

13
И Н С Т И Т У Т
ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ СОАН СССР

ПРЕПРИНТ И Я Ф 76 - 26

М.Н.Захваткин, А.П.Лысенко,

Э.Л.Неханевич

ОПЕРАТИВНОЕ ДВУХКАНАЛЬНОЕ
УПРАВЛЯЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ТИПА "РУЧКА"

Новосибирск

1976

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ СО АН СССР

Препринт

М.Н.Захваткин, А.П.Лысенко, Э.Л.Неханевич

ОПЕРАТИВНОЕ ДВУХКАНАЛЬНОЕ
УПРАВЛЯЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ТИПА " РУЧКА "

Новосибирск

· 1976

А Н Н О Т А Ц И Я

Описывается простое устройство, позволяющее оперативно корректировать, через УВК М-6000, параметры регулируемых элементов управления системой установок комплекса ВЭПП-2М.

Ускорительно-накопительный комплекс ВЭПП-2М предназначен для проведения экспериментов со встречными электрон-позитронными пучками в области энергий 200 ± 670 МэВ.

Управление всеми основными элементами комплекса осуществляется управляющей вычислительной машиной М-6000. В качестве пультов оператора используются алфавитно-цифровые дисплеи "ВИДЕОТОН-340" /I/. Режимы работы исполнительных элементов комплекса задаются набором параметров в виде специальных управляющих таблиц - массивов. Каждому параметру соответствует 16-ти разрядное слово массива. Смена массивов в различных режимах работы производится в произвольном порядке по выбору оператора, либо по заданной программе. Оператор может менять режимы работы установки, корректируя элементы массива с клавиатуры дисплея. Такой способ работы связан с большим количеством рутинных операций. Набор специальных директив, выбор групп управления, изменение скорости и знака регулирования - требуют повышенного внимания оператора и занимают значительное время.

В настоящей работе описывается двухканальное устройство РУЧКА, расширяющее возможности оператора по настройке выбранных элементов. РУЧКА, играющая роль вариационного органа управления, дополняет клавиатуру дисплея и позволяет оперативно изменять режимы работы управляемых элементов в процессе эксперимента.

Управление выбранными элементами передается на РУЧКУ специальной директивой с клавиатуры дисплея "ВИДЕОТОН-340". Полный оборот РУЧКИ соответствует 64-ем элементарным шагам регулирования. По сигналу, который вырабатывается при каждом элементарном шаге, происходит программное изменение (уменьшение или увеличение) 16-ти разрядного слова, соответствующего выбранному параметру. На экран дисплея оператору сообщается изменение параметра регулирования.

Каждый канал устройства выполнен в виде отдельного пульта (рис. I). Для большей автономности пульт, кроме РУЧКИ, дополнен двумя рядами клавиш. Первый ряд клавиш служит для выбора элементов регулирования или включения определенных устройств. Второй ряд можно использовать для установки множителя приращения или

диапазона регулирования параметра. Оба пульта подключаются к ЭВМ через одну интерфейсную плату типа В в стандарте АСВТ-М.

На каждый элементарный шаг регулирования или при нажатии на клавишу первого ряда, вырабатывается сигнал ГТО-Т, который сопровождает 16-ти разрядное информационное слово. В отличие от клавиш первого ряда, клавиши второго ряда не вырабатывают сигнал ГТО-Т. Старший бит информационного слова отражает состояние пульта № 1, младший - пульта № 2.

Представление информации приведено в таблице:

Таблица № 1

Пульт № 1	Пульт № 2	Назначение разряда
0p	8p	Увеличение параметра (вращение ручки вправо)
1p	9p	Уменьшение параметра (вращение ручки влево)
2p	10p	клавиша А, D
3p	11p	клавиша В, Е клавиши первого ряда
4p	12p	клавиша С, F
5p	13p	клавиша I
6p	14p	клавиша IO клавиши второго ряда
7p	15p	клавиша IOO

На рис.2 приведена структурная схема устройства.

Схема преобразования угла поворота ручки в дискретную информацию представлена на рис.3. Диск с прорезями, при вращении, перекрывает световой луч, падающий от лампочки на фотодиод (ФД-3). Усиление сигнала выполнено по схеме триггера Шмитта.

