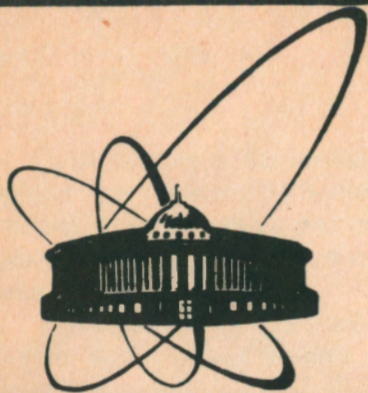


90-36



сообщения  
объединенного  
института  
ядерных  
исследований  
Дубна

E 721

P10-90-36

**В. А. Ермаков**

**БЛОК АВТОМАТИЗАЦИИ ПУСКА  
И ОСТАНОВА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**1990**

Проводимые в настоящее время ядерно-физические исследования требуют регистрации большого количества параметров экспериментов. Основой большинства измерительных модулей ИВЦ Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ является аппаратура в стандарте КАМАК, управляемая ЭВМ.

Автоматизация процесса набора экспериментальной информации привела к созданию блоков, режим работы которых определяется набором кодов, задаваемых из ЭВМ и хранящихся в специальных устройствах памяти в этих же блоках. Набор такого оборудования и программное обеспечение, используемые в измерительном модуле, позволяют автоматизировать управление ходом эксперимента.

Использование в установках счетчиков КС 014<sup>/8 /</sup>, КС 017<sup>/9 /</sup> и т.д. требует для считывания с них информации нескольких команд КАМАК, а счет информации в это время продолжается, что приводит к искажению действительной информации.

Во многих измерительно-накопительных модулях используется несколько каналов накопления<sup>/1,2,4,5 /</sup>, что требует одновременного пуска или останова измерения. В настоящее время этот процесс производится путем выработки соответствующей команды КАМАК, поочередно управляющей каждым каналом накопления, что приводит к разным моментам времени начала или останова всех каналов. В этом случае происходит довольно существенное количественное различие накапливаемой информации в каждом канале, что приводит к увеличению времени при обработке и к трудностям нормирования полученной информации. При создании экспериментальных установок возникает необходимость управления временем проведения одного цикла измерения, т.е. нужно иметь таймер. Он должен приостанавливаться в зависимости от внешних причин: сигналов с интегсиметров, сигналов от подвижных отражателей и т.д.

В других измерительно-накопительных системах<sup>/3 /</sup> возникает необходимость определять экспозицию цикла измерения по количеству стартовых импульсов реактора. Это приводит к использованию дополнительных счетчиков.

Описываемый в данной работе блок автоматизации пуска и останова измерительного модуля позволяет:

- 1) управлять остановом и пуском по командам КАМАК;
- 2) в режиме таймера обрабатывать экспозицию по времени;

- 3) приостанавливать текущую экспозицию по внешнему сигналу;
- 4) управлять пуском и остановом по внешним сигналам;
- 5) производить отсчет количества внешних сигналов, как, например, "Старт", "Монитор".

В Лаборатории нейтронной физики широко применяется время-пролетная методика, где стартовый импульс (СИ), вырабатываемый перед началом нейтронной вспышки импульсных реакторов ИБР-2 и ИБР-30, используется для запуска временных кодировщиков<sup>16</sup>. Представляемый блок производит блокировку сигнала СИ на входы временных кодировщиков, а также формирует на выход сигнал пуска/стопа.

Блок-схема описываемого устройства представлена на рис.1.

