

Организация маршрульно-модульных систем для автоматизации физического эксперимента.

Жесткие стандарты на разработку с-м.

CAMAC - Computer Aided Measurements and Control.

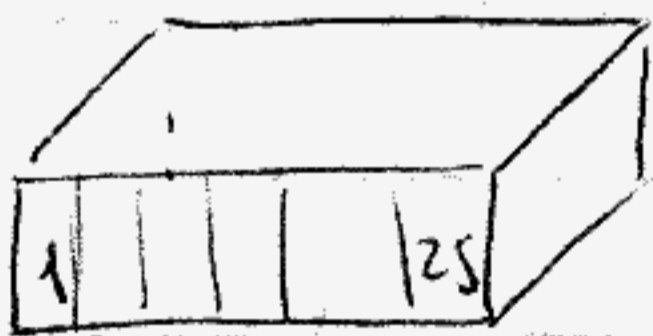
Работа с иерархией.

Автоматизация как рабочего места, так сбора информации на удал. рас-нии.

Модульная приборная с-ма для сбора информации КАМАК-1

Это конструктив для сбора данных.

24-х модульный кейс:



Особенности:

- имеет свой блок питания
- на тыльной стороне 7 кросс-система (dataway) печатная плата, в которую втыкаются модули.

Модуль - печатная плата с необх. аналог. и цифр. апп-рой, кнопок и индикаторов мало, т.к. управ-ние осущ. через кросс-с-му.

JES, JEET, EZONE - регламентируют стандарты.

EZONE	- стандарт	EUR 4100
JEET	- стандарт	583
JES	- стандарт	516
ГОСТ	27080-86	

Эти стандарты описывают:

- назначение с-мы :
предназначено для ретрансляции
кратковр. событий, имеющих
большой объем инф-ции

Достоинства:

- модульность
- унификация
- широкая номенклатура серийных
выпускаемых уст-в.

Недостатки:

- программирование на языке
низкого уровня (сложно!)
- избыточность апп-ры при
проведении несложных эксп-тов.
- большое кол-во ножек разъемов
на объем инф-ции.
- 24-х разр. шина данных (мало!)
- внутри крейта обмен
инф-цией по шпине (сложно)

Функциональный модуль -
уст-во, конструктивно заверш-ное, вып.
одну или неск. ф-ций, связаных с цпм,
преобр. и накоплением инф-ции.

$$L = 305 \text{ мм}$$

$$h = 221,5 \text{ мм}$$

$$S = 17,2 \text{ мм (шаг между модулями)}$$

Вектор - метриг. КАМАК 320 x 240 x 70 мм,
причем были переходники с модулей
КАМАК

2-ой уровень - это крейт, объединяю-
щий группу функц. модулей и контроллер.
Под контроллер выделяются станции
(подстанции) 25 и 24
Контроллер и кросс-с-ма - это DataWay

Ф-цми конт-ра:

- упр-ние модулями
- связь по ЭВМ
- передача по кросс-с-ме.

Ветвь (//-ная) или Branch Highway

Многокаркасная система //-ной

Стандарты:

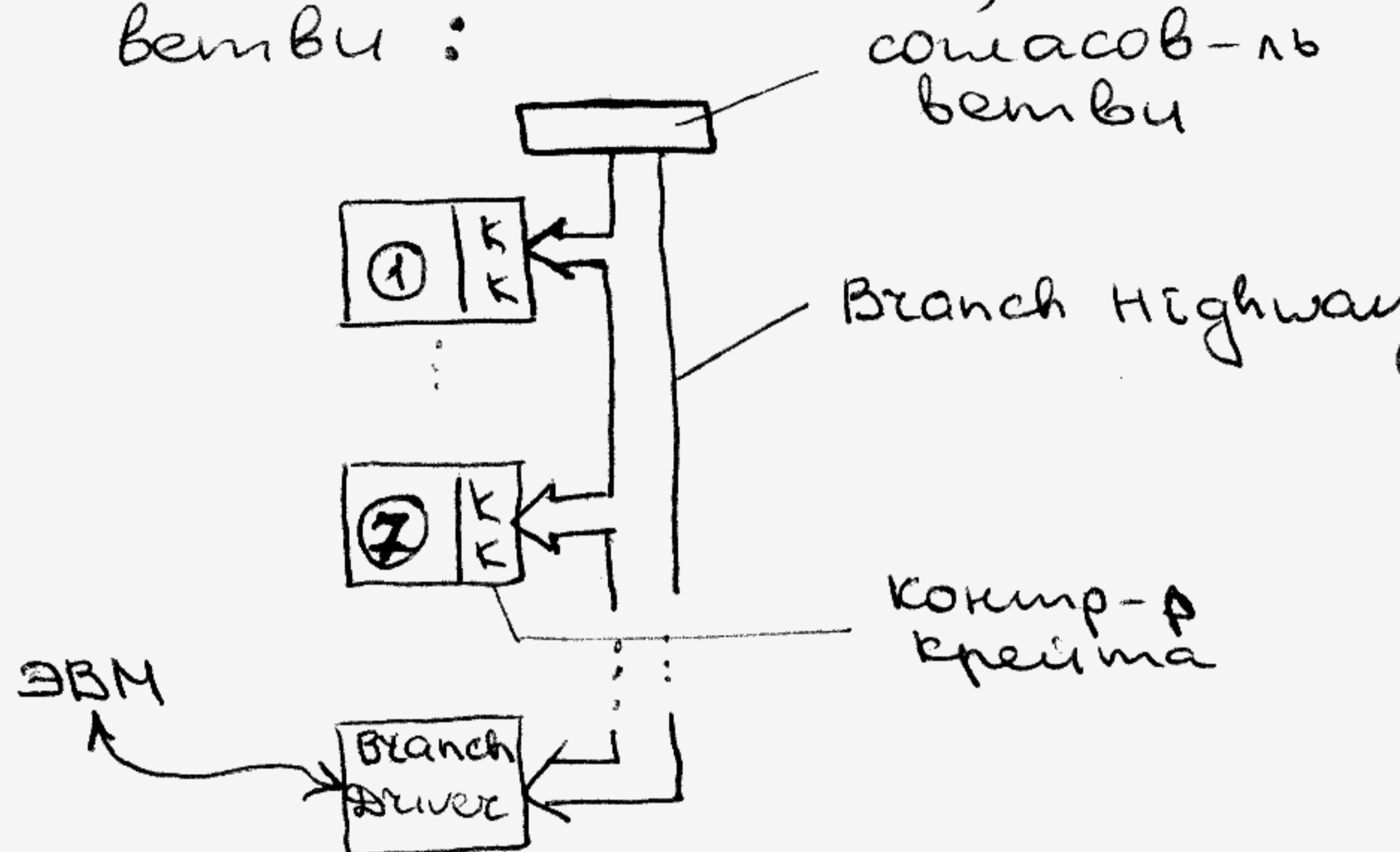
ЕИР 4600

596

552

ГОСТ 26201.1-86

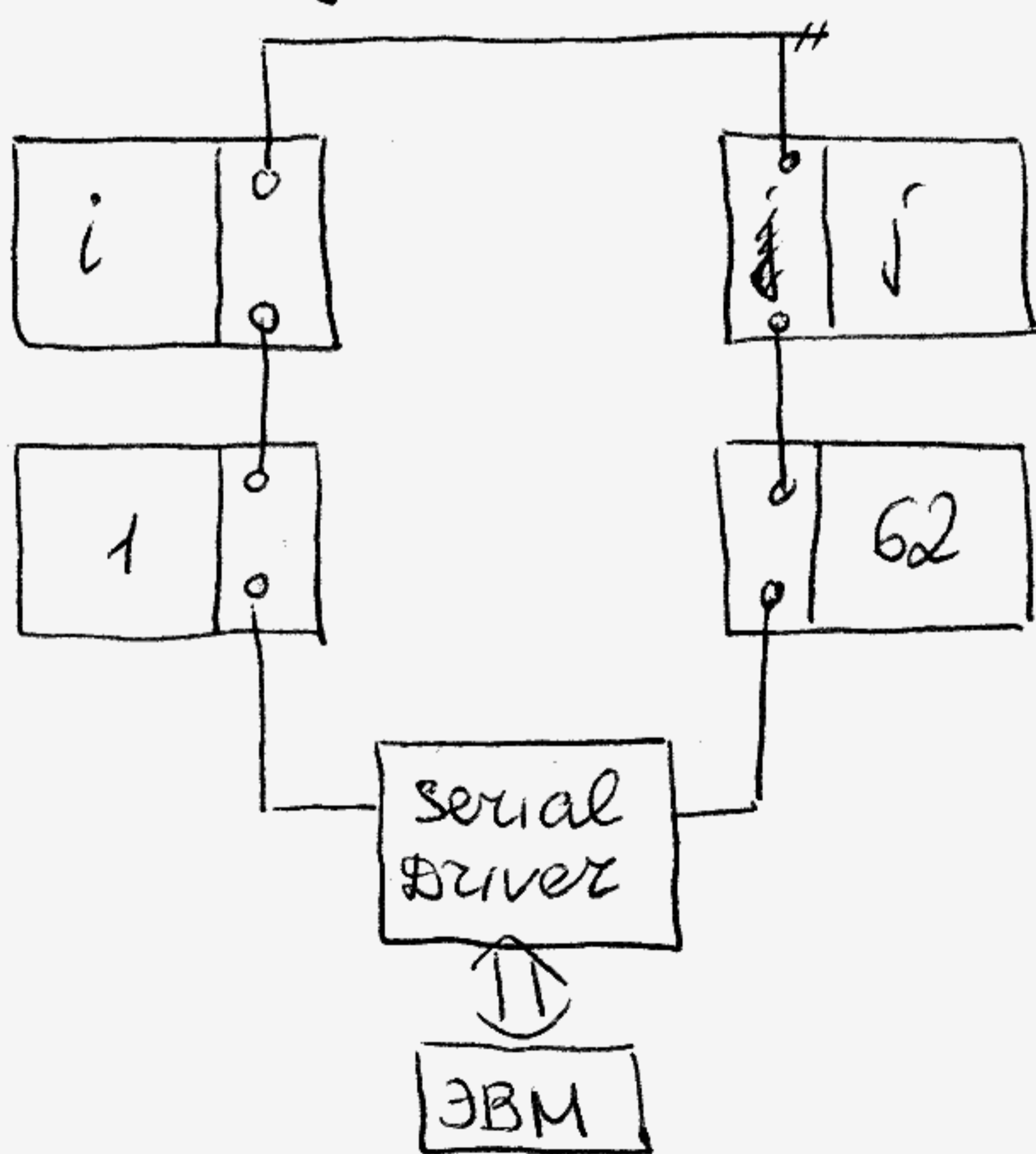
(многокрейтная) ветви:



Назначение:

быстрые большие с-мы умеренны, предпо-лагает соединение до 7 крейтов
3-ий уровень - распр. с-ма.

