

ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА



10 - 10174

У8452

Б-448

569/1-77

М.П.Белякова, Е.Хмелевски

ПРОГРАММНЫЙ КОНТРОЛЛЕР  
ДЛЯ АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ  
В СТАНДАРТЕ КАМАК , ТИП КП-642

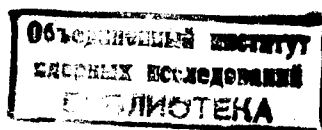
**1976**

10 - 10174

М.П.Белякова, Е.Хмелевски

ПРОГРАММНЫЙ КОНТРОЛЛЕР  
ДЛЯ АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ  
В СТАНДАРТЕ КАМАК , ТИП КП-642

*Направлено в "Nukleonika"*



Белякова М.П., Хмелевски Е.

10 - 10174

Программный контроллер для автономных систем в стандарте  
КАМАК, тип КП-642

Программный контроллер типа КП-642, выполненный в стандарте КАМАК, предназначен для управления функциональными блоками в однокрепных системах сбора, обработки и вывода цифровой информации. Возможны три режима работы контроллера: связь с интерфейсом цифрпечати либо перфоратора, а также вывод информации на десятичный дисплей.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований  
Дубна 1976

## 1. Назначение контроллера

Программный контроллер предназначен для управления функциональными модулями в однокрепных системах вывода цифровой информации на печать, перфоленту или десятичный индикатор. Контроллер типа КП-642 является усовершенствованной версией контроллера типа 641<sup>/1/</sup>.

Контроллер КП-642 обеспечивает режим последовательного опроса модулей в крейте, преобразования цифровой информации из двоичного кода в двоично-десятичный и выдачу информации на периферийные устройства<sup>/2/</sup>. Имеется возможность ручной выборки любого из модулей, находящихся в крейте, с целью представления содержащейся в нем информации на десятичном индикаторе или печатающем устройстве. В автоматическом режиме пуск очередного цикла вывода информации происходит по внешней команде. Контроллер генерирует все необходимые для управления блоками крейта команды NAF, соответствующие стандарту КАМАК<sup>/3/</sup>.

## 2. Функциональная схема контроллера

Основными узлами программного контроллера типа КП-642 являются:

- а) генератор импульсов цикла работы магистрали крейта (в дальнейшем - генератор цикла),

- б) программный счётчик с дешифратором,
- в) счётчик номера позиции (блока) с дешифратором,
- г) счётчик числа циклов работы,
- д) промежуточный регистр данных,
- е) регистры функций и субадресов,
- ж) схема управления.

Назначение отдельных узлов функциональной схемы, показанной на рис. 1, состоит в следующем.

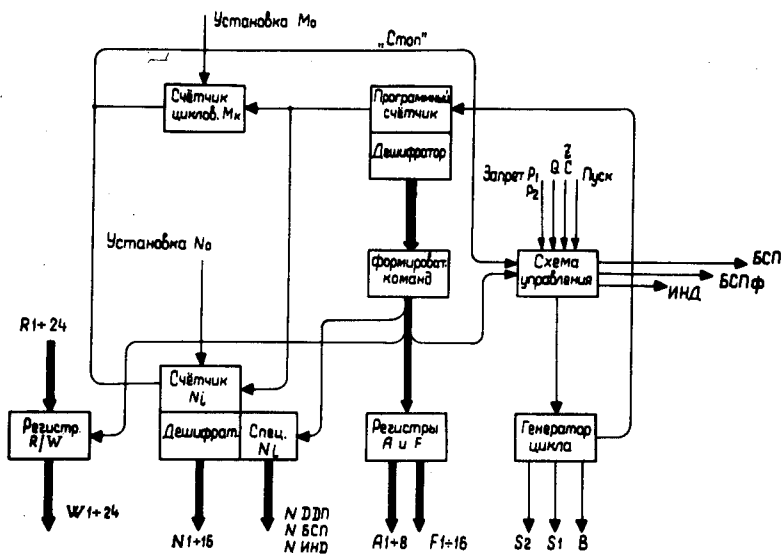


Рис. 1. Функциональная схема контроллера КП-642.