Для выделения направления вращения РУЧКИ, связанного с увеличением или уменьшением кода управляющего слова, применено два оптических канала, смещенных один относительно другого на полщели. Диаграмма, поясняющая работу схемы, приведена на рис.4. Положительный фронт меандра одного из оптических каналов (ОПК-1,

ОПК-2) на фоне логической "1" меандра другого канала взводит соответствующий триггер знака (ТР "+", ТР "-") и вырабатывает сигнал ГТО-Т. Задержка ЭВМ на прерывание программы по сигналу ГТО-Т и связанная с ней потеря единичной информации (рис.4а) не играет существенную роль в работе устройства.

Принципиальная схема интерфейсной платы сопряжения с УВК М-6000 приведена на рис.5 /2/. Выделение переднего фронта сигнала направления вращения РУЧКИ, а также взведение сигнала ГТО-Т от клавиш выбора групп управления (рис.4в), выполнено на интегральных многоцелевых элементах цифровых структур (МЭЦС) серии I34. Однако, эти же схемы могут быть выполнены и на D-триггерах. Каналы управления от пультов № 1 и № 2 совершенно идентичны.

Поворот РУЧКИ, или нажатие на клавишу первого ряда взводит сигнал ГТО-Т в схеме формирования готовности (СФГ). В выходном регистре выставляется информация о группе управляемых элементов, скорости (диапазоне) и знаке изменения кода управляющего слова. Сигнал ГТО-Т снимается командой ВП-К (рис.4) после приёма содержимого регистра.

В приложении дается тест РУЧКИ. Тест выводит на экран дисплея изменение кода управляющего слова.

Расширить функциональные возможности РУЧКИ можно путем применения обратной связи с использованием следующих механизмов/3/:

1. Магнитного тормоза моделирующего механическое сопротивление при изменении регулируемого параметра и фиксирующего предельные значения.
2. Возвратного механизма, используемого для исследования эффекта около точки равновесия.
3. Фиксатора, имитирующего работу переключателя поворотного типа.

Авторы выражают признательность Ю.И.Ощепкову, В.А.Сидорову за плодотворный обмен мнениями.

Л и т е р а т у р а

1. С.Е.Бару, В.А.Гусев, М.Н.Захваткин и др. Управление ускорительно-накопительным комплексом ВЭПП-2М со встречными электрон-позитронными пучками. Материалы семинара по обработке физической информации. Ереван, 1975 г. (в печати).
2. Стандарт АСВТ-М. Сопряжение типа 2К С.В.З. Северодонецк, 1971г.
3. F. Beck and B. Stümpe. TWO DEVICES FOR OPERATOR INTERACTION IN THE CENTRAL CONTROL OF THE NEW CERN ACCELERATOR. GENEVA 1973 CERN 73-6 Laboratory II Control Group 24. May 1973.

