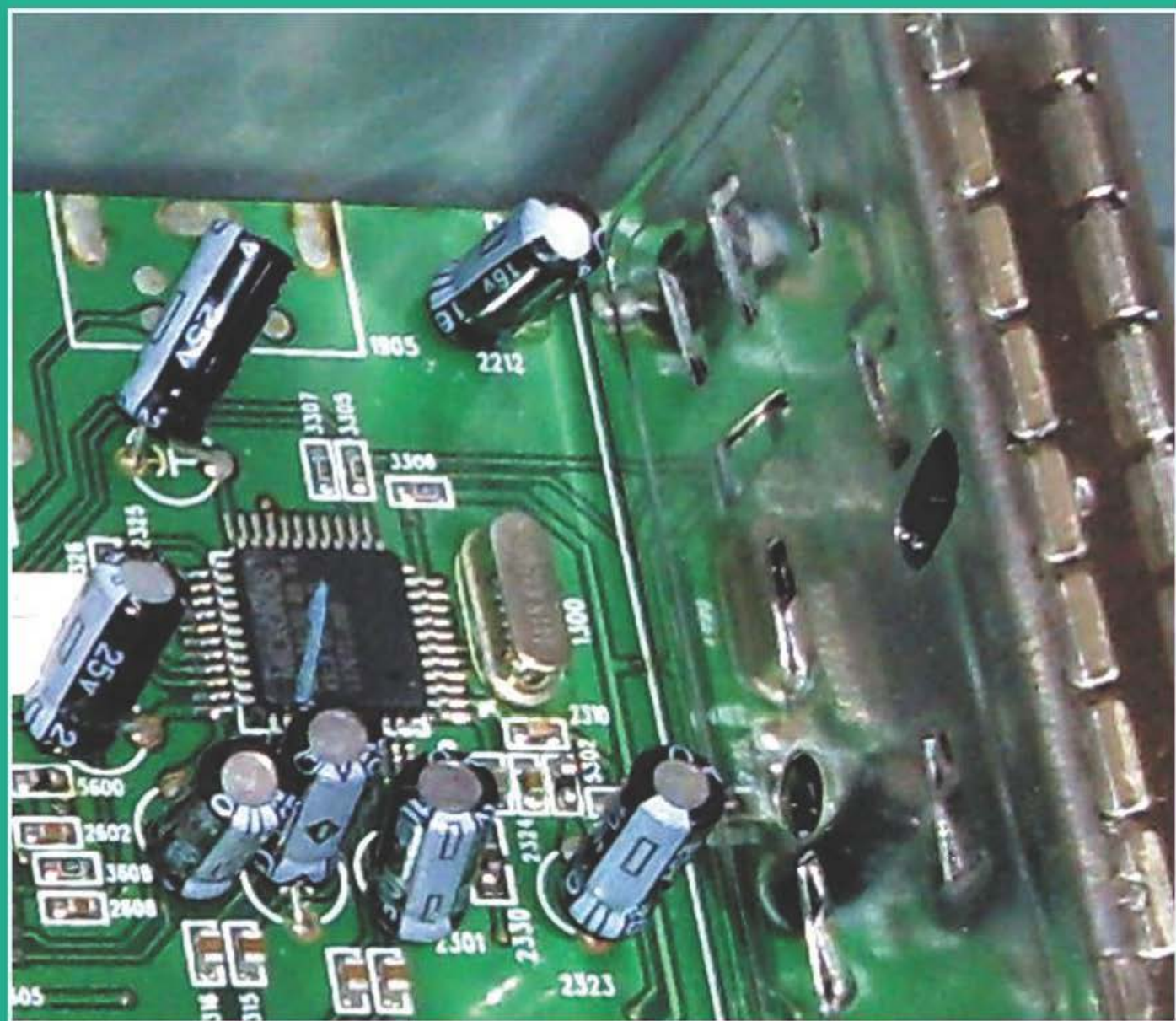


РАДИО- КОНСТРУКТОР

ОКТЯБРЬ, 2013

10-2013



ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ОХЛАЖДАЮЩИЕ МОДУЛИ (ЭЛЕМЕНТЫ ПЕЛЬТЬЕ)

Тип термоэлектрического модуля	Характеристики					
	I max (A)	U max (V)	Q max (W)	ΔT_{max} (°C)	Размеры (мм)	Количество циклов (Тест 40/90)
A-TM 11.2-127-1.4	11.2	15.4	108.0	70	40 x 40 x 3.2	> 5 000
A-TM 11.2-127-1.4 HR1	11.2	15.4	108.0	69	40 x 40 x 3.2	> 30 000
A-TM 11.2-127-1.4 HR2	11.2	15.4	108.0	68	40 x 40 x 3.2	> 120 000
A-2TM 9.0-126/63-1.4 HR1	9.0	13.5	28	94	40x40x5.4	> 10 000
A-2TM-8.5-126/63-1.4 HR1	8.5	13.2	22.0	95	40x40x6.3	> 10 000
A-2TM-7.0-126/63-1.4 HR1	7.0	13.1	27.0	82	40x40x5.4	> 10 000
A-2TM-10.0-126/63-1.4 HR1	10.0	13.3	33.0	93	40x40x4.8	> 10 000
A-2TM-6.5-126/63-1.4 HR1	6.5	13.3	19.0	93	40x40x6.7	> 10 000
A-2TM-7.0-126/63-1.4 HR1	7.0	14.0	25.0	90	40x40x5.8	> 10 000
A-2TM 11.0-127/126-1.4 HR1	11.0	11.6	38	96	40x40x5.9	> 10 000
A-2TM 8.0-127/126-1.4 HR1	8.0	10.0	32	95	40x40x6.3	> 10 000
A-TM 8.5-127-1.4	8.5	15.4	72.0	72	40 x 40 x 3.7	> 5000
A-TM 8.5-127-1.4 HR1	8.5	15.4	72.0	71	40 x 40 x 3.4	> 30000
A-TM 8.5-127-1.4 HR2	8.5	15.4	72.0	70	40 x 40 x 3.7	> 120000
A-TM 6.0-127-1.4	6.0	15.4	53.0	72	40 x 40 x 4.2	> 5000
A-TM 6.0-127-1.4 HR1	6.0	15.4	53.0	71	40 x 40 x 3.8	> 30000
A-TM 6.0-127-1.4 HR2	6.0	15.4	53.0	70	40 x 40 x 4.2	> 120000
A-TM 3.9-127-1.4	3.9	15.4	35.0	73	40 x 40 x 5.1	> 5000
A-TM 3.9-127-1.4 HR1	3.9	15.4	35.0	71	40 x 40 x 4.8	> 30000
A-TM 3.9-127-1.4 HR2	3.9	15.4	35.0	70	40 x 40 x 5.1	> 120000

I_{max} - максимальный ток

U_{max} - максимальное напряжение

Q_{max} - максимальная холодопроизводительность

ΔT_{max} - максимальная разность температур

В НОМЕРЕ :

радиосвязь, радиоприем

- Коротковолновый регенеративный приемник 2
Новая «начинка» для игрушечной радиостанции 4

аудио

- Усилители мощности D-класса 6
Сtereo-УМЗЧ с питанием от «электронного трансформатора» 10

измерения

- Аналоговый частотомер на цифровых микросхемах 12

компьютер

- Подключение компьютера к телевизору 15
Переключатель жестких дисков для компьютера 16

справочник

- AC/DC модули TML 18

автоматика, приборы для дома

- Таймер для повторно-кратковременного режима 22
Шесть таймеров на 8-разрядных микроконтроллерах 24
Пульсомер 27
Охранная сигнализация на основе сотового телефона 29
Удлинитель пульта ДУ 31
Охранная система видеонаблюдения за 60\$ 32
Дистанционное управление приборами используя пульт протокола NEC 34
Музыкальный звонок из абонентского громкоговорителя ... 37
Управление люстрой пультом ДУ 38

начинающим

- Импульсный источник питания 41

ремонт

- МП-3 плеер TEXET – T-43x (принципиальная схема) 45

Все чертежи печатных плат, в том случае, если их размеры не обозначены или не оговорены в тексте, печатаются в масштабе 1 : 1.

Все прошивки к статьям из этого журнала и других номеров журнала «Радиоконструктор» можно найти здесь: <http://radiocon.nethouse.ru>

КОРОТКОВОЛНОВЫЙ РЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ПРИЕМНИК

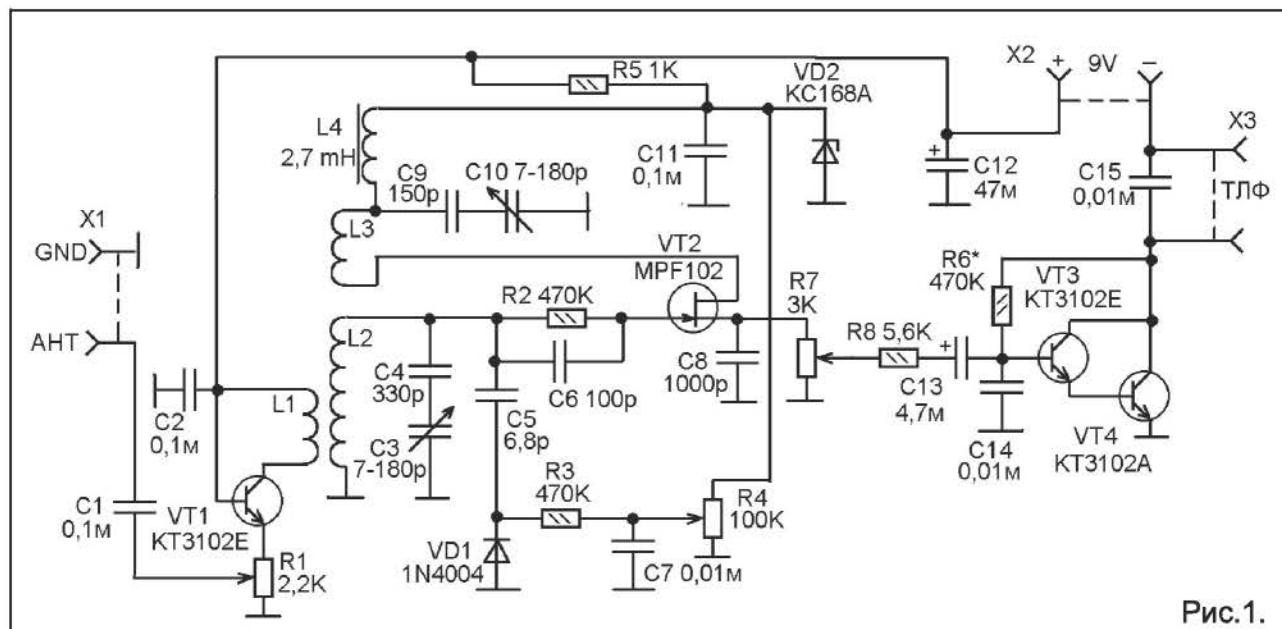


Рис.1.

Регенеративные приемники схематически предельно просты, и при этом обладают весьма хорошей чувствительностью, сопоставимой с чувствительностью супергетеродинного приемника. Классический регенеративный приемник предназначен для приема AM сигналов. Но манипулируя с настройкой и режимом регенерации его можно настроить и для детектирования и SSB сигналов. В этом случае приемник настраивают на режим генерации и скат характеристики принимаемого сигнала таким образом, что происходит детектирование на биениях между входным сигналом и сигналом, генерируемым регенеративным детектором приемника. Это позволяет пользуясь весьма несложным оборудованием принимать как AM, так и SSB радиостанции, как любительские, так AM – радиовещательные в КВ диапазоне.

На рисунке показана схема простого регенеративного приемника, работающего в диапазоне от 3,5 до 12 МГц, принимая сигналы как радиолюбительских, так и радиовещательных станций КВ-диапазона.

Сигнал от антенной системы поступает сначала на предварительный УРЧ на транзисторе VT1, включенным по схеме с

общей базой, и работающий в лавинном режиме. Сигнал от антенны подается на его эмиттер. Резистор R1 так же служит и регулируемым аттенюатором, с помощью которого можно в широких пределах регулировать уровень входного сигнала. Изменяя чувствительность приемника таким образом на самом входе можно увеличить избирательность приемника в тех случаях, когда сигналы радиостанций слишком мощные и «забивают» прием.

УРЧ нагружен катушкой L1, через которую он связан со входным контуром, состоящим из катушки L2, схемы грубой настройки на переменном конденсаторе C3 и ограничивающем его максимальную емкость конденсаторе C4, и схемы точной настройки на варикапе VD1 (здесь обычный выпрямительный кремниевый диод 1N4004 используется в качестве варикапа), конденсатора C5, ограничивающего емкость варикапа и исключаяющим попадание постоянного напряжения с VD1 на затвор транзистора VT2. Органом точной настройки является переменный резистор R4 регулирующий обратное постоянное напряжение на VD1. Цепь R3-C7 осуществляет развязку между ВЧ-напряжением и постоянным напряжением поступающим на VD1.

Схема на VT2 представляет собой недовозбужденный генератор (регенератор). В цепи обратной связи работает катушка связи L3, осуществляющая связь стока полевого транзистора VT2 с входным контуром, то есть, с его затвором. Катушка L3 обеспечивает регенеративный режим работы каскада. Наличие данного режима регенерации увеличивает коэффициент передачи каскада детектора до 1000 и более.

Режим работы каскада на VT2 регулируется переменным конденсатором C10. Можно настроить каскад на недовозбужденный режим, при котором будет осуществляться детектирование АМ сигналов, например, при приеме радиовещательных станций КВ-диапазона. Будет работать как АМ-детектор с высоким коэффициентом усиления и повышенной селективностью из-за умножения добротности входного контура, которое происходит в таком режиме.

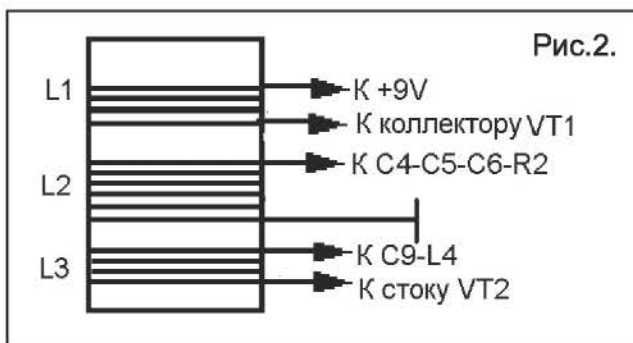
При переводе в режим генератора каскад начинает работать как SSB или CW демодулятор на биениях между собственным генерируемым сигналом и входным сигналом.

Питается каскад от параметрического стабилизатора на резисторе R5 и стабилизаторе VD2.

Демодулированный сигнал в обоих случаях демодуляции выделяется на истоке полевого транзистора VT2. Нагрузкой и регулятором громкости служит резистор R7, с него НЧ сигнал поступает на УНЧ на транзисторах VT3 и VT4. Усилитель выполнен по схеме составного транзистора. Коэффициент усиления зависит от сопротивления R6 и устанавливается при налаживании экспериментальным путем. УНЧ нагружен на головные телефоны. Телефоны могут быть практически любыми, - динамическими, электромагнитными, с низким или высоким сопротивлением катушек. Налаживать УНЧ нужно с подключенными телефонами, с которыми схема будет работать в дальнейшем. При налаживании следует стремиться к наименьшему току коллектора, при качественном звучании и достаточном усилении. Устанавливать ток коллектора VT3-VT4 более 10mA не рекомендуется.

Для намотки катушек L1-L3 используется отрезок двухдюймовой сантехнической пластиковой трубы длиной 60 мм. Нужно использовать обычную пластиковую трубу без армирования и не металло-пластиковую (металло-пластиковая труба выглядит как пластиковая, но между внешним и внутренним пластиковыми слоями в ней есть алюминиевая труба, - такую использовать нельзя).

Намотка ведется виток к витку (рис.2) обмоточным проводом типа ПЭВ 0,47 или толще. Катушка L1 содержит 5 витков, катушка L2 - 18 витков, катушка L3 - 3 витка.

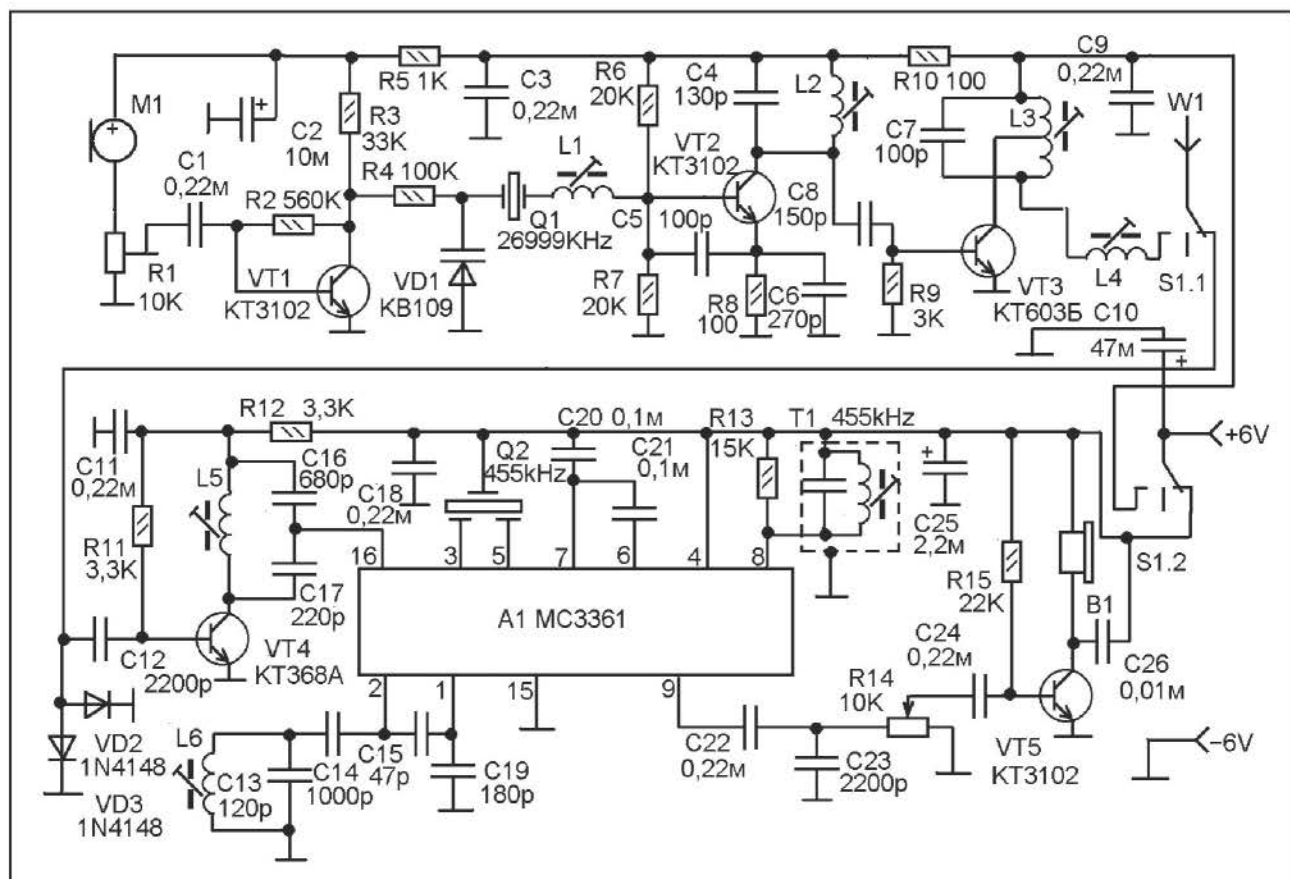


Переменные конденсаторы C3 и C10 взяты от старых радиоприемников «Юность», - в советское время были такие наборы для самостоятельного изготовления карманного приемника прямого усиления. В принципе их можно заменить практически любыми переменными конденсаторами с минимальной емкостью не более 10 пФ и максимальной емкостью не менее 120 пФ. При этом нужно перерассчитать емкости дополнительных конденсаторов C9 и C3 так чтобы общая максимальная емкость C3-C4 была около 115 пф, а общая максимальная емкость C9-C10 около 80 пф. При расчетах пользоваться известной формулой расчета емкости последовательно включенных конденсаторов ($C_{общ} = (C1C2)/(C1+C2)$).

Здесь использованы конденсаторы с твердым диэлектриком, но желательно чтобы это были конденсаторы с воздушным диэлектриком.

Горчук Н.В.

НОВАЯ «НАЧИНКА» ДЛЯ ИГРУШЕЧНОЙ РАДИОСТАНЦИИ



В продаже очень часто встречаются комплекты игрушечных радиостанций китайского производства. Обычно среди достоинств данной «аппаратуры» только корпус. А схема самая примитивная, - на 2-3 транзисторах по схеме сверхрегенератора, - он же передатчик. Уверенная связь возможна не далее 2-3 метров. Как то наладить данную схему бессмысленно, но её можно заменить более эффективной «начинкой», вариантов которой может быть множество, - один из них показан на рисунке в тексте этой статьи.

Это одноканальная радиостанция на частоту в СВ-диапазоне (27 МГц) с узкополосной частотной модуляцией. Передатчик выполнен на транзисторах VT1-VT3. Сигнал от электретного микрофона через регулятор чувствительности R1 (он же - нагрузка встроенного усилителя микрофона) поступает на усилительный каскад на VT1, который доводит амплитуду сигнала до величины, достаточной

для осуществления частотной модуляции.

Задающий генератор выполнен на транзисторе VT2. Модуляция осуществляется как обычно в таких схемах, - с помощью варикапа изменяется емкость, включенная последовательно резонатору.

Усилитель мощности сделан на транзисторе VT3. Нагружен контуром L3-C7, настроенным на частоту передачи. Катушка L4 увеличивает электрическую длину антенны.

Режимы приема и передачи, а так же выключение питания переключаются сдвоенным тумблером S1 с нейтральным положением. В нейтральном положении радиостанция выключена, в показанном на схеме - прием, в противоположном - передача. Переключатель переключает только антенну и питание, так как тракты приема и передачи практически независимы (так называемая сквозная схема).

Схема приемного тракта выполнена на микросхеме A1. Подобные схемы неодно-

кратно описывались в радиотехнической литературе. Здесь её отличие только в том, что частота гетеродина задается не кварцевым резонатором, а LC-контуром L6-C14. Это сделано потому, что далеко не всегда удается приобрести пару кварцевых резонаторов для передатчика на частоту канала и для гетеродина приемника с нужным разбросом 455 или 465 кГц. А зачастую резонатор есть только на одну частоту. Поэтому стабилизируем частоту передатчика, а частоту гетеродина задаем LC-контуром. Конечно это не лучший вариант, потому что LC-контур не стабилен, и потребует периодической подстройки, но в безвыходной ситуации отсутствия необходимого резонатора возможен и такой вариант. К тому же для игрушечной радиостанции некоторая нестабильность частоты приема не столь существенна.

На VT4 – УРЧ, работающий в барьерном режиме. Входного контура нет, – вместо него есть контур в коллекторной цепи VT4. На A1 построен преобразователь частоты, усилитель-ограничитель ПЧ и частотный демодулятор. Контур T1 работает в демодуляторе.

Частота гетеродина зависит от контура L6-C14.

Сигнал промежуточной частоты выделяется пьезокерамическим фильтром Q2 от карманного приемника с АМ диапазоном.

ИМС MC3361 здесь включена по упрощенной схеме, - без цепей системы шумопонижения и сигнализации приема.

Низкочастотный сигнал снимается с вывода 9 и через регулятор громкости на резисторе R14 поступает на простейший УНЧ выполненный по однокаскадной схеме на транзисторе VT5. Нагружен он на микродинамик В1. Развивает небольшую мощность, но с близкого расстояния слышимость достаточная.

Теперь о деталях. Кварцевый резонатор взят от игровой приставки «Денди». Он на частоту 26,999 МГц. Можно использовать другой резонатор на любую частоту в СВ-диапазоне (27-28 МГц). А так же, годится резонатор на кратную частоту в два или три раза ниже необходимой (например, 13,5 МГц или 9 МГц). В этом случае при налаживании передатчика контур L2-C4

настраивают на основную частоту (то есть на вторую или третью гармонику резонатора, в зависимости от того во сколько раз частота резонатора ниже необходимой).

Пьезокерамический фильтр и контур ПЧ (T1) – от карманного радиоприемника. Совсем не обязательно на 455 кГц, - можно использовать аналогичные детали и от советских старых карманных приемников (частота 465 кГц). Но нужно чтобы Q2 и T1 были на одинаковые частоты.

Электретный микрофон и динамик использованы от одного неисправного старого телефона-трубки китайского производства. Маркировка деталей не видна (или отсутствует). Можно использовать практически любой электретный микрофон (подключать согласно полярности). Динамик В1 должен быть сопротивлением не ниже 30 Ом (и не выше 2000 Ом). Оптимальный вариант – 100-200 Ом.

Все катушки намотаны на пластмассовых каркасах диаметром 6 мм с подстроечными сердечниками из карбонильного железа.

Катушки передатчика: L1 – 30 витков ПЭВ 0,12, L2 – 6 витков ПЭВ 0,31, L3 – 10 витков ПЭВ 0,31 с отводом от середины, L4 – 10 витков ПЭВ 0,31.

Катушки приемника: L5 – 6 витков ПЭВ 0,12, L6 – 6 витков ПЭВ 0,12. Контур T1 – готовый контур на 455 кГц от карманного приемника.

В корпусе радиостанции нужно сделать отверстие под катушку L6, чтобы её можно было периодически подстраивать с помощью отвертки.

Антенна – «пружинка» от игрушки (от неё же корпус.

Приводить рисунки печатной платы нет смысла, так как под каждый конкретный корпус игрушки придется делать индивидуальную плату.

При питании от источника 6V передатчик дает выходную мощность 0,1W. Чувствительность приемника не хуже 1 мкВ. Уверенная дальность связи при точной настройке частоты гетеродина приемника достигает 200-300 метров в зоне прямой видимости.

Мануков В.Ф.

