

только на инвертирующем входе (вывод 4), но и на неинвертирующем (вывод 3). Так как постоянная времени $\tau = R19 \cdot C1$ выбрана значительно большей, чем время любой кодовой посылки, с приходом всякого импульсного ИК-сигнала компаратор переключается в противоположное состояние. В результате этого на выходе узла появляется определенная последовательность импульсов. И первый же импульс приводит к запуску одновибратора.

Если же нет ни микросхемы K1056УП1, ни подходящего компаратора, входную часть устройства можно собрать и на обычных транзисторах, как это сделано в [4]. Тогда входной узел приобретает вид, показанный на рис. 2.

Здесь транзистор VT4 включен как эмиттерный повторитель, его эмиттерной нагрузкой является резистор R18. На транзисторе VT5 собрана ступень усиления с так называемой "расщепленной" нагрузкой: с эмиттера этого транзистора сигнал (обратной связи) подается на еще одну ступень усиления, собранную на транзисторе VT3, а с коллектора — на оконечную ступень усиления, выполненную на транзисторе VT6. С коллектора последнего усиленный сигнал подается на уже упоминавшийся одновибратор.

Работает этот узел так. В дежурном режиме транзистор VT4 практически закрыт, а потому закрыты и транзисторы VT5 и VT3. А вот транзистор VT6, наоборот, открыт, вследствие чего на выходе узла присутствует постоянный низкий уровень, что как раз и нужно для правильной работы одновибратора. Любой ИК-импульс открывает транзисторы VT4, VT5 и VT3, но закрывает выходной транзистор VT6. Это вызывает нужное нам срабатывание ждущего мультивибратора.

Замечу, что последний узел представляет собой разновидность блока фоточувствительной головки ПИ-5, применяемой в системе дистанционного управления телевизором [5].

Литература

1. Виноградов Ю. ИК-линия связи в охранной сигнализации. — Радио, 1998, N2, С.50-51.
2. Банников В. Помоги тем, кто прикован к кровати. — Радиоаматор, 1998, N9, С.22-23.
3. Долгов О. Автосторож с управлением по ИК-каналу. — Радио, 1997, N9, С.37-39, 47; 1998, N10, С.64-65.
4. Виноградов Ю. ИК-датчик в охранной сигнализации. — Радио, 1996, N7, С.42-44.
5. Кайдалов С. А. Фоточувствительные приборы и их применение. — М.: Радио и связь, 1995.

А.ИЛЬИН,
г.Санкт-Петербург.

МОДЕРНИЗАЦИЯ "ВЯТКИ"

После 11 лет безупречной работы стиральной машины "Вятка - автомат", сгорел двигатель командоаппарата. Вместо ремонта, предложенного в [1], я заменил его на новый. Механика старого командоаппарата осталась в рабочем состоянии, в связи с чем появилась возможность изучить коммутацию

его контактных групп. Каждая контактная группа может находиться в одном из трех положений — Т, В и нейтральном.

Один оборот командоаппарата вокруг своей оси обеспечивает 54 переключения контактных групп, комбинации которых приведены в табл. 1. В