Последоват. многокр. ветвь (Serial Branch)



Стандарты:

ЕИР 6100

595

640

ГОСТ 27079-86

20.09.05

вторая
часть

1. выбор уст-ва (задание, адреса)

2. задание команды

3. синхронизация

4. запрос уст-ва на обслуживание

5. системные команды упр-ния.

ВТА - branch тактирующий шлюз А, на него ответ, форм-ный контроллером крейта: ВТВ1 и ВТВ7

Сист. команды:

B - busy, т.е. в данный момент канал занят.

C - clear, т.е. очистка ("0")

Y - запрет работы всех уст-в, может в исключит. случаях инициироваться контроллером крейта.

Z - запуск.

Z ← BZ ← пуск,
т.е. идет от ЭВМ

Эти команды на безадресных в отличие от команд F, к-ые действую для конкр. уст-ва.

NAF - класс адресных команд.

Запрос на обслуживание:

каждый модуль имеет возможность подать этот запрос.

имеет название L (look at me!)

L1, ..., L24 обвединоются на 25-й станции.

Контроллер Крейта для внешнего ЭВМ
отправляет запрос о том, кто-то
подал такой запрос, а уже тогда ЭВМ
найти уст-во (сигнал BR)
Ответ на него сигнал BA
Шина шины $R[24]$, швозная шина,
кот. обведен. 24 станциями, и шина
записи $W[24]$. А далее по совмещ.
шине $BR/W[24]$
" + " еще 25 линий питания и земли.

Еще сигнал A (эхо-сигнал), кот-ый
относится к шине статусных сигналов.
Говорит о том, что уст-во запросило
прерывание (полезно при опросе)

После этого-чтв внешнего сигнала X -
активир., если уст-во на месте и
корректно функци-ет.

$N(0)$, $N(25)$, $N(27)$, $N(29)$, $N(31)$ - резервные
адреса

$N(24)$ - позволяет адресоваться к тем
модулям, адреса к-рых записаны в регистре
контр. Крейта

$N(26)$ - адресация ко всем модулям
 $N(28)$, $N(30)$ - адресация спец. регистров
контроллера Крейта

Команды (операции) КАМАК

1. Безадресные операции

Z , I , C кот. необх. для уст.
модулей в активизир. состоянии
программно или апп-но. (SZ -?)

2. Командные операции NAF с заданием кодов и сигналов адреса и функции, (S1, S2):

- чтение
- запись
- управление

F(0) - код функции, кот. формируется с помощью 5 сигналов:

F16, F18, F4, F2, F1 - функционал. сигналы соотв-но:

$$F(0) = 00000$$

$$F(16) = 10000$$

$$F(24) = 11000$$

32 кода ф-ии делятся:

- 6 - резерв для пол-па и развитие с-мы
- 8 - свободные для введения новых для пол-па

18 - опер-ии (и работают с регистрами 1-ой и 2-ой гр.)

Функцион. регистры:
1 группа данные
2 гр. статусные

	Рг 1 гр.	Рг 2 гр.
Чтение	F(0) RD1	F(1) RD2
	F(2) RC1	F(3) RCM
Упр.	F(8) TLM	F(10) CLM
	F(9) CL1	F(11) CL2
Запись	F(16) WT1	F(17) WT2
	F(18) SS1	F(19) SS2
	F(21) SC1	F(23) SC2

RD - чтение
RC - чтение и очистка
RCM - чтение, инверсия +1, т.е. если $RD2 + RCM = 0$, то инвер. считана (передача) правильно.
TLM - test look at me
CL - сброс

Однее
упр-ние

F(24)
F(25)
F(26)
F(27)

ΦYS
XEQ
ENB
TST

CLM - пр-ка запроса свежи рз 2-ой группим

WT - запись

SS - селект. запись

SC - селект. сброс

TST - пр-ка состояния

RCM - чтение доп. кода

ΦYS - блокировка

XEQ - исполнение

ENB - деблокировка.

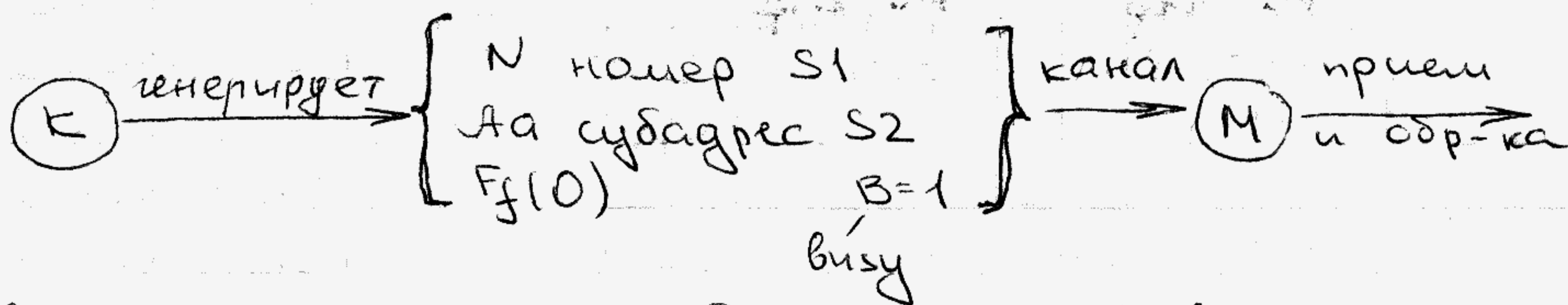
Команды чтения.

F16 = 0, F8 = 0

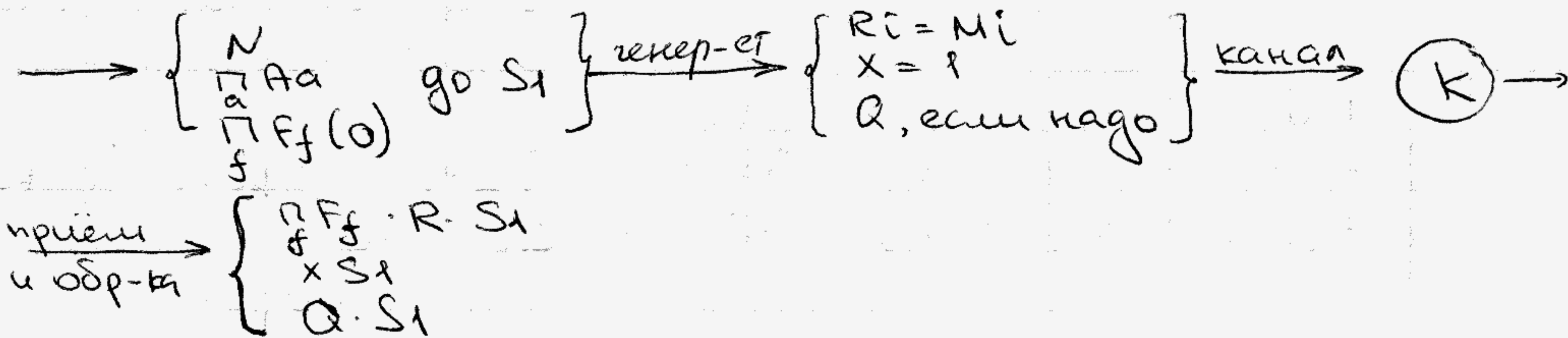
Пр-во команд чтения - 8 команд, реализовано 4