УСИЛИТЕЛИ МОЩНОСТИ D-КЛАССА

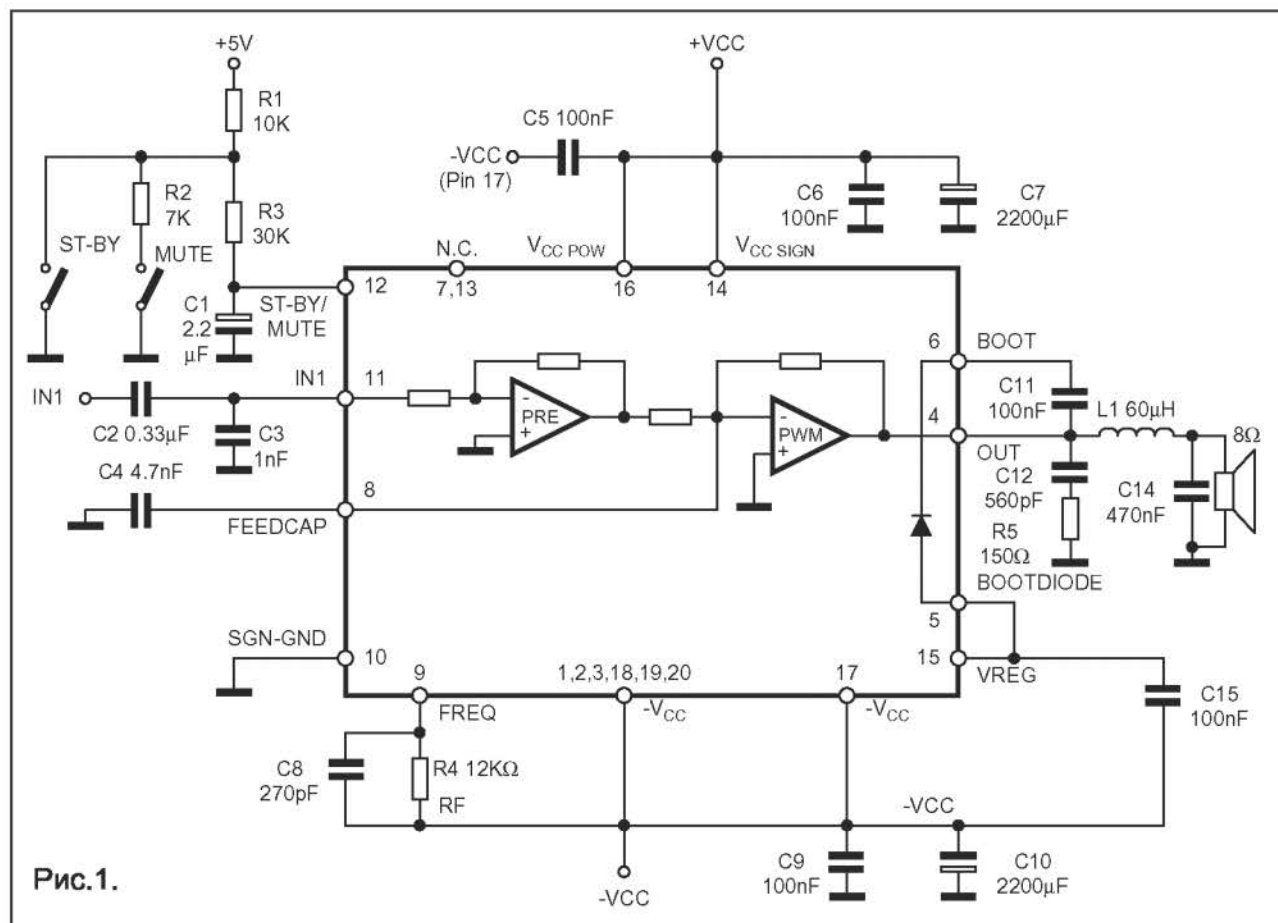


Рис. 1.

На рисунке 1 показана типовая схема усилителя мощности ЗЧ на ИМС TDA7480. Усилитель относится к классу D. Развивает выходную мощность до 10W при КНИ не более 10%. Напряжение питания может быть от ± 10 до $\pm 16V$. Главное достоинство этой микросхемы – очень низкая рассеиваемая мощность по сравнению с другими УМЗЧ аналогичных параметров работающих в классе АВ. Практически не нужен радиатор вообще. Достигается это именно работой в классе D.

В отличие от АВ классов в УМЗЧ D-класса используется цифровой способ формирования выходного сигнала. Выходной сигнал данного УМЗЧ представляет собой прямоугольные импульсы эквивалентной частотой 100 кГц и равной амплитуды. А входной аудиосигнал изменяет широту этих импульсов. Таким образом, интегрируясь на выходных фильтрах, а так же и на нагрузке, получается звуковой аналоговый аудиосигнал.

Так как выходной каскад микросхемы работает в ключевом режиме (его транзисторы-ключи находятся только в открытом или закрытом состоянии, без различных промежуточных состояний) рассеиваемая мощность определяется только напряжением падения на полностью открытом ключе. То есть, представляет собой значительно меньшую величину, чем в УМЗЧ класса АВ, где выходной каскад аналоговый.

Микросхема состоит из предварительного усилительного каскада и выходной цифровой схемы. Предварительный УНЧ аналоговый, он усиливает входной сигнал до необходимого уровня.

Частота импульсов устанавливается RC-цепью на выводе 9.

Существенное значение имеет конденсатор C5, включенный между выводами 16 и 17. Практически он включен между плюсом и минусом двухполярного питания микросхемы. Он устраняет амплитудные

выбросы тока при коммутации выходного сигнала.

Конденсаторы C3 и C4 подавляют слишком высокочастотные составляющие входного сигнала (например, остаточные явления от работы цифрового источника сигнала). Наличие высокочастотных помех на входе может привести к появлению интермодуляционных искажений на выходе УМЗЧ класса D.

На динамик сигнал подается через ФНЧ на L1 и C14.

Микросхему TDA7480 можно использовать и при однополярном питании, при условии что величина питающего однополярного напряжения равна разности потенциалов между отрицательным и положительным при двухполярном питании. В этом случае создается «виртуальный» общий провод с помощью двух конденсаторов большой емкости и двух резисторов. Пример такой схемы стереоусилителя на TDA7480 с однополярным питанием показан на рис.2.

ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Symbol	Parameter	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
V _S	Supply Range		±10	±14V	±16	V
I _q	Total Quiescent Current	R _L = ∞; NO LC Filter		25	40	mA
V _{OS}	Output Offset Voltage	Play Condition	-50		+50	mV
P _O	Output Power	THD = 10% THD = 1%	8.5 6	10 7		W W
		R _L = 4Ω V _{CC} = ±10.5V THD = 10% THD = 1%		10 7		W W
P _d	Dissipated Power at 1W Output Power	R _f = 12KΩ P _O = 1W		1		W
P _{DMAX}	Maximum Dissipated Power	P _O = 10W THD 10% R _{th-j-amb} = 38°C/W (Area 12cm ²)		1.8		W
η	Efficiency $\equiv \frac{P_O}{P_O + P_D} \equiv \frac{P_O}{P_I}$	THD 10% R _{th-j-amb} = 38°C/W (Area 12cm ²)	80	85		%
THD	Total Harmonic Distortion	R _L = 8Ω; P _O = 0.5W		0.1		%
I _{max}	Overcurrent Protection Threshold	R _L = 0	3.5	5		A
T _j	Thermal Shut-down Junction Temperature			150		°C
G _v	Closed Loop Gain		29	30	31	dB
e _N	Total Input Noise	A Curve f = 20Hz to 22KHz		7 12		μV μV
R _i	Input Resistance		20	30		KΩ
SVR	Supply Voltage Rejection	f = 100Hz; V _r = 0.5	46	60		dB
T _r , T _f	Rising and Falling Time			50		ns
R _{DSON}	Power Transistor on Resistance			0.4		Ω
F _{SW}	Switching Frequency		100	120	140	KHz
F _{SW_OP}	Switching Frequency Operative Range		100		200	KHz
MUTE & STAND-BY FUNCTIONS						
V _{ST-BY}	Stand-by range				0.8	V
V _{MUTE}	Mute Range		1.8		2.5	V
V _{PLAY}	Play Range		4			V
A _{MUTE}	Mute Attenuation		60	80		dB
I _{qST-BY}	Quiescent Current @ Stand-by			3	5	mA

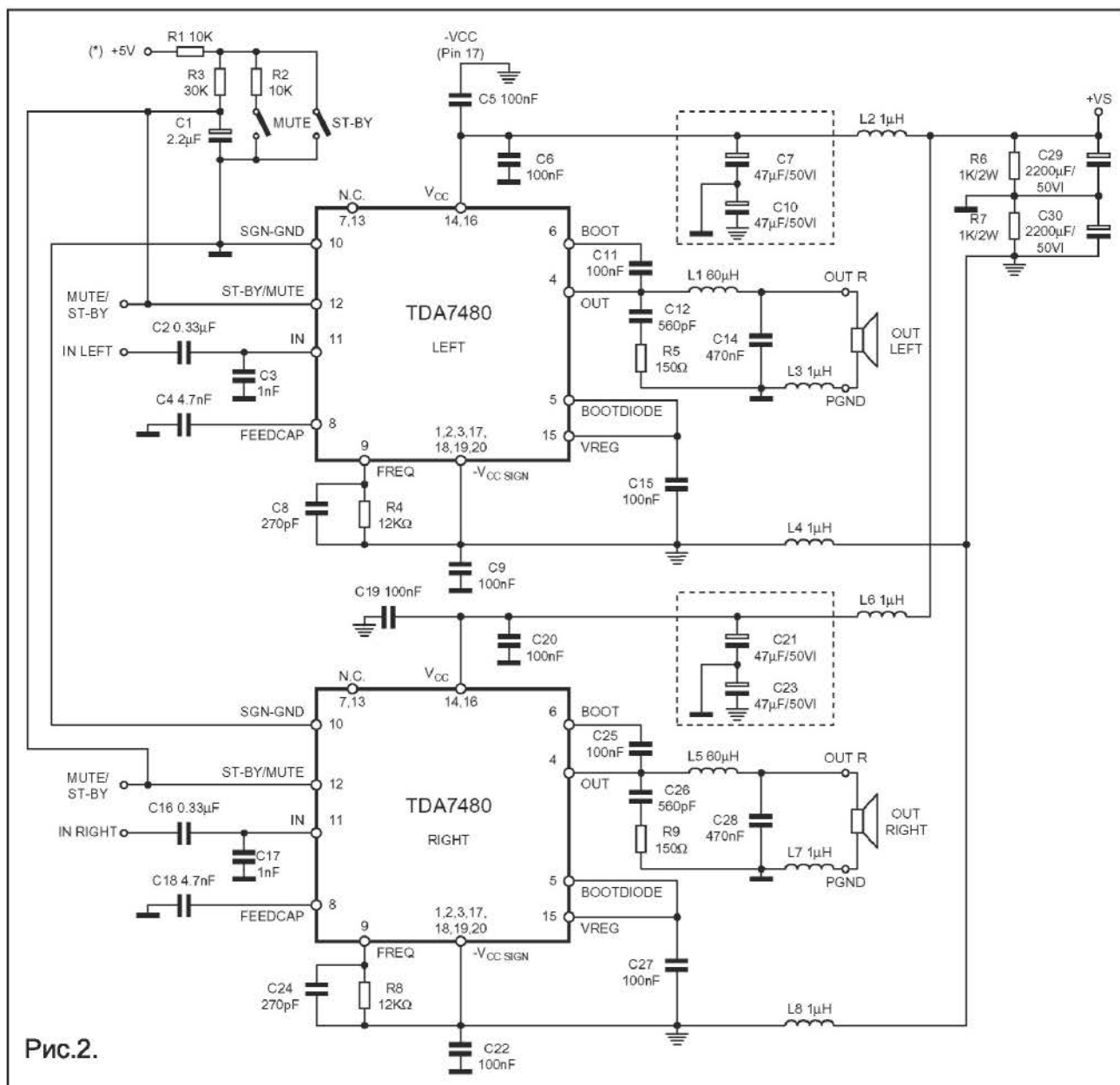


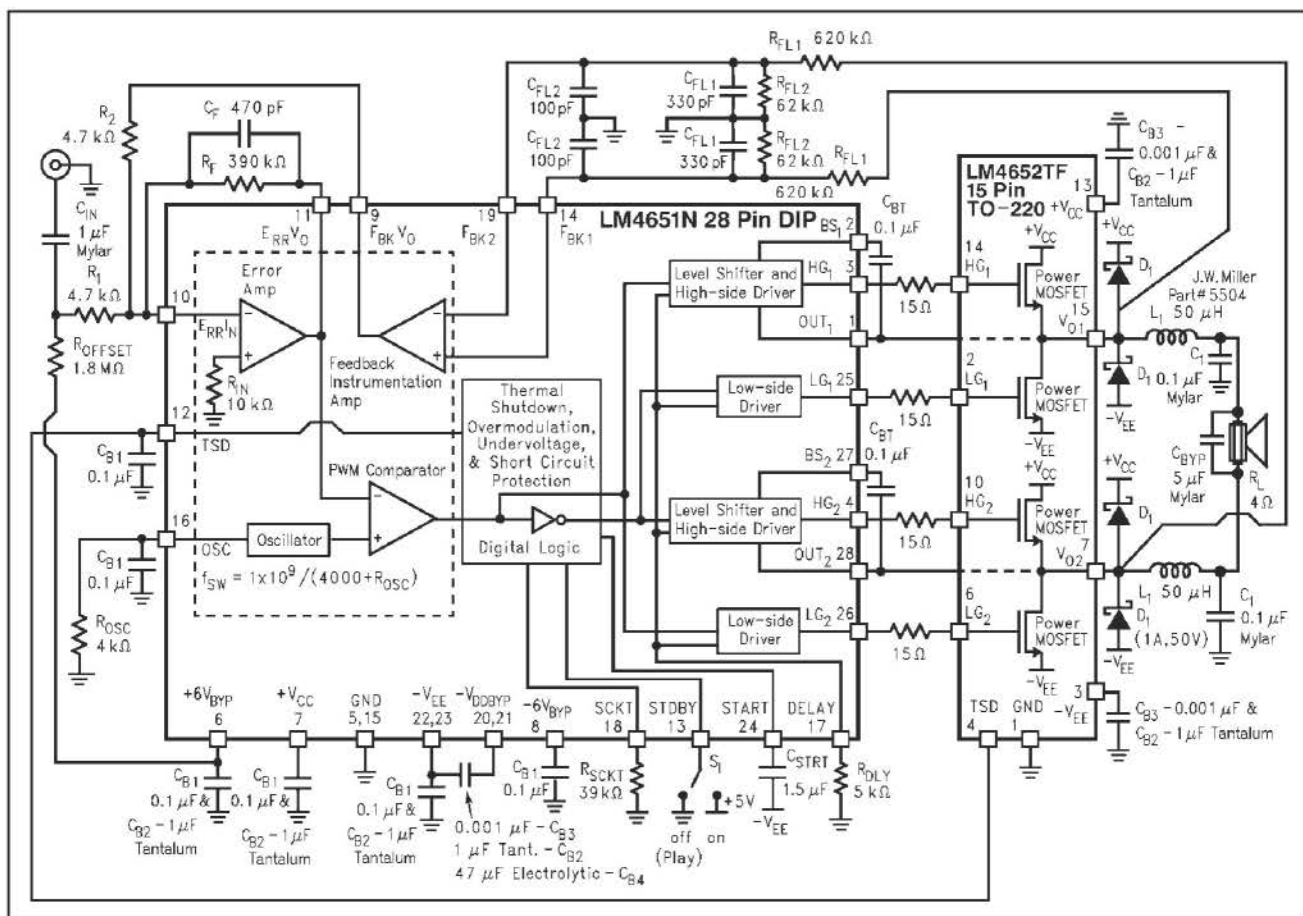
Рис.2.

*напряжение +5V для цепей блокировки и выключения в энергосберегающее состояние берется относительно виртуального общего провода, то есть, практически равно $= (V_s/2)+5$. Например, при $V_s = 24V$, это напряжение относительно «земли» будет $(24/2)+5=17V$.

Класс D очень выгоден при применении в мощных УМЗЧ. Здесь импульсный способ формирования выходного сигнала позволяет много сэкономить и на отводе тепла (требуется значительно менее эффективные теплоотводы) и на питании, так как КПД существенно выше аналогового УМЗЧ.

На рисунке 3 приводится схема усилителя мощности класса D мощностью 170W для сабвуфера (низкочастотного канала) на основе двух микросхем – LM4651 и LM4652. На микросхеме LM4651 построена вся малосигнальная часть, - предусилитель, формирователь импульсного выходного сигнала, схемы блокировки, защиты. А на LM4652 – только выходные ключевые каскады. Усилитель предназначен для обработки сигнала в диапазоне от 10 Гц до 500 Гц, где его КНИ составляет не более 0,3%. Однако он может работать и в более широком частотном диапазоне.

Напряжение питания УМЗЧ может быть в пределах от ± 11 до $\pm 22V$.



ХАРАКТЕРИСТИКИ:

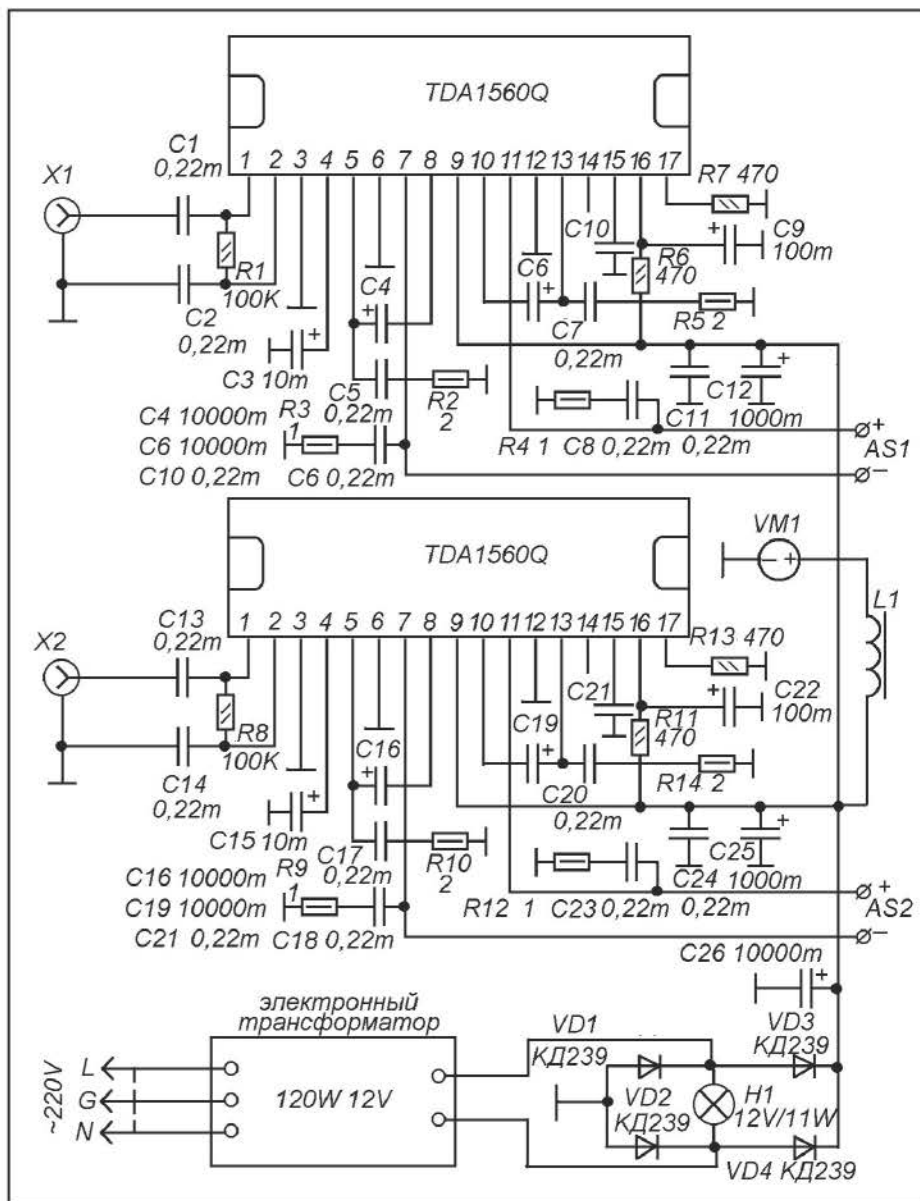
1. Напряжение питания $\pm 11 \dots \pm 22V$ (номинальное $\pm 20V$).
2. Максимальный выходной ток ИМС LM4652 10A.
3. Выходная мощность при $R_L=4 \text{ Ом}$, THD=1% 135W.
4. Выходная мощность при $R_L=4 \text{ Ом}$, THD=10% 170W.
5. Выходная мощность при $R_L=8 \text{ Ом}$, THD=1% 75W.
6. Выходная мощность при $R_L=4 \text{ Ом}$, THD=1% 90W.
7. КПД при выходной мощности 5W 55%.
8. КПД при выходной мощности 125W 85%.
9. Мощность рассеяния при выходной мощности 125W 22W.
10. КНИ при выходной мощности 10W, в частотном диапазоне 10...500Гц не более 0,3%.
11. Отношение сигнал/шум не более 89dB.
12. Напряжение логического нуля для LM4651 не более 0,8V.
13. Напряжение логической единицы для LM4651 не менее 2,5V.
14. Частота дискретизации 65...200 кГц.
15. Управляющее напряжение открывания ключа ИМС LM4651 0,8V.
16. Сопротивление открытого канала не более 0,3 Ом.

Попцов Г.Д.

СТЕРЕО-УМЗЧ С ПИТАНИЕМ ОТ «ЭЛЕКТРОННОГО ТРАНСФОРМАТОРА»

Современный DVD-плеер помимо воспроизведения видеофайлов с DVD-дисков или в других многочисленных видеоформатах, может так же воспроизводить с достаточно хорошим качеством и музыкальные файлы самых разных форматов, а так же, регулировать громкость, тембр и другие характеристики собственными органами управления (с пульта ДУ) Практически, это почти готовый домашний многостандартный музыкальный центр, - ему только не хватает УМЗЧ. А УМЗЧ хочется сделать попроще, и чтобы работал с хорошим качеством и достаточной мощностью.

Здесь на помощь приходят интегральные УМЗЧ по мостовым схемам, предназначенные для работы в автомобильной технике, - большая микросхема с радиаторной пластиной, и минимальным набором «навесных» деталей. И проблемным остается только блок питания. Делать его на низкочастотном силовом трансформаторе уже как-то не современно, да и громоздко, тяжело и зачастую недешево. Можно собрать собственными силами импульсный источник, но это трудоемко и не всегда есть необходимые детали. Впрочем, можно использовать готовый импульсный блок питания, - так называемый «электронный трансформатор»



применяемый для питания переменным током низковольтных (12V) осветительных цепей («электронные трансформаторы» продаются в магазинах стройматериалов и электротоваров).

На рисунке приведена схема мостового стерео УМЗЧ на основе микросхем TDA1560Q и «электронного трансформатора» мощностью 120W.

Усилитель мощности выполнен на двух микросхемах TDA1560Q, предназначенных для работы в автомобильной аудиотехнике. Каждая микросхема содержит

Технические характеристики УМЗЧ :

1. Номинальная выходная мощность
(при КНИ не более 0,5%) 2x26W.
2. Максимальная выходная мощность
(при КНИ не более 10%) 2x35W.
3. Выходная мощность
при КНИ не более 0,1% 2x10W.
4. Сопротивления нагрузок 8
От.
5. Величина входного сигнала, при
которой достигается номинальная
выходная мощность 0,56V.
6. Частотный диапазон при неравно-
мерности 1dB 30...15000 Гц.
7. Частотный диапазон при неравно-

мостовой усилитель мощности, который может работать в режиме Н-класса. Это значит что для получения большой мощности при питании от относительно низкоомного источника в микросхеме есть схема вольт-добавки, практически представляющая собой выпрямитель-умножитель выходного напряжения УНЧ, которое добавляется к напряжению питания выходного каскада. Недостаток такой схемы в том, что используется накопление напряжения на электролитических конденсаторах, а в результате, величина этого добавочного напряжения оказывается зависящей от частоты. Таким образом, для получения хорошего усиления по мощности на низких частотах необходимо в цепи вольт-добавки использовать конденсаторы больших емкостей. И чем больше их емкости, тем лучше воспроизведение на НЧ. Это конденсаторы, подключенные между выводами 5 и 8, 10 и 13. Для АЧХ заявленных в технических характеристиках усилителя, емкости этих конденсаторов должны быть не ниже 10000 мкФ.

Входные сигналы с выходов стереоканалов DVD-плеера поступают на каждый усилитель через отдельные разъемы X1, X2, так называемые «тюльпаны» или «азиатские». Для подключения акустических (AS1, AS2) систем используются стандартные клеммы, применяемые по прямому назначению. Клеммы устанавливаются на задней панели корпуса.

Источником питания служит «электрон-

ный трансформатор» с выходным напряжением 12V и мощностью 120W. В различной литературе предлагается переделывать «электронные трансформаторы», устанавливая на выходе их высоковольтного выпрямителя электролитический конденсатор, якобы это позволит блоку лучше работать, и на его выходе не будет переменной составляющей 50Гц. К сожалению, это не всегда так. Купленный мною экземпляр категорически отказался работать при установке конденсатора 100мкФ/400В на

выходе его сетевого выпрямителя. Могу предположить что питание постоянным током вместо постоянного пульсирующего как-то повлияло на схему запуска импульсного генератора, потому что после отключения данного конденсатора «электронный трансформатор» заработал нормально.

И еще один момент, возможно мне попался «продвинутый» образец, но «на холостом ходу» он не работает ни в каком случае. На выходе имеется какое-то малое пульсирующее слабое напряжение, повторяющееся примерно один раз в 2-3 секунды. По всей видимости, когда не достаточно тока нагрузки он переходит в что-то подобное ждущему режиму или энергосберегающему режиму. А чтобы он запустился в рабочий режим необходимо дать нагрузку. По этой причине он не может питать УНЧ, у которого ток потребления меняется в очень широких пределах. Поэтому здесь есть лампа Н1, которая подгружает блок питания, удерживая его в рабочем режиме.