Табл. 1

Шаг	Контактные группы												N _{гр}
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
0	Т	Т	Т			Т	Т			В	Т	Т	1
1	Т	В			В	Т	Т			В	Т	Т	
2	Т	Т			В	Т	Т			В	Т	Т	
3	Т	В			В		Т			В	Т	Т	
4	Т	В		Т		Т	Т	Т			Т	Т	
5	Т	Т				Т	Т			В	Т	Т	2
6	Т	В			В		Т	В	В	Т	Т	Т	
7	Т	В			В	Т	Т	В	В	Т	Т	Т	
8	Т	В			В	Т	Т	В	В	Т	Т	Т	
9	Т	Т			В	Т	Т	В	В	Т	Т	Т	
10	Т	Т			В	Т	Т	В	В	Т	Т	Т	
11	Т	Т			В	Т	Т	В	В	Т	Т	Т	
12	Т	В			В	Т	Т	В	В	Т	Т	Т	
13	Т	Т			В	Т	Т	В	В	Т	Т	Т	
14	Т	Т			В	Т	Т	В	В	Т	Т	Т	3
15	Т	Т			В		Т	В	В	Т	Т	Т	
16	Т	В			В	Т	Т	В	В		Т	Т	
17	Т	В			В	Т	Т	В	В	Т	Т	Т	
18	Т	В			В	Т	Т	В	В		Т	Т	4
19	Т	Т			В		Т	В	В		Т	Т	
20	Т	Т			В	Т	Т	В	В		Т	Т	
21	Т	В	Т			Т	Т		В		Т	Т	
22	Т	В		Т		Т	Т	Т			Т	Т	
23	Т	Т			Т	Т	Т	Т	В		Т	Т	5
24	Т	В		Т		Т	Т	Т			Т	Т	
25	Т	Т	Т			Т	Т		В		Т	Т	
26	Т	Т		Т		Т	Т	Т			Т	Т	
27	В		В	Т		Т	В	Т			Т	Т	
28	Т	В	Т			Т	Т		В		Т	Т	
29	Т	В	Т	Т		Т	Т	Т			Т	Т	
30	Т	Т	Т			Т	Т		В		Т	Т	6
31	Т	В		Т		Т	Т	Т			Т	Т	
32	Т	Т	Т			Т	Т		Т		Т	Т	
33	Т	Т		Т		Т	Т	Т			Т	Т	7
34	В		В	Т		Т	В	Т			Т	Т	
35	В					Т	В	Т				Т	Откл.
36	Т	Т	Т			Т	Т					Т	8
37	Т	В			В		Т			В	Т	Т	
38	Т	Т			В	Т	Т			В	Т	Т	
39	Т	В		Т		Т	Т	Т				Т	
40	Т	Т	Т			Т	Т		В	Т	Т	Т	
41	Т	В			В		Т		В	Т	Т	Т	
42	Т	В			В	Т	Т		В		Т	Т	
43	Т	Т			В	Т	Т		В		Т	Т	
44	Т	В			В	Т	Т		В		Т	Т	
45	Т	В			В	Т	Т		В		Т	Т	
46	Т	В			В		Т		В		Т	Т	
47	Т	В	Т			Т	Т		В		Т	Т	
48	Т			Т		Т	Т	Т			Т	Т	
49	Т	В	Т			Т	Т		В		Т	Т	
50	Т			Т		Т	Т	Т			Т	Т	
51	Т	В	Т			Т	Т		В		Т	Т	
52	Т			Т		Т	Т	Т			Т	Т	
53	Т	В	Т			Т	Т		Т		Т	Т	
54	Т					Т	Т	Т				Т	14 слив, откл.

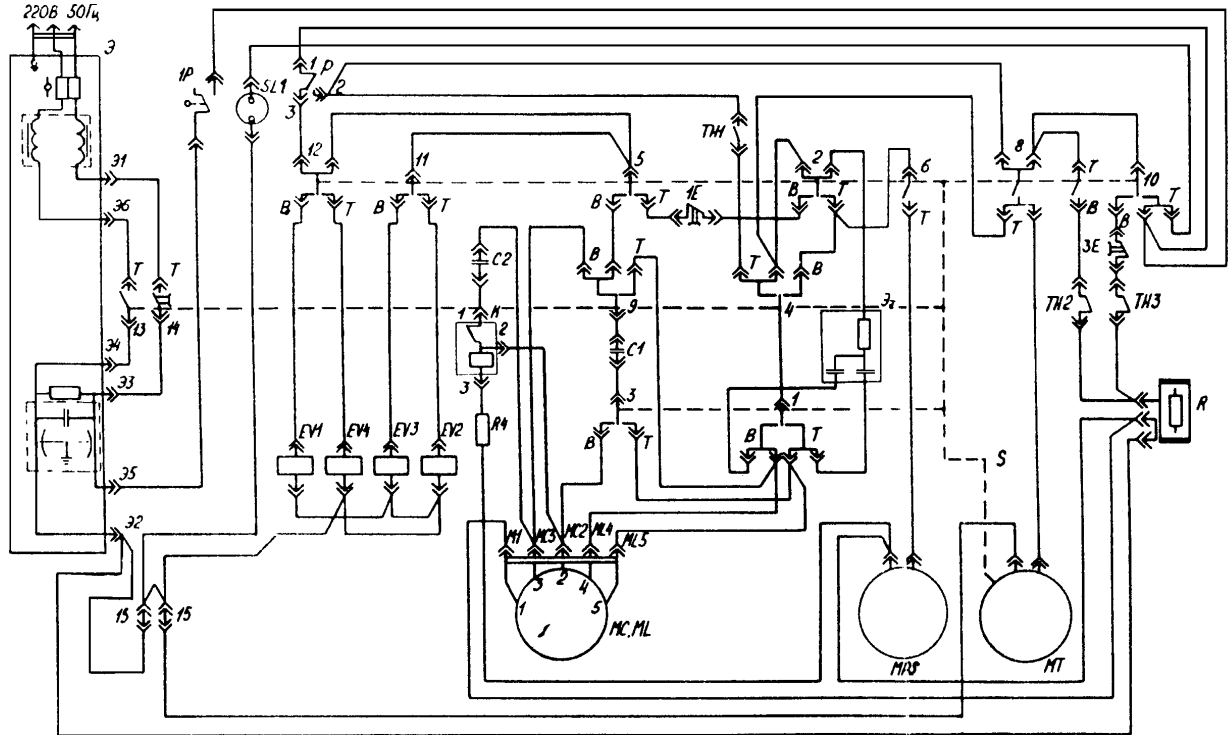
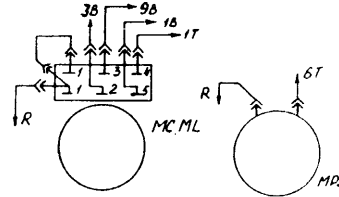