F0 - чтение данных по уст-ва, к-му обр. по команде NAFO

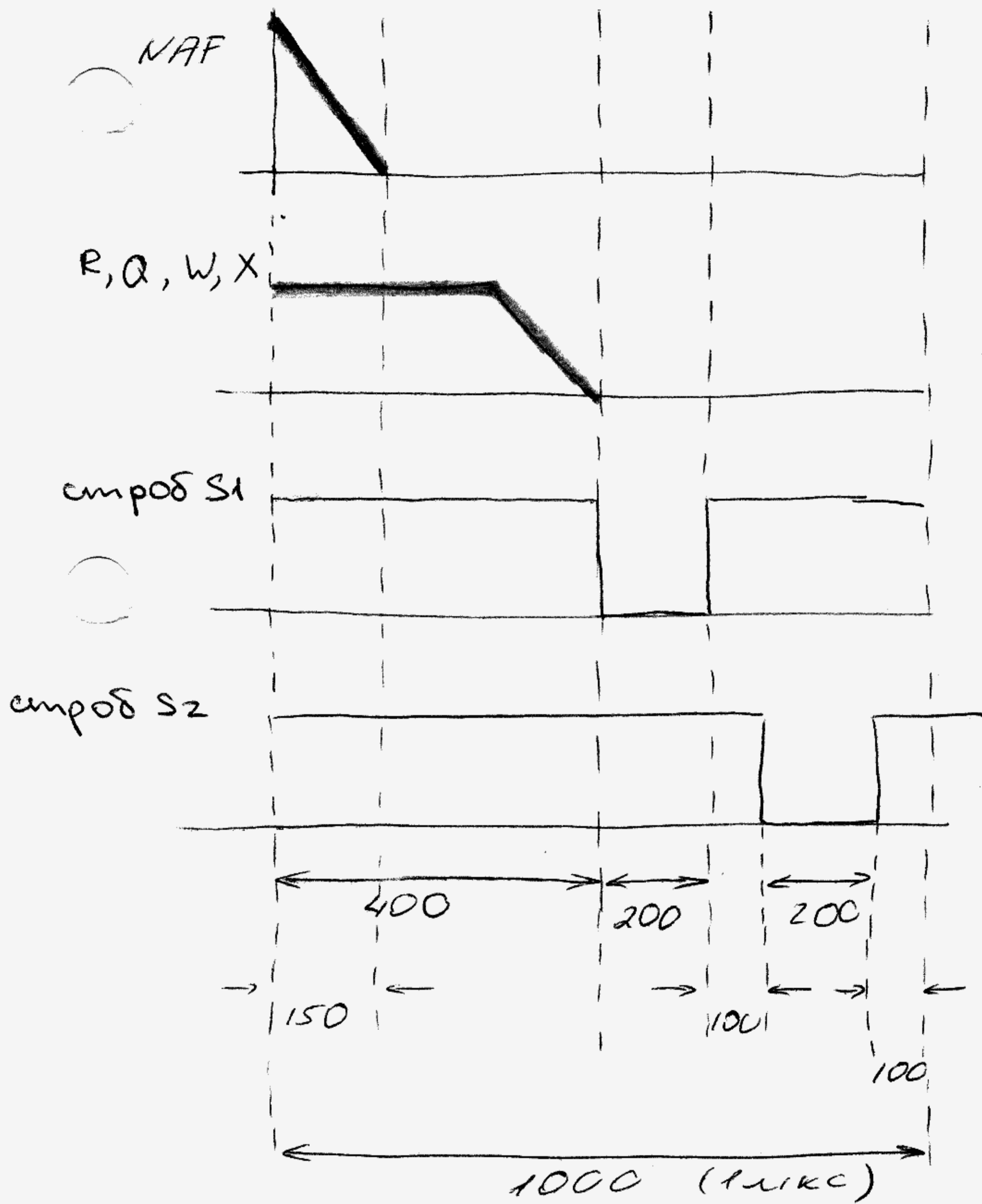
Реализация:



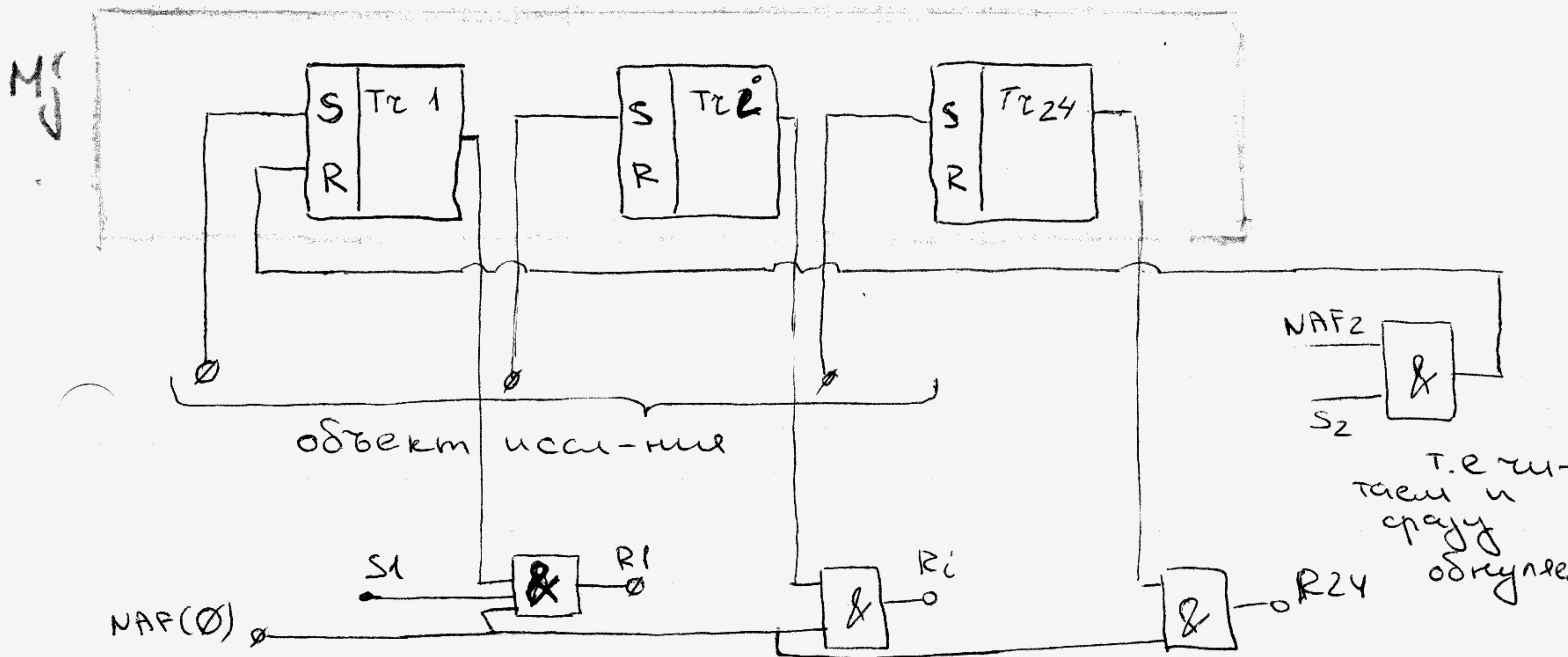
Ff - команда должна быть дешифр. в модуле

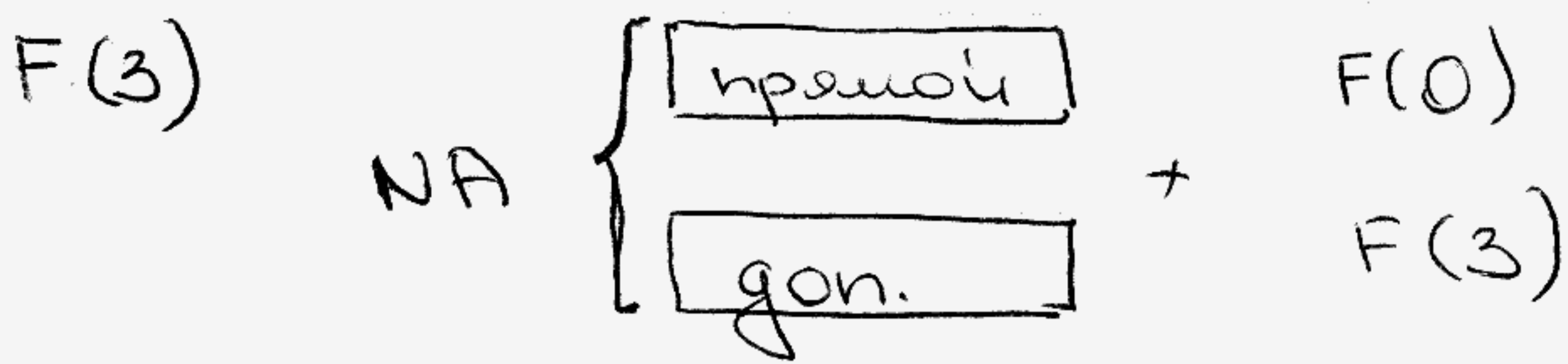


Временная диаграмма.

