

Издается с января 1993 г.
№ 9 (259)
сентябрь 2015

Ежемесячный научно-популярный журнал
Свидетельства о регистрации:
Украина – КВ №18826-7626Р от 04.04.2012г.
Россия и СНГ – РП №268 от 25.09.1012г.

Редакционная коллегия:

Главный редактор
И.Б. Безверхний

В.Г. Бондаренко
С.Г. Бунин, UR5UN
М.П. Власюк
А.М. Зиновьев
А.А. Перевертайло, UT4UM
Э.А. Салахов
А.Ю. Саулов (аудио-видео)
Е.Т. Скорик
С.М. Рюмик

Адрес редакции:

Киев, ул. Краковская, 13А

Для писем:

а/я 50, 03110, Киев-110, Украина
тел. (044) 291-00-29
ra@sea.com.ua
<http://www.ra-publish.com.ua>

Издатель: Издательство «Радиоаматор»

В.В. Моторный, директор,
тел.: 291-00-31, ra@sea.com.ua,
А.М. Зиновьев, лит. ред., az@sea.com.ua
С.А. Ковалевская, подписка и реализация,
тел.: 291-00-29, svetlana@sea.com.ua
Отдел рекламы:
С.В. Латыш, тел.: 291-00-30, lat@sea.com.ua
Е.В. Фурса, тел.: 291-00-29,
моб.: (093) 603-27-25, rek@sea.com.ua

Подписано в печать: 08.09.2015 г.

Дата выхода номера: 15.09.2015 г.

Формат 60x84/8. Усл. печ. лист. 7,54

Учетн. изд. лист. 9,35.

Подписной индекс через

ДП «Пресса» – 74435, 01567

Общий тираж по странам СНГ –
12 000 экз.

Цена договорная

Отпечатано с компьютерного макета

в типографии «Аврора Принт»

г. Киев, ул. Причальная, 5,

тел.: (044) 550-52-44

Реферируется ВИНТИ (Москва):

Журнал «Радиоаматор», Киев.

Издательство «Радиоаматор»,

Украина, г. Киев, ул. Краковская, 13А

При перепечатке ссылки на «Радиоаматор» обязательны. За содержание рекламы и объявлений ответственность несет рекламодатель. При переписке вместе с письмом вкладывайте конверт с обратным адресом для гарантированного получения ответа.

Новостная информация взята из открытых интернет-источников

2	Аудиофильские заблуждения	А. Сергеев
6	Улучшенный выходной каскад УМЗЧ на полевых транзисторах	В.Костырко
10	Активная стереофоническая АС в необычном корпусе	А. Бутов
13	Сверхкомпактный датчик угарного газа меньше предшественников в 10 раз!	К. Лупич
14	Новости в мире электронных компонентов	
16	Полезные советы пользователю ПК	А. Кашкаров
20	Упрощенный ремонт болгарки	А. Журенков
24	Устройство для светодиодной иллюминации	В.Мельник
26	Автохолодильник «Термия» GSA=001B, устройство, схема и ремонт	И. Безверхний
27	Принципиальная схема беспроводного телефона Panasonic KX-TG9341/9342/9343/9344 (часть 1)	
33	Два варианта включения электромагнитных реле	А. Бутов
36	Индикатор радиоактивности	Г. Закоморный
38	Устройство защиты трехфазных электродвигателей от перегрузки	К. Коломойцев
40	Генератор пилообразного напряжения, управляемый цифровой логикой	Г. Спица, В. Ткаченко
43	Нетривиальный ремонт светодиодного фонаря	А. Давиденко
46	Эксперименты с Android. Приложение 5	С. Рюмик
49	Пополнение в семействе DC/DC-конвертеров TRACOPOWER мощностью 10 Вт	Ю. Скрипка
50	Отвечаем на вопросы и письма наших читателей	
51	БЮЛЛЕТЕНЬ КВ+УКВ	А. Перевертайло
54	Визитные карточки	
56	Техническая литература	

Дорогие друзья!

Сентябрь. Закончились массовые отпуска, а в вузах и школах начался новый 2015/16 учебный год. Дачники и селяне заняты сбором урожая. Хлопотно, но все же вышел из печати первый осенний номер нашего журнала (РА 9/2015) и вышел своевременно, несмотря на объективные трудности.

Автор этих строк много лет проработал преподавателем, поэтому привык подводить итоги не только в конце старого календарного года, но и в начале нового учебного – в сентябре. Каковы итоги нашей работы в этом году?

Главное – мы сохранили журнал, а авторский коллектив пополнился новыми специалистами. Несмотря на известные события на востоке Украины, сохранился и постоянный контингент наших подписчиков, хотя часть читателей мы, к сожалению, потеряли. Подорожали услуги полиграфии, почты и компаний-распространителей печатной продукции. За год заметно просел рынок рекламы. Не все печатные издания выдержали эти испытания. Так, в этом году прекратил существование журнал «Радиолюбитель». Мы выжили. Чтобы выживать в дальнейшем, необходима полноценная и своевременная подписка на 2016 год, которая должна начаться буквально со дня на день.

Замечу также, что те из наших читателей, кто поможет с организацией дополнительной рекламы в наших изданиях, будут поощрены. Пишите и звоните!

Оформить подписку на журналы «Радиоаматор», «Электрик» и «Радиокомпоненты» с января 2016 г. на год или полгода, а также с ближайшего месяца можно в ближайшем почтовом отделении.

Наши подписные индексы:

- в Украине 74435, 22901, 48727;
- в России 74435 и 22090.

Критику, пожелания, статьи и вопросы присылайте в редакцию по адресу: а/я 50, 03110, Киев-110, Украина, или на электронный адрес: ra@sea.com.ua.

Главный редактор журнала «Радиоаматор» Игорь Безверхний



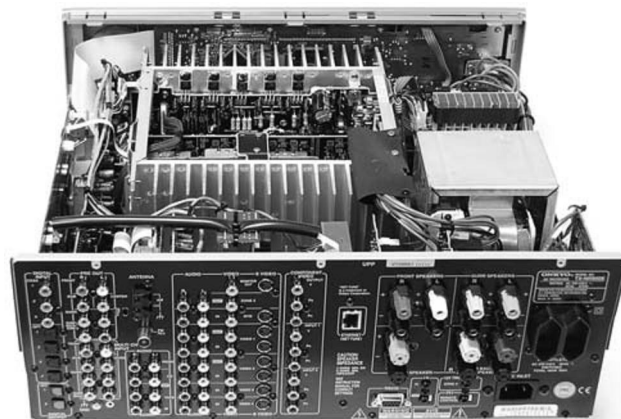
Аудиофильские заблуждения

Подготовил **Анатолий Сергеев**, г. Киев

(Продолжение. Начало см. PA 7-8/15)

Полностью (якобы) симметричные усилители показывают почти такие же результаты, как и любые другие. Происходит это по той причине, что основной вклад вносят всего два транзистора (на схеме **рис.3** это Q4 и Q7), но в хороших усилителях их всегда два, независимо от того, «симметричный» усилитель или нет. К тому же полностью комплементарных транзисторов попросту не существует, ёмкости и крутизна характеристик транзисторов разной структуры в силу технологических причин существенно отличаются.

На **рис.4** показаны результаты моделирования «симметричного» и нашумевшего когда-то усилителя без ООС «The end Millennium». Из результатов моделирования нетрудно видеть, что искажения этого УМЗЧ без нагрузки (и даже без выходного каскада) примерно 0,07% THD (коэффициент гармоник – Kг) и 0,1% IMD (коэффициент интермодуляционных искажений). Выходной каскад, даже тщательно отстроенный, добавит (как будет показано ниже) ещё примерно столько же, но фокус в том, что в результате перемножения



спектров искажений итоговый спектр будет содержать массу гармоник и интермодуляций высокого порядка. Видимо, этот самый мусор и объявлен «неповторимым» качеством работы данного УМЗЧ.