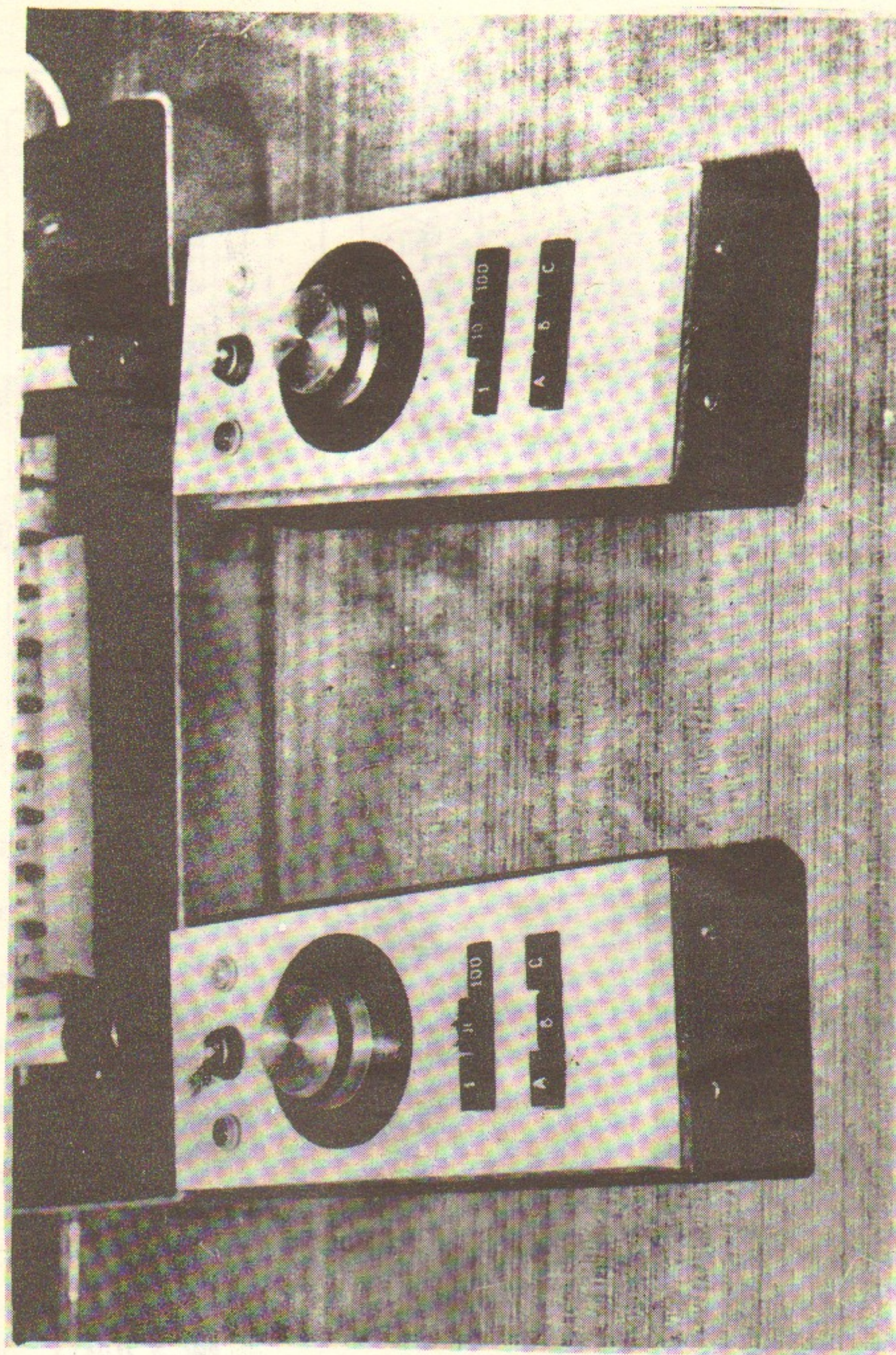
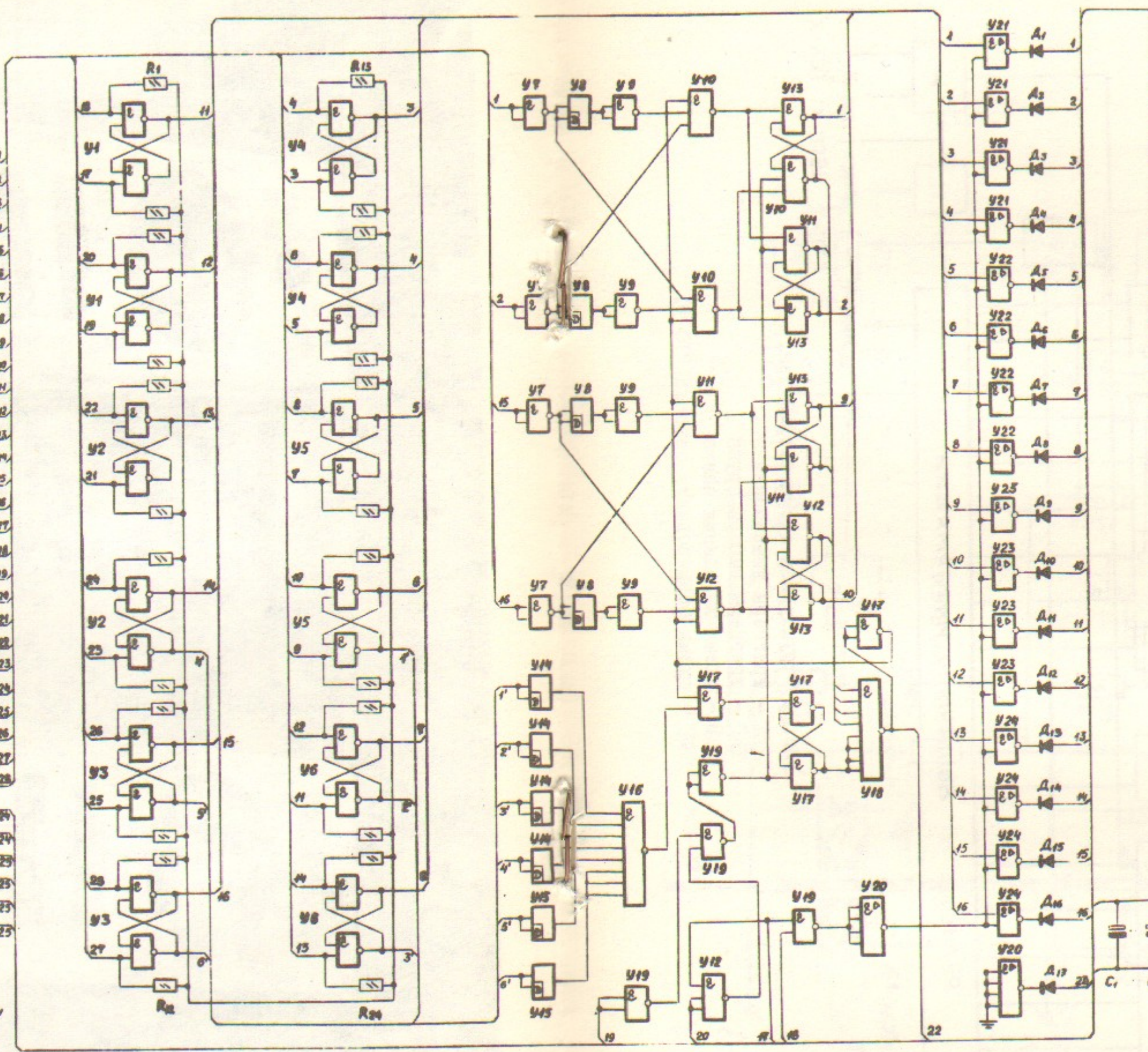