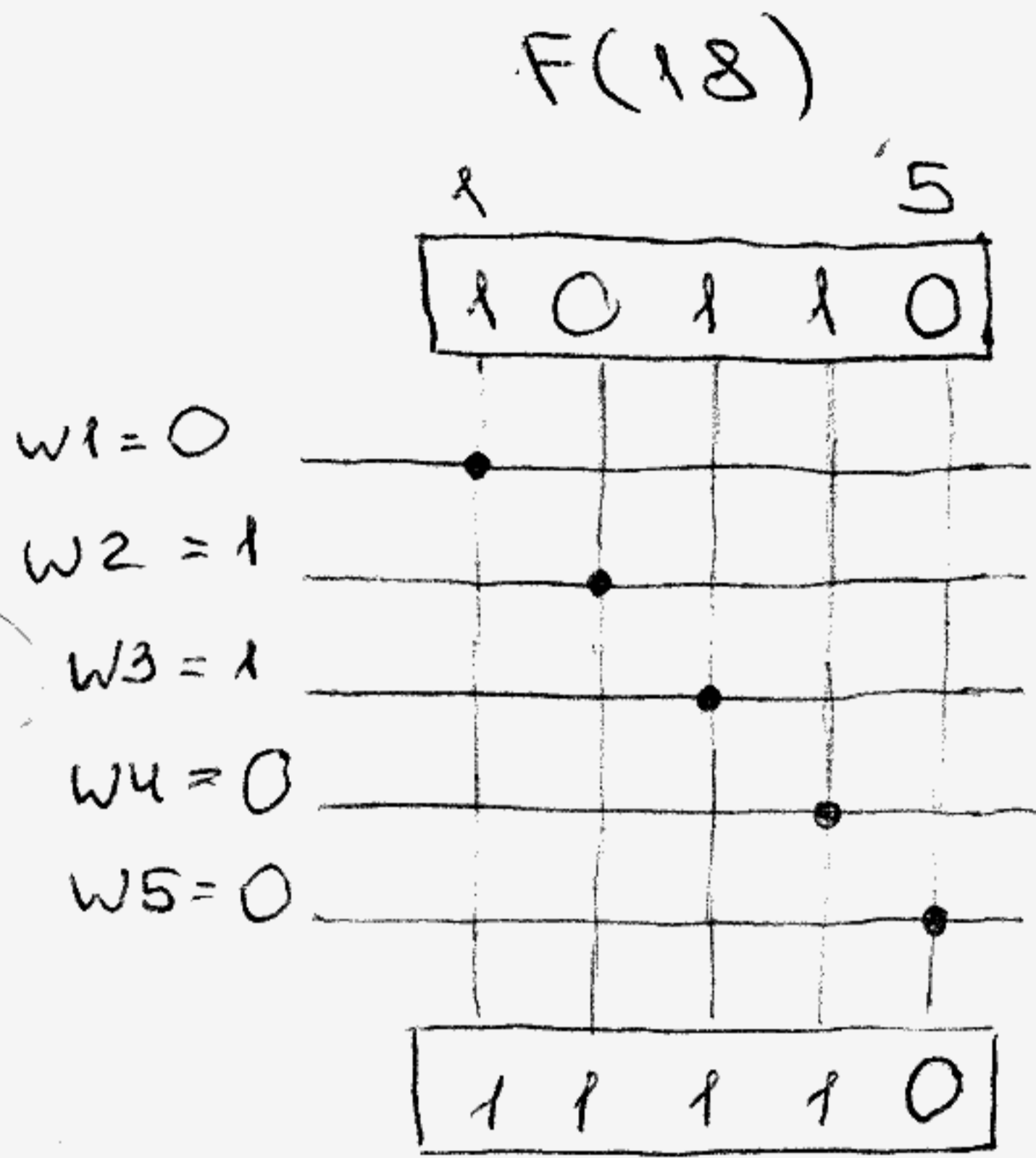


Аппаратное ввн. F(0).





Команды селективной установки.
 $F(18), F(19)$



было в рх 1 чр.

с выбранными разрядами
 осуществляется "ИЛИ"

2 селективный сброс работает по "и"

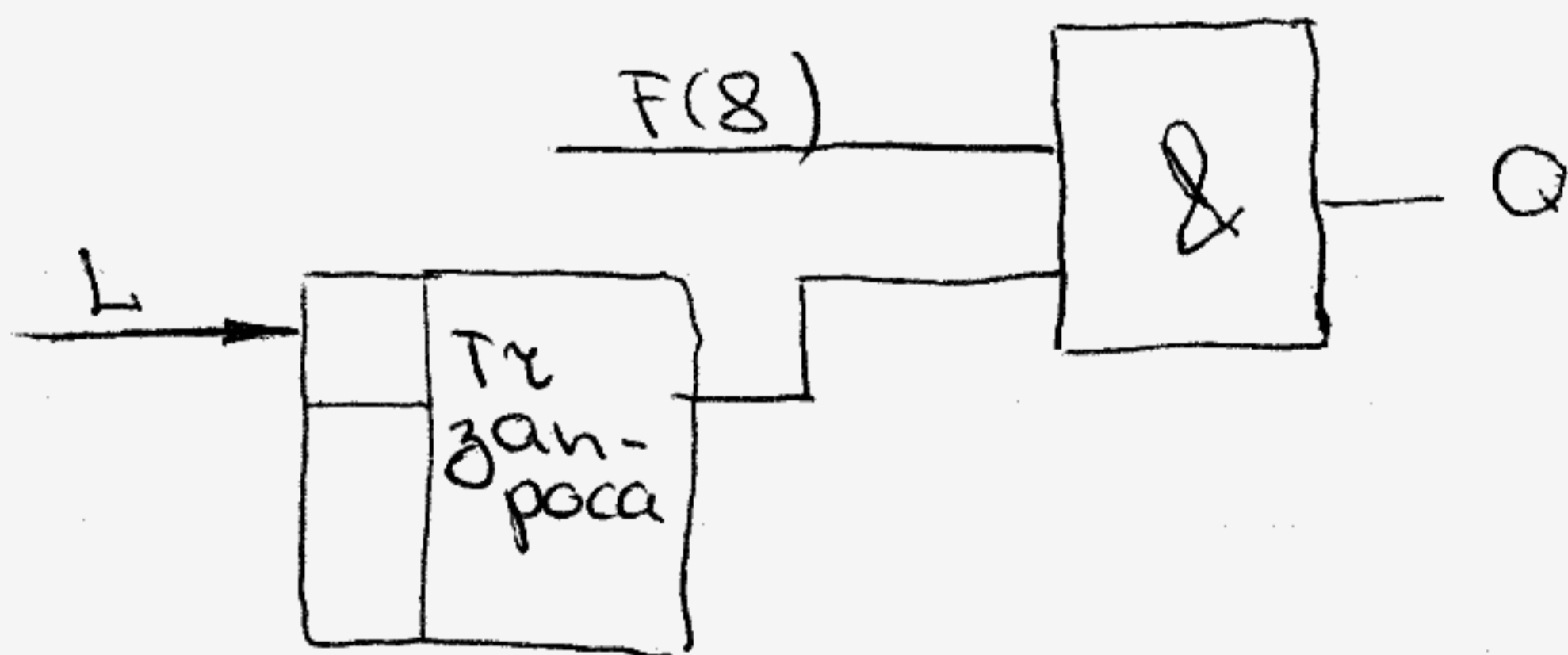
Команды упр-ние.

$F(8) \div F(15)$

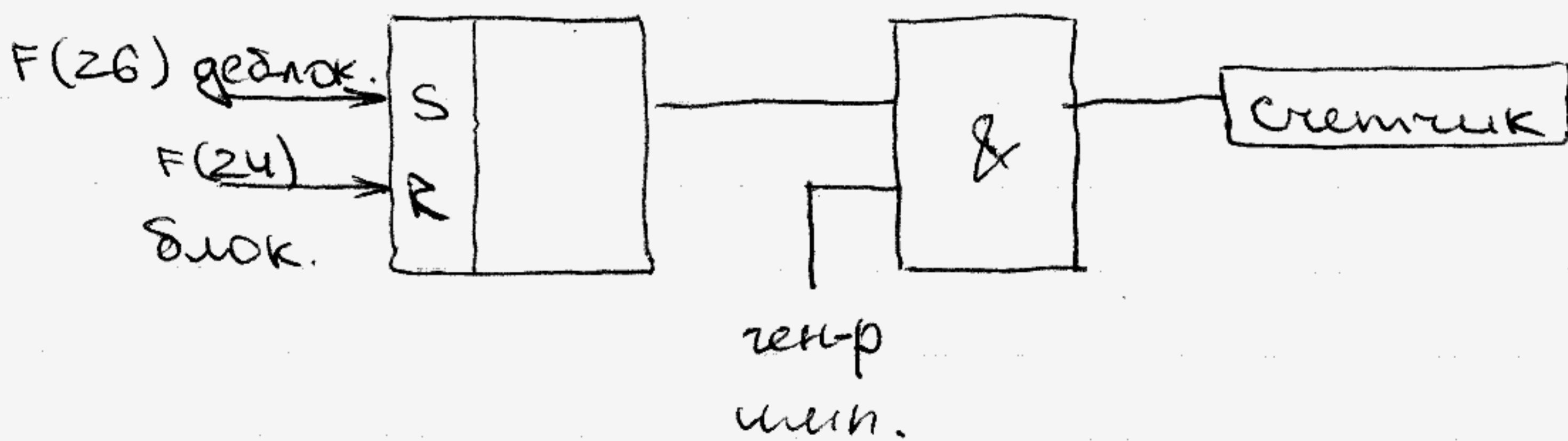
$F_8=1, F_{16}=0$

$F(8)$ ТЛМ

проверка запроса на обслуж.



при $Q=1$ считаем,
 что именно он
 послал запрос на
 обслуж.