а) Генератор цикла создает основную группу из четырех импульсов, сдвинутых во времени относительно друг друга. Эти импульсы используются для управления отдельными узлами схемы контроллера. Из них вырабатываются два основных импульса строба:  $S_1$  и  $S_2$ . Кроме того, генератор цикла вырабатывает сигнал занятости магистрали "В", соответствующий полному циклу работы генератора, а также импульс для запуска программного счётчика.

Работой генератора управляет главный триггер, который устанавливается сигналом "Пуск" и сбрасывается после выполнения определенной программы работы сигналом "Конец работы". Работа генератора цикла прекращается при получении внешнего сигнала запрета, причём каждый начатый цикл организуется полностью, и восстанавливается немедленно после снятия этого сигнала. Таким образом, обеспечивается синхронизация работы любой системы с циклом работы присоединенных периферийных устройств.

б) Программный счётчик вместе с дешифратором и регистрами функций "F" и субадресов "A" определяет последовательность выполнения команд рабочей программы контроллера, обеспечивающей процесс считывания информации из отдельных блоков крейта, преобразования кода и выдачи преобразованной информации на индикатор десятичный, цифropечать, перфоратор или другие устройства. Емкость программного счётчика составляет 16 программных шагов.

в) Счётчик номера позиций определяет номер блока в крейте КАМАК, с которого считывается информация. В начале цикла вывода информации в счётчик вводится устанавливаемое вручную переключателем на лицевой панели контроллера число, соответствующее номеру позиции в крейте, с которой начинается процесс вывода информации. В случае вывода на цифropечать или перфоратор после каждого цикла вывода информации из блоков число в счётчике увеличивается на единицу, т.е. выбирается следующий блок. После достижения последней позиции счётчик выдает сигнал "Конец работы", который сбрасывает главный триггер генератора цикла.

г) Счётчик числа циклов ведет счёт очередных циклов работы контроллера, поэтому в счётчик предварительно заносится устанавливаемое вручную переключателем на лицевой панели контроллера число, соответствующее желаемому числу считываемых блоков, например счётчиков. После достижения установленного числа циклов счётчик выдает сигнал "Конец работы", сбрасывающий главный триггер генератора цикла.

д) Промежуточный регистр данных выполняет функцию промежуточной памяти, принимающей информацию стробом  $S_1$  с шин "R", хранящей ее необходимое время и выдающей затем эту информацию на шины "W" магистральной крейты с целью передачи ее в другие блоки (например, индикатор, интерфейсы периферийных устройств)\*.

е) Регистры функции "F" и субадресов "A" производят формирование команд соответственно требуемой программе работы контроллера. Последовательность команд определяется распайкой входных цепей этих регистров с определенными выводами дешифратора программного счётчика.

ж) Схема управления предназначена для:

- выбора одного из трех возможных режимов работы (вывод информации на индикатор, печать или перфоратор автоматический),
- генерации общих команд Z и C;
- выработки сигнала запуска генератора цикла;
- проверки сигналов ответа "Q" и "P<sub>1</sub>" в определенные моменты хода программы с целью реализации условных переходов в этой программе (сигнал P<sub>1</sub> используется в качестве признака двоично-десятичного кода, которым вызывается пропуск цикла преобразования кода);
- задержки работы генератора цикла на время длительности сигнала запрета P<sub>2</sub>.

Временная диаграмма, представленная на рис. 2, иллюстрирует работу контроллера в одном из режимов. Начало работы контроллера осуществляется внешней командой "Пуск", вызывающей: 1) занесение числа, соответствующего номеру блока N<sub>i</sub>, с которого начинается процесс вывода цифровой информации, в счётчик N<sub>i</sub>; 2) запуск генератора цикла, который вырабатывает сигнал "B" и сигналы стробов S<sub>1</sub> и S<sub>2</sub>. Кроме того, генератор цикла вырабатывает импульс для запуска программного счётчика.