Рис.1. Общий вид 2-х канального устройства "РУЧКА"

порт	Цепь	порт
41	P ₁ -п	41
42	P ₁ -А	42
3	1-А-0	3
4	1-А-1	4
5	10-А-0	5
6	10-А-1	6
7	100-А-0	7
8	100-А-1	8
9	I-А-0	9
10	I-А-1	10
11	II-А-0	11
12	II-А-1	12
13	III-А-0	13
14	III-А-1	14
15	P ₂ -п	15
16	P ₂ -А	16
17	1-В-0	17
18	1-В-1	18
19	10-В-0	19
20	10-В-1	20
21	100-В-0	21
22	100-В-1	22
23	I-В-0	23
24	I-В-1	24
25	II-В-0	25
26	II-В-1	26
27	III-В-0	27
28	III-В-1	28
29	+5v	29
30	+5v	30
1	ЗЕМЛЯ	1
2	ЗЕМЛЯ	2
47	ЗЕМЛЯ	47
48	ЗЕМЛЯ	48

$R_1 + R_{24} - 12k$
 $A_1 + A_{17} - КД512А$
 $C_1 + C_6 - МБМ 0,05 \times 160v$
 $Y_1 + Y_2, Y_3, Y_4, Y_5, Y_6 - 1АБ333$
 $Y_7, Y_8, Y_9 - ЖПЗ41$
 $Y_{10} + Y_{11} - 1АБ334$
 $Y_{12}, Y_{13} - 1АБ332$
 $Y_{14} - 1АБ363$
 $Y_{15} - 1АБ306$
 $Y_{16} + Y_{17} - 1АБ303$



порт	Цепь
1	218 ШИНО-Т
2	216 ШИНО-Т
3	214 ШИНО-Т
4	212 ШИНО-Т
5	210 ШИНО-Т
6	208 ШИНО-Т
7	206 ШИНО-Т
8	204 ШИНО-Т
9	217 ШИНО-Т
10	215 ШИНО-Т
11	213 ШИНО-Т
12	211 ШИНО-Т
13	209 ШИНО-Т
14	207 ШИНО-Т
15	205 ШИНО-Т
16	203 ШИНО-Т
17	124 ВБРО-К
18	131 ПР-К
19	125 ОСБ-К
20	128 ВП-К
21	123 ОСТ-К
22	224 ГТО-Т
23	251 ОК-Т
	235
	257
	239
	241
	243
	245
	236
	238
	240
	242
	244
	246
	127 +5v
	227 +5v
	102 земля
	148 земля
	202 земля
	248 земля

РИС. 5 ПЛАТА СОПРЯЖЕНИЯ.