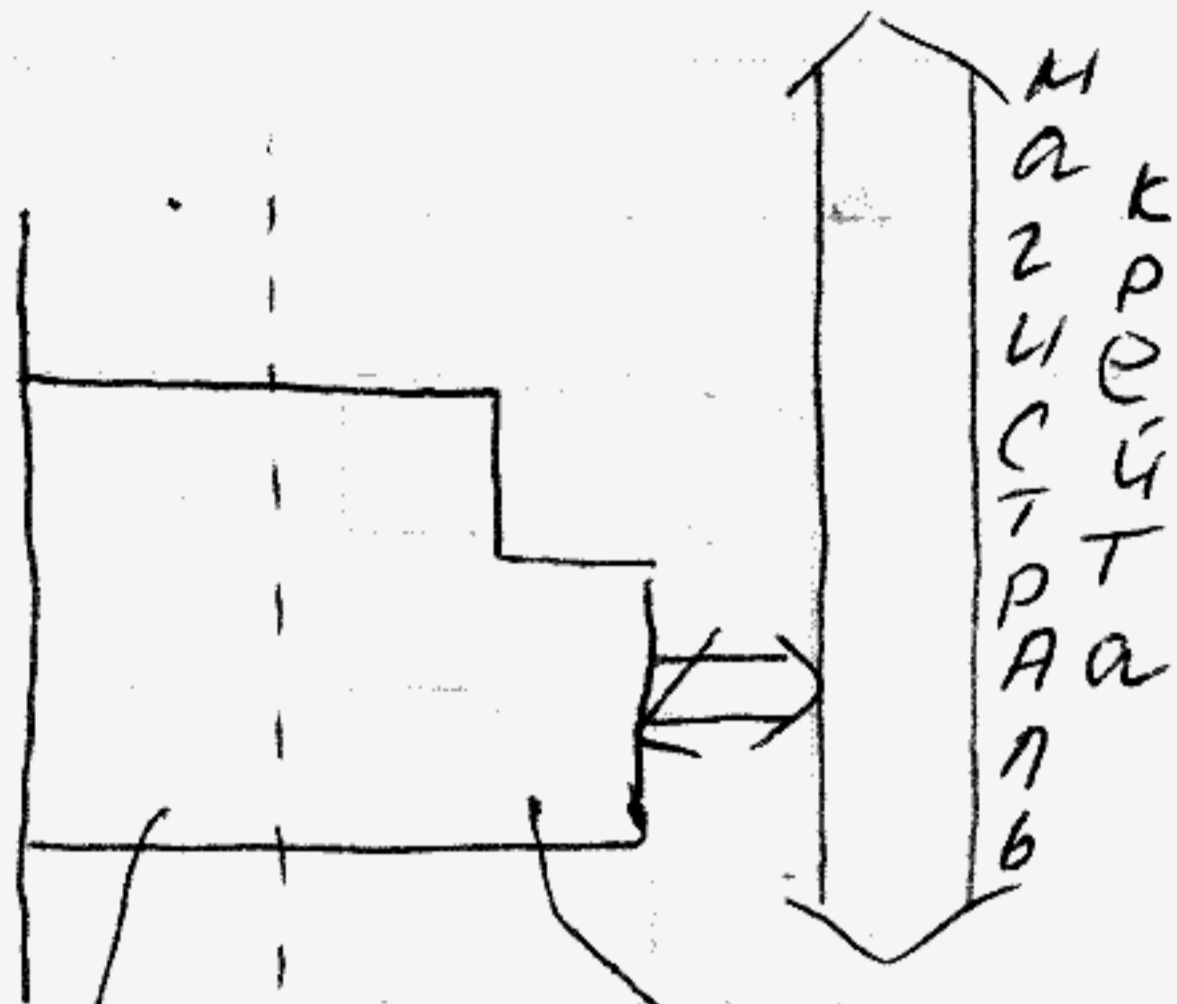


$F(27)$ как $F(8)$, но для \forall тр-ра, т.к.

$F(8)$ только для триггера, упр-щих запросами на обслуж.

Никитин А.А.
27.09.05

Структура функционального модуля.

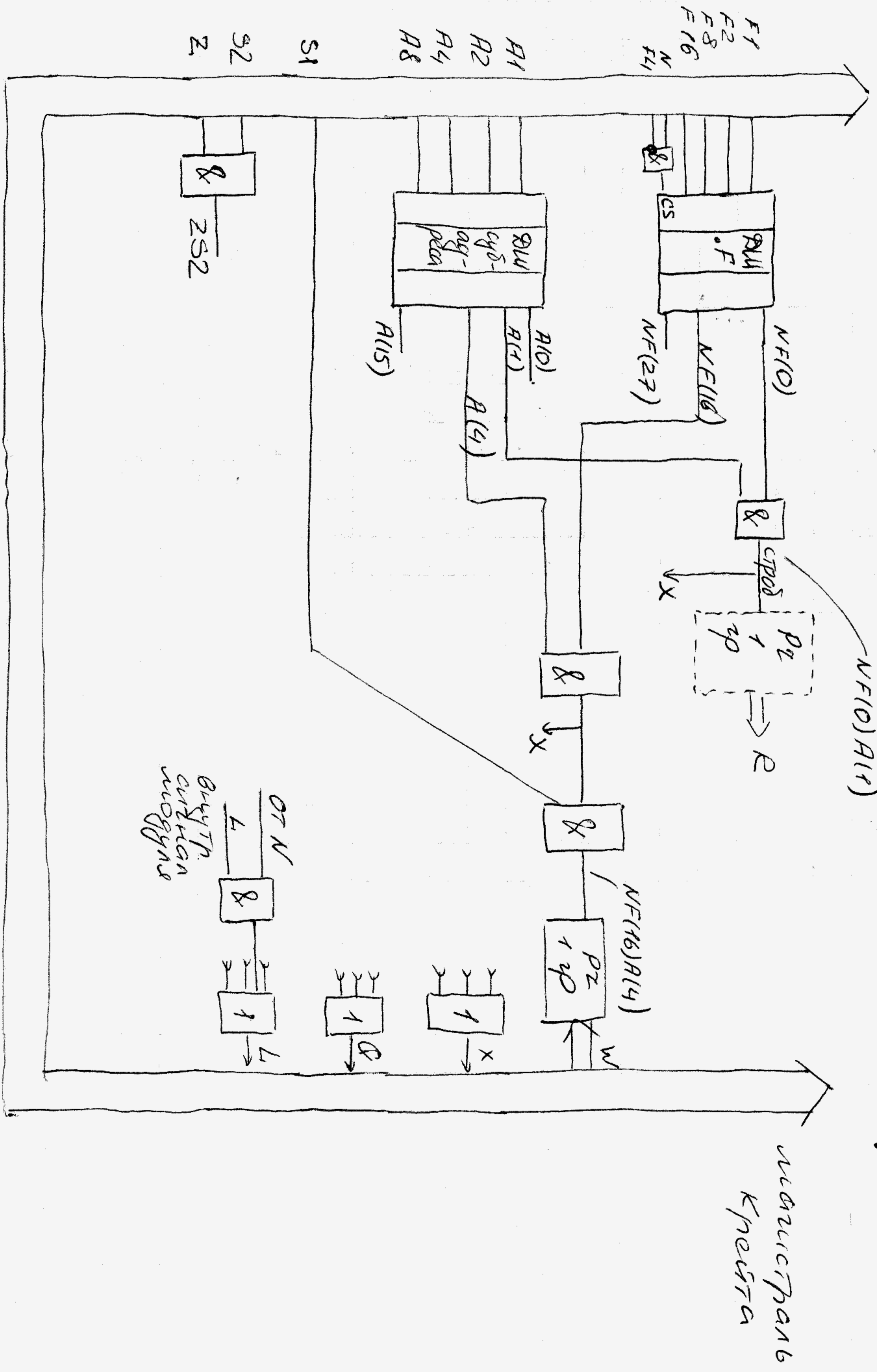


функц. часть
(измерение и преобр. в цифр. форму)

интерфейсная (передача и прием цифр. инф-ции по магистральной стандартной управлению?)