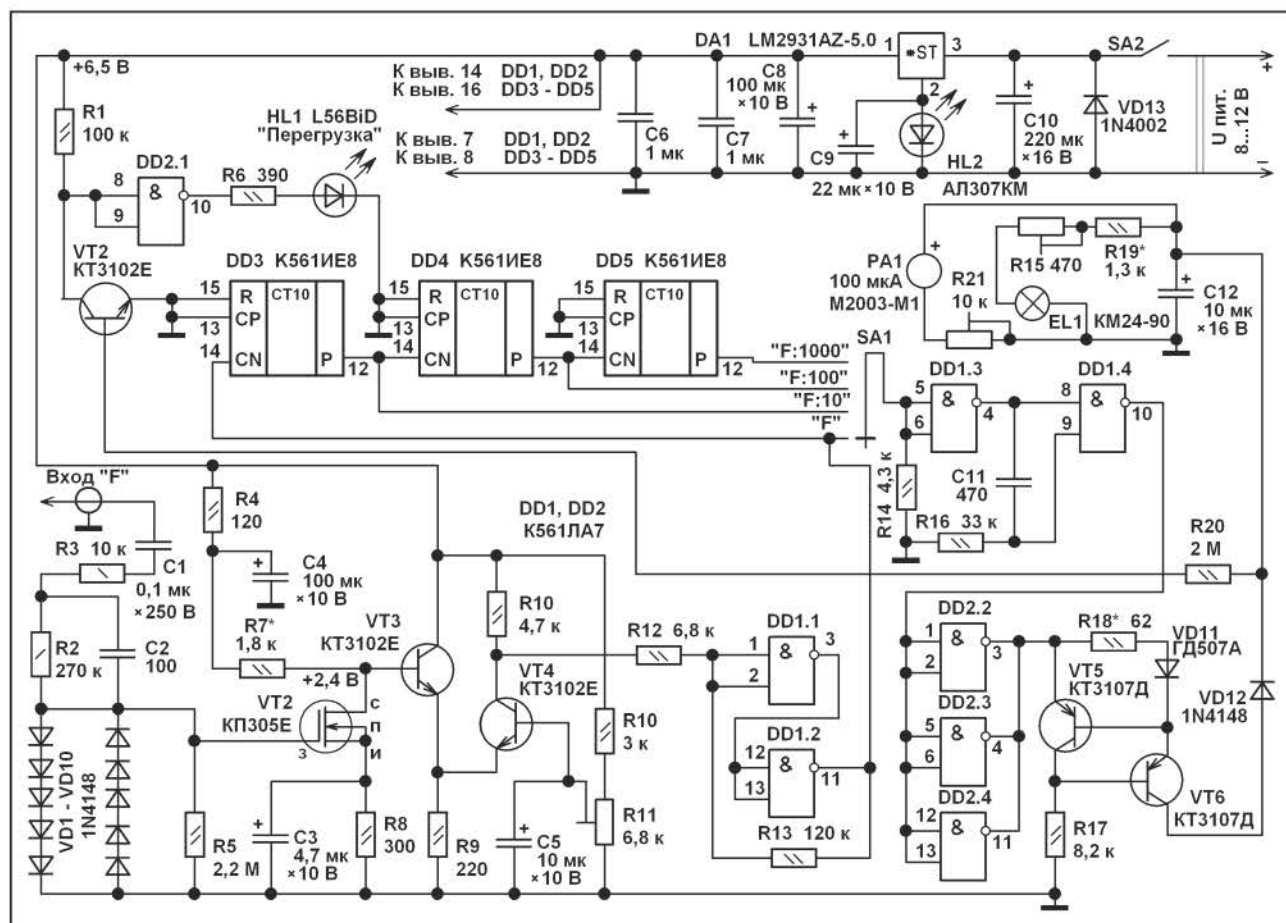
Микросхемы должны быть на радиаторах. VM1 – это дополнительный вентилятор, такой как в блоках питания настольных компьютеров.

L1 – на ферритовом кольце диаметром 23 мм, намотана проводом 0,33 мм до заполнения (примерно, витков 200-300).

Все конденсаторы на напряжение 25V.

Климченко С.А.

АНАЛОГОВЫЙ ЧАСТОТОМЕР НА ЦИФРОВЫХ МИКРОСХЕМАХ



В настоящее время для измерения частоты обычно применяют частотомеры с цифровой индикацией, что позволяет отображать результат измерений с высокой точностью. В случае если частота источника сигнала непрерывно изменяется, например, из-за неисправности кварцевого резонатора или по иным причинам, то в этом случае удобнее применять частотомеры с аналоговым стрелочным индикатором, по поведению стрелки которого можно быстрее интерпретировать характер происходящих процессов.

Устройство, принципиальная схема которого показана на рисунке представляет собой преобразователь частота—напряжение. Индикатором в нём служит стрелочный микроамперметр, также можно вывести индикацию результатов измерений на цифровой мультиметр. Конструкция имеет лучшие параметры, чем опубликованные в [1, 2]. С помощью этого частото-

мера можно измерять частоту сигнала произвольной формы в диапазоне 5 Гц... 2,5 МГц. В интервале 5 Гц...5 кГц измерения можно проводить с дискретностью в 1 Гц, если к выходу устройства подключить цифровой мультиметр, работающий в режиме измерения постоянных напряжений. Погрешность при измерении частот до 50 кГц не превышает 0,2 % ±1 ед. младшего разряда. На более высоких частотах погрешность немного увеличивается, но не более чем до 0,8 %. Температурная нестабильность показаний в интервале комнатных температур — не более 0,04 % на 1°C. От источника напряжения устройство потребляет ток не более 40 мА. Имеется светодиодный индикатор перегрузки по частоте. Измеряемый частотный диапазон разбит на четыре поддиапазона: 5...5000 Гц, 50...5000 Гц, 500...500000 Гц, 5 кГц...2,5 МГц.

Входной сигнал произвольной формы

амплитудой 100 мВ...100 В через разделительно-защитную цепь C1, R2, R3, C2 поступает на затвор полевого транзистора VT2. Этот каскад обладает высоким входным сопротивлением и малой входной емкостью, поэтому практически не шунтирует сигнал амплитудой до 3 В в диапазоне звуковых частот. Диоды VD1 – VD10 защищают затвор полевого транзистора от пробоя высоким напряжением. Усиленный входной сигнал со стока VT2 поступает на дифференциальный усилитель на транзисторах VT3, VT4. С вывода коллектора VT4 снимается сигнал формой, близкой к прямоугольной и поступает на триггер Шмитта DD1.1, DD1.2. Сигнал прямоугольной формы снимается с вывода 11 DD1.2 и подается для последующей обработки на микросхемы DD3 – DD5, включенные как делители частоты на 10. В зависимости от выбранного переключателем SA1 диапазона частот, на формирователь импульсов стабильной длительности DD1.3, DD1.4 подается сигнал с одного из счетчиков DD3 – DD5 или с выхода инвертора DD1.2. Дифференцирующая цепь на C11, R16 задает постоянную длительность формируемых импульсов, скважность которых зависит от частоты исследуемого сигнала. Сформированные импульсы поступают на усилитель мощности, выполненный на параллельно включенных инверторах DD2.2 – DD2.4. С выхода усилителя стабильные по амплитуде и длительности импульсы поступают на термокомпенсированный генератор стабильного тока на VT5, VT6, R17, R18, VD11. Когда напряжение на накопительном конденсаторе C12 превысит уровень 600 мВ (частота 6 кГц на выходе DD1.4), линейность преобразования частота-напряжение ухудшается. Чтобы не было ошибки, устройство оснащено индикатором перегрузки на транзисторе VT1, инверторе DD2.1 и мигающем светодиоде HL1. Миниатюрная лампа накаливания EL1, включенная в разрядную цепь конденсатора C12, компенсирует небольшой отрицательный температурный дрейф напряжения на выходе устройства. На микросхеме DA1 и светодиоде HL2 собран стабилизатор напряжения 6,5 В, которое необходимо для обеспечения высокой точности работы устройства. Микросхемы серии LM2931 способны работать при малом падении напряжения между входом и выходом. Диод VD13 защищает устройство от переплюсовки напряжения

питания.

Для конструкции подойдут постоянные резисторы типа МТЛ, С1-4, С1-14. Подстроечные резисторы желательно применить проволочные многооборотные, например, СП5-2, СП3-39, СП5-14. Конденсатор С11 — плёночный, желательно, с минимальным ТКЕ, например, К31-10, К31-11. Оксидный конденсатор С12 — ниобиевый К53-4, К53-1, или танталовый К53-19, К53-30, или импортный аналог. Остальные оксидные конденсаторы типов К50-24, К50-35, К50-68 или импортные аналоги. неполярные блокировочные конденсаторы — КМ-5, КМ-6, К10-17, К10-50. Диоды 1N4148 можно заменить любыми из 1SS176, 1SS244, КД503, КД510, КД521, КД522. Диод ГД507А можно заменить на 2Д507А, Д9, Д18, Д20. Вместо диода 1N4002 подойдёт любой из 1N4001 – 1N4007, UF4001 – UF4007, 1N4933 – 1N4937, КД208, КД243. Мигающий светодиод HL1 — любого типа, предпочтительнее красного свечения, например, L-36BSRD/B, DK5R3SSC. Светодиод HL2 должен быть серии АЛ307 красного цвета свечения с индексами: А, Б, К, Л. Полевой транзистор КП305Е можно заменить на любой из серии КП305, 2П305. При отсутствии полевых транзисторов с изолированным затвором и каналом p-типа, допустимо применить полевой транзистор с p-n переходом, например, КП307, КП303. Транзисторы КТ3102Е можно заменить любыми из серий КТ3102, КТ6111, КТ6114, SS9018, 2SC1845, 2SD734. Транзисторы КТ3107Д — любые из серий КТ3107, КТ6115, 2SA1625, SS9015. Микросхемы К561ЛА7 можно заменить на 564ЛА7, КР1561ЛА7, CD4011А, CD4011В. Микросхемы К561ИЕ8 можно заменить на КР1561ИЕ8, CD4017А. При монтаже полевого транзистора и микросхем следует соблюдать обычные меры предосторожности при работе с МОП-приборами. Выводы полевого транзистора перед снятием замыкающей трубки временно обматывают мягкой проволочной перемычкой. Вместо интегральной микросхемы LM2931AZ-5.0 можно применить другой интегральный стабилизатор напряжения, например, L88MS05T [3], LT1117-5, AMS1117A-5.0, IL1117A-5.0 [4], КР1170ЕН5, LM78L05, LT1129-5. Эти микросхемы стабилизаторов напряжения имеют различные схемы включения и тип корпуса. Миниатюрную лампу накаливания КМ24-90 на рабочее напряжение 24В

и ток 90 мА можно заменить лампой накаливания на 12 В и ток 40...60 мА, которые применялись в узлах подсветки передней панели импортных автомагнитол.

На монтажной плате транзисторы VT5, VT6 и диод VD11 размещают вплотную друг к другу. На них надевают небольшой бумажный цилиндр, который потом заливают парафином. Блокировочные конденсаторы С6, С7 устанавливаются вблизи выводов питания микросхем DD1, DD2. На схеме показано минимально необходимое число блокировочных конденсаторов. Если устройство будет эксплуатироваться только в стационарных условиях, то напряжение питания микросхем и транзисторов желательно увеличить до 9 В.

Подав на устройство напряжение питания, в отсутствие сигнала на входе измеряют напряжение на стоке VT2, которое должно быть около 2,4 В. При необходимости оно устанавливается подбором резистора R7. Далее, VT5 и R18 временно отсоединяют от выходов DD2.2 – DD2.4 и подключаются к выводу «+» конденсатора С8. Подбором R18 устанавливается ток коллектора VT6 в пределах 1,5...2 мА. Восстановив прежнее соединение, на вход устройства с генератора подается синусоидальный сигнал частотой 1000 Гц и амплитудой 250 мВ. Контролируя осциллографом сигнал на коллекторе VT4, вращением движка R11 добиваемся меандра. Если это не удастся, следует подобрать R8. Далее, к выходу приставки (обкладки конденсатора С12) подключают цифровой мультиметр, включенный на режим измерения постоянных напряжений (пределы — 1999,9 мВ, 400 мВ или 200 мВ). К выходу генератора сигналов подключается эталонный частотомер. На выходе генератора устанавливают частоту 3800 Гц или 1800 Гц амплитудой 1 В. Подбором R19 и подстройкой R15 добиваются показаний на дисплее 380,0 мВ (180,0 мВ). Затем частоту генератора уменьшают в 10 раз. Если показания на цифровом частотомере и мультиметре разошлись более чем на 2 ед. младшего разряда, то следует проверить VT5, VT6, VD12, С12. Практически же, никакого расхождения в показаниях быть не должно. Переключая SA1, убеждаемся в работе делителей частоты DD3 – DD5. Подстроечным резистором R21 стрелку микроамперметра устанавливают в конец шкалы, когда на генераторе установлена максималь-

ная частота для установленного диапазона измерений. Для удобства использования прибора потребуется изготовить новую шкалу для микроамперметра. Её можно нарисовать в любом удобном для вас графическом редакторе, желательно векторном, затем распечатать на принтере и приклеить.

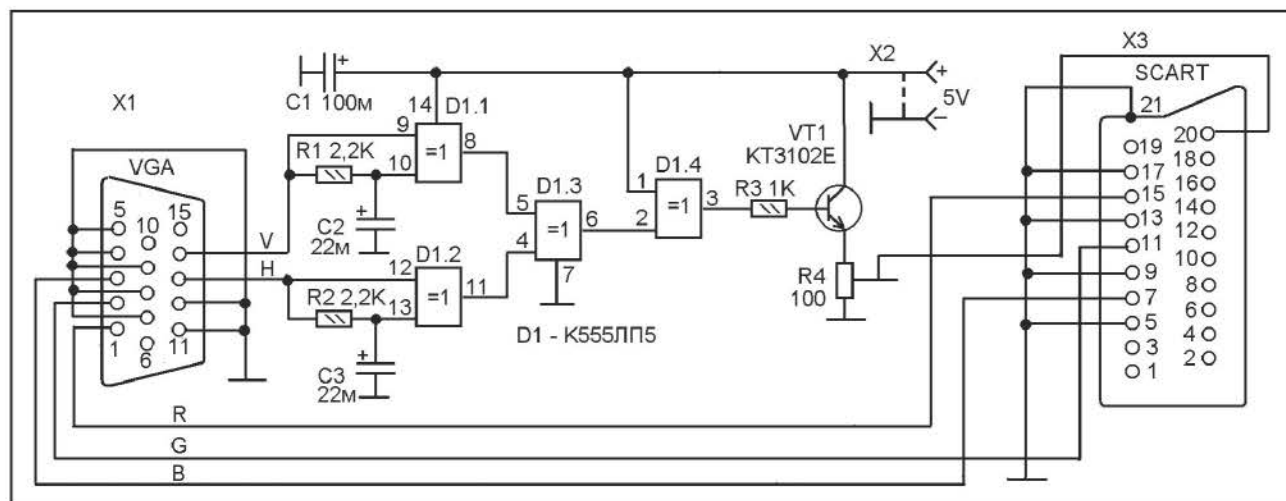
Если показания измеренной частоты уменьшаются с ростом окружающей температуры, то последовательно с R15, R19 следует подключить терморезистор с положительным ТКС или малогабаритную лампу накаливания на 12...60 В как показано на принципиальной схеме. Если показания увеличиваются с ростом температуры (естественно, при неизменной частоте входного сигнала), то подключается терморезистор с отрицательным ТКС. Если получилась перекомпенсация, то термодатчик надо зашунтировать обычным резистором. Примерное сопротивление подключаемого термодатчика при температуре 25°C — 30...300 Ом. Если этим аналоговым частотомером потребуется измерять более высокие частоты, то микросхемы необходимо заменить их функциональными аналогами из серии КР1554, например, КР1554ЛА3, КР1554ИЕ6, переделать входной усилитель и снизить напряжение питания ИМС до 5 В. Соответственно, потребуется увеличить и число делителей. Когда от приставки потребуется более высокая чувствительность, можно добавить еще один усилительный каскад на полевом транзисторе или построить дифференциальный усилитель (VT3, VT4) по схеме токового зеркала.

Бутов А.Л.

Литература

- 1. Гриев Ю. Аналоговый частотомер с автоматическим выбором предела измерения. В помощь радиолюбителю. — Москва: Патриот, 1990, № 108, стр. 40 – 51.*
- 2. Нечаев И. Комбинированный частотомер. — Радио, 1993, № 9, стр.22 –24.*
- 3. Бутов А.Л. Стабилизаторы напряжения на ИМС L88MS33Т. — Радиоконструктор, 2011, № 11, стр. 14 – 16.*
- 4. Бутов А.Л. Стабилизаторы на микросхемах AMS1117-хх. — Радиоконструктор, 2008, № 6, стр. 24, 25.*
- 5. Бутов А.Л. Широкополосной формирователь для частотомера. — Радиоконструктор, 2001, № 5, стр. 23, 24*

ПОДКЛЮЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРА К ТЕЛЕВИЗОРУ



Помню, первые бытовые компьютеры («Синклер», «БК», «Командор» и др.) представляли собой приставку к телевизору и кассетному магнитофону (первый использовался как монитор, второй - как жесткий диск). Современные ПК типа ATX зачастую могут заменить весь комплекс бытовой аудио-видеоаппаратуры, - с выходов звуковой карты аудиосигналы можно подать на выносные активные АС или внешний более качественный УНЧ с колонками, можно просматривать фильмы DVD или в других форматах, а со специальной теле-платой ATX может работать и как телевизор, принимая сигнал с антенного входа. Но практически все ATX предназначены для работы только с мониторами, за исключением некоторых, у которых есть видеовыход для телевизора.

И все же заманчиво использовать телевизор с большим размером экрана в качестве монитора, например, на нем куда удобнее смотреть фильмы, скачанные с интернета. Именно по этому у некоторых современных ЖК-телевизоров есть компьютерный VGA-вход.

Впрочем, сигнал с ATX можно подать даже на старый телевизор «УСЦТ», важно только чтобы у него был разъем «Скарт» с выведенными на него входами каналов RGB-видеосигналов и переключатель на режим «Монитор».

В принципе, нет ничего сложного. На стандартном разъеме VGA ATX есть три

видеосигнала основных цветов (кстати, по уровню 0,9V, что соответствует стандарту для видеотехники). Их можно напрямую соединить с соответствующими контактами «Скарта». А вот с синхронизацией, - небольшая проблемка. С выхода VGA синхроимпульсы кадровой и строчной развертки выводятся отдельно. На «Скарт» же нужен композитный синхросигнал, подаваемый на видеовход.

На рисунке показана схема для подачи сигнала с VGA на SCART. На микросхеме D1 выполнен формирователь композитного синхросигнала. Подстроечным резистором R4 можно регулировать его уровень до оптимальной величины.

Питается схема от внешнего источника напряжением 5V. В принципе, если планируется делать не отдельную приставку, а установить эту схемку внутрь ПК ATX (места там обычно предостаточно), то запитать её можно напряжением +5V от источника ПК.

Практически нормального изображения можно достигнуть только в режиме VGA 640x480. На SVGA и с большим разрешением обычный телевизор не работает никак.

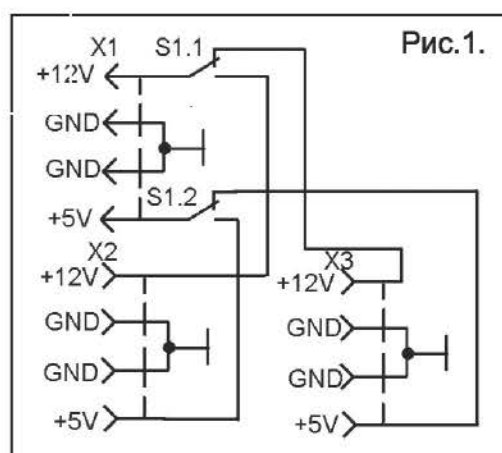
Попцов Г.

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ЖЕСТКИХ ДИСКОВ ДЛЯ КОМПЬЮТЕРА

Сейчас практически в каждой семье есть хотя бы один персональный компьютер. Если ноутбуки скорее являются «индивидуальным средством», то ПК типа АТХ зачастую являются «общественными», так как одним и тем же ПК пользуются все члены семьи, разумеется, которые умеют им пользоваться. В результате жесткий диск превращается в свалку, там и музыкальные файлы «молодого репера» (с вирусами из «халявного инета»), там и переписка студентки с сокурсниками... и даже бабушкины рецепты. Конечно Windows позволяет установить разные степени доступа для разных пользователей, но все же, согласитесь, - свой винчестер (жесткий диск), - свой компьютер.

В корпусе АТХ обычно очень много места и всегда найдется пустое крепление для лишнего жесткого диска. Теперь желательно сделать так чтобы жесткие диски можно переключать полностью, так что бы не только папки и файлы свои, но и все программы, включая Windows и драйвера были тоже своими. Организовать это просто. К одному шлейфу подключаем два «винчестера», а переключаем их по питанию, - просто двунаправленным переключателем переключая 12V и 5V (рис.1). Если на «винчестер» не подается питание его порт находится в высокоомном состоянии и никак не мешает работе второго подключенного к этому же шлейфу «винчестера».

Схема на рис.1 предельно проста, - X1 – это вилка включаемая в четырехконтактную розетку на пучке проводов от блока питания. А X2 и X3 – это, соответственно, дополнительные переключаемые розетки, подключенные к разным «винчестерам». Схема проста, но весьма опасна. Потому что ни в коем случае нельзя переключать жесткие диски в то время, когда компьютер включен. Ни в коем случае! Это может привести не только к повреждению программной оболочки, но и повреждению самих жестких дисков, и даже материнской



платы. Поэтому все же нужно как-то обезопаситься, сделав переключение во время работы ПК невозможным, ну и за одно сам процесс переключения сделать более интересным.

Схема безопасного переключателя показана на рис.2.

В блоке питания ПК АТХ есть источник дежурного напряжения +5V. Первоначально предполагалось использовать его для питания схемы переключателя, но потом автор все же склонился к использованию отдельного источника на маломощном силовом трансформаторе (не хотелось вторгаться в схему блока питания и изучать влияние на его работу индуктивной нагрузки вроде катушки реле, к тому же в наличии не было маломощного реле с обмоткой на 5V, а вот маломощный силовой трансформатор был).

Так что питание практически независимо от ПК. Напряжение 220V поступает на первичную обмотку трансформатора Т1 (у него есть отвод на 110V, но он не используется). Вторичная обмотка «9-0-9V», то есть обмотка на 18V с отводом посередине. Наличие такой обмотки позволило выпрямитель сделать на двух диодах по двухполупериодной схеме (если у вас будет трансформатор с одной обмоткой на 9V – используйте мостовую схему выпрямителя на четырех диодах).

Вместо сдвоенного переключателя на рисунке 1, здесь, на рисунке 2, используется маломощное реле с двумя контактными переключательными группами и обмоткой на 12V. Реле по расположению выводов очень похоже на микросхему в

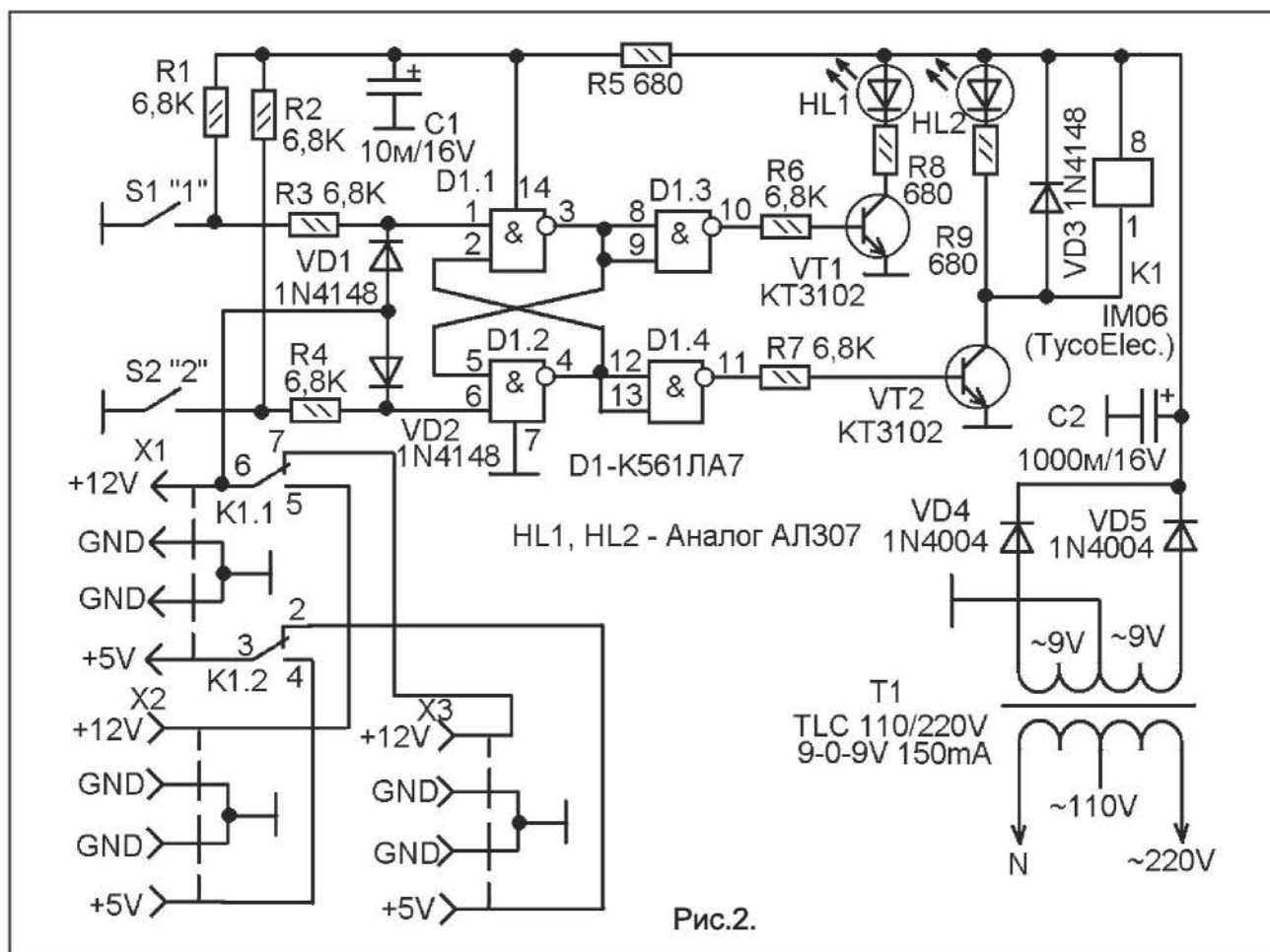


Рис.2.

корпусе DIP-8, но выше и корпус другой формы, однако шаг выводов и их расположение совпадает.

Переключение с помощью двух «сенсорных» кнопок S1 и S2. Они меняют устойчивые состояния RS-триггера на элементах D1.1 и D1.2 микросхемы D1. То, какой «винчестер» включен индицируется светодиодами HL1 и HL2. К коллектору VT2 кроме светодиода HL2 подключена еще и обмотка реле K1, которое, собственно, и переключает питание «винчестеров».

Чтобы переключить «винчестер» было невозможно во время работы персонального компьютера используется цепь из резисторов R3, R4 и диодов VD1, VD2. Если ПК включен и работает, то на выходе «+12V» его источника питания есть напряжение +12V. Это напряжение поступает на соединенные вместе аноды диодов VD1 и VD2 и открывает. Диоды шунтируют входы элементов D1.1 и D1.2 положительным напряжением. Если при этом нажать любую из кнопок S1 или S2 (или даже обе сразу) напряжение на выводах 1 и 5 D1 не

меняется потому что сопротивления R3 и R4 значительно больше сопротивлений диодов VD1 и VD2 в прямом направлении.

Если же ПК выключен (или находится в энергосберегающем состоянии) напряжения +12V на выходе его источника питания нет. Поэтому диоды VD1 и VD2 не открыты и никак не влияют на напряжения на выводах 1 и 5 D1. Если нажать кнопку на соответствующем входе D1 напряжение упадет до уровня логического нуля. Это приведет к переключению триггера.

Конструктивно переключатель собран на куске макетной печатной платы, которые сейчас продаются в магазинах радиодеталей. Специальная печатная плата не разрабатывалась, так как устройство собиралось в единичном количестве, и не было никакого желания «травиться» кислотными химреактивами (мне «для счастья» и канифольного дыма вполне достаточно).