ПУЛЬТ №1

ПУЛЬТ №2

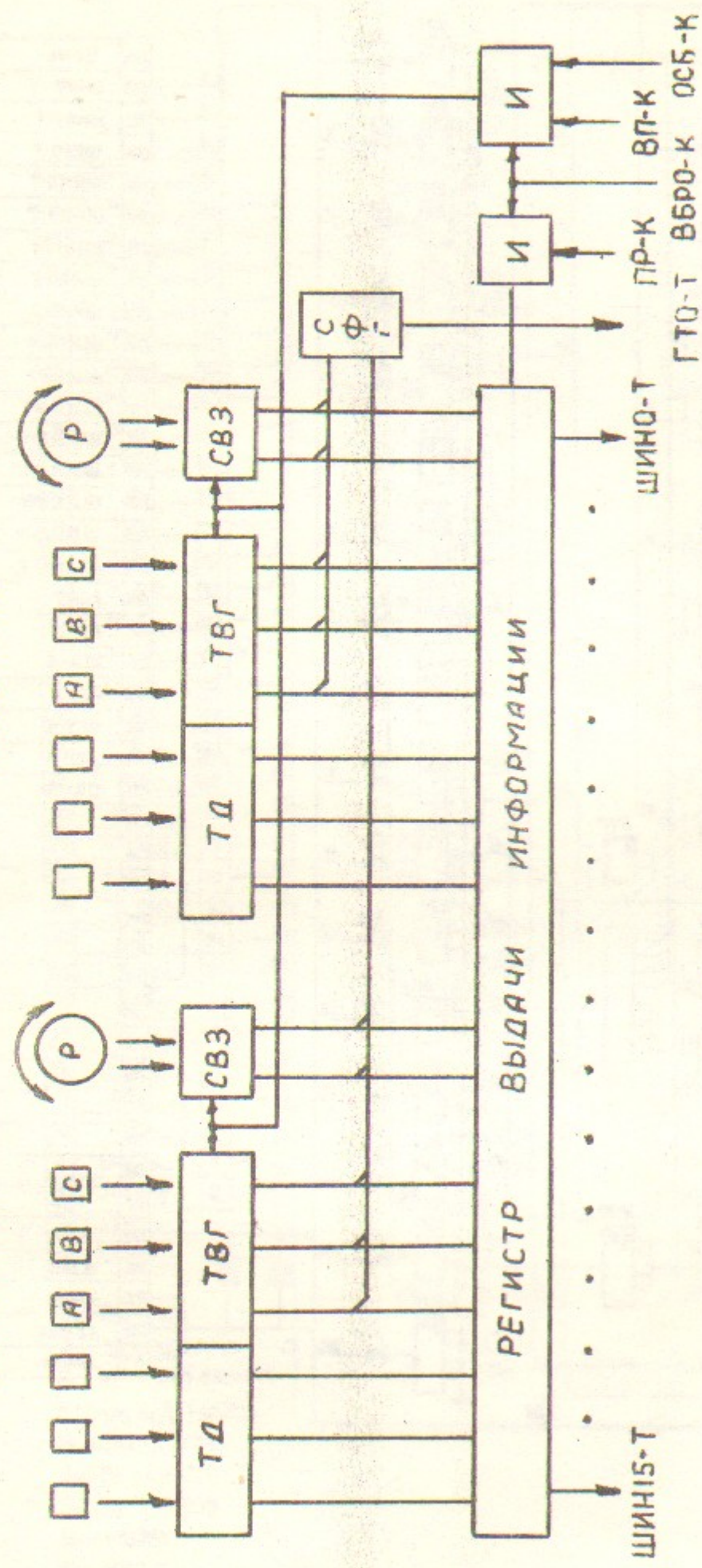


Рис.2. Структурная схема устройства.

ТД - триггеры диапазонов

ТВГ - триггеры выбора групп

СФЗ - схема выделения знака

СФГ - схема формирования сигнала ГТО-Т.

