

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



Ц841Г+Ц841з
Г-125

14/2-77

11 - 10659

4190/2-77

П.П.Гавриш, Е.Д.Городничев, В.В.Кольга

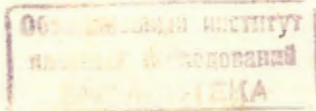
СИСТЕМА КОМАНД УПРАВЛЕНИЯ
ГРАФОПОСТРОИТЕЛЕМ, МАГНИТОФОНОМ
И ГРАФИЧЕСКИМ ДИСПЛЕЕМ
ДЛЯ ЭВМ "НАИРИ-2"

1977

11 - 10659

П.П.Гавриш, Е.Д.Городничев, В.В.Кольга

СИСТЕМА КОМАНД УПРАВЛЕНИЯ
ГРАФОПОСТРОИТЕЛЕМ, МАГНИТОФОНОМ
И ГРАФИЧЕСКИМ ДИСПЛЕЕМ
ДЛЯ ЭВМ "НАИРИ-2"



Гавриш П.П., Городничев Е.Д., Кольга В.В.

11 - 10659

Система команд управления графопостроителем, магнитофоном и графическим дисплеем для ЭВМ "Наири-2"

Описана система команд управления графопостроителем, магнитофоном и графическим дисплеем для ЭВМ "Наири-2".

Приведены функциональная схема шеститактного коммутатора, структурная и функциональная схемы сопряжения дискретного графопостроителя с ЭВМ "Наири-2".

Команды управления внешними устройствами выполняются при помощи микропрограмм, введенных в ДЗУ "Наири-2".

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1977

В данной работе описана система команд, разработанная для ЭВМ "Наири-2" с целью управления магнитофоном ЕС-5017, графическим дисплеем ОСК-1 и графопостроителем, которые функционируют в качестве внешних устройств этой ЭВМ /1-3/.

В ЭВМ "Наири-2" количество команд - 102. Из них 47 (они называются машинными операциями) выполняются при помощи микропрограммного управления. Для хранения микропрограмм используются первые 2047 адресов ДЗУ (долговременного запоминающего устройства). Для хранения необходимого количества элементарных операций, а также адреса следующей микрокоманды (11-разрядный код), в указанной части ДЗУ разрядность доведена до 72. Импульсы "Чт ДЗУ" вырабатываются задающим генератором с частотой 100 кГц. Микрокоманда содержит два вида информации: о работе машины в данном такте и информацию об адресе следующей микрокоманды. Первая представляет собой набор элементарных операций, которые нужно совершить в течение такта. Информация об адресе следующей микрокоманды дает возможность последовательного выполнения микрокоманд любой микропрограммы. Помимо безусловных переходов, в микрокомандах могут вырабатываться также условные переходы. Генератор импульсов машины обеспечивает последовательное чтение адресов микрокоманд. Используя принцип логически-последовательного выполнения микрокоманд, устройство управления обеспечивает выполнение команд машиной согласно программе.

Для подключения НМЛ ЕС-5017 и графического дисплея ОСК-1 к ЭВМ "Наири-2" введены новые команды (машинные операции) в систему команд "Наири-2". Все вновь введенные команды, выполняются по западным в ДЗУ новым микропрограммам, которые состоят из ~ 150 микрокоманд. Сопряжение этих внешних устройств с "Наири-2" осуществляется с помощью разработанной системы связи в стандарте "Вектор" /1,2/.

Структурная схема сопряжения дискретного графопостроителя, созданного на базе стола ДРП-3³⁷, с ЭВМ "Наири-2", представлена на рис.1. В этом случае команды, управляющие работой графопостроителя, введены в ДЗУ с помощью расширения операции "Обращение".

В программе ДИИ (дешифрация исходной информации), которая используется для записи чисел и команд в ОЗУ машины "Наири-2", сделаны дополнения, позволяющие вводить вновь введенные команды с печатающей машинки "Consul" или фотосчитывающего устройства FS-1501. Дополнения и изменения приведены в приложении 1.

