

сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
Дубна

75 / 2-82

4/1-82

13-81-708

Хоанг Као Зунг, В.Б.Шутов

12-КАНАЛЬНЫЙ ПРОГРАММИРУЕМЫЙ
ТАЙМЕР

1981

1. ВВЕДЕНИЕ

В литературе описаны таймеры и цифровременные преобразователи, например, $1-3/4$. Однако для управления криогенным источником поляризованных ионов $4/4$ они не подходят по ряду параметров: диапазону, числу каналов, точности, а также не имеют наглядной индикации величин задержек в каналах. В связи с этим был разработан таймер с параметрами:

1. Число каналов - 12.
2. Диапазон изменения задержек выходного сигнала - $0,1 \text{ мкс} \pm 99 \text{ с}$.
3. Шаг изменения задержки - 1% от максимального значения.
4. Стабильность задержек не хуже $0,01\%$ от максимального значения.
5. Возможность управления таймером как с передней панели, так и с магистрали КАМАК.
6. Возможность повторного запуска без перезаписи данных.

2. ОПИСАНИЕ ТАЙМЕРА

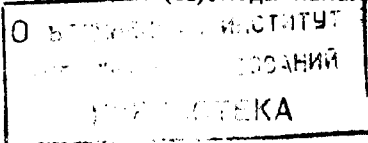
Таймер в автономном режиме управляется при помощи элементов управления, расположенных на передней панели блока. Такими элементами являются:

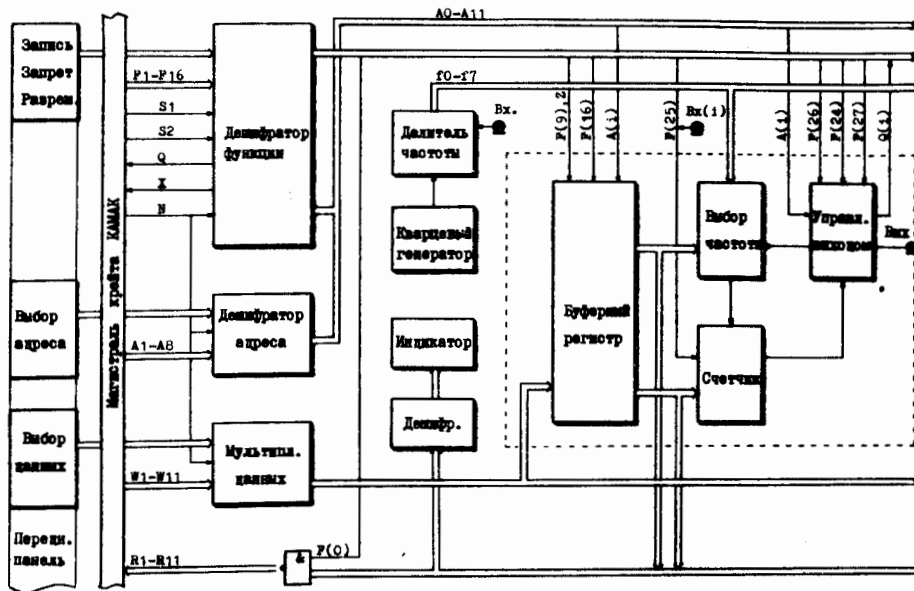
- переключатель "ВЫБОР АДРЕСА", при помощи которого осуществляется выбор одного из 12 каналов таймера;
- переключатель "ВЫБОР ДАННЫХ", на котором набирается информация, записываемая в буферный регистр выбранного канала;
- кнопка "ЗАПИСЬ", при нажатии которой осуществляется перенос информации с переключателя "ВЫБОР ДАННЫХ" в буферный регистр выбранного канала;
- кнопка "ЗАПРЕТ", при нажатии которой вырабатывается импульс, запрещающий каналу выдавать выходной импульс;
- кнопка "РАЗРЕШЕНИЕ", при нажатии которой вырабатывается импульс, разрешающий выдачу сигнала.

Эти элементы управления блокируются во время цикла обращения к таймеру со стороны контроллера крейта КАМАК.

На рисунке приведена функциональная схема таймера. Блок содержит следующие основные узлы:

1/ дешифратор адреса: вырабатывает сигнал выбора одного из 12 каналов таймера $A(0) \pm A(11)$. Коды канала поступают в дешиф-





Функциональная схема 12-канального программируемого таймера.