\* На шины R<sub>1</sub> ÷ R<sub>4</sub> выводится состояние счётчика номера позиции считываемого модуля для записи признака на цифropечати или перфоленте.

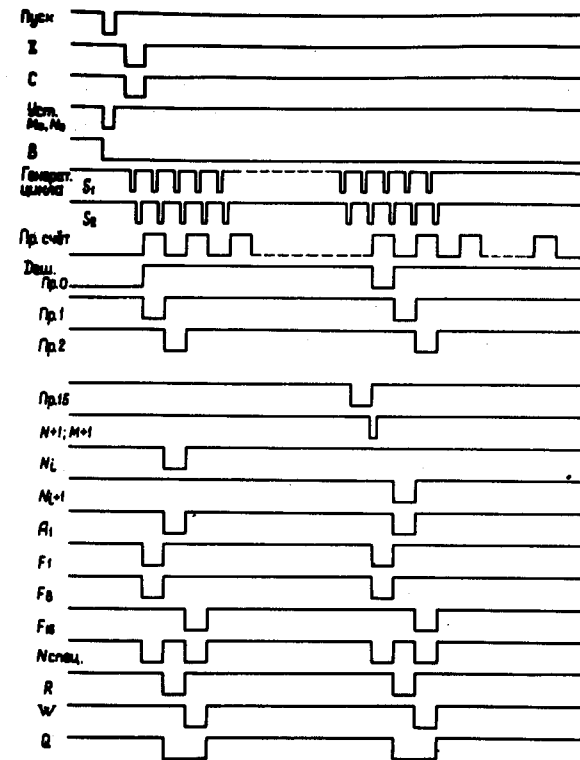


Рис. 2. Временная диаграмма работы контроллера КП-642.

Состояние программного счётчика дешифруется, причем сигналы с выходов дешифратора поступают на формирователь команд, обеспечивающий выдачу команд КАМАК посредством регистров А и F. Программный дешифратор может быть связан с формирователем команд, например, по схеме, приведенной на рис. 3 (крестом обозначены соответствующие соединения). Одновременно формирователь команд управляет выдачей сигнала на соответствующую данному шагу программы шину N<sub>i</sub> (N<sub>ДДП</sub>, N<sub>ИНД</sub>, N<sub>БСП</sub>, N<sub>БСПФ</sub>).

	<i>дупл.</i> N <sub>L</sub>	<i>пер и</i> N <sub>P</sub>	<i>пер</i> N <sub>D</sub>	<i>информ</i> N <sub>C</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>8</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>8</sub>	F <sub>16</sub>
P <sub>0</sub>													
P <sub>1</sub>		×	×						×			×	
P <sub>2</sub>	×			×	×								
P <sub>3</sub>				×									×
P <sub>4</sub>				×									
P <sub>5</sub>		×	×										×
P <sub>6</sub>				×	×								
P <sub>7</sub>		×	×		×								×
P <sub>8</sub>													
P <sub>9</sub>				×					×			×	
P <sub>10</sub>				×									×
P <sub>11</sub>				×									
P <sub>12</sub>		×				×							×
P <sub>13</sub>		×							×			×	×
P <sub>14</sub>													
P <sub>15</sub>													

Рис. 3. Схема соединения дешифратора программы с формирователем команд.

После окончания 16-го шага программы выбирается следующий блок, и цикл повторяется снова. После выборки 16-й станции в крейте или после установленного числа циклов работы в схеме управления вырабатывается сигнал конца работы.

Работа генератора цикла может временно задерживаться с помощью сигнала "Запрет", поступающего в схему управления по шине P<sub>2</sub> от блоков, связанных с системой вывода информации. Этим обеспечивается синхронность работы системы с циклом работы внешних устройств (цифropечати, перфоратора и др.).

Схема управления производит проверку сигнала ответа при чтении блока Q. Отсутствие сигнала "Q" вызывает возврат программы в исходное состояние, выбор следующего блока N<sub>i+1</sub> и начало следующего цикла вывода информации.

