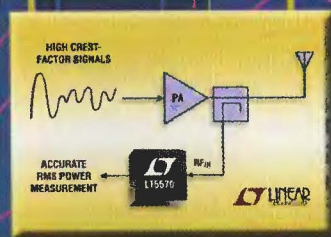




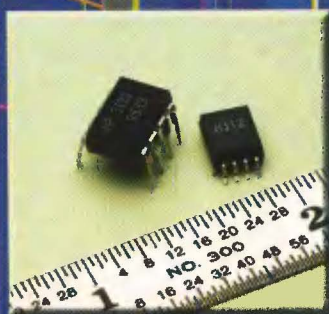
VM922 - устройство для ремонта и тестирования компьютеров - POST Card PCI



Полимерная широкополосная антенна



Детектор мощности ВЧ с высоким быстродействием LT5570



ASPL-N312/K312 - миниатюрный оптрон для управления мощными транзисторами IGBT и MOSFET

МИКРОСХЕМЫ И КОМПОНЕНТЫ

НОВОСТИ ОТРАСЛИ

DG451-DG453 - аналоговые 4-канальные SPST КМОП коммутаторы

СХЕМОТЕХНИКА

Некоторые особенности современных малогабаритных ламп и схем их питания

Схема для подбора согласованных пар диодов

Широкополосный пробник радиочастотного сигнала

Управляемый напряжением генератор на микросхеме MC1648

Автомат лестничного освещения

7-канальное устройство изменения яркости светодиодов

Простой измеритель индуктивности

Улучшенная схема защиты лазерного диода от перенапряжения

Детектор прохождения через нуль

Генератор треугольных импульсов

Тестер светодиодов

Универсальный источник питания с "безопасным" высоковольтным конденсатором

Ламповые УНЧ ... сегодня

Правим NET

НОВОСТИ ОТРАСЛИ

Полимерная широкополосная антенна 1
 DG451-DG453 - аналоговые 4-канальные SPST КМОП коммутаторы 1

МИКРОСХЕМЫ И КОМПОНЕНТЫ

ACPL-H312/K312 - миниатюрный оптрон для управления мощными транзисторами IGBT и MOSFET 2
 Детектор мощности ВЧ с высоким быстродействием LT5570. 3

СХЕМОТЕХНИКА

Некоторые особенности современных малогабаритных ламп и схем их питания. 5
 Схема для подбора согласованных пар диодов 6
 Широкополосный пробник радиочастотного сигнала. 6
 Управляемый напряжением генератор на микросхеме MC1648 6
 Автомат лестничного освещения 7
 7-канальное устройство изменения яркости светодиодов 8
 Простой измеритель индуктивности 9
 Улучшенная схема защиты лазерного диода от перенапряжения 9
 Детектор прохождения через нуль 10
 Генератор треугольных импульсов. 11
 Тестер светодиодов 11
 Универсальный источник питания с "безопасным" высоковольтным конденсатором 12

Правим NET

Ламповые УНЧ ... сегодня 13

Изделия МАСТЕР КИТ

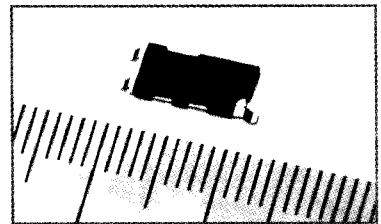
BM9222 - устройство для ремонта и тестирования компьютеров - POST Card PCI 17

ИНФОРМАЦИЯ

КНИГА-ПОЧТОЙ 22

Полимерная широкополосная антенна

Фирма Omron выпускает полимерную широкополосную антенну UWB (Ultra Wideband) новой серии Wi-PlaDs, работающую в диапазоне частот до единиц гигагерц.



Основное достоинство данного типа антенн - их эластичность, позволяющая производить антенны разной формы, в зависимости от требований заказчика.

Выпускается антенно в двух исполнениях: S1 и N1. В сравнении с керамическими антеннами, антенны Wi-PlaDs имеют лучший коэффициент усиления при всенаправленной характеристике диаграммы.

Антенны S1 типа plug-in предназначены для устройств, питаемых от сети, например таких, как телевизионные приемники у которых габариты антенны не критичны, а параметры должны быть наилучшими.

Модель WXA-S1FL - всенаправленная антенна UWB, обеспечивает усиление 0 dBi, неравномерность в пределах 3 dB и коэффициент стоячей волны меньше 3 в диапазоне частот от 3,1 до 4,9 ГГц. Габаритные размеры 39,5 мм (высота) x 23 мм (диаметр).

Антенны N1 предназначены для поверхностного монтажа. Могут применяться в переносных устройствах, в которых к габаритам комплектующих элементов предъявляются жесткие требования. Модель WXA-N1SL имеет размеры 12 мм x 5 мм x 1,1 мм, электрические параметры близки к параметрам антенны WXA-S1FL.

<http://www.omroncomponents.co.uk>

DG451-DG453 - аналоговые 4-канальные SPST КМОП коммутаторы

Серия DG451 имеет четыре высоковольтных независимых SPST ключа. Сопротивление открытого ключа 4 Ом и высокая равномерность сопротивления коммутатора 0,2 Ом во всем диапазоне входных аналоговых сигналов идеально подходят для передачи сигналов без искажения.

Питание коммутатора двуполярное ± 5 или ± 15 В или однополярное 12 В, мощность рассеивания 18 мВт.

Обеспечивает переключение аналогового сигнала в диапазоне ± 15 В. Время включения 80 нс, выключения - 60 нс.

Все цифровые входы имеют низкие уровни входных пороговых напряжений 0,8 и 2,4 В, что обеспечивает совместимость с низковольтной TTL/КМОП логикой.

Выпускается в корпусах TSSOP-16 и SOIC-16 (см. рисунок).

Переключение типа "Break-Before-Make" исключает "закорачивание" канала при работе коммутатора серии DG453 в режиме мультиплексирования (время задержки от 5 нс).

Переключающие свойства всех каналов равноценны по направлениям и обеспечивают уровень входного аналогового сигнала вплоть до уровня напряжения питания 44 В.

<http://www.vishay.com>

РАДИОСХЕМА

Выдается с **сентября 2006 г.**
№4(16) сентябрь 2008

Научно-популярный журнал
 Зарегистрирован Министерством
 Юстиции Украины
 сер. КВ, № 13831-2805ПР, 22.04.2008 г.

Адреса для листів:
 а/с 111 (Радиосхема), м. Київ, 03067
 тел. (044) 458-34-67
 e-mail: radiochema@ukr.net

Матеріали для публікації приймаються в рукописному, друкованому та електронному вигляді.

Розповсюдження по передплаті в усіх відділеннях зв'язку України, індекс 91710.

Редакційна колегія:
 М.П. Горейко, Л.І. Єременко, М.П. Власюк,
 Ю. Садіков, Є.Л. Яковлев

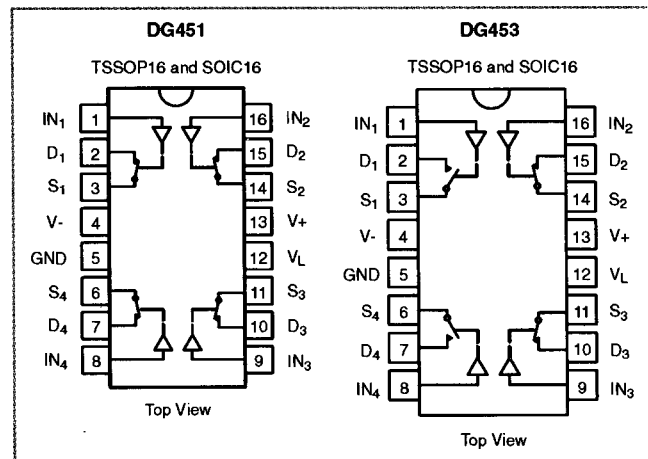
Підписано до друку 14.08.2008 р.
 Дата виходу в світ 27.08.2008 р.
 Формат 60x84/8. Ум. друк. арк. 7,4
 Обл. вид. арк. 9,35. Індекс 91710.
 Тираж 2700 прим. Зам. № 8/1151
 Ціна договірна.

Видавець: ФOP Поночовний
 e-mail: radiochema@ukr.net

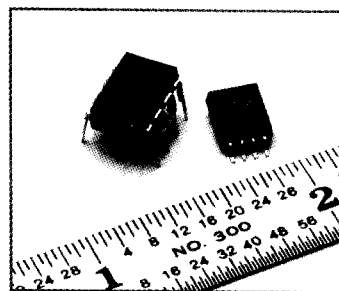
Віддруковано з комп'ютерного набору в друкарні ЗАТ «ВІПОЛ» м.Київ, вул. Волинська, 60, т.(044)246-2735

При передруку посилання на ж-л «Радиосхема» обов'язкове. За достовірність рекламної та іншої публікуємої інформації несуть відповідальність рекламодавці та автори. Думка редакції не завжди співпадає з думкою авторів.

© Редакція «Радиосхема», 2006-2008

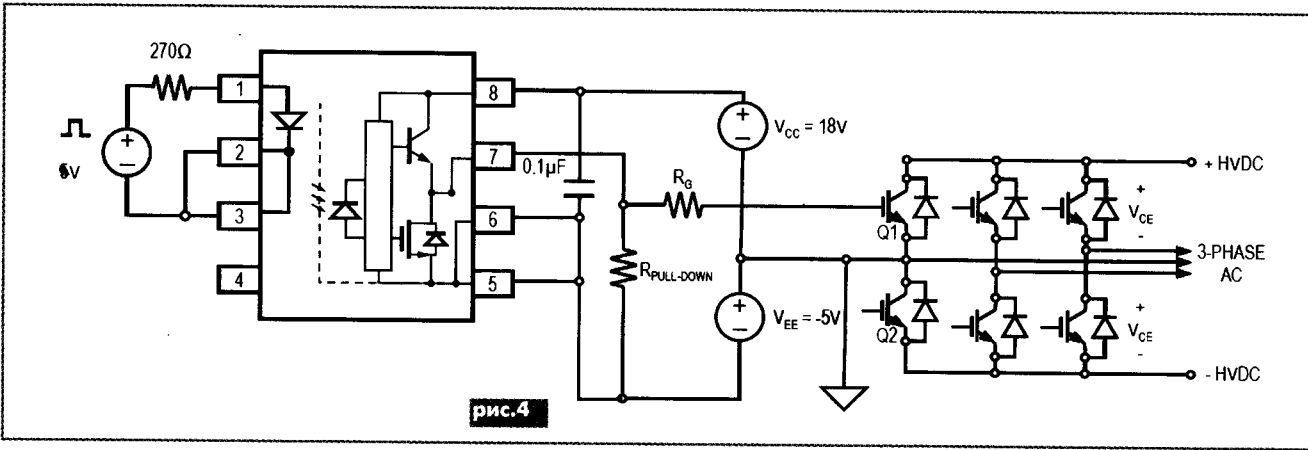
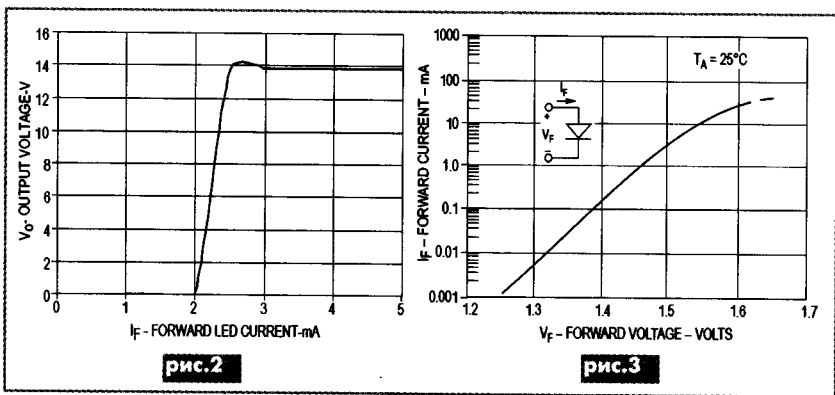
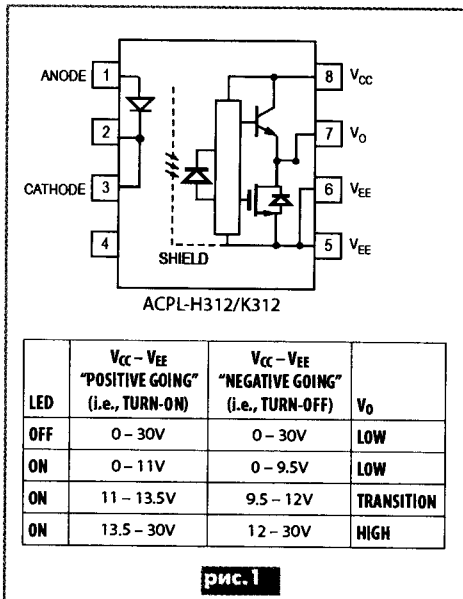


АСРЛ-Н312/К312 - миниатюрный оптрон для управления мощными транзисторами IGBT и MOSFET



АСРЛ-Н312/К312 содержит GaAsP светодиод, который оптически связан с интегральной схемой мощного выходного каскада. Эти оптроны идеально подходят для управления мощными IGBT и MOSFET транзисторами (1200 В/100 А), инверторами АС и DC двигателей и для ключевых цепей источников питания.

Функциональная схема оптрона с обозначением выводов и таблица истинности показаны на **рис.1**. Но **рис.2** показана переходная характеристика (зависимость выходного напряжения от входного тока), на **рис.3** - входная ВАХ (зависимость тока от входного напряжения).



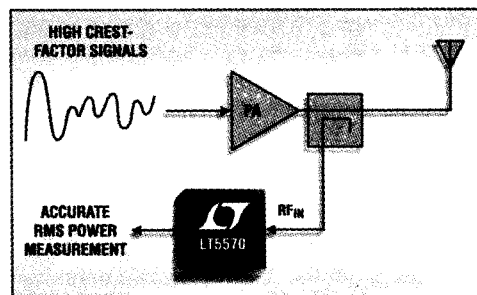
Parameter	Symbol	Min.	Max.	Units
Storage Temperature	T _S	-55	125	°C
Operating Temperature	T _A	-40	100	°C
Junction Temperature	T _J		125	°C
Average Input Current	I _{F(AVG)}		25	mA
Peak Transient Input Current (<1 μs pulse width, 300pps)	I _{F(TRAN)}		1.0	A
Reverse Input Voltage	V _R		5	V
"High" Peak Output Current	I _{OH(PEAK)}		2.5	A
"Low" Peak Output Current	I _{OL(PEAK)}		2.5	A
Supply Voltage	V _{CC} - V _{EE}	0	35	v
Input Current (Rise/Fall Time)	t _{r(IN)} / t _{f(IN)}		500	ns
Output Voltage	V _{O(PEAK)}	0	V _{CC}	V
Output Power Dissipation	P _O		250	mW
Total Power Dissipation	P _T		295	mW

Высокое напряжение выходного каскада обеспечивает управляющее напряжение, необходимое для управления затвором мощного транзистора. На **рис.4** показана типовая схема включения оптрона для управления транзистором IGBT большой мощности. Максимальное выходное напряжение равно напряжению источника питания V_{CC}, диапазон питающих напряжений от 15 до 30 В. Максимальный выходной ток около 2,5 А.

Максимальный ток потребления оптрона 3 мА, скорость переключения 500 нс. Диапазон рабочих температур -40...+100°C. Выпускается в корпусе SO-8.

В **таблице** приведены максимально допустимые параметры оптрона АСРЛ-Н312/К312.

Детектор мощности ВЧ с высоким быстродействием LT5570



LT5570 - монолитный детектор мощности ВЧ (40 МГц - 2,7 ГГц) предназначен для измерения среднеквадратичной мощности переменного сигнала с широкими пределами изменения динамической характеристики от -52 до 13 дБ в зависимости от частоты. Мощность переменного сигнала, независимо от формы волны (логарифмическая шкала в децибеллах), преобразовывается в постоянное напряжение (линейная шкала в вольтах). LT5570 подходит для точного измерения мощности ВЧ и контроля уровня для большинства стандартов ВЧ, включая CDMA, W-CDMA, CDMA2000, TD-SCDMA и WiMAX. Выходной сигнал постоянного тока буферизирован низким выходным сопротивлением усилителя, который способен работать на нагрузку высокой емкости. Время отклика 500 нс.

Точность измерения мощности $\pm 0,3$ дБ во всем динамическом диапазоне (60 дБ), рабочий диапазон температур от -40 до +85°C.

LT5570 работает с напряжением питания 5 В, потребляя ток 26,5 мА, в режиме ожидания - 0,1 мкА. Выпускается в корпусе DFN-10 (3 x 3 мм).

На **рис.1** показана цоколевка микросхемы LT5570, на **рис.2** - ее типовая схема включения.

Назначение выводов

V_{CC} (1) - вывод для подключения источника питания должен иметь блокирующие бескорпусные конденсаторы емкостью 1 нФ и 1 мкФ.

IN⁺, IN⁻ (2, 4) - дифференциальные сигнальные входы, внутренне смещены относительно V_{CC} на 1,224 В. Полное дифференциальное сопротивление около 200 Ом.

DEC (3) - входной вывод развязки синфазного сигнала. Имеет внутреннее смещение 1,224 В относительно питания. Входное сопротивление около 1,75 кОм, параллельно шунтируется на землю внутренним конденсатором 10 пФ. Полное сопротивление между DEC и IN⁺ (или IN⁻) приблизительно 100 Ом.

GND (5) - земля.

OUT (6) - выходной контакт постоянного тока. Выходное сопротивление определяется внутренним сопротивлением 100 Ом, которое обеспечивает защиту выходной цепи при КЗ на выходе.

DNC (7, 8) - выводы не подключаются.

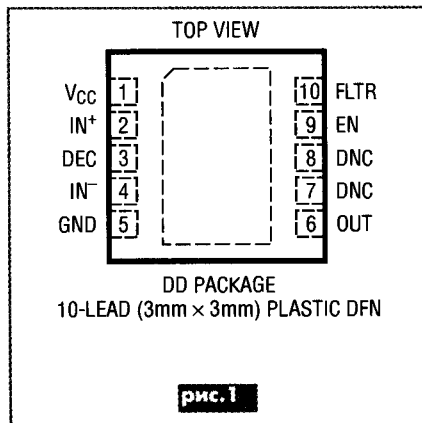


рис.1

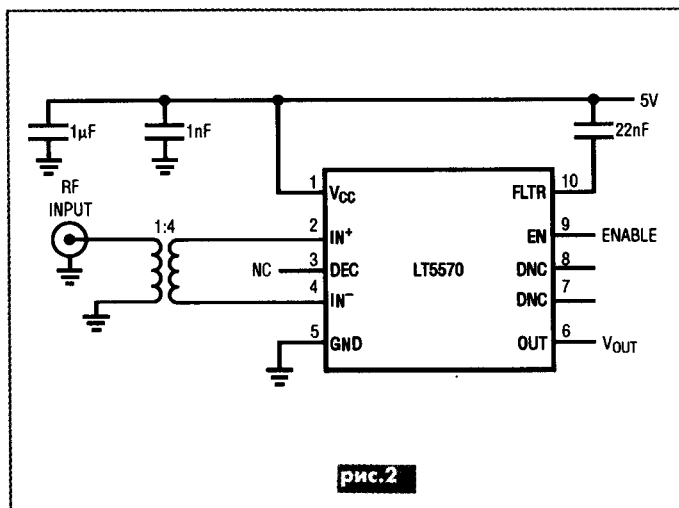


рис.2

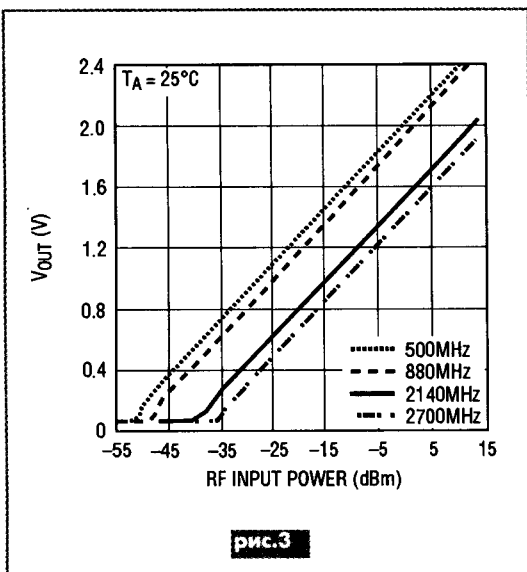


рис.3

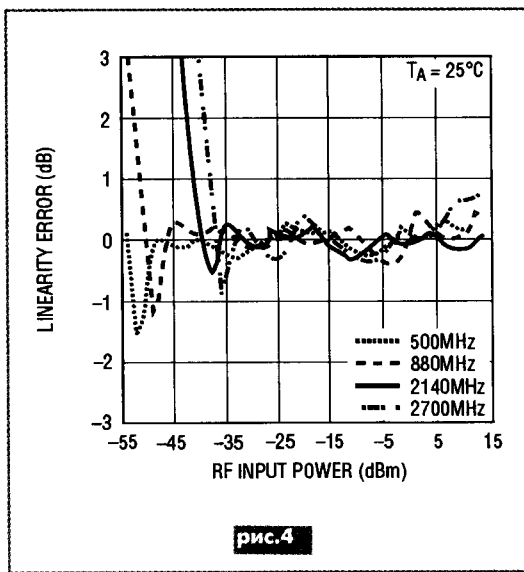


рис.4

EN (9) - вывод включения. Напряжение выше 2 В включает интегральную схему, напряжение ниже 1 В приводит к отключению микросхемы с соответствующим понижением потребления тока от источника питания.

Если функция вкл/выкл не требуется, тогда вывод следует подключить к выводу V_{CC}. Типовой ток потребления вывода EN 68 мкА (для 5 В). Напряжение на выводе EN не должно

превышать напряжение на V_{CC} более чем на 0,3 В.

FLTR (10) - вывод для подключения внешнего фильтрующего конденсатора емкостью не менее 22 нФ (конденсатор необходим для устойчивого измерения средней мощности переменного сигнала), другой вывод конденсатора должен быть соединен с выводом V_{CC} .

На **рис.3** показана зависимость выходного напряжения микросхемы от мощности входного сигнала, на **рис.4** - линейная погрешность измерения на различных частотах при разных уровнях входного сигнала.

Переходные процессы на выходе детектора для различных уровней мощности на входе показаны на **рис.5**.

На **рис.6** показана тестовая схема для частот 880, 2140 и 2700 МГц, на **рис.7** - печатная плата и расположение деталей. Конденсаторы C1, C2, C4 размером 0402, C3 - 0603, резистор R1 - 0402.

На **рис.8** показана тестовая схема для частот 40 и 860 МГц, на **рис.9** - печатная плата и расположение деталей.