О замене трансформатора сказано выше. Дополнительно можно сказать что подойдет любой маломощный трансфор-

мотор с вторичной обмоткой на 8-9V (если реле на 12V). Ток вторичной обмотки не должен быть ниже номинального тока обмотки используемого реле.

Реле тоже можно использовать практически любое. Вполне подойдет старое советское РЭС-22 с обмоткой на 12V или какое-то другое отечественное или импортное. Напряжение питания схемы может быть 12 или 5V, поэтому, если будет реле с обмоткой на 5V нужно переработать схему блока питания на напряжение 5V (или последовательно обмотке включить ограничительный резистор, оставив источник питания без изменения. Кстати, если у вас есть маломощное реле с высокоомной обмоткой на 5V и двумя переключающими контактными группами можно попробовать запитать схему от дежурного источника +5V ПК, и тогда трансформатор будет не нужен. При этом аноды VD1 и VD2 нужно будет подключать не к +12V а к +5V разъема X1. То же самое нужно сделать с анодами диодов в любом случае, если питание выбрано 5V, а не 12V.

Если используется реле относительно мощное, с существенно большим током обмотки, это может потребовать замены транзистора VT2 более мощным или выполнения схемы ключа на VT2 по схеме составного транзистора. Соответственно и источник питания должен быть способным обеспечить питание этого реле.

Микросхему К561ЛА7 можно заменить любым доступным аналогом, например, К176ЛА7 или CD4011.

Светодиоды – любые индикаторные, принципиального значения не имеет.

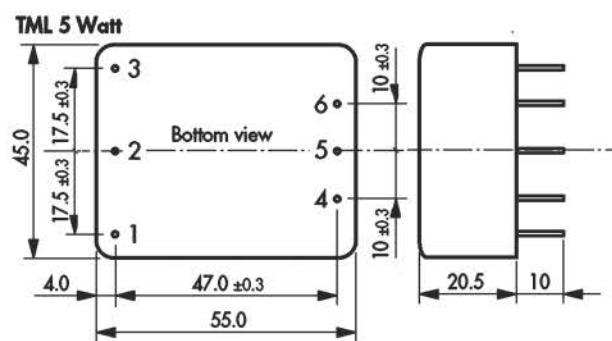
Диоды 1N4148 можно заменить на КД522, КД521. Диоды 1N4004 можно заменить любыми выпрямительными диодами средней и малой мощности, например, КД105, или даже КД522, КД521, хотя они и не выпрямительные.

При исправных деталях и правильном монтаже никакого налаживания не требуется.

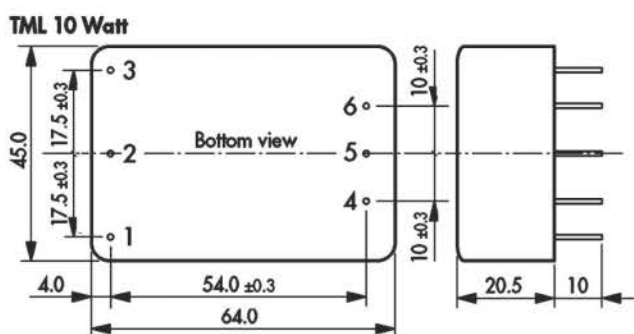
Андреев С.

СПРАВОЧНИК

АС/DC МОДУЛИ TML



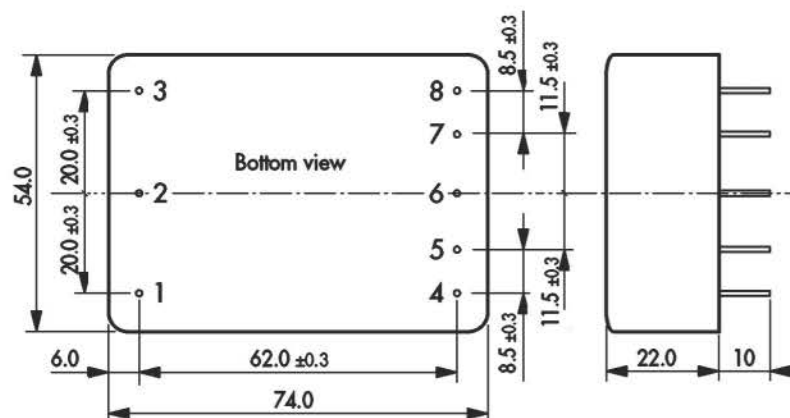
АС/DC модули серии TML фирмы TRACO POWER представляют собой малогабаритные импульсные стабилизированные источники питания с монтажом на печатную плату или стойку. Они работают в широком диапазоне входного напряжения (85-264V) и частоты (47-440Hz), выдавая стабильное выходное постоянное напряжение. Модули бывают в трех исполнениях, - с одним положительным выходным



Pin-Out		
Pin	Single	Dual
1	FG	FG
2	AC(N)	AC(N)
3	AC(L)	AC(L)
4	-V out	-V out
5	NC	Common
6	+V out	+V out

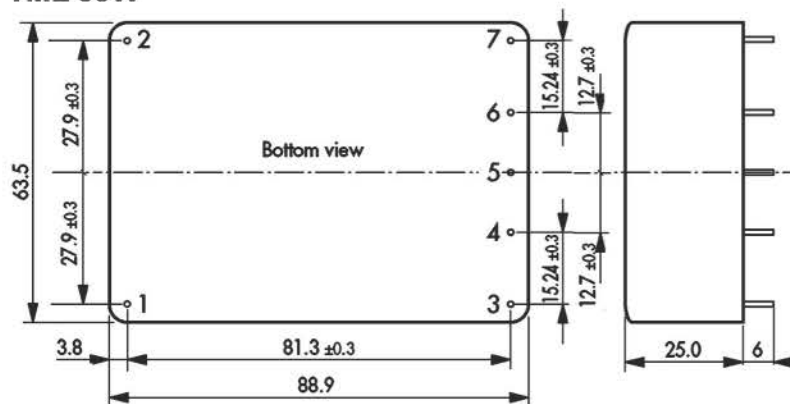
постоянным напряжением, с двуполярным выходным постоянным напряжением и с тремя выходными напряжениями. Соответственно, выходов может быть один, два или три.

TML 15W



Pin-Out			
Pin	Single	Dual	Triple
1	FG	FG	FG
2	AC(N)	AC(N)	AC(N)
3	AC(L)	AC(L)	AC(L)
4	No Pin	No Pin	-V out 3
5	-V out	-V out	Com. 2/3
6	No Pin	Common	+V out 2
7	+V out	+V out	-V out 1
8	No Pin	No Pin	+V out 1

TML 30W



Pin-Out			
Pin	Single	Dual	Triple
1	FG	FG	FG
2	AC(N)	AC(N)	AC(N)
3	AC(L)	AC(L)	AC(L)
4	No Pin	No Pin	-V out 3
5	-V out	-V out	Com. 2/3
6	No Pin	Common	+V out 2
7	+V out	+V out	-V out 1
8	No Pin	No Pin	+V out 1

Тип корпуса зависит в основном от мощности модуля, которая может быть 5, 10, 15 или 30W. Мощность обозначается первым двухзначным числом после букв «TML» (05 - 5W, 10-10W, 15-15W, 30-30W).

ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ:

Input voltage range	85 – 264 VAC
Input frequency	47 – 440 Hz
Input current no load	115 VAC/230 VAC
- TML 5 models	10 mA / 15 mA typ
- TML 10 models	15 mA / 20 mA typ
- TML 15 models	18 mA / 25 mA typ.
- TML 30 models	30 mA / 55 mA typ.
Input current full load	115 VAC/230 VAC
- TML 5 models	160 mA / 80 mA typ.
- TML 10 models	200 mA / 120 mA typ
- TML 15 models	280 mA / 165 mA typ.
- TML 30 models	550 mA / 320 mA typ.
External fuse (recommended)	1.5 A slow blow type

ВЫХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ:

Voltage set accuracy		± 2 %
Regulation	<ul style="list-style-type: none"> - Input variation - Load variation (10–100%) - Single output models - Dual/ triple output models 	0.3 % max. 1.0 % max. 5 % max.
Minimum load		5 % for TML 30 single output models 10 % on main output of triple output models
Ripple and noise (20 MHz Bandwidth)	<ul style="list-style-type: none"> - 3.3 & 5 VDC output models: - other models: 	< 1.5 % of Vout < 1.0 % of Vout
Current limitation		120 – 180 % fold back
Short circuit protection		hiccup mode, indefinite (automatic recovery)
Maximum capacitive load		470 – 50'000 µF depending on model

ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ:

Temperature ranges	<ul style="list-style-type: none"> - Operating - Power derating above 50°C - Storage (non operating) 	- 25 °C...+71 °C 3.75 %/°C - 40 °C...+85 °C
Temperature coefficient		0.02 % / °C
Efficiency		72 – 80 % (depending on model)
Humidity (non condensing)		95 % rel max.
Switching frequency		100 kHz typ. (Puls width modulation PWM)
Hold-up time		40 ms min. (Vin 115...230 VAC)
Isolation voltage	- Input/ Output	3'000 VAC
Reliability /calculated MTBF (MIL-HDBK217E)		> 660'000 h @ 25°C
EMI / RFI conducted		EN 55022, class B, FCC part 15, level B
EMC compliance	<ul style="list-style-type: none"> - Electrostatic discharge ESD - RF field susceptibility - Electrical fast transients/bursts on mainsline 	IEC / EN 61000-4-2 4 kV / 8 kV IEC / EN 61000-4-3 3 V/m IEC / EN 61000-4-4 1 kV
Safety Class II (only 30 watt models)		to IEC / EN 60536
Safety standards		UL 1950, IEC 60950, EN 60950
Safety approval		cUL /UL File E188913 www.ul.com -> certifications
Case material		Plastic resin + Fiberglass (flammability to UL 94-V0)

ВЫХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

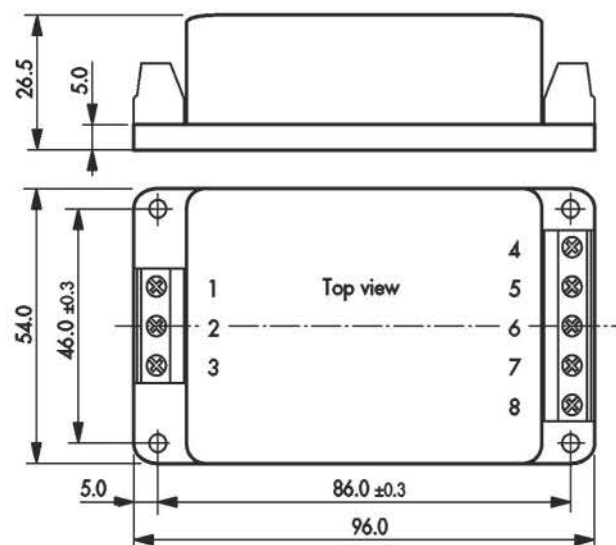
OrderCode	Output Power max.	Output 1 Inom	Output 2 Inom	Output 3 Inom
TML 05105	5 Watt	5 VDC / 1000 mA		
TML 05112		12 VDC / 416 mA		
TML 05115		15 VDC / 333 mA		
TML 05124		24 VDC / 200 mA		
TML 05205		5 VDC / 500 mA		-5 VDC / 500 mA
TML 05212		12 VDC / 200 mA		-12 VDC / 200 mA
TML 05215		15 VDC / 160 mA		-15 VDC / 160 mA

OrderCode	Output Power max.	Output 1 Inom	Output 2 Inom	Output 3 Inom
TML 10105	10 Watt	5 VDC / 2000 mA		
TML 10112		12 VDC / 833 mA		
TML 10115		15 VDC / 666 mA		
TML 10124		24 VDC / 416 mA		
TML 10205		5 VDC / 800 mA		-5 VDC / 800 mA
TML 10212		12 VDC / 380 mA		-12 VDC / 380 mA
TML 10215		15 VDC / 300 mA		-15 VDC / 300 mA

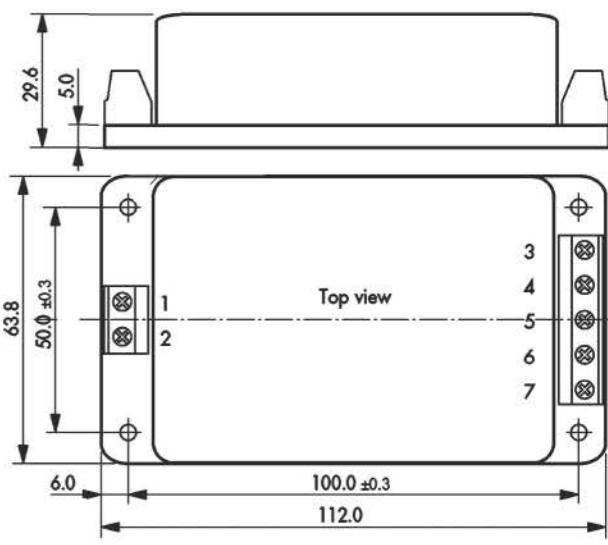
OrderCode PCB-mounting	Chassis mounting	Output Power max.	Output 1 Inom	Output 2 Inom	Output 3 Inom	
TML 15105	TML 15105C	15 Watt	5 VDC / 3000 mA			
TML 15112	TML 15112C		12 VDC / 1250 mA			
TML 15115	TML 15115C		15 VDC / 1000 mA			
TML 15124	TML 15124C		24 VDC / 625 mA			
TML 15205	TML 15205C		5 VDC / 1500 mA		-5 VDC / 1500 mA	
TML 15212	TML 15212C		12 VDC / 650 mA		-12 VDC / 650 mA	
TML 15215	TML 15215C		15 VDC / 500 mA		-15 VDC / 500 mA	
TML 15512	TML 15512C		5 VDC / 2000 mA		12 VDC / 200 mA	-12 VDC / 200 mA
TML 15515	TML 15515C		5 VDC / 2000 mA		15 VDC / 150 mA	-15 VDC / 150 mA
TML 30103	TML 30103C		30 Watt	3.3 VDC / 6000 mA		
TML 30105	TML 30105C	5 VDC / 6000 mA				
TML 30112	TML 30112C	12 VDC / 2500 mA				
TML 30115	TML 30115C	15 VDC / 2000 mA				
TML 30124	TML 30124C	24 VDC / 1250 mA				
TML 30205	TML 30205C	5 VDC / 3000 mA			-5 VDC / 3000 mA	
TML 30212	TML 30212C	12 VDC / 1300 mA			-12 VDC / 1300 mA	
TML 30215	TML 30215C	15 VDC / 1000 mA			-15 VDC / 1000 mA	
TML 30252	TML 30252C	*5 VDC / 3000 mA			*12 VDC / 1250 mA	
TML 30512	TML 30512C	*5 VDC / 3000 mA			12 VDC / 630 mA	-12 VDC / 630 mA
TML 30515	TML 30515C	*5 VDC / 3000 mA			15 VDC / 500 mA	-15 VDC / 500 mA

КОРПУСА ДЛЯ МОНТАЖА НА ШАССИ (Chassis mounting)

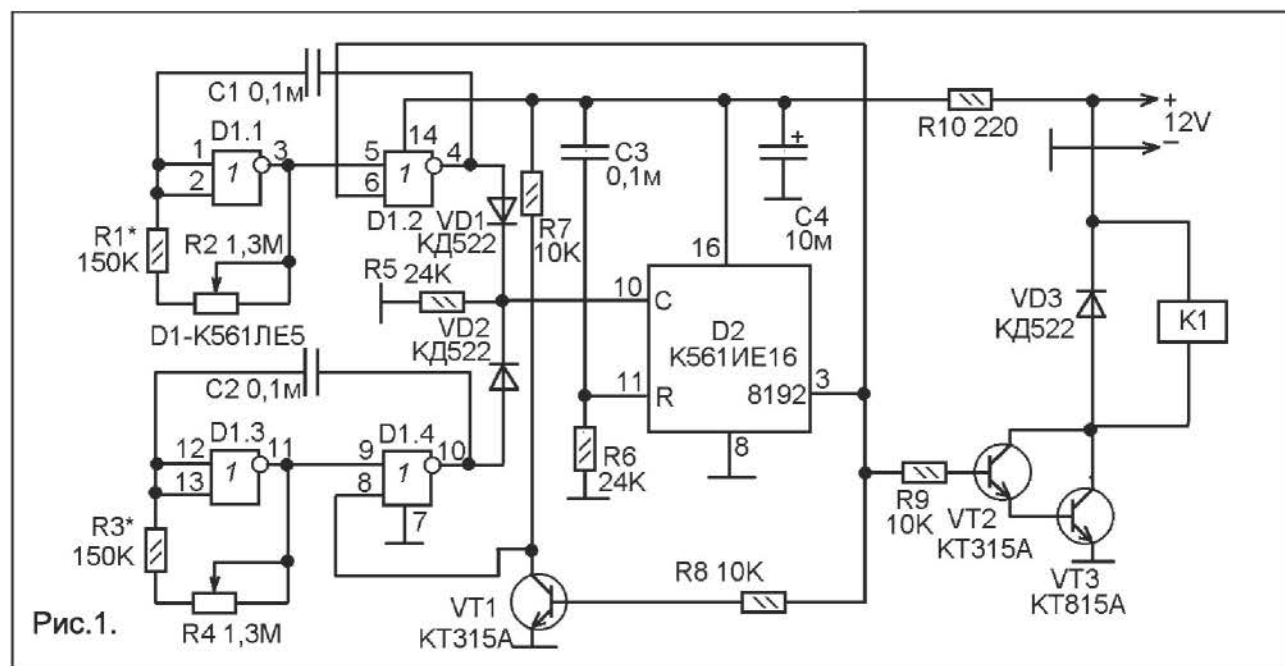
15 W



30 W



ТАЙМЕР ДЛЯ ПОВТОРНО-КРАТКОВРЕМЕННОГО РЕЖИМА



Какой участи удостоится старый холодильник? В зависимости от состояния, - либо свалка, либо дача. Многие жители небольших городов на лето буквально переезжают жить на дачу. Действительно, а почему бы и нет? До работы чуть дальше обычного, но после работы - всему организму отдохновение! Важно чтобы домик был не совсем «контейнер», ну и минимальный набор благ цивилизации, вроде холодильника для охлаждения напитков.

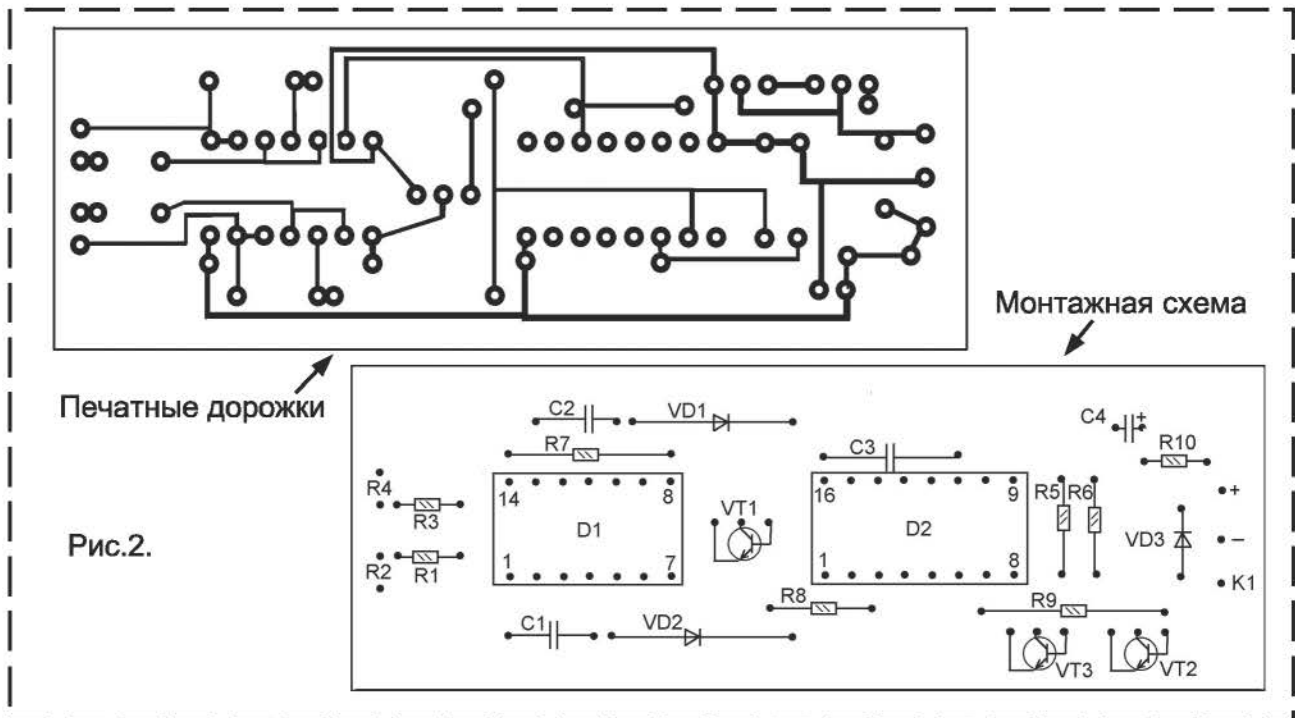
И так, старый, но исправный «Зил» или «Наст» попадает на дачу и служит там в летнее время. И все же техника постепенно выходит из строя. И немаловажным фактором в ускорении этого процесса являются зимние холода, когда ваша дача «законсервирована» на зиму, и в ней все промерзает до температуры окружающей внешней среды.

Однажды летом можно обнаружить что холодильник вроде бы и работает, но не отключается, агрегат перегревается, а морозит нещадно. По всей видимости неисправен терморегулятор, реле. Можно эти предметы заменить, но не всегда удастся найти подходящие детали для аппарата 50-летнего возраста.

Сохранить «летнюю» работоспособность можно если поручить управлять цикличностью работы холодильного агрегата относительно несложному электронному устройству, схема которого показана на рисунке 1. Практически это таймер для периодического включения / выключения нагрузки. Переменными резисторами можно установить продолжительность включенного и выключенного состояния от 10 минут до 100 минут, отдельно для «вкл» и «выкл». Если компрессор старого холодильника (или весь холодильник) подключить к сети через это устройство, то с помощью вышеуказанных переменных резисторов можно будет установить оптимальное соотношение продолжительности включенного и выключенного состояния, при котором и агрегат не будет перегреваться, и морозилка не будет оттаивать.

Схема показана на рисунке 1. Она состоит из двух регулируемых мультивибраторов на микросхеме D1 и 14-разрядного двоичного счетчика D2. А так же, выходного реле и источника питания, который на схеме не показан.

Рассмотрим схему по порядку с момента включения питания.



При включении питания бросок тока в цепи C3-R6 предустанавливает счетчик D2 в состояние нуля. На всех его многочисленных выходах, включая и самый старший (единственный, используемый в этой схеме) устанавливается логический ноль. Схема ключа на VT2 и VT3 при этом закрыта, и на обмотку реле K1 напряжение не поступает. Включена нагрузка при этом или выключена зависит от того какая группа контактов (нормально замкнутая или нормально разомкнутая) включена в разрыв питания нагрузки (контакты реле на схеме не показаны).

В то же время, ноль с вывода 3 D2 поступает на вывод 6 мультивибратора D1.1-D1.2 и этот мультивибратор работает, а счетчик считает его выходные импульсы. Второй же мультивибратор на элементах D1.3 и D1.4 при этом не работает, так как транзистор VT1 закрыт и через резистор R7 на вывод 8 D1.4 поступает напряжение логической единицы, блокируя мультивибратор.

Таким образом, после включения питания сначала работает мультивибратор D1.1-D1.2 и время обесточенного состояния обмотки реле K1 зависит от частоты мультивибратора D1.1-D1.2, которая устанавливается переменным резистором R2. Время может быть установлено от 10 минут до 100 минут.

После того как заданный интервал завершается на выводе 3 D2 логический уровень меняется на противоположный. Теперь здесь единица. Ключ на транзисторах VT2 и VT3 открывается и подает напряжение на обмотку реле K1. Состояние контактов реле, а следовательно и состояние питания нагрузки меняется на противоположное ранее бывшему.

Единица на выводе 6 D1.2 блокирует мультивибратор D1.1-D1.2, а единица на базу VT1 открывает VT1, и напряжение на выводе 8 D1.4 падает до логического нуля. Мультивибратор D1.3-D1.4 запускается. Таким образом, время включенного состояния обмотки реле K1 зависит от частоты мультивибратора D1.3-D1.4, которая устанавливается переменным резистором R4. Время может быть установлено от 10 минут до 100 минут.

Питание от любого стабилизированного источника напряжением 12V.

Реле K1 – автомобильное реле от переднеприводных «ВАЗов».

Налаживание заключается в подборе R1 и R3 чтобы обеспечивалась регулировка времени в необходимых пределах (частота на выходах мультивибраторов должна регулироваться в пределах 1,36...13,6 Гц).

Максимовский А.Н.

ШЕСТЬ ТАЙМЕРОВ НА 8-РАЗРЯДНЫХ МИКРОКОНТРОЛЛЕРАХ

В публикации представлены 6 таймеров выполненных на базе 8-разрядных микроконтроллеров. Автор приводит схемотехнику, алгоритм работы каждого таймера.

Таймер №1 (рис.1) – одноканальный, трехразрядный таймер с обратным отсчетом времени. Он выполнен на микроконтроллере семейства MCS-51. Отсчет времени ведется в минутах. Таймер №2 по алгоритму работы аналогичный таймеру №1. Выполнен на микроконтроллере семейства AVR. Отсчет времени ведется в минутах или секундах. Таймер №3 – пятиканальный, четырехразрядный таймер с независимыми каналами управления нагрузками. Таймер №4 – одноканальный таймер, с рабочим циклом – 24 ч. Отсчет времени ведется в формате: часы-минуты – секунды. Таймер №5 – таймер для управления тепловой пушкой. Таймер №6 – таймер для управления светофором.

излучатель ВА1 включается с вывода 8 микроконтроллера DD1. Индикатор HL1 управляется с вывода 9 микроконтроллера DD1.

С порта P1 микроконтроллер DD1 управляет клавиатурой (кнопки S1...S3) и динамической индикацией. Динамическая индикация собрана на транзисторах VT1...VT3, цифровых семисегментных индикаторах HG1...HG3. Резисторы R5...R12 токоограничительные для сегментов индикаторов HG1...HG3. Коды для включения индикаторов HG1...HG3 при функционировании динамической индикации поступают на вход P1 микроконтроллера DD1. Для функционирования клавиатуры задействован вывод 7 микроконтроллера DD2. Предусмотрена подача (длительностью 60 с) звукового сигнала в момент окончания отсчета заданного времени. Рабочая частота микроконтроллера задается генератором с внешним резонатором ZQ1 на 10 МГц.