О каких 0,0017% THD заявляли авторы УМЗЧ «The end Millennium», неясно. Ведь это достаточно высокий показатель даже для хорошего усилителя с ООС. Ошибочка почти в 50 раз!

Выходной каскад. Самый лучший и тщательно отстроенный (в том числе в классе «А») обладает выходным сопротивлением 0,05...0,2 Ом и искаже-

Проблема, параметры	Признаки	Как решается	Цена вопроса
Недостаточное подавление пульсаций источника питания, 0,1-1% гармоник сети на большом уровне НЧ	Небольшой фон, резко усиливающийся в присутствии сигнала, на слух проявляется как плотный, немного бубнящий и совершенно неразобранный низ На некоторых композициях и, особенно, на АС невысокого качества может, тем не менее, произвести очень хорошее впечатление.	Огромное количество суперконденсаторов, встроенный стабилизатор или выносной источник питания	от 50 до 10000 USD
Значительные гармонические искажения 0,05-0,1% на большом сигнале; для выходных каскадов в классе "AB" 0,1-0,4% на небольшой громкости	Нижние частоты «гадят» на средние, средние в свою очередь на высокие. На слух проявляется как общая мутность, замазанная реверберационная картина и неразборчивость на насыщенных музыкальных фрагментах. Нет деликатности и воздушности звучания.	Непомерное усложнение выходного каскада и увеличение тока покоя, вплоть до класса "A". Мега-трансформаторы, радиаторы, и транзисторы. Из пассивных средств - стараются маскировать искажения, дополнительно окрашивая звук. Применяются не технические (маркетинговые) способы, "настройки" слушателя, но по сути - никак.	от 50 до 5000 USD
Значительные интермодуляционные искажения 0,05-0,2% на большом сигнале; для выходных каскадов в классе "AB" на средней громкости 0,1-0,4%	В присутствии высоких частот средние теряют прозрачность, а высокие как бы «отделяются». Высокие частоты с металлическим оттенком, «стоят стеной», не детальны и не воздушны. Мелкие детали и нюансы отсутствуют.	Так же.	
Большое выходное сопротивление.	Сильная зависимость звучания от типа АС, поскольку искажения зависят от частоты в той же степени, что и импеданс.	Никак	Пожизненный поиск «хорошей связки» АС – УМЗЧ

ниями порядка 0,05...0,2%. Результирующие искажения (в особенности на большом и сложном сигнале, где они будут хаотично меняться в зависимости от частоты, поскольку импеданс нагрузки непостоянен и на резистор не очень похож) могут быть до 0,5%.

Итак, то, на что вы можете рассчитывать, становясь владельцем усилителя с гордой надписью «Усилитель без ООС», показано в **таблице**.

О «неважности» гармонических искажений
Гармонические искажения всегда считались одной из основных характеристик аудиотракта. Но, как и всё в этом мире, их правильное понимание имеет свои тонкости. Одна тонкость – при численно равных Кг усилители могут звучать совершенно по-разному из-за разного спектрального состава гармоник. Вторая тонкость – неодинаковость Кг на разных частотах. Ниже показано, что *неверно рас-*

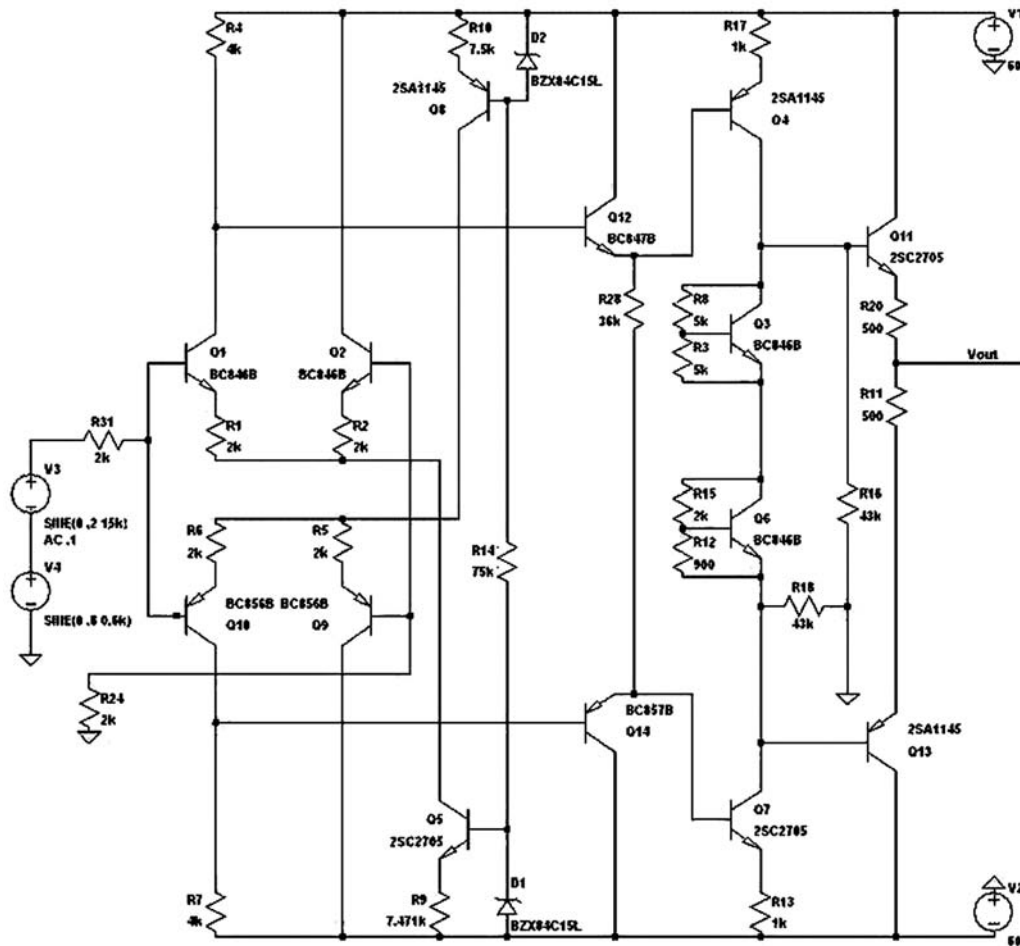


Рис.3

О необходимости длительного «прогрева» аппаратуры

Я не вижу практического смысла в длительном (более получаса) прогреве устройств, не содержащих движущихся частей или частей с очень большой теплоёмкостью. Не верю я в возможность сверхтонких состояний вещества в обыкновенном транзисторе или конденсаторе!

Другое дело – слуховой аппарат человека!

Его можно и нужно прогревать годами, в особенности, когда он начинает слышать новые синтетические звуки. На то, чтобы убедить себя, что что-либо «ест хорошо», требуется время.

К тому же, если изделие неделю «прогревается», то есть имеет место быстрый дрейф параметров, то за месяц оно может и «состариться», а за два месяца – умереть.

суждать об искажениях, рассматривая только гармонические, безотносительно интермодуляционных.

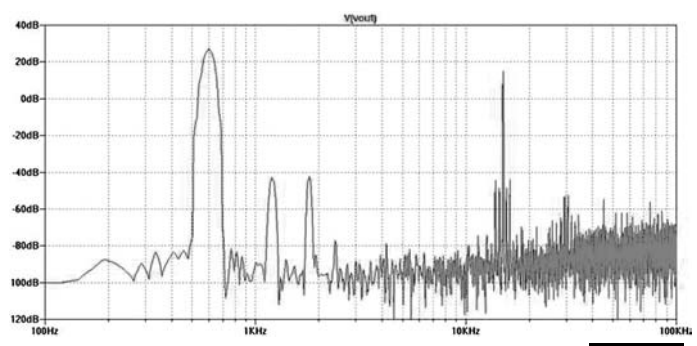


Рис.4

Дело в том, что те же нелинейности в усилительном тракте, которые порождают гармоники, с абсолютной неизбежностью порождают и интер-



модуляции. И это не предмет для обсуждения, это математически доказанный факт.