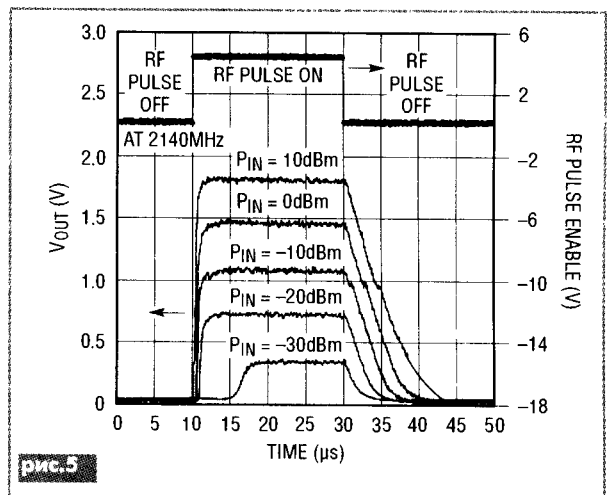
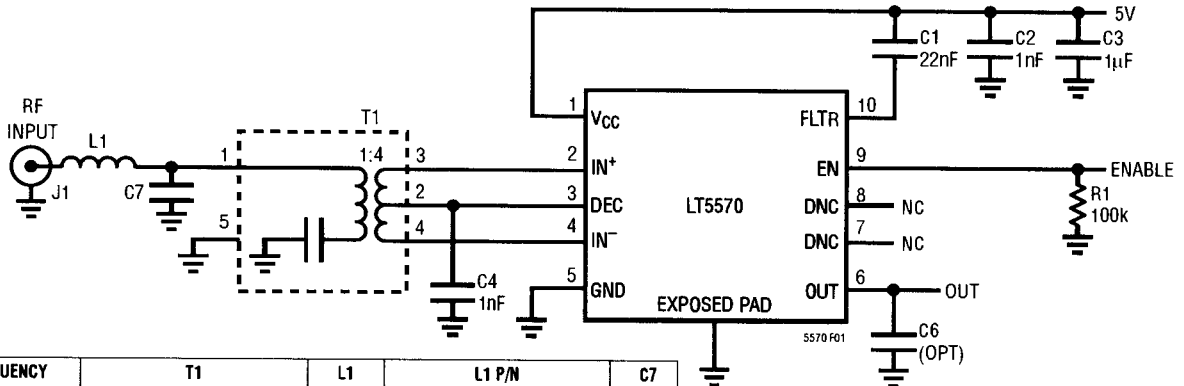


рис.5



FREQUENCY	T1	L1	L1 P/N	C7
880MHz	MURATA LDB21869M20C-001	8.2nH	TOKO LL1005-FH8N25	2.7pF
2140MHz	MURATA LDB212G1020-001	3.3nH	TOKO LL1005-FH3N35	0.5pF
2700MHz	MURATA LDB212G4020-001	1.2nH	TOKO LL1005-FH1N25	1pF

рис.6

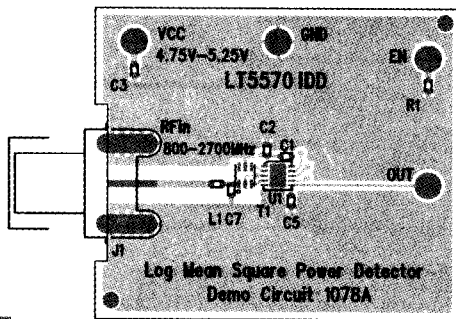


рис.7

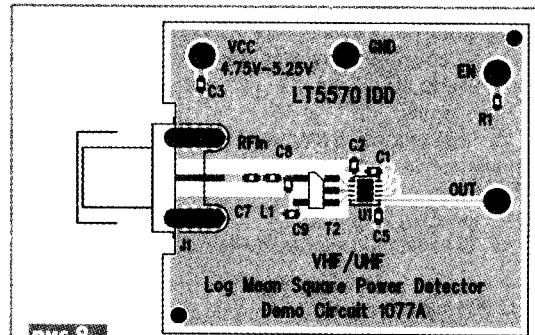


рис.9

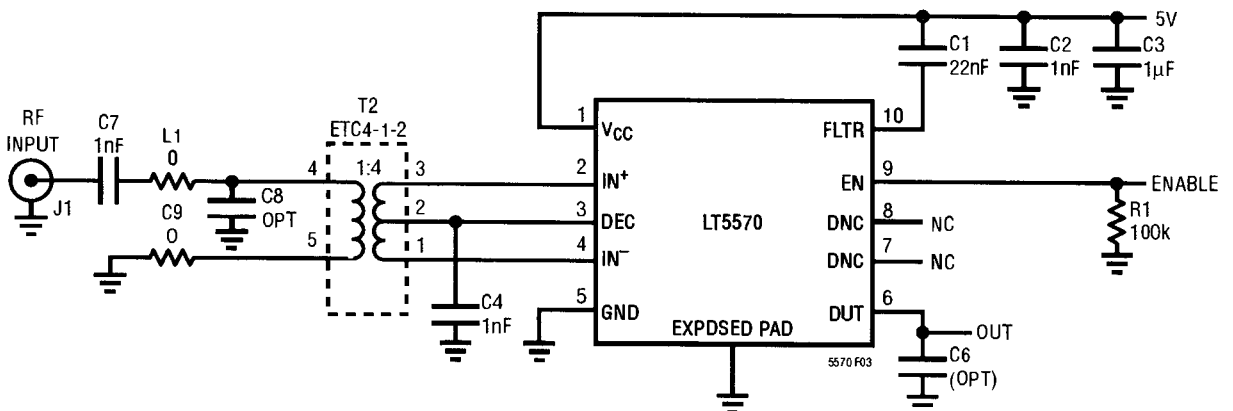


рис.8

Некоторые особенности современных малогабаритных ламп и схем их питания

Е.Л. Яковлев, г.Ужгород

(Продолжение. Начало см. в РС 4/2007, 5/2007)

В РС 5/2007 было напечатано окончание этой статьи, но, как вскоре оказалось, в продаже постоянно появляются новые типы малогабаритных люминесцентных ламп со встроенными инверторами на транзисторах, и потребителей интересует, чем они отличаются друг от друга.

На **рис.17** показана принципиальная схема ЛДС UESR модели U-3U2735 и внешний вид печатной платы. Мощность ЛДС достаточно велика - 35 Вт.

Как видно схема практически идентична ЛДС Lightoffer мощностью 11 Вт - рис. 11 [2]. Отличие состоит только в том, что в схеме рис.17 цепочка из параллельно соединенных резистора R8 и конденсатора C4 шунтирует транзистор VT2, а в ранее публиковавшейся схеме рис. 11 - транзистор VT1. Соответственно, ЛДС подключается к минусу источника питания, а в более ранней схеме - к плюсу. В любом случае ЛДС подключается к транзистору, шунтируемому RC-цепочкой.

Другое отличие - различие полярностей подключения электролитических конденсаторов в базовых цепях транзисторов. Целесообразность такого решения, однако проблематична.

Принципиальная схема ЛДС Shintai 18W (**рис.18**) идентична схеме ЛДС Super Light 24W (рис.9 [2]). Отличие только в не-

значительном различии некоторых элементов схемы и полярности подключения электролитического конденсатора C3. Различаются и рисунки печатных плат этих ЛДС. Учитывая то, что мощность ЛДС обоих типов невелика и практически одинакова, интересным для радиолюбителей является ... отсутствие в обеих схемах балластного дросселя, через который, как правило, подключаются ЛДС к импульсному трансформатору.

Один из транзисторов (VT1) обеих схем шунтирован резистором (R2 в схеме рис.9 и R4 в схеме рис.18), но в обеих схемах нет снабберного конденсатора. Тем не менее обе схемы оказались работоспособны. Насколько они долговечны - покажет практика. Настораживает то, что лампа Super Light 24W, несколько месяцев назад приобретенная для экспериментальной проверки недавно "приказала долго жить" - перегорела одна нить накала и вышли из строя несколько элементов схемы. Насколько такой отказ случаен сможет показать только анализ большого количества эксплуатировавшихся изделий.

Если читатели уже сталкивались с такими нештатными ситуациями столь скоротечных отказов ЛДС, редакция озономит с их информацией и предоставит свои страницы для популяризации опыта.

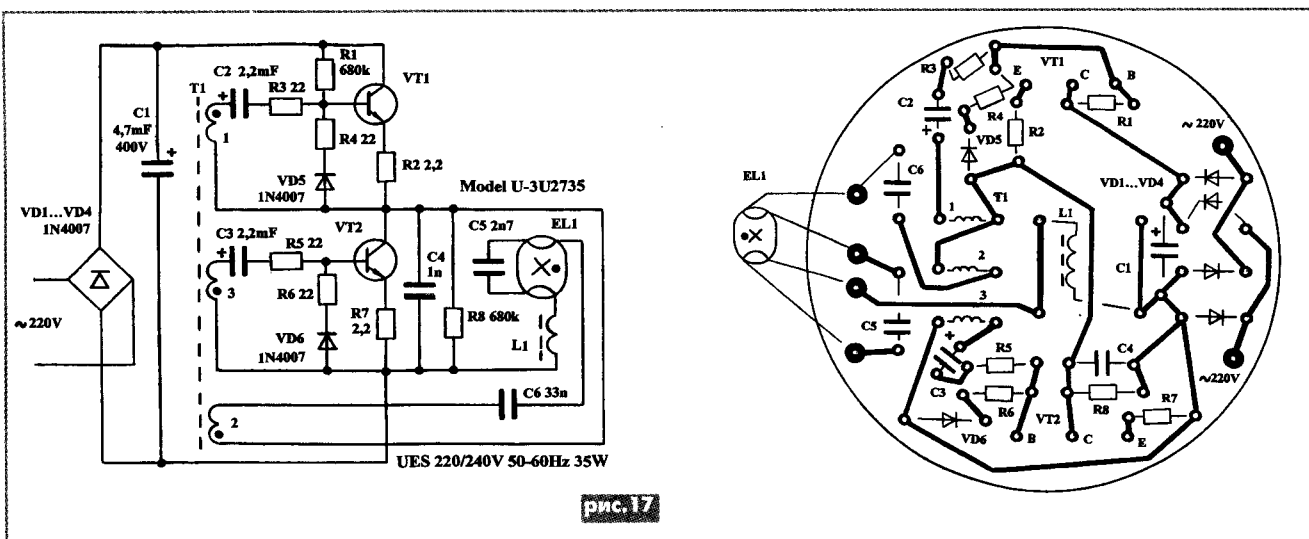


рис. 17

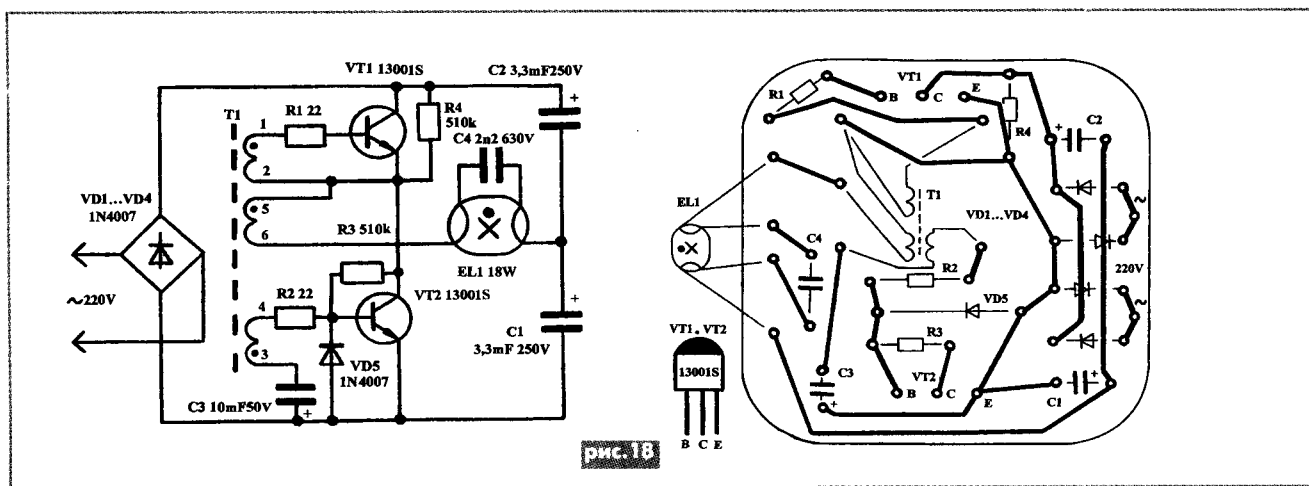


рис. 18

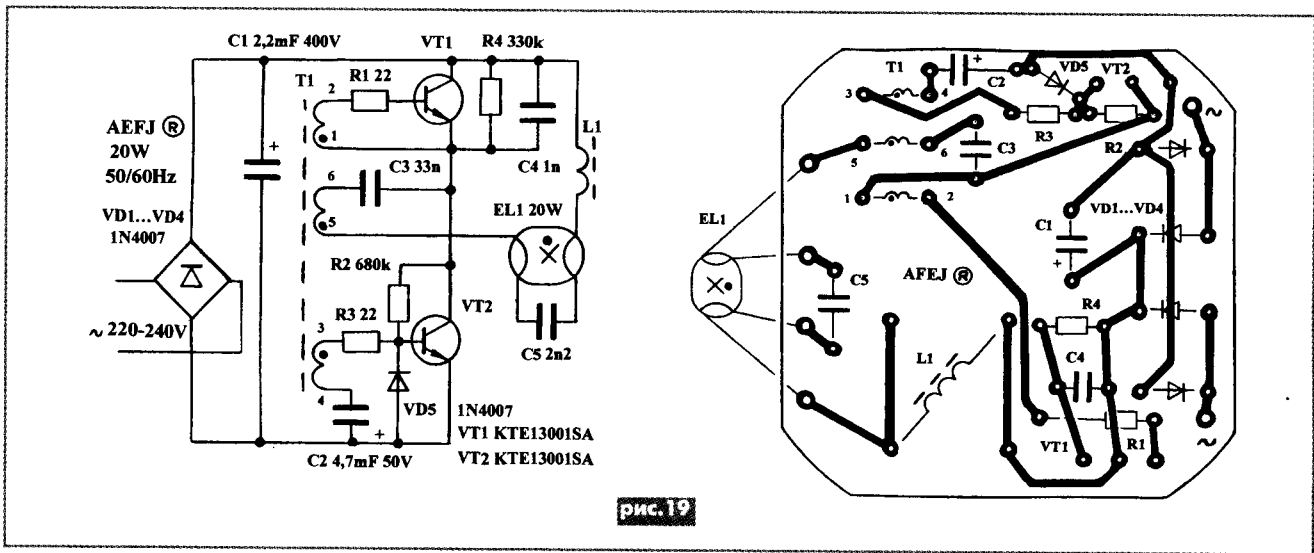


рис. 19

При рассмотрении схемы ЛДС CATAR 20W оказалось, что она абсолютно идентично ранее рассмотренной модели PEAGGIO ALAABAKRY 40W (рис.9 [2]). Отличие состоит только в номиналах некоторых радиокомпонентов и количестве витков трансформатора T1. По сравнению со схемой CIXING SL*PRISMATIC 36W [3] отсутствует и диод между выводами Б-Э транзистора VT1, изменен коэффициент трансформации трансформатора T1. В качестве транзисторов использованы 13001 LSA. Рисунок печатной платы также не претерпел существенных изменений - изменена только топография входного диодного моста VD1...VD4.

ЛДС AEFJ 20W производится в Китае, как практически и все остальное широко распространенные типы ЛДС. Ее принципиальная и монтажная схемы проказаны на рис.19.

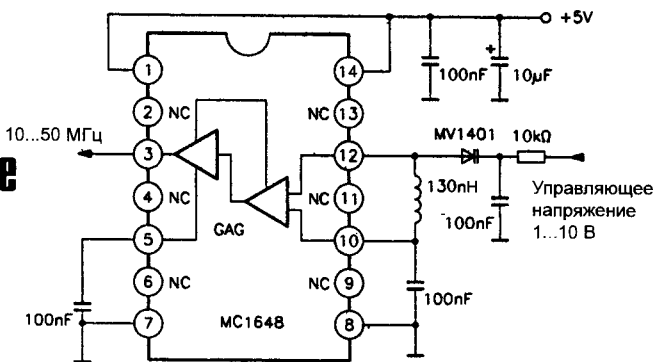
Схема AEFJ типовая - несколько упрощенная по сравнению

с лампой ELECTRUM 15W A-FC-216 (рис.1 [1]). Из схемы ELECTRUM исключены резистор R1, дроссель L1, диод VD5 и нелинейный полупроводниковый элемент R6 - рис.1, транзисторы 13003 заменены менее мощными 13001. Естественно, от токовой "модернизации" ELECTRUM надежность работы ЛДС AEFJ явно не повысится, но это не останавливает производителей. Чего не сделаешь ради дополнительной прибыли!!!

Литература

1. Яковлев Е.Л. Некоторые особенности современных малогабаритных ламп и схем питания // Радиосхема.-№4.-2007.-С.16-18.
2. Яковлев Е.Л. Некоторые особенности современных малогабаритных ламп и схем питания // Радиосхема.-№5.-2007.-С.17-20.
3. Яковлев Е.Л. Некоторые особенности одной из промышленных конструкций ЛДС // Радиоаматор.-№8.-2007.-С.30.

Управляемый напряжением генератор на микросхеме MC1648



Широкополосный пробник радиочастотного сигнала

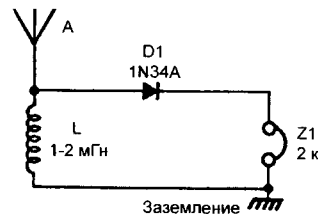
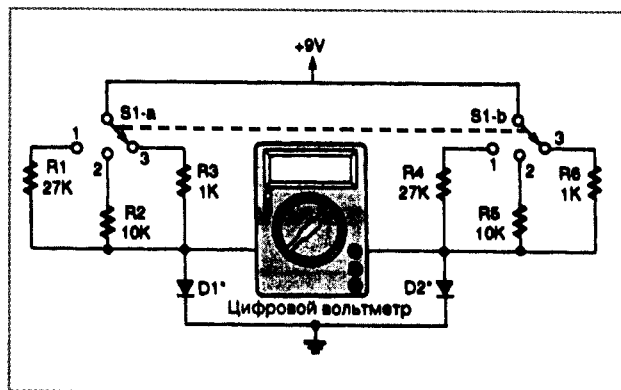


Схема для подбора согласованных пар диодов

Для подбора согласованных пар диодов используют схему, показанную на рисунке. Для этого берут два диода D1 и D2 с номинально одинаковыми характеристиками и наблюдают за показаниями цифрового вольтметра. Диоды можно считать согласованными, если показания вольтметра будут равны нулю или близки к нулю. Тестирование выполняют токами разной силы. С помощью двоянного переключателя S1 устанавливают величину тока тестирования: 300 мкА - в позиции 1, 800 мкА - в позиции 2, 8 мА - в позиции 3.



Автомат лестничного освещения

Устройство, выполняющее функцию автоматического выключателя лестничного освещения, разработал З. Орловски (Польша), при нажатии кнопки автомата освещение включается, при следующем нажатии кнопки освещение выключается. Включенная электрическая лампочка через некоторое время автоматически выключается. Автоматический выключатель построен таким образом, что позволяет подключать любое количество кнопок.

Устройство удобно использовать в тех случаях когда необходимо включать и выключать освещение из разных мест, а также для автоматического выключения освещения. Его также можно использовать как часть нетиповой сигнализационной системы, которая при обнаружении передвижения в зоне датчиков (инфракрасные, ультразвуковые, микроволновые и т.п.) включает на определенное время освещение.

Схема автомата лестничного освещения показана на **рис. 1**. Устройство построено на ИМС 4013, содержащей два D-триггера. Один из триггеров U1A работает в нетиповой роли триггера Шмитта. Гистерезис обеспечивается резисторами R6 и R7, а цепь R5C2 выполняет роль фильтра, подавляющего всплески напряжения, которые могут появиться в длинных про-

уровня массы, транзистор T1 открывается и течет ток (отрицательный) через управляющий электрод триака. Триак открыт - электрическая лампа светится.

Во время тестирования устройства оказалось, что при использовании триаков с малым током управляющего электрода можно значительно уменьшить емкость C1 и C5 до 220 нФ, и даже до 150 нФ. При использовании стандартных триаков с током открытия 15 мА нужно применять емкость, указанную на схеме или даже больше (470 нФ).

Монтаж

Устройство можно собрать на печатной плате, показанной на **рис. 2**. Монтаж не вызывает особых трудностей, но перед первым включением в сеть необходимо тщательно проверить правильность сборки. Сле-

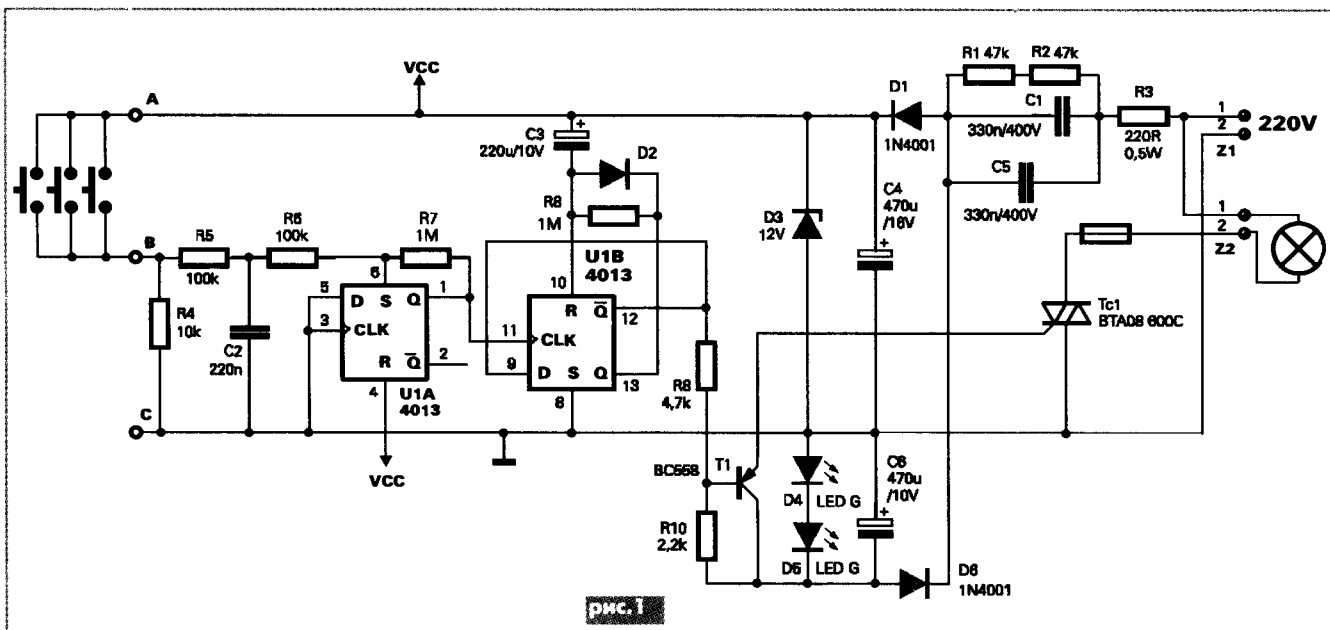


рис. 1

дох.