F(0) чтение регистров 1-ой чр.
F(16) операции ядра

QW1 oδBpZHO
 paδOTaer e
 16 koBapaypaM



нeкoнcтpуиpа
 Kpocтa

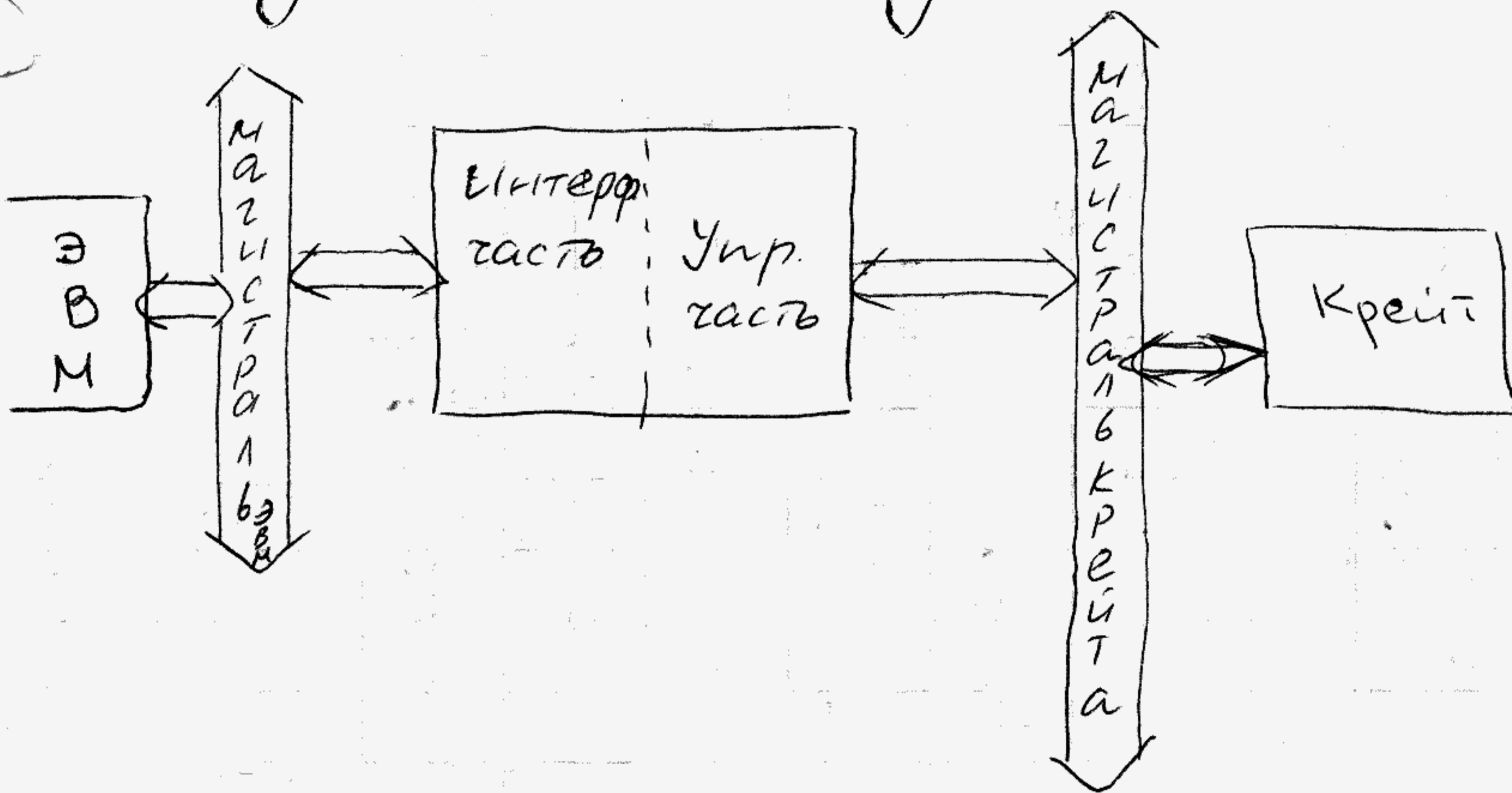
QW1 oδBpZHO
 ayTиp
 cуpткa
 нoгyнa

Контроллер Кредита

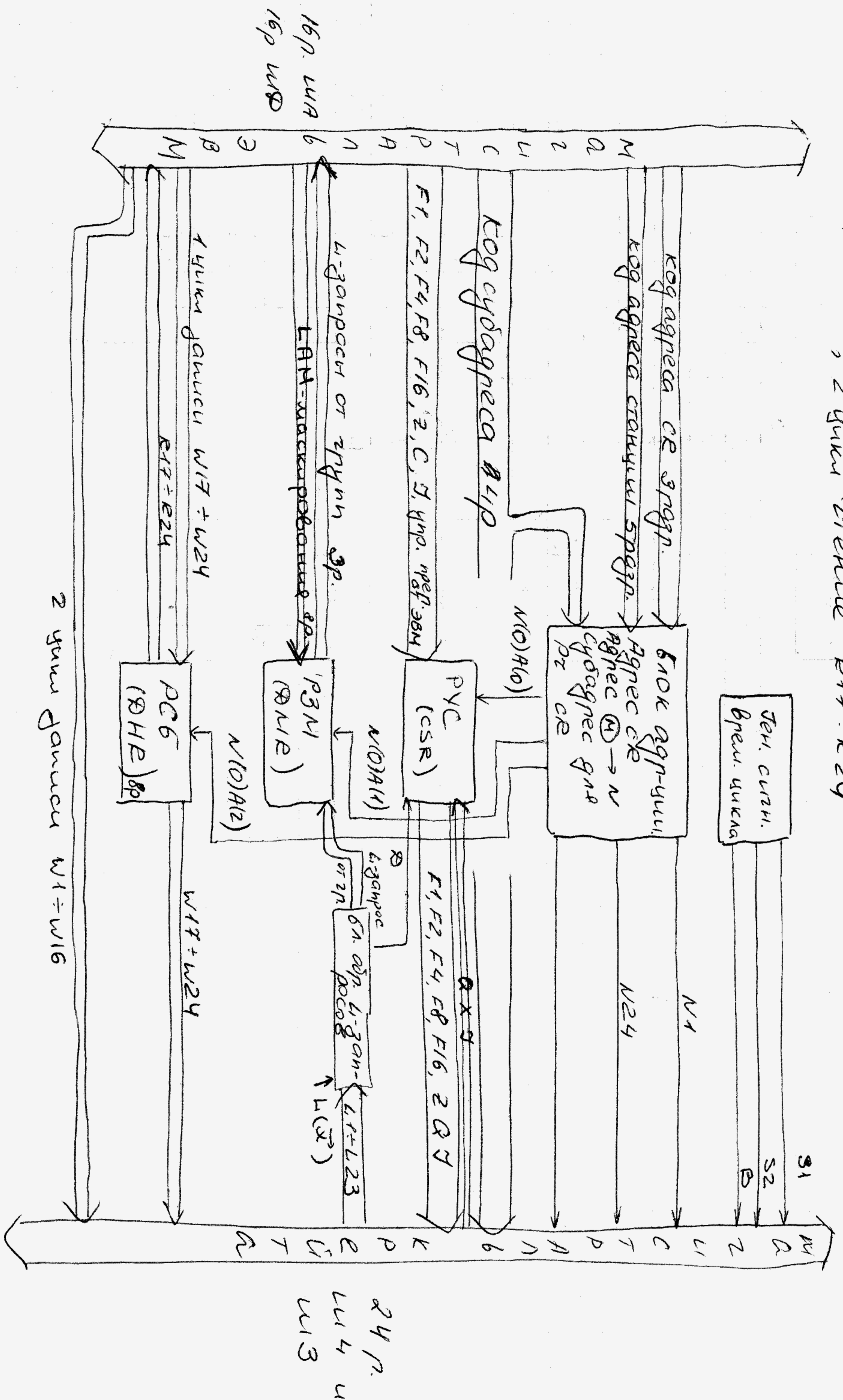
работает с модулями, управляет обменом информацией с ними.

Кредит-контр. - специальн. модуль с-мы, управляет процессом обмена информацией между функционал. модулями Кредита и источником программы измерит. системы (ПК)

Рисунок не видно.



: L(x) - ...
 1 yuku zhenit - (
 P17 ÷ P16 , 2 yuku zhenit P17 ÷ P24



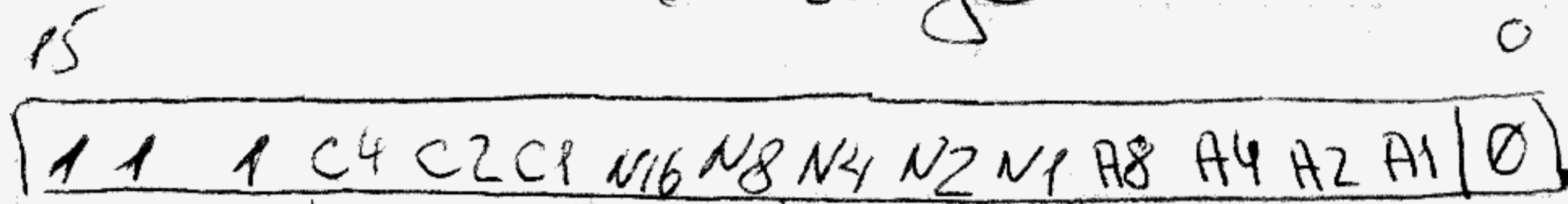
24 p.
 W14 u
 W13

Контроллер Крейта
 Регистр упр-ние и сост.
 Регистр запроса и маски
 Регистр старшего бита
 Блок адресации.

КК, канал, Крейта, модуль

в блоке адресации

адрес у ЭВМ для расширения в КК в виде:



код
адреса
Крейта

код адре-
са модуля

код
субадреса

обычно
при работе с
модулем

$C(0) N(0) A(0)$:

↑ ↑ 160000₈
самый маленький возм. адрес

$C(0) N(23) A(15)$:

161376₈
ст. адрес внутри нулевого Крейта

(11100010111110)
6 1 3 7 7

$C(7) N(0) A(0)$:

176000₈

$C(7) N(23) A(15)$: 177376₈

↑ ↑ ↑
max. возм. адрес

Если с-ма однокрейтная, то номер Крейта обычно берут 2 (адресация по $C(2)$)

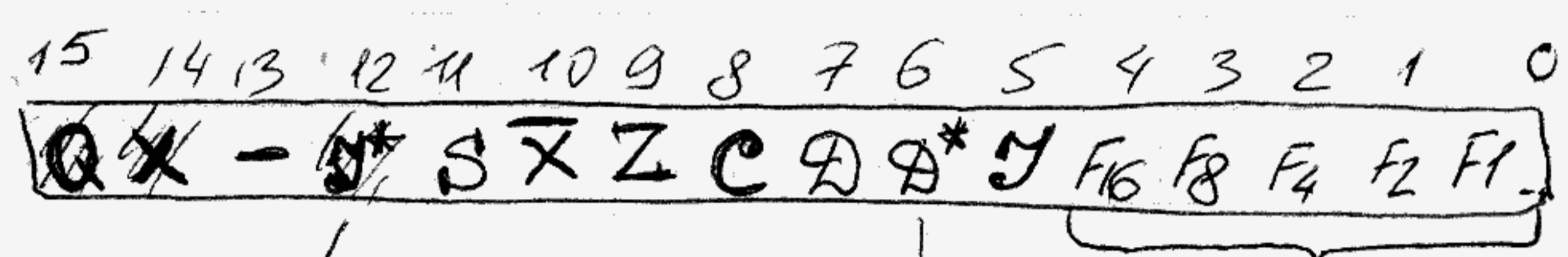
Для (2) адр. нр-во:

$$164000_8 \div 165376_8$$

$C(1) N(0) A(0) \rightarrow PUC$ где контролера
 i -го кредита
 $C(1) N(0) A(2) \rightarrow P3M$ —
 $C(1) N(0) A(2) \rightarrow PC6$ —

Формат PUC.

16-битный регистр



можем
 посмотреть,
 E и сост.
 запрета

код команды
 маска сигнала \overline{MEMAND}
 (если там "0", то
 запрос на об-ние в
 ЭВМ не пройдет)
 когда D актив-ется, то
 D^* устан. в "0"

\overline{X} - маска на поиск \overline{X} в стс. сигнала X
 на перер./запр.
 неискр-ти запроса

S - позволяет делаться укорот.
 чики ("1" - контроллер форми-
 рует укорот. чики для
 строга S2)

Разряды:

0-4 код фр-м F, к-ая должна
 быть вын. в модуле.