В псевдооперации "Печать команд" (пк), которая предназначена для выдачи содержимого ячейки на печать

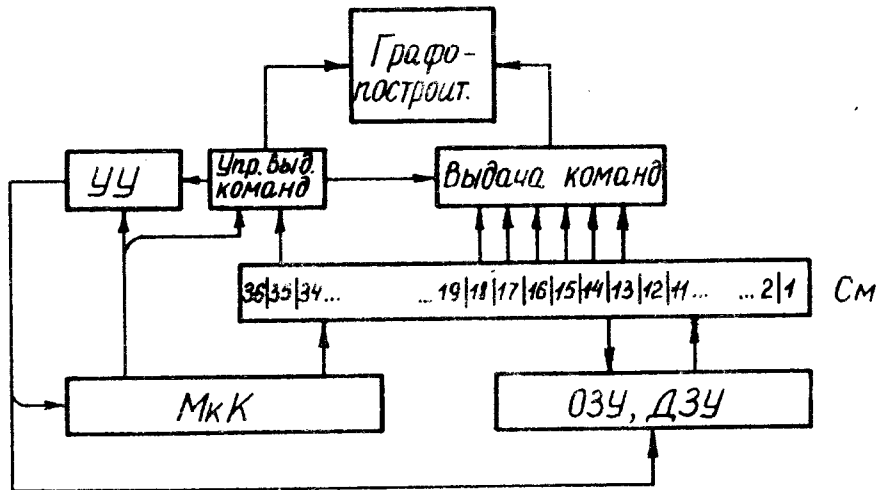


Рис.1. Структурная схема сопряжения графопостроителя с ЭВМ "Наири-2".

в виде команды, также введены изменения, позволившие печатать и перфорировать вновь введенные команды. Дополнения приведены в приложении 2.

Команды обращения к НМЛ

1. Команда записи

$$\begin{matrix} a_{32} & a_{31} & a_{30} & a_{29} & a_{28} & a_{27} \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{matrix} \quad (70) -$$

внутренний код команды,

лз - внешний код,

лз $A_1 \theta A_2$ - внешний вид команды, где

A_1 - количество слов, подлежащих записи,

A_1 - целое неотрицательное десятичное число (адрес или параметр)

θ - (н,к,п,с,о,д,в)

A_2 - начальный адрес ячейки ОЗУ, с которой будет производиться запись на НМЛ. В фиксированную ячейку ОЗУ a_2 заносится код последнего адреса, записанного на НМЛ.

2. Команда чтения

$$\begin{matrix} a_{32} & a_{31} & a_{30} & a_{29} & a_{28} & a_{27} \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{matrix} \quad (30) -$$

- внутренний код команды чтения.

лч - внешний код команды.

лч $A_1 \theta A_2$ - внешний вид команды чтения.

Назначение A_1, θ, A_2 то же, что и для команды записи.

3. Команда выдать состояние

a_{32}	a_{31}	a_{30}	a_{29}	a_{28}	a_{27}	
0	1	1	0	0	1	(31) -

- внутренний код команды выдачи состояния,

ЛВС - внешний код команды,

ЛВС $A_1 \theta A_2$ - внешний вид команды, где

A_1 - безразлично

θ - (н,к,п,с,о,д,в),

A_2 - адрес ОЗУ, по которому записывается состояние НМЛ. Состояние НМЛ также записывается в фиксированную ячейку a_2 .

Состояние НМЛ распределено по разрядам следующим образом:

13р - ВГТ - выбран и готов

14р - НГТ - не готов

15р - СВ - состояние воспроизведения

16р - СДВ - состояние движения

17р - СДВН - состояние движения назад

18р - НЛ - начало ленты

19р - НКЛ - не конец ленты

20р - СНП - состояние низкой плотности

21р - НЗЗ - нет защиты записи

22р - нечет - ошибка контрольного разряда нечетности

23р - ЦКС - ошибка циклической контрольной суммы

24р - ПКС - ошибка продольной контрольной суммы.

Таблица 1.