### 3. Краткие характеристики контроллера

Передняя панель контроллера представлена на рис. 4. Переключатель "ИНД-БЗ-15-ПЕРФ" обеспечивает выбор одного из трех режимов работы контроллера. Переключатель "УСТ N" обеспечивает выбор номера станции

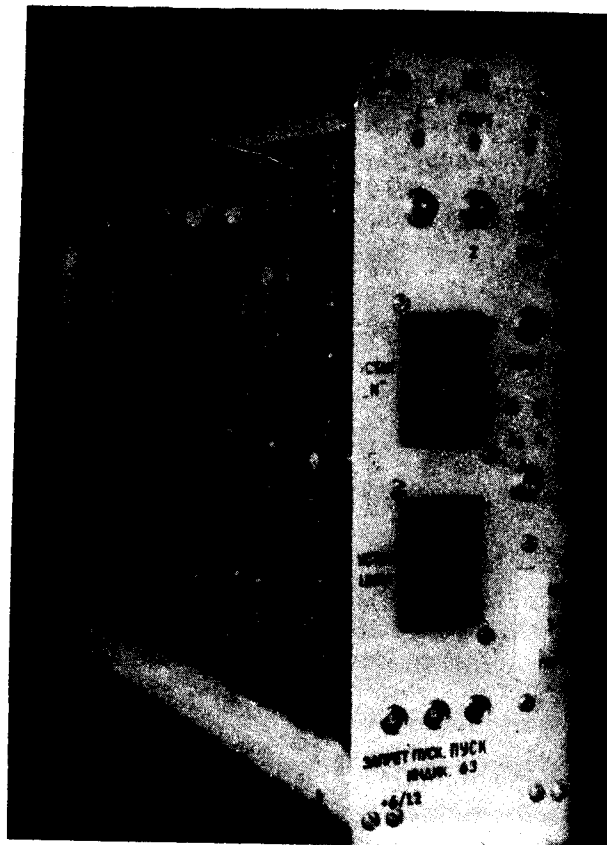


Рис. 4. Общий вид передней панели блока КП-642.

в крайте, с которой начинается вывод информации. Переключатель "УСТ циклов" определяет число станций в крайте, с которых снимается информация. Кнопка "СТОП" - ручной останов. Кнопка "Z" - начальная установка. Кнопка "С" - общий сброс. Кнопка "Пуск" обеспечивает начало цикла работы системы. Тумблер "Адрес" выбирает субадрес А(0) или А(1) в режиме "ИНД", причём состояние субадреса индицируется с помощью лампочек А(0) и А(1). Кроме того, на передней панели размещены лампочки индикации сигналов "L", "СТАРТ" и "В", а также высокочастотные разъемы типа "Lemo": "ПУСК ИНД" - внешний запуск работы контроллера в режиме вывода на дисплей; "ПУСК БЗ-15" - внешний запуск цикла вывода на печать; "Запрет" - внешний запрет работы генератора цикла.

Логические сигналы, соответствующие стандарту КАМАК:

"1"	- 0 В
"0"	- +2,4 ÷ 5 В.

Ток, потребляемый схемой, составляет 1,2 А при +6В±2,5%.

Блок выполнен на двух печатных платах, ширина передней панели - четверная (68,4 мм).

В заключение авторы считают приятным долгом выразить благодарность И.Ф.Колпакову за постановку задачи и постоянное внимание, Нгуен Фуку за помощь в наладке блока, Д.Хмелевской за изготовление монтажных схем.

### Литература

1. В.А.Арефьев и др. Препринт ОИЯИ, Р10-7326, Дубна, 1973.
2. М.П.Белякова и др. Препринт ОИЯИ, Р10-7325, Дубна, 1973.
3. CAMAC, A Modular Instrumentation System for Data Handling - EUR 4100e, 1972.

Рукопись поступила в издательский отдел  
18 октября 1976 года.