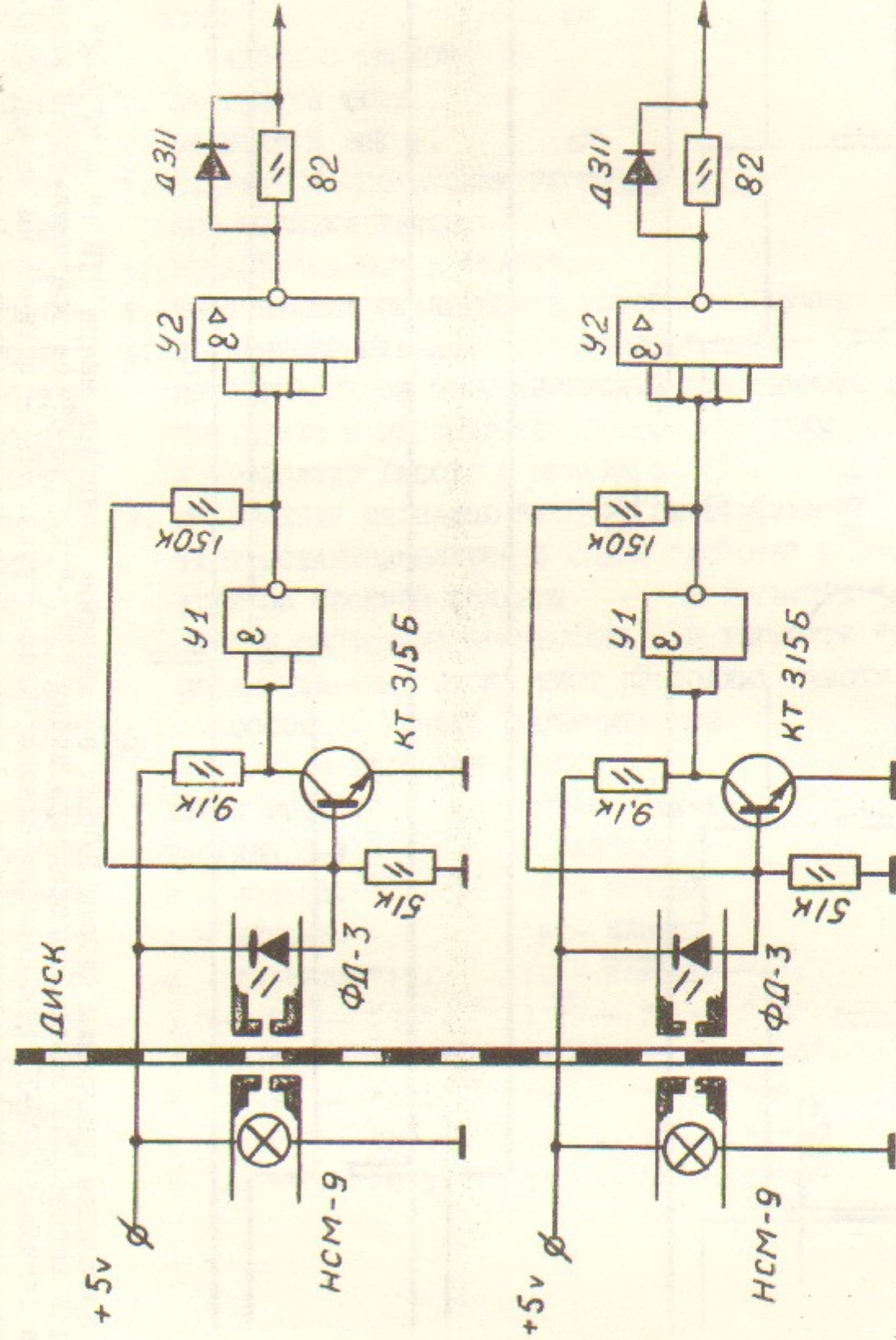


Рис.3. Схема преобразования угла поворота РУЧКИ в дискретную информацию.

