

сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

3258/
2-81

29/6-81

10-81-170

Ан Сен Гук, И.Турзо

ПРОГРАММИРОВАННЫЕ ЧАСЫ
РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ В СТАНДАРТЕ КАМАК

1981

I. НАЗНАЧЕНИЕ

Часы реального времени ЧРВ-353 являются программируемым тактовым генератором или счетчиком, которые обеспечивают различные режимы установки интервала времени или счета событий.

Модуль может быть использован как для установки интервала времени обработки данных, так и для синхронизации обработки по внешнему событию.

II. ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧРВ-353

Модуль ЧРВ-353 имеет следующие характеристики:

- разрядность двоичного счетчика: 16 разрядов;
- масштаб времени: 1, 10, 100, 1000, 10000 мкс, организован на базе внутреннего генератора, имеющего частоту 50 МГц и стабильность частоты 10^{-5} в диапазоне $0 \div +60^{\circ}\text{C}$ /кроме того, в качестве задающего может использоваться внешний генератор, выход которого подключается на вход 1 модуля/;
- выходной сигнал: TTL, 500 нс, отрицательный;
- входной сигнал: TTL, положительный.

С целью синхронизации программой выбирается передний или задний фронт внешнего сигнала. Потребляемый ток: +6 В, 1 А; -6 В, 0,1 А. Ширина блока 1 М.

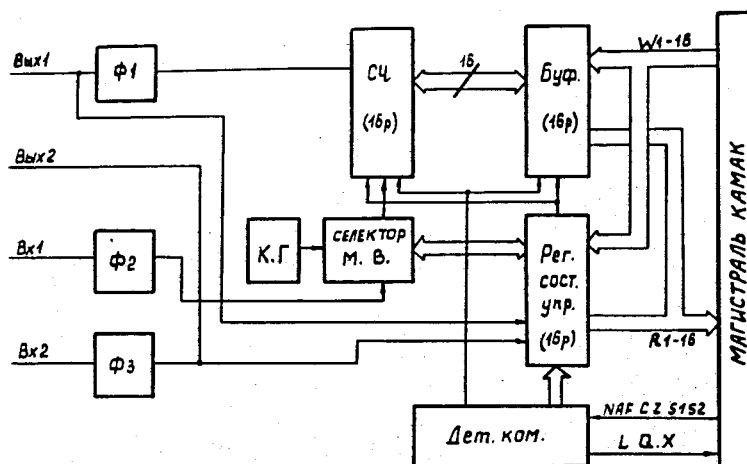
III. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА МОДУЛЯ

Функциональная схема модуля показана на рисунке. Модуль состоит из следующих узлов:

а/ 16-разрядного установочного счетчика, который считает импульсы, поступающие от задающего генератора, до значения, установленного программой, или до момента появления сигнала ФЛАГ ВХ.2 /установочное число в счетчик загружается параллельным кодом/;

б/ 16-разрядного буферного регистра, обеспечивающего временное хранение данных;

в/ генератора тактовых импульсов и селектора масштаба времени. Кварцевый генератор генерирует импульсы с частотой 50 МГц /2/. Селектор выбирает масштаб времени по состоянию разрядов 3,4,5 управляющего регистра;



г/ 16-разрядного управляющего регистра, определяющего режимы работы модуля.

Разряды управляющего регистра имеют следующие значения:

Разряд Сигнал	Назначение, установка и сброс
15/ФЛАГ ВХ.2	Индикация прихода сигнала на вход 2. Установка разряда ФЛАГ ВХ.2 разрешается при наличии "1" в разряде "ПУСК". Его сброс осуществляется командой F(16)A(1), F(10)A(1), а также при установлении разряда "ПУСК".
14/РАЗРЕШЕНИЕ ФЛАГА ВХ.2	Разряд разрешает или запрещает генерацию сигнала запроса "L" при появлении ФЛАГ ВХ.2. Запись "1" или "0" в разряд осуществляется командой F(16)A(1).
13/ПУСК ВХ.2	Когда разряд установлен в "1", то разрешает запуск счетчика сигналом, поступающим на вход 2. Установка разряда осуществляется командами F(16)A(1) и F(25)A(1). Сброс разряда - командой F(16)A(1), а также при установлении разряда "ПУСК".
12/ПОТЕРЯ ДАННЫХ	Наличие "1" в этом разряде указывает на потерю данных. Когда установлены

в "1" разряды 7 или 15, то разряд ПОТЕРЯ ДАННЫХ устанавливается сигналом переполнения счетчика или сигналом, поступающим на вход 2. Сброс разряда осуществляется командой F(16)A(1), а также при установлении разряда "ПУСК".

Не используется.