При нажатии одной из кнопок на входе CLK триггера появится нарастающий фронт. Триггер работает как двоичный счетчик, следовательно, при каждом нажатии кнопки состояние выхода будет изменяться на противоположное.

В исходном состоянии на выходе Q присутствует низкий уровень и конденсатор C3 заряжен. Каждый раз появление высокого уровня на выходе Q (выв. 13) включает триак (симистор) и начинается процесс разряда конденсатора C3. Когда напряжение на обнуляющем входе R (выв. 10) превысит логический порог, триггер обнуляется, а триак выключается.

Цепь управления триака имеет нестандартный вид, но такой способ управления в данном случае оказывается оптимальным. С помощью элементов D1, C4, D3 формируется положительное напряжение для цифровой части устройства, через элементы D6, C6, D4, D5 создается отрицательное напряжение для управления триаком. Отрицательное напряжение значительно меньше положительного, но вполне достаточно для открытия триака.

Когда на инверсном выходе триггера (выв. 12) появляется высокий логический уровень, на базе транзистора T1 появляется положительное напряжение и транзистор закрывается. Когда напряжение на выводе 12 упадет до

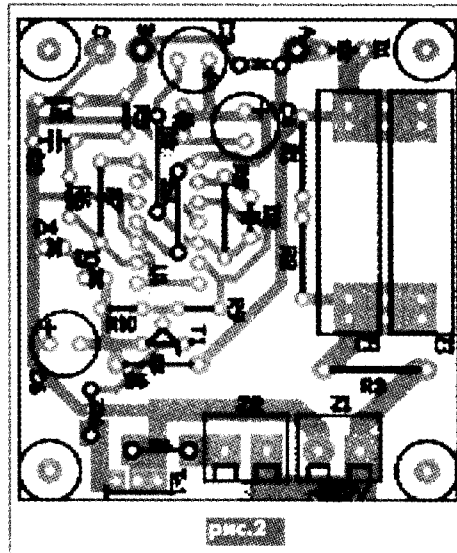


рис. 2

дует соблюдать меры безопасности при включении и наладке устройства, работающего под высоким напряжением.

Правильно собранное устройство не нуждается в наладке. Если устройство не работает, необходимо проверить напряжения на конденсаторах C4, C6 (в исходном состоянии около +12 В и -4,4 В). Затем проконтролировать изменяется ли состояние на выходах триггеров при каждом нажатии кнопки. Если эта часть работает нормально, необходимо отсоединить резистор R9 от триггера - триак должен быть открыт, а лампочка светиться. Если этого не происходит, нужно замкнуть выводы эмиттера и коллектора Т2. Если и в этом случае триак не открывается, причиной может

быть или неисправность триака или исключительно малая чувствительность триака - его нужно заменить (или увеличить емкость C1, C5). Такие сложности могут возникнуть при использовании триака с нестандартными параметрами. Применение триака ВТА06 или ВТА08 с током открывания 15 мА гарантирует исправную работу устройства.

В случае необходимости можно смело изменять номиналы конденсатора C3 (1...4700 мкФ) и резистора R8 (10 кОм ... 4,7 МОм).

Готовое устройство необходимо поместить в корпус, гарантирующий безопасность пользователям.

7-канальное устройство изменения яркости светодиодов

В.А. Мельник, г. Днепропетровск

Устройство (см. рисунок) очень напоминает схему из статьи [1], но имеет другое функциональное назначение и содержит меньше резисторов. Светодиоды диаметром 5 мм красного цвета свечения могут изменять яркость свечения вместе или независимо по семи каналам. При отсутствии указанных на схеме светодиодов можно использовать другие, т.к. функции стабилизации и ограничения тока через светодиоды до 20 мА с успехом выполняют внутренние буферы микроконтроллера AT89C2051 (МК). Схема работоспособна при напряжении питания +6 В и может быть выполнена с питанием от четырех гальванических элементов типоразмера АА без снижения яркости свечения светодиодов в процессе разряда гальванических элементов. МК в данном устройстве находится в состоянии последовательного чтения ячеек памяти с кольцевым циклическим повторением. Для программирования не нужно знать систему команд МК. Программа состоит только из кодов, которые последовательно выдаются из памяти на выводы порта P1.

С каждым тактовым импульсом от генератора на микросхеме DD1 МК побайтно выдает коды из памяти (2048 ячеек) на выводы порта P1, к которому подключены светодиоды. Единичному значению разряда байта соответствует высокий логический уровень на соответствующем выводе и погашенная пара светодиодов. При нулевом значении уровень на выводе низкий и пара светодиодов включена. Скорость изменения яркости необходимо подобрать с помощью переменного резистора R3. Чтобы переход с одной ячейки памяти на другую имел минимальную длительность и не влиял на свечение светодиодов, импульсы генератора имеют большую скважность.

Память МК должна быть распределена на 16 частей по 16 блоков. Каждый блок должен быть разделен на кадры из 8 ячеек, которые будут имитировать широтно-импульсную модуляцию изменения яркости светодиодов. Состояние лог. "0" на каждом выводе порта в кадре должно составлять для макси-

мальной яркости 8 ячеек памяти подряд, для минимальной - в одной из 8 ячеек. Следовательно, получим 8 градаций яркости. 16 блоков дают возможность обеспечить нарастание и спад яркости. 16 частей позволяют в пределах памяти обеспечить независимое изменение яркости любого канала или любые другие комбинации, которые зависят только от фантазии разработчика.

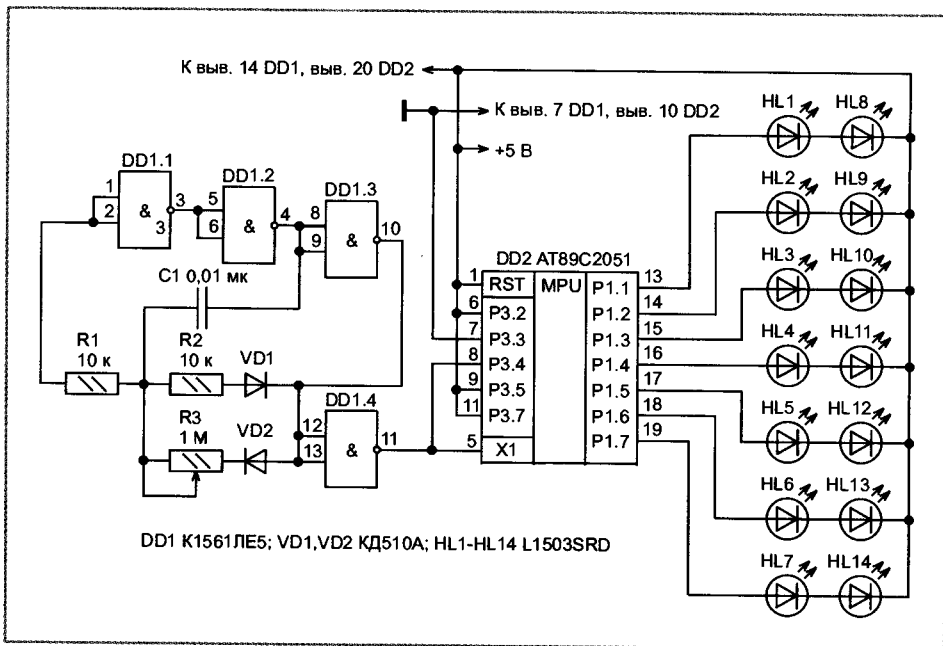
Для программирования МК можно применить простейший программатор без электронных компонентов [2, 3]. В качестве самого простого примера изменения яркости всех светодиодов нужно занести в память:

```
00 FF FF FF FF FF FF FF 00 00 FF FF FF FF FF FF
00 00 00 FF FF FF FF FF 00 00 00 00 FF FF FF FF
00 00 00 00 00 FF FF FF 00 00 00 00 00 00 FF FF
00 00 00 00 00 00 00 FF 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 FF FF 00 00 00 00 00 FF FF FF
00 00 00 00 FF FF FF FF 00 00 00 FF FF FF FF FF
00 00 FF FF FF FF FF FF 00 FF FF FF FF FF FF FF
```

и повторить этот блок до конца всей памяти еще 15 раз. Устройство может быть применено в составе более сложных светодиодных установок на МК для существенного снижения объема их программного обеспечения.

Литература

1. Мельник В. Елка-сувенир на микроконтроллере... без программы // Радио. - 2004. - №11. - С.36.
2. Мельник В. Программатор AT89C2051 для IBM PC // Радиомир. - 2006. - №4. - С.20.
3. <http://nadiya.ha.ua>

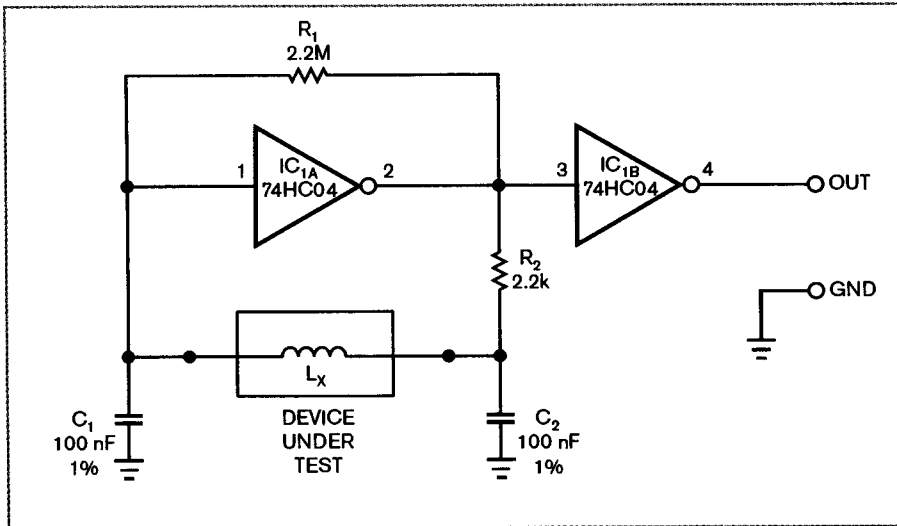


Простой измеритель индуктивности

На одной интегральной микросхеме можно построить простой и недорогой испытательный прибор индуктивности.

Л. Бруно (Италия) предложил использовать в схеме буферизированного генератора Пирса тестируемую катушку индуктивности вместо обычного кварцевого резонатора (см. **рисунок**). Генератор использует один КМОП инвертор микросхемы 74HC04. Резистор R1 обеспечивает смещение в линейной области для формирования инвертирующего усилителя с большим коэффициентом усиления. Схема реагирует на маломощные сигналы.

LC цепь формирует параллельный резонатор, который идеально резонирует на частоте $f_0 = 1/[2\pi(L_X C_S)^{1/2}]$, где $C_S = C_1 \parallel C_2 = 50 \text{ nF}$. Из этой формулы можно вычислить индуктивность L_X , измерив резонансную частоту f_0 или период $T = 1/f_0$.



На резонансной частоте LC цепь обеспечивает сдвиг фаз на 180° между входом и выходом. Для генерации сдвиг фаз на частоте f_0 в контуре генератора должен быть 360° и коэффициент усиления контура генератора больше единицы. Инвертор IC1A обеспечивает дополнительные 180° сдвига фаз от входа до выхода и высокое усиление, чтобы компенсировать затухание цепи.

Величина сопротивления резистора R1 не критична и может быть от 1 до 10 МОм. Резистор R2 изолирует выход инвертора IC1A от LC контура, что улучшает прямоугольность сигнала на выходе и повышает устойчивость частоты, увеличивая крутизну сдвига фаз около резонансной частоты.

Для улучшения работы схемы следует использовать прецизионные пленочные конденсаторы с низкой собственной индуктивностью, типа МКР1837 из серии полипропиленовых конденсаторов Vishay (с допуском 1%).

В работе схема потребляет незначительный ток питания, что позволяет использовать миниатюрную батарею или аккумулятор в качестве источника питания.

Улучшенная схема защиты лазерного диода от перенапряжения

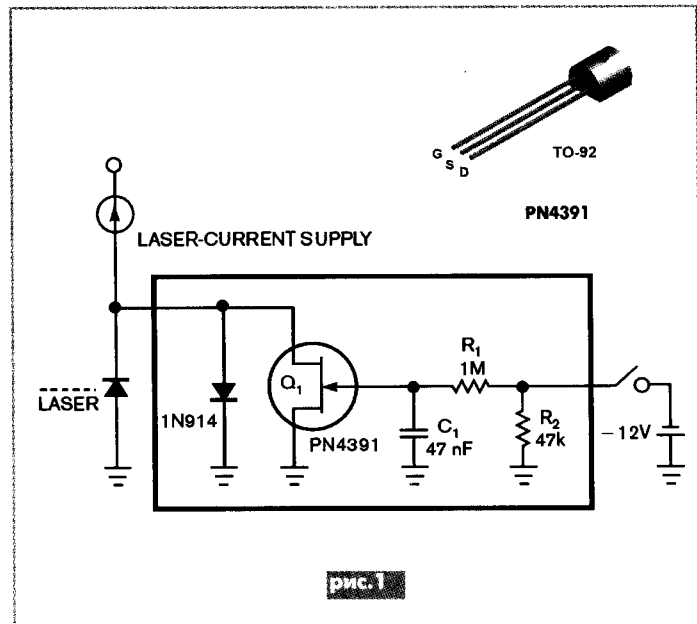


рис. 1

Полупроводниковые лазерные диоды чувствительны к кратковременным выбросам напряжения или токовым переходным процессам. Минимизировать риск повреждения позволяет стандартная схема защиты на полевом транзисторе (**рис. 1**).

В открытом состоянии полевой транзистор PN4391 с n-кана-

лом имеет ток насыщения стока 150 мА при $V_{DS} = 20 \text{ В}$ и напряжении на затворе $V_{GS} = 0$. Закрывается транзистор при подаче на его затвор напряжения $V_{GS} = -12 \text{ В}$, при этом ток утечки стока составляет $I_{D(off)} = 0,1 \text{ нА}$.

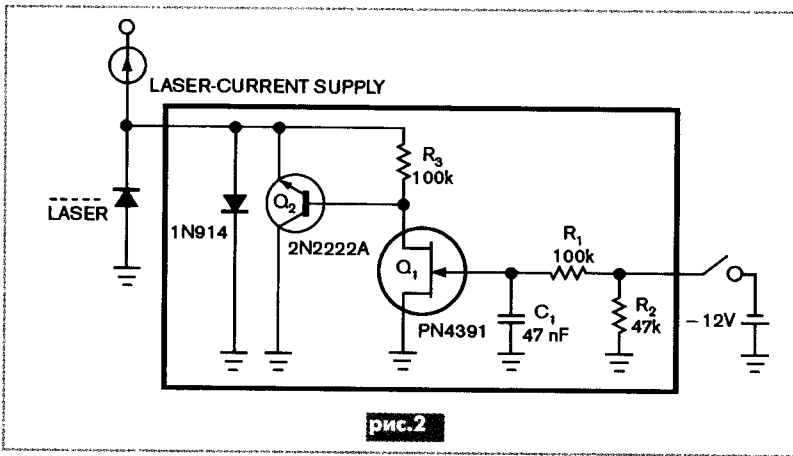


рис. 2

Такая схема защиты эффективна для маломощных лазерных диодов с рабочим током до 150 мА. Для более мощных лазерных диодов необходимо применять более высокоомощные полевые транзисторы или воспользоваться схемой (рис. 2) Дж. Занниса (Франция) с дополнительным биполярным транзистором, который шунтирует большие негативные токи, когда полевой транзистор открыт.

Сопротивление R2 обеспечивает стабильность напряжения на затворе транзистора Q1, сопротивление R3 гарантирует быстрое выключение транзистора Q2. Дiode 1N914 шунтирует возможные положительные переходные процессы. Плавность включения и выключения гарантирует RC схема.

Детектор прохождения через ноль

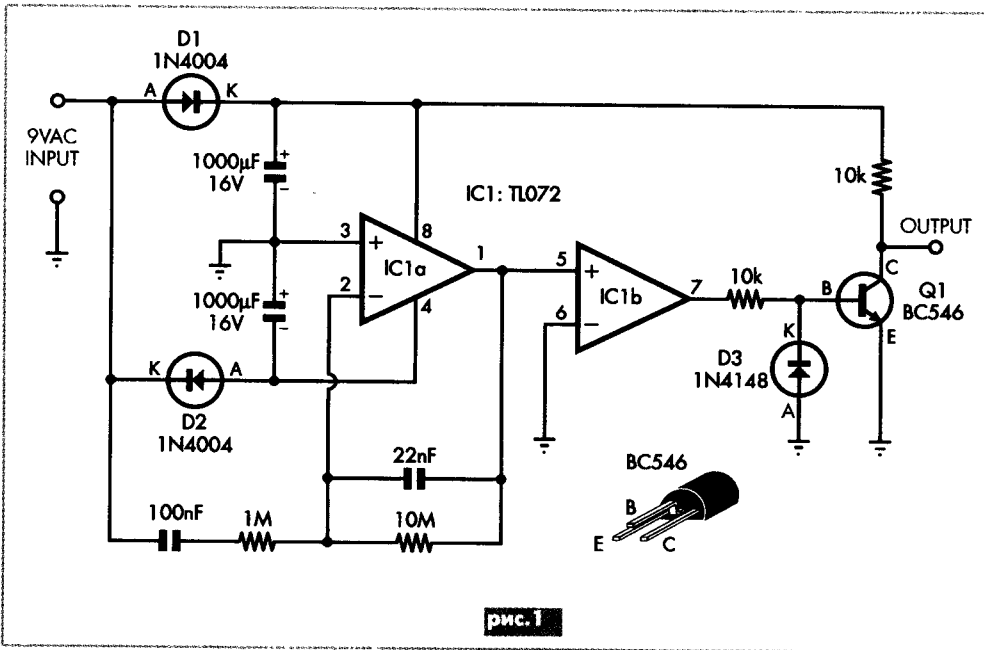


рис. 1

Схема (рис. 1) Гермона Нацциновича (Австралия) преобразовывает переменное напряжение 50 Гц в последовательность прямоугольных импульсов, благодаря чему можно детектировать момент прохождения переменного синусоидального напряжения 50 Гц через ноль для дальнейшего использования (синхронизации) в PIC микроконтроллере.

Входной сигнал получают от адаптера 9 В переменного тока, который одновременно является источником питания схемы. Операционный усилитель IC1a с элементами обвязки формируют интегратор, выполняющий также функции фильтра нижних частот (для эффективного подавления ВЧ шумов).

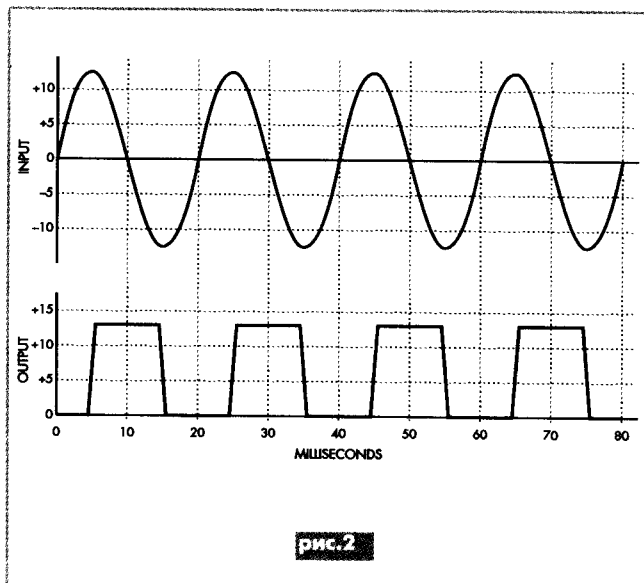


рис. 2

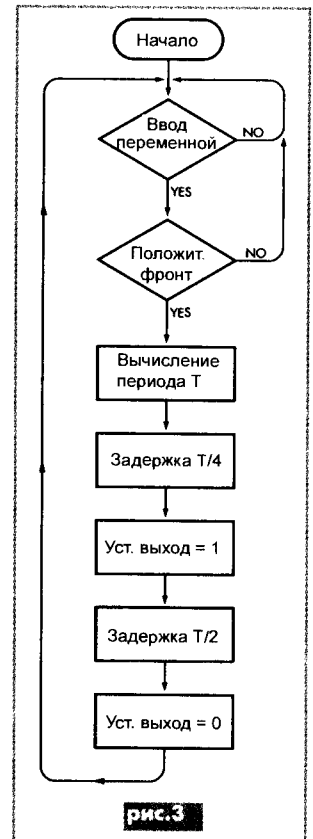


рис. 3

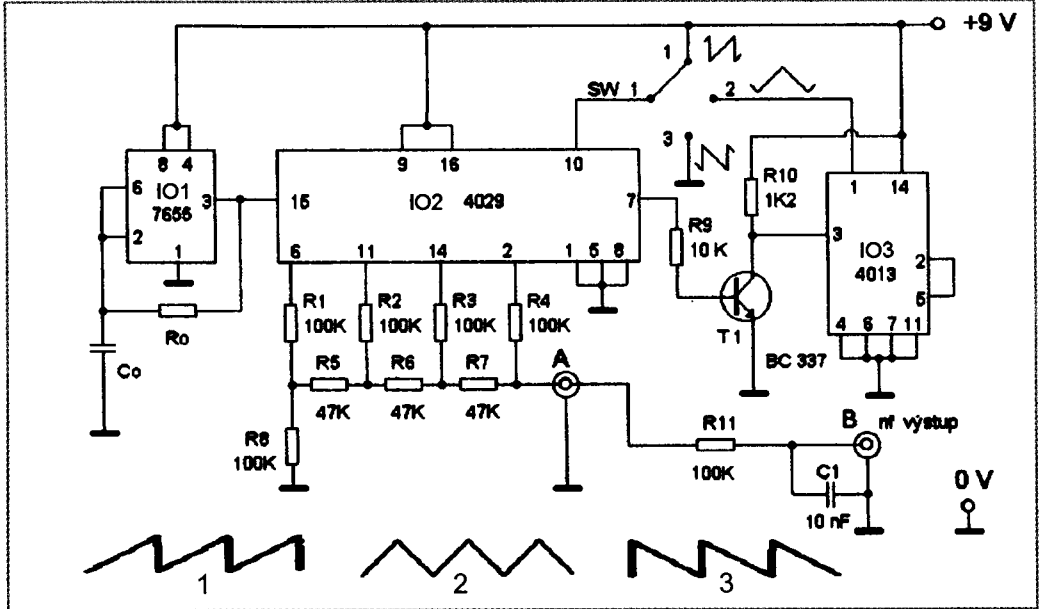
ОУ IC1b и транзистор Q1 формируют выходной сигнал, который при необходимости можно подать на микроконтроллер. На рис. 2 показаны временные графики входного и выходного напряжений. Задержка выходного сигнала составляет около 90°.

