку RTC 2014 Real Time Clock фирмы SEN Electronique<sup>3/</sup>. От последнего отличается большей частотой внутреннего кварцевого генератора и ее десятичным делением, что создает удобство при программировании, а также упрощает ТТЛ внешних сигналов.

## 4. КРАТКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЛОКА

### 4.1. Команды КАМАК

NA(0)F(8). Проверка L. Q=1, когда L=1.

NA(0)F(9)S2. Установка в исходное состояние триггеров блока по стробу S2.

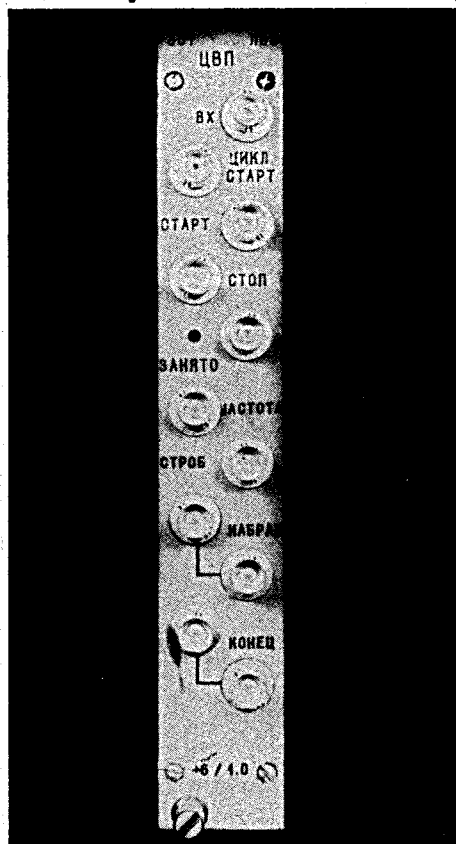


Рис. 2. Передняя панель блока ЦВП-351.

- NA(0) F(10). Проверка L, Q=1, когда L=1. Триггер L сбрасывается по стробу S2.
- NA(0) F(16)S1. Запись кода с W-шин в селекторный регистр по стробу S1. Выдача отклика Q.
- NA(1) F(16)S1. Запись кода с W-шин в регистр счетчика с установкой. Выдача отклика Q.

- NA(0) F(24) S1. Запрещение появления L и Q по стробу S1.
- NA(0) F(26) S1. Разрешение появления L и Q по стробу S1.
- NA(1) F(26) S1. Разрешение внешних сигналов "Старт", "Цикл.старт".
- NA(0) F(27). Проверка занятости блока. Q=1 - блок занят.
- NA(0) F(28) S1. Пуск блока по стробу S1. Выдача отклика Q.

#### 4.2. Передняя панель блока

Все входные и выходные сигналы имеют уровни ТТЛ, соответствующие логической "1" в стандарте КАМАК.

##### 1. Входные сигналы

- ВХОД:** длительность не менее 50 нсек. Максимальная частота 10 МГц.
- СТАРТ:** длительность 100 нсек.
- СТОП:** длительность 100 нсек.
- ЦИКЛ.СТАРТ:** длительность 100 нсек.

##### 2. Выходные сигналы

- ЗАНЯТО:** уровень \* присутствует в процессе преобразования кода во временной интервал и др. Состояние "Занято" индицируется лампочкой.
- СТРОБ:** длительность сигнала соответствует времени преобразования.
- НАБРАНО:** длительность 100 нсек. Появляется при наборе заданного числа.

\* Логический "0" в стандарте КАМАК.

**КОНЕЦ:**

длительность 100 нсек. Появляется после окончания заданного временного интервала.

**ЧАСТОТА:**

последовательность сигналов длительностью 100 нсек с заданным периодом повторения.

**4.3. Питание:**

+6 В, 1 А.

**4.4. Механические характеристики:**

Блок двойной ширины - 2М. Передняя панель блока показана на рис. 2.

В заключение автор благодарит В.С.Евтисова за изготовление блока и И.Ф.Колпакова за прочтение рукописи и ценные советы.

*Литература*

1. J.H.Kolotaj. *Electronic Design*, No 5, 88 (1969).
2. *Manuel d'application des circuits integres digitaux TTL*, 2<sup>nd</sup> edition. Texas Instruments. France, 1970.
3. *SEN Electronique, CAMAC. Catalogue. Geneve, 1970.*

Рукопись поступила в издательский отдел  
24 января 1974 года.