Рис. 1

последней графе таблицы ($N_{пр}$) показаны номера программ стирки на ручке задатчика аппарата. Принципиальная схема "Вятки" приведена на рис. 1, а номиналы элементов указаны в табл. 2.

При включении электрон нагревателя барабан машины не вращается, пока температура моющего раствора не достигнет 40°C. Одновременно отклю-

Подключение ДРС 100-2/16_SS13



Подключение промежуточного реле РП-21-000

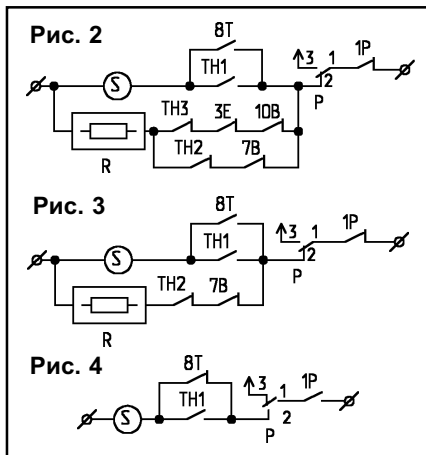
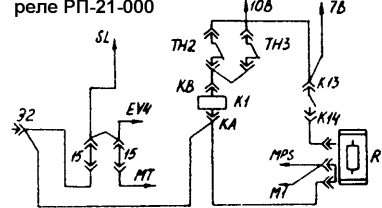


Табл. 2

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
C1	K42-19 II-500В-12мкФ±10%	1	
C2	K42-19 II-500В-16мкФ±10%	1	
EV1-EV3	Клапан трехсекционной КЭН-3	1	
EV4	Клапан односекционной КЭН-1	1	
P	Реле уровня РУ-3СМ	1	
R	Нагреватель НСМА	1	
SL1, SL2	Индикатор ИМС-33	2	
TH1	Датчик реле температуры ДРТ-А-40	1	
TH2	Датчик реле температуры ДРТ-Б-60	1	
TH3	Датчик реле температуры ДРТ-Б-90	1	
Э	Фильтр помехоподавляющий ФП-1	1	
1E, 2E, 3E	Выключатель однополюсный ВСМА	3	
1P	Микровыключатель МП2102С-1-У3	1	
MPS	Электродвигатель ЭНСМ-16 УХЛ4	1	Замена на ДАО 88-16-3 УХЛ4
	Электродвигатель ДАО 88-16-3 УХЛ4	1	Взамен ЭНСМ -16 УХЛ4
MC, ML	Электродвигатель 4АУТ 80В 2/16 УХЛ4	1	
	Электродвигатель ДРС 100-2/16 _S S13	1	Для варианта 1
R4	МЛТ-2,0-5,1кОм±10%-А-В	1	
K1	Реле промежуточное РП-21-000УХЛ4, 220В, 16А	1	Для варианта 2
S	Командоаппарат типа КСМА	1	
K	Реле РНК-1У3, 250В 50Гц	1	

чен и двигатель командоаппарата (рис. 2, 3). Как только температура моющего раствора достигнет 40°C, замыкаются контакты термодатчика TH1, включается двигатель командоаппарата. При наборе воды двигатели отключаются контактами датчика реле уровня Р (рис. 4).

