

**И Н С Т И Т У Т
ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ СОАН С С С Р**

ПРЕПРИНТ И ЯФ 74 - 60

Э.Л.Неханевич, Б.Л.Сысолетин

ТАЙМЕР Д100 ДЛЯ ЭВМ М-6000

Новосибирск

1974

ТАЙМЕР Д100 ДЛЯ ЭВМ М-6000

Э.Л.Неханевич, Б.Л.Сысолетин

А Н Н О Т А Ц И Я

Описывается декадный таймер для УВК М-6000, имеющий простой алгоритм и удобный в работе.

Параметры			Значение
Имя	Единица	Диапазон	
Т1	сек	0-99	100
Т2	сек	0-99	100
Т3	сек	0-99	100
Т4	сек	0-99	100
Т5	сек	0-99	100
Т6	сек	0-99	100
Т7	сек	0-99	100
Т8	сек	0-99	100
Т9	сек	0-99	100
Т10	сек	0-99	100

Применение в управляющем комплексе таймера AI29-I из комплекта АСВТ-М /I/ может привести к непредвиденным осложнениям, причиной которых является целый ряд недостатков, присущих таймеру. В первую очередь, это существенная временная погрешность (до 0,5 сек за одно обращение), которая возникает из-за отсутствия синхронизации при обращении процессора к таймеру. Излишне сложный алгоритм работы, непродуманное управление сигналами ГТО-Т и АВАРИЯ, дискретность интервала, равная 64 мкс, создают дополнительные неудобства в работе с таймером AI29-I.

Назначение таймера Д100

Ниже описан несложный декадный таймер Д100, имеющий простой алгоритм и способный полностью заменить таймер AI29-I. Таймер выполнен на микросхемах серии I55, занимает одну двойную плату и подключается к сопряжению 2К /2/.

Таймер предназначен для отработки восьми фиксированных (базовых) интервалов времени. Длительность базового интервала устанавливается выдачей трехразрядного числа командой ОТА/В SC (табл. I).

Таблица I

Регистр А/В			Временной интервал (сек)
I3p	I4p	I5p	
0	0	0	0,0001
0	0	1	0,001
0	1	0	0,01
0	1	1	0,1
1	0	0	1,0
1	0	1	10,0
1	1	0	100,0
1	1	1	1000,0

Для отработки произвольного интервала с дискретностью 100 мкс можно использовать программные циклы, как это показано в примере (см. Приложение I), но, в основном, таймер используется в режиме прерываний.

Алгоритм работы таймера

На рис. I приведена блок-схема таймера. В исходное состояние таймер устанавливается клавишей СБРОС, а также командой STF SC. При этом делитель и счетчик таймера сброшены, сигнал ГТО-Т не вырабатывается. Командой ОТА/В SC в регистр интервала (PI) заносится число, соответствующее выбранному интервалу. Сигналом ВП-К через схему пуска-останова (СПО) запускаются делитель и счетчик. Со счетчика на входы дешифратора (ДШ) через интервалы 100 мкс, 1 мс, ... 1000 сек поступают положительные импульсы. На дешифратор подаются также выходные уровни регистра интервала. В соответствии с выбранным интервалом импульс с выхода дешифратора взводит триггер ГОТОВНОСТЬ (ТГ). Сигнал ГТО-Т становится равным "1". Первый сигнал ГТО-Т после запуска таймера поступит с точностью $0 \pm 0,5$ мкс, затем точность поступления сигналов ГТО-Т будет определяться стабильностью кварцевого генератора.

Сигнал ГТО-Т необходимо сбрасывать сигналом ВП-К за время очередного базового интервала. Если сигнал ГТО-Т не будет сброшен (например, в случае заклинивания или останова процессора), то вырабатывается сигнал АВАРИЯ. Одновременно взводится сигнал ОШ-Т. Сигналы ОШ-Т и АВАРИЯ, как и сигнал ГТО-Т, сбрасываются сигналом ВП-К, а также сигналом ОСТ-К и клавишей СБРОС.

Сигнал АВАРИЯ можно использовать для запуска резервного процессора или сигнализации аварии. Сигнал ОШ-Т служит для контроля работы схемы АВАРИЯ и для указания процессору о сбое в счете. Сигнал АВАРИЯ передается низким уровнем, при этом отсутствие напряжения +5В также воспринимается, как авария.

Длительность базового интервала можно менять не останавливая таймер. Для этого по очередному сигналу ГТО-Т выполняется команда ОТА/В SC, С.