№ п/п	Внутренний код команды											Внешний код команды	Название команды		
	36	34	32	30	28	26	25	24	23	22	21	20	ЛВ		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ЛП	перемотка
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ЛПР	перемотка и разгрузка
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ЛПЗВ	продук зоны вперед
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ЛПЗН	продук зоны назад
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ЛПЗВ	поиск файла вперед
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ЛПЗН	поиск файла назад
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ЛЗФ	зепись файла
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ЛУНП	установить низкую плотность
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ЛСП	стереть промежуток

Остальные команды обращения к НМЛ безадресные. Они сведены в табл.1. Описание режимов работы, соответствующее этим командам, приведено в /2/.

Команда обращения к графическому дисплею

$a_{32} \quad a_{31} \quad a_{30} \quad a_{29} \quad a_{28} \quad a_{27}$

0 1 1 0 1 1 (33) - внутренний код команды обращения к графическому дисплею ОСК-1. оск - внешний код команды.

оск A_1 θA_2 - внешний вид команды, где

A_1 - количество слов (точек), подлежащих выдаче на графический дисплей ОСК-1.

A_1 - целое неотрицательное десятичное число (адрес или параметр),

A_2 - начальный адрес ячейки ОЗУ, с которой будет начинаться выдача информации на дисплей ОСК-1.

По команде "оск" выдача информации происходит сколь угодно долго. Окончание выполнения команды можно сделать двумя способами:

1) нажатием клавиши "ключ" на пульте управления ЭВМ;

2) Нажатием кнопки светового карандаша.

По окончании операции вывода на ОСК-1 в фиксированную ячейку ОЗУ "а2" записывается адрес последней выданной или отмеченной карандашом точки. На этом команда обращения к ОСК-1 заканчивается.

Команды обращения к графопостроителю

Команды управления работой графопостроителя представлены в табл.2. Выборка этих команд из ДЗУ и передача их на графопостроитель происходит по операции "Обращение", которая во внешнем коде ЭВМ "Наири-2" обозначается символом "о". Эта операция используется для вывода одного символа на печатающее устройство "Consul" и перфоратор Пл-80. Внешние коды символов запаяны в ДЗУ и занимают адреса 2176÷2278. Для вывода команд графопостроителю используются внешние коды, не используемые под символы "Consul."

Таблица 2.

# яч. ДЗУ	Содержимое ячейки																Выполняемая операция
	36	35	34	.	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	
2294	0	1	0	.	0	0	0	0	0	0	1	0	.	.	0	.	+ ΔX
2295	0	1	0	.	0	0	0	0	0	0	1	0	.	.	0	.	- ΔX
2296	0	1	0	.	0	0	0	0	0	1	0	0	.	.	0	.	+ ΔY
2297	0	1	0	.	0	0	0	1	0	0	0	0	.	.	0	.	- ΔY
2298	0	1	0	.	0	0	0	0	1	0	1	0	.	.	0	.	+ $\Delta X, + \Delta Y$
2299	0	1	0	.	0	0	0	0	1	1	0	0	.	.	0	.	- $\Delta X, + \Delta Y$
2300	0	1	0	.	0	0	0	1	0	0	1	0	.	.	0	.	+ $\Delta X, - \Delta Y$
2301	0	1	0	.	0	0	0	1	0	1	0	0	.	.	0	.	- $\Delta X, - \Delta Y$
2302	0	1	0	.	0	0	1	0	0	0	0	0	.	.	0	.	опустить перо
2303	0	1	0	.	0	1	0	0	0	0	0	0	.	.	0	.	поднять перо

Внешний код операции для выдачи команды на графопостроитель записывается следующим образом:

о2294н, где

о - внешний код команды обращения

2294 - адрес ДЗУ в десятичной системе исчисления

н - накопитель (модификация команды)

При выполнении этой операции на графопостроитель выдается команда "4AX", т.е. 1 шаг по оси X.