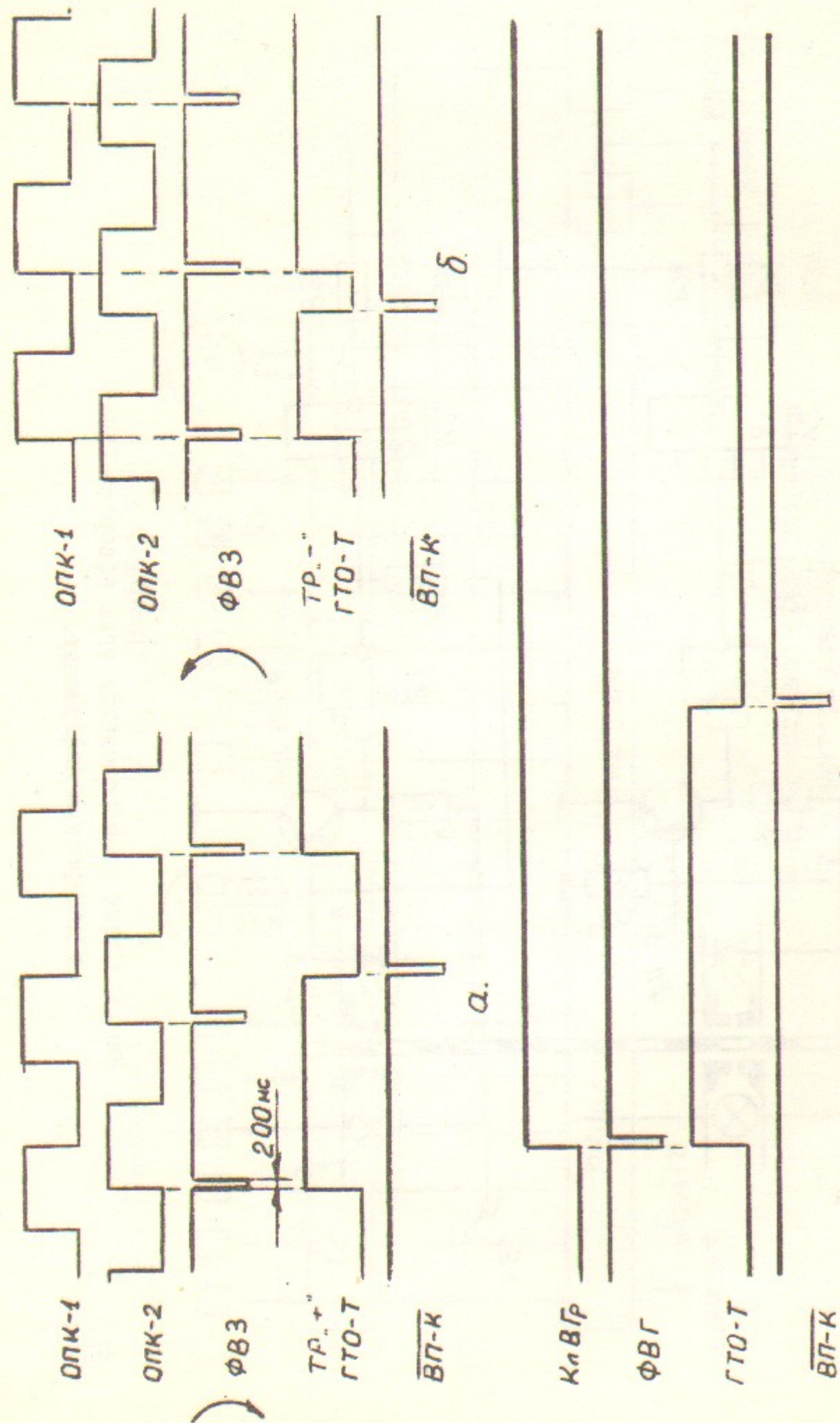


Рис. 4. Временные диаграммы работы ручки: а) введение триггера знака "ТР+" и "ГТО-Т" от вращения ручки вправо; б) введение триггера знака "ТР-" и "ГТО-Т" от вращения ручки влево; в) выделение сигнала "ГТО-Т" при нажатии клавиш выбора групп. ОПК - оптический канал; ФВЗ - фронт выделения знака (приращения кода); ФВГ - фронт выбора группы (регулирования).