На рис. 3 показан алгоритм программы формирования задержки на микроконтроллере для синхронизации нулем переменного напряжения.

Генератор треугольных сигналов

На рисунке показана схема, разработанная З. Гаеком (Чехия), которая формирует непрерывную последовательность треугольных импульсов разной формы. В зависимости от положения переключателя SW1 на выходе устройства может формироваться нарастающий (в положении 1) или спадающий пилообразный сигнал (в положении 3), а также симметричный треугольный сигнал (в положении 2).

Генератор работает при напряжении питания 6...9 В и потребляет малый ток.



Тестер светодиодов

Устройство, разработанное К. Янковски (Польша), является классическим примером использования операционного усилителя в роли высокоточного источника тока, управляемого напряжением (преобразователь напряжение-ток).

Желание построить тестер для светодиодов с использованием источников тока может показаться довольно странным. Хотя каждый практикующий электронщик со стажем помнит, что раньше нужно было подбирать светодиоды с одинаковой яркостью свечения даже среди одной заводской партии. Сейчас уже нет такой острой проблемы - светодиоды из одной серии светят одинаково. Но иногда при разработке новых устройств с использованием светодиодов разных размеров, цветов и типов линз приходится субъективно сравнить их яркость свечения. В результате оказывается, что два светодиода одинакового размера и цвета светят по-разному. Это может быть связано с разными углами свечения (чем шире угол, тем меньше яркость свечения), строениями линз (в прозрачной структуре свечение лучше, чем в матовой) и полупроводниковыми материалами (разная яркость при разных токах).

Простейший тестер светодиодов можно построить, соединив последовательно требуемые светодиоды, резистор и подключить схему к источнику питания. К сожалению, такое простейшее устройство имеет множество недостатков, потому что ток будет зависеть от проводимости светодиодов. Иногда этого достаточно, но хорошее тестирующее устройство должно давать возможность проверки яркости свечения при разных величинах тока. Чтобы избавиться от воздействия разных нежелательных факторов, нужно построить устройство, обладающее свойствами токового источника (см. рис. 1).

Напряжение на прямых входах операционного усилителя (выв. 3 и 5) U_x изменяется ступенчато переключателем S1 и мо-

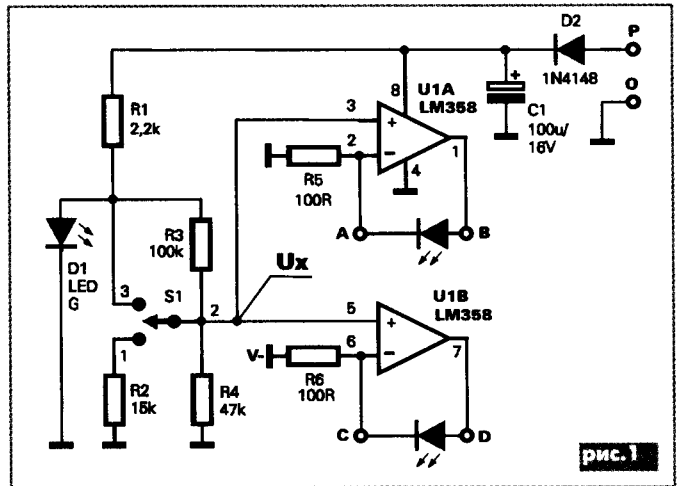


рис. 1

жет принимать следующие значения: 2, 0,6 и 0,2 В и устанавливать ток величиной 20, 6 и 2 мА. Это позволяет проверять светодиоды в разных режимах до начала их работы в устройствах.

Напряжение на резисторах R5 и R6 должно равняться напряжению U_x , при этом через эти резисторы и светодиоды будет протекать ток величиной $I=U_x/100$.

Напряжение питания схемы не должно быть ниже 6 В. Благодаря диоду D2 и конденсатору C1 устройство можно запитывать переменным напряжением от 4,5 до 12 В.

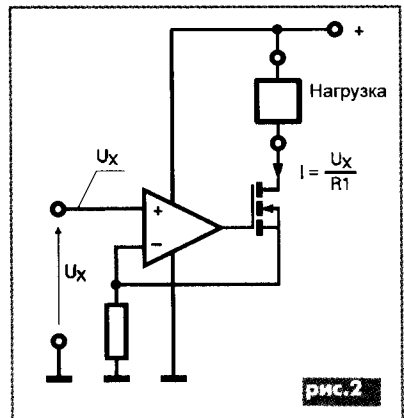
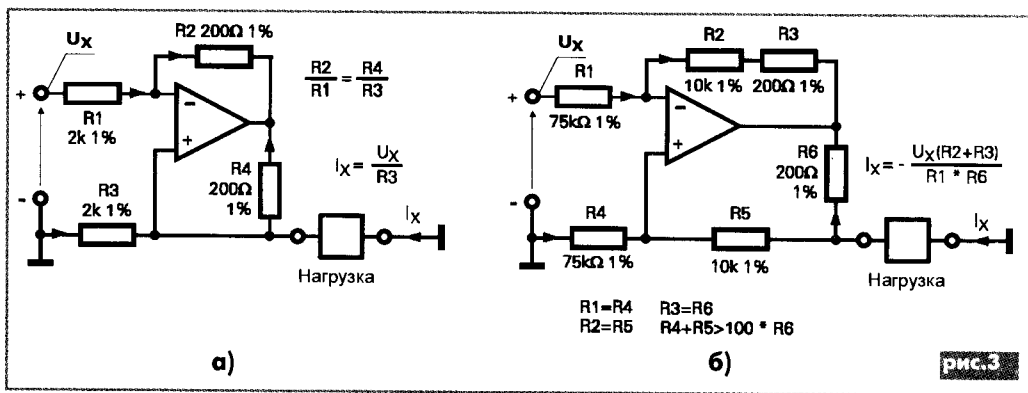


рис. 2

Светящиеся светодиоды выполняют роль нагрузки и включены так, что ни один из выводов не подключен к массе. Если нужно использовать подключение нагрузки одним из выводов к положительному полюсу питания, можно



использовать схему показанную на **рис.2** (применение мощного транзистора с радиатором, создает управляемый источник тока большой мощности).

При токах до нескольких миллиампер можно применить схему показанную на **рис.3а**, но **рис.3б** показана схема нагрузки до десятков миллиампер.

Универсальный источник питания с “безопасным” высоковольтным конденсатором

Универсальные источники питания должны работать от переменного сетевого напряжения, значение которого может находиться в пределах от 90 до 264 В, частотой 50 или 60 Гц. Выпрямленное входное напряжение с диодного мостика заряжает фильтрующий конденсатор до уровня 120...370 В постоянно напряжения. Напряжения такого уровня представляют серьезную угрозу персоналу, проводящему макетирование или ремонт такого источника питания. Желательно разрядить конденсатор фильтра после выключения питания и таким образом обезопасить работу по обслуживанию источника питания. Интуитивное решение - нужно использовать реле переменного тока. Однако, такие реле не могут работать в широких пределах входных напряжений, они также потребляют значительную мощность и достаточно громоздки, к тому же имеют ограниченное количество циклов включения-выключения.

На **рисунке** показана альтернативная схема источника питания И. Димитрова (Tradeport Electronics, Канада), в которой можно использовать фильтрующий конденсатор почти любого номинала. В схеме используется МОП-транзистор Q_1 и токоограничивающий резистор R_D , для разряда высоковольтного фильтрующего конденсатора C_F в пределах одной секунды после выключения питания. Оригинальность решения состоит в использовании моностабильного мультивибратора для управления МОП-транзистором. В то время когда питание включено, оптрон IC_1 и пассивные элементы обвязки продолжают генерировать симметричные квадратные импульсы, которые подаются на вход мультивибратора IC_2 . Каждый импульс запу-

скает схему, устанавливая на выходе Q_1 низкий уровень.

Мультивибратор генерирует импульс длительностью 100 мс отрицательной полярности; тогда на выходе Q_1 должен установиться высокий уровень. Однако, из-за того что запускающие импульсы прибывают раньше, чем сформируется импульс мультивибратора, на выходе Q_1 никогда не установится высокий уровень. МОП-транзистор всегда выключен, и выпрямитель работает как обычно.

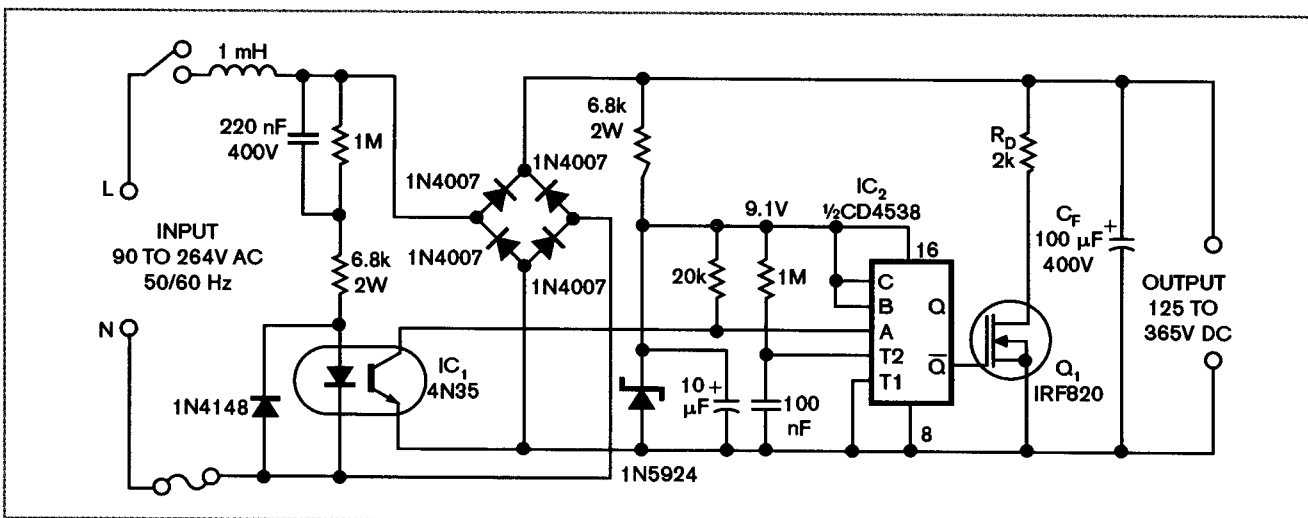
После выключения питания, через 100 мс, на выходе Q_1 устанавливается высокий уровень. МОП-транзистор открывается и быстро разряжает выходной конденсатор до безопасного уровня.

Схема испытывалась на обоих пределах диапазона входного переменного напряжения 90...264 В. Конденсатор фильтра имеет приемлемое значение 100 мкФ, максимальный разрядный ток 0,06...0,18 А.

Пиковое значение тока МОП-транзистора 8 А, следовательно, схема может успешно работать со значительно большими емкостями, т.е. можно применять конденсаторы с большими номиналами.

Если этот ток - все еще не достаточен, нужно использовать МОП-транзистор с более высоким уровнем пикового значения тока. Нужно изменить сопротивление резистора R_D , чтобы подобрать желательное время разряда $T_D = 3xR_DxC_F$.

Т.о. гарантируется падение выходного напряжения на 95% от его начального значения, которое является значительно ниже предела безопасности для любого значения выходного напряжения.



Всемирная паутина INTERNET содержит огромное количество самой разнообразной информации, в том числе множество простых и сложных электронных схем. Но зачастую оказывается, что многие из них, в лучшем случае, далеки от совершенства, работают нестабильно или вообще не работают

Ведущий рубрики Н.П. Горейко

Ламповые УНЧ ... сегодня Часть 5

Мы печатаем эту информацию подобно музейному описанию, выделяя удачные и неудачные стороны, но ... есть издания, всерьёз ратующие за ламповые УНЧ в 2008 году...

На рис. 16а показана схема двухкаскадного предусилителя (по импортному - драйвера) для "раскачки" выходной ламповой ступени в 300 Вт. Первый каскад на двух триодах в параллель нагружен ... транзистором Q1 р-п-р типа - стабилизатором тока. Такой транзисторный каскад имеет высокое динамическое сопротивление при низком падении напряжения. Это позволило "выжать" из лампового каскада максимальное усиление в 25... 35 раз (ограничено усилением триода)! Такое же усиление способен дать каскад на махомном дешёвом транзисторе!

Фазоинверсный каскад на выходных лампах (аналог советских 6П14П) выполнен тоже с использованием транзистора! Токи катодов двух ламп суммируются в коллекторную цепь стабилизатора тока Q2. Смещение базовой цепи Q2 выполнено по-старому - на ре-

зисторах, для лучшей стабилизации тока необходимо удалить зачёркнутые элементы и установить стабилитрон 22-вольтовой серии (аналогично можно стабилизировать смещение базы Q1, применив стабилитрон на 10 В).

Если бы входные характеристики ламп были идентичны и абсолютно линейны, такой каскад обеспечил бы два идеально противофазных сигнала. Нагрузкой двухтактного каскада (собранного почти по триодной схеме) является симметричный дроссель (с железным сердечником), которому присущи как подъём верхних частот, так и завал верхней части спектра (влияние ёмкости обмотки и вихревые токи в железе)!

Итого:

- лампы использованы;
- усиление получено;
- задействован даже транзистор для повышения сопротивления каскада (но повышать его сильно нельзя - динамическая входная ёмкость ламп выходного каскада сильно срежет ВЧ);

- при помощи транзистора выполнен и фазоинверсный каскад;

- дополнительный дроссель (ведь нагрузкой выходных ламп служит трансформатор) увеличивает частотные и нелинейные искажения сигнала.

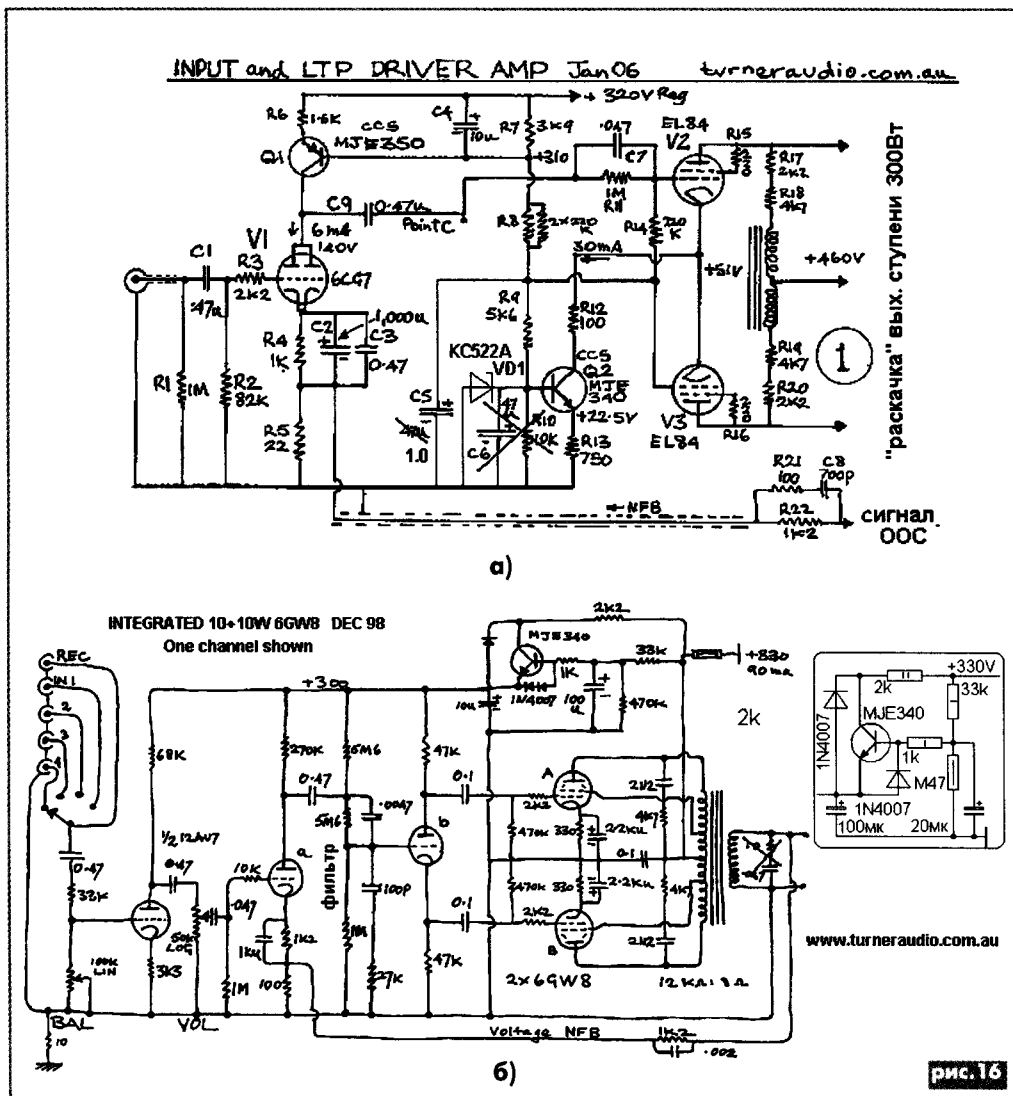
Главный минус: чувствительность схемы принципиально нельзя поднять - "вылезут" наводки 50 Гц от цепей накала! Двойной триод в каскадном режиме (совсем без транзистора Q1) обеспечил бы большее усиление, но это не нужно продавцам аудиотрубочатых (tube = лампы) усилителей!

В целом такой усилитель лучше своих "собратьев" 1960-го года за счёт применения транзисторов.

Полный УНЧ (рис. 16б) содержит каскады:

- входной (с регулятором баланса на входе - ведь на схеме показан один из стереоканалов);
- усилитель напряжения, в который введена ООС по напряжению с выхода УНЧ;
- фазоинверсный каскад с разделённой нагрузкой;
- двухтактный каскад на лучевых тетрадах по ультралинейной схеме;
- цепи активного фильтра анодного напряжения предварительных каскадов на транзисторе.

На входе фазоинвертора собран пассивный фильтр для подъёма низших частот и сре-



"раскачка" вых. ступени 300Вт

рис. 16

зания верхней части звукового спектра. Регуляторы тембра предположительно должны быть за пределами УНЧ - то есть выполнены на полупроводниках!

Активный фильтр питания мы немного улучшили (изображён справа):

- переход Б-Э транзистора нужно защитить встречно включенным диодом, иначе "пробой" транзистора неизбежен;
- электролитический конденсатор большей ёмкости устоновить на выход фильтра, а меньшей - в цепь базы.

"Обвязка" выходного трансформатора избыточна:

- зашунтированы по высшим частотам секции первичной обмотки;
- зашунтирован и выход трансформатора?!

Для расширения полосы рабочих частот трансформаторных каскадов необходимо низким сопротивлением активных элементов (ламп) возможно в большей мере шунтировать первичные обмотки выходного трансформатора. Это же относится и к шунтирующим RC цепочкам. Убрав цепь (перечёркнуто на рисунке), мы уменьшаем фазовые сдвиги передачи сигнала от первичной к вторичной обмотке (а ведь в этом процессе участвуют и потоки рассеяния магнитного поля и нелинейности петли гистерезиса ферромагнетика. *Повторим:* шунтирование всеми мерами первичной обмотки трансформатора снижает нелинейные и фазовые искажения и расширяет полосу частот (либо позволяет получить с данным железом большую выходную мощность).

На сайтах "ламповиков" есть "солидная" тема - RIAA! Для настройки частотной характеристики УНЧ применяют генератор звуковых частот и схему "реверса RIAA" (рис. 17а). В экранированном блоке смонтированы прецизионные детали для иска-

жения звуковой полосы частот в сторону "ЗАПИСЬ НА ГРАМПЛАСТИНКУ", поэтому УНЧ, настроенный через такой фильтр, должен дать линейную характеристику воспроизведения. Другими словами УНЧ при изготовлении калибруется ... для проигрывания грампластинок?! А на каждом углу слышны мелодии из "мобильников", грампластинок почти ни у кого нет в наличии!

Остановимся на международных стандартных кривых (рис. 17б):

- "1" - частотная характеристика канала записи на виниловую грампластинку. Для ограничения большого хода резца на низших частотах именно эти частоты и "завалены" (на высших частотах движение резца ограничено инертностью механических деталей);
- "2" - такую характеристику необходимо получить в "сквозном" канале МИКРОФОН - ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ;
- "3" - это кривая ("звал" верхних частот) должна быть в схеме усилителя воспроизведения для компенсации предискажений канала записи.

RIAA-53 - изначально принятая частотная характеристика воспроизведения.

RIAA-78 - ВНИМАНИЕ! - только в 1978 году введено в стандарты многих стран кривую, ограничивающую "детонацию" - рокот привода грампластинки! Это знаменательно - именно с развитием транзисторной техники воспроизведения звука *пришлось ограничить* низшие звуковые частоты! В чисто ламповых схемах низы "забиты" фоном 50 Гц и их приглушают во время прослушивания! Таким образом документально подтверждено преимущество транзисторных УНЧ в 1978 году! Сегодня, 30 лет спустя занимаются ламповым звуком два сообщества людей:

- изготовители = продавцы;
- потребители = покупатели.

Одно из этих "сообществ" внезапно паразитирует на другом.

Рассмотрим неплохие схемы с характеристикой воспроизведения RIAA (рис. 18а). Двухкаскадный предусилитель на триодах выполнен классически. На входе установлена цепочка коррекции (завала ВЧ) C1-R1. Частотная характеристика сформирована цепью ООС (сравните с рис. 17а). Анодное напряжение сглаживается конденсатором СВ сравнительно большой ёмкости. Неплохой предусилитель ... для 1960-го года!

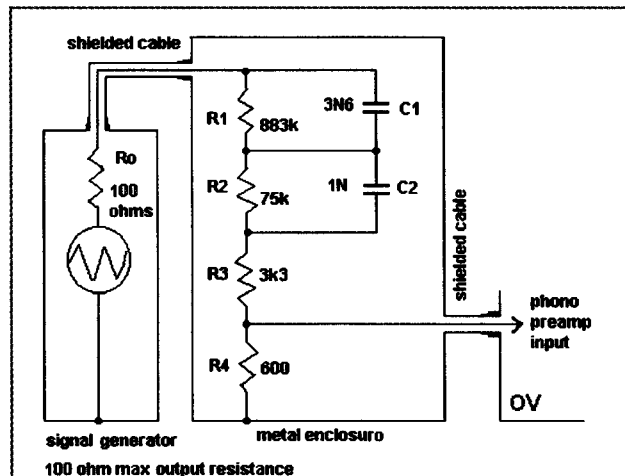
Другая схема (рис. 18б) выполнена без ООС (в угоду моде?). Выходной катодный повторитель снижает выходное сопротивление устройства, поэтому такой предусилитель предпочтительнее. Частотная характеристика определяется как на входе усилителя (C1-R1), так и междукаскадным фильтром C5-R6 C6-R7. Питание анодных цепей сглажено схемой параллельного (неэкономичного) стабилизатора напряжения. В самом деле, рассеиваемая на стабилизаторах мощность достаточна для громкой работы переносного радиоприёмника, а в этом устройстве - тратится "впустую"!