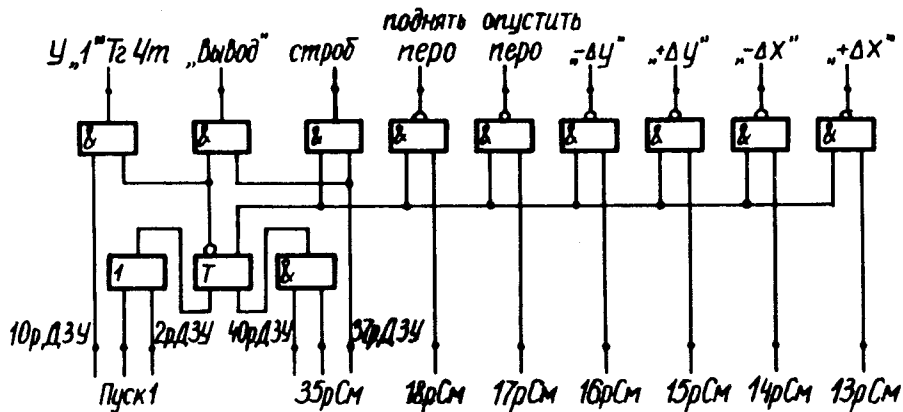


Рис.2. Функциональная схема управления и выдачи команд на графопостроитель.

На рис.2 представлена функциональная схема управления и выдачи команд графопостроителю. Рассмотрим работу этой схемы. Информация, прочитанная по первому адресу (A_1) операции "обращения", поступает на сумматор (См.). Сигналом $У "0" Pг.ВУ (40p ДЗУ \wedge "1" Tг. Удв)$ устанавливается в "1" триггер графопостроителя (Тг.Гр.), если 35 разряд См. находится в "1". Если Тг.Гр. находится в единичном состоянии, то содержимое См с 13 по 18 разряды передается через схемы совпадения на графопостроитель и блокируется прохождение сигналов "Вывод" (запуск схемы управления "Consul" и Пл-80) и Уст. "1" Тг.Чт. (останов ЭВМ). Все команды на графопостроитель сопровождаются