ратор с переключателя "ВЫБОР АДРЕСА" или с шин A1÷A8 при работе таймера на магистрали креста КАМАК;

2/ дешифратор функции: дешифрирует команды управления, чтения и записи КАМАК. Когда таймер работает автономно, дешифратор вырабатывает импульсы записи, запрета или разрешения при нажатии соответствующих кнопок;

3/ мультиплексор данных: передает информацию в буферные регистры каналов с шин W1÷W11 магистрали креста КАМАК или, в случае автономной работы таймера, с переключателя "ВЫБОР ДАННЫХ";

4/ кварцевый генератор: вырабатывает тактовые импульсы опорной частотой $f = 10$ МГц. При помощи делителя частоты в каждый канал таймера подаются импульсы с частотами $f_0 \div f_7$, где $f_1 = 10^{-1}$ Гц*.

5/ Дешифратор и индикатор содержимого буферного регистра: позволяет в ходе работы таймера в удобной форме индцировать величину задержки в канале, определяемом переключателем "ВЫБОР АДРЕСА".

* Вместо кварцевого генератора можно использовать внешний генератор тактовых импульсов с частотой 10 МГц, например, генератор ГТИ-742^{5/}.

3. ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ КАНАЛА

Таймер содержит 12 независимых каналов. На рисунке пунктиром показана блок-схема одного канала. Каждый канал состоит из 11-разрядного буферного регистра, счетчика, схемы выбора тактовой частоты и схемы управления подачей выходного сигнала.

Каждый канал вырабатывает на выходе сигнал с задержкой от сигнала старта, равной $T \cdot 10^{-i}$ с. Двухзначное число $T / T = 00 \div 99$ записывается в восемь младших разрядов буферного регистра в двоично-десятичном коде, три старших разряда определяют значение показателя степени $-i (i=0 \div 7)$. Запись информации в буферный регистр производится при помощи кнопки "ЗАПИСЬ" /см. §2/ или командой NA(i)F(16)S1 КАМАК.

Запуск счетчика осуществляется общей для всех каналов командой NA(15)F(25)S1, внешним сигналом, подаваемым на разъем "ОБЩИЙ СТАРТ", или сигналом, который подается на индивидуальный входной разъем канала, расположенный на передней панели блока. По приходу сигнала запуска значение T из буферного регистра перезаписывается в счетчик. По окончании сигнала запуска схема "ВЫБОР ЧАСТОТЫ" выдает в счетчик тактовые импульсы, частота которых определяется этой схемой по коду числа i.

Когда содержимое счетчика становится равным нулю, выдается выходной сигнал и запрещается подача тактовых импульсов. Счетчик ожидает прихода очередного сигнала запуска для следующего цикла работы.

Запрет и разрешение выдачи сигнала на выход определяются командами NA(i)F(24)S1 и NA(i)F(26)S1 соответственно. Команда NA(i)F(27) предназначена для проверки состояния "РАЗРЕШЕНИЕ/ЗАПРЕТ": сигнал Q=0 означает запрет, Q=1 - разрешение. Перечень всех команд КАМАК, используемых в таймере, приведен в таблице.

Таблица

Код команды	Выполняемая функция
NA(i)F(0)	чтение буферного регистра; $i=0 \div 11$
NA(15)F(9)S2+ZS2	общий сброс буферных регистров
NA(i)F(16)S1	запись в буферный регистр
NA(i)F(24)S1	запрет выхода канала
NA(15)F(25)S1	общий запуск всех каналов
NA(i)F(26)S1	разрешение выхода канала
NA(i)F(27)	проверка разрешения выхода канала Q=1 означает разрешение

4. КОНСТРУКЦИЯ ТАЙМЕРА

Блок выполнен на двух платах. Первая содержит основные узлы таймера /см. §2/ и четыре канала с субадресами A/0/÷A/3/. Вторая плата содержит восемь каналов с субадресами A/4/÷A/11/. Такая конструкция позволяет выполнить таймер в упрощенном варианте с 4 независимыми каналами.

На передней панели блока расположены:

- 1/ элементы управления и индикации /см. §2/;
- 2/ индивидуальные разъемы "Вход" и "Выход" каналов;
- 3/ разъем для подачи общего старта.

Средний ток, потребляемый каждой платой, равен 2,4 А /+6 В/.

ЛИТЕРАТУРА

1. Басиладзе С.Г., Парфенов А.И. ПТЭ, 1977, №1, с.83.
2. Нефедьев О.К., Челноков О.П. ОИЯИ, 13-12767, Дубна, 1979.
3. Даматов Я.Н. и др. ОИЯИ, 13-13001, Дубна, 1980.
4. Belushkina A.A. et al. JINR, E13-80-500, Dubna, 1980.
5. Ким Ю Зем, Крячко А.П. ОИЯИ, 10-9800, Дубна, 1976.

Рукопись поступила в издательский отдел
12 ноября 1981 года.