На самом деле гармонические искажения – это всего лишь частный случай интермодуляционных, когда одна из тестовых частот отсутствует.

Интермодуляции высокочастотных составляющих по частоте попадают, в том числе, на средние частоты, в зону наибольшей чувствительности слуха, и не маскируются ВЧ составляющими. Порог слышимости для человека на средних частотах составляет около 0 дБ, и важно, чтобы интермодуляции были ниже этого порога.

Интермодуляции первого порядка в лучшем случае равны гармоникам по амплитуде, отсюда однозначное требование: уровень гармонических искажений на высоких частотах всего тракта (в особенности этого трудно добиться в УМЗЧ) не должен превышать порог слышимости на средних частотах. Таким образом, для звукового давления, например, 96 дБ уровень гармонических искажений на ВЧ не должен быть более 0,0016%. Усилитель с настолько малыми искажениями на ВЧ демонстрирует необыкновенно тонкое, воздушно-невесомое звучание.

Это довод за малость искажений.

Довод против очень малых искажений состоит в том, что якобы искажения более тихие, чем шумовой фон помещения, не слышны.

Рассмотрим его подробнее. Предположение, что искажения менее уровня шума не будут замечены, являются непростительным и некорректным упрощением. Для примера, мы можем прекрасно слышать тихое пение птиц за окном. Но если мы возьмем микрофон, запишем, взвесим с помощью эквалайзера по кривой чувствительности слуха и на полученной, адекватной с точки зрения слуха шумовой картине помещения попытаемся найти пики сигнала, отвечающие пению, то ничего не увидим! Так произошло потому, что измеренный уровень шумовой дорожки несет в себе информацию об интегральном значении сигнала, грубо говоря, это корень квадратный из суммы квадратов всех частот, каждая из которых значительно меньше по амплитуде. На спектрограмме мы бы увидели его с лёгкостью, потому что пение птиц – это узкополосный сигнал, превышающий шум на наблюдаемом частотном интервале.

Существуют ещё как минимум две особенности человеческого слуха, которые не стоит игнорировать и «упрощать», которые помогли нам услышать пение птиц на фоне урчания холодильника и храпа соседа по квартире. Это избирательность по направлению и способность «накапливать» информацию о повторяющемся сигнале, достаточно продолжительном во времени. Согласно мнению некоторых исследователей, первая из них составляет 12... 15 дБ. Информации по второй, к сожалению, найти не удалось. Переоценивать её не хочется, так же как игнорировать, поэтому возьмём какую-нибудь среднюю цифру, например, 6 дБ.

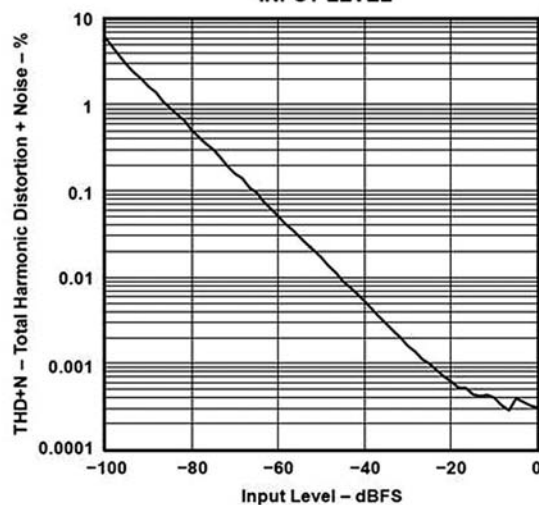
В сумме получается примерно 20 дБ.

В итоге, если мы слушаем музыку в тихом помещении (20...30 дБА), мы приходим приблизительно к тем же цифрам: интермодуляционные и гармонические искажения усилительного тракта во всей полосе частот должны быть менее порога слышимости, около 0,003% и 0,002% соответственно. Естественно, предпочтительно иметь запас, просто для гарантии.

О категорической недостаточности оцифровки с параметрами 16 бит 44,1 кГц

Первый и самый значимый довод состоит в том, что для 24-битных записей динамический диапазон может быть увеличен многократно, благодаря гораздо большей разрядности.

TOTAL HARMONIC DISTORTION + NOISE
vs
INPUT LEVEL



NOTE: $f_s = 48 \text{ kHz}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{DD} = 3.3 \text{ V}$, $V_{CC} = 5 \text{ V}$.

Рис.5

Здесь сразу надо определиться, что же на самом деле представляет собой динамический диапазон.

Когда говорится о динамическом диапазоне, скажем, симфонического оркестра (по мнению разных авторов, он составляет от 60 до 75 дБ), имеют в виду отношение амплитуды самого громкого Форте-фортиссимо к самому тихому Пиано-пианиссимо. Вроде бы всё верно, и к этой информации апеллирует буквально каждый, кто хочет рассчитать динамический диапазон. Но можем ли мы говорить, что Пиано-пианиссимо – это тот самый минимальный квант, тише которого уже не бывает? Конечно, это никакой не минимальный квант, а всего лишь тихая музыка, со своим тембром и со своей динамикой, про которую все как-то «забыли». Сколько отвести ещё динамического диапазона на тихонько звучащий инструмент, я сказать не берусь, знаю только, что 8-битный звук на малой громкости звучит нормально. На сверхмалой, может быть, хватает 4...5 бит, т.е. это 18...24 дБ.

То есть динамический диапазон звучания симфонического оркестра на самом деле составляет

75+24=99 дБ и приблизительно равен динамическому диапазону CD.

Такой диапазон, к сожалению, не встречается ни на одной из записей! Для удобства прослушивания всегда применяется компрессия минимум 1,2:1, что превратит исходные 99 дБ в 83 дБ, но это уже совсем другая история.

А какие у нас возможности?

Теперь попробуем посчитать динамический диапазон, исходя не из потребностей, а из возможностей современной аппаратуры. Зададимся максимально возможным уровнем звука, развиваемым нашими АС, 115 дБ, – это приблизительно 2x150 Вт при чувствительности АС 92 дБ и расстоянии от них 2 м (это очень громко). Посидев несколько минут при звуковом давлении 115 дБ, вы на первое время утратите способность ясно слышать свой собственный голос. Чтобы не доводить до этого и сохранить свой слух лучше ограничиться средним звуковым давлением 96 дБ.

Для обычной записи со средним уровнем –15 дБ имеем максимальную громкость 111 дБ. Если, как и в примере с птичками, задаться чувствительностью слуха –20 дБ относительно шума помещения (около 30 дБ для обычной жилой комнаты), имеем динамический диапазон 111–30+20=101 дБ.

Получается, что наши возможности (101 дБ, мощная звуковая аппаратура в обычной комнате) совпадают и с нашими потребностями (99 дБ, симфонический оркестр без компрессии), и с возможностями стандарта audio-CD!

Есть ли преимущество у 24-битных записей?

Однако вернёмся к вопросу о том, какие преимущества имеют 24-битные записи. В динамическом диапазоне преимущество очень хорошее, но выясняется, что воспользоваться им не очень получается. Может быть, есть шанс получить преимущество по искажениям? Попробуем разобраться в этом вопросе.

Для синусоидального сигнала 20 кГц максимальной амплитуды точность даже самых лучших ЦАПов (в том числе современных 32-битных) не выходит за пределы 18...19 бит при частоте квантования 44,1 кГц. Это соответствует IMD порядка 0,0004%. С уменьшением сигнала уровень искажений хороших 24-битных систем нарастает довольно медленно, что показано на **рис.5** для 24-битного ЦАП типа PCM1794.

Для реальных музыкальных произведений обычный уровень сигнала составляет –10...–15 дБ, однако и для этого уровня IMD находится в пределах 0,0005%, что надо признать очень хорошим результатом.

Для CD при максимальной амплитуде этот параметр составляет около 0,003%, совпадая с чувствительностью слуха (порядка 0,003%, для звукового давления 90 дБ, по широко распространённому мнению).

