

**СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА**

В 125

13-87-316

В.А.Вагов, А.П.Сиротин

**БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ШАГОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ
В СТАНДАРТЕ КАМАК
НА БАЗЕ МИКРОПРОЦЕССОРА K1801BM1**

1987

В настоящее время шаговые двигатели заняли прочное место в системах автоматизации физического эксперимента /1, 2/ в качестве привода различных устройств перемещения. Существующие блоки управления шаговыми двигателями /1, 2, 3/, в основном, ориентированы на отработку заданного количества шагов. При этом для реализации выборки люфта, выхода на концевики, проверки положения требуется постоянная программная поддержка от ЭВМ.

Был разработан блок управления шаговыми двигателями на базе микропроцессора K1801BM1 /БУЩД-3/, который позволяет автоматизировать все процессы управления и контроля во время движения без обращения к ЭВМ.

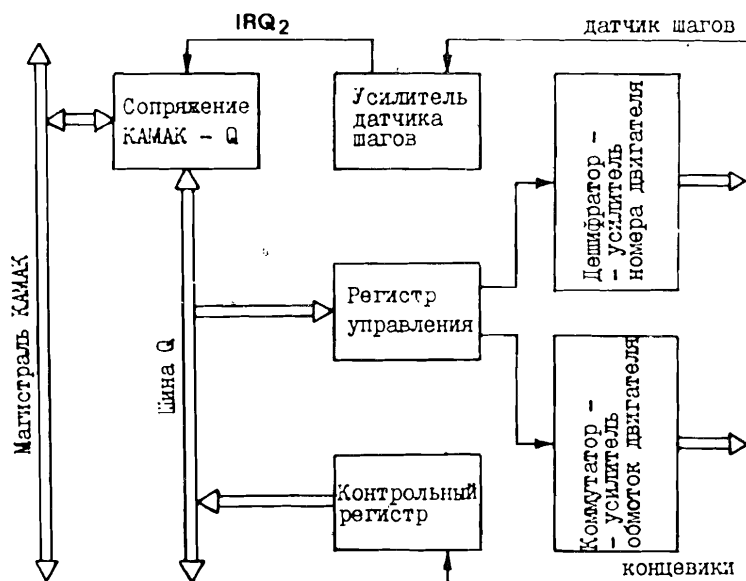


Рис. Блок-схема БУЩД-3.

Блок-схема БУЩД-3 представлена на рис. 1. Основным элементом блока является сопряжение магистрали КМАК и микропроцессорной шины Q /4/. Регистр управления, доступный для записи с шины Q по адресу 120000₈, содержит 8 разрядов.

1-4 разряды используются для коммутации обмоток шагового двигателя;

6-8 разряды определяют номер выбранного шагового двигателя от 0 до 7.

В блоке возможна аппаратная перестройка назначения разрядов регистра управления:

1-6 разряды используются для коммутации обмоток шагового двигателя;

7-8 разряды определяют номер выбранного шагового двигателя от 0 до 3.

В регистре управления программно задаются все возможные типы коммутации обмоток при их количестве 4 или 6. Контрольный регистр доступен для чтения с шины Q по адресу 120000₈ и содержит 2 разряда:

1 разряд - состояние левого концевика;

2 разряд - состояние правого концевика.

Датчик шагов представляет собой пару: светодиод-фототранзистор. Сигнал с датчика шагов формируется усилителем и поступает как IPQ2 на сопряжение магистрали КАМАК и шины Q, вызывая прерывание программы микропроцессора по вектору 100₈.

Программа, записанная в памяти микропроцессора K1801BM1, реализует 4 основных алгоритма:

1. АЛГОРИТМ НАЧАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ШАГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ /Н/

Поочередно все шаговые двигатели осуществляют равномерное движение со стартовой скоростью влево до достижения левого концевика, либо до отработки 32768 шагов. Достигнутое положение является начальной точкой отсчета. Далее двигатель перемещается от концевика на 40 шагов вправо. Таким образом все двигатели занимают строго определенное исходное положение.

2. АЛГОРИТМ ОТРАБОТКИ ЗАДАННОГО ПОЛОЖЕНИЯ /П/

В определенные ячейки памяти сопряжения КАМАК-Q ЭВМ заносит требуемые положения всех шаговых двигателей. Далее по команде КАМАК F26A0 /от ЭВМ/ запускается программа отработки положений всех шаговых двигателей последовательно. Движение осуществляется с ускорением от стартовой скорости до 4000 шагов в секунду. К требуемому положению подход производится только с заданной стороны - слева, чем и обеспечивается выборка люфта.