Таймер вместе с кварцевым генератором (Г) предназначен для выработки временного интервала проведения цикла эксперимента. Входной формирователь (Вх.Ф) преобразует входной сигнал СИ из отрицательной логики в уровень TTL. Схема управления (Схема УПР) пропускает сформированный сигнал СИ на выходной формирователь

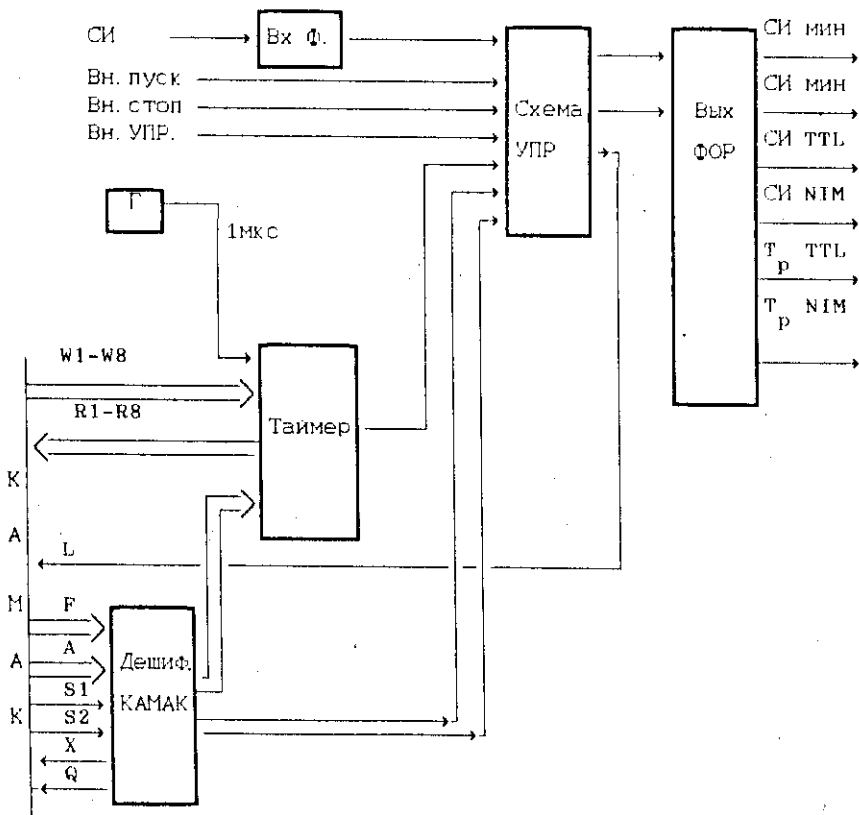


Рис.1. Блок-схема.

(Вых.ФОР), который выдает два сигнала СИ мин в отрицательной логике, сигнал СИ NIM в стандарте NIM, сигнал СИ TTL. Также формируется два сигнала пуска/стопа  $T_p$  TTL,  $T_p$  NIM. Дешифратор КАМАК формирует следующие команды:

1. NA(0)F(0)	чтение счетчика 0	Q = 1
2. NA(1)F(0)	чтение счетчика 1	Q = 1
3. NA(2)F(0)	чтение счетчика 2	Q = 1
4. NA(0)F(16)	запись команд.слова	Q = 1
5. NA(1)F(16)	запись счетчика 0	Q = 1
6. NA(2)F(16)	запись счетчика 1	Q = 1
7. NA(3)F(16)	запись счетчика 2	Q = 1
8. NA(0)F(8)	проверка источника L	Q = L
9. NA(0)F(10)	сброс источника L	Q = 0
10. NA(0)F(24)	стоп измерения	Q = 0
11. NA(0)F(26)	старт измерения	Q = 0
12. NA(1)F(24)	запрет L	Q = 0
13. NA(1)F(26)	разрешение L	Q = 0.

Все команды сопровождаются сигналом ответа X.

Таймер собран на большой интегральной схеме (БИС), программируемом таймере КР 580 ВИ 53<sup>777</sup>. Он содержит три одинаковых таймерных канала. В каждом имеется регистр управления и 16-разрядный программируемый счетчик обратного счета с цепями управления, а также двухбайтный буферный регистр, в который по специальной команде переписывается текущий код счетчика. Счетчик может быть запрограммирован для двоичного или двоично-десятичного счета. Соответственно меняется и диапазон счета (65535 для двоичного и 9999 для двоично-десятичного).