Предусилитель (рис. 18в) тоже имеет цепи частотной коррекции между ламповыми каскадами (Preamp), но эти цепи выполнены наоборот - высшие частоты спектра идут с повышенным уровнем. Возможно это сделано для "приглушения" фона 50 Гц и выделения голоса солиста. Обращает на себя внимание схема блока анодного питания (Multiplier) - 12 В 50 Гц накального напряжения преобразуются в 120 В схемой выпрямителя с умножением. При этом никакого внимания не уделяется стабилизации или, хотя бы, ограничению величины выпрямленного напряжения ... Какова цель такого построения блока, если это не уменьшает уровень наводок 50 Гц (а возможно, и увеличивает)?

Аудиофилам предлагают чисто ламповые схемы, в которых для экономии "баллонов" повсеместно устроены трансформаторы, которые в широком звуковом спектре ведут себя неодинаково. Трансформаторный усилитель напряжения с активным смещением (за счёт катодных токов) и фрагмент этой же схемы с фиксированным смещением показаны на рис. 19а. Преимущество фиксированного смещения - меньшие потери энергии анодного источника и возможность "выжать" из ламп большую мощность. Автоматическое смещение обеспечивает подстройку под параметры ламп, - такой усилитель нечувствителен к ухудшению эмиссии катодов "с возрастом".

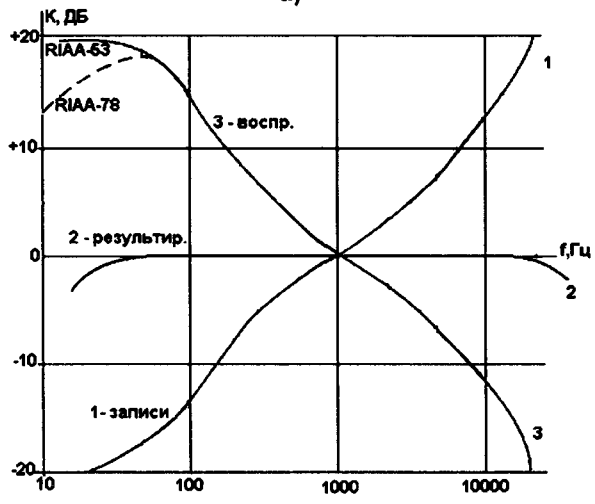
Излишне "наворочена" схема (рис. 19б), в которой для входа требуются два противофазных напряжения (перед схемой нужно установить фазоинверсный каскад!). Дополнительный трансформатор Т1 в цепях катодов ламп улучшает линейность работы каскада, но нетрудно было (и более эффективно в действии!) поместить на Т2 одну дополнительную обмотку с отводом!

Требует противофазных входных сигналов и схема (рис. 19в), в которой предвыходной и выходной каскады являются трансформатор-



REVERSE RIAA EQ NETWORK turneraudio.com.au
FOR TESTING PHONO AMPS march 2006

а)



б)

рис. 17

ными, поэтому металлическое звучание - специфический "бухет" нелинейных и частотных искажений проявится в полной мере, так же вырастут и трудности изготовления.

Бывают и "заковыристые" схемы предусилителей звука (рис.20а). Выделим элементы схемы:

1. Повышающий в 15 раз трансформатор на микрофонном входе.
2. Пентод в триодном включении (причём анод и защитная сетка заземлены). Такое включение резко снижает шумы пентода ... и коэффициент усиления каскада. Для улучшения линейности с анода на сетку лампы осуществлена ООС по напряжению (заштриховано), но эта цепочка не устраняет искажений, вносимых трансформатором.
3. Усилительный каскад на триоде.
4. Регулятор уровня выходного сигнала и ... последовательно включенный в выходную цепь резистор 220 кОм. Введение этого резистора резко ухудшило шунтирование усилителем выходного кабеля (ухудшилось подавление наводок на кабель), высшие частоты звука придалены.

При сегодняшнем уровне электроники эту схему можно просто выполнить на трёх полевых транзисторах (при малых габаритах), но для 1961 года это было полётом фантазии!

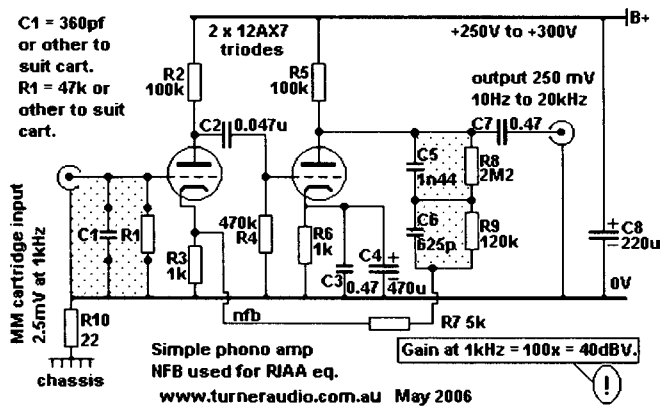
Следующая схема (рис.20б) обеспечивает "туло" усиление сигнала, не заботясь о его качестве:

- анодное питание первого каскада взято в том месте, где его ухудшают импульсы тока мощного выходного каскада;
- отсутствуют цепи ООС (которые можно получить даже выбрасыванием конденсаторов из цепи катода).

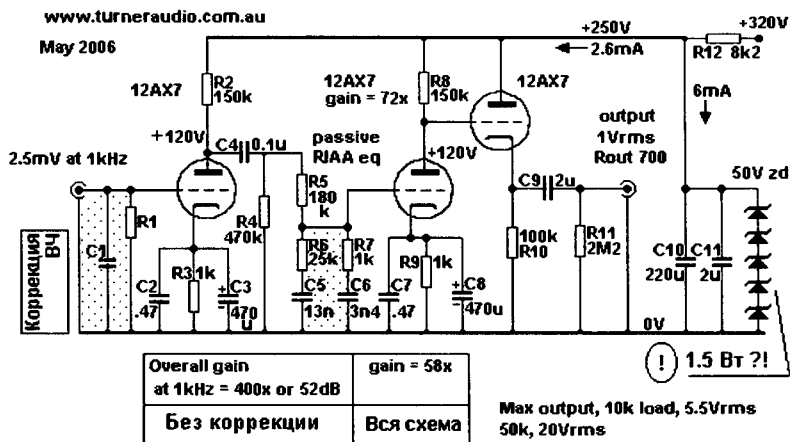
Нелинейные искажения можно резко снизить (и расширить полосу воспроизводимых частот) - удалить блокировочный конденсатор C4 и соединить катодный резистор с выходной обмоткой трансформатора (выдержит правильное фазирование обмотки). ООС по напряжению снизит нелинейные искажения лампового выходного каскада и трансформатора. При этом уровень выходного сигнала уменьшится, что можно компенсировать введением предвортительного каскада на полевом транзисторе.

"Бродит" просторами Интернета советская схема УНЧ (рис.20в). В ней есть ряд промахов:

- накальные цепи входной лампы необходимо было запитать от обмотки 22-24 силового трансформатора, подав на среднюю точку положительный потенциал 20...50 В (для предотвращения потока электронов с обмотки накала на управляющую сетку);
- ввиду небольших сопротивлений делителя R16, R17, R18, R22 есть возможность исключить электролитический конденсатор из цепи от-



Simple phono amp
NFB used for RIAA eq.
www.turneraudio.com.au May 2006



Overall gain at 1kHz = 400x or 52dB	gain = 58x
Без коррекции	Вся схема

Max output, 10k load, 5.5Vrms 50k, 20Vrms

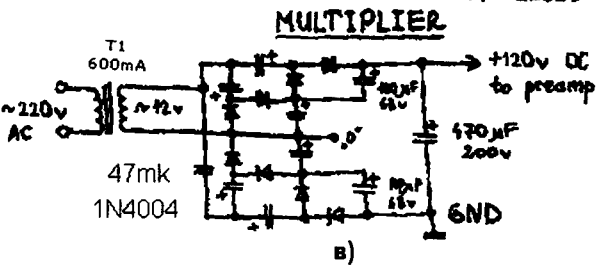
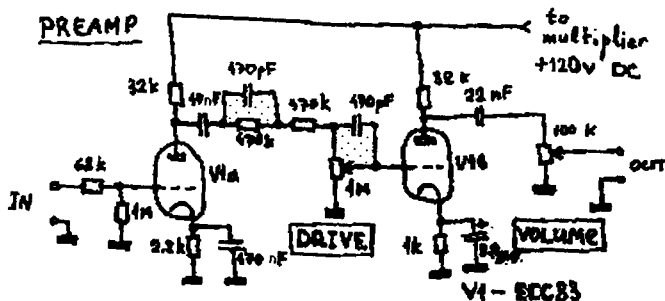
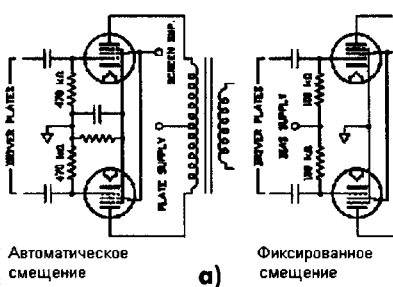


рис. 18



Автоматическое смещение а) Фиксированное смещение б)

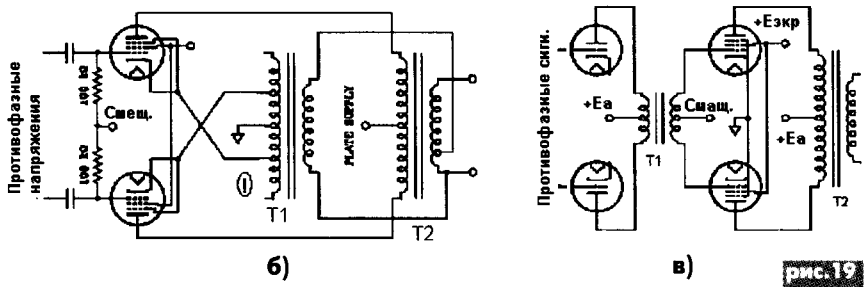
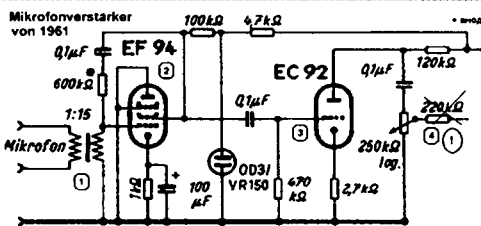
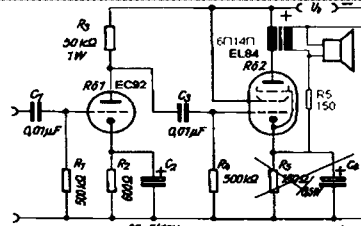


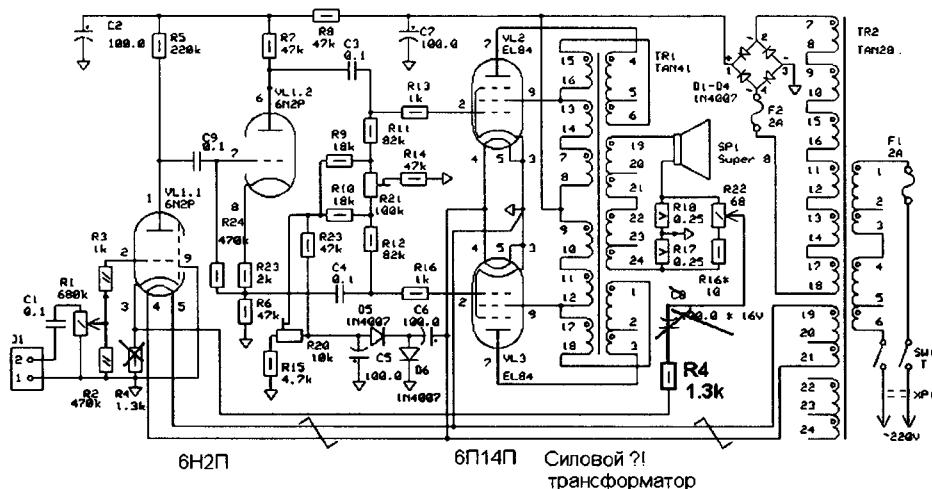
рис. 19



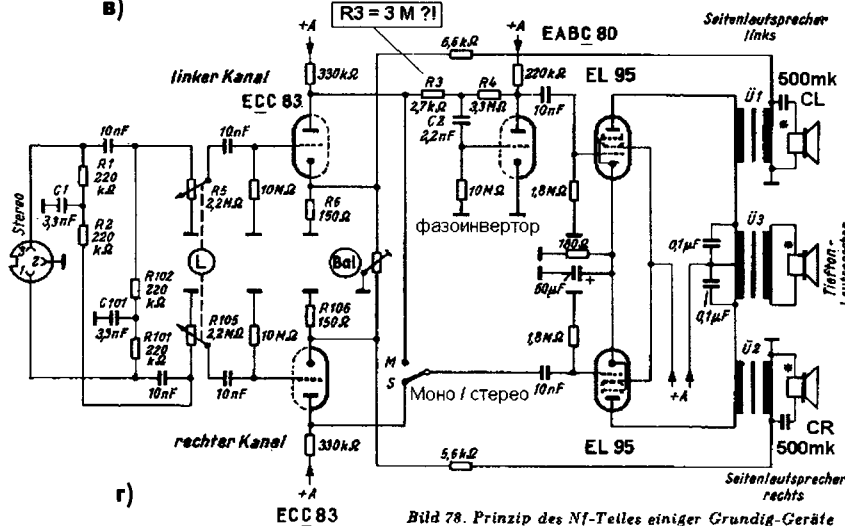
а)



б)

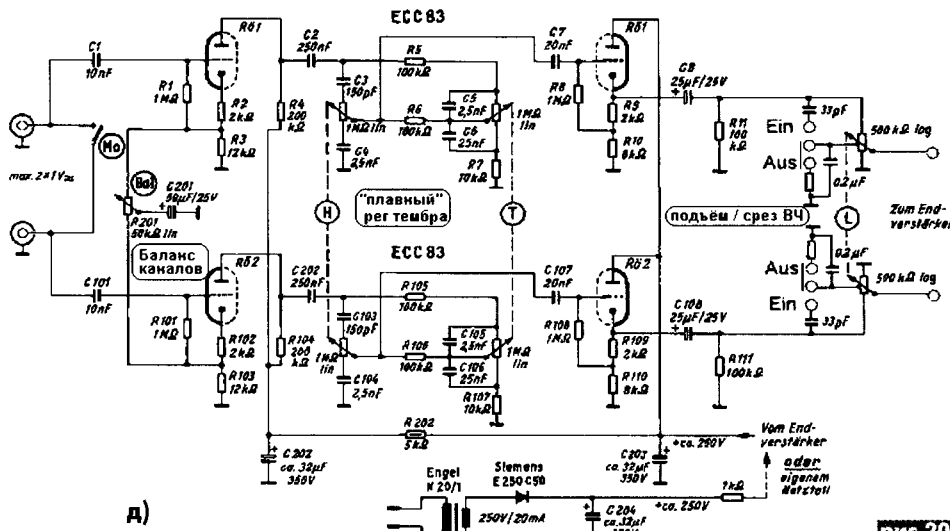


в)



г)

Bild 78. Prinzip des NI-Teiles einiger Grundig-Geräte



д)

рис.20

рицательной обратной связи по току (зачёркнуто), соединить катодный резистор R4 непосредственно с элементами делителя; - грубейшим промахом является применение силового трансформатора в роли выходного TR1. Рассчитанный для работы на частоте 50 Гц трансформатор (вернее его набор железа) будет сильно обрезать верхние звуковые частоты ... где уж тут говорить о ламповом звуке?!
Немецкий стерео-моно УНЧ (рис.20г) отличается оригинальностью:

- выходные лампы EL95 усиливают весь спектр звукового сигнала, а воспроизводится он тремя громкоговорителями - низкочастотным (общим для двух каналов) и двумя средне-высокочастотными - сегодня так выполнены аудиосистемы "5 + 1";
- для возможности эффективно усиливать моно-сигнал фаза сигнала левого канала инвертируется при помощи EABC80 (поэтому НЧ двухтактный трансформатор и может принять синфазный моно-сигнал),
- на входе УНЧ смонтированы цепочки R-C-R, которые увеличивают синфазные сигналы НЧ (немного смешиваются НЧ-составляющие сигналов обоих каналов).

- Обнаружены и "неувязки":
- элемент делителя фазоинверсного каскада R3 должен иметь сопротивление *немного* меньше, чем R4 (в схеме указано в 1000 раз меньше!);
- для лучшего разделения полюсов необходимо ввести на выходах L и R разделительные конденсаторы ("бумажные") CL и CR.

"Вершиной" схемотехники простых ламповых предусилителей является рис.20д:
- регулятор "Bal" позволяет согласовать относительные уровни в каналах;
- между каскадами встроены плавные регуляторы тембров "Н"- верхних и "Т"- нижних частот;
- выходные каскады каналов - катодные повторители;
- выходы снабжены тонкомпенсированными регуляторами громкости с переключателями.
Блок анодного питания уделено мало внимания - выпрямитель выполнен по однополупериодной схеме.

Красота этой схемы одновременно "обескураживает" - ведь при транзисторном исполнении схему можно разместить на регуляторах тембра и запитать от батареи "Крона"!
Общий вывод от обзора - когда-то это было романтично и изящно ...



Дорогие друзья! МАСТЕР КИТ предлагает электронные наборы, блоки и модули для самостоятельной сборки различных устройств.

МАСТЕР КИТ (от английского kit - набор, комплект) разрабатывает различные устройства и одновременно создает наборы, блоки и модули для учебных и практических целей. Все устройства рассчитаны на самый широкий круг радиолюбителей: от тех, кто только делает первые шаги, до матерых профессионалов.

В каждый **набор** входит качественная печатная плата с нанесенной маркировкой, все необходимые компоненты и подробная инструкция по сборке. Маркировка набора начинается с заглавной латинской буквы 'N', например, NM1011.

В состав **блока** входит настроенная печатная плата с установленными компонентами и инструкция по эксплуатации. Маркировка блока начинается с заглавной латинской буквы 'B', например, BM8042.

Модуль - это конструктивно законченное устройство в пластиковом корпусе. В комплект поставки также входит инструкция по эксплуатации модуля.

На сегодняшний день ассортимент наборов, блоков и модулей МАСТЕР КИТ насчитывает около 500 (!) наименований. Все товарные позиции разделены на группы по сложности и по технической значимости.

Добра пожаловать в увлекательный мир МАСТЕР КИТ!

BM9222 - устройство для ремонта и тестирования компьютеров - POST Card PCI

Юрий Садиков, г. Москва

POST Card PCI применяется для диагностики неисправностей при ремонте и модернизации компьютеров типа IBM PC (или совместимых с ним).

На **рис. 1** показан внешний вид устройства. POST Card PCI представляет собой плату расширения компьютера, которая может быть установлена в любой свободный PCI слот (33 МГц) и предназначена для отображения POST кодов, генерируемых BIOS'ом компьютера, в удобном для пользователя виде.

Технические характеристики

Напряжение питания: +5 В.

Ток потребления, не более: 100 мА.

Частота шины PCI: 33 МГц.

Адрес диагностического порта: 0080h

Индикация POST кодов: на ЖК-дисплее в две строки по 16 символов (первая строка - POST-код в шестнадцатеричном виде и через тире - тип BIOSа, вторая строка - описание ошибки в виде бегущей строки).

Индикация сигналов PCI шины: светодиоды на лицевой стороне платы - RST (сигнал сброса PCI) и CLK (тактовый сигнал PCI).

Индикаторы наличия напряжений питания PCI шины: +5V, +12V, -12V, +3,3V.

Совместимость с материнскими платами на чип-сетах: Intel, VIA, SIS.

Размер печатной платы: 95,5 x 73,6 мм.

Конструкция

Конструктивно POST Card PCI выполнен на двусторонней печатной плате из фольгированного стеклотекстолита размерами 95,5 x 73,6 мм.

В целях улучшения электропроводности контактов устройства ламели покрыты никелем.

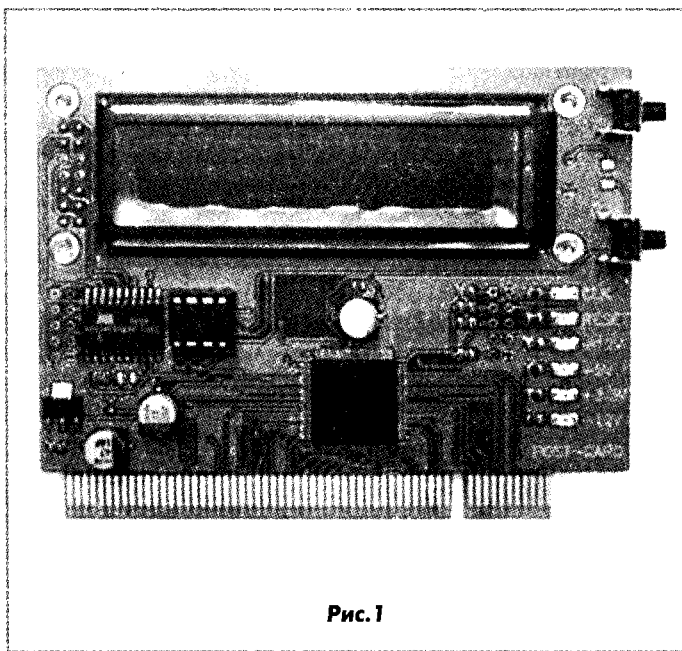


Рис. 1

Принцип работы POST Card PCI

При каждом включении питания компьютера, совместимого с IBM PC, и до начала загрузки операционной системы процессор компьютера выполняет процедуру BIOS под названием "Самотест по включению питания" - POST (Power On Self Test). Эта же процедура выполняется также при нажатии кнопки RESET или при программной перезагрузке компьютера. Во избежание недоразумений здесь следует отметить, что в некоторых особых случаях с целью сокращения времени загрузки ком-

пьютера процедура POST может быть несколько урезана, например, в режиме "Quick Boot" или при выходе из режима "сна" Hibernation.

Основной целью процедуры POST является проверка базовых функций и подсистем компьютера (таких как память, процессор, материнская плата, видеоконтроллер, клавиатура, гибкий и жесткий диски и т. д.) перед загрузкой операционной системы. Это в некоторой степени страхует пользователя от попытки работать на неисправной системе, что могло бы привести, например, к разрушению пользовательских данных на HDD. Перед началом каждого из тестов процедура POST генерирует так называемый POST код, который выводится по определенному адресу в пространстве адресов устройств ввода/вывода компьютера. В случае обнаружения неисправности в тестируемом устройстве процедура POST просто "зависает", а предварительно выведенный POST код однозначно определяет, на каком из тестов произошло "зависание". Таким образом, глубина и точность диагностики при помощи POST кодов полностью определяется глубиной и точностью тестов соответствующей процедуры POST BIOS'a компьютера.