Описание схемы

Принципиальная схема таймера Д100 приведена на рис. 2. Кварцевый генератор выполнен на транзисторе КТ315Б и инверторах У13-1, У13-2. В делителе и счетчике применены декадные делители ПИЕ551 (У16...У24), выпуск которых освоен промышленностью. Применение декадных делителей позволяет существенно сократить количество микросхем и междусхемных соединений, а значит увеличить надежность устройства. Однако делитель и счетчик можно построить и на D-триггерах (рис. 3). В регистре интервала применены D-триггеры У2, У3-1. Дешифратор состоит из четырехходовых инверторов У5+У8 и сборки У4. Схема пуска-останова содержит инверторы У10, У11, У12-1, У12-2. Триггеры ГОТОВНОСТЬ и АВАРИЯ - У1-1 и У1-2, инверторы АВАРИЯ и ОШ-Т - У9.

Цепи питания и конденсаторы фильтра на схеме не показаны.

Драйвер таймера

Функции драйвера таймера определяются системой, в которую он включен.

В Приложении 2 приводится простейший драйвер таймера, предназначенный для работы в системе сбора данных. Драйвер выполняет две функции:

- установка флага в заданной ячейке через установленный интервал времени,
- периодический запуск заданной подпрограммы через установленный интервал.

В системе сбора таймер используется для отработки редких (с частотой $\sim 0,01$ Гц) функций, поэтому выбран базовый интервал 1 сек.

Драйвер написан в стандарте QVC /3/.

При обращении к драйверу используются следующие функции и модификации:

- 0000 - сброс (выключение) таймера,
- 0200 - установка флага,
- 0204 - перезапуск подпрограммы.

В четвертом слове вызывающей последовательности указывается адрес флага или входной точки подпрограммы. В пятом слове указывается интервал времени (положительным числом секунд).

В более сложных операционных системах программе работы с таймером могут передаваться некоторые функции управления: запуск планировщика задач, выдача астрономического и системного времени и т.д.

Л и т е р а т у р а

1. Таймер AI29-I. Техническое описание. СПЗ. 1972 г. г. Северодонецк.
2. Сопряжение 2К. Стандарт предприятия. СПЗ. 1972 г. г. Северодонецк.
3. СПО-6000А. Основная управляющая система. НИИУВМ. 1972г. г. Северодонецк.