(Окончание следует)

МОДЕРНИЗАЦИЯ “ВЯТКИ”

(Окончание. Начало в N9/2001)

А.ИЛЬИН,
г.Санкт-Петербург.

нала сброса при включении устройства (выходы “с”, “d”, “е”).

При включении устройства (в табл. 1 этому соответствует строка с адресом “0” и цифра 1 на ручке командоаппарата) контакт 8Т замкнут, на выходе стабилизатора DA2 появляется напряжение +5 В, а на выходах “а” и “b” — комбинация разрешающих уровней “0” и “1” соответственно. Одновременно на выходах “с”, “d”, “е” появляются импульсы сброса счетчиков адреса и делителей частоты блока питания. В качестве делителя с переменным коэффициентом деления (ДПКД) применена ИМС КА561ИЕ156, для сброса которой необходимы три импульса на тактовом входе “С” при логическом “0” на входе “К2”.

Для формирования импульсов сброса служат одновибратор DD10 и генератор DD11. При включении питания одновибратор вырабатывает парафазные импульсы длительностью

$$T = 0,7R2 \cdot C5. \quad (1)$$

Логический “0” на инверсном выходе одновибратора разрешает работу генератора, на выходе которого появляются три импульса положительной полярности. Частота генератора DD11 определяется по формуле:

$$f = \frac{K}{R3 \cdot C6}, \quad (2)$$

где K=0,55 или 0,7 — в зависимости от количества входных ограничительных диодов в ИМС.