Режимы работы каждого канала таймера программируются последовательной записью командных слов, индивидуальной для каждого канала, в адрес общего для трех каналов командного регистра. На рис.2 представлен формат командного слова (регистра).

Кодировка D7, D6 задает номер иницилируемого канала:

D7	D6	№ канала
0	0	0
0	1	1
1	0	2
1	1	код не действителен.

Разряды D5 и D4 устанавливают режимы обращения к каналу:

D5	D4	режим обращения к каналу
0	0	перепись текущего кода канального счетчика в буферный регистр канала
1	0	обращение к старшему байту счетчика

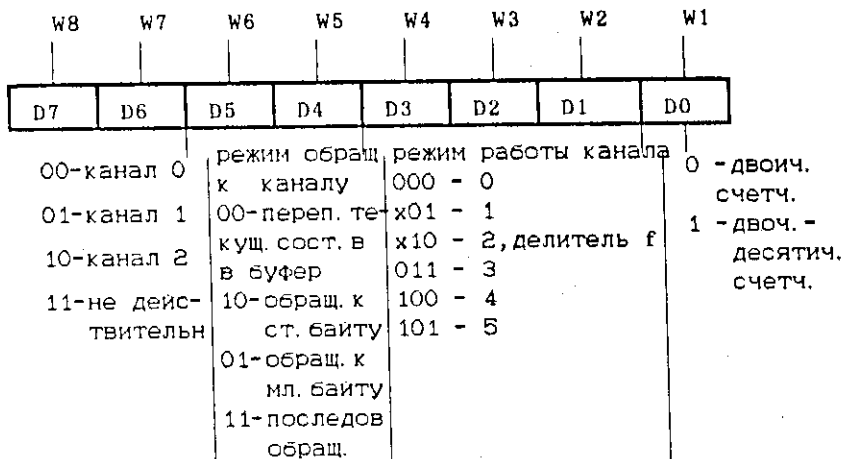


Рис.2. Формат командного слова.

- 0 1 обращение к младшему байту счетчика
- 1 1 последовательное обращение сначала к младшему, а затем к старшему байтам счетчика.

Каждый канал таймера можно использовать в одном из шести режимов, определяемых D3, D2, D1 командного слова:

D3	D2	D1	№ режима канала
0	0	0	0 — генерация задержанного сигнала прерывания
0	0	1	1 — программируемый одновибратор
x	1	0	2 — делитель на N частоты сигналов
x	1	1	3 — делитель на N частоты сигналов
1	0	0	4 — программно-запускаемый задержанный строб
1	0	1	5 — аппаратно-запускаемый задержанный строб.

Разряд D0 командного слова определяет режим двоичного (D0 = 0) или двоично-десятичного (D0 = 1) счета.

В данном блоке БИС используется по принципу, показанному на блок-схеме рис.3.

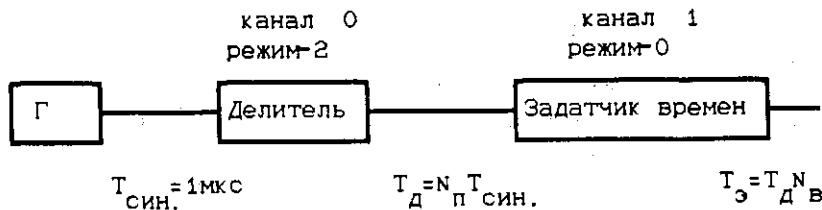


Рис.3. Схема использования БИС.