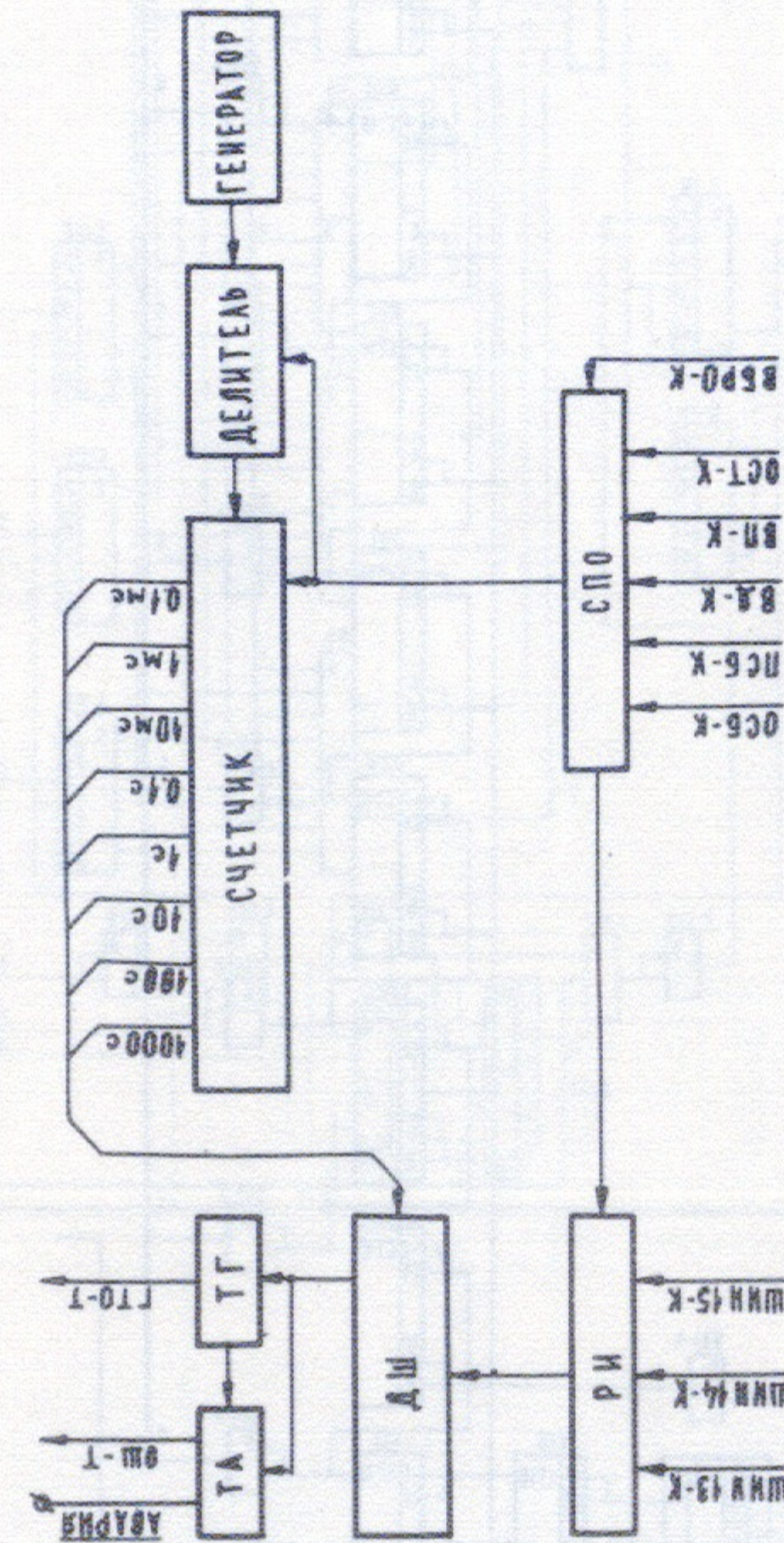
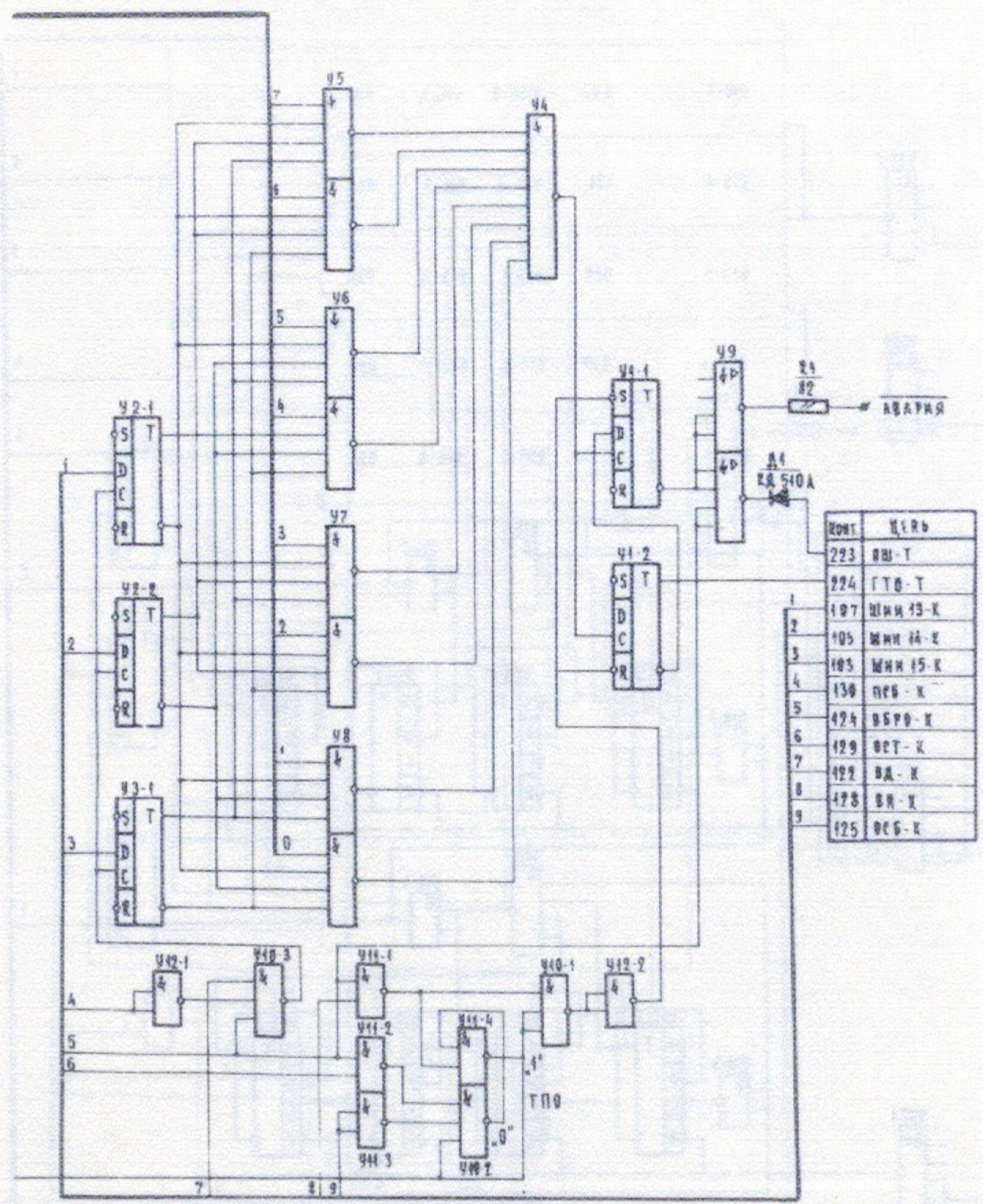
