

### Контроллер крейта КАМАК K0607

Крейт-контроллер K0607 предназначен для преобразования управляющих воздействий ЭВМ в сигналы стандарта КАМАК. Крейт-контроллер устанавливается всегда в крайнюю правую позицию крейта и занимает два места. С компьютером контроллер соединен коаксиальным кабелем через интерфейс ШПИ (Параллельно-Последовательный Интерфейс в стандарте ISA) или ИПС (Интерфейс Последовательной Связи в стандарте РС1). Максимальная длина соединительного кабеля - до 200м, техническая скорость передачи информации 10 Мбит/сек. Любой обмен с контроллером начинается с 12-ти разрядной адресной посылки. Взаимно - однозначное соответствие адресов регистров блоков КАМАК и разрядов адресной посылки следующее:

1 ст	1/0 в/в	A09 N16	A08 N8	A07 N4	A06 N2	A05 N1	A04 A8	A03 A4	A02 A2	A01 A1	1/0 чет
Стартовый бит	1-ввод, 0-вывод	Номер модуля в крейте					Адрес регистра в модуле КАМАК				бит четности

При приеме посылки с адресом модуля КАМАК, равным N(0), выполняется операция с одним из внутренних регистров контроллера.

Устройство контроллера K0607 схематически изображено на рисунке 1.

В контроллер входят следующие узлы:

- узел сопряжения;
- схема адресации, позволяющая выбирать нужный блок и регистр в нем;
- регистр статуса и управления, часть разрядов которого отражает текущее состояние контроллера, а другие служат для управления шинами магистрали крейта и режимами работы;
- регистр маски и запросов, предназначенный для сгруппированных LAM-запросов от модулей крейта (старший байт) и установки масок (младший байт);
- 16-разрядный регистр данных, предназначенный для обмена данными между контроллером и модулями в крейте;
- 8-разрядный регистр старшего байта, дополняющий 16-разрядное слово данных до 24 разрядов;
- схема прерывания, которая обеспечивает передачу данных о LAM-запросах в компьютер.

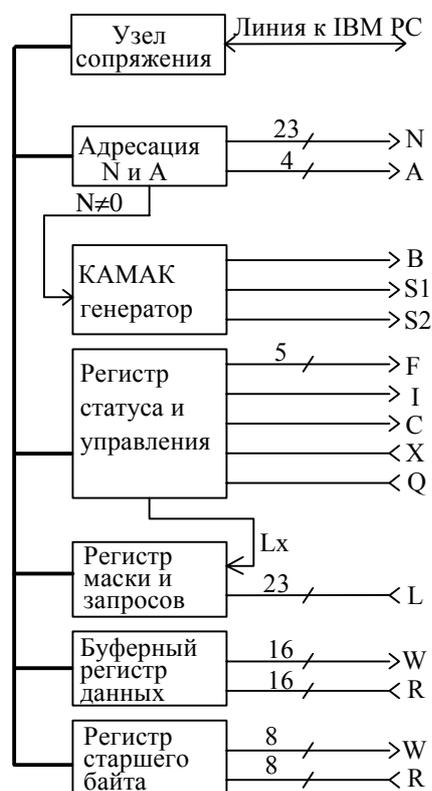


Рис. 1

**Контроллер работает следующим образом.**

В принимаемом узлом сопряжения последовательном коде выделяются две части: адрес и данные. Адрес поступает на схему адресации, которая определяет N и A, а данные поступают в выбранный в соответствии с N и A регистр. В первую очередь заполняются внутренние регистры контроллера, которые имеют следующие адреса:

**N(0) A(0) – регистр статуса и управления;**

**N(0) A(1) – регистр маски и запросов;**

**N(0) A(2) – регистр старшего байта.**

После того как заполнены внутренние регистры, поступает посылка с  $N \neq 0$ , и схема адресации инициирует КАМАК-цикл, выставляя на магистраль крейта то, что лежит во внутренних регистрах контроллера.

### 1. Формат внутренних регистров

Статусный регистр:

15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Q	X		IL		XE	Z	C	D	DE	IF	F16	F8	F4	F2	F1

Разряды **F1, F2, F4, F8, F16** соответствуют шинам F магистрали.

Разряд **IF** управляет шиной "Inhibit" на магистрали.

Разряд **DE** разрешает (если установлен) или запрещает (если сброшен) прерывания

Разряд **D=1**, если имеется хотя бы один немаскированный групповой запрос.

Разряд **"C"**, если установлен, дает цикл "Clear".

Разряд **"Z"**, если установлен, дает цикл "Zero".

Разряды **"C"** и **"Z"** автоматически сбрасываются после каждого цикла.

Разряд **XE**, если установлен, разрешает прерывание по отсутствию ответа от адресуемого модуля.

Разряд **IL=1**, если **IF=1** либо включен "Inhibit" с передней панели.

Разряды **Q, X** содержат соответственно Q и X последнего КАМАК-цикла и фиксируются по стробу S1.