Кварцевый генератор (Г) вырабатывает кварцованную частоту  $f = 1$  МГц с периодом  $T_{\text{син.}} = 1$  мкс. Канал 0 таймера используется как программируемый делитель частоты в режиме 2. Код пересчета  $N_{\text{д}}$  записывается предварительно и может быть изменен в любое время. Канал 1 используется как задатчик времени в режиме 0. Код времени  $N_{\text{в}}$  записывается предварительно и может быть изменен в любое время, но в этом случае отсчет времени начинается сначала.

Период повторения на выходе делителя равен  $N_{\text{д}} T_{\text{син.}}$ , таким образом, коэффициент деления частоты может изменяться от 1 до 65535 в двоичной системе. Полученное время проведения эксперимента определяется по следующей формуле:

$$T_{\text{э}} = T_{\text{д}} N_{\text{в}}, \quad (1)$$

где  $T_{\text{д}} = N_{\text{д}} T_{\text{син.}}$  — период на выходе делителя. Подставляя в формулу (1), получим следующее выражение:

$$T_{\text{э}} = N_{\text{д}} N_{\text{в}} T_{\text{син.}} \quad (2)$$

Время проведения эксперимента ( $T_{\text{э}}$ ) может быть продлено на время действия сигнала "Вн.УПР", который приостанавливает отсчет установленного интервала времени, а после снятия этого сигнала продолжается отсчет установленного интервала времени с момента прерывания. Сигнал L устанавливается на DATAWAY, если есть разрешение и окончилось время эксперимента по любому входу: КАМАК, "Вн.стоп", отработка таймера.

Пример задания времени эксперимента: после подачи команды NA(0)F(24), или если уже была остановка, по команде NA(0)F(16) записываем в командное слово следующее условие: счетчик двоичный, режим работы 2, обращение к каналу последовательное: сначала к младшему байту, затем к старшему байту счетчика, выбираем канал 0. В результате получаем запись 064<sub>8</sub>. После чего по команде NA(1)F(16) записываем младший байт, а после повторения этой команды — старший байт коэффициента деления  $N_{\text{д}}$ .

По команде NA(0)F(16) записываем условия канала 1: счетчик двоичный, режим работы 0, режим обращения к каналу повторяем и получаем 160<sub>8</sub>. По команде NA(2)F(16) записываем младший байт, а после повторения этой команды — старший байт задания времени  $N_{\text{в}}$ . Подготавливаем условия для использования сигнала L и даем команду "Старт" эксперимента NA(0)F(26): окончание установленного временного интервала определяют по источнику L.

Выход СИ мин обеспечивает нагрузку на уровне 0,5 А. Входы "Вн.пуск", "Вн.стоп" отрицательные (уровня TTL), а вход "Вн.упр"

положительный (уровня TTL). Выходы СИ TTL и  $T_p$  TTL берутся со схем с открытым коллектором. Блок выполнен в стандарте КАМАК и занимает станцию 1М.

В заключение автор выражает благодарность М.И.Хреновой за трассировку платы.

Работа выполнена в рамках проекта 421 государственной программы "Высокотемпературная сверхпроводимость".

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Балуга Г. и др. — ОИЯИ, P10-80-825, Дубна, 1980.
2. Вагов В.А. и др. — ОИЯИ, P3-82-770, Дубна, 1982.
3. Голиков В.В. и др. — ОИЯИ, P13-83-215, Дубна, 1983.
4. Ермаков В.А. и др. — ОИЯИ, 13-85-161, Дубна, 1985.
5. Александров Ю.А. и др. — ОИЯИ, P3-87-449, Дубна, 1987.
6. Барабаш И.П. и др. — ОИЯИ, 11-8522, Дубна, 1975.
7. Торгов Ю.И. — Микропроцессорные средства и системы, 1984, № 1, с.77.
8. Журавлев Н.И. и др. — ОИЯИ, 10-8754, Дубна, 1975.
9. Антюхов В.А. и др. — ОИЯИ, 10-11636, Дубна, 1978.

Рукопись поступила в издательский отдел  
18 января 1990 года.