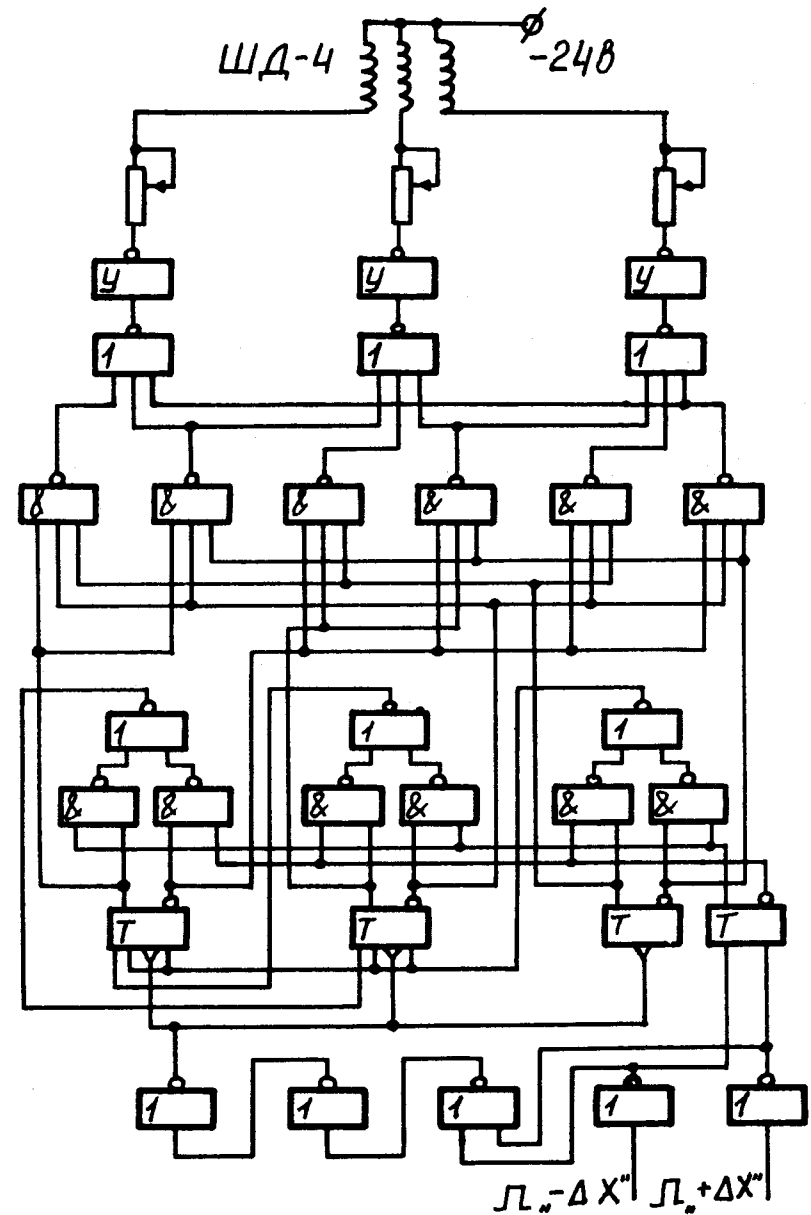


Рис.3. Функциональная схема шеститактного коммутатора.

импульсом "Строб". Для соединения двух точек графика используется программный интерполятор.

Разработан и изготовлен новый шеститактный коммутатор для управления шаговыми двигателями ШД-4 дискретного графопостроителя /3/. В коммутаторе использованы интегральные схемы серии 155. Функциональная схема показана на рис.3.

Литература

1. Гавриш П.П., Городничев Е.Д., Кольга В.В. ОИЯИ, 10-10022, Дубна, 1976.
2. Гавриш П.П., Городничев Е.Д., Кольга В.В. ОИЯИ, 10-10574, Дубна, 1977.
3. Гавриш П.П., Городничев Е.Д., Кольга В.В. ОИЯИ, 11-7285, Дубна, 1973.

Рукопись поступила в издательский отдел
13 мая 1977 года

Приложение 1

2476	04654	2100	0666	4000	u14032n
14032	33320	1320	0402	4001	e2517k1
14033	33321	2100	0115	3200	u2477n
14034	33322	2120	0000	0006	ч0n6
14035	33323	1320	0406	4006	e2525k6
14036	33324	1320	0414	4007	e2537k7
14037	33325	0320	2007	4014	e22063n12
14038	33326	1320	0401	4045	e2515k37
14039	33327	1320	0400	4054	e2513k44
14040	33330	1320	0401	0060	e2514k48
14041	33331	2100	0121	3000	u2604n
14042	33332	3040	0300	0007	n6144л7
14043	33333	2100	0127	5200	u2805n
14044	33334	2120	0000	0006	ч0n6
14045	33335	1320	0416	0002	e2540k2
14046	33336	3040	0700	0007	n14336л7
14047	33337	2100	0127	5400	u2806n
14048	33340	0041	5612	4007	n14101n7
14049	33341	2310	0001	3000	e144n
14050	33342	2120	0000	0021	ч0n17
14051	33343	1320	0411	0006	e2530k6
14052	33344	1320	0414	4007	e2537k7
14053	33345	1320	0416	0016	e2540k14
14054	33346	3040	0710	0007	n14592л7
14055	33347	2040	0000	0004	n0n4
14056	33350	2040	0000	0006	ч0n6
14057	33351	2100	0131	0200	u2849n
14058	33352	0041	5610	0007	n14096n7
14059	33353	2310	0001	0400	e134n
14060	33354	2120	0000	0000	ч0n
14061	33355	1320	0401	0002	e2514k2
14062	33356	1320	0404	0003	e2520k3
14063	33357	2100	0132	5400	u2902n
14064	33360	0041	5610	4007	n14097n7
14065	33361	2310	0000	7000	e128n
14066	33362	0041	5611	0007	n14098n7
14067	33363	2310	0000	6400	e126n
14068	33364	2120	0000	0000	ч0n
14069	33365	1320	0401	0002	e2514k2
14070	33366	1320	0404	0003	e2520k3
14071	33367	2100	0132	5400	u2902n
14072	33370	0041	5611	4007	n14099n7
14073	33371	2310	0000	5000	e120n
14074	33372	0041	5612	0007	n14100n7
14075	33373	2310	0000	4400	e118n
14076	33374	2120	0000	0000	ч0n
14077	33375	1320	0404	0001	e2520k1
14078	33376	2100	0132	5400	u2902n
14079	33377	2120	0000	0000	ч0n
14080	33400	2320	1000	6601	e216411n1
14081	33401	2100	0132	5400	u2902n