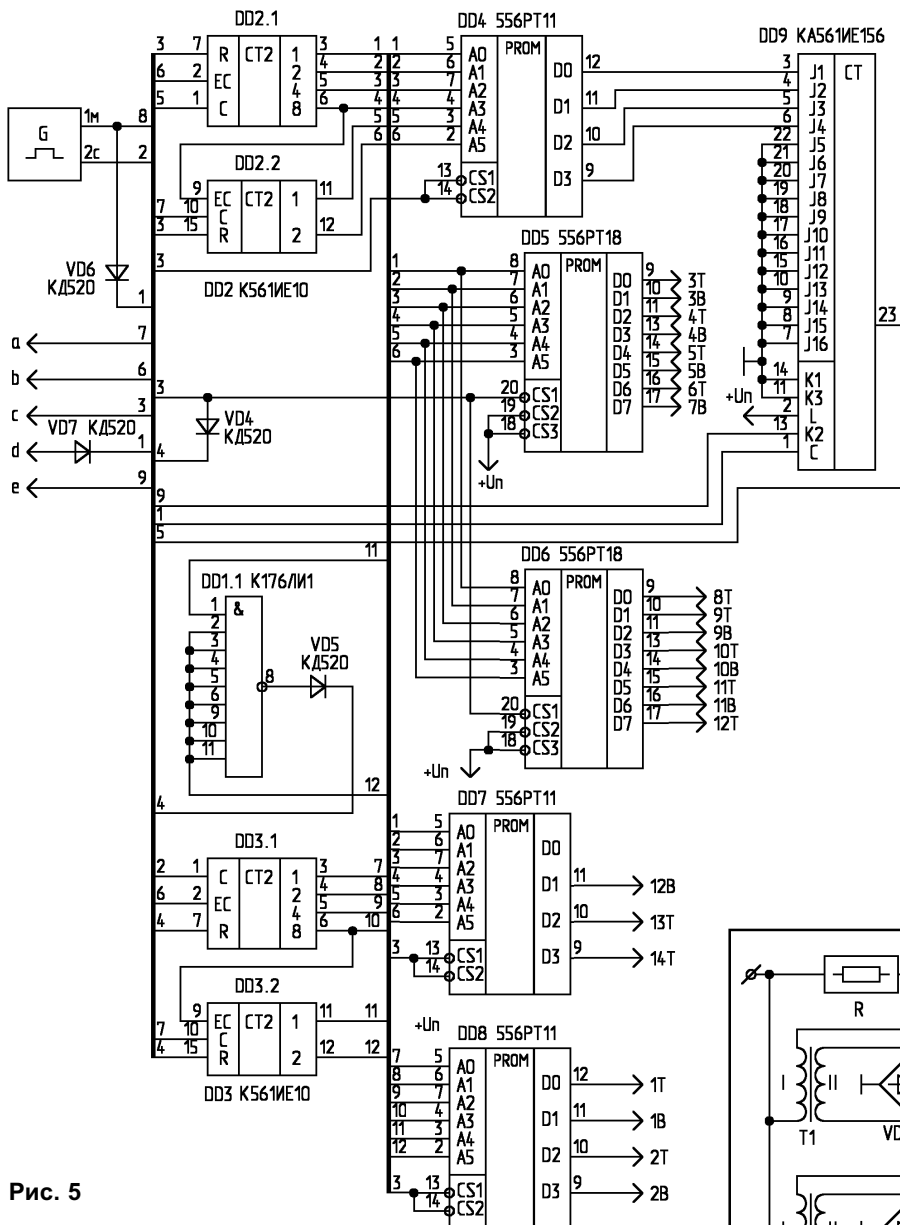


Рис. 5

В данной статье предлагается упрощенный вариант электронного командоаппарата. При желании можно усовершенствовать устройство, использовав счетчики адреса с предустановкой, клавиатуру с шифратором, например из [2], а также запись в ППЗУ программы для работы в режиме стирки, соответствующем позициям 8...14.

Устройство состоит из двух блоков — памяти и управления (рис. 5 и 6 соответственно). Вместо отсутствующего электродвигателя командоаппарата МТ (рис. 7), включена обмотка I трансформатора Т2 (рис. 6). Блок управления обеспечивает питанием и необходимыми управляющими сигналами — запрета или разрешения работы счетчиков адреса (выходы “а”, “b”) и формирования сиг-

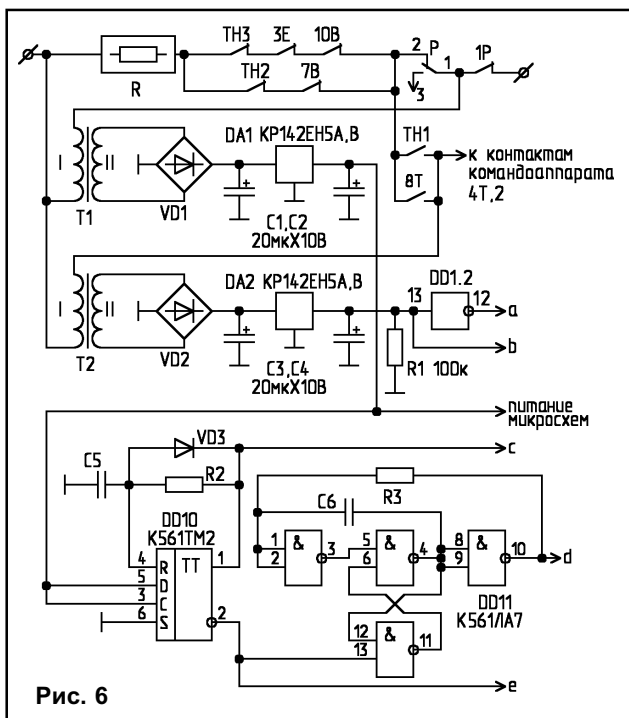
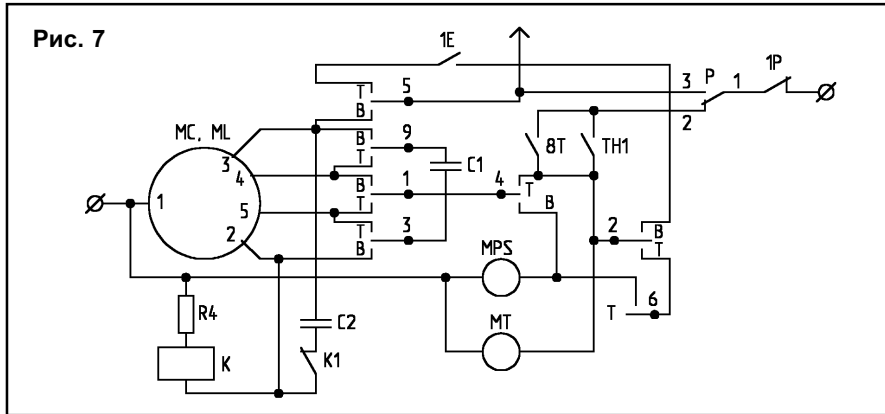


Рис. 6



Импульс сброса с выхода "с" переводит в третье (Z) состояние выходы данных ППЗУ DD4...DD8 (рис.5), воздействуя на их входы CS.