0001 ASMB, A, L, B
 0003 00002 ORG 2B
 0005* РАБОТА С ТЕСТОМ:
 0006* 1. ЗАГРУЗИТЬ ТЕСТ.
 0007* 2. ЗАНЕСТИ В РНК 2.
 0008* 3. НАВРАТЬ НА КЛАВИШНОМ РЕГИСТРЕ
 0009* КОД ВЫБОРКИ РУЧКИ.
 0010* 4. НАЖАТЬ "СВРОС" И "ПУСК".
 0011* 5. ТЕСТ НАЧНЕТ СКАНИРОВАТЬ ГОТОВНОСТЬ РУЧКИ.
 0012* 6. ПО ПРИХОДУ СИГНАЛА "ГОТОВНОСТЬ" ТЕСТ
 0013* ПРОСИГНАЛИТ ОБ ЭТОМ ИНВЕРСИЕЙ СОДЕРЖИМОГО РЕГИСТРА "А",
 0014* ПРОЧИТАЕТ В РЕГИСТР "В" СОСТОЯНИЕ РУЧКИ
 0015* И ПРОДОЛЖИТ РАБОТУ С ПУНКТА 5.
 0016* 7. ПО ПРИХОДУ СИГНАЛОВ "КОП", "ОШИБКА УВВ"
 0017* ТЕСТ ОСТАНАВЛИВАЕТСЯ С КОДОМ "10205В" В РЕГИСТРЕ ДАННЫХ,
 0018* АДРЕСОМ СВОЙНОЙ КОМАНДЫ - В РЕГИСТРЕ "А",
 0019* СЛОВОМ СОСТОЯНИЯ ПРОЦЕССОРА - В РЕГИСТРЕ "В".
 0020* ПОСЛЕ НАЖАТИЯ "ПУСК" ТЕСТ ПРОДОЛЖИТ РАБОТУ С ПУНКТА 5.
 0022* СОСТОЯНИЕ РУЧЕК, ВЫСВЕЧИВАЕМОЕ
 0023* В РЕГИСТРЕ "В" :
 0024* ЛЕВАЯ РУЧКА: ПРАВАЯ РУЧКА:
 0025* РАЗРЯДЫ 0-7 РАЗРЯДЫ 8-15
 0026* 0 - БОЛЬШЕ. 8 - БОЛЬШЕ
 0027* 1 - МЕНЬШЕ. 9 - МЕНЬШЕ
 0028* 2 - КЛАВИША "1". 10 - КЛАВИША "1".
 0029* 3 -- " " -- "10". 11 -- " " -- "10".
 0030* 4 -- " " -- "100". 12 -- " " -- "100".
 0031* 5 -- " " -- "А". 13 -- " " -- "D".
 0032* 6 -- " " -- "В". 14 -- " " -- "E".
 0033* 7 -- " " -- "С". 15 -- " " -- "F".

0035	00002 024200	JMP START	
0036	00005	ORG 5	
0037	00005 014221	JSB ERROR	
0038	00200	ORG 200B	
0039	00200 102501	START LIA 1	ЧТЕНИЕ КОДА
0040	00201 010227	AND .77	ВЫБОРКИ РУЧКИ
0041	00202 070221	STA SC	И
0042	00203 060214	LDA SFS	НАСТРОЙКА
0043	00204 010230	AND .70	НА НЕГО
0044	00205 030221	IOR SC	КОМАНД
0045	00206 070214	STA SFS	ВВОДА-ВЫВОДА
0046	00207 060217	LDA OTB	
0047	00210 010230	AND .70	
0048	00211 030221	IOR SC	
0049	00212 070217	STA OTB	
0050*	СОВСТВЕННО ТЕСТ.		
0051	00213 002400	RUN CLA	
0052	00214 102300	SFS SFS 0	ОЖИДАНИЕ ГОТОВНОСТИ.
0053	00215 024214	JMP SFS	СООБЩЕНИЕ ОБ ЭТОМ :
0054	00216 003000	CMA	МИГАНИЕ РЕГИСТРОМ "А".
0055	00217 107500	OTB LIB 0,C	ЧТЕНИЕ СОСТОЯНИЯ РУЧКИ.
0056	00220 024214	JMP SFS	НА ПРОДОЛЖЕНИЕ РАБОТЫ.
0057*	ОБРАБОТКА ПРЕВРАЩЕНИЯ ПО 5 КАНАЛУ.		
0058	00221 000000	ERROR BSS 1	
0059	00222 003400	CSA	АДРЕС
0060	00223 040221	ADA ERROR	СВОЙНОЙ КОМАНДЫ.
0061	00224 107505	LIB 5,C	СЛОВО СОСТОЯНИЯ ПРОЦЕССОРА.
0062	00225 102005	HLT 5	ОСТАНОВ "102005В".
0063	00226 024213	JMP RUN	ПЕРЕЗАПУСК.
0064*	КОНСТАНТЫ И РАБОЧАЯ ЯЧЕЙКА.		
0065	00227 000077	.77 OCT 77	
0066	00230 177700	.70 OCT -100	
0067	00221	SC EQU ERROR	
0068		END	

** NO ERRORS*

Работа поступила - 23 марта 1976 г.

Ответственный за выпуск С.Г.ПОПОВ
 Подписано к печати 31.III-1976г. МН 02716
 Усл. 0,7 печ.л., тираж 150 экз. Бесплатно
 Заказ № 26

Отпечатано на ротапинтере в ИЯФ СО АН СССР