Из графика на **рис.6** видно, что для хорошего ЦАПа (PCM1704) в 16-битном режиме Кг при

уровне –15 дБ составляет уже 0,007%, IMD тоже будет около 0,007%, что в три раза хуже «слуховых потребностей».

Таким образом, можно говорить о действительно серьёзном превосходстве (до 10 раз по искажениям) 24-битных систем, особенно для воспроизведения «неплотных» и «тихих» записей с большим

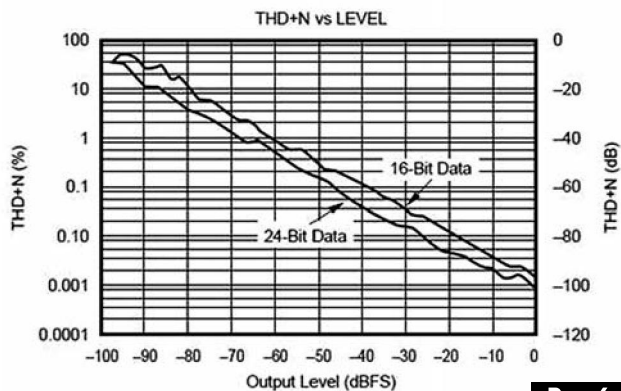


Рис.6

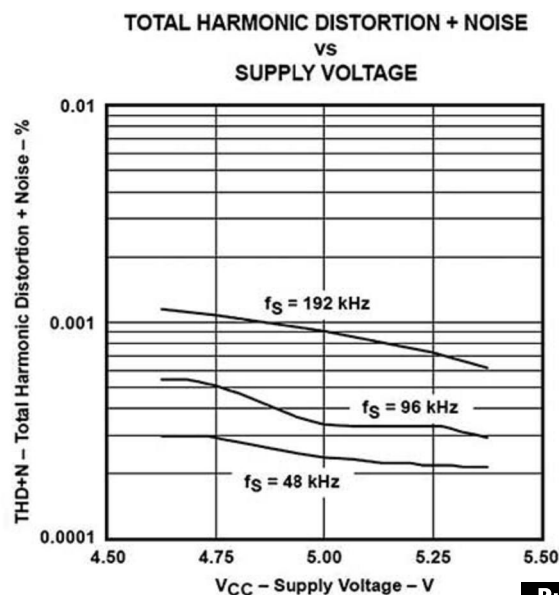


Рис.7

динамическим диапазоном. То же самое можно сказать и о 20-битном формате HDCD, необыкновенно красиво решившем проблему нехватки разрешающей способности CD. Но только теоретически.

Практически же, если взять запись среднего качества 24 бит / 96 кГц и конвертировать в 16 бит / 44,1 кГц, то никаких изменений можно и не услышать по причине низкого качества оригинала.

По поводу полосы воспроизводимых частот написано много, добавлю только что в техническом плане увеличение частоты квантования с 96 до 192 кГц, обычно, ведёт к увеличению искажений, но по мнению многих экспертов не ведёт к слышимому выигрышу в звучании. На **рис.7** (для ЦАП PCM1794) видно как деградирует THD при увеличении частоты квантования до 192 кГц. В свете этого 96 кГц, видимо, вполне достаточно.

(Продолжение следует)





Улучшенный выходной каскад УМЗЧ на полевых транзисторах

Подготовил **Валерий Костырко**, г. Воронеж

В статье рассматриваются различные схемотехнические решения для улучшения линейности работы выходного каскада УМЗЧ на n-канальных полевых транзисторах.

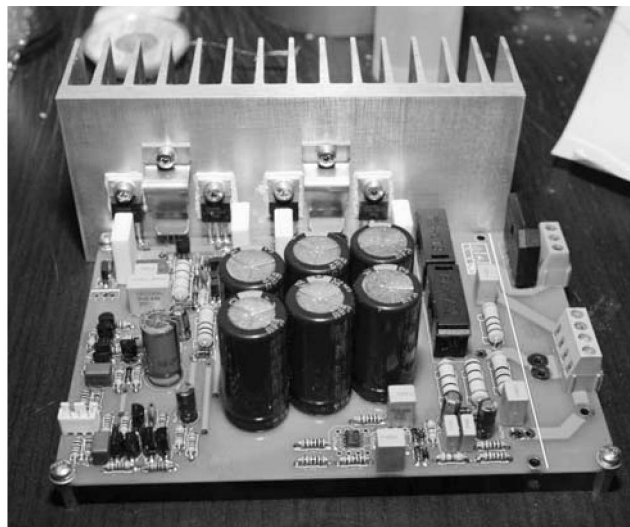
Классический выходной каскад на двух n-канальных полевых транзисторах был предложен Дж. Линсли Худом ещё в 1969 г. В этой схеме (**рис.1**) в фазоинверторном каскаде для n-канальных мощных полевых транзисторов VT1 и VT2 используется также n-канальный транзистор VT3 меньшей мощности. Использование в выходном каскаде мощных транзисторов одного типа проводимости вызвано тем, что n-канальные и p-канальные транзисторы, имеющие одинаковую мощность и напряжение сток-исток, очень сильно отличаются по остальным параметрам: крутизне, напряжению отсечки и т.д. Соответственно, при их совместном использовании в выходном каскаде УМЗЧ крайне трудно добиться его качественной работы.

В этой схеме ток источника тока I1 делится полевым транзистором VT3 на две части. Это два тока протекают через резисторы R1 и R2, имеющие одинаковый номинал. Таким образом, создается $U_{зи}$ для выходных транзисторов VT1 и VT2. Причём при работе каскада сумма $U_{зи VT1} + U_{зи VT2} = const$. Т.е. обеспечивается абсолютно точное противофазное управление транзисторами выходного каскада VT1 и VT2.

Эта схема была разработана для УМЗЧ с глубокой ООС, значительно уменьшающей выходное сопротивление УМЗЧ. Однако в настоящее время для звуковоспроизводящей аппаратуры высокого класса считается предпочтительным разрабатывать УМЗЧ, не использующие глубокую ООС. А в этом случае схема **рис.1** имеет весьма ощутимый недостаток, а именно высокое выходное сопротивление, что не позволяет такому УМЗЧ работать на акустическую систему (АС) с импедансом 4...8 Ом.

Модернизированный вариант УМЗЧ Дж. Линсли Худа показан на **рис.2**. Основное отличие этой схемы – замена транзистора VT3 p-канальным прибором. По сути, схема **рис.2** – это повторитель входного напряжения с низким выходным сопротивлением.

Однако у такого выходного каскада также есть недостаток: для обеспечения малых КНИ требуется значительный ток покоя выходных транзисторов – не менее 75...100 мА. Основная причина этого – наличие местной ООС через резистор R1 в фазоинверторе на VT1, что снижает его коэффициент усиления.



Ещё один недостаток такой схемы – это то, что нелинейная выходная ёмкость затвор-исток транзистора VT2 включена параллельно этому же резистору R1. Это оказывает частотно-зависимое влияние на местную ООС, что ухудшает линейность каскада на высоких частотах.

Рассмотрим ещё один вариант построения выходного каскада с n-канальными выходными транзисторами, а именно с использованием дифференциального фазоинвертора (**рис.3**). Эта схема содержит не только источник образцового тока, но и источник образцового напряжения, что значительно усложняет её по сравнению со схемами, показанными на **рис.1** и **рис.2**. Однако из-за этого она имеет тот же недостаток, что и схема **рис.1**, – высокое выходное сопротивление при отсутствии глубокой ООС.