При включении режима "нагрев" контакты 8Т размыкаются, обесточивая обмотку I трансформатора Т2. Пропадает напряжение на выходе стабилизатора DA2, на выходах "а" и "в" появляются запрещающие уровни "1" и "0" соответственно. Когда температура моющего раствора достигнет 40°C, замыкаются контакты термодатчика ТН1, снова подключая к сети

обмотку I Т2, на выходах "а" и "в" появляются разрешающие уровни "0" и "1".

При наборе воды в барабан, обмотка I трансформатора Т2 обесточивается размыканием контактов реле уровня Р.

Блок памяти (рис.5) состоит из генератора G, счетчиков адреса DD2, DD3, ППЗУ DD4...DD8 и ДПКД DD9. Генератор тактовых импульсов может быть построен по любой из известных схем. Возможно, появится необходимость использовать второй триггер

ИМС DD10 (рис.6) в качестве делителя на 2 входной частоты счетчика DD3 (рис.5).

В ППЗУ DD4...DD8 записаны программы работы в соответствии с табл.1. В DD4 хранятся коды интервалов времени работы на каждом из шагов 1...35. Данные для записи приведены в табл.3. В ППЗУ DD5...DD7 "защита" программа, обеспечивающая соответствующую коммутацию контактных групп 3...14 (табл.4). ППЗУ DD8 обеспечивает переключение контактных групп 1 и 2. Коды "прошивки" приведены в табл.5. В табл.6 приведено соответствие десятичного номера шага и двоичного кода на адресных входах ППЗУ.

Частоту входных импульсов счетчика DD3 необходимо выбрать такой, чтобы электродвигатель ДРС-100 (MC, ML) работал в режиме: 8...10 с вращение вправо (влево) — 10...12 с пауза — 8...10 с вращение влево (вправо). Электродвигатель насоса MPS должен работать в режиме: 35 с работа — 40 с пауза.

При определении возможных вариантов переключения контактных групп

Табл. 3

Вых ППЗУ	Шаги программы (десятичный код адреса на входах А0...А5)																																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
D0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	Выкл
D1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	Выкл
D2	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	Выкл
D3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Выкл

Табл. 4

Вых.	Выходы ППЗУ			Шаги программы																																					
	DD5	DD6	DD7	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
3Т	D0			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
3В	D1			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
4Т	D2			1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
4В	D3			0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	
5Т	D4			1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	
5В	D5			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
6Т	D6			0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0
7В	D7			0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8Т	D0			1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
9Т	D1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
9В	D2			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
10Т	D3			0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
10В	D4			0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11Т	D5			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
11В	D6			0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
12Т	D7			0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12В	D0			1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13Т	D1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
14Т	D2			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Табл. 5

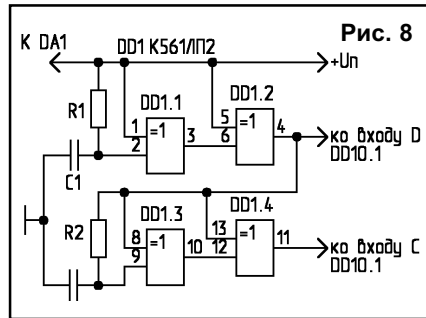
Вых.	Вых. ППЗУ	Шаги программы																							
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1Т	D0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
1В	D1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
2Т	D2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
2В	D3	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
		24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
1Т	D0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
1В	D1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
2Т	D2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
2В	D3	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0