По содержанию этого разряда с целью синхронизации выбирается передний /"0"/ или задний /"1"/ фронт сигнала, поступающего на вход 2. Установка и сброс осуществляются командой F(16)A(1).

По содержанию этого разряда с целью синхронизации выбирается передний /"0"/ или задний /"1"/ фронт сигнала, поступающего на вход 1. Установка и сброс осуществляются командой F(16)A(1).

Флаг переполнения счетчика. Разряд устанавливается сигналом переполнения счетчика, сбрасывается командами F(16)A(1), F(10)A(0), а также при установлении разряда "ПУСК".

Разряд разрешает или запрещает генерацию сигнала запроса "L" при появлении сигнала переполнения. Установка и сброс разряда осуществляется командой F(16)A(1).

Содержимое этих разрядов определяет масштаб времени:

5	4	3	Разряд/Селектор
0	0	0	Стоп
0	0	1	1 МГц
0	1	0	100 кГц
0	1	1	10 кГц
1	0	0	1 кГц
1	0	1	100 Гц
1	1	0	ВХОД 1
1	1	1	/для синхронизации от сети/

11.10/

9/ФРОНТ СИГНАЛА ВХ.2

8/ФРОНТ СИГНАЛА ВХ.1

7/ФЛАГ СЧЕТЧИКА

6/РАЗРЕШЕНИЕ ФЛАГА СЧЕТЧИКА

5-3/ВЫБОР МАСШТАБА ВРЕМЕНИ

Установка и сброс разрядов осуществляются командой F(16)A(1).

Разряды, определяющие режим работы:

2	1	Разряд/режим
0	0	Режим 0
0	1	Режим 1
1	0	Режим 2
1	1	Режим 3

Установка и сброс разрядов осуществляется командой F(16)A(1).

При установке этого разряда в "1" счетчик запускается. Установка разряда "ПУСК" осуществляется командой F(16)A(1), F(25)A(0), а также сигналом, поступающим на вход 2, если установлен разряд "ПУСК ВХ.2". Сброс разряда осуществляется сигналом переполнения счетчика за исключением режима 1.

0/ПУСК

д/ дешифратора команд.

В модуле используются следующие команды "КАМАК":

F(0)A(0)	- чтение буферного регистра,	Q=1;
F(0)A(1)	- чтение управляющего регистра,	Q=1;
F(8)A(0)	- проверка состояния "ФЛАГ СЧЕТЧИКА",	Q=L;
F(8)A(1)	- проверка состояния "ФЛАГ ВХ.2",	Q=L;
F(10)A(0)	- сброс "ФЛАГ СЧЕТЧИКА";	
F(10)A(1)	- сброс "ФЛАГ ВХ.2";	
F(16)A(0)	- запись данных в буферный регистр;	
F(16)A(1)	- запись данных в управляющий регистр;	
F(25)A(0)	- установка разряда "ПУСК";	
F(25)A(1)	- установка разряда "ПУСК ВХ.2";	
F(27)A(0)	- проверка состояния "ПОТЕРЯ ДАННЫХ":	
	Q=0 - нет потери,	
	Q=1 - есть потеря данных;	
(Z+C)S2	- сброс модуля.	

IV. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ МОДУЛЯ

Модуль обеспечивает 4 программируемых режима работы. Каждый режим работы реализуется следующим образом^{1/}:

1. Режим 0. Генерация единичного интервала времени:

1/ в буферный регистр записывается установочное число командой F(16)A(0);

2/ в управляющий регистр записывается код состояния командой F(16)A(1);

3/ если разряд "ПУСК" установлен, то в счетчик загружается число из буфера с одновременным его запуском. Если разряд "ПУСК" не установлен, а разряд "ПУСК ВХ.2" установлен, то сигнал, поступающий на вход 2, устанавливает разряд "ПУСК" и загружает число из буфера в счетчик. В этом случае сигнал, поступающий на вход 2, не устанавливает разряд "ФЛАГ ВХ.2";

4/ когда разряд "ПУСК" установлен, сигнал, поступающий на вход 2, устанавливает разряд "ФЛАГ ВХ.2". В этом случае в счетчик снова загружается число из буфера;

5/ если разряд "РАЗРЕШЕНИЕ ФЛАГ ВХ.2" установлен, то установка разряда "ФЛАГ ВХ.2" генерирует сигнал запроса "L";

6/ при переполнении счетчика разряд "ПУСК" сбрасывается, а устанавливается разряд "ФЛАГ СЧЕТЧИКА";

7/ если разряд "РАЗРЕШЕНИЕ ФЛАГ СЧЕТЧИКА" установлен, то при установке разряда "ФЛАГ СЧЕТЧИКА" генерируется сигнал запроса "L";

8/ если не требуется изменения режима работы и масштаба времени, то разряд "ПУСК" или "ПУСК ВХ.2" устанавливается командой F(25)A(0) или F(25)A(1) соответственно.