Следует отметить, что таблицы POST кодов различны для разных производителей BIOS и, в связи с появлением новых тестируемых устройств и чипсетов, несколько отличаются даже для различных версий одного и того же производителя BIOS. Таблицы POST кодов можно найти на соответствующих сайтах производителей BIOS: для AMI это <http://www.ami.com>, для AWARD - <http://www.award.com>, иногда таблицы POST кодов приводятся в руководствах к материнским платам.

Для отображения POST кодов в удобном для пользователя виде служат устройства под названием POST Card. Предлагаемая POST Card для шины PCI - это плата расширения компьютера, вставляемая (при выключенном питании!) в любой свободный PCI слот (33 МГц) и имеющая текстовый индикатор для отображения POST кодов и текстовой информации о текущем коде. Из особенностей работы данной POST Card хочется отметить то, что после включения питания компьютера и до появления первого активного сигнала RESET PCI на индикаторе POST Card выводится сообщение приветствия "BM9222 MASTERKIT POSTCARD".

Кроме того, на POST Card имеются светодиоды, отражающие состояния сигналов CLK и RST шины PCI.

Поиск неисправностей при помощи POST Card PCI

Последовательность действий при ремонте компьютера с использованием POST Card выглядит следующим образом:

1. Выключаем питание неисправного компьютера.
2. Устанавливаем POST Card в любой свободный PCI слот материнской платы.
3. Включаем питание компьютера.
4. При необходимости подстраиваем контрастность (при установке LCD экрана, для PLED - подстройка не требуется) изображения путем нажатия на кнопки (дальняя от материнской платы кнопка увеличивает контрастность, ближняя - уменьшает) или изменяем тип отображаемого BIOS'a - путем нажатия и удерживания одной из кнопок и нажатия второй (после отжатия кнопка сменится тип BIOS'a, отображаемый в первой строке индикатора после кода ошибки). Все вышеперечисленные настройки сохраняются при отключении питания и загружаются при следующей подаче напряжения на POST Card.
5. Читаем информацию на индикаторе POST Card - это POST код, на котором "зависает" загрузка компьютера, и его описание во второй строке.
6. Осмысливаем вероятные причины.

7. При выключенном питании производим перестановки шлейфов, модулей памяти и других компонентов с целью устранить неисправность.

8. Повторяем пункты 3-7, добиваясь устойчивого прохождения процедуры POST и начала загрузки операционной системы.

9. При помощи программных утилит производим окончательное тестирование аппаратных компонентов, а в случае плавающих ошибок - осуществляем длительный прогон соответствующих программных тестов.

При ремонте компьютера без использования POST Card пункты 3-6 этой последовательности просто опускают и со стороны ремонт компьютера выглядит просто как лихорадочная перестановка памяти, процессора, карт расширения, блока питания, и в довершение всего - материнской платы.

Если в крупных фирмах имеется большой запас исправных комплектующих, то для мелких фирм и частных лиц ремонт компьютера путем установки заведомо исправных компонентов превращается в сложную проблему.

Как же на практике осуществляется ремонт компьютера с использованием POST-Card?

Прежде всего, при включении питания перед началом работы процедуры POST должен произойти сброс системы сигналом RST (RESET), что индицируется на POST Card сменной сообщения приветствия на другие сообщения POST Card. Если смена не происходит в течение 2-4 секунд (время отображения приветствия примерно 0,7 с) или появилось одно из сообщений "NO CODES" или "RESET" на более чем 1 с, то в этом случае рекомендуется немедленно выключить компьютер, вытащить все платы и кабели, а также модули памяти из материнской платы. В системном блоке необходимо оставить подключенной к блоку питания материнскую плату с установленным процессором и плату POST Card. Если при последующем включении компьютера нормально проходит сброс системы и появляются первые POST коды, то, очевидно, проблема заключается во временно извлеченных компонентах компьютера; возможно также, в неправильно подключенных шлейфах. Вставляя последовательно память, видеоадаптер, а затем и другие карты, и наблюдая за POST кодами на индикаторе, обнаруживают неисправный модуль.

Вернемся теперь к случаю, когда даже не проходит начальная сброс системы (на индикаторе POST Card не происходит смена сообщения приветствия другими сообщениями). В этом случае либо неисправен блок питания компьютера, либо сама материнская плата (неисправны цепи формирования сигнала RESET) или процессор не стартует. Точную причину можно установить, подсоединив к материнской плате заведомо исправный блок питания.

Рассмотрим теперь случай, когда сигнал сброса проходит, но никакие POST коды на индикаторе не выводятся (удерживается сообщение "NO CODES"); при этом, как было описано ранее, тестируется система, состоящая только из материнской платы, процессора, POST Card и блока питания. Если материнская плата совершенно новая, то причина может быть заключена в неправильно установленных джамперах материнской платы. Если все джамперы и процессор установлены правильно, а материнская плата все же не запускается, следует заменить процессор на заведомо исправный. Если же и это не помогает, то можно сделать вывод о неисправности материнской платы либо ее компонентов (например, причиной неисправности может являться повреждение информации в FLASH BIOS).

Главным достоинством POST Card является то, что она не требует для своей работы монитора. При этом тестирование компьютера при помощи POST Card возможно на ранних этапах процедуры POST, когда еще не доступна звуко-

вая диагностика. Еще одна немаловажная особенность — отображение POST-кодов на всех типах BIOSов, выводятся коды по адресу 0x0080, но не описанных в ПЗУ.

PLED индикатор

Данное устройство проверки комплектуется индикатором с отображающим элементом типа PLED. Преимущество такого типа дисплея в том, что он обладает высокой контрастностью и широким углом обзора — это очень важно, потому что часто POST-плату приходится устанавливать в компьютер в корпусе, когда в соседних слотах установлены другие платы (сетевые, звуковые и пр.).

Многоязыковая поддержка

POST-карта позволяет выводить коды для различных типов BIOSов на разных языках (английский и русский по умолчанию). Смена типа BIOSа осуществляется путем одновременного нажатия сразу обеих кнопок. Данная пост карта расшифровывает 3 вида BIOSов в 2 языках (всего 6 типов). Руссифицированный BIOS в названии содержит строку "RU".

Сами строки с описанием кодов располагаются с микросхеме 24C256 - 32кБ EEPROM. Эта микросхема установлена в панельку, и опытные пользователи могут извлечь её и перепрограммировать другой (более новой или с другим языком) версией в случае её появления на сайте www.masterkit.ru. Обновление происходит регулярно, с отслеживанием тенденций развития компьютерной техники.

В случае если данный код не дешифрируется в вашей версии, то следует воспользоваться Интернетом для оперативного поиска расшифровки типа теста, а так же написать в компанию МастерКит письмо с указанием данного случая, и в последующей версии данный код будет уже включен.

Для перепрограммирования можно воспользоваться набором NM9215 (программатор) совместно с переходником на данный тип микросхем NM9216/4.

Новая версия прошивки nm9222_3.rag доступна на сайте МастерКит www.masterkit.ru - позволит существенно расширить возможности компьютерного тестера.

Поиск неисправностей в системном блоке PC при помощи русифицированного компьютерного тестера

Проверка системного блока PC тестером Post Card PCI

1. Тестирование процессора.
2. Проверка контрольной суммы ROM BIOS.
3. Проверка и инициализация контроллеров DMA, IRQ и таймера 8254.

После этой стадии становится доступной звуковая диагностика.

4. Проверка операций регенерации памяти.
5. Тестирование первых 64 КБ памяти.
6. Загрузка векторов прерываний.
7. Инициализация видеоконтроллера.

После этого этапа диагностические сообщения выводятся на экран.

8. Тестирование полного объема ОЗУ.
9. Тестирование клавиатуры.
10. Тестирование CMOS памяти.
11. Инициализация COM и LPT портов.
12. Инициализация и тест контроллера FDD.
13. Инициализация и тест контроллера HDD.
14. Поиск дополнительных модулей ROM BIOS и их инициализация.

15. Вызов загрузчика операционной системы (INT 19h, Bootstrap), при невозможности загрузки операционной си-

стемы — попытка запуска ROM BASIC (INT 18h); при неудаче — останов системы (HALT).

Прохождение тестов

При прохождении каждого из тестов POST генерирует POST-код, который записывается в специальный диагностический регистр. Информация, содержащаяся в диагностическом регистре, становится доступной для наблюдения при установке в свободный слот компьютера диагностической платы POST Card и отображается на семисегментном индикаторе в виде двух шестнадцатиричных цифр. Адрес диагностического регистра зависит от типа компьютера, в более старых версиях это: ISA, EISA — 80h, ISA-Compaq — 84h, ISA-PS/2 — 90h, MCA-PS/2 — 680h, 80h, некоторые EISA — 300h.

Прежде всего необходимо определить фирму-производителя BIOS материнской платы. Это можно сделать либо по наклейке на микросхеме BIOS, либо по надписям, которые выводятся на экран аналогичной исправной материнской платой. В России и СНГ наиболее распространенными являются BIOS фирм AMI и AWARD. С приобретением некоторого опыта уже по первым POST кодам можно с уверенностью назвать производителя BIOS.

Таблицы POST кодов различны для разных производителей BIOS и, в связи с появлением новых тестируемых устройств и чипсетов, отличаются даже для различных версий одного и того же производителя BIOS.

Исторически сложилось, что значения POST кодов в соответствующих таблицах производителей BIOSов даются в виде шестнадцатиричных чисел в диапазоне 00h— FFh (0— 255 в десятичной системе исчисления), поэтому для удобства использования таких таблиц необходимо обеспечить отображение POST кодов в шестнадцатеричном виде.

Но для того чтобы полностью удовлетворить читателя и не затруднять его поиском на англоязычных сайтах с многоступенчатой навигацией, автор приводит ниже таблицы кодов ошибок, по которым можно сделать вывод о той или иной неисправности.

Коды неисправности

Приводим список кодов для определения неисправностей [2].

Award Software International, Inc.

AwardBIOS V4.51PG Elite

Динамично развивающаяся компания Award Software в 1995 году предложила новое на то время решение в области низкоуровневого программного обеспечения Award-BIOS "Elite", более известное как V4.50PG. Режим обслуживания контрольных точек не изменился ни в широко распространенной версии V4.51, ни в редитетном исполнении V4.60. Суффиксы P и G обозначают соответственно поддержку механизма PnP и обслуживание функций энергосбережения (Green Function).

Выполнение стартовых процедур POST из ROM

C0 Запрет External Cache. Запрет Internal Cache. Запрет Shadow RAM. Программирование контроллера DMA, контроллера прерываний, таймера, блока RTC

C1 Определение типа памяти, суммарного объема и размещение по строкам

C3 Проверка первых 256К DRAM для организации Temporary Area. Распаковка BIOS в Temporary Area

C5 Выполняемый код POST переносится в Shadow

C6 Определение присутствия, объема и типа External Cache

C8 Проверка целостности программ и таблиц BIOS

CF Определение типа процессора

Выполнение POST в Shadow RAM

03 Запрет NMI, PIE (Periodic Interrupt Enable), AIE (Alarm Interrupt Enable), UIE (Update Interrupt Enable). Запрет генерации программируемой частоты SQWV

04 Проверка формирования запросов на регенерацию DRAM

05 Проверка и инициализация контроллера клавиатуры

06 Тест области памяти, начинающейся с адреса F000h, где размещен BIOS

07 Проверка функционирования CMOS и батарейного питания

08 Программирование конфигурационных регистров Южного и Северного Мостов

09 Инициализация кэш-памяти L2 и регистров расширенного управления кэшированием процессора Cxix

0A Генерация таблицы векторов прерываний. Настройка ресурсов Power Management и установка вектора SMI

0B Проверка контрольной суммы CMOS. Сканирование шины PCI устройств. Обновление микрокода процессора

0C Инициализация контроллера клавиатуры

0D Поиск и инициализация видеоадаптера. Настройка IOAPIC. Измерения тактовой частоты, установка FSB

0E Инициализация MPC. Тест видеопамати. Вывод на экран Award Logo

0F Проверка первого контроллера DMA 8237. Определение клавиатуры и ее внутренний тест. Проверка контрольной суммы BIOS

10 Проверка второго контроллера DMA 8237

11 Проверка страничных регистров контроллеров DMA

14 Тест канала 2 системного таймера

15 Тест регистра маскирования запросов 1-го контроллера прерываний

16 Тест регистра маскирования запросов 2-го контроллера прерываний

19 Проверка пассивности запроса немаскируемого прерывания NMI

30 Определение объема Base Memory и Extended Memory. Настройка APIC. Программное управление режимом Write Allocation

Подготовка таблиц, массивов и структур для старта операционной системы

31 Основной отображаемый на экране тест оперативной памяти. Инициализация USB

32 Выводится заставка Plug and Play BIOS Extension. Настройка ресурсов Super I/O. Программируется Onboard Audio Device

39 Программирование тактового генератора по шине I2C

3C Установка программного флага разрешения входа в Setup

3D Инициализация PS/2 mouse

3E Инициализации контроллера External Cache и разрешения Cache

BF Настройка конфигурационных регистров чип-сета

41 Инициализация подсистемы гибких дисков

42 Отключение IRQ12 если PS/2 mouse отсутствует. Выполняется программный сброс контроллера жестких дисков. Сканирование других IDE устройств

43 Инициализация последовательных и параллельных портов

45 Инициализация сопроцессора FPU

4E Индикация сообщений об ошибках

4F Запрос пароля

50 Восстановление ранее сохраненного в ОЗУ состояния CMOS

51 Разрешение 32-битного доступа к HDD. Настройка ресурсов ISA/PnP



Рис.2. BIOS компьютера проверяет периферию компьютера на ошибки



Рис.3. Компьютерный тестер показывает, что всё исправно

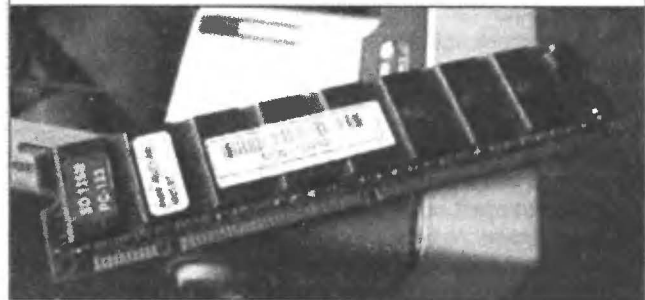


Рис.4. Модуль оперативной памяти SDRAM



Рис.5. Код ошибки оперативной памяти

52 Инициализация дополнительных BIOS. Установка значений конфигурационных регистров PIIX. Формирование NMI и SMI

53 Установка счетчика DOS Time в соответствии с Real Time Clock

60 Установка антивирусной защиты BOOT Sector

61 Завершающие действия по инициализации чип-сет

62 Чтение идентификатора клавиатуры. Установка ее параметров

63 Коррекция блоков ESCD, DMI. Очистка O3Y

FF Передача управления загрузчику. BIOS выполняет команду INT 19h

Рассмотрим процедуру тестирования системного блока персонального компьютера. Установим тестер ВМ9222 в свободный PCI слот материнской платы. Включим питание. BIOS - программа загрузки компьютера, хранящаяся в ПЗУ материнской платы, производит последовательный опрос всех включенных в системный блок устройств (процессор, модули памяти, винчестер, видеокарта, контроллеры, оптический привод, внешняя периферия: клавиатура, мышь и т.д.), см. **рис.2**.

Если все периферийные устройства системного блока исправны, то после окончания загрузки на экране тестера загорится следующая надпись, см. **рис.3**.

«Введем неисправность» в системный блок.

Выключим питание и удалим из системного блока модуль памяти (**рис.4**).

После подачи питания и загрузки компьютера на экране тестера появляется код ошибки оперативной памяти (см. **рис.5**).

Тестер точно определил, что память в системном блоке «неисправна». После выключения питания и возвращения модуля памяти на свое место тестер показал исправность персонального компьютера.

Аналогично можно определить коды ошибок других периферийных устройств и быстро устранить неисправность, заменив неисправный блок на исправный.

Заключение

МАСТЕР КИТ предлагает готовый блок «Устройство для ремонта и тестирования компьютеров – POST Card PCI» ВМ9222. В комплект поставки входит инструкция по эксплуатации и POST-коды неисправностей.

Более подробно ознакомиться с ассортиментом нашей продукции можно при помощи нового CD-каталога «МАСТЕР КИТ-2008» и на нашем сайте, где представлено много полезной информации по электронным наборам, блокам и модулям МАСТЕР КИТ, приведены адреса магазинов, где их можно купить.

Наборы, блоки и модули МАСТЕР КИТ спрашивайте в магазинах радиодеталей Вашего города.

Вопросы и консультации принимаются по телефону: (495) 234-77-66, почтовому адресу: 109044, Москва, А/Я 19. МАСТЕР КИТ.

Литература:

1. Описание «Устройство для ремонта и тестирования компьютеров – POST Card PCI» ВМ9222.
2. Коды ошибок Award BIOS



МАСТЕР КИТ
электронные наборы и модули
более 500 наименований

Для производства и бизнеса

Бытовая электроника и автоматика
Микропроцессорные устройства
Источники питания

Для применения в быту

Автоэлектроника
Охранные устройства
Электронные репелленты
Звуко-световые эффекты
Металлоискатели
и другие оригинальные устройства




Официальный представитель "МАСТЕР КИТ" в Украине
ЗАО "Инициатива", г. Киев, ул. Ярослав Вал, д.28,
помещение сервисного центра "Самсунг".
Техническая консультация и заказ:
т. 044 234-02-60, 235-21-58, 279-42-13, 235-04-91, 278-36-76
E-mail: ic@mgk-kyrov.com.ua.
Подробное описание электронных наборов и модулей
можно увидеть на сайте www.masterkit.ru



СОДЕРЖАНИЕ КОМПАКТ-ДИСКА:

- 1. Каталог**
 - Источники питания
 - Усилители
 - Теле- и видеоустройства
 - Звуковые эффекты (в том числе записанные звуковые файлы)
 - Световые эффекты (в том числе FLASH- и GIF-анимация)
 - Охранные устройства
 - Приемо-передающие устройства
 - Автоэлектроника
 - Бытовая электроника и автоматика
 - Измерительные устройства
 - Интеллектуальные игрушки
 - Телефонные аксессуары
 - Компьютерная периферия
 - Электронные репелленты
 - Акустические устройства
 - Электронные игры
 - Трансформаторы
 - Радиоторы
 - Пластиковые корпуса
- 2. Адреса магазинов (где купить?)**
- 3. Частые вопросы (как спаять?)**
- 4. Порядок предъявления претензий (если брак?)**
- 5. Полезные советы**
- 6. Статьи о практическом применении наборов**

CD диск каталога МАСТЕР КИТ-2008

Каталог включает краткие описания самых последних новинок и всего ассортимента продукции МАСТЕР КИТ, технические характеристики, цветные фотографии, электрические принципиальные схемы более 500 электронных наборов, блоков и модулей МАСТЕР КИТ (в т.ч. новинки), фотографии, чертежи более 100 пластиковых корпусов, радиаторов, трансформаторов, а также программы и прошивки для наборов, FLASH- и GIF-анимацию световых эффектов и воспроизведение в реальном времени звуковых эффектов, обновленный список адресов магазинов, статьи с практическим применением наборов МАСТЕР КИТ, полезные советы. Имеется автоматический поиск описания по номеру.