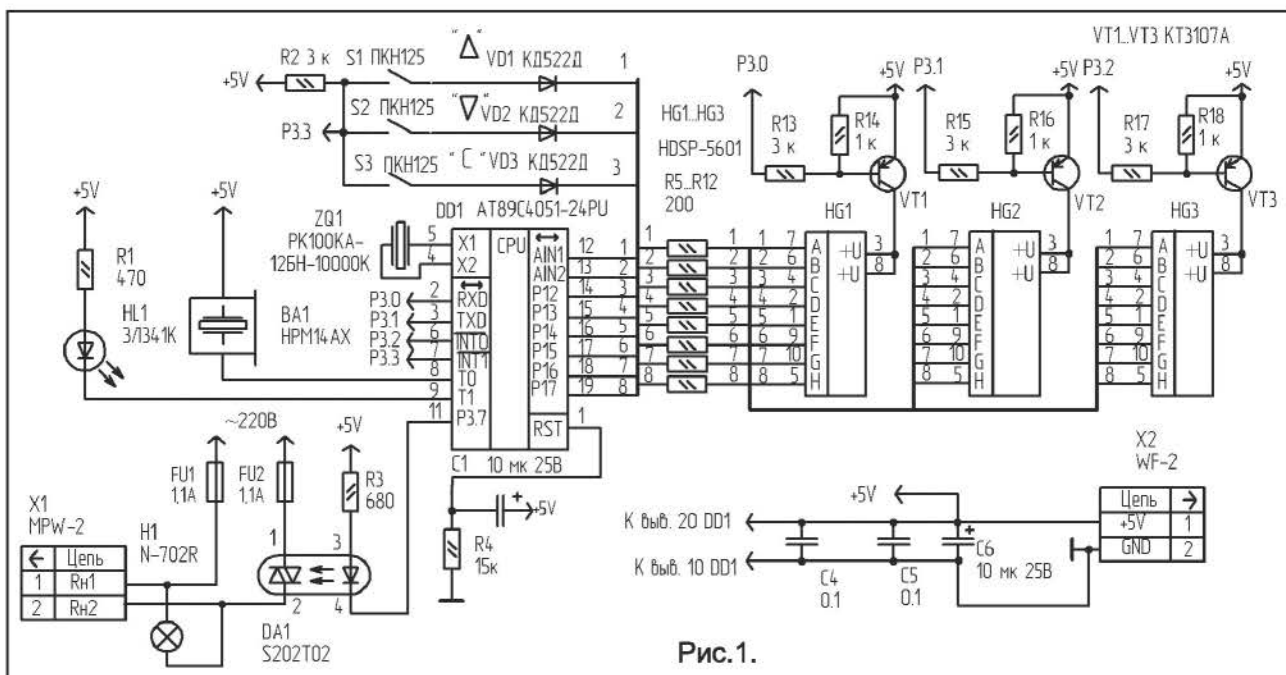


Рис.1.

Таймер №1.

Основной рабочий режим – обратный отсчет заданного времени. Задаваемое время - от 1 до 999 минут с дискретностью - 1 минута. Предусмотрена подача (длительностью 60 с) звукового сигнала в момент окончания отсчета заданного времени. Канал управления нагрузкой на твердотельном реле DA1. Канал управляется с вывода 11 микроконтроллера DD1. Пьезоэлектрический

В интерфейс устройства входят: клавиатура (кнопки S1...S3), индикатор HL1, лампочка H1 и семисегментные индикаторы HG1...HG3. Кнопки клавиатуры имеют следующее назначение:

S1 (Δ) - увеличение на единицу значения при установке времени в минутах, при удержании данной кнопки в нажатом состоянии более 5 секунд, значение времени индицируемое на дисплее увеличивается на 5 еди-

ниц за 1 секунду;

S2 (∇) - уменьшение на единицу значения каждого при установке времени часов, соответственно при удержании данной кнопки в нажатом состоянии более 5 секунд, значение времени индицируемое на дисплее уменьшается на 5 единиц за 1 секунду;

S3 (С) – кнопка включения. Данная кнопка подтверждения заданных параметров и начало работы, с нажатием данной кнопки начинается работа таймера – идет обратный отсчет заданного времени, включается твердотельное реле DA1 (соответственно лампочка Н1), включается так же индикатор HL1.

Разряды индикации интерфейса имеют следующее назначение:

1 разряд (индикатор HG3) отображает "единицы минут";

2 разряд (индикатор HG2) отображает "десятки минут";

3 разряд (индикатор HG1) отображает "сотни минут".

Сразу после подачи питания на выводе 1 микроконтроллера DD2 через RC-цепь (резистор R4, конденсатор С1) формируется сигнал системного аппаратного сброса микроконтроллера DD1. При инициализации пьезоэлектрический излучатель BA1 индикатор HL1, твердотельное реле DA1 отключены. На индикаторах HG1...HG3 индицируются нули. Точка h индикатора HG3 включена. В рабочем режиме время, индицируемое на индикаторах HG1...HG3, декрементируется с каждой минутой. Точка h индикатора HG3 периодически мигает с периодом 1 секунда. Если необходимо изменить заданное время, то для этого необходимо нажать на кнопку S3 (С), при этом выключится индикатор HL1, лампочка Н1 и реле DA1, которое отключит нагрузку от сети. Потом кнопками S1 (Δ), S2 (∇) установить необходимый интервал времени и нажать на кнопку S3 (С). Установленное время заносится в память микроконтроллера DD1.

Формирование точных временных интервалов длительностью 1 с, решена с помощью прерываний от таймера T/C0, и счетчика на регистре R3. Счетчик на регистре R4 формирует интервал в одну минуту. Таймер T/C0 формирует запрос на прерывание через каждые 3400 мкс. Счетчики на данных регистрах подсчитывают количество прерываний и через каждую минуту, устанавливается флаг (PUSK), и текущее время декрементируется.

Интервал для таймера T/C0 - 3400 мкс выбран не случайно. Через каждые 3400 мкс

происходит отображения разрядов в динамической индикации устройства.

Программа состоит из трех основных частей: инициализации, основной программы, работающей в замкнутом цикле и подпрограммы обработки прерывания от таймера T/C0 (соответственно метки INIT, SE1, OT). В основной программе происходит инкремент, декремент заданного значения времени. В подпрограмме обработки прерывания осуществляется счет одной секунды, опрос клавиатуры, включение световых и звуковых сигналов и перекодировка двоичного числа значений времени в код для отображения информации на семи-сегментных индикаторах

В памяти данных микроконтроллера с адреса 30H по 32H организован буфер отображения для динамической индикации. Данные адреса загружаются в регистр R0 микроконтроллера. При нажатии на кнопку S1 текущее значение времени на дисплее увеличивается на единицу и устанавливается флаг, разрешающий увеличивать текущее значение времени, индицируемого на дисплее. Одновременно запускается счетчик по адресу 59H, формирующий интервал 5 сек. Если кнопка удерживается более 5 секунд, значение времени, индицируемое на дисплее увеличивается на 5 единиц за 1 секунду. Интервал времени в течении которого происходит увеличение времени организован в ячейке по адресу 58H. При отпускании кнопки S1 все вышеуказанные счетчики обнуляются. Совершенно аналогичным образом организована работа кнопки S2 для уменьшения текущего значения времени, индицируемого на дисплее. При нажатии на кнопку S2 текущее значение времени на дисплее уменьшается на единицу. Если кнопка удерживается более 5 секунд, значение времени индицируемое на дисплее уменьшается на 5 единиц за 1 секунду. Счетчики приведенного алгоритма для кнопки S2 организованы соответственно в ячейках по адресам 5BH, 5AH.

На регистре R1 организован счетчик разрядов. При каждом обращении к подпрограмме обработки прерывания регистры R0 и R1 инкрементируются. При инициализации в R0 загружается адрес 30H, а в R1 соответственно 1. Разработанная программа на ассемблере занимает порядка 0,57 КБайт памяти программ микроконтроллер.

Каждый байт из функциональной группы в цикле, в подпрограмме обработки прерывания таймера T/C0 (метка OT), после пере-

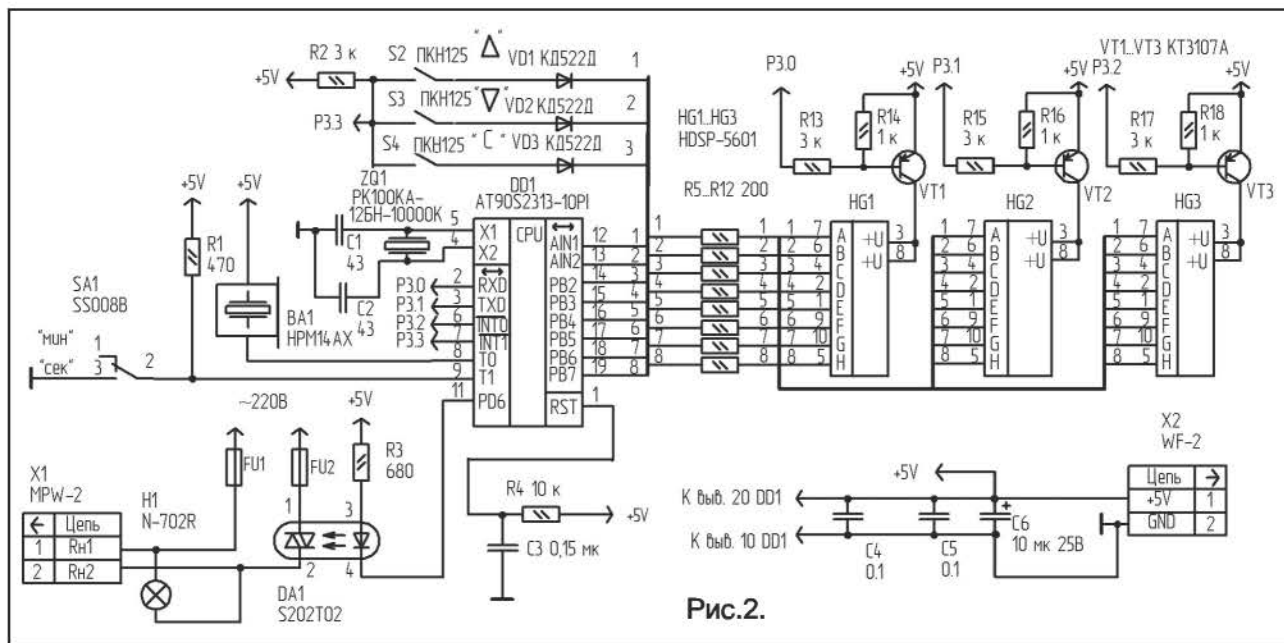


Рис.2.

кодировки выводится в порт P1 микроконтроллера. Для включения индикаторов HG1...HG3 необходимо установить лог. 0 на выводах 2, 3, 6 микроконтроллера DD1 соответственно. Так например для того чтобы на индикаторе HG1 индицировалась "1", необходимо двоично-десятичное число расположенное по адресу 30H перекодировать, вывести в порт P1 микроконтроллера и установить лог. 0 на выводе 2 микроконтроллера DD1. Записывая поочередно после перекодировки, в цикле, в порт P1 микроконтроллера байты из функциональной группы буфера отображения, и лог. 0 на соответствующий выводы порта P3 DD1 мы получаем режим динамической индикации.

В процессе обработке подпрограммы прерывания происходит опрос клавиатуры. Младшая тетрада выводимого при этом в порт P1 микроконтроллера байта для клавиатуры представляет собой код "бегущий ноль". После записи данного байта в порт P1, микроконтроллер DD1 анализирует сигнал на входе 7 (P3.3). В рамках вышеуказанной подпрограммы, при любой нажатой кнопки на входе 7 микроконтроллера присутствует лог. 0. Таким образом, каждая кнопка клавиатуры "привязана" к "своему" разряду в младшей тетраде байта данных, выводимого в порт P1 микроконтроллера, для опроса клавиатуры.

Таймер №2

Таймер №2 по алгоритму работы полный аналог таймера №1 с дополнительной функцией выбора времени счета: минуты или секунды. Принципиальная схема таймера №2 представлена на рис. 2. В принципиальной

схеме присутствуют те же функциональные узлы, что и в схеме, представленной на рис.1, управляются они с тех же выводов микроконтроллера. Аппаратно, отличие заключается в подключении RC-цепочки к выводу 1 микроконтроллера, для системного сброса. Системный сброс микроконтроллера AT90S2313-10PI осуществляется сигналом низкого уровня, через RC-цепь (резистор R4, конденсатор C3). Переключателем SA1 устанавливается время счета: минуты или секунды. Программа состоит из трех основных частей: инициализации, основной программы, работающей в замкнутом цикле и подпрограммы обработки прерывания от таймера T/C1 (соответственно метки INIT, SE1, TIM0). Сразу после подачи питания инициализируются регистры, счетчики, стек, таймер T/C1, сторожевой таймер, порты ввода/вывода. Назначение флагов в регистрах flo и flo1 приведено в программе. Фактически – это программа реализует тот же самый алгоритм работы таймера, как и для MCS-51, только с учетом особенностей, системы команд микроконтроллера семейства AVR.

Для таймеров №1 и №2 потребление тока по каналу напряжения: +5 В, не более 100 мА. Вилка X1 входит в состав сетевого шнура ШВВП-ВП2 x 0.75- 250-18-6—2,2-1. В схеме представленной на рис. 1 применены конденсаторы C2, C3 типа K10-17а, конденсаторы C1, C4 типа K50-35. В схеме представленной на рис. 2 применены конденсаторы C1, C2, C4, C5 типа K10-17а. Конденсатор C3, C5 типа K50-35. В схемах применены резисторы типа C2-33H-0.125.

Номинальный ток предохранителей FU1, FU2 – 1,1А. Тип ВП1-1,1А (1,1А/250В). Держатели вставок плавких типа ДВП4-1в. Номинальный ток предохранителя можно выбрать исходя из номинального тока подключаемой нагрузки. Индикатор HL1 (рис. 1) типа ЗЛ341К красного цвета.

Шишкин С.

Продолжение в следующем номере.

Программное обеспечение к этой статье можно найти на сайте: <http://radiocon.nethouse.ru>

ПУЛЬСОМЕР

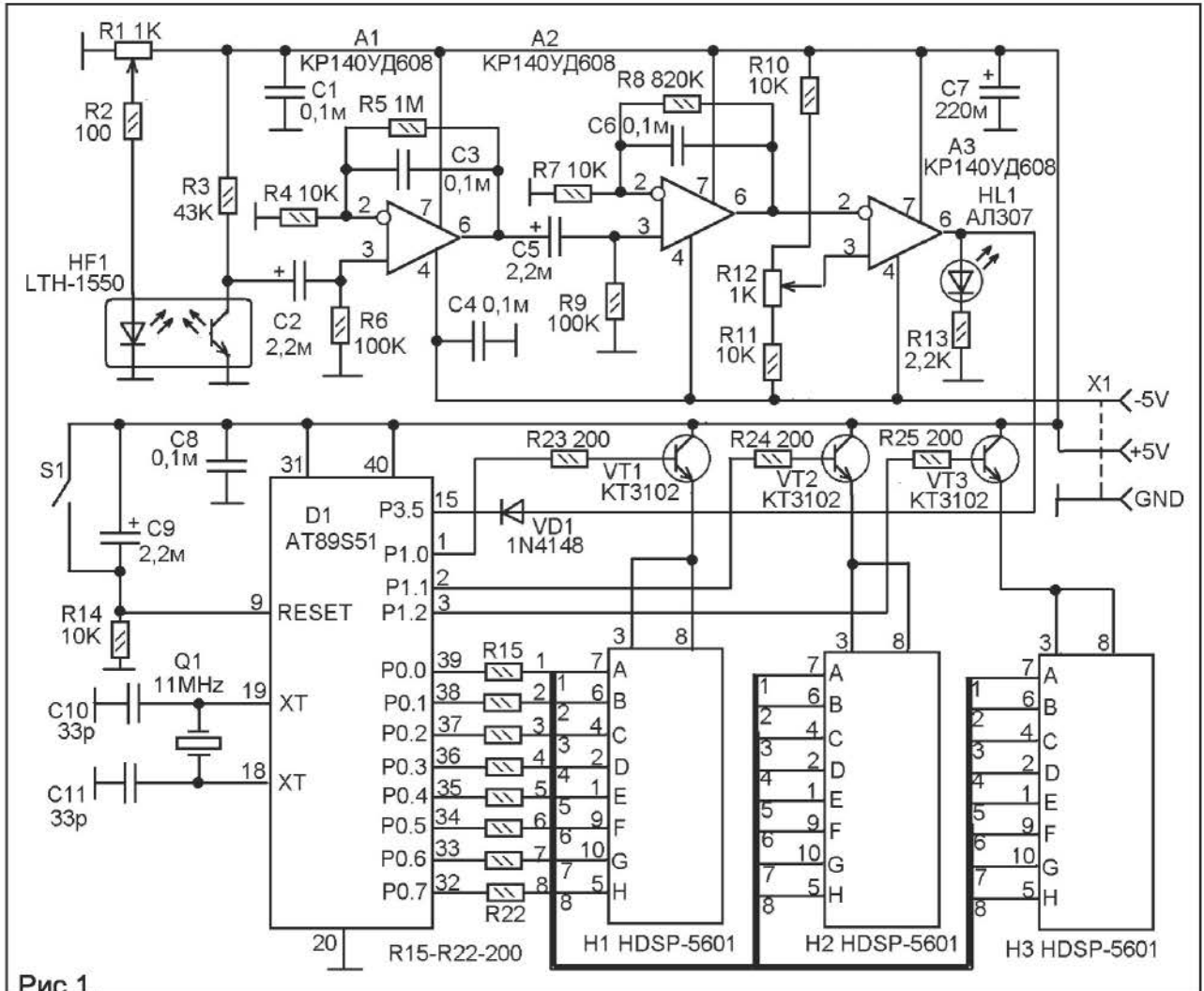
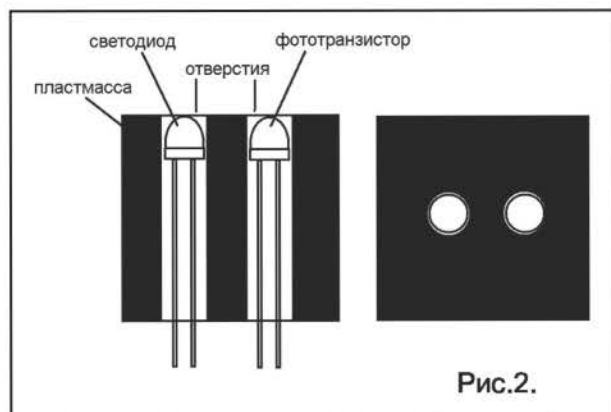


Рис.1.

Прибор предназначен для измерения частоты сердечных колебаний человека. Датчик - оптический инфракрасный, к нему нужно приложить палец пациента. Действие датчика основано на том что при сокращениях сердца меняется объем крови в сосудах пальца, и это приводит к изменению способности пальца как к отражению ИК-излучения, так и светопроводимости. В результате, если приложить палец к датчику, работающему на отражение ИК-излучения от близко располо-

женной поверхности, то на его выходе будут колебания сигнала, соответствующие пульсации сердца пациента. Затем нужно будет подсчитать количество пульсацией за единицу времени, и таким образом определить частоту пульса человека.

В качестве датчика сердцебиения используется датчик LTH 1550. Этот датчик состоит из инфракрасного светодиода и фототранзистора, выполненных в одном корпусе. Корпус препятствует прямому попаданию



света от светодиода на фототранзистор, так что возможно только отраженное от поверхности, расположенной в непосредственной близости от рабочей поверхности датчика. Такой датчик легко сделать и самостоятельно, - нужно взять ИК-светодиод, вроде тех что в пультах дистанционного управления видео-аудиотехники, и какой-нибудь фототранзистор в аналогичном «светодиодном» корпусе. Затем взять кусочек черной пластмассы размерами не менее 20x20x20мм и просверлить в нем два отверстия (рис.2), затем установить в них светодиод и фототранзистор. При этом нужно чтобы их корпуса не выступали за пределы корпуса, но были у самой его кромки. Палец нужно прикладывать так чтобы перекрыть им светодиод и фототранзистор.

Переменным резистором R1 регулируется мощность излучения ИК-светодиода. Им во время работы устанавливается оптимальный режим, при котором пульс конкретного человека регистрируется наиболее уверенно.

Фототранзистор нагружен резистором R3. На этом резисторе присутствует как постоянная составляющая тока через фототранзистор, так и инфразвуковые импульсы сердцебиения. Конденсатор C2 разделительный, он выделяет только импульсную составляющую, которая поступает на ОУ A1, - усилитель сигнала инфранизкой частоты. Изменения светового потока через палец при пульсации крови очень небольшие по отношению к постоянной светопроводимости, поэтому импульсная составляющая на коллекторе фототранзистора очень не велика и требует существенного усиления.

Коэффициент передачи A1 установлен цепью ООС R4-R5, а конденсатор C3 снижает коэффициент передачи на звуковых и более высоких частотах, снижая чувствительность усилителя к таким помехам, как фон электросети.

Далее следует усилитель на A2, - еще один

такой же усилитель.

Операционный усилитель A3 работает как компаратор, - его задача в формировании логических импульсов, пригодных для подачи на вход микроконтроллера. Настраивают компаратор переменным резистором R12 так чтобы на его выходе формировались четкие импульсы. Постоянное напряжение с компаратора поступает на прямой вход ОУ, а сигнал с выхода A2 - на инверсный.

Светодиод HL1 - индикаторный, при правильной настройке он мигает с частотой сердцебиения.

Диод VD1 обрезает отрицательную составляющую сформированных импульсов. Это нужно потому что схема на A1-A3 питается двуполярным напряжением $\pm 5V$, а микроконтроллер - однополярным +5V.

На микроконтроллере D1 фактически сделан частотомер, который считает число входных импульсов за единицу времени. В принципе, единица времени должна бы быть равная 1 минуте, так как пульс определяют как число сокращений в минуту. Но чтобы ускорить процесс измерения здесь выбран интервал в четверть минуты, то есть, в 15 секунд. В течение этого времени идет подсчет импульсов, затем результат умножается на 4 и отображается на светодиодном дисплее.

Измерение - однократное, то есть чтобы начать очередное измерение или повторить нужно нажать кнопку сброса S1.

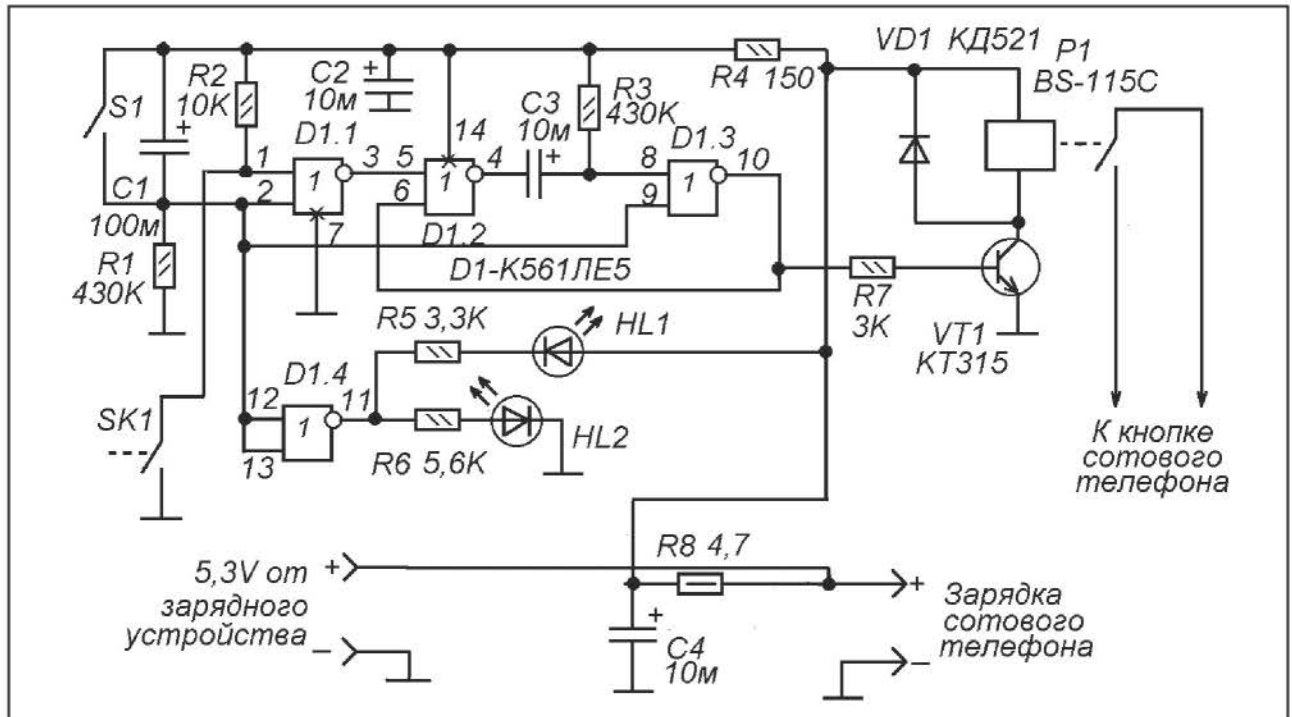
Дисплей сделан на трех одноразрядных светодиодных семисегментных цифровых индикаторах. Индикаторы с общими анодами, включены по схеме динамической индикации (все одноименные сегментные входы соединены вместе, а опрос разрядов осуществляется посредством транзисторов VT1-VT3, подающих питание на аноды индикаторов).

Источник питания должен обеспечивать на своем выходе двуполярное стабилизированное напряжение $\pm 5V$.

Смелков П.А.

Программное обеспечение к этой статье можно найти на сайте: <http://radiocon.nethouse.ru>

ОХРАННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ НА ОСНОВЕ СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА



Средства сотовой связи стремительно развиваются, появляются все новые и новые модели сотовых телефонов, обладающие самыми разнообразными функциональными возможностями. В результате аппараты, которым более пяти лет переходят в разряд «антиквариата», -дорогого сердцу, но ничего не стоящего материально. Вот например, сотовый телефон «Motorola C113», прослужил мне верой и правдой более пяти лет, но, увы, современный смарт-фон отправил его на пенсию. Впрочем, как и многие пенсионеры, он не пожелал сидеть без дела и нанялся сторожем. Это конечно шутка. Но в ней есть и доля правды.

В телефоне «Motorola C113» как и во многих его современниках есть функция упрощенного вызова абонента. Это когда чтобы позвонить по заранее введенному в память номеру нужно нажать только одну кнопку и удерживать её нажатой некоторое время. Аналогичные функции есть и во многих современных аппаратах, но там требуется двухкратное нажатие (сначала чтобы вывести телефон из «спячки», а потом чтобы набрать номер). Поэтому чтобы подать сигнал нужно к дорожкам

одной из кнопок, например, под номером 1 припаять два монтажных проводника и вывести к охранному устройству, которое будет их замыкать при срабатывании. Номер, по которому он будет звонить, – это номер вашего нового сотового телефона, с которым вы не расстанетесь. В «телефонной книге» охранного телефона ваш контактный номер нужно будет внести в список первым и единственным (все остальное если есть удалите). А в вашем новом телефоне номер охранного телефона нужно будет внести в телефонную книгу (или контакты) и присвоить ему соответствующее имя, например, «Встает охрана!».