5 - "1" на магистрали
 сигнала запрета
 (через 12 можно считать)

6 - обеспечивает разреш. "1"

сигнала требования прер. от
контр. к ЭВМ. В случае $\Phi^* = "1"$
и возникновении в контр-ле
требования прер. ... (уже дано)

8 - "1" генерирует апп. сигнал
на магистрали "сброс", и автома-
тически сбрасывается в том
же цикле (обычно по S2)

9 - "1" проводит однокр. ген-ци
сигнала на магистрали
"начальная уст-ка". сброс в том
же цикле
(даже контролируются
D и C)

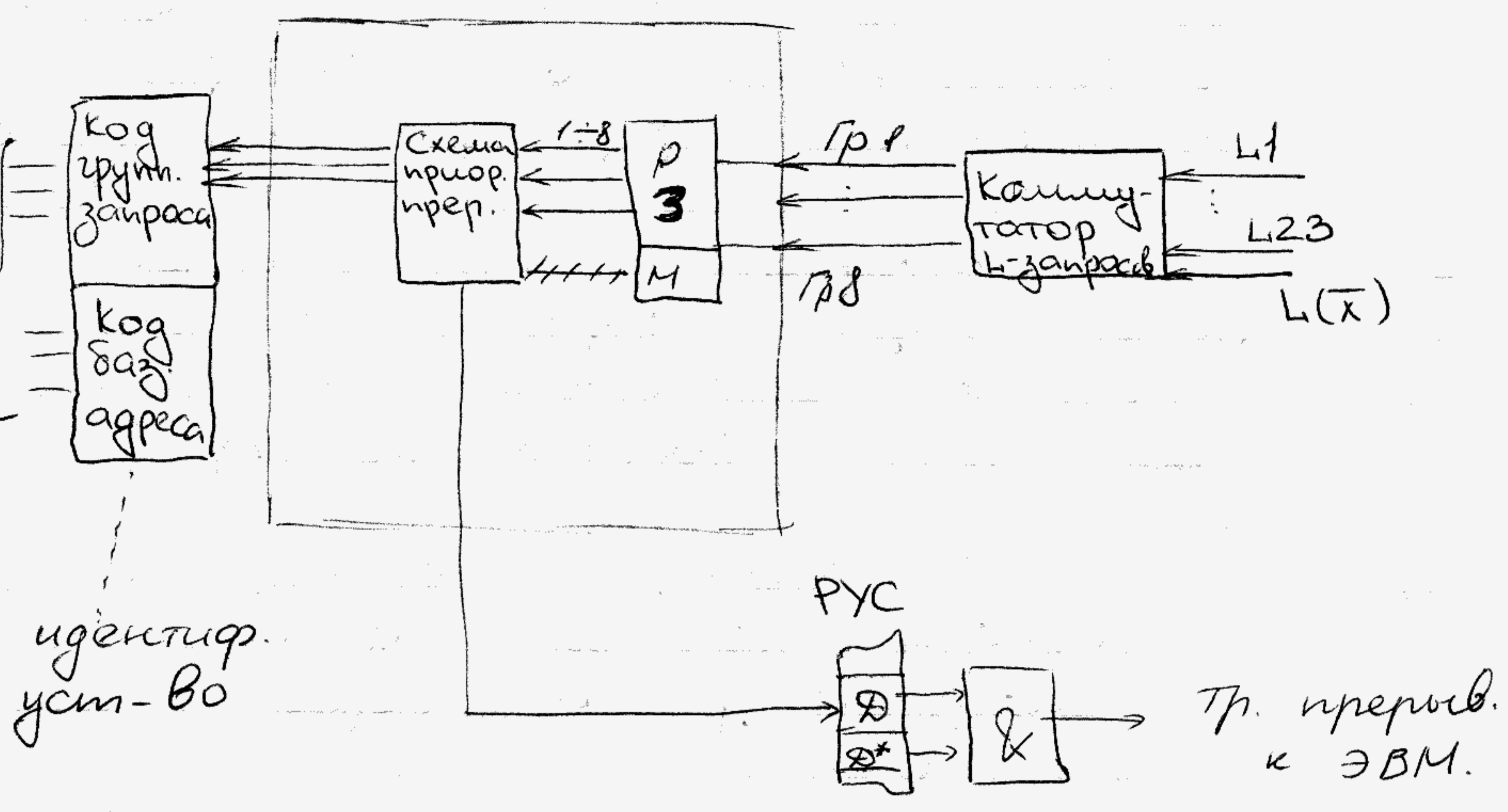
10 - предварит. установка его в "1"
разрешает контр-ру генерить
внутр. сигнал $\bar{L}(X)$

11 - формирует укорот. время цикла

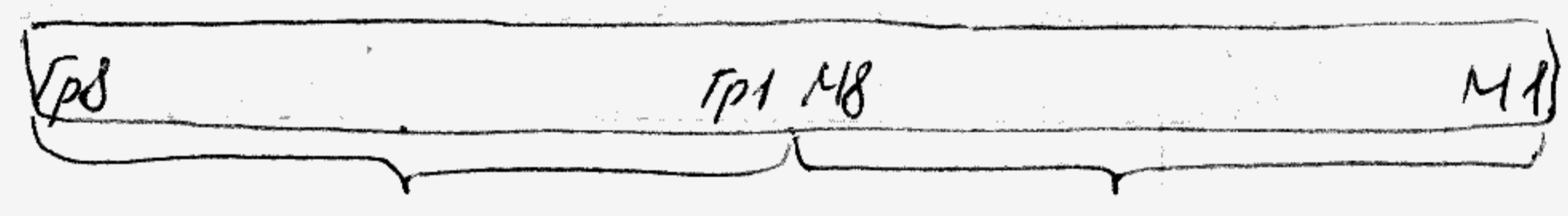
12 - Φ^* индикатор состояния

13. ~~авт-ны~~ программные представ.
15. енные апп.

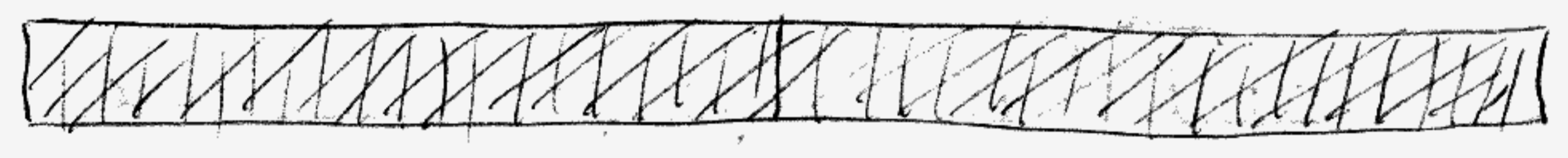
адрес вектора прерыв.



РЗМ

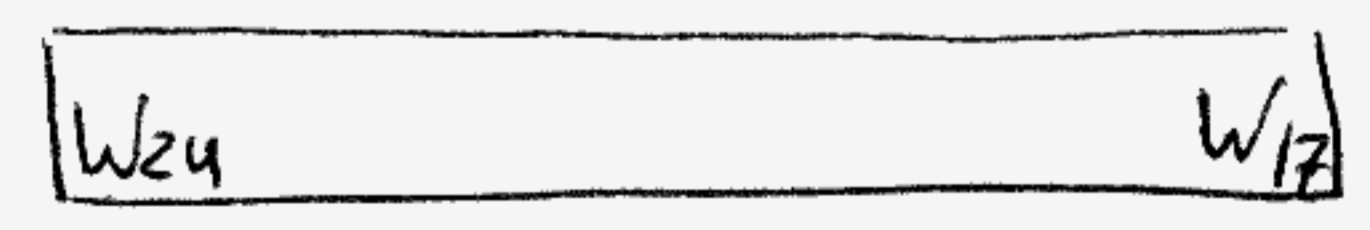


РСБ (вразрегов?)

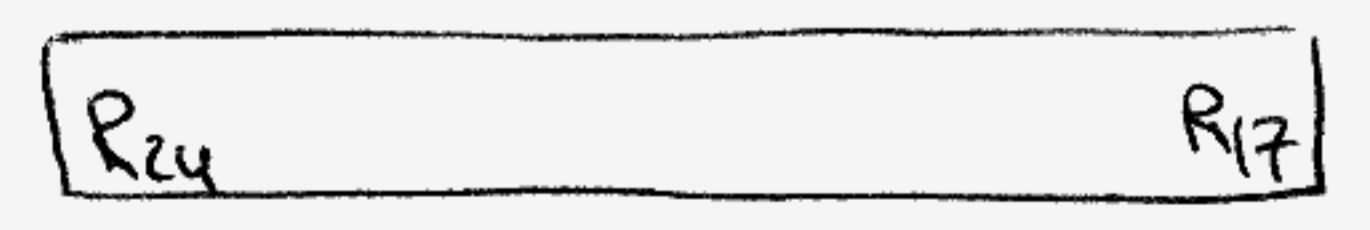


позволяет simвать форматы при чтении и записи.