"Анатомия" стиральных машин. Ремонт №104. Лебедев А. Солон. 2008. 120с.	85	Н и Т. 2008. 684с.	102
10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах (+CD). Кравченко А.В. МК-Пресс. 2008. 224с.	48	Зарубежные м/сх, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD. А... З. Том 1 (А...R). Справочник, 4-е изд., перераб. и доп. Н и Т. 2008. 816с.	102
1001 секрет телемастера. Кн. 1. 3-е изд., перераб. и доп. Рязанов Н и Т. 2007. 288с.	43	Зарубежные м/сх, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD. А... З. Том 2 (R...Z). Справочник, 4-е изд., перераб. и доп. Н и Т. 2008. 816с.	102
1001 секрет телемастера. Книга 3. 2-е изд. Рязанов Н и Т. 2007. 256с.	54	Защитное заземление и защитное зануление электроустановок Справочник, Заграничный С.Ф. Политехника. 2005. 400с.	76
1002 секрет телемастера. Кн. 2. 3-е изд. перераб. и доп. Рязанов Н и Т. 2007. 256с.	54	Звукозапись и запись фонограмм. Профессиональное руководство. Доджа 2007. 432с.	84
135 р/любительских устройств на одной микросхеме Брага ДМК. 2007. 248с.	52	Измерение, управление и регулирование с помощью AVR-микроконтроллеров + CD. Трапперт В. МК-Пресс. 2007. 240с.	54
135 радиолобительских устройств на одной микросхеме. Ньютон С. Б. ДМК. 2008. 248с.	52	Измерение, управление и регулирование с помощью PIC-микроконтроллеров + CD. Дитер Кохц. МК-Пресс. 2007. 304с.	162
250 новых радиозлектронных схем. Граф. ДМК. 2007. 296с.	79	Измерения в цифровых системах связи. Практическое руководство. Колыноко. ВЕК. 2002. 320с.	32
300 новых радиозлектронных схем. Граф. ДМК. Пресс. 2007. 256с.	79	Измерительная лаборатория на базе радиоприемника. Тигранян Р. Э. РадиоСофт. 2005. с.	30
32/16-битные микроконтроллеры ARM7 семейства AT91SAM7 фирмы Atmel. Рук пользователя (+ CD). Редькин Доджа. 2008. 704с.	162	Импульсные источ. питания видеомагнитофонов. 2-е изд. Виноградов Н и Т. 2003. 160с.	23
33 устройства на микросхеме KP1156EY5. Кольцов Альтекс. 2003. 180с.	49	Импульсные источники питания ТВ. 3-е изд. перераб. и доп. Рязанов Н и Т. 2006. 400с.	54
33 устройства на микросхеме KP1436A11. Кольцов Гор. линия. 2003. 180с.	38	Импульсные источники питания. Теоретические основы проектирования и руководство по практическому применению. Мэж Р. Доджа. 2008. 272с.	98
3500 микросхем усилителей мощности низкой частоты и их аналоги. Турута Е. Ф. ДМК. 2008. 352с.	72	Интегральные усилители низкой частоты. Изд 2 пер и доп. Герасимов Н и Т. 2003. 528с.	29
360 практических неисправностей. Записки телемастера. Назаров Солон. 2004. 288с.	45	Ионизирующая радиация: обнаружение, контроль, защита. Виноградов Солон. 2002. с.	32
400 новых радиозлектронных схем. Граф. ДМК. Пресс. 2007. 416с.	79	Источники вторичного электропитания. Схемотехника и расчеты. Гейтенко Солон. 2008. с.	132
500 схем для радиолобителей. Дистанционное управление моделями. Днищенко Н и Т. 2007. 464с.	64	Источники вторичного электропитания. Схемотехника и расчеты. Гейтенко Е. Н. Солон. 2008. 448с.	126
500 схем для радиолобителей. Источники питания. 3-е изд. Семьян Н и Т. 2006. 416с.	61	Источники питания видеомагнитофонов. Виноградов Н и Т. 2001. 256с.	24
500 схем для радиолобителей. Приемники. 2-е изд. перераб. и доп. Семьян Н и Т. 2005. 208с.	36	Кабельные изделия. Алиев. РадиоСофт. 2004. 200с.	42
500 схем для радиолобителей. Радиостанции и трансиверы. 2-е изд., Семьян Н и Т. 2008. 272с.	52	Как подготовить и записать в сотовый телефон мелодии, заставки, GIF-анимацию и видео. Северцев. Солон-Пресс. 2006. 400с.	59
500 схем для р/любителей. Усилители мощности любительских р/станций. Кляровский Н и Т. 2008. 256с.	55	Как превратить перс. компьютер в измерительный комплекс. Гель. ДМК. 2005. 144с.	33
500 схем. Дистанционное управление моделями. Днищенко. Наука и техника. 2007. 464с.	68	Как улучшить работу телевизоров. Ремонт №45. Никитин. Солон. 2001. с.	36
500 схем. Шлифовальные и не только. Белополотков. Наука и Техника. 2007. с.	55	Карманный справочник инженера электронной техники. Бриндид. ДОДЭКА. 2007. с.	69
5000 современных микросхем УНЧ и их аналоги. Справочник. Турута. Наука и техника. 2008. 560с.	84	Карманный справочник метролога. Болтон. ДОДЭКА. 2002. 384с.	49
510 практических неисправностей. Записки телемастера. Назаров Солон. 2005. 368с.	50	Карманный справочник радионинженера. ДОДЭКА. 2007. 544с.	48
AVR-RISC микроконтр. +CD. Архитектура, аппарат. ресурсы. Трапперт. МК-Пресс. 2006. 464с.	90	Качественный звук сегодня это просто. Авраменко. МК-Пресс. 2007. 288с.	38
DVD/VCR/HDD рекордеры и проигрыватели. Тюнин. Солон-пресс. 2008. 136с.	86	Коды маркировки полупроводниковых SMD-компонентов. Родин. Солон. 2006. 256с.	40
DVD-проигрыватели. Устройство и ремонт. Тюнин. Солон-пресс. 2007. 116с.	79	Компьютер в домашней лаборатории. Магда Ю. С. ДМК. 2008. 216с.	52
iPhone. Лог Д. Эком. 2008. 304с.	159	Конструкции вокруг сотового телефона. Кашкарв А. П. РадиоСофт. 2008. 144с.	51
TV-приемники на шасси VESTEL 11AKXX (+CD). Безверхний И.Б. МК-Пресс. 2008. 304с.	53	Конструкции и схемы для прочтен. с паяльником. Гриф. Солон. 2001. 276с.	40
Автомобильные сигнализации. От Е до Z. Дворецкий. Наука и Техника. 2006. 544с.	52	Конструкции и схемы для прочтен. т.3. Гриф. Солон. 2003. 240с.	37
Азбука УКВ. Как построить трансвер. Тяпичев. ДМК. 2005. 432с.	57	Конструкции и схемы для прочтен. т.4. Гриф. Солон. 2003. 240с.	43
Активные SMD-компоненты: маркировка, характеристики, замена. Турута. Н и Т. 2006. 544с.	82	Конструкции и схемы для прочтен. т.5. Гриф. Солон. 2004. 216с.	47
Анализ и оптимизация трехмерных СВЧ-структур с помощью HFSS. Банков. Солон. 2005. 216с.	42	Конструкции и технологии в помощь люб. р/электронике. Елагин. Солон. 2001. 112с.	26
Аналоговые интерфейсы микроконтроллеров. Болл Стюарт Р. Доджа. 2007. 360с.	88	Конструкции на элементах цифровой техники. Фромберг. Гор. линия. 2002. 264с.	44
Аналоговые устройства. Т. 2. Колдунов. Солон. 2004. с.	46	Краткий справочник домашнего электрика. 3-е изд., перераб. и доп. Корякин-Черняк Н и Т. 2008. 288с.	49
Англо-русский словарь по вычислительной технике и информационным технологиям (60 тыс. терм.). Орлов С.Б. РадиоСофт. 2005. с.	125	Лавинные транзисторы и тиристоры. Теория и применение. Дьяконов В. Солон. 2008. 384с.	112
Англо-русский толковый словарь по вычислительной технике. Справочник. Эком. 2008. 591с.	160	Ламповые усилители. Морган Д. ДМК. 2007. 760с.	102
Антенны КВ и УКВ. Ч.4. Направленные КВ антенны: симфазные и продольного излучен. Гончаренко И.В. РадиоСофт. 2008. 256с.	48	Ламповый Hi-Fi усилитель своими руками. Изд. 2, перераб. и доп. Торопкин Н и Т. 2006. 272с.	50
Антенны. Т.1. Изд. 11, испр. Ротхаммель Данвел. 2007. 416с.	55	Маркировка радиозлектронных компонентов для поверхностного монтажа. Нестеренко И.И. Розбудова. 2008. 244с.	42
Антенны. Т.2. Изд. 11, испр. Ротхаммель Данвел. 2007. 416с.	55	Маркировка радиозлектронных компонентов для поверхностного монтажа (SMD). Нестеренко. Розбудова. 2008. 244с.	42
АОН в телефонных аппаратах (ТА от А до Я). Корякин-Черняк Н и Т. 2003. 336с.	29	Маркировка электронных компонентов. Бахматьев. ДОДЭКА. 2007. 208с.	45
Архитектура микропроцессорных систем. Костров Б. Диалог-Мифи. 2007. 304с.	57	Металлоискатели. Адамко ДМК. Пресс. 2006. 96с.	42
Асинхронные двигатели в трехфазном и однофазном режимах. Алиев И.И. РадиоСофт. 2004. с.	30	Металлоискатели для любителей и профессионалов. Саулов Н и Т. 2004. 224с.	35
ATM: Технические решения создания сетей. Назаров. Рис. 2001. 376с.	31	Методы многопроц. обработки ансамблей радиосигналов. Литюк ДМК. 2007. 592с.	86
Аудиоплееры. Ремонт №66. Шабалин. Солон. 2002. 248с.	51	Микроконтроллеры ARM7. Семейство LPC2000. Рук пользователя + CD. Редькин Доджа. 2007. 560с.	101
Аудиосистема класса Hi-Fi своими руками: советы и секреты. Андреев Н и Т. 2006. 208с.	31	Микроконтроллеры AVR в радиолобительской практике. Белов Н и Т. 2007. 352с.	40
Библиотека инженера. Методы цифровой многопроцессорной обработки ансамблей радиосигналов. Литюк В., Литюк Л. Солон. 2007. 592с.	78	Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Рук пользователя. Евстифеев А.В. Доджа. 2007. с.	81
В копилку радиолобителя. Популярная схема и конструкция. Гриф А. Я. Солон. 2005. с.	35	Микроконтроллеры AVR семейства Tiny и Mega фирмы "ATMEL". 4 изд., Евстифеев. Доджа. 2007. 560с.	83
В помощь любителям Си-Би радиосвязи. Аргонов. Солон. 2000. с.	23	Микроконтроллеры AVR семейства Tiny. Руководство пользователя. Евстифеев. Доджа. 2007. 432с.	81
Введение в сопротивление материалов. Мельников. Лань. 1999. 160с.	21	Микроконтроллеры AVR. Вводный курс. Доджа. 2006. 272с.	68
Введение в электронику. Фишер. ДМК. 2003. 208с.	37	Микроконтроллеры MSP430: первое знакомство. Семенов. Солон. 2006. 128с.	40
Вентильные электрические двигатели и привод на их основе. Овчинников. КорПринт. 2007. 336с.	50	Микроконтроллеры для видео- и радиотехники. Перебаскин. Доджа. 2001. 250с.	34
Взаимозаменяемые транзисторы. Справочник. Петухов. РадиоСофт. 2006. с.	41	Микроконтроллеры для встраиваемых приложений. Ремизевич. Доджа. 2000. 272с.	29
Видеоманитофоны VHS PAL и SECAM. Ремонт, устройство. Эрбен. ДМК. 2004. 576с.	80	Микроконтроллеры семейства SX ф. "SCENIX". Андрэ. Доджа. 2003. 250с.	31
Видеоманитофоны серии VM + (18 вклещ.) Изд. 2-е. Янковский Н и Т. 2001. 272с.	26	Микроконтроллеры семейства XC166. Вводный курс разработчика. Бич М., Гринхилл Д. Доджа. 2008. 200с.	68
Видеопроцессоры семейства UOC. Пьянов Н и Т. 2003. 160с.	26	Микроконтроллеры серии 8051: практический подход. Магда. ДМК. Пресс. 2008. 228с.	58
Видеопроцессоры. Справочник. Н и Т. 2004. 256с.	26	Микроконтроллеры смешанного сигнала C8051Fxxx фирмы Silicon Laboratories и их применение. Руководство пользователя. Гладштейн М.А. Доджа. 2008. 336с.	107
Волоконно-оптические системы связи. Фриман. Техносфера. 2004. 440с.	92	Микроконтроллеры? Это же просто! Том 1. Фрунзе. Доджа. 2007. 312с.	62
Датчики Freescale Semiconductor + CD. Арипов. Доджа. 2008. 184с.	70	Микропроцессорное управление телевизорами. Виноградов Н и Т. 2003. 144с.	28
Датчики фирмы Motorola. Панфилов. Доджа. 2000. 96с.	22	Микросхемы АЦП и ЦАП. Справочник. +CD. Доджа. 2005. 432с.	107
Диагностика и поиск неисправностей электрооборудования и цепей управления. Доджа. 2007. 328с.	73	Мини-система кабельного телевидения для дома, коттеджа. Носов. Солон. 2004. 144с.	39
Диагностика эл. сист. управл. двигателями легковых автомобилей. Тюнин. Солон. 2007. 352с.	95	Мобильные телефоны LG. Ремонт и обслуживание. Т.1 + CD. МК-Пресс. 2007. 576с.	93
Домашний электрик и не только. Кн. 1. Изд. 5-е. Пестриков Н и Т. 2006. 240с.	42	Мобильные телефоны LG. Ремонт и обслуживание. Т.2 + CD. МК-Пресс. 2007. 576с.	93
Домашний электрик и не только. Кн. 2. Изд. 5-е. Пестриков Н и Т. 2006. 240с.	42	Мобильные телефоны и ПК - 2-е изд. (CD). Гель. ДМК. Пресс. 2006. 232с.	46
ЖК и ЭЛТ телевизоры. Регулировка и ремонт. Тюнин. Солон. 2008. 136с.	89	Мобильные телефоны и ПК: секреты коммутации. Адамко. ДМК. 2004. 296с.	46
ЖК мониторы. Тюнин. Солон-пресс. 2007. 108с.	66	Мобильные телефоны. Подключение к ПК, разблокирование. Адамко. ДМК. Пресс. 2008. 296с.	52
ЖК телевизоры. Тюнин. Солон. 2007. 96с.	76	Настольная книга радиолобителя-конструктора. Николаенко ДМК. 2004. 280с.	46
Занимательная микроразработка. Ревич Ю. В. ВHV-СП6. 2007. 592с.	70		
Занимательная электроника. Ревич Ю. В. ВHV-СП6. 2007. 672с.	82		
Занимательно о микроконтроллерах. Макушин А.В. ВHV-СП6. 2006. 432с.	58		
Заруб. м/схемы, транз., тиристоры, диоды + SMD A-Z. Т.2 (N-Z) 3-е изд. доп. Н и Т. 2005. 672с.	47		
Зарубежные видеоманитофоны и видеоплееры. Ремонт №14. Пескин. Солон. 2004. 240с.	58		
Зарубежные м/сх, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD. О... 9. Справочник, 4-е изд., перераб. и доп.			

Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки наложенным платежом. Заказ по почте 03067, г. Киев, а/я 111 или по тел. (044) 458-3467

Новейшая азбука сотового телефона. 3-е издание. Пестриков. Н и Т. 2005. 368с.....	31	Радиотелефоны. Козлов. ДМК. 2000. 216с.....	31
Новейшее руководство по сотовой связи. Хрусталев. Солон. 2004. 176с.....	33	Радиоэлектроника в конструкциях и увеличенных. Пестриков. Н и Т. 2004. 256с.....	27
Новый англо-русский словарь по радиоэлектронике. В 2 Томах Лисовский Ф. В. РУССКО. 2007. 1392с.....	195	Разработка встраиваемых систем с помощью микроконтроллеров PIC+CD. МК-Пресс. 2008. 544с.....	120
Обработка на строгальных и долбежных станках. Справочник. Библиотка технолога. Врвина Л.И. Машиностроение. 2002. 394с.....	73	Регистрация трубок радиотелефонов. Иванов. Солон. 2001. 64с.....	24
Обувь: выбор, уход, ремонт. Баласиенок. Н и Т. 2003. 240с.....	23	Ремонт автомобилей и двигателей Учебник для студ. В.В. Пятросов В.В. Академия. 2007. 224с.....	69
Общественный справочник П.П. Сербовицкий П.П. Политехника. 2004. 445с.....	73	Ремонт бытовой техники. Родин. Солон-пресс. 2008. 120с.....	83
Однопереходные транзисторы и их аналоги. Дьяконов В. Солон. 2008. 240с.....	73	Ремонт дома. От фундамента до крыши. Стены. Полы. Кровля. Печи: Справочник. (Серия: "Домашний мастер") Рыженко В.И. Центр общешкольных исследований. 2006. 272с.....	28
Одноплатные микроконтроллеры. Провитир. и примивниев. Швац. МК-Пресс. 2005. 304с.....	25	Ремонт и поиск неисправностей совр.видеомагнитофонов. Эрбен ДМК Пресс. 2007. 576с.....	92
Освещение квартиры и дома. Корякин-Черняк. Н и Т. 2005. 192с.....	24	Ремонт и поиск неисправностей современных телевизоров. Росс Д. ДМК. 2007. 736с.....	89
Основы аналоговой и импульсной техники. Ушаков. РадиоСофт. 2004. 256с.....	54	Ремонт и эксплуатация квазизелктронных АТС "Квант". Ибах. Солон. 2003. 160с.....	42
Основы теории антенн. Учб. пос. Фельд. Дрофа. 2007. 491с.....	109	Ремонт импортных радиотелефонов. Котунов. Солон. 2001. 84с.....	39
Основы теории цепей, основы схмотехники, радиопримивные устройства. Лабораторный практикум на ПК. Фрикс В. В., Логвинов В. В. Солон. 2008. 608с.....	131	Ремонт телевизоров "Сапфир". Ремонт №52. Александров. Солон. 2001. 144с.....	38
Основы цифровой схмотехники. Бабич. МК-Пресс. 2007. 480с.....	53	Ремонт телевизоров ТУТ. Ремонт №16. Пискин. Солон. 2000. 242с.....	53
Основные черные-белые телевизоры (1980-2002 гг.). Невстрвнко И. Солон. 2003. 320с.....	66	Русско-англ. словарь-справочник для инженеров. Камвицкий. Чорли. 2002. 544с.....	47
Переносные телевизоры. Саулов. Н и Т. 2002. 496с.....	29	Русско-английский и англо-русский терминологический словарь-справочник по инжнврии поверхности. Прусаков Б.А. Машиностроение. 2005. 368с.....	176
Переносные черно-белые телевизоры "Юность". Куликов. Солон. 2003. 144с.....	39	Русско-английский словарь - справочник для инженеров. Камвицкий. Чорли. 2002. с.....	42
Персональный компьютер в радиолобительской практикв. +CD. Таличев Г.А. МК-Пресс. 2007. 400с.....	58	Самочуитель по микропроцессорной технике. 2-е издание. Белов. Наука и Техника. 2007. с.....	46
ПК и чип-карты. Гвль ДМК. 2005. 144с.....	33	Самочуитель по установке систем защиты автомобиля от угона. Найман. Н и Т. 2008. 384с.....	64
Ползвынвы советы по разработкв и отладкв элктронных схм. Галль. ДМК. 2005. 208с.....	30	Самочуитель работы на смартфонах и коммуникаторах под управлением Symbian OS. Горнаков. ДМК Пресс. 2007. 416с.....	67
Ползвынвы схемы с примивниев микроконтроллеров и ПЛИС +CD. Доджа. 2006. с.....	62	Самочуитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR. Книга + CD. Белов. Н и Т. 2008. 544с.....	90
Полн. Рук-во по PIC-микроконтроллерам. PIC18, PIC10F+CD. Книг. МК-Пресс. 2007. 256с.....	56	Секреты радиолобительского мастерства. Мосягин. Солон. 2006. с.....	38
Полупроводниковая схмотехника: В 2-х томах. Титц, Швнк. Доджа. 2008. 1774с.....	325	Сетевой и межсетевой обмен данными с микроконтроллерами. Фрад. Иди. Доджа. 2007. 376с.....	84
Популярные аудиомикросхемы. Марстон. ДМК. 2007. 384с.....	67	Силовая электроника. Руководство разработчика. Сувер. К. Доджа. 2008. 252с.....	81
Практика рвмонта видеомагнитофонов. Ремонт №84. Тюнин. Солон-Пресс. 2006. 132с.....	73	Синхронные элктрические машины. Хитервр. Корона. Принт. 2008. 368с.....	78
Практика рвмонта сотовых телефонов. Ремонт №81. Родин. Солон. 2005. 172с.....	69	Списарь по рвмонту топливной аппаратуры: Уч. пос. Кузнецов. Академия. 2007. 240с.....	75
Практическая схмотехника. Книга 1: 450 ползвынвы схм. Шустов. Доджа. Альтвкс. 2007. с.....	54	Смартфоны и коммуникаторы Nokia. Юнтьао. ДМК Пресс. 2007. 368с.....	55
Практическая схмотехника. Книга 2: Источники питания и стабилизаторы. Шустов. Доджа. 2007. с.....	45	Собери сам. 55 элктронных схм. ДОДЖА. 2003. с.....	45
Практическая схмотехника. Книга 3: Преобразователи напряжвния. Шустов. Доджа. Альтвкс. 2007. с.....	45	Собери сам. 60 элктронных устройств. ДОДЖА. 2004. с.....	45
Практическая элктроника аналоговых устройств. Лиз. ДМК. 2001. 320с.....	32	Собери сам. 65 элктронных устройств. Доджа. 2005. с.....	45
Практические конструкции антенн. Григоров. ДМК Пресс. 2006. 352с.....	42	Собери сам: Новые возможности сотовых телефонов и других элктронных устройств. Твльфония, радиосвязь, Освещенив и другов. Кашкаров А.П. Доджа. 2008. 312с.....	54
Предварительный УНЧ. Халоян. РадиоСофт. 2001. 144с.....	31	Собери сам: Элктронные конструкции за один ввчвр. Кашкаров. Доджа. 2007. 224с.....	42
Предварительный УНЧ. Регуляторы громкости и твмбра. Усилители индикации - Турута. ДМК. 2003. 175с.....	39	Современ. радиотелефоны + DECT (ТА от А до Я). Замкин. Н и Т. 2004. 352с.....	31
Примивнение микроконтроллеров AVR: схмы, алгоритмы, программы. 3-е изд. + CD. Баранов. Доджа. 2006. 288с.....	64	Современная осциллография и осциллографы. Дьяконов. Солон-Пресс. 2005. 320с.....	57
Программирование PIC-микроконтроллеров на PICBASIC + CD. Хелибакич Ч. Доджа. 2007. с.....	71	Современные автосигнализации (А - Е). Корякин-Черняк. Н и Т. 2006. 400с.....	40
Программирование мобильных телефонов на Java 2 ME. Горнаков. ДМК Пресс. 2008. 512с.....	79	Современные видеопроцессоры. Конюнов. Доджа. 2000. 144с.....	23
Программируемый робот, управляемый с ПК. Вильямс. HT-Пресс. 2006. 224с.....	42	Современные копируемые аппараты. Секреты эксплуатации и рвмонта/Ремонт №98. Платонов Ю. Солон. 2007. с.....	105
Программный ремонт сотовых телефонов. Сотников. ДМК. 2007. 96с.....	69	Современные мониторы. Ремонт №101. Тюнин. Рем и сервис. 2007. 152с.....	92
Программный ремонт сотовых телефонов Samsung и Motorola. Родин. Солон-Пресс. 2008. 184с.....	83	Современные принтеры. Секреты эксплуатации и рвмонта. Ремонт №97. Родин. Солон. 2006. 288с.....	53
Программный ремонт сотовых телефонов. Ремонт №93. Сотников. С. Солон. 2007. с.....	52	Современные радиотехнические конструкции. Майоров. Солон. 2004. 192с.....	42
Проект. и расчет структурированных кабельных систем. Семенов. ДМК. 2005. 700с.....	112	Современные сварочные аппараты своими руками. Володин. Наука и техника. 2008. 304с.....	52
Проект. интеллектуальных датчиков с пом. Microchip dsPIC+CD. Хадистон. МК-Пресс. 2008. 320с.....	59	Современные системы отопления. Советы профессионала. (Серия: "Правильный дом", "Дом для себя") Майдальян Т.М. Рипол классик. 2007. 170с.....	45
Проекты и эксперименты с КМОП-микросхемами. Брага. ДМК Пресс. 2004. 248с.....	44	Современные стиральные машины. Родин. Солон. 2007. 136с.....	92
Пульты дистанционного управления для бытовой радиоэлектронной аппаратуры. Доджа. 2005. с.....	67	Современные телевизоры. Уст-во, ремонт и сервисные регул. Тюнин. Солон. 2008. 160с.....	86
Пьезоэлектрические датчики. Шаралов. Техносфера. 2007. 632с.....	81	Современные холодильники. Ремонт №102. Родин. Солон-пресс. 2008. 96с.....	79
Радиобиблиотечка Вып №3. Цветомузыкальные устройства. Халоян. РадиоСофт. 2001. с.....	31	Современный тюнер конструируем сами: УКВ стерео+CD. Семенов. Солон. 2004. 352с.....	54
Радиобиблиотечка Вып №5 Эквалайзеры. Эффекты объемного звучания. Халоян. РадиоСофт. 2001. с.....	29	Создаем робота-андроида своими руками. Ловин. ДМК. 2007. 312с.....	58
Радиобиблиотечка Вып №6 Источники электропитания. Халоян. РадиоСофт. 2001. с.....	30	Создаем устройства на микроконтроллерах. Белов. Н и Т. 2007. 304с.....	40
Радиобиблиотечка Вып №8 Автомобильная электроника. Часть 2. Халоян. РадиоСофт. 2001. с.....	31	Создайте робота своими руками на PIC-микроконтроллере. Предко. ДМК. 2005. 408с.....	65
Радиобиблиотечка Вып №9 Предварительные усилители низкой частоты. Халоян. РадиоСофт. 2001. с.....	29	Создание аналоговых PSPICE-моделей радиоэлементов. Петраков. РадиоСофт. 2004. 208с.....	79
Радиобиблиотечка Вып №10 Радиолобительские хитрости. Халоян. РадиоСофт. 2001. с.....	59	Создание игр для мобильных телефонов (CD). Моррисон. ДМК Пресс. 2006. с.....	40
Радиобиблиотечка Вып №11. Электроника в медицине и в народном хозяйстве. Халоян. РадиоСофт. 2002. с.....	31	Создание роботов в домашних условиях. Брага. HT-Пресс. 2007. 368с.....	55
Радиобиблиотечка Вып №12. Полезные радиолобительские штуки. Часть 1. Халоян. РадиоСофт. 2002. с.....	31	Специальный радиомониторинг. Коначовин. МК-Пресс. 2007. 384с.....	60
Радиобиблиотечка Вып №14. Источники электропитания. Часть 2. Халоян. РадиоСофт. 2003. с.....	35	Справоч. по зарубежным диодам Том 2. Ремонт №41. Садченков. Солон. 2000. с.....	44
Радиобиблиотечка Вып №15 Автомобильная электроника. Часть 3. Халоян. РадиоСофт. 2003. с.....	34	Справочник элктрика для профи и не только. Корякин-Черняк. Н и Т. 2008. 592с.....	82
Радиобиблиотечка Вып №16. Электроника в вашей квартире-2. РадиоСофт. 2003. с.....	35	Справочник домашнего элктрика. 7-е изд. перераб. и дол. Корякин-Черняк. Н и Т. 2008. 400с.....	64
Радиобиблиотечка Вып №17. Дистанционное управление моделями. Халоян. РадиоСофт. 2003. с.....	34	Справочник по PIC-микроконтроллерам. Предко. ДМК. 2006. 512с.....	55
Радиобиблиотечка Вып №18. Полезные радиолобительские штуки. Ч.2. РадиоСофт. 2003. с.....	34	Справочник по микросхемам. Т.3. Шрайбер. ДМК. 2005. 200с.....	53
Радиобиблиотечка Вып №19. Электромузыкальные инструменты. Ч.1. РадиоСофт. 2004. с.....	40	Справочник по микросхемам. Т.4. Шрайбер. ДМК. 2005. 136с.....	53
Радиобиблиотечка Вып №22. Стабилизаторы лостянного и леременного тока. Халоян. Радиософт. 2004. с.....	43	Справочник по уст-ву и ремонту элктрон. пр-в автомобилей. Кн.3. Ходасевич. Антелком. 2004. с.....	32
Радиобиблиотечка Вып №23. Радиолобительская технология. Халоян. РадиоСофт. 2004. с.....	47	Справочник по уст-ву и ремонту элктрон. пр-в автомобилей. Кн.4. Ходасевич. Антелком. 2003. с.....	32
Радиобиблиотечка Вып №24. Электромузыкальные инструменты. Ч.2. РадиоСофт. 2004. с.....	38	Справочник по устройству и ремонту телефонных аппаратов зар. и отеч. производства - 4-е изд. Кизлюк. Антелком. 2005. 256с.....	39
Радиобиблиотечка Вып №25. Усилители низкой частоты. Любительские схмы. Ч.3. РадиоСофт. 2004. с.....	41	Справочник по устройству и ремонту элктронных приборов автомобилей. Сист-вы свет. сигнализации. Ходасевич. Антелком. 2006. 208с.....	41
Радиобиблиотечка Вып №26. Полезные радиолобительские штуки. Ч.3. Халоян. А.А. РадиоСофт. 2005. с.....	44	Справочник ло устройству и ремонту элктронных приборов автомобилей. Сист-вы автомат. уп-я. Ходасевич. Антелком. 2004. 160с.....	41
Радиобиблиотечка Вып №27. Радиоприемники. Халоян А.А. РадиоСофт. 2006. с.....	49	Справочник разработчика газового хозяйства. Справочное пособие. //Кэзимов. К.Г. Кэзимов. К.Г. Высшая школа. 2006. 278с.....	56
Радиолоб. конструкции на PIC-микроконтроллерах. Кн.4 (+CD). Заец. МК-Пресс. 2008. 336с.....	55	Справочник радиолюбителя: взаимозаменяемость элементов, цветовая и кодовая маркировка, элктронные самоделки. Кашкаров. Н и Т. 2008. 288с.....	61
Радиолобительская азбука. Т. 2. Аналоговые устройства. Колдунов. Солон. 2004. 288с.....	53	Справочник сварщика. Кисаримов Р. РадиоСофт. 2007. с.....	61
Радиолобительская технология. Халоян. РадиоСофт. 2004. 272с.....	53	Справочник сварщика для любителей и не только... Корякин-Черняк. Н и Т. 2008. 400с.....	64
Радиолобительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Книга 4 +CD. Заец. Н.И. МК-Пресс. 2008. 336с.....	55		
Радиолобительские устройства для дома. Евсеев. Солон. 2005. 320с.....	50		
Радиолобительское конструирование. Гендин. РадиоСофт. 2004. 144с.....	39		
Радио-начинающим Вып. 2. Учимся стрелять, или электронный тир. Халоян А.А. Радиософт. 2006. с.....	31		
Радио-начинающим Вып. 3. Алло, давай поговорим, или лереговорные устройства. Халоян А.А. Радиософт. 2006. с.....	31		
Радиостанция своими руками + вклейка. Шмырев. Н и Т. 2004. 144с.....	40		