Теперь как только сработает датчик охранной системы ваш новый телефон зазвонит, а на его дисплее появится надпись «Встает охрана!». И вы узнаете что кто-то покушается на сохранность вашей недвижимости.

Теперь немного о самой недвижимости, вернее о входной двери. Обычно устанавливают двойные двери, - одна внутренняя простая деревянная или «деревянокартонная» (так называемое МФ), с утеплением и простым замком, и внешняя

металлическая со сложным и прочным замком. Честно говоря, в случае установки охранной сигнализации, мне кажется это не совсем правильная последовательность расположения дверей. Ведь желательно чтобы после подачи сигнала было какое-то время для вашего личного прибытия «на объект» или вызова милиции. А так получается что система сработает уже после вскрытия металлической двери, ну а на взлом «деревяно-картонной» уйдет минимум времени. А вот если двери расположить в обратном порядке, - «деревяно-картонную» наружу, а стальную внутрь, то вскрыв внешнюю «деревяно-картонную» дверь вор столкнется с возможно неожиданной для себя проблемой, на решение которой ему потребуется время.

Так что «деревяно-картон» (МДФ) ставлю наружу и на неё устанавливаю контактный датчик. А стальную со сложными замками - внутрь.

Переделка сотового телефона - простейшая, - снимаем переднюю панель корпуса с кнопками-резинками и тонким паяльником паяем два тонких монтажных проводника к дорожкам идущим к кнопке под номером «1». Далее можно закрыть корпус, предварительно удалив «резинку» кнопки «1», а через получившееся отверстие в панели вывести проводники. В таком виде телефоном можно пользоваться и по прямому назначению, только вместо нажатия кнопки «1» нужно будет замыкать два проводника, висящих из дырки от кнопки «1».

Схема охранного устройства показана на рисунке в тексте. SK1 - это контактный датчик. Это датчик от освещения подкапотного пространства автомобиля ВАЗ-2108. Он похож на кнопку с длинной кнопкой. Если кнопка нажата - контакты разомкнуты, отжата - замкнуты. Крепим его так, чтобы когда «деревяно-картонная» дверь закрыта его кнопка была нажата (контакты разомкнуты), дверь открываем - контакты замыкаются.

Замыкание SK1 создает на выводе 1 D1.1 уровень логического нуля. Если конденсатор C1 заряжен, то запускается одновибратор на элементах D1.2-D1.3, который формирует импульс, длитель-

ность которого подобрана так, чтобы она была немного больше времени в течении которого нужно удерживать кнопку телефона нажатой, чтобы включился режим вызова одним нажатием (обычно не более 5 секунд).

Этот импульс поступает на базу VT1. Транзистор открывается и включается реле P1, замыкая свои контакты, подключенные параллельно кнопке «1» охранного сотового телефона.

Выключатель S1 служит для блокировки системы. Когда он замкнут на выводы 2 и 9 D1 поданы напряжения высокого уровня и одновибратор не реагирует на состояние датчиков. После размыкания S1 проходит еще некоторое время (около 30-50 секунд), пока конденсатор C1 заряжается через R1, прежде чем схема переходит на режим охраны. Эта задержка нужна чтобы вы могли выйти из помещения, закрыть дверь. Состояние индицируется двумя сверхяркими светодиодами HL1 и HL2. Причем, HL1 - мигающий. Пока идет выдержка времени горит HL2, а с переходом на охрану HL2 гаснет и начинает мигать HL1 (или гореть ровно, если HL1 не мигающий светодиод).

Питается все от зарядного устройства для телефона. На его выходе 5,3V. Питание на схему охранного устройства передается через резистор R8.

Вполне возможно организовать питание схемы от другого источника, независимого от сотового телефона. В этом случае можно использовать реле с обмоткой на более высокое напряжение, например, на 12V, соответственно увеличив напряжение питания схемы.

Реле P1 типа BS-115C использовано из-за отсутствия альтернативы. Его желательно заменить менее мощным реле с обмоткой на 5V, например, герконовым.

В процессе налаживания необходимо сопротивление R3 подобрать таким, при котором реле удерживает «нажатой» кнопку сотового телефона достаточно времени, чтобы включился набор одним нажатием (обычно пяти секунд достаточно).

Солонин В.

УДЛИНИТЕЛЬ ПУЛЬТА ДУ

Если вас не устраивает 9 телеканалов, транслируемых бесплатно в эфире, сейчас есть два варианта, - подключение к кабельному ТВ или установка на балконе спутниковой «тарелки». Кабельное ТВ в каком-то смысле удобнее, все каналы передаются по радиочастоте по одному кабелю. Вы можете у себя в квартире сделать разветвитель и подключить дополнительный телевизор, например, на кухне.

Спутниковое ТВ работает немного иначе. Сигнал принимает «тарелка» и передает его на приемник, который сигнал раскидывает, а так же выполняет все функции радиоканала телевизора. На выходе – низкочастотные аудио и видео сигналы. То есть практически получается что полнофункционально может работать только один телевизор. Вернее, телевизор работает как монитор со звуком, а выбор каналов, регулировка громкости – все это делает приемник.

Как в таком случае подключить «кухонный телевизор»? Операторы спутникового телевидения, например, «Триколор» предлагают комплект «второй телевизор» за весьма не маленькую цену (около 8000 руб., если не ошибаюсь). То есть, фактически вы покупаете еще один приемник, и платите абонентскую плату как второй пользователь, правда со скидкой.

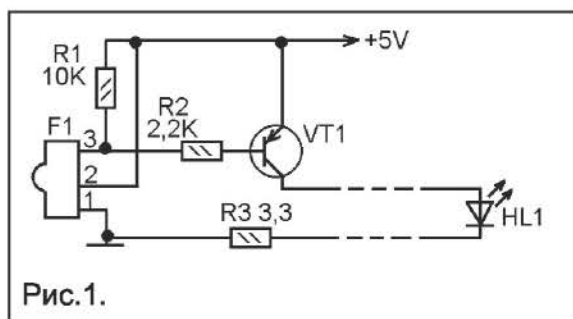


Рис.1.

зор в гостиной и на кухне будут работать синхронно, - показывать одно и тоже. В принципе, с этим можно мириться (если в гостиной никого нет, можно просто выключить там телевизор). Но есть другая более серьезная проблема, - чтобы переключить канал нужно бежать в гостинную. Необходим ретранслятор сигнала пульта. Полазив в интернете я нашел только несколько схем на микроконтроллерах (это мне не подходит, - программирование не освоил, каюсь). И схемы на транзисторах, вроде показанной на рисунке 1.

Интернет, конечно дело нужное, но возможность бесконтрольного распространения всякой глупости его портит. Вот например, схема на рис. 1 в самых различных вариантах попадает очень часто. Но она НЕ РАБОТАЕТ! и в принципе работать не может. Потому что на входе – сигнал от пульта модулированный частотой 28-50 кГц (в различных системах), а на выходе - уже без модуляции. Такой схемой (рис.1.) можно только

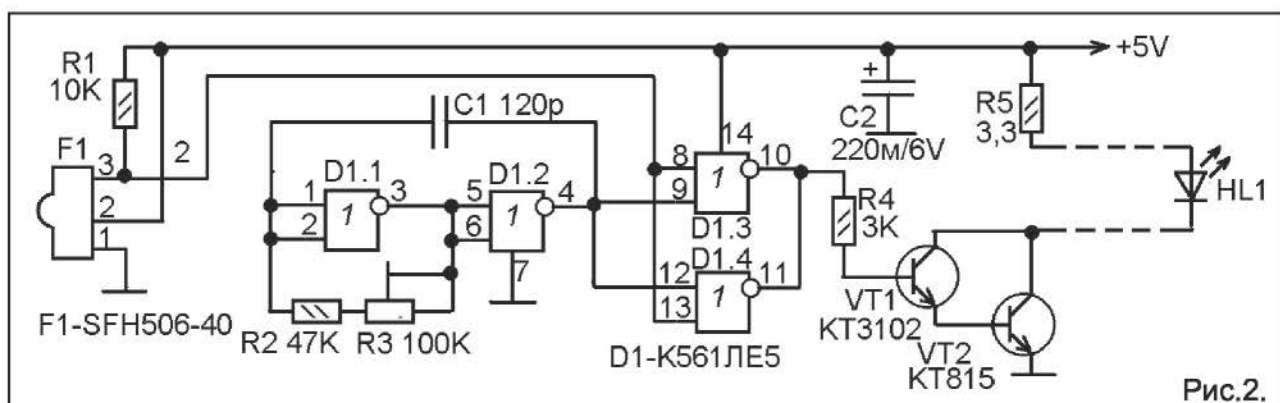


Рис.2.

Такой вариант мне кажется грабительским. Но можно проложить НЧ кабель видео-аудио на кухню и подключить к нему второй телевизор. Для этого даже не нужно разветвителей, так как в приемнике есть «СКАРТ» и «Тюльпаны». Но телеви-

проверять пульты, и то заменив ИК-светодиод обычным индикаторным.

Пришлось доработать схему, дополнив её модулятором и увеличив мощность выходного каскада. Вообще, с выбором фотоприемника была одна проблемка.

Мне не было известно какой фотоприемник используется в ресивере. Вскрыть корпус и терять гарантию не хотелось. Схемы в интернете тоже не нашел. Пришлось действовать экспериментально. Было у меня несколько фото-приемников на разные частоты модуляции. Собрав схему по рис.1 (заменив ИК-светодиод на индикаторный) заменяя фотоприемник посылал на него сигнал пульта и смотрел на светодиод. В принципе, работало со всеми, - были на частоты 28 кГц, 32 кГц, 38 кГц и 40 кГц. Но наибольшая дальность получилась с фотоприемником на 40 кГц. Хотя и небольшая, - где-то два-три метра, так что возможно частота модуляции у пульта еще выше. Для кухни и такой дальности достаточно.

Как сказано выше, интегральный фотоприемник принимает модулированный сигнал, а на выходе выдает импульсы без модуляции. Чтобы передать дальше нужно этими импульсами модулировать импульсный сигнал более высокой частоты. Этот сигнал генерируется мультивибратором на элементах D1.1 и D1.2 микросхемы D1. Частота регулируется подстроечным резистором R3 в достаточно широких пределах. В качестве модулятора используются элементы D1.3 и D1.4. Они включены параллельно. На два входа поступает сигнал от мультивибратора, на два других – от фотоприемника. На выходах получаются командные импульсы, заполненные высокой частотой. Они подаются на ключ на транзисторах VT1-VT2 и излучаются ИК-светодиодом

HL1. Светодиод соединен со схемой двухпроводным кабелем (телефонная «лапша» вполне годится).

Микросхему K561ЛЕ5 можно заменить любым зарубежным аналогом или ИМС K176ЛЕ5.

Транзисторы заменимы любыми аналогичными. Сборку VT1-VT2 можно заменить одним транзистором Дарлингтона, например, КТ972.

HL1 – любой ИК-светодиод от пульта ДУ. У меня был использован ИК-светодиод неизвестной марки, взятый из неисправного пульта типа RC-5.

Желательно чтобы фотоприемник был таким же как в ресивере, или на такую же частоту несущей. Если узнать тип или частоту фотоприемника ресивера не возможно, то действуйте подбором, либо попытайтесь измерить частоту на выходе пульта, но у меня это не получилось (частотомер показывал черт его знает что).

Весь узел, кроме светодиода, располагается в месте установки второго телевизора (на кухне), кабель идет в помещение где находится ресивер (в гостинную), светодиод располагается так чтобы сигнал от него мог приниматься фотоприемником ресивера.

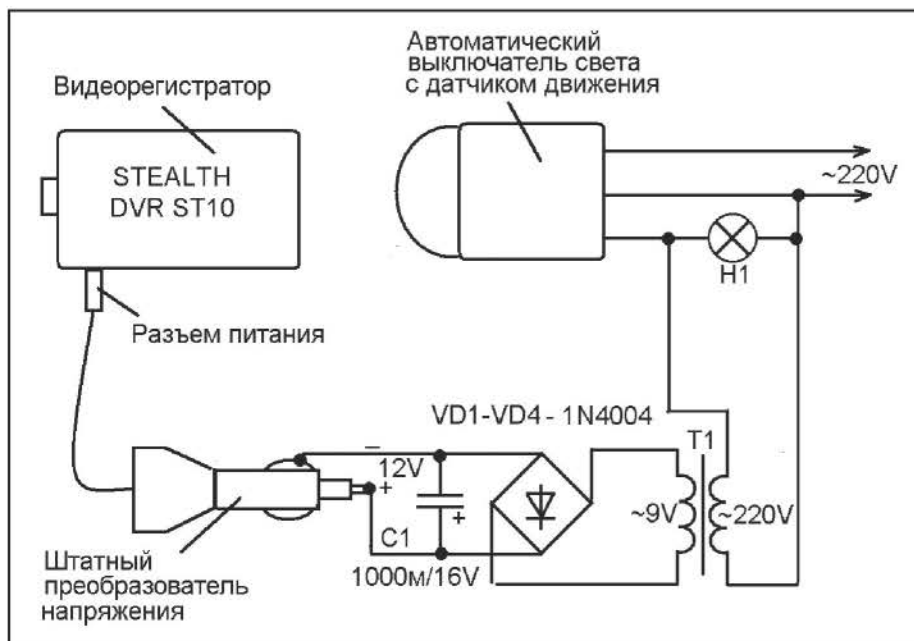
Налаживание заключается в установке частоты несущей. Нужно находясь в месте установки второго телевизора посылать на F1 сигналы пульта и подстраивая R3 добиться их четкого выполнения ресивером, расположенном в другом помещении.

Абакумов А.А.

ОХРАННАЯ СИСТЕМА ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ ЗА 60\$

Считается что одним из лучших способов организации охраны является установка видеонаблюдения. Так и есть, но стоимость самого дешевого комплекта из видеокamеры и рекордера обойдется в значительную сумму, приближающуюся к 1000\$. В то же время, в магазинах авто-

принадлежностей продаются автомобильные видеорегастраторы, и некоторые модели весьма недороги. Вот например, видеорегастратор «STEALTH DVR ST10» стоит не дороже 30\$. В принципе, можно купить его и установить, например, в квартире. Все бы неплохо, но только



состоит в том чтобы использовать так называемый «датчик движения», который включает видеореги­стратор на запись при подаче напряжения 12V на его преобразователь напряжения (тот который нужно воткнуть в прикуриватель), и выключает запись переходя в ждущий режим при отключении этого напряжения.

На рисунке схематически показаны видеоре­гистратор с преоб­разователем напряжения

теоретически. Оказывается что видеоре­гистратор автомобильного типа имеет весьма ограниченное время записи. Например, SD карты памяти на 16 Гб хватает только на 5-6 часов записи. К тому же в темноте изображение очень нечеткое, а имеющийся в нем «датчик дви­жения» работает весьма специфически, - включает прибор на запись не при дви­жении внешних объектов, а при перепаде или подаче напряжения от бортовой сети авто­мобиля (по всей видимости «датчик движения» реагирует на пуск двигателя автомобиля, в котором он установлен).

В общем, в чистом виде за 30\$ никак не получается. Но, в продаже бывают так называемые «Выключатели освещения с датчиками движения». Прибор состоит из пиродатчика движения человека и реле на выходе для включения осветительной лампы. Как только в зоне его действия появляются люди он включает свет на некоторое время, которое можно переменным резистором установить от нескольких минут до часа. Такой бытовой «выключатель освещения с датчиком движения» стоит обычно в пределах 15-25\$ в зависимости от марки и «жадности» продавца.

Теперь еще нужно потратить около 5-10\$ на трансформатор и горстку деталей и мы получаем высокоэффективную охранную систему видеонаблюдения, ничем не хуже «профессиональной» за 1000\$.

Схема показана на рисунке. Идея

и автоматический выключатель света с датчиком движения.

При появлении человека в зоне чувстви­тельности датчика движения он, как и положено, включает свет в помещении (или на территории, если расположен вне помещения). Параллельно осветительной лампочке H1 подключена первичная обмотка трансформатора T1. Поэтому с включением лампы начинает работать и источник питания, состоящий из трансформатора T1, выпрямителя на диодах VD1-VD4 и конденсатора C1.

На C1 появляется постоянное напряже­ние величиной 12-13V, которое поступает на штатный преобразователь напряжения (зарядное устройство для зарядки аккумуля­тора видеореги­стратора от бортовой сети автомобиля). Это приводит к сраба­тыванию так называемого «датчика дви­жения» видеореги­стратора. Видеореги­стратор начинает записывать все происхо­дящее в зоне его видимости (и слыши­мости).

Затем, когда движение людей в зоне контроля автоматического выключателя света прекратится, плюс еще время послесвечения, установленное рукояткой на его корпусе, лампа выключится. Выключится и напряжение, поступающее на зарядное устройство регистратора. Регистратор завершит видеофайл, и перейдет в ждущий режим.

Таким образом, запись будет осуществляться не постоянно, а только тогда, когда в охраняемой зоне появляются люди, то есть, объем памяти SD-карты не будет расходоваться зря. Плюс, каждый раз будет включаться свет, а это поможет видео-регистратору записать четкое, хорошо различимое изображение.

Теперь о деталях. Автором был использован видеорегиcтpатор STEALTH-DVR-ST10, вполне возможно что подойдет любой другой стандартный автомобильный видеорегиcтpатор.

Выключатель света с датчиком движения сейчас можно купить в любом магазине электроарматуры, - очень большой выбор форм, размером и цен. В принципе, все работают одинаково, у всех на выходе электромагнитное реле.

Если нужно чтобы система срабатывала не только ночью, но и днем, то нужно отключить фотодатчик солнечного света, который есть в большинстве автоматических выключателей света с датчиком движения. Нужно ручку регулировки чувствительности фотодатчика (солнышко нарисовано) поставить в положение минимальной чувствительности (найти экспе-

ляет 0,56 мс. То есть, для нуля длитель- риментально, потому что у одних это «max» света, у других «min» чувствительности).

Трансформатор китайский, с первичной обмоткой на 220V (с отводом от середины на 110V, который не используется), и вторичной обмоткой 9+9V и ток 150mA (используется только одна 9-вольтовая половина).

Диоды - любые выпрямительные, конденсатор тоже любой.

Вместо схемы на T1-VD1-VD4-C1 можно использовать готовый сетевой адаптер с выходным напряжением 12-13V и током не ниже 100mA.

При установке видеорегиcтpатора вне помещения нужно принять меры к его защите от влаги, снега. Как вариант, - обмотать его скотч-лентой кроме глазка видеокамеры и поместить в деревянный «к» (домик для птиц, который вешают на дерево).

Каравкин В.

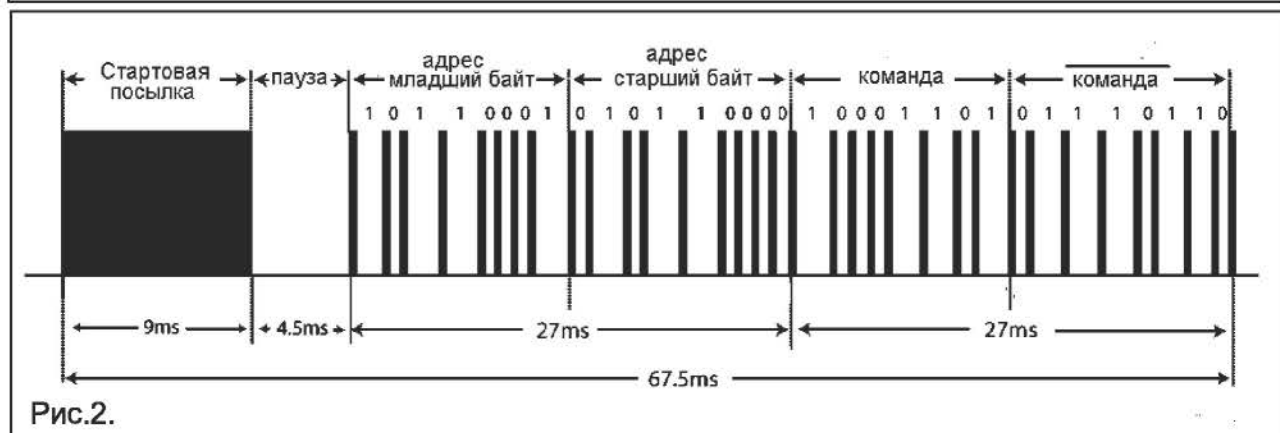
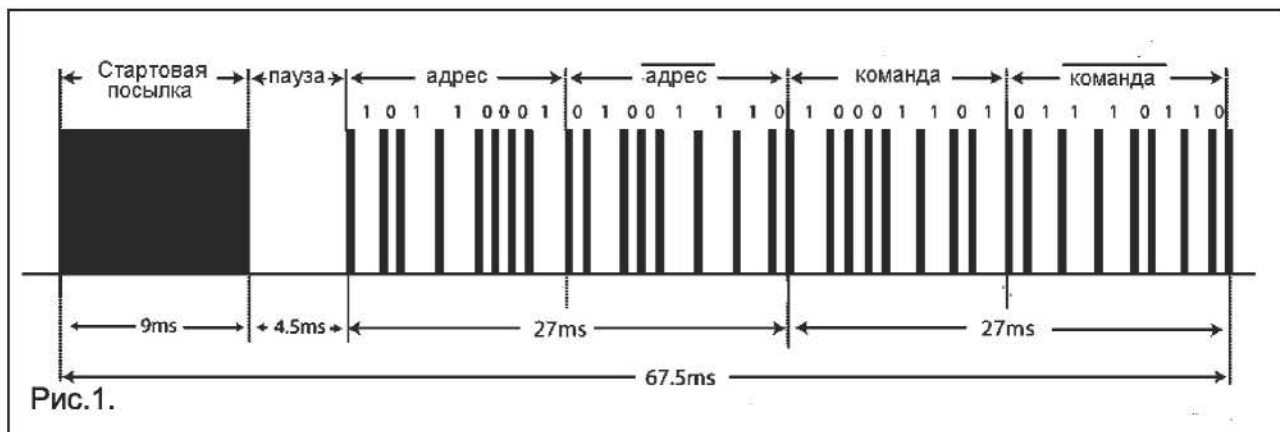
ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРИБОРАМИ ИСПОЛЬЗУЯ ПУЛЬТ ПРОТОКОЛА NEC

В системе дистанционного управления аппаратурой фирмы NEC для передачи данных используется протокол, в котором нули и единицы кодируются длиной паузы между импульсами длиной 0,56 мс. Сначала идет импульс длительностью 0,56 мс, который извещает о начале каждого бита и окончании предыдущего бита. Длина следующей за импульсом паузы перед появлением очередного импульса определяет логическое состояние бита. Для формирования логической единицы пауза между этими импульсами составляет 1,68 мс. Для формирования логического нуля пауза меньше, и состав-

ность паузы равна длительности импульса, а для единицы пауза в три раза больше длительности импульса.

Подтверждение начала бита – импульс длительностью 0,56 мс, подтверждение конца (и начала следующего) такой же импульс 0,56 мс. Пауза между ними показывает состояние бита (ноль или единица).

Команды передаются пакетами, начинающимися с стартового сигнала, - импульса длительностью 9 мс и паузы 4,5 мс. Каждый командный пакет состоит из четырех байтов (32 бита), содержащих адрес и команду. Передача каждого пакета начинается с младшего бита и



заканчивается передачей старшего бита.

Есть две версии протокола NEC – стандартная и расширенная. В стандартной версии адрес и команда имеют длину 8 бит. При этом пакет состоит из адреса, инвертированного адреса, команды и инвертированной команды, как показано на рисунке 1. В стандартной версии протокола пакет всегда имеет одинаковую длительность, так как адрес и команда передаются как в прямом, так и в инверсном виде.

В расширенной версии для передачи адреса используется 16 бит. При этом адрес поделен на младшие 8 бит и старшие 8 бит. Старший байт занимает то место, где в стандартной версии был инвертированный байт адреса (рис. 2). Команда передается таким же образом как и в стандартной версии протокола, - 8 бит и 8 бит инвертированного.

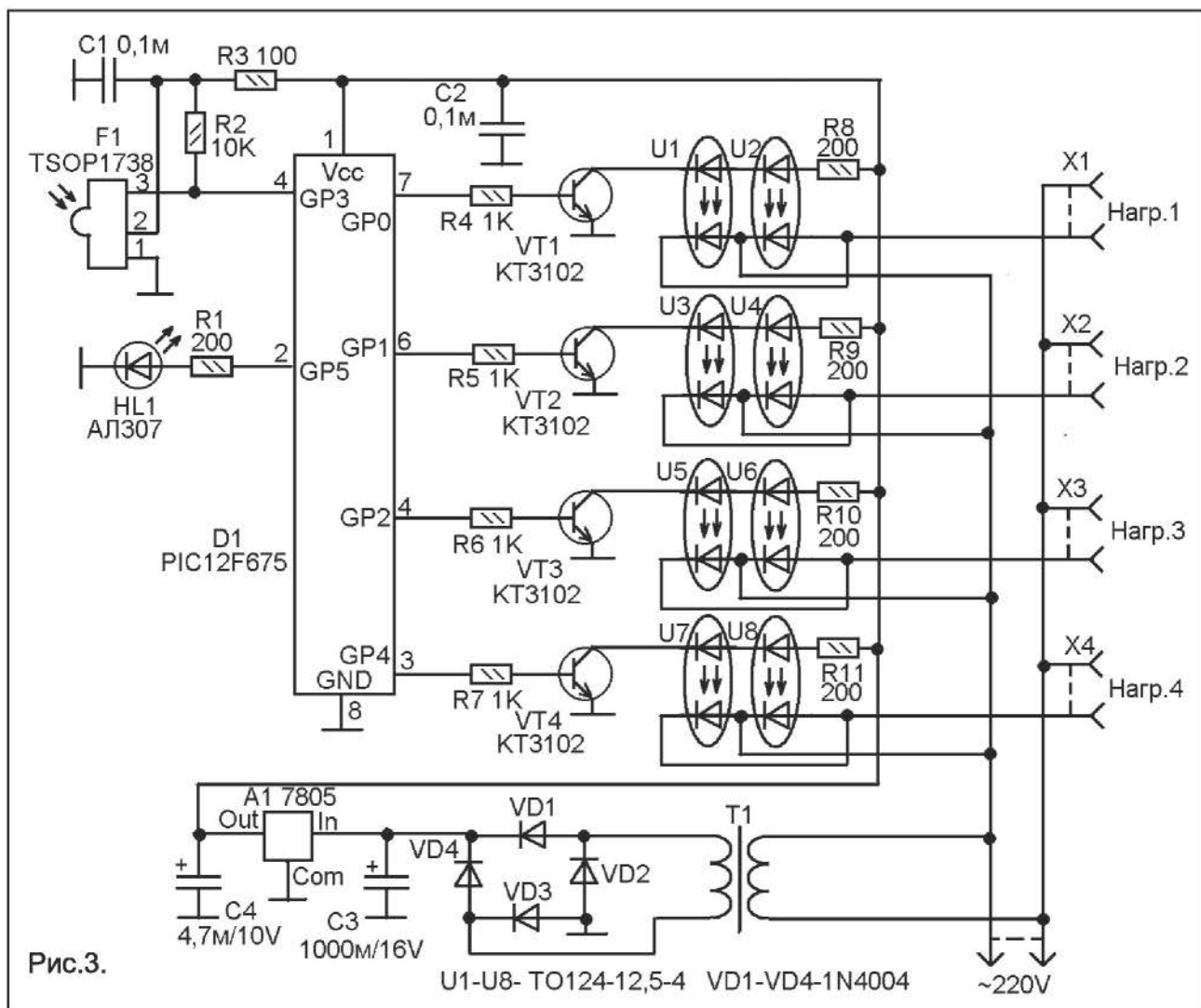
Поэтому в расширенной версии протокола длительность пакета различается так как зависит от кода адреса.