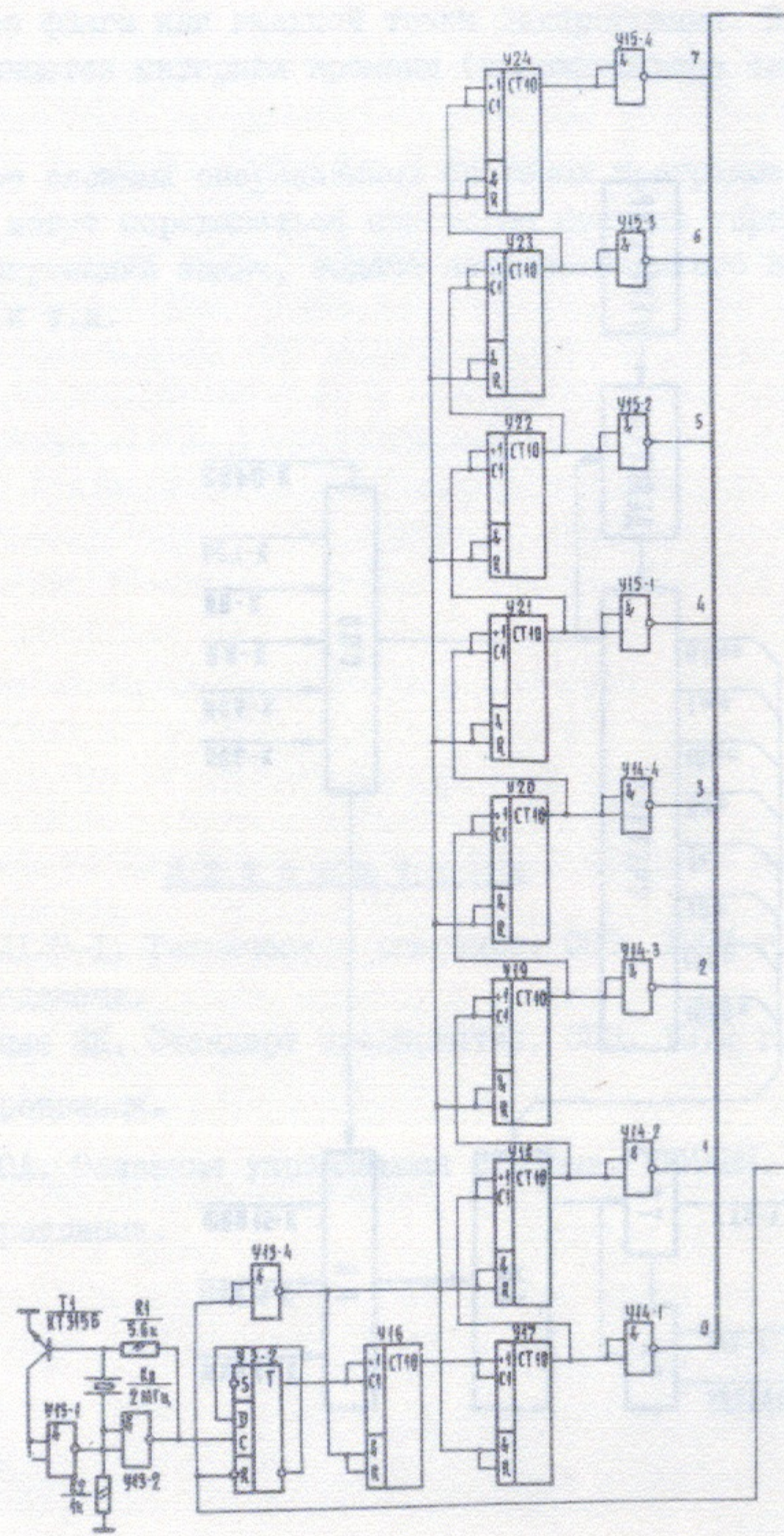