3. АЛГОРИТМ ВЫХОДА НА ЛЕВЫЙ КОНЦЕВИК /Л/

Из текущего положения все двигатели поочередно занимают начальное положение. Программа запоминает положения двигателей до начала движения и по алгоритму П способна вернуть все двигатели в положения, занимаемые до начала выполнения алгоритма Л.

4. АЛГОРИТМ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ НА ПРАВЫЙ КОНЦЕВИК /Р/

Алгоритм Р аналогичен алгоритму Л за исключением того, что правый концевик должен быть встречен при другом количестве отработанных шагов.

По завершении любого из перечисленных алгоритмов Н, П, Л, Р формируется статусное слово и вырабатывается запрос к ЭВМ. Статусное слово имеет следующий формат:

1-8 разряды используются для индикации достижения концевика соответственно каждым двигателем во время выполнения заданного алгоритма;

9-16 разряды определяют правильность выполнения алгоритма соответственно для каждого шагового двигателя.

Блок управления шаговыми двигателями БУШД-3 имеет следующие характеристики:

- движение осуществляется с ускорением по программе, записанной в ОЗУ микропроцессора;
- максимальная скорость - 4000 шагов в секунду;
- стартовая скорость - 1-500 шагов в секунду;
- количество двигателей - 1-8;
- возможно управление двигателями с числом обмоток 4 или 6;
- управление двигателями осуществляется поочередно с автоматической выборкой люфта;
- используется один дополнительный источник питания напряжением +48 В;
- после завершения движения напряжение с обмоток двигателей снимается;
- ток через обмотку шагового двигателя - $1 \div 3A$;
- применяется резисторная форсировка /сопротивление - 48 Ом/.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

БУШД-3 продолжает ряд блоков, созданных в ЛНФ^{4/} на базе сопряжения магистрали КАМАК и шины Q, для автоматизации физического эксперимента, развивая присущие им достоинства:

- расширяется возможность реализации в крейте КАМАК параллельных процессов, что освобождает ЭВМ от выполнения рутинных операций, увеличивается быстродействие всего комплекса;
 - возможность вариации программ в блоке позволяет использовать его для двигателей с различным числом обмоток, реализуя все возможные типы токовой коммутации обмоток двигателей;
 - при сокращении двигателей до двух возможно их одновременное движение, что также необходимо в ряде случаев;
 - существенно сокращается время разработки новых блоков в стандарте КАМАК на базе микропроцессора K1801BM1 за счет использования сопряжения магистрали КАМАК и шины Q /до 1 месяца/.
- Блок БУЩД-3 выполнен в станции КАМАК 1М, содержит 43 интегральные схемы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нитц В.В. и др. ОИЯИ, P10-86-270, Дубна, 1986.
2. Ержабек Я., Ондрейчка К. ОИЯИ, 13-84-82, Дубна, 1984.
3. Вагов В.А. и др. ОИЯИ, P10-85-635, Дубна, 1985.
4. Вагов В.А. и др. ОИЯИ, 13-86-742, Дубна, 1986.

Рукопись поступила в издательский отдел
7 мая 1987 года.

Вагов В.А., Сиротин А.П. 13-87-316
Блок управления шаговыми двигателями в стандарте
КАМАК на базе микропроцессора K1801BM1

Блок предназначен для управления 8 шаговыми двигателями. Он обеспечивает движение с ускорением до 4000 шагов в секунду поочередно всех шаговых двигателей. Основным элементом блока является сопряжение магистрали КАМАК с шиной Q. Блок выполнен в стандарте КАМАК и ориентирован на шаговые двигатели с числом обмоток 4 и 6. По встроенной программе выполняется начальная установка, поиск концевиков, обработка заданных положений с автоматической выборкой люфта.

Работа выполнена в Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1987

Перевод О.С. Виноградовой

Vagov V.A., Sirodin A.P. 13-87-316
CAMAC Control Block for Stepper Motors on
the Base of K1801BM1 Microprocessor

Control block of stepper motors is intended for control of 8 stepper motors. Block provides for the acceleration motion upto 4000 step/s of all stepper motors by turns. The basic element of this block is conjunction of CAMAC bus and Q-bus. The block is developed in CAMAC standard and is oriented for 4 and 6 winding stepper motors. Internal program executes the first mounting, look-up ending sensorfinding of task position with automatic take up of backlash.

The investigation has been performed at the Laboratory of Neutron Physics, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dúbna 1987