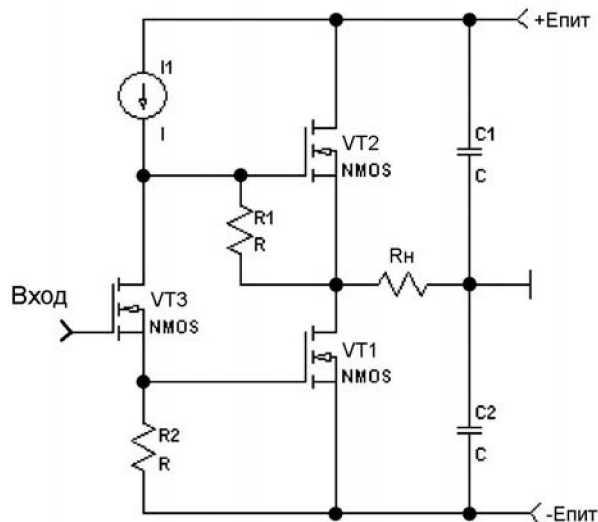


Рис.1

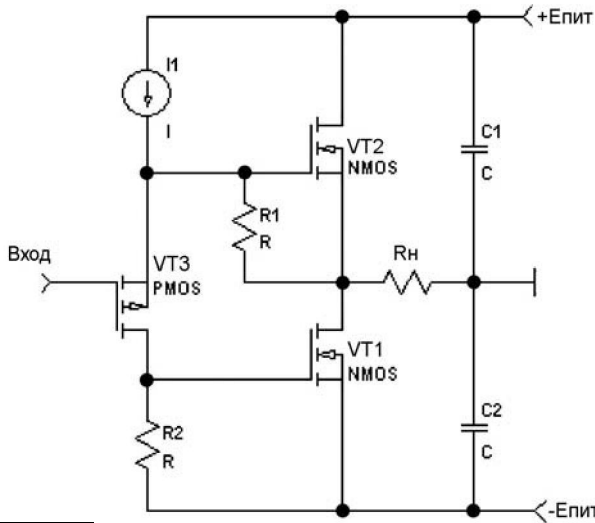


Рис.2

Чтобы устранить этот недостаток, доработаем схему с дифференциальным фазоинвертором, исключив из неё источник образцового напряжения и введя местную ООС (рис.4). Эта схема как бы объединяет схемы, показанные на рис.2 и рис.3. В схеме присутствует дифференциальный фазоинвертор на р-канальных транзисторах, и, в то же время, имеется местная ООС, которая превращает весь выходной каскад в повторитель входного напряжения.

Для работы схемы важно, чтобы напряжение отсечки выходных транзисторов было заметно ниже, чем напряжение отсечки транзисторов фазоинверторного каскада. Этого можно добиться, если в качестве выходных транзисторов VT1 и VT2 использовать полевые транзисторы типа «Logic level» с напряжением отсечки менее 2 В, а в качестве транзисторов VT3 и VT4 – обычные полевые транзисторы с напряжением отсечки 3,5...4 В.

Можно конечно использовать транзисторы и с одинаковым напряжением отсечки, однако в этом случае понадобится организация дополнительного смещения для транзистора VT4.

Достоинство схемы, показанной на рис.4, – существенное повышение линейности работы выходного каскада УМЗЧ. Происходит это по двум причинам:

- во-первых, нелинейная емкость затвор-исток транзистора VT2 больше не является частью местной ООС, как это имело место в схеме, показанной на рис.2;

- во-вторых, увеличенный коэффициент усиления каскада фазоинвертора до замыкания петли ООС.

Чтобы сравнить работу схем, показанных на рис.2 и рис.4, достаточно просто в схеме рис.4 закоротить транзистор VT4 перемычкой, и схема рис.4 тут же превратится в схему рис.2. При этом разница в звучание УМЗЧ будет более чем заметная.

Оказалось, что в схеме рис.4 ток покоя выходных транзисторов VT1 и VT2 можно уменьшить практически вдвое, по сравнению со схемой рис.2 – до 50...60 мА. Но даже в этом случае уровень КНИ в схеме рис.4 был ниже, и звучала она заметно лучше.

Выходной каскад УМЗЧ

На рис.5 показана полная схема выходного каскада УМЗЧ, построенного на основании схемы рис.4.

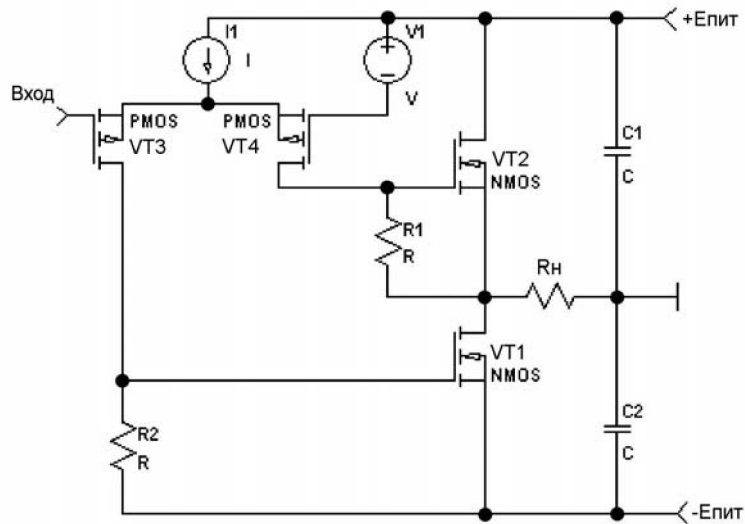


Рис.3

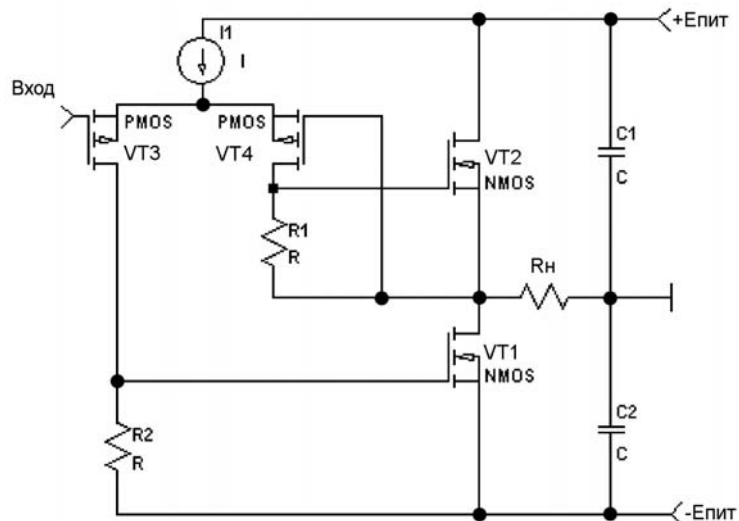


Рис.4



Основные характеристики этого УМЗЧ:

1. Выходная мощность (на нагрузке 4 Ом) 70 Вт.
2. Рабочий диапазон частот (при неравномерности 1 дБ) 3 Гц – 50000 Гц.
3. Коэффициент нелинейных искажений (в диапазоне 20 Гц – 20 кГц), менее 0,05%.
4. Разделение каналов, более 60 дБ.
5. Отношение сигнал / шум, более 100 дБ.

Такой выходной каскад использовался в усилителе «Creek 4330» А. Никитина. Более подробно: http://www.hi-fi.ru/catalog/dom/catalog_data_amp_integr/detail/603025.

УМЗЧ обеспечивает выходную мощность 40 Вт на нагрузке 8 Ом при напряжении питания ± 35 В.

Выходной каскад УМЗЧ выполнен на мощных n-канальных транзисторах HUF76639 типа Logic Level, которые имеют следующие основные параметры:

1. Напряжение пробоя сток-исток 100 В.
2. Предельный ток затвора транзистора 50 А.
3. Сопротивление сток-исток во включенном состоянии (при токе 10 А) 0,027 Ом.
4. Напряжение отсечки, не более 3 В.
5. Емкость затвор-исток (при напряжении 25 В) 2400 пФ.
6. Максимальная рассеиваемая мощность 180 Вт.
7. Предельная температура 150°C.

Ток покоя выходных транзисторов VT5 и VT6 контролируют на резисторе R16 номиналом 0,47 Ом. Ток покоя должен составлять около 70 мА, и его выставляют подстроечным резистором R24. При этом напряжение на R16 между контрольными точками B1 и B2 должно составлять 33 мВ.