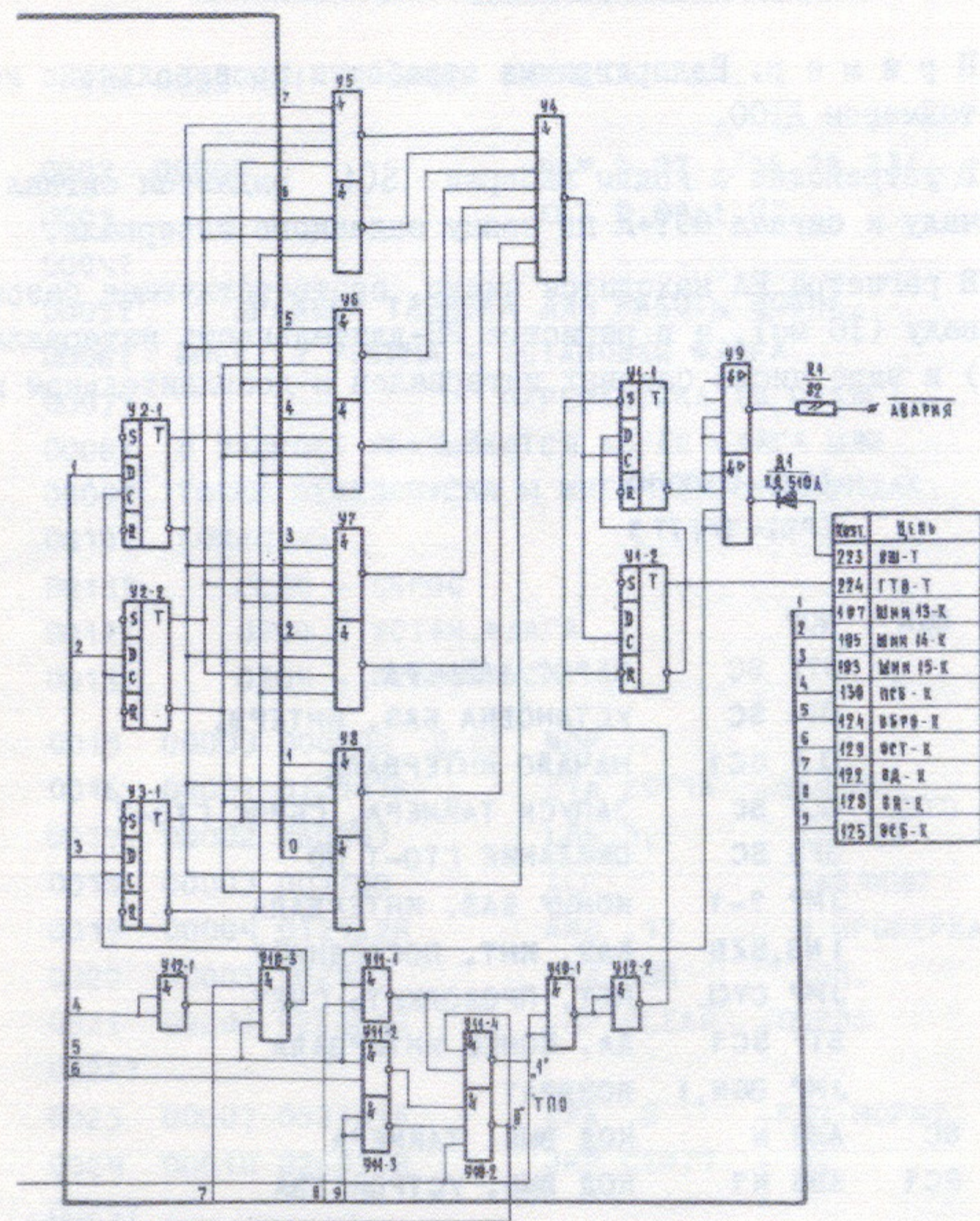
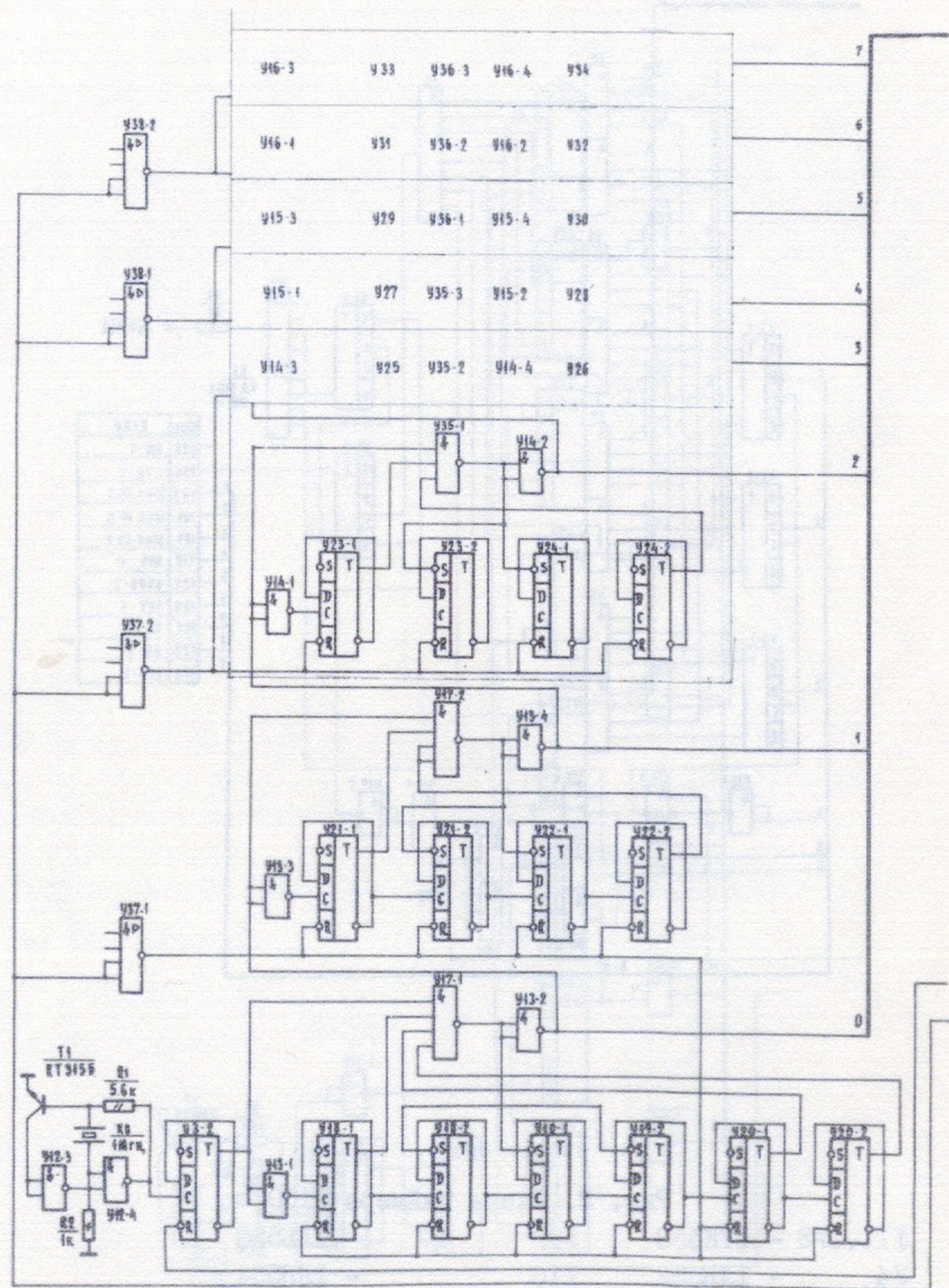
Рис. 1. Блок-схема таймера.