Табл. 6

Шаг	Адресные входы ППЗУ					
	A5	A4	A3	A2	A1	A0
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	1	0	0
5	0	0	0	1	0	1
6	0	0	0	1	1	0
7	0	0	0	1	1	1
8	0	0	1	0	0	0
9	0	0	1	0	0	1
10	0	0	1	0	1	0
11	0	0	1	0	1	1
12	0	0	1	1	0	0
13	0	0	1	1	0	1
14	0	0	1	1	1	0
15	0	0	1	1	1	1
16	0	1	0	0	0	0
17	0	1	0	0	0	1
18	0	1	0	0	1	0
19	0	1	0	0	1	1
20	0	1	0	1	0	0
21	0	1	0	1	0	1
22	0	1	0	1	1	0
23	0	1	0	1	1	1
24	0	1	1	0	0	0
25	0	1	1	0	0	1
26	0	1	1	0	1	0
27	0	1	1	0	1	1
28	0	1	1	1	0	0
29	0	1	1	1	0	1
30	0	1	1	1	1	0
31	0	1	1	1	1	1
32	1	0	0	0	0	0
33	1	0	0	0	0	1
34	1	0	0	0	1	0
35	1	0	0	0	1	1

1, 2 выяснилось, что таких вариантов — 48 (начало взято произвольно). Некоторая “вольность” в отношении коммутации этих контактных групп связана с тем, что в “Вятке” имеется возможность изменить программу стирки поворотом ручки управления командоаппарата. При этом переключаются только контакты 3...12. Контакты 1, 2 остаются в том положении, в котором были до “вмешательства”.

В табл.5 отмечены все возможные



комбинации контактов 1 и 2. Необходимо отметить, что комбинации “0000” по адресам 0, 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42 “проскакивают” очень быстро при переключении контакта 2 из положения В в положение Т и обратно. Это связано с наклоном зубцов колец командоаппарата на контактах 1, 2 и с тем, что все контакты имеют нейтральное положение. По моему мнению, эти комбинации можно не программировать.

Трансформаторы Т1, Т2 — любые, подходящие по мощности, с напряжением на обмотке III 9...15 В. Частото-задающие цепи R2-C5, R3-C6 рассчитываются исходя из того, что за время действия парафазного импульса на выходе одновибратора, на выходе генератора должно появиться три импульса положительной полярности.

Для исключения ошибок при программировании ПЗУ и отладки программы можно воспользоваться имитатором ПЗУ, описанным, например, в [3]. Программировать его и, в дальнейшем, ПЗУ можно с помощью программатора из [4].

В этой статье описана слаботочная часть электронного аналога командоаппарата. Выходы ППЗУ DD5...DD8 необходимо подключить к силовым ключам, например, из [5, 6].

Контакты 7В, 8Т, 10В на схеме (рис.6) обозначены для облегчения восприятия. Вместо них должны быть силовые ключи. Для работы машины в режимах стирки 8...14 необходимо узнать, сколько времени работает на

каждом из режимов машина (с 36 по 54 шаг). Затем дополнить данными табл.3, 4.

Для повышения надежности устройства, во избежание “тиристорного эффекта” [11], блок управления (рис.6) желательно дополнить узлом задержки (рис.8). Узел задержки включается между выходом стабилизатора DA1 и входами D и C DD10. Длительность задержки может быть задана в широких пределах. Номиналы элементов R1, C1 и R2, C2 (рис.8) можно вычислить по формуле:

$$\tau = 1,4RC. \quad (3)$$

Оптимальное значение задержки составляет единицы...сотни миллисекунд.

Литература

1. В.Щербатюк. “Вятка-автомат” — как новая. — Радиолобитель, 1999, N11, С.26.
2. А.Романчук. Шифратор на КМОП-микросхемах. — Радиолобитель, 2000, N2, С.23.
3. Н.Хлюпин. Имитатор ПЗУ. — Радиолобитель, 1997, N5, С.18.
4. В.Василенко. Простой программатор ИМС КР556. — Радиолобитель, 2000, N3, С.22.
5. Н.Купреев. “Марой” управляет электроника. — Радиолобитель, 1999, N11, С.25.
6. А.Евсеев. Коммутатор нагрузки для цифровых устройств. — Радиолобитель, 1992, N11, С.19.
7. С.Бирюков. Цифровые устройства на МОП интегральных микросхемах. — М.: Радио и связь 1990.
8. Вятка-автомат. Руководство по эксплуатации.
9. В.Шило. Полярные цифровые микросхемы. — М.: Радио и связь, 1989.
10. О.Лебедев. и др. Микросхемы памяти, ЦАП и АЦП: справочник. — М.: КубК-а, 1996.
11. П.Хоровиц, У.Хилл. Искусство схемотехники. — М.: Мир, 1998.