2. РЕЖИМ 1. Повторяемый интервал времени. Режим аналогичен режиму 0, за исключением того, что при переполнении счетчика разряд "ПУСК" не сбрасывается, счетчик снова получает число из буфера и продолжает работу.

3. РЕЖИМ 2. Измерение распределения временных интервалов прихода внешних событий по отношению к фиксированному моменту времени:

1/ в управляющий регистр записывается код состояния командой F(16)A(1);

2/ если разряд "ПУСК" установлен, то счетчик обнуляется и вновь запускается. Если разряд "ПУСК" не установлен, а разряд "ПУСК ВХ.2" установлен, то сигнал, поступающий на вход 2, устанавливает разряд "ПУСК" и обнуляет счетчик. В этом случае сигнал, поступающий на вход 2, не устанавливает разряд "ФЛАГ ВХ.2";

3/ когда разряд "ПУСК" установлен, сигнал, поступающий на вход 2, устанавливает разряд "ФЛАГ ВХ.2" и загружает содержимое счетчика в буфер;

4/ если разряд "РАЗРЕШЕНИЕ ФЛАГ ВХ.2" установлен, то установка разряда "ФЛАГ ВХ.2" генерирует сигнал запроса "L";

5/ содержимое буфера может быть прочитано командой F(0)A(0), а разряд "ФЛАГ ВХ.2" сбрасывается командой F(10)A(1);

6/ если сигнал, поступающий на вход 2, поступает до сброса разряда "ФЛАГ ВХ.2", установленного предыдущим сигналом, то устанавливается разряд "ПОТЕРЯ ДАННЫХ";

7/ при переполнении счетчика разряд "ПУСК" сбрасывается и устанавливается разряд "ФЛАГ СЧЕТЧИКА". Если разряд "РАЗРЕШЕНИЕ ФЛАГ СЧЕТЧИКА" установлен, то при установке разряд "ФЛАГ СЧЕТЧИКА" генерируется сигнал запроса "L";

8/ если не требуется изменения режима и масштаба времени, то разряд "ПУСК" или "ПУСК ВХ.2" устанавливается командой F(25)A(0) или F(25)A(1) соответственно.

4. РЕЖИМ 3. Измерение интервала времени между внешними событиями. Режим аналогичен режиму 2, за исключением того, что счетчик сбрасывается сигналом, поступающим на вход 2.

Модуль в основном может быть использован в системах сбора данных, работающих на линии с ЭВМ. Одним из примеров такого применения было его использование в системе измерения формы тока сверхпроводящих магнитов для определения периода тока и для генерации импульсов, определяющих моменты отсчета цифрового вольтметра. При измерении формы тока с точностью $5 \cdot 10^{-3}$ требуется сделать до 40 запусков цифрового вольтметра за период ^{3/}.

Алгоритм выполнения этой задачи следующий:

А. При определении периода формы тока осуществляются шаги:

1/ запись статусного слова = 6348H - командой N(X)A(1)F(16);

2/ проверка переполнения счетчика - командой N(X)A(0)F(8).

При переполнении счетчика снова записывается статусное слово с измененным масштабом времени;

3/ проверка появления "ФЛАГ ВХ.2" - командой N(X)A(1)F(8);

4/ сброс "ФЛАГ ВХ.2" - командой N(X)A(1)F(10);

5/ чтение данных из буфера - командой N(X)A(0)F(0);

6/ обработка результатов /определение числа запусков цифрового вольтметра/.

Б. Для генерации последовательности импульсов запуска цифрового вольтметра выполняются шаги:

1/ запись данных в буферный регистр - командой N(X)A(0)F(16);

2/ запись статусного слова = 2304H - командой N(X)A(0)F(16).

В результате работы части Б программы на выходе 2 будут появляться импульсы, запускающие цифровой вольтметр.

В заключение авторы выражают благодарность сотрудникам отдела новых научных разработок Лаборатории высоких энергий В.А.Смирнову, Г.М.Сусовой за помощь при изготовлении и наладке блока часов реального времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. LSI-11 Microcomputer Handbook. Digital Equipment Corporation, Matnard, Massachusetts, 1977.
2. Ким Ю Зем, Крячко А.П. ОИЯИ, 10-9800, Дубна, 1976.
3. Турзо И., Шелаев И.А. Стенд для испытания сверхпроводящих магнитов с микропроцессорным управлением. Аннотации докладов X симпозиума по ядерной электронике. Дрезден, 1980.

Рукопись поступила в издательский отдел
11 марта 1981 года.