Конт.	У.И.Р.
223	ВМ-Т
224	ГТВ-Т
107	МНН 15-К
105	МНН 14-К
105	МНН 15-К
130	ПРБ-К
124	ВБФР-К
129	ВСТ-К
122	ВД-К
128	ВР-К
125	ВРС-К

Рис. 2. Схема таймера Д100

- У1...У3 - ИТК552
- У4 - ИЛБ552
- У5...У8 - ИЛБ551
- У9 - ИЛБ556
- У10 - ИЛБ554
- У11...У15 - ИЛБ553



№	Ц.К.В.
1	107 МНН 13-К
2	105 МНН 14-К
3	105 МНН 15-К
4	130 ПСВ-К
5	124 ВСП-К
6	129 ФСТ-К
7	122 ВД-К
8	128 ВВ-К
9	125 ФСБ-К

Рис. 3. Вариант схемы таймера с делителем и счетчиком на D-триггерах.

U1...U3, U18...U34 - ИТК552 U9, U37, U38 - ИЛБ556
 U4 - ИЛБ552 U10, U35, U36 - ИЛБ554
 U5...U8, U17 - ИЛБ551 U11...U16 - ИЛБ553

Приложение I

Пример. Подпрограмма обработки произвольного интервала таймером Д100.

В устройство с кодом выборки SC1 выдается сигнал ВП-К по началу и сигнал ОСТ-К по концу заданного интервала.

В регистре РА находится число, соответствующее базовому интервалу (10 мс), а в регистре РВ-длительность интервала (50мс) в виде числа базовых интервалов в дополнительном коде.