Справочник станочника Учебное пособие Верейна Л.И., Краснов М.М., Академия.2006.560с.....	107	Деревянные дома.Самойлов.Аделант.2008.224с.....	127
Справочник токаря Учеб. пособие Верейна Л.И., Академия.2006.448с.....	80	Дизайн вашего участка.Лещинская.Аделант.2007.120с.....	150
Справочник шлифовщика И.А. Схиртадзе А.Г., Коротков И.А., Дрофа.2006.300с.....	66	Для вас, девочки.Лещинская.Аделант.2006.352с.....	35
Справочное пособие. В помощь электрику.Боравский.Солон.2001.1с.....	19	Для вас, мальчишки.Лещинская.Аделант.2006.352с.....	35
Строительство и ремонт дома Ремонт и реконструкция дома: Ремонт и обустройство загородного дома от А до Я. Лучшие современные технологии и материалы. (Серии: "Ваш дом", "Современный справочник", "На все случаи") Боданов Ю.Ф., Рипол классик.2005.448с.....	32	Дом от фундамента до крыши.Самойлов.Аделант.2008.384с.....	42
Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств. Волович.Доджа.2008.528с.....	135	Домашнее консервирование.Калугина.Аделант.2007.448с.....	42
Схемотехника аналоговых электронных устройств. Павлов.Горячая Линия-Телеком.2005. с.....	42	Домашнее виноделие.Калугина.Аделант.2007.384с.....	43
Телевизионные приемники на основе шасси VESTEL 11AK20,11AK30,11AK36, PT-92 + CD.Безверхний.МК-Пресс.2008.304с.....	53	Инженерное оборудование дома и участка.Самойлов.Аделант.2007.320с.....	37
Телевизоры DAEWOO и SAMSUNG. Безверхний.Н и Т.2003.144с.....	33	Каменные дома.Самойлов.Аделант.2007.232с.....	128
Телевизоры HORIZONT. Т.1.Корякин-Черняк.Солон.2005.400с.....	67	Камины и печи.Левадный.Аделант.2007.432с.....	44
Телевизоры HORIZONT. Т.2.Корякин-Черняк.Солон.2005.400с.....	67	Камины, печи, барбекю.Матвиенко.Аделант.2008.128с.....	151
Телевизоры Horizont.Ремонт №82. Корякин-Черняк.Солон.2005. с.....	59	Камины. Современный взгляд.Афанасьев.Аделант.2007.208с.....	53
Телевизоры LG на шасси MC-51В, MC-74А, MC-991А+ схемы.Пьянов.Н и Т.2003.144с.....	24	Камины. Современный взгляд (6 ф., цв. обл.).Афанасьев.Аделант.2008.128с.....	124
Телевизоры Samsung.Ремонт №92. Тюнин Н., Родин А., Солон.2008.128с.....	82	Каталог проектов загород. домов.Вып.6 (100 пр.) (6 ф., цв.ил.). Аделант.2008.104с.....	96
Телевизоры SONY/Ремонт №99. Тюнин Н., Родин А., Солон.2007.124с.....	82	Каталог проектов загород. домов.Вып.1 (50 пр.) (6 ф., цв.ил.). Аделант.2007.48с.....	53
Телевизоры: ремонт, адаптация, модернизация. 2-е изд.пер. и доп.Саулов.Н и Т.2005.336с.....	46	Каталог проектов загород. домов.Вып.5 (45 пр.) (6 ф., цв.ил.). Аделант.2007.48с.....	55
Телекоммуникационные системы и вычислительные сети.Костров.ДЕСС.2007.256с.....	47	Каталог проектов загород. домов.Вып.3 (46 пр.) (6 ф., цв.ил.). Аделант.2007.48с.....	55
Телеф. ап. от А до Я. Абон.тел.аппараты. Кн1, 5-е изд. Корякин-Черняк.Н и Т.2003.368с.....	27	Каталог проектов загородных домов.47 типовых проектов. Аделант.2007.40с.....	53
Телефонные сети и аппараты.Корякин-Черняк.Н и Т.1998.180с.....	20	Каталог проектов загород. домов.Вып.4 (101 пр.) (6 ф., цв.ил.). Аделант.2007.104с.....	96
Теоретические основы электротехники. Курс лекций.Приятишников.КорПринт.2007. с.....	56	Кованые изделия в оформлении дома . Аделант.2008.80с.....	151
Техн.диагностика и ремонт бытовой радиоэлектр. аппарат.Хабаров.Гор.Линия.2004.376с.....	31	Комнатное цветоводство.Линь.Аделант.2007.480с.....	42
Техника р/приема. Простые приемники АМ сигналов.Поляков.ДМК.2001.300с.....	25	Колодцы, скважины, водопроводные сети.Самойлов.Аделант.2008.352с.....	42
Техническое обслуживание и ремонт легкового автомобиля. Современная школа.2007.384с.....	38	Красивые потолки.Савельев.Аделант.2008.120с.....	160
Транзисторные усилители мощности МВ и ДМВ.Титов.Солон-Пресс. с.....	53	Кровельные и жестяные работы.Линь.Аделант.2007.224с.....	24
Уроки телемастера Часть 1. Устройство и ремонт современных ТВ. Виноградов.Корона Принт.2008.416с.....	69	Крыши и кровли.Самойлов.Аделант.2008.320с.....	42
Усилители мощности низкой частоты - интегральные микросхемы - 3-е изд. Турута.ДМК.2005.200с.....	35	Обработка дерева на станках.Левадный.Аделант.2006.384с.....	39
Установки и эксплуатация газобаллонного оборудования автомобилей Учебное пособие Панов Ю.В., Академия.2007.160с.....	49	Лестница нашего дома.Самойлов.Аделант.2008.384с.....	44
Устройства на микросхемах Бирюков.Солон.2000. с.....	30	Лестницы.Левадный.Аделант.2007.192с.....	24
Учебное пособие. Основы робототехники. (+комплект) (2 изд.) Юревич Е.И., ВНУ-СПб.2007. с.....	33	Мансарды, эркеры, балконы. Самойлов.Аделант.2006.320с.....	39
Учимся стрелять или электронный тир.Халоян.РадиоСофт.2005.96с.....	84	Мебель для нашего дома.Левадный.Аделант.2006.288с.....	39
Физико-технологические основы электроники.Барыбин.Лань.2001.272с.....	31	Новые методы строительства. Технологи ТИСЭ.Яковлев.Аделант.2008.480с.....	60
Холодильники от А до Я. 2-е изд., перераб. и доп. Корякин-Черняк.Н и Т.2003.416с.....	37	Обработка дерева на станках.Левадный.Аделант.2007.384с.....	39
Цифровая диагностика высоковольтного электрооборудования.Михеев.Доджа.2008.304с.....	118	Обработка кожи и меха.Линь.Аделант.2006.384с.....	39
Цифровая обработка изображений. Яне Б., Техносфера.2007. с.....	116	Отпление загородного дома.Лещинская.Аделант.2008.384с.....	42
Цифровая схемотехника. Учебное пособие. 2-е изд. Угрюмов.ВНУ-СПб.2005. с.....	85	Отделка загородного дома.Савельев.Аделант.2007.120с.....	138
Цифровая электроника.Бойт.Техносфера.2007.472с.....	88	Паркетные попы.Алинин.Аделант.2004.336с.....	39
Цифровое телевидение:от теории к практике.Смирнов А.В., Пескин А.Е. Горячая линия-Телеком.2005.352с.69	69	Печи и камин.Линь.Аделант.2008.192с.....	26
Цифровые КМОП-микросхемы.Паргала.Н и Т.2001.400с.....	29	Планировка и дизайн участка.Линь.Аделант.2006.192с.....	23
Чип-карты. Устройство и применение в практических конструкциях.Гельль.ДМК.2005.176с.....	32	Плетение лозы, бересты, соломой, ротозом.Кортес.Аделант.2008.192с.....	26
Эквалайзеры. Эффекты объемного звучания.Халоян.РадиоСофт.2001.192с.....	33	Плотночные работы.Лещинская.Аделант.2008.288с.....	42
Электричество в вашем доме. Справочник..Бодин А.П., Пятаков Ф.Ю. Энергосервис.2004.253с.....	44	Плотничные и столярные работы.Самойлов.Аделант.2005.384с.....	36
Электромузыкальные инструменты. Ч.1.Халоян.РадиоСофт.2004.160с.....	45	Полы в вашем доме. Настилка и ремонт. Аделант.2008. с.....	160
Электромузыкальные инструменты. Ч.2.Халоян.РадиоСофт.2004.192с.....	45	Праздники для взрослых.Лещинская.Аделант.2007.384с.....	42
Электроника в вашей квартире. Ч.2.Халоян.РадиоСофт.2003.208с.....	38	Праздники в детском саду.Лещинская.Аделант.2008.384с.....	53
Электроника в саду и в огороде.Халоян.РадиоСофт.2001.128с.....	31	Прудовое разведение рыб и раков.Левадный.Аделант.2007.192с.....	23
Электронные кодовые замки.Сидоров.Полigon.2000.290с.....	21	Работы с гипсокартоном.Левадный.Аделант.2008.256с.....	39
Электронные самоделки.Кашкарв А.П., ВНУ-СПб.2008.304с.....	61	Работы с сайдингом (офсет).Савельев.Аделант.2008.224с.....	48
Электронные системы охраны.Кадино.ДМК.2003.256с.....	43	Расход материалов при строительстве и ремонте.Наназашвили.Аделант.2007.160с.....	41
Электронные системы управления иностранных автомобилей. Данов.Горячая линия-Телеком.2007. с.....	42	Разъёбы по дереву.Лебедева.Аделант.2007.200с.....	119
Электронные средства связи.Дьяконов. Солон-Пресс.2005.432с.....	63	Ремонт квартир в современных условиях.Левадный.Аделант.2007.384с.....	36
Электронные схемы для КВ и Си-Би связи и не только.Кашкарв А.П., РадиоСофт.2008.156с.....	51	Роза - королева цветов.Линь.Аделант.2007.256с.....	37
Электронные телеф.аппараты (ТА от А до Я) Изд.3.Котенко.Н и Т.2003.272с.....	27	Розы в саду и в доме.Линь.Аделант.2007.256с.....	37
Электронные устройства с программируемыми компонентами.Гельль.ДМК.2003.176с.....	34	Русская рубленая баня.Корепин.Аделант.2007.128с.....	124
Электрооборудование жилых зданий.Конюсов.Доджа.2008. с.....	81	Сайдинг. Особенности установки.Савельев.Аделант.2007.120с.....	151
Энциклопедия радиолюбителя. Работаем с ПК.Пестриков.Н и Т.2004.208с.....	27	Свадьба, свадьба.Линь.Аделант.2008.384с.....	42
		Сварка, резка, пайка металлов.Кортес.Аделант.2007.192с.....	23
		Сварочные работы.Левадный.Аделант.2008.320с.....	42
		Секреты кузнечного мастерства.Логинов.Аделант.2008.160с.....	146
		Современная сантехника.Линь.Аделант.2007.192с.....	23
		Современные лестницы.Новицкий.Аделант.2007.120с.....	119
		Современный загородный дом.Самойлов.Аделант.2008.384с.....	160
		Современный ландшафтный дизайн.Ивахова.Аделант.2007.392с.....	206
Строительство		Строительные материалы и изделия.Наназашвили.Цитатель.2006.480с.....	54
Арки, двери, окна.Левадный.Аделант.2008.192с.....	26	Строим дом легко и просто.Перич.Аделант.2007.288с.....	39
Альпигиарии и камни в саду.Лещинская.Аделант.2007.184с.....	147	Строительство деревянного дома.Самойлов.Аделант.2008.384с.....	39
Балконы и лоджии. Остекление и оборудование.Самойлов.Аделант.2005.220с.....	22	Строительство каменного дома.Самойлов.Аделант.2008.320с.....	42
Бани и сауны. Строительство и оборудование.Левадный.Аделант.2008.224с.....	26	Строительство каркасного дома.Самойлов.Аделант.2008.352с.....	43
Бассейны в доме и на участке.Самойлов.Аделант.2007.112с.....	106	Теплицы на садовом участке.Шуваев.Аделант.2007.320с.....	47
Бассейны и пруды.Кортес.Аделант.2008.192с.....	26	Универсальный фундамент. Технология ТИСЭ.Яковлев.Аделант.2008.240с.....	69
Большая книга о банях и саунах.Самойлов.Аделант.2007.160с.....	128	Фундаменты. Практическое пособие.Самойлов.Аделант.2007.384с.....	62
Веранда, крыльцо, терраса.Самойлов.Аделант.2008. с.....	128	Хозяйственные постройки и гаражи.Терехов.Аделант.2007.288с.....	36
Ворота, ограды, решетки. Аделант.2007.80с.....	133	Цветы в доме и фито-дизайн.Линь.Аделант.2007.480с.....	42
Все о банях и саунах.Самойлов.Аделант.2007.416с.....	44	Цветы в саду и ландшафтный дизайн.Лазарева.Аделант.2007.494с.....	41
Гипсокартон. Монтажные работы.Савельев.Аделант.2008.120с.....	151	Что скрыто в имени твоём.Лещинская.Аделант.2007.384с.....	42
Готовим в аэрогриле.Калугина.Аделант.2008.288с.....	42	Энциклопедия дачного строительства.Шухман.Аделант.2008.200с.....	128
Готовим на пару.Калугина.Аделант.2008.320с.....	42	Энциклопедия рыболова.Левадный.Аделант.2008.384с.....	42
Готовим салаты.Калугина.Аделант.2008.384с.....	42	Электрооснащение дома и участка.Левадный.Аделант.2008.192с.....	26
Готовим в горшочках.Калугина.Аделант.2007.384с.....	42		
Готовим в духовке.Калугина.Аделант.2007.384с.....	39		
Готовим в микроволновой печи.Калугина.Аделант.2006.320с.....	39		

Научная
технико-коммерческая
фирма "ЗЮВС"



КОНТРАКТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО
сертифицировано на ISO 9001-2001

ПОСТАВКА

- радиоэлектронных компонентов

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ

- печатных плат и электронных систем под заказ

ПОСТАВКА И ИЗГОТОВЛЕНИЕ

- металлических и пластмассовых корпусов

ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАКАЗОВ ПО МОНТАЖУ

- СМД и смешанному

ПОСТАВКА

- оборудования и материалов
для СМД и смешанного монтажа

разработка

г. Львов, ул. Научная, 5а, к. 237
т/ф 380-032-297-0158, 380-032-297-0700
e-mail: zyvs@zyvs.lviv.net

Киевский филиал
г. Киев, ул.Полковника Шутова, 16, к. 40
т/ф 380-044-458-2258, 380-044-458-4172
e-mail: zyvskiev@tts.net.ua



Microdis

«Мікродіс Електронікс»

65017, Україна, Одеса,
Льостдорфська дор., 5, оф. 100

Innovation & Reliability

Ведучий дистриб'ютор електронних компонентів
у Східній Європі

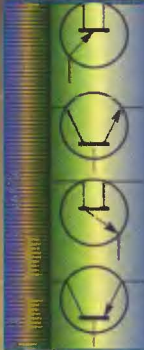
Тел./факс: +38 048 734 43 60
E-mail: microdisua@microdis.net
www.microdis.net



ТОВ «РАДІОКОМПОНЕНТИ»

Широкий спектр електронних
компонентів за оптимальними цінами.
Друківані плати.

тел.: +38 (062) 349-55-82
факс: +38 (062) 349-55-81
e-mail: sales@radlocom.dn.ua
web: www.radlocom.dn.ua



МАГАЗИН **СОЛДЕР**
ЕЛЕКТРОННІ КОМПОНЕНТИ

РЕЛЕ
КНОПКИ
ИНДИКАТОРИ
СВІТЛОДІОДИ
ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ

м.Одеса, спуск Марінеска 8
Тел.: (048) 719-06-63
www.solder.com.ua
e-mail: sales@solder.com.ua

Нові рішення
в телекомунікаціях
та кросовому обладнанню



Надійність, простота обслуговування,
високі експлуатаційні якості



Комплексні рішення по комп'ютерних
та електронних мережах

**Кріпильні та
комутаційні елементи**

Рознімачі та з'єднувачі, клемі,
клемники, корпуси, кріплення, панелі
до мікросхем та інші комплектуючі



ПАРІС

м.Київ, 01013, вул. Промислова, 3
тел./факс: (044) 285-1733, 259-5828,
тел./факс: (044) 527-9941, 527-9954
e-mail: paris_ooo@bigmir.net

НЬЮ-ПАРІС

м.Київ, 03055, пр. Перемоги, 30, оф. 72
тел.: (044) 241-9587, 241-9589
факс: (044) 241-9588
e-mail: newparis@newparis.kiev.ua

ATEN Офіційний представник
в Україні

Simply Better Connections™
KVM перемикачі, USB пристрої, HUBS,
відео-сплітери, перемикачі принтерів,
конвертори, Extenders та кабелі до перемикачів
www.aten.com.ua

Прилади індикації

Світлодіоди в корпусах та без,
світлодіодні лампи різної форми,
розмірів, яскравості, кольорів.
Рідкокристалічні алфавітно-цифрові
та графічні дисплеї з підсвіткою та без.
Семисегментні індикатори різних
розмірів



Монтажна фурнітура,
інструмент та аксесуари
Короба, стяжки, скоби, перехідні муфти