Прочитав CSR, можно узнать о наличии группового запроса, состояния шины "Inhibit" и об ответах по Q и X на последний КАМАК-цикл.

Разряды Q, X, C, Z, IF, DE только записываются от ЭВМ, а разряды XE, F1, F2, F4, F8, F16 и пишутся и читаются, следовательно, слово, записанное в CSR, при чтении выглядит несколько иначе.

Регистр старшего байта (**DHR**) имеет следующий формат:

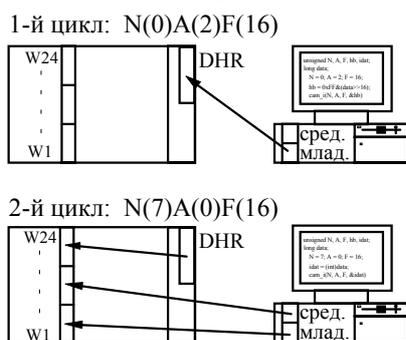
07	06	05	04	03	02	01	00
W24	W23	W22	W21	W20	W19	W18	W17

Реально имеется два 8-разрядных регистра, один из которых только читается (после КАМАК-функции чтения), а другой только пишется от ЭВМ (перед функцией записи).

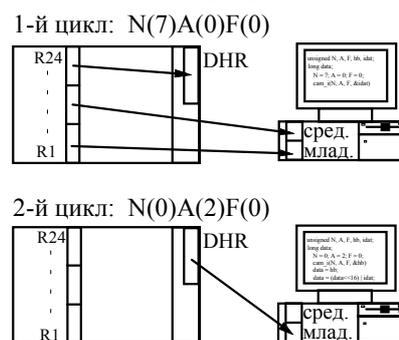
С помощью DHR производится переформатирование 24-разрядной информации на КАМАК-магистрале в два слова 16-разрядной ЭВМ. При передаче 24-разрядного слова в регистр КАМАК делается запись старшего байта в DHR по  $N(0)A(2)$ , затем, при записи остальных 16 разрядов, на магистраль автоматически передается содержимое этих 16 разрядов и содержимое DHR – все 24-разрядное слово.

При чтении данных в ЭВМ производится чтение младших 16 разрядов из КАМАК-устройства, при этом 8 старших разрядов остаются в DHR, который затем можно прочитать по  $N(0)A(2)$ .

#### Запись 24-х разр. слова



#### Чтение 24-х разр. слова



## 2. Система прерываний K0607

Схема обработки прерываний в K0607 показана на рисунке 2.

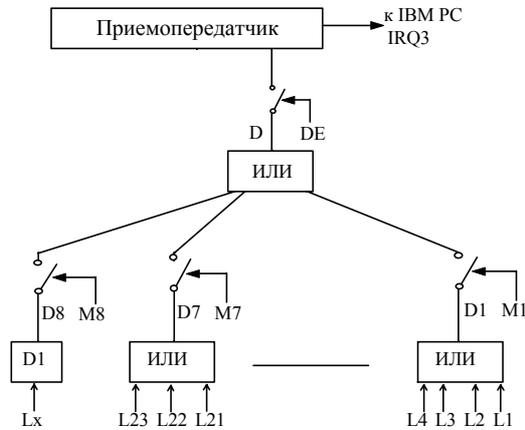


Рис. 2

LAM-запросы от модулей по индивидуальным проводам поступают в контроллер и собираются в группы по схеме "или". Таких схем в контроллере восемь. Соответствие между групповыми запросами  $D_k$  и запросами от модулей  $L_j$  определяется переключками внутри контроллера и в используемых в практикуме контроллерах является следующим:

Lx	L23-L21	L20-L18	L17-L15	L14-L12	L11-L9	L8-L5	L4-L1
D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1

Групповой запрос  $D_k$  пропускается или не пропускается в зависимости от состояния соответствующей маски  $M_k$ . При  $M_k=1$  групповой запрос  $D_k$  пропускается далее. Состояние масок и групповых запросов от КАМАК-модулей фиксируется в контроллере в специальном регистре масок и запросов. Его формат приведен ниже:

### Регистр маски и запросов

15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	M8	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1
Групповые запросы								Маска							

Восемь групповых запросов также собираются по схеме "или" и образуют один "обобщенный" запрос от всего крейта, состояние которого записывается в бит "D" статусного регистра контроллера.

Прохождение обобщенного запроса D блокируется, если в разряд DE (DEMAND ENABLE) статусного регистра записан "0". Если же  $DE=1$ , то возникающий обобщенный запрос инициирует работу узла сопряжения и в IBM PC уходит сообщение о наличии в крейте запроса на прерывание.

В соответствии с этим сообщением интерфейс ППИ (ИПС) устанавливает на шине IRQ IBM PC активное состояние и в компьютере срабатывает аппаратное прерывание.

Разработка программ обслуживания прерывания требует специальных средств и более глубокого изучения работы компьютера. В большинстве простых случаев достаточно ограничиться работой "по флагу", когда инициатором всех обменов является компьютер.