(РА)=000010

(РВ)=177773

BGN	NOP	
	STF SC	СБРОС ТАЙМЕРА
	OTA SC	УСТАНОВКА БАЗ. ИНТЕРВ.
	CLF SC1	НАЧАЛО ИНТЕРВАЛА
CYCL	CLF SC	ЗАПУСК ТАЙМЕРА, СБРОС ГТО-Т
	SFS SC	ОЖИДАНИЕ ГТО-Т ПО
	JMP ?-1	КОНЦУ БАЗ. ИНТЕРВАЛА
	INB,SZB	БАЗ. ИНТ. ПОСЛЕДНИЙ?
	JMP CYCL	НЕТ, ПРОДОЛЖИТЬ СЧЕТ
	STF SC1	ДА, КОНЕЦ ИНТЕРВАЛА
	JMP BGN,I	ВОЗВРАТ
SC	ABS N	КОД ВЫБ. ТАЙМЕРА
SC1	ABS N1	КОД ВЫБ. УСТРОЙСТВА

В примере для наглядности разделены действия установки базового интервала и запуска счетчика (сброс сигнала ГТО-Т). Эти действия могут быть объединены в одной команде OTA SC,C.

Приложение 2

PAGE 0002 NO1 ДРАЙВЕР ТАЙМЕРА - К1.

```

0002 00000          NAM D.07 /16,11,73/
0003              ENT D.07,1.07
0004?
0005?      ДРАЙВЕР ТАЙМЕРА ДЛЯ РАБОТЫ ВОВНЕ.
0006?      ИМЕЕТ 2 РЕЖИМА - УСТАНОВКИ ФЛАГА
0007?              ПЕРЕЗАПУСКА (В ЦИКЛЕ)
0008?      В ЗАПРОСЕ УКАЗЫВАЮТСЯ АДРЕС ФЛАГА ИЛИ
0009?      ТОЧКИ ПЕРЕЗАПУСКА И ИНТЕРВАЛ В СЕКУНДАХ.
0010?      КОМАНДЫ:
0011?      0000 - СБРОС
0012?      0200 - УСТАН. ФЛАГА
0013?      0204 - ПЕРЕЗАПУСК

0015 00000 000000 D.07 NOP
0016 00001 072147R STA EQT1A -ЗАПИСЬ
0017 00002 160001 LDA B,I АДРЕСА
0018 00003 001700 ALF ТАБЛИЦЫ
0019 00004 012162R AND .17 И ПРОВЕРКА
0020 00005 002003 SZA,RSS КОП.
0021 00006 026063R JMP CLEAR -СБРОС
0022?
0023 00007 052161R CPA .2 -КОП НОРМ?
0024 00010 026015R JMP CONT1 . ДА
0025?
0026 00011 006401 REJ CLB,RSS -ОТКАЗ.
0027 00012 005300 RBR
0028 00013 002404 CLA,INA
0029 00014 126000R JMP D.07,1
0030?
0031 00015 062150R CONT1 LDA DBFLG -ДРАЙВЕР
0032 00016 002003 SZA,RSS СВОБОДЕН?
0033 00017 026022R JMP CONT2 ДА.
0034 00020 006404 CLB,INB
0035 00021 026012R JMP REJ+1
0036?
0037 00022 076156R CONT2 STB SAVE -ЗАПОМИНАНИЕ
0038 00023 046161R ADW .2 АДРЕСОВ
    
```



```

0039 00024 076157R STB SAVE+1 И
0040 00025 006400 CLB УСТАНОВКА
0041 00026 162156R LDA SAVE,I РЕЖИМА.
0042 00027 001727 ALF,ALF
0043 00030 000010 SLA
0044 00031 007400 CCB
0045 00032 076151R STB MODE0
0046?
0047 00033 162147R LDA EQT1A,I
0048 00034 012163R AND .77 -ФОРМИРОВАНИЕ
0049 00035 032165R IOR F КОМАНД I/O.
0050 00036 072104R STA I.01
0051 00037 072063R STA CLEAR
0052 00040 022166R XOR F+1
0053 00041 072126R STA I.03
0054 00042 022167R XOR F+2
0055 00043 072116R STA I.02
0056?
0057 00044 162157R LDA SAVE+1,I -ЗАПИСЬ
0058 00045 072153R STA RSTRA НАЧАЛЬНЫХ
0059 00046 036157R ISZ SAVE+1 ЗНАЧЕНИЙ
0060 00047 162157R LDA SAVE+1,I
0061 00050 002020 SSA
0062 00051 026011R JMP REJ -ПО ОТРИЦ.ИНТ.
0063 00052 003004 CMA,INA
0064 00053 072154R STA CNT0
0065 00054 072155R STA ICNT
0066 00055 002400 CLA
0067 00056 072152R STA MODE1
0068 00057 072156R STA SAVE
0069 00060 066000R LDB D.07
0070 00061 076066R STB I.07
0071 00062 026116R JMP I.02
0072?
0073 00063 126000R CLEAR JMP D.07,I -СБРОС.
0074 00064 072150R STA DBFLG
0075 00065 126000R JMP D.07,I