При записи:

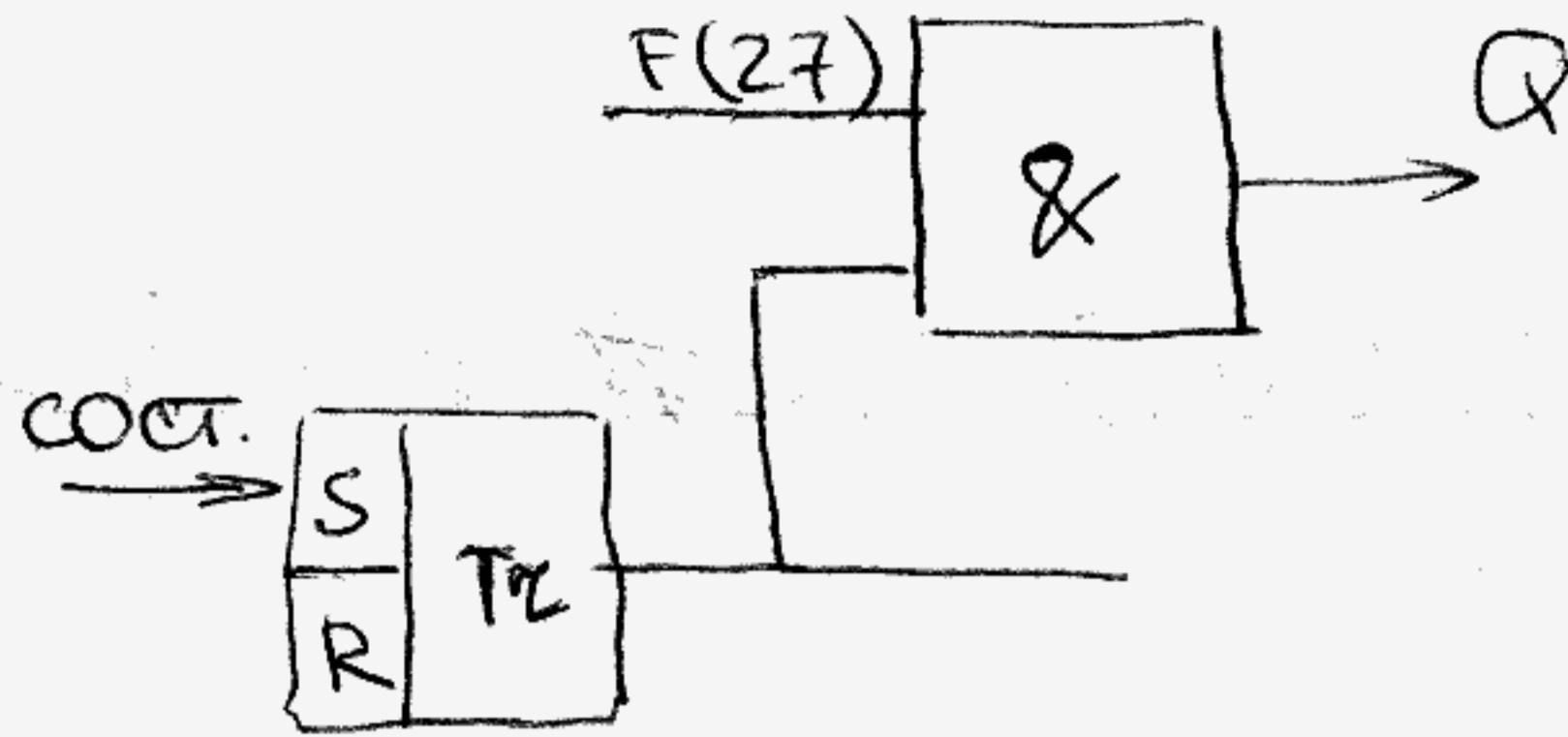


При чтении:



1. выполнить F(27) - проверка статуса по адресу CR(2)N(19)A(1)

схематически:



Переводим все в 8-мири код:

	F16	F8	F4	F2	F1
F(27)	1	1	0	1	1
	3			3	

CR(2)N(19)A(11)

1110101001100010
 6 5 1 4 2

165142₈

РУС

C(2)N(0)A(0)

164000

адрес

@#164000

MOV #33 @#164000

TST @#165142₈

2. Занулим Z

0000 001100 100 000
 00 1 4 4 0

BIS #001440 @#164000

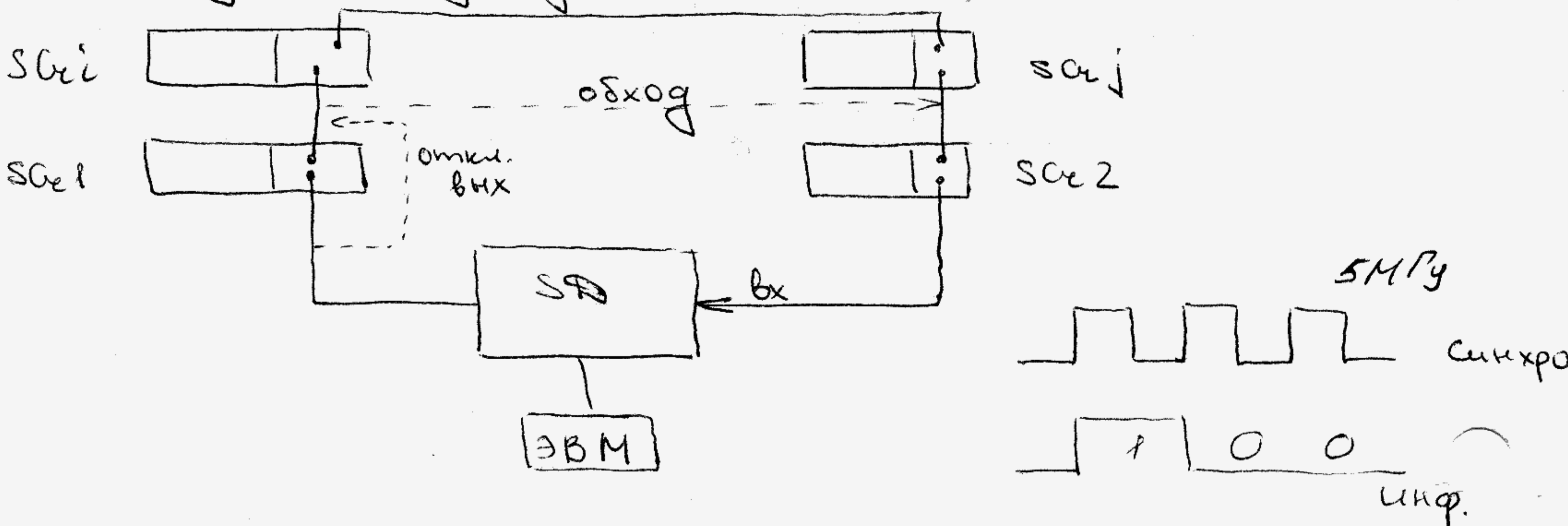
3. C(2)N(16)A(0) - адрес уст-ва

вып. F(0) - значение.

CLR @#164000
 MOV @#165000, R0
 MOV B @#164004, R1

4. запись F(16)

Организация распределенных систем.
 Последоват. канал - опция драйвера последов. типа, кот. упр-ем крестами (до 62 крестов) и обращает одноканальную петлю от выхода последов. драйвера через крест-конт-рл на вход послед. драйвера (SFD)



Структура сообщения

Типы сообщений:

1. командные СМД (содержат инст-цию и адресную часть)
2. ответные РРУ (содержат контрол. байты в ответ на СМД)
3. запрос ДМД (содержит ч. у байтов)

Формат сообщения:

1. 1-й б. информационные (0 - внутри сообщ., 1 - по оконт. сообщ.)
2. 7-й б. заграничный (0 - внутри сообщ., 1 - по оконт. сообщ.)
3. 8-й б. контроль по четности.
4. Формат сум. байта (байта продолж. контроле)

Сообщение	N двоич. разряда								информация
	8	7	6	5	4	3	2	1	
Команды СМД	P1	0	SC32	SC16	SC8	SC4	SC2	SC1	Адрес CR
Формат 9Б	P2	0	M2=0	M1=0	SA8	SA4	SA2	SA1	Суд. адрес + тип сообщ.
5Б	P3	0	1	SF16	SF8	SF4	SF2	SF1	Функция
	P4	0	1	SN16	SN8	SN4	SN2	SN1	N блока
	P5	0	SW24					SW19	Ф (только при команде W)
	P6	0	SW18					SW13	
	P7	0	SW12					SW7	
	P8	0	SW6					SW1	
	PΣ	0	Z6	Z5	Z4	Z3	Z2	Z1	SUM-байт
Пустой байт SPACE байт	1	0	1	1	1	1	1	1	поле где ответ формируется SD
байт окончания	ΣP	1	Σ6	Σ5	Σ4	Σ3	Σ2	Σ1	END-байт
байт ожидания	0	1	0	0	0	0	0	0	форм-ется у SPACE-8
ответные РРУ	P1	0	SC32	SC16	SC8	SC4	SC2	SC1	адрес CR
полное: 4Б 3Б только для теки	P2	0	M2=0	M1=1	DEPR	SQ	SQ	EP2	байт сост. уст-ва
	P3	SR24	0	...	...	...	...	SR19	
	P4	SR18	0	...	...	...	...	SR13	данные для теки
	P5	SR12	0	...	...	...	...	SR7	
	P6	0	SR6	...	...	...	...	SR1	END-SUM-байт
	PΣ	1	Z6	Z5	Z4	Z3	Z2	Z1	

укорот. 2Б	P1 1	0 1	SC32 1	SC16 0	SC8 0	SC4 0	SC2 0	SC1 0	адрес CR END-байт
Запрос на обслуж. ФМФ 3Б	P1 P2 P3	0 0 1	SC32 M2=1 Z6	SC16 SGL5 Z5	SC8 SGL4 Z4	SC4 SGL3 Z3	SC2 SGL2 Z2	SC1 SGL1 Z1	адрес CR (look at me) № модуль END-SUM-байт

первый байт - заглавный, содержит адрес крэйта,
к-му адр-тсе команда или к-ми
ответит.

последний байт - разделит.

- ERR - сигнал задержанной ошибки
- SQ - р-чье на ЭХО-сигнал
- SX - р-чье на сигнал X
- ERR - р-чье ошибки

SQ	SX	ERR	
0	1	0	- команда вып.
0	0	0	- не вып
0	0	1	- вып. с ошибкой
1	0	0	- обход крэйта

1. agree SC0 → SD
2. agree SC63 → Janpensen

указатель кодов.

M2	M1	
0	0	CMΦ
0	1	RPX
1	*	ΦMΦ