При удержании кнопки посылка не повторяется периодически. В протоколе NEC это решено следующим образом.

При каждом нажатии кнопки передается командная посылка один раз, а затем, если кнопку удерживают передается команда на продление или повтор команды (зависит от функционирования комаеды). Команда на продление при удержании кнопки передается через каждые 110 мс, и состоит она из импульса длительностью 9 мс, затем следует пауза 2,25 мс и импульс 0,56 мс. Эта командная посылка понуждает систему повторять или продлевать действие последней команды.

С целью уменьшения влияния различных помех на качество приема в протоколе NEC так же как и в протоколах RC используется модуляция командными импульсами сигнала несущей частоты. Обычно в качестве несущей используется импульсный сигнал частотой 38 кГц со скважностью 3-4. Практически все положительные импульсы передающейся посылки заполнены импульсам частотой 38 кГц.

При приеме обычно используется интегральный фотоприемник, который содержит в себе фотоприемник, усилитель, фильтр, выделяющий частоту



38 кГц и формирователь логических импульсов. На выходе фотоприемника сигнал инвертирован, - при отсутствии входного сигнала или в паузе между импульсами на его выходе логическая единица, а при приеме импульса, заполненного частотой 38 кГц – на его выходе ноль.

На рисунке 3 показана схема четырехкомандного приемного узла для управления четырьмя нагрузками с помощью пульта протокола NEC. Декодер команд выполнен на компактном микроконтроллере PIC12F675. Командные сигналы принимаются фотоприемником F1. Светодиод HL1 – индикатор приема.

Нагрузки коммутируются с помощью мощных оптопар U1-U8 типа TO124-12,5-4. Оптопары тиристорные, поэтому для управления нагрузками, питающимися переменным током их используется по две

штуки, включенных тристорами встречно-параллельно. В результате одна оптопара работает на одной полуволне, а другая на другой. Уменьшить число оптопар вдвое можно заменив тиристорные на симисторные. В таком случае нужно будет по одной оптопаре на нагрузку.

В схеме питания используется трансформатор T1 от сетевого адаптера с выходным напряжением 9V и током до 300mA. От него же и выпрямительный мост.

Горчук Н.В.

Программное обеспечение к этой статье можно найти на сайте: <http://radiocon.nethouse.ru>

МУЗЫКАЛЬНЫЙ ЗВОНОК ИЗ АБОНЕНТСКОГО ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯ

Проводное радио постепенно выходит из моды. Остаются абонентские громкоговорители, с которыми нечего делать. А там ведь корпус, динамик, звуковой трансформатор. Жалко выбрасывать, хочется найти достойное применение.

В 80-90-х годах прошлого века отечественной промышленностью выпускались микросхемы серии «УМС», представляющие собой основу для музыкального звонка электронного будильника. Включенная по типовой схеме (рис.1) микросхема УМС8-08 воспроизводила различные фрагменты из светских шлягеров своего времени. Для запуска нужно было нажать и отпустить кнопку, а для смены фрагмента нажать кнопку повторно до окончания воспроизводимого фрагмента. Перебор фрагментов – по кольцу.

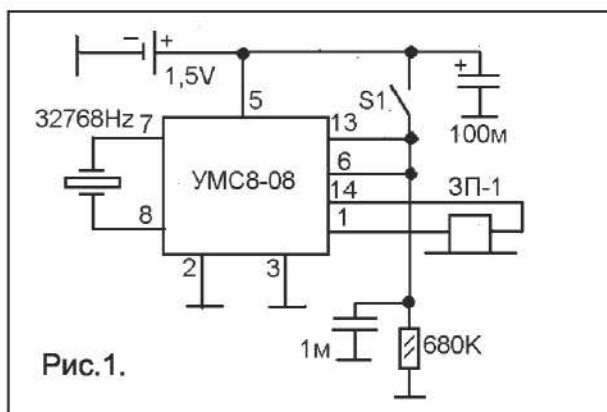


Рис.1.

элементов питания).

2. Пьезоэлектрический звукоизлучатель при питании от столь низковольтного источника работал очень тихо, явно недостаточно для квартирного звонка.

3. Качество воспроизведения было ужасным, даже при замене пьезопищалки на

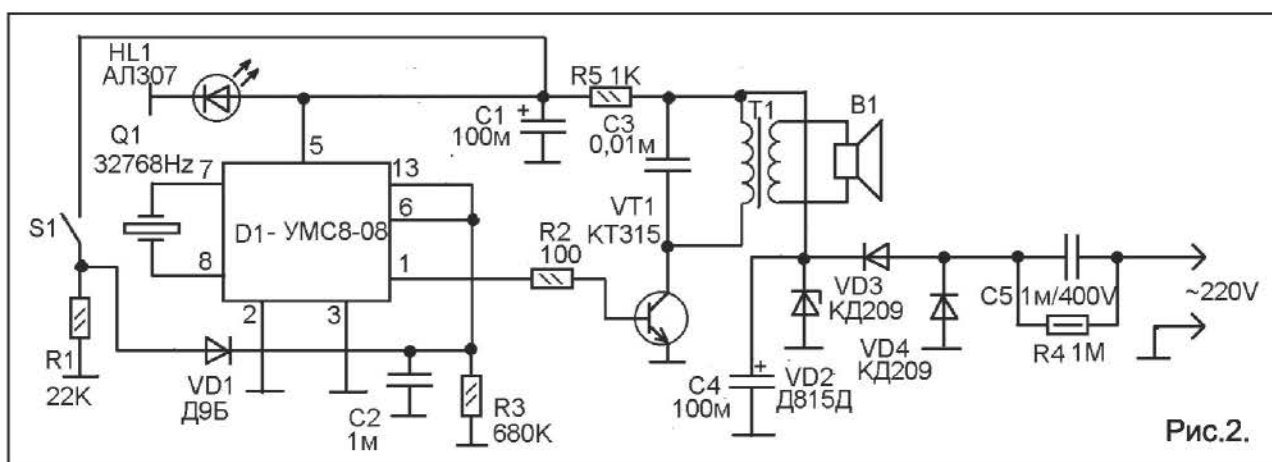


Рис.2.

Чуть позже, когда радиодетали стали относительно доступными и появились первые «кооперативы» стали продаваться различные «кооперативные» наборы для самостоятельной сборки той или иной схемы. Среди них было много вариантов на тему «музыкальный квартирный звонок», но практически все были выполнены по типовой или близкой к ней схеме.

А ведь типовая схема (рис.1) не очень подходит для «музыкального квартирного звонка», и вот почему:

1. Батарейное питание ограничивало срок службы звонка и требовало определенного ухода (периодическая замена

транзисторный ключ с динамиком на выходе.

4. Высокое входное сопротивление цепи запуска/выбора (выводы 13 и 6) не давало возможности вывести кнопку за значительное расстояние и на улицу, если в этом есть необходимость.

На рисунке 2 показана схема, в которой устранены все выше перечисленные недостатки.

1. Питание сделано от электросети через бестрансформаторный источник на основе параметрического стабилизатора из реактивного сопротивления конденсатора и стабилитрона. Выпрямитель выполнен на

диодах VD3 и VD4. Избыток напряжения берет на себя реактивное сопротивление C5, поддерживает напряжение стабильным на уровне 12V стабилитрон VD2. Конденсатор C4 сглаживает пульсации. Аналогичные схемы источников питания широко применяются в различных электронных выключателях и датчиках для управления бытовыми осветительными приборами, и зарекомендовали себя неплохо. Резистор R4 разряжает C5 при отключении схемы от сети. Без R4 при прикосновении человека к деталям уже отключенной схемы может хорошенько «тряхонуть». Причем заряд на C5 (без R4) может держаться весьма долго.

Микросхема питается напряжением 2,3V от второго параметрического стабилизатора, выполненного на резисторе R5 и светодиоде HL1 (АЛ307 зеленого цвета).

2. Как уже сказано выше, в качестве основы для данной «поделки» был использован ставший не нужным однопрограммный абонентский громкоговоритель. Трансформатор Т1 и динамик В1 взяты от него. Первичная обмотка трансформатора (которая подключалась к радиосети) теперь подключена в коллекторную цепь транзистора VT1, на базу которого поступают музыкальные сигналы от ИМС D1, сформированные широтно-импульсным способом. Благодаря нали-

чию значительной индуктивности первичной обмотки Т1 сигнал обретает более синусоидальную форму, что вкупе с широкополосным динамиком неплохого качества обеспечивает несравненно более высокое качество звучания, чем по типовой схеме.

3. Питание выходного каскада от источника напряжением 12V в совокупности со значительно большим чем у ЗП-1 диаметром диффузора динамика, способствует значительно более громкому звуку.

4. Чтобы уменьшить входное сопротивление цепи управления последовательно кнопке S1 включен резистор R1. Его сопротивление значительно ниже R3, а чтобы он не шунтировал R3 во время когда кнопка не нажата используется диод VD1, препятствующий протеканию тока с выводов 13 и 6 через R1 на общий минус питания.

Лыжин Р.

Литература:

1. Каравкин В. Музыкальный звонок с радиоканалом.
ж.Радиоконструктор №2, 2008 г.

УПРАВЛЕНИЕ ЛЮСТРОЙ ПУЛЬТОМ ДУ

Обычная проводка для люстры позволяет управлять только двумя группами ламп. В большинстве случаев этого достаточно, тем более все люстры промышленного изготовления смонтированы именно на две группы ламп. В то же время всегда хочется как-то уйти от стандартного решения, например, переделать люстру на три группы ламп. Люстру переделать несложно, но вот переделка проводки — дело очень неприятное, требующее капитальных работ. Аналогично, если в комнате вообще двухпроводная проводка

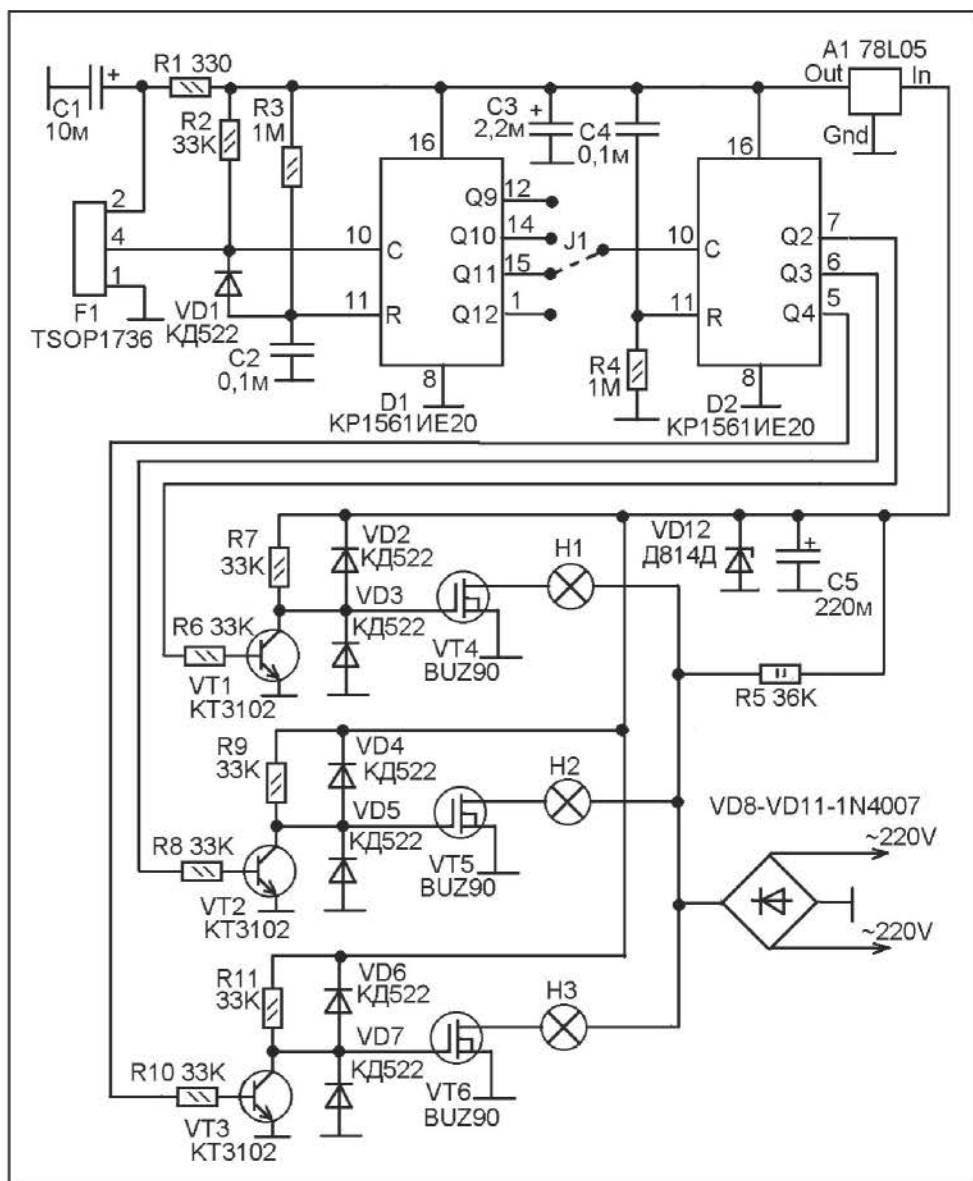
(под одну лампочку). Чтобы не долбить железо-бетонные стены, и не прокладывать пожароопасную наружную проводку можно сделать один блок управления люстрой и расположить его где-то по возможности возле крепления люстры к потолку, или что еще лучше в защитном расширении черенка люстры. А управлять можно двумя способами, - включение всех ламп одновременно при помощи обычного выключателя на стене, а потом регулировка количества включенных ламп с помощью пульта ДУ от любого относительно современного телевизора.

В современных системах дистанционного управления телевизоров и другой аппаратуры, обычно используется система с инфракрасным каналом передачи

данных. Причем, чтобы повысить защищенность канала от внешних ИК-помех, в канале применяется передача данных путем модуляции некоторой несущей частоты. Чаще всего несущая частота лежит в пределах 36-38 кГц. Она модулируется командными импульсами эквивалентной частотой около 300-1000 Гц. Практически на выходе пульта получается сигнал состоящий из командных посылок, импульсы которых заполнены импульсами частотой 36-38 кГц. Прием такого сигнала обычно осуществляется интегральным фотоприемником. В нем есть фотодиод, усилитель, резонансный фильтр и формирователь логических импульсов.

Резонансный фильтр настроен на 36-38 кГц и это позволяет выделить полезный сигнал среди многочисленных помех (как входной контур радиоприемника выделяет сигнал нужной радиостанции среди всего эфира). На выходе фото-приемника уже протектированный сигнал, то есть, командные посылки импульсов без заполнения частотой 36-38 кГц, и к тому же, инвертированный относительно передаваемого с пульта.

В радиолюбительских конструкциях часто используются для управления пульта от телевизоров, но обычно схемы приемных устройств (декодеров команд) выполняются либо на микроконтроллерах, либо на специализированных микросхемах, предназначенных для декодирования



сигналов ДУ. В этой схеме собственно декодирования командной посылки не происходит, - управлять можно практически любой кнопкой пульта. Здесь команда определяется по продолжительности её подачи.

Как сказано выше, эквивалентная частота командных импульсов пульта составляет 300-1000 Гц для различных моделей пультов. Пока вы удерживаете кнопку нажатой пульт повторяет команду периодически. В результате число переданных импульсов будет зависеть от продолжительности удержания кнопки пульта нажатой. Если эти импульсы посчитать счетчиком, то по их количеству за одно удержание кнопки нажатой можно будет определить условную команду

Схема, показанная на рисунке предназначена для переключения трех ламп (или трех групп ламп) люстры. Переключение осуществляется по закону инверсного двоичного трехразрядного кода. То есть, в момент подачи питания (исходная точка) зажигаются все лампы (111), затем если начать регулировку, то сначала погаснет одна лампа Н1 (110), далее, она включится, но погаснет лампа Н2 (101), затем погаснет и Н1 и Н2 (100), далее гаснет лампа Н3, но загораются лампы Н1 и Н2 (011), затем гаснет Н1 и уже погашены Н1 и Н3 (010), далее Н1 загорается, но гаснет Н2, при этом Н3 не горит (001) и на последнем этапе гаснут все лампы (000). Таким образом, регулировка от всех горящих до всех погашенных ламп осуществляется в 8 ступеней.

Импульсы от фотоприемника F1 поступают на счетчик D1. Этот счетчик устанавливает исходное время удержания кнопки при переключении на одну позицию. На схеме показана перемычка J1, представляя которую можно изменять быстродействие схемы, добиваясь наиболее удобного варианта.

Что бы счетчик D1 обнулялся после каждого отпускания кнопки есть цепь R3-VD1-C2. Когда есть сигнал импульсы с выхода F1 держат C2 разряженным, так как диод VD1 позволяет им разряжать C2, и не дает его заряжать. Поэтому все время пока кнопку держат нажатой C2 разряжен и на входе R D1 – ноль. После отпускания кнопки на выходе F1 устанавливается единица и конденсатор C2 спустя некоторое время заряжается через R3 до логической единицы. При этом счетчик D1 обнуляется.

Импульсы с выбранного переключкой J1 выхода D1 поступают на вход второго счетчика D2. А к его выходам подключены транзисторные ключи, управляющие лампами.

При включении питания зарядный ток C4 устанавливает D2 в нулевое положение. Транзисторы VT1-VT3 закрыты, и на затворы высоковольтных полевых ключевых транзисторов через резисторы R7, R9, R11 поступает напряжение, открывающее их. Поэтому при включении люстры штатным выключателем электропроводки

(на рисунке не показан) включаются все лампы люстры. Если начать подавать сигналы пульта, удерживая его кнопку нажатой продолжительное время, то состояние счетчика D2 будет изменяться. Соответственно будет изменяться и соотношение включенных/выключенных ламп.

Система питания. Напряжение от сети поступает на мостовой выпрямитель на диодах VD8-VD11. Это общий выпрямитель для всей схемы, от него питается как электроника, так и лампы люстры. Лампы питаются пульсирующим током, так что никакого превышения эффективного значения напряжения нет, только частота колебания тока в двое выше чем в сети, но это только на пользу.

Затем напряжение понижается до 12V с помощью параметрического стабилизатора R5-VD12. Пульсации сглаживаются конденсатором C5. Этим напряжением питаются выходные ключи.

Так как для питания фотоприемника требуется напряжение 5V питание на него и логическую часть схемы поступает через маломощный интегральный стабилизатор на ИМС A1. Разница напряжений питания «логики» и выходных ключей связана с тем, что 5V не достаточно для полного открывания транзистора BUZ90, при подаче такого напряжения на его затвор он открывается не полно. В результате лампа горит, но сопротивление канала транзистора относительно большое, и на нем падает значительная мощность что приводит к перегреву транзистора. Здесь же транзисторы открываются полностью и не требуется их установка на радиаторы при суммарной мощности ламп до 200W.

Все конденсаторы должны быть на напряжение не ниже 16V.

Фотоприемник TSOP1736 можно заменить другим аналогом, например, SFH506-36 или TFMS5360.

Транзисторы BUZ90 можно заменить на IRF840, КП707B2 или другие аналоги.

Микросхемы KP1561IE20 заменимы на CD4040.

Мокринский Л.А.

Литература: А. Одинец. «Управление люстрой от ПДУ». ж.Радиомир 8, 2013.

ИМПУЛЬСНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

Существуют источники питания линейные и импульсные. Линейный источник питания состоит из силового трансформатора, понижающего (или повышающего) сетевое напряжение до необходимого уровня, выпрямителя и стабилизатора. О таких источниках мы говорили в трех предыдущих статьях. Можно сказать что все процессы в них идут своим чередом, - напря-

жение из электросети сначала понижается или повышается до нужного уровня, затем выпрямляется, стабилизируется. Главный недостаток линейного источника питания в низкочастотном силовом трансформаторе, с тяжелым и массивным железным сердечником, с сетевой обмоткой с большим числом витков. Это следствие того, что работать силовой трансформатор вынужден на частоте электросети 50 Гц. Уже при повышении частоты сети до 400 Гц (на некоторых промышленных предприятиях, на оборонных объектах) массо-габитные параметры трансформатора резко снижаются. К тому же, при увеличении частоты будет увеличена и частота пульсаций выпрямленного напряжения, а значит и для эффективного сглаживания потребуется конденсатор куда меньшей емкости.

Теперь понятно, что если мы хотим компактный, легкий и мощный блок питания, то нужно каким-то образом повысить частоту, на которой будет работать трансформатор. Ну и если уж повышать её, то не до 400 Гц, а уж сразу лучше до нескольких десятков или сотен кГц. Однако, повысить частоту сети непосредственно практически сложно. Куда легче вообще отказаться от переменного тока, -

взять и сразу же выпрямить ток, поступающий из розетки, а затем уже из него с помощью генератора сделать переменный ток любой частоты.

На рисунке 1 показана упрощенная схема импульсного источника питания. Ток от

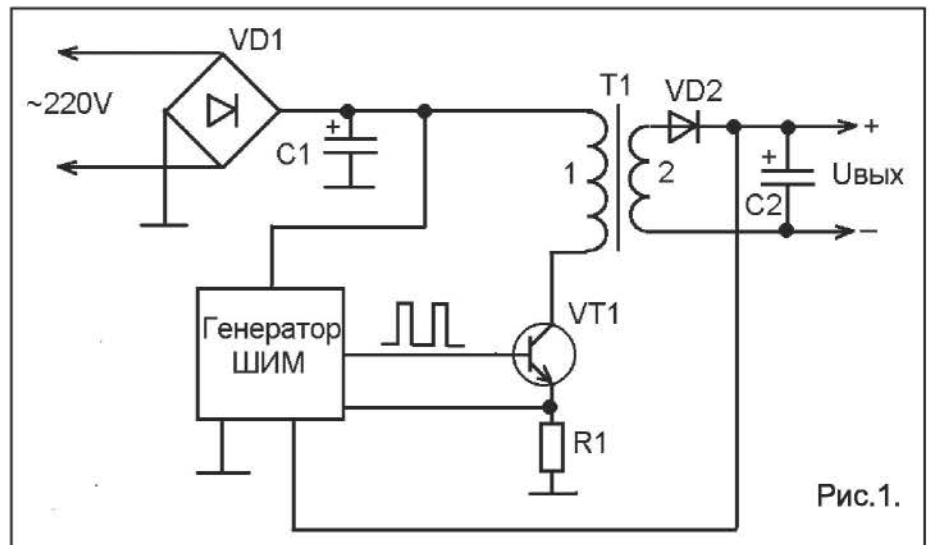


Рис.1.

электросети частотой 50 Гц и напряжением 220V поступает на мостовой выпрямитель VD1. На выходе выпрямителя включен конденсатор C1, который сглаживает выпрямленное напряжение. Постоянное напряжение на C1 получается около 300V. И вот им уже питается высокочастотный импульсный генератор с мощным выходным транзистором VT1. Продуктом этого генератора являются импульсное напряжение частотой в несколько десятков кГц. Оно и поступает на первичную обмотку трансформатора T1. Трансформатор работает на частоте значительно выше сетевых 50 Гц, поэтому он имеет мало сходства с привычным силовым трансформатором. Он компактный с ферритовым сердечником и обмотками с небольшим числом витков. И при мощности в сотню ватт весит не более 100 граммов.

Ну а теперь немного углубимся в работу схемы, показанной на рисунке 1.

Преобразователь выполнен на транзисторе VT1 и трансформаторе T1. Сетевое напряжение подается на выпрямитель VD1, где оно выпрямляется, фильтруется конденсатором фильтра C1 и через обмотку 1 трансформатора T1 подается на коллектор транзистора VT1.

Еще генератор ШИМ, который генерирует импульсы, подаваемые на базу этого транзистора.

При подаче в цепь базы транзистора прямоугольного импульса, транзистор открывается и через него протекает нарастающий ток. Этот же ток будет протекать и через обмотку 1 трансформатора T1, что приведет к тому, что в сердечнике трансформатора увеличивается магнитный поток, при этом во вторичной обмотке 2 трансформатора наводится ЭДС самоиндукции. В конечном итоге на выходе диода VD2 появится положительное напряжение. При этом если мы будем увеличивать длительность импульсов приложенных к базе транзистора VT1, во вторичной цепи будет увеличиваться напряжение, т.к энергии будет отдаваться больше, а если уменьшать длительность, соответственно напряжение будет уменьшаться.

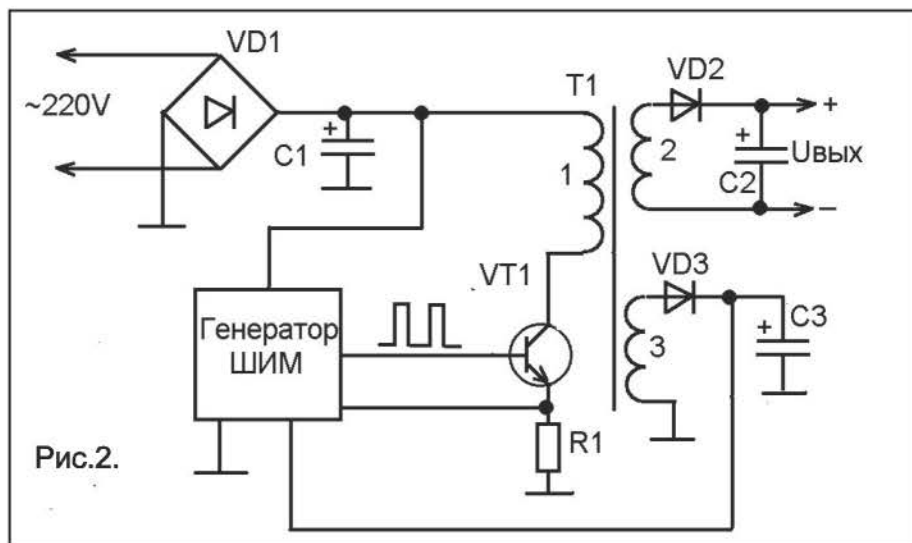


Рис.2.