```

```

0077? СЕКЦИЯ ПРОДОЛЖЕНИЯ.
0078?
0079 00066 000000 I.07 NOP
0080 00067 072156R STA SAVE -СПАСЕНИЕ
0081 00070 076157R STB SAVE+1 РЕГИСТРОВ.
0082 00071 001520 ERA,ALS
0083 00072 102201 SOC
0084 00073 002004 INA
0085 00074 072160R STA SAVE+2
0086?
0087 00075 066151R LDB MODE0 -РЕЖИМ.
0088 00076 036155R CHECK ISZ ICNT -КОНЕЦ ИНТ.
0089 00077 026115R JMP RUN НЕТ
0090?
0091 00100 006002 SZB -ПЕРЕЗАПУСК?
0092 00101 026111R JMP INT ДА
0093?
0094 00102 003400 CCA -ВЫСТАВИТЬ
0095 00103 172153R STA TMFLG,I ФЛАГ.
0096 00104 102100 I.01 STF 0 -ВЫКЛ.ТАЙМЕР
0097 00105 002400 CLA
0098 00106 072150R STA DBFLG
0099 00107 016137R JSB REST -ВОССТ.РЕГ.
0100 00110 126066R JMP I.07,I
0101?
0102 00111 062154R INT LDA CNT0 -СЧЕТЧИК В
0103 00112 072155R STA ICNT НАЧАЛО.
0104 00113 003400 CCA -УСТАНОВИТЬ
0105 00114 072152R STA MODE1 РЕЖИМ.
0106?
0107 00115 062164R RUN LDA TIME -ИНТ.ТАЙМЕРА.
0108 00116 103600 I.02 OTA 0,C -ЗАПУСТИТЬ
0109 00117 026122R JMP OUT -НОРМА.
0110 00120 000000 NOP -ПРОПУЩЕН
0111 00121 026076R JMP CHECK ИНТЕРВАЛ.
0112?
0113 00122 062152R OUT LDA MODE1 -ЗАПУСКАТЬ
0114 00123 002002 SZA НАДО?

```

```

0115 00124 016130R JSB RSTRT  ДА.
0116 00125 016137R JSB REST  -ВОССТ.РЕГ.
0117 00126 102700 1.03 STC 0  -РАЗМАСКИР.
0118 00127 126066R JSB JMP 1.07;1

0120? БЛОК РЕСТАРТА.
0121?
0122 00130 000000 RSTRT NOP
0123 00131 002400 CLA  -ОЧИСТИТЬ
0124 00132 072152R STA MODE1  РЕЖИМ.
0125 00133 062153R LDA RSTRA  -АДРЕС
0126 00134 002002 SZA  0?
0127 00135 114000 JSB A,I  НЕТ.ЗАПУСК.
0128 00136 126130R JMP RSTRT,I

0130? ВОССТАНОВЛЕНИЕ РЕГИСТРОВ.
0131?
0132 00137 000000 REST NOP
0133 00140 062160R LDA SAVE+2
0134 00141 103101 CLO
0135 00142 000036 SLA,ELA
0136 00143 102101 STO.
0137 00144 066157R LDB SAVE+1
0138 00145 062156R LDA SAVE
0139 00146 126137R JMP REST,I

0141? ЯЧЕЙКИ И КОНСТАНТЫ.
0142?
0143 00147 000000 EQT1A NOP
0144 00150 000000 DBFLG NOP
0145 00151 000000 MODE0 NOP
0146 00152 000000 MODE1 NOP
0147 00153 000000 RSTRA NOP
0148 00154 000000 CNT0 NOP
0149 00155 000000 ICNT NOP
0150 00156 000000 SAVE BSS 3
0151 SUP

```

```

0152 00161 000002 .2 OCT 2
0153 00162 000017 .17 OCT 17
0154 00163 000077 .77 OCT 77
0155 00164 000004 TIME OCT 4
0156 00165 102100 F OCT 102100,600,1100
0157?
0158 00000 A EQU 0
0159 00001 B EQU 1
0160 00153 TMFLG EQU RSTRA
0161 END
?? NO ERRORS?

```

Ответственный за выпуск Г.А.Спиридонов
Подписано к печати 2.УШ-1974г. МН 08392
Усл. I, I печ.л., тираж 200 экз. Бесплатно.
Заказ № 60