Интересное свойство УМЗЧ, показанного на **рис.5**, – это симметричное ограничение по току выходного сигнала. При использовании в качестве выходных транзисторов VT5 и VT6 HUF76639 оно составляет 30...35А пикового значения, что заметно меньше максимального тока для данного типа транзисторов. Для достижения этого в схеме установлены резисторы R16 и R17, которые обеспечивают защиту УМЗЧ при КЗ на его выходе, при этом минимально влияя на его работу. При отсутствии этих резисторов при КЗ нагрузки возможно самовозбуждении УМЗЧ. При этом возникает кратковременная перегрузка транзистора VT6 по напряжению на затворе, этакая «игла» напряжения, которая приводит к выходу из строя транзисторов VT5 и VT6.

Наличие в схеме резисторов R16 и R17 устраняет возможность выхода из строя VT5 и VT6, даже при относительно длительном КЗ (при котором сгорали предохранители в выпрямителях источника питания УМЗЧ).

При этом R16 и R17 берут на себя основную мощность теплового удара при КЗ. Поэтому они должны быть с мощностью не менее 6 Вт и повышенной теплостойкости.

В выходном каскаде УМЗЧ используется общая обратная связь с точки соединения транзисторов

VT5 и VT6 на вход усилителя. Но выходной каскад (**рис.5**) неплохо работает и без ООС. При этом он имеет низкое выходное сопротивление (около 0,1 Ом) и КНИ примерно 0,2% на нагрузке 8 Ом при токе покоя в 100 мА. При увеличении тока покоя КНИ резко уменьшается.

Никакой асимметрии выходного сопротивления плеч на VT5 и VT6 (хотя один из них включён по схеме ОС, а второй – ОИ) в УМЗЧ нет из-за наличия местной ООС. Поскольку схема **рис.5** хорошо работает сама по себе, её параметры ещё более улучшаются при охвате всего УМЗЧ общей ООС – ведь такая глубокая ООС ей не нужна для достижения малого КНИ и низкого выходного сопротивления. Без общей ООС в выходном каскаде КНИ начинает расти примерно с частоты 4...5 кГц.

Благодаря тому, что выходные транзисторы управляются точно противофазными напряжениями на затворах, этот двухтактный каскад может быть по желанию пользователя смещен в класс работы В, АВ или даже в почти чистый класс А. Если использовать эффективный радиатор и понизить напряжение питания до 20...24 В, то можно ещё больше увеличить ток покоя выходных транзисторов VT5 и VT6 и перевести схему из работы в классе АВ гораздо ближе к работе в классе А. При этом КНИ выходного каскада (без общей ООС) может составить 0,05%.

Скорость нарастания выходного напряжения для данного выходного каскада УМЗЧ составляет около 35 В/мкс, что обеспечивает полосу полной мощности 200 кГц.

Диод D8 защищает r-канальный транзистор VT2 от положительного напряжения затвор-исток.

Диоды D6, D7 защищают выходные транзисторы VT5 и VT6. Конечно, диод – элемент нелинейный, и его наличие в звуковом тракте крайне нежелательно. В данном случае нелинейность диодов влияет на работу схемы крайне незначительно. Дело в том, что D6, D7 включены по току дифференциально, то есть когда сопротивление у одного уменьшается, у второго оно растёт. Для звукового сигнала эти диоды включены последовательно, поскольку выходное сопротивление генератора тока на транзисторах VT1, VT3 достаточно большое. Таким образом, в рабочем диапазоне токов диодов D6, D7 их нелинейность практически полностью компенсируется.

При настройке УМЗЧ также может потребоваться подбор в небольших пределах номинала R21 (150...330 Ом) для правильной температурной компенсации тока покоя. Если ток покоя с нагревом увеличивается, то сопротивление R21 надо уменьшить, и наоборот. Лучше сделать небольшой отрицательный наклон температурной характеристики УМЗЧ, чтобы с прогревом теплоотвода ток покоя слегка уменьшался примерно на 10...15% после работы на полной мощности в течение некоторого времени.

Конструкция и детали выходного каскада

Выходные транзисторы VT5 и VT6 помещены на радиатор с тепловым сопротивлением не больше $1...1,5^\circ/\text{Ватт}$; закреплены посредством прижима сверху алюминиевым блоком $10 \times 10 \times 45 \text{ мм}$. Изоляция транзисторов – только слюдяная с теплопроводящей смазкой с обеих сторон. В качестве изоляционной про-

боты УМЗЧ при входном прямоугольном сигнале с частотой 1 кГц с емкостью нагрузки от 5000 пФ до $1...2 \text{ мкФ}$. Лучше всего в качестве L1 R30 использовать резистор 1 Ом 3 Вт с намотанными на него 10 витками провода ПЭВ или ПЭЛ диаметром 1 мм. Это в целом обеспечит хорошую стабильность работы УМЗЧ на реактивную нагрузку.

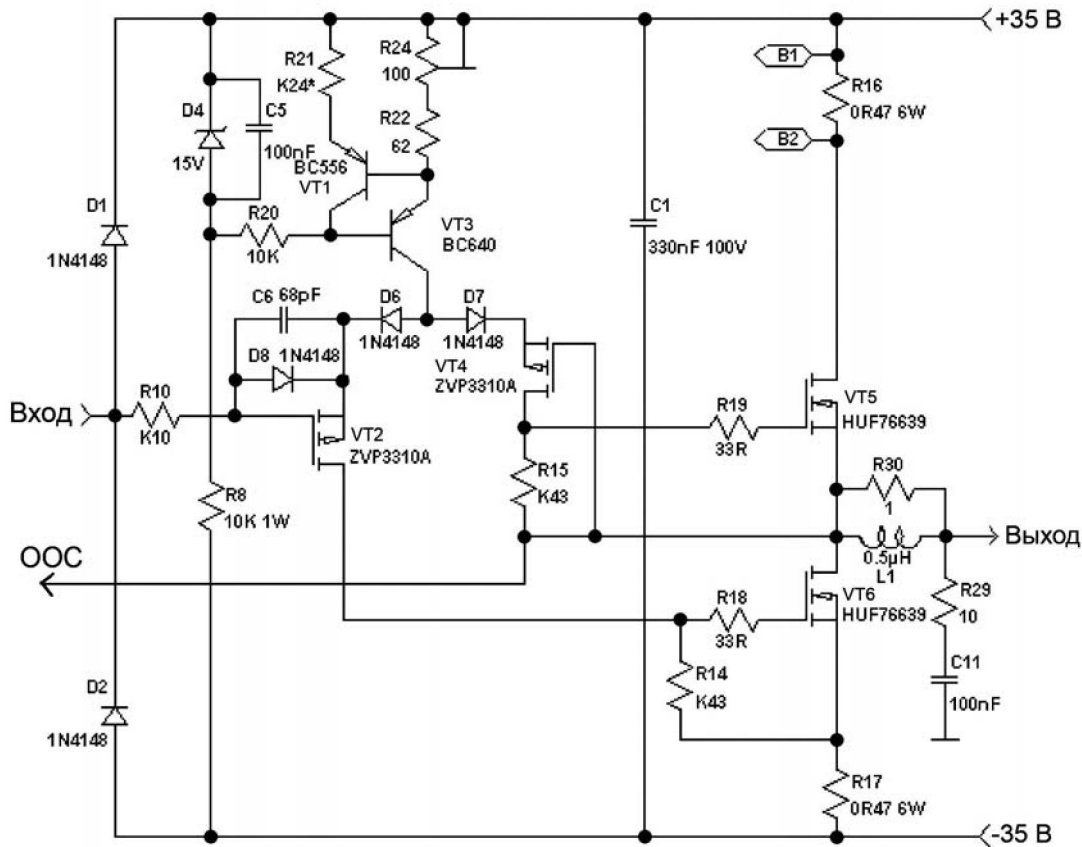


Рис.5

кладки нельзя использовать силиконовые прокладки – только слюда или, в крайнем случае, керамику обязательно с термопастой. Радиатор следует заземлить.