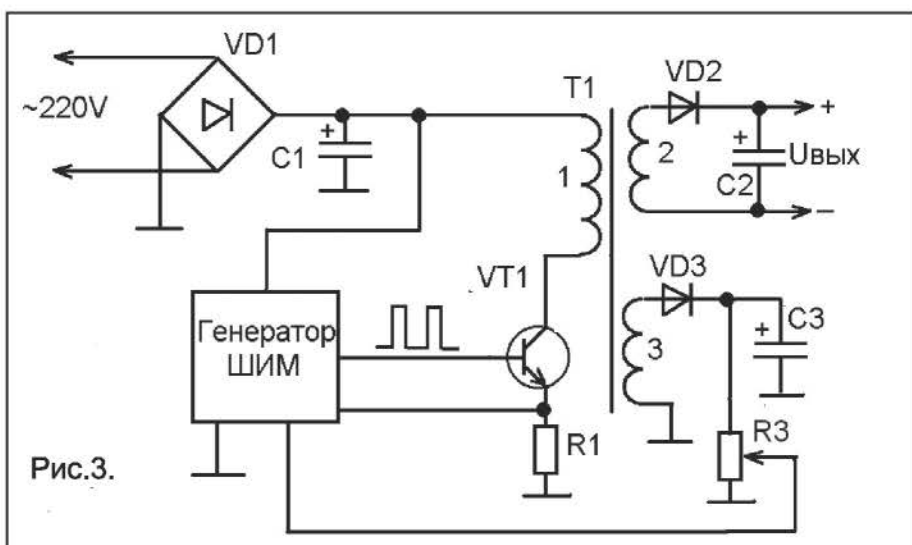


Рис.3.

Таким образом, изменяя длительность импульсов, поступающих на базу транзистора, можно изменять выходное напря-

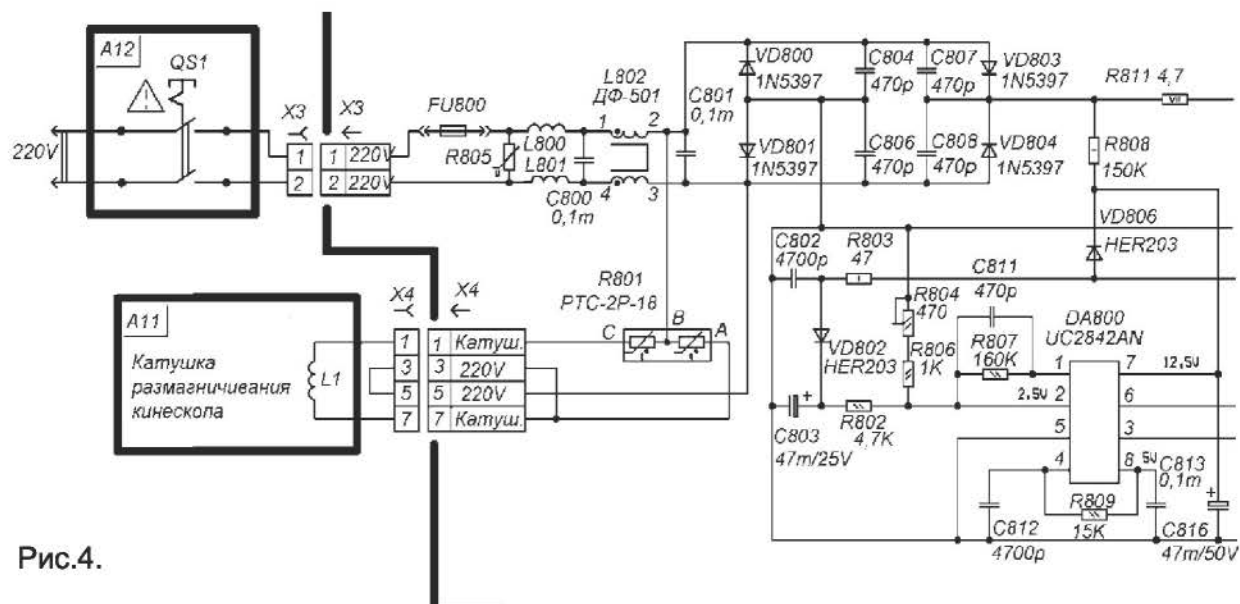


Рис.4.

жение вторичной обмотки Т1, а следовательно и осуществлять стабилизацию выходного напряжения.

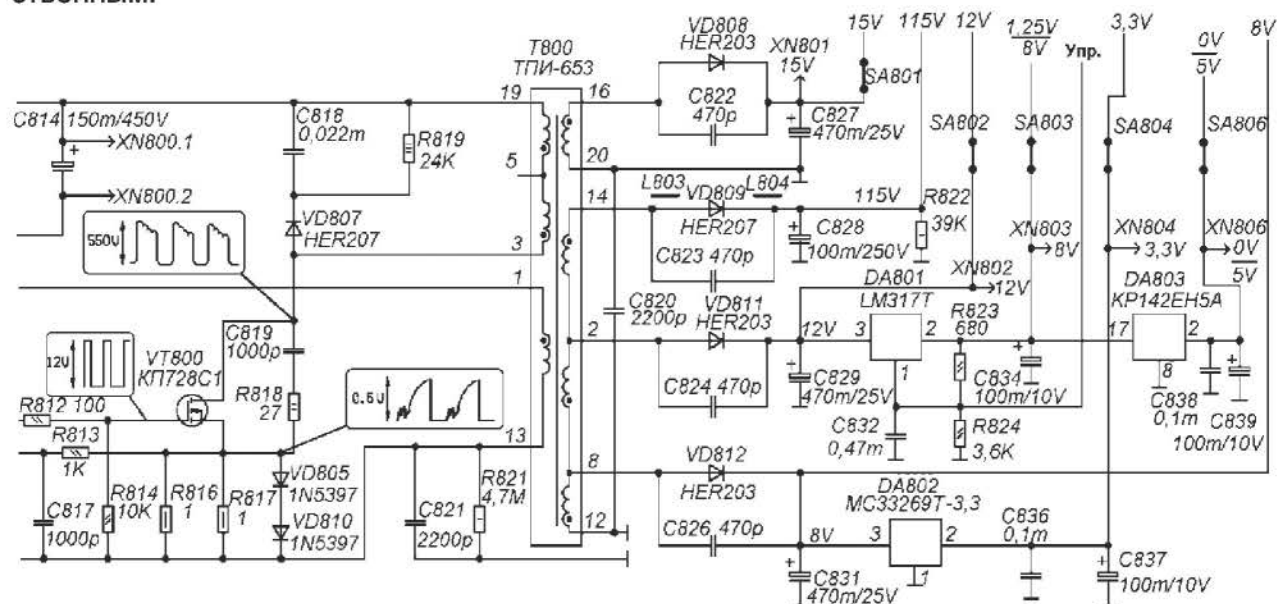
Вот только для этого нужна схема, которая будет каким-то образом измерять выходное напряжение на выходе вторичной обмотки и регулировать соответствующим образом ширину импульсов, поступающих на базу транзистора.

В качестве такой схемы используется ШИМ контроллер. Расшифровывается «ШИМ» как широтно – импульсная модуляция. В состав ШИМ контроллера входит задающий генератор импульсов от которого зависит частота импульсов, схема защиты, контроля и логическая схема, которая и управляет длительностью импульсов, поступающих на базу выходного транзистора.

Для стабилизации выходного напряжения, схема ШИМ контроллера «должна знать» величину выходных напряжений. Для этих целей используется цепь слежения (или цепь обратной связи), она может быть выполнена самыми разными способами. Если нет необходимости в гальванической развязки от сети, то напряжение с выходного выпрямителя (как показано на рис. 1) непосредственно подается на вход слежения (или на вход компаратора) генератора ШИМ (или ШИМ-контроллера). Если же необходима развязка, то как промежуточное звено может быть использована оптопара. Такой способ слежения называется непосредственным.

Однако, существует и косвенный метод слежения (рис.2). Суть косвенного метода слежения в том, что для измерения выходных параметров блока питания используется дополнительная обмотка 3 трансформатора с выпрямителем на выходе. Так как все обмотки взаимосвязаны, потому что являются частями одного и того же трансформатора, то и изменения напряжения на них тоже происходят в одинаковых пропорциях. Вот эта дополнительная обмотка 3 и работает как некий датчик выходных параметров блока питания, - если напряжение на С2 изменяется, то и на С3 тоже происходит изменение в той же пропорциональности.

Практически, ШИМ-контроллер работает таким образом, - он изменяет широту импульсов, подаваемых на базу выходного транзистора таким образом, чтобы на его контрольном входе всегда было одно и то же напряжение. Так что регулировать выходное напряжение можно не только изменяя числа витков обмоток, но и с помощью делителя напряжения, поступающего от контрольной цепи, например, переменным резистором (рис.3). Переменным резистором R3 мы регулируем напряжение на выходе выпрямителя работающего с дополнительной обмоткой. Соответственно, напряжение на контрольном входе ШИМ-контроллера (генератора ШИМ) меняется, и он изменяет широту импульсов так, чтобы это напряжение на его контрольном



входе восстановить. Таким образом, регулировка получается обратная, - поворачиваем R3 в сторону уменьшения напряжения (вниз по схеме), а напряжение Uвых увеличивается, и наоборот.

Со стабилизацией все понятно. Теперь вопрос о защите от перегрузки. Ведь при превышении тока через транзистор он может выйти из строя. Обычно используют датчики тока, представляющие собой мощный резистор, включенный в эмиттерную цепь выходного транзистора. Согласно Закону Ома на этом резисторе будет падать напряжение, пропорциональное силе тока, протекающего через этот резистор, а значит и через транзистор. Это напряжение подается на вход защиты от КЗ ШИМ-контроллера. Если напряжение на резисторе превышает некоторую величину ШИМ-контроллер выключает генератор и на базе транзистора устанавливается нулевое напряжение.

На рисунке 4 показана схема реального источника питания цветного телевизора «Горизонт-СТV-730». Это импульсный источник питания на основе ШИМ-контроллера на микросхеме UC2842AN. Рассмотрим его схему. Напряжение от электросети через выключатель, предохранитель и фильтр поступает на выпрямитель на диодах VD800, VD801, VD802 и VD803. На выходе выпрямителя включен сглаживающий конденсатор C814. Он подключен через мощный резистор R811, который здесь стоит для того чтобы ограничивать зарядный ток конденсатора C814 в момент включения телевизора в электросеть. На C814 выделяется постоянное напряжение около 300V.

Импульсный генератор состоит из ШИМ-контроллера на микросхеме DA800 и выходного каскада на мощном полевом транзисторе VT800. Питается микросхема напряжением 12,5V которое поступает на её вывод 7. Внутри микросхемы есть стабилитрон на 12,5V включенный между её выводами 7 и 5. В первое время после включения в сеть генератор еще не работает но питание на DA800 поступает от сетевого выпрямителя через резистор R808. Генератор микросхемы запускается

и начинает генерировать импульсы, поступающие на затвор VT800.

Транзистор усиливает импульсы по мощности и передает их в первичную обмотку (19-3) импульсного трансформатора T800.

Вторичные напряжения для питания схемы телевизора снимаются со вторичных обмоток трансформатора – 16-20, 14-2-6-12. Они выпрямляются однополупериодными диодными выпрямителями и далее поступают на узлы телевизора.

Для определения необходимой широты импульсов и работы системы стабилизации здесь используется косвенный метод. Микросхема DA800 контрольное напряжение получает от специальной обмотки 1-13 трансформатора, работающей с выпрямителем на диоде VD802. Резисторы R802, R806, R804 образуют делитель напряжения поступающего от этого выпрямителя. Измеритель ошибки (выводы 1 и 2 ИМС DA800) сравнивают напряжение на выводе 2 DA800 с внутренним стабильным напряжением, и изменяет широту импульсов так, чтобы вторичные напряжения поддерживались стабильными. При помощи подстроечного резистор R804 можно в некоторых пределах регулировать выходные напряжения.

Интересно и то, что это напряжение (с обмотки 13-1) служит и для питания микросхемы ШИМ-контроллера в рабочем режиме. В этом случае работает выпрямитель на диоде VD806.

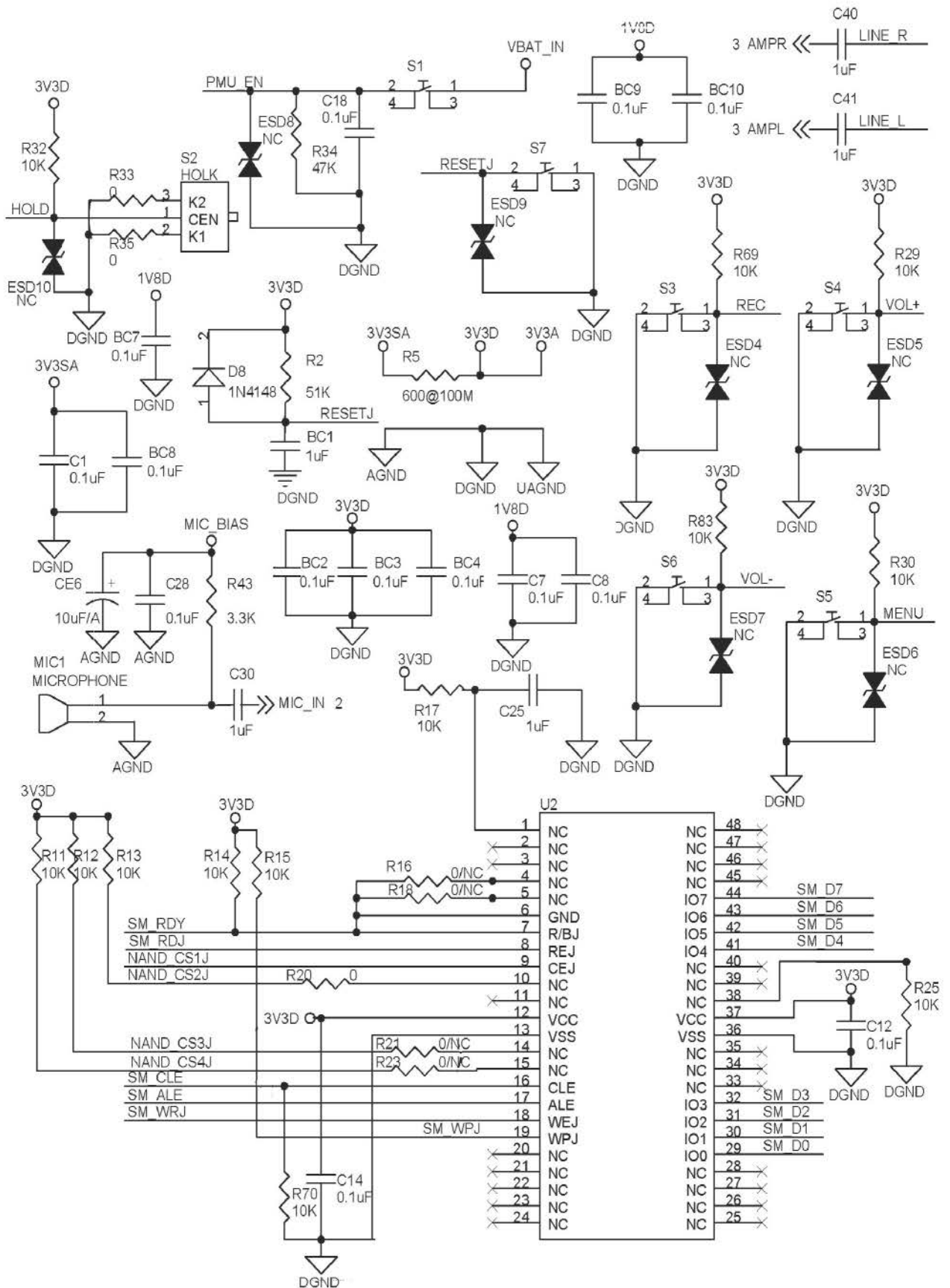
Схема защиты от перегрузки и КЗ берет импульсы с параллельно включенных резисторов R816 и R817, включенных в цепи истока мощного полевого транзистора VT800. Если эффективный ток через транзистор превышает максимальное значение (если напряжение на R816 и R817 более 1V), схема защиты выключает генератор, подающий импульсы на затвор транзистора и схема блока питания переходит в аварийный режим.

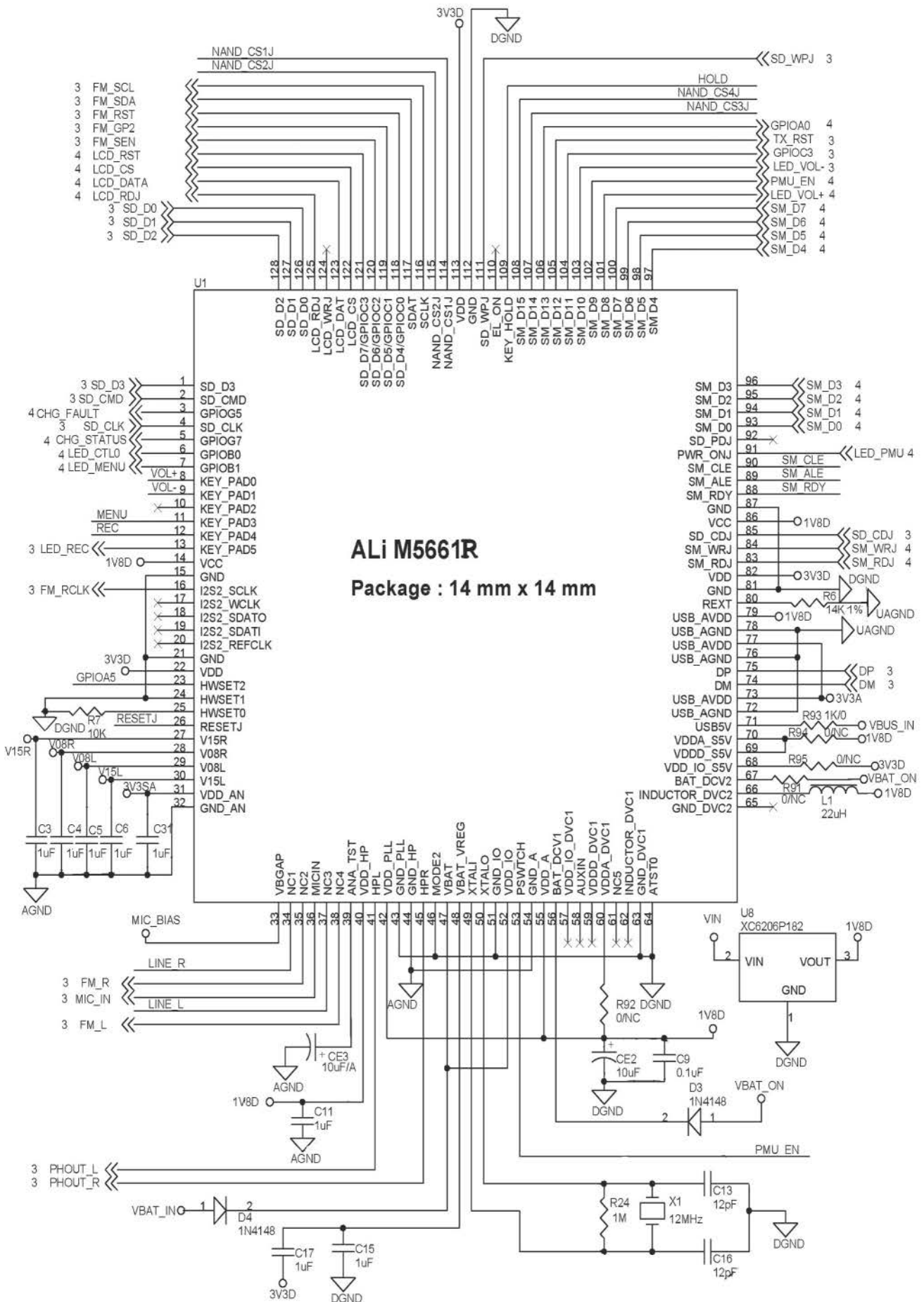
Иванов А.

Литература:

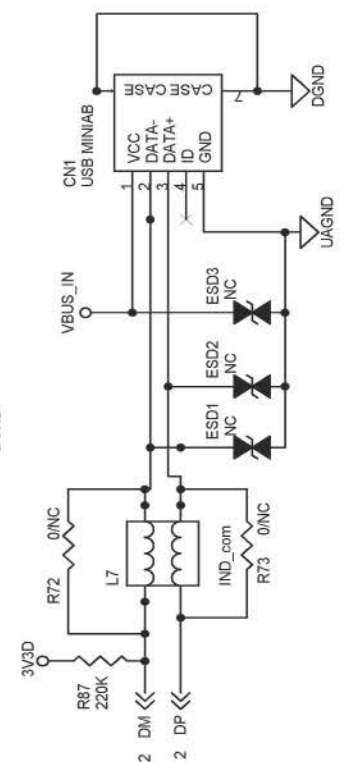
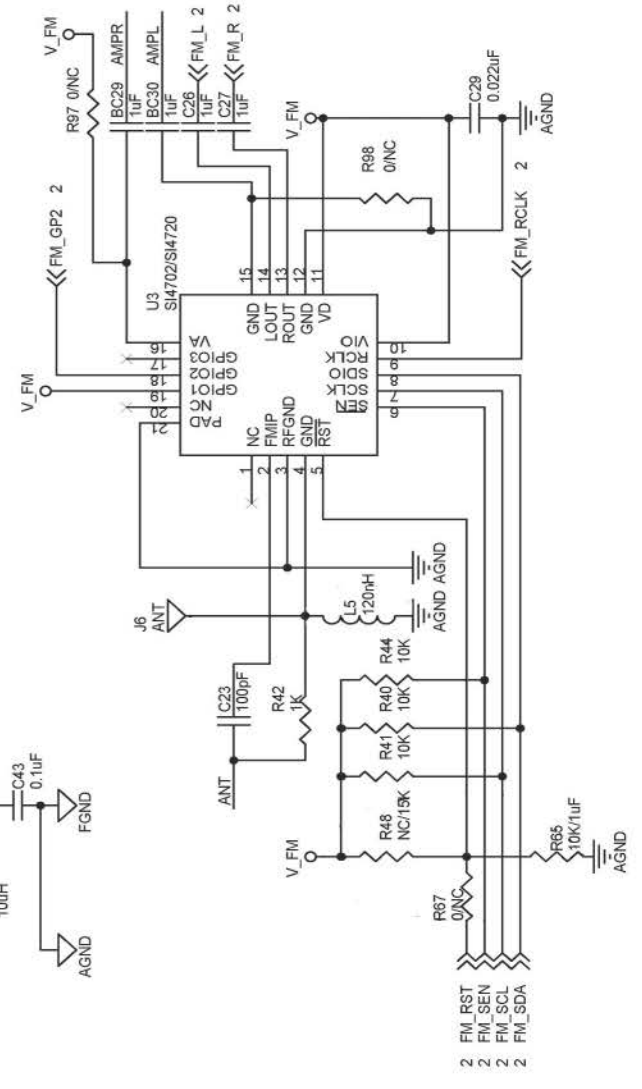
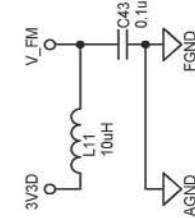
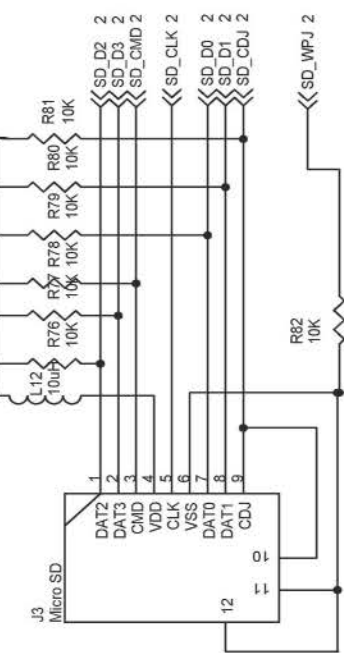
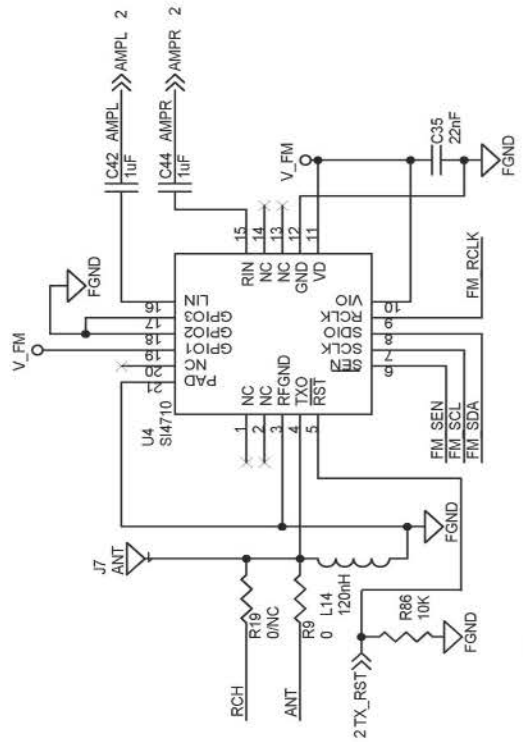
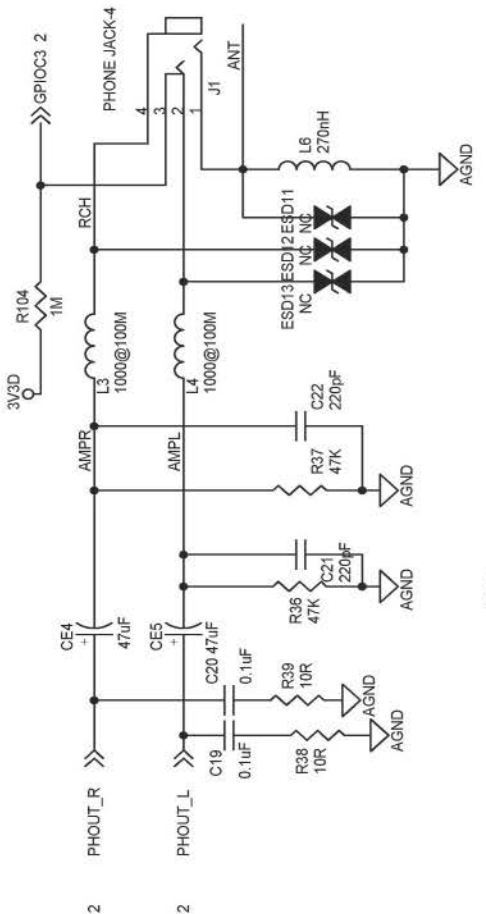
1. Уроки телемастера. Занятие №3. ж.Радиоконструктор №9, 2005 г. с. 39-41.

МП-3 ПЛЕЕР ТЕХЕТ - Т-43х (принципиальная схема)





Ali M5661R
Package : 14 mm x 14 mm



АУДИО, ВИДЕО, РАДИОПРИЕМ, РАДИОСВЯЗЬ,
ИЗМЕРЕНИЯ, ОХРАННЫЕ УСТРОЙСТВА,
БЫТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА, РЕМОНТ,
АВТОМОБИЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА,
ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА,
СПРАВОЧНИК.