14082	33402	0041	5613	0007	п14102н7
14083	33403	2310	0000	2400	е110п
14084	33404	2120	0000	0000	ч0п
14085	33405	2320	1000	6601	е216411п1
14086	33406	2100	0132	5400	у2902п
14087	33407	0041	5613	4007	п14103н7
14088	33410	2310	0000	1200	е15п
14089	33411	2120	0000	0000	ч0п
14090	33412	1320	0400	4001	е2513к1
14091	33413	2100	0132	5400	у2902п
14092	33414	3040	0310	0007	п6400п7
14093	33415	2100	0127	5200	у2805п
14094	33416	2040	0000	0006	п0п6
14095	33417	2100	0130	5200	у2837п
14096	33420	0344	0000	4000	лпр
14097	33421	0344	0001	0000	лпзв
14098	33422	0344	0001	4000	лпзн
14099	33423	0344	0002	0000	лпфв
14100	33424	0344	0002	4000	лпфн
14101	33425	0344	0003	0000	лзф
14102	33426	0344	0003	4000	лунп
14103	33427	0344	0004	0000	лсп

Приложение 2

3519	06677	2100	0670	6000	у14104п
14104	33430	3070	1770	0004	л32512п4
14105	33431	2224	0000	3600	а115п
14106	33432	2320	3100	0003	е251200п3
14107	33433	2320	7100	0005	е2116736п5
14108	33434	2100	0672	6000	у14168п
14109	33435	0000	0000	0000	л0п
14110	33436	0104	2122	4000	о2213п
14111	33437	0104	2122	0000	о2212п
14112	33440	2100	0156	0400	у3522п
14113	33441	2070	1700	0004	л30720п4
14114	33442	2224	0000	2600	а111п
14115	33443	0320	2000	0011	е22048п9
14116	33444	0320	2000	4012	е22049п10
14117	33445	0320	2001	0014	е22050п12
14118	33446	0320	2001	4017	е22051п15
14119	33447	0320	2002	0022	е22052п18
14120	33450	0320	2002	4025	е22053п21
14121	33451	0320	2003	0030	е22054п24
14122	33452	0320	2003	4032	е22055п26
14123	33453	0320	2004	0035	е22056п29
14124	33454	2100	0156	0000	у3520п

14125	33455	0104	2144	4000	о2249п
14126	33456	2100	0157	0200	у3553п
14127	33457	0104	2144	4000	о2249п
14128	33460	0104	2132	4000	о2229п
14129	33461	2100	0157	0200	у3553п
14130	33462	0104	2144	4000	о2249п
14131	33463	0104	2136	0000	о2236п
14132	33464	0104	2122	4000	о2213п
14133	33465	2100	0157	0200	у3553п
14134	33466	0104	2144	4000	о2249п
14135	33467	0104	2136	0000	о2236п
14136	33470	0104	2125	4000	о2219п
14137	33471	2100	0157	0200	у3553п
14138	33472	0104	2144	4000	о2249п
14139	33473	0104	2137	4000	о2239п
14140	33474	0104	2122	4000	о2213п
14141	33475	2100	0157	0200	у3553п
14142	33476	0104	2144	4000	о2249п
14143	33477	0104	2137	4000	о2239п
14144	33500	0104	2125	4000	о2219п
14145	33501	2100	0157	0200	у3553п
14146	33502	0104	2136	0000	о2236п
14147	33503	0104	2137	4000	о2239п
14148	33504	2100	0157	0200	у3553п
14149	33505	0104	2123	0000	о2214п
14150	33506	0104	2125	4000	о2219п
14151	33507	0104	2144	4000	о2249п
14152	33510	2100	0157	0200	у3553п
14153	33511	0104	2122	0000	о2212п
14154	33512	0104	2144	4000	о2249п
14155	33513	2100	0157	0200	у3553п
14168	33530	2320	3300	0002	е255296п2
14169	33531	2070	0177	7603	л4095п3
14170	33532	2100	0156	0000	у3520п
14171	33533	0104	2122	0000	о2212п
14172	33534	0104	2144	0000	о2248п
14173	33535	2100	0156	0400	у3522п