Для обеспечения термостабильности УМЗЧ транзистор VT1 следует разместить на общем радиаторе транзисторов VT5 и VT6, лучше всего прямо между ними. Номинал резистора R21 определяет крутизну температурной компенсации и может быть слегка изменен, при использовании другого типа выходных транзисторов.

В качестве R24 следует использовать многооборотный подстроечный резистор, например, типа СП-38а

Индуктивность L1 представляет собой отрезок провода сечением $0,5..0,75 \text{ мм}^2$ и длиной 15 см между точкой соединения транзисторов VT5 и VT6 и выходными клеммами усилителя. Этого обычно хватает для обеспечения стабильности на ёмкостной нагрузке.

Без этой небольшой индуктивности выходной каскад может возбуждаться даже при работе на относительно небольшую ёмкостную нагрузку 5000...10000 пФ. Надо проверить стабильность ра-

боты УМЗЧ при входном прямоугольном сигнале с частотой 1 кГц с емкостью нагрузки от 5000 пФ до $1...2 \text{ мкФ}$. Лучше всего в качестве L1 R30 использовать резистор 1 Ом 3 Вт с намотанными на него 10 витками провода ПЭВ или ПЭЛ диаметром 1 мм. Это в целом обеспечит хорошую стабильность работы УМЗЧ на реактивную нагрузку.

Выходные транзисторы VT5 и VT6 можно заменить HUF76639, но при этом выходная мощность УМЗЧ уменьшится до 30 Вт. Другие типы транзисторов лучше не устанавливать. Дело в том, что схема УМЗЧ оптимизирована для того, чтобы при КЗ в нагрузке сгорали предохранители на 3 А в выпрямителях источника питания УМЗЧ, без повреждения выходных транзисторов. Поэтому при использовании в качестве VT5 и VT6 других мощных n-канальных Logic level транзисторов они могут быть повреждены при КЗ нагрузки.

Кроме того, применение Logic level транзисторов другого типа, например, IRFP150N потребует заметной переработки схемы, поскольку они имеют крутизну в 2–3 раза меньше, чем транзисторы HUF76639.

В качестве VT2 VT4 в предвыходном каскаде можно использовать р-канальные транзисторы ZVP2110 или ZVP 2120. В самом крайнем случае – IRF9610 вместо ZVP3310.

Транзистор VT3 типа BC640 можно заменить транзистором типа BD140 (производства компании «Филипс»).





Активная стереофоническая АС в необычном корпусе

Андрей Бутов, с. Курба, Ярославской обл.

В статье описывается конструкция активной АС, в которой используются динамические головки от старых импортных телевизоров.

При разборке на запасные части старых импортных кинескопных и ЖК телевизоров часто остаются в наличии одна или несколько относительно малогабаритных динамических головок мощностью 0,5...20 Вт, которым затруднительно найти применение. Это вызвано тем, что установленные в телевизоры импортные динамики повреждаются очень редко, соответственно, нет необходимости в их замене. Такие динамические головки обычно не подходят для создания на их основе высококачественных акустических систем, но могут успешно применяться для изготовления и модернизации компактных активных и пассивных колонок.

На **рис. 1** показана принципиальная схема двухканального УМЗЧ. Усилитель собран на двух популярных интегральных микросхемах TDA2030A, по одной на каждый стереоканал. Выбор микросхем этого типа был обусловлен невысоким качеством их работы, что обычно излишне для компактной акустики, но и широким диапазоном питающих напряжений, что особенно актуально, поскольку предлагаемая конструкция не имеет встроенного источника питания, но может быть подключена к любому источнику напряжения постоянного тока 10...32 В или переменного тока 10...22 В. Лабораторные источники питания, различные сетевые адаптеры редко имеют на выходе напряжение более 30...36 В, поэтому риск повреждения устройства при его подключении «не к тому» источнику питания практически отсутствует.

Входной стереосигнал поступает на регулятор громкости – сдвоенный переменный резистор R5 – через RC-фильтр R2C2 и R3C3, который препятствует проникновению на вход УМЗЧ радиочастот. Включенная в разрыв общего провода цепочка R1R4C1 предназначена для токовой развязки на случай, если источник сигнала и УМЗЧ будут запитаны от одного и того же источника питания.

Интегральная микросхема TDA2030A производства фирмы SGS-Thomson Microelectronics представляет собой одноканальный усилитель мощности звуковой частоты, может работать как в схемах с двуполярным, так и с однополярным питанием.

Основные характеристики TDA2030A

1. Максимальное двуполярное напряжение питания ± 22 В, однополярное +44 В.



2. Максимальная выходная мощность 18 Вт на нагрузку сопротивлением 4 Ом.

3. Коэффициент нелинейных искажений при выходной мощности 0,1...14 Вт не более 0,08%.

Коэффициент усиления по напряжению микросхемы DA1 зависит от соотношения сопротивлений резисторов R15/R9, а DA2 – от R16/R10. Диоды VD2–VD5 защищают микросхемы от повреждений. Выходной стереосигнал на динамические головки BA1, BA2 поступает с соответствующих выходов микросхем через разделительные конденсаторы C17, C19. Подключенные параллельно оксидным конденсаторам C17, C19 плёночные C16, C18 увеличивают срок службы оксидных конденсаторов.

Демпфирующие цепочки R17C20 и R18C21 препятствуют самовозбуждению соответствующих микросхем. С этой же целью в цепи ООС установлены цепочки C11R13 и C12R14, которые уменьшают усиление микросхем на ультразвуковых частотах.

Напряжение питания подаётся на гнездо XS1. На входе питания установлен выпрямительный диодный мост VD1, который не только защищает устройство от переплюсовки напряжения питания, но и позволяет питать конструкцию напряжением переменного тока 50 Гц. Конденсаторы C7, C10 сглаживают пульсации выпрямленного напряжения. Узел на R11, R12, C13 создает напряжение искусственной средней точки, которое через резисторы R6 и R7 подаётся на неинвертирующие входы соответствующих микросхем. Светодиод HL1 светит при наличии напряжения питания. Дроссель L1 уменьшает чувствительность усилителя к помехам по цепям питания, а также немного понижает ток зарядки конденсаторов C7, C10 при включении питания.

Конструкция и детали

Большинство деталей усилителя установлены на монтажной плате размерами 115x48 мм (**рис. 2**). Сдвоенный переменный резистор типа

СПЗ-33-23, СПЗ-30 или аналог сопротивлением 10...100 кОм. Металлический экран переменного резистора соединяют с общим проводом. Остальные резисторы МОН, РГМ, МЛТ, С1-4, С1-14, С2-14, С2-23 соответствующей мощности.

Неполярный конденсатор С1 типа К50-51 или импортный аналог. Остальные оксидные конденсаторы К50-35, К50-68 или их аналоги. Конденса-

охлаждающей поверхности 110 см² (одна сторона), толщина пластины не менее 3 мм. Теплоотводящий фланец микросхем электрически связан с минусовым выводом питания.

Дроссель L1 двухобмоточный, из фильтра сетевого питания компьютерного БП. Подойдет любой аналогичный индуктивностью от 1000 мкГн и общим сопротивлением обмоток не более 0,2 Ом.

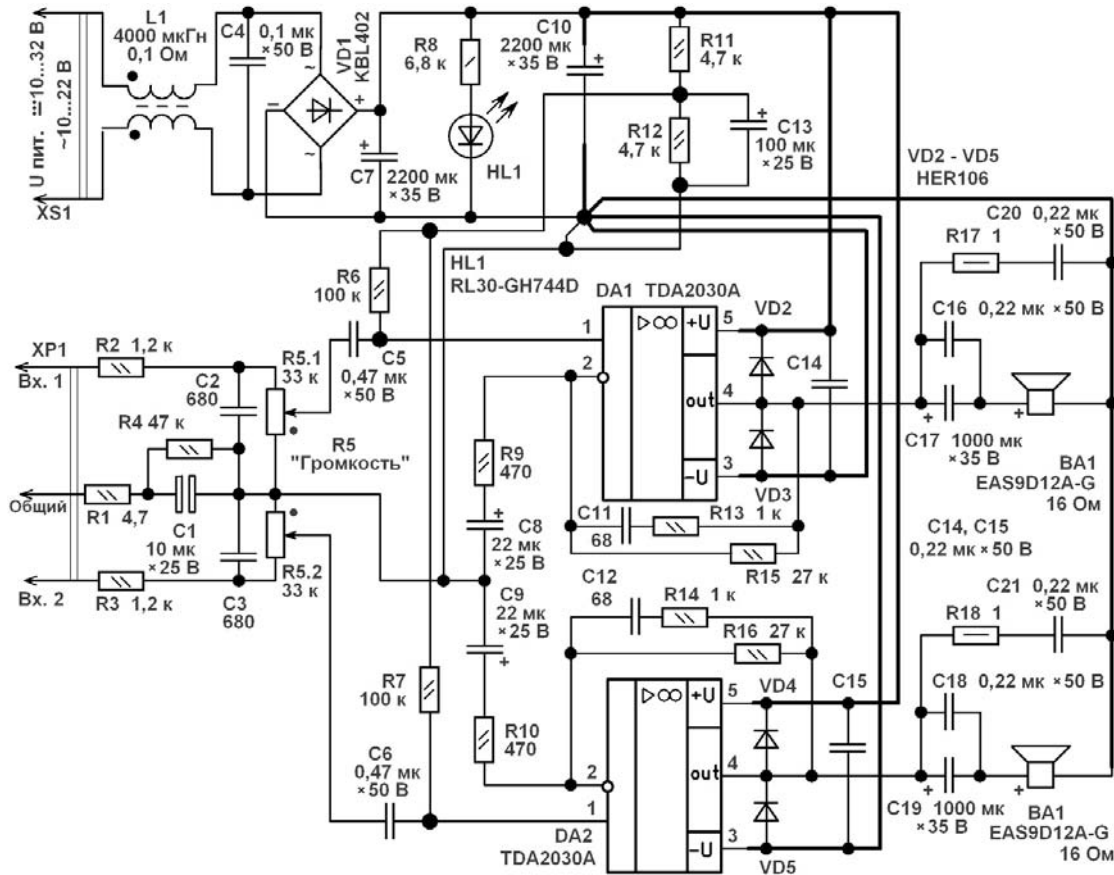


Рис. 1

торы С2, С3 керамические, припаяны непосредственно к выводам переменного резистора. С11, С12 – керамические. Остальные неполярные конденсаторы малогабаритные плёночные на рабочее напряжение не ниже 50 В. Конденсатор С14 установлен как можно ближе к выводам питания DA1, а С15 – рядом с микросхемой DA2. Цепи питания микросхем, динамических головок, сигнального общего провода разведены от выводов конденсатора С10 по типу «звезда».

Диодный мост KBL402 можно заменить, например, BR31–BR38, KBPC101–KBPC110, RS402–RS407. Вместо диодного моста можно установить четыре выпрямительных диода, например, 1N5402, FR301G, включенных по мостовой схеме. Диоды HER106 можно заменить любыми из серий UF4002–UF4007.

Микросхемы TDA2030A можно заменить любыми из серий TDA2030, TDA2040, TDA2051, A2030, L165, LM1875, OPA544, TDA2006 или отечественными К174УН19. Обе микросхемы установлены на общий дюралюминиевый теплоотвод с площадью

Динамические головки типа EAS9D12A-G сопротивлением 16 Ом можно заменить, например, S522, R206ST, Y610 – все по 16 Ом, 3 Вт.

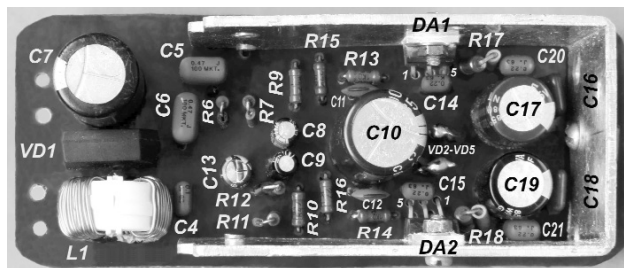


Рис. 2

В случае применения динамических головок с сопротивлением катушки 8 Ом, их паспортная мощность должна быть не менее 8 Вт, теплоотвод применяют с эффективной площадью охлаждающей поверхности не менее 350 см². Конденсаторы С7, С10 устанавливают номиналом 4700 мкФ, конденсаторы С17, С19 – 2200 мкФ. Также требуется как минимум на 50% увеличить размеры корпуса активной АС для облегчения рабочего теп-





лового режима УМЗЧ и места под теплоотвод большего размера. Все сигнальные цепи выполнены экранированным проводом. Силовые цепи выполнены монтажным проводом с сечением по меди не менее 0,75 мм².

В качестве корпуса применена полиэтиленовая труба длиной 370 мм и диаметром 70 мм, толщина стенок 3 мм. Корпус изнутри обклеен мягким поролоном толщиной 7 мм, поролон приклеивают с помощью двусторонней липкой ленты. Плата УМЗЧ зажата корпусом устройства между установленными динамическими головками. Между динамиками установлена заглушка из плотного поролон толщиной 20 мм.

Динамические головки приклеены к корпусу устройства термоклеем. Корпус конструкции оклеен «под дерево» декоративной липкой ПВХ плёнкой. Защитные решетки из перфорированной жести крепят к полиэтиленовому корпусу миниатюрными саморезами. Если вы изготовите устройство в таком же или подобном цилиндрическом корпусе, учитывайте, что после приклеивания второго динамика доступ к плате УМЗЧ без его демонтажа будет невозможен.

Вид конструкции в сборе показан на **фото** в начале статьи. Номинальное напряжение питания устройства 30 В постоянного тока или 20 В переменного тока. Для питания УМЗЧ подойдёт любой сетевой адаптер, источник питания, рассчитанный

на ток нагрузки не менее 0,3 А, например, адаптер модели MKD-240550GS (24 В, 0,5 А) от планшетного сканера Genius.

С пониженной выходной мощностью усилитель может работать при снижении напряжения питания до 6 В постоянного тока, но приемлемая, по качеству звучания, его работа начинается с напряжения питания не ниже 10 В постоянного тока. В качестве источника напряжения переменного тока можно применить унифицированный понижающий трансформатор ТП115-8 мощностью 19 Вт, имеющий две обмотки по 9 В, рассчитанные на ток нагрузки 1,1 А. Если будет желание установить такой трансформатор в цилиндрическом корпусе этой конструкции, то длину корпуса следует увеличить на 10 см, чтобы было место для установки трансформатора и было некоторое количество незанятого рядом с ним пространства для охлаждения.

Литература

1. Бутов А.Л. Встроенный УМЗЧ для 15АС-213 // Радиоаматор. – 2010. – №11. – С.6–8.
2. Бутов А.Л. Компактный усилитель мощности на TDA1517 // Радиоаматор. – 2011. – №1. – С.8–11.
3. Бутов А.Л. Модернизация активной акустической системы Genius SP-HF1100X // Радиоаматор. – 2014. – №2. – С.2–5.

24-26.09.2015

SOUND EXPO

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

Light&Stage

Sounds great!

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ОРГАНИЗАТОР: WWW.SOUNDEXPO.KIEV.UA

ДИРЕКЦИЯ ВЫСТАВКИ:
Тел.: +380 50 381 5580
+380 44 461 9341
e-mail: soundexpo@kmya.kiev.ua

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ: ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
КИЕВ ЭКСПО ПЛАЗА
г. КИЕВ, ул. САЛЮТНАЯ, 2-Б (ст. метро НИВКИ)

Эксклюзивный
медиапартнер
Auto Sound:



Главный
радиопартнер:



Радиопартнер:



Информационные
партнеры:





Журнал
АвтоLead плюс
Своей дороге выбирать не дали!



Companion



Журнал
Jazz



АвтоСервис



Сверхкомпактный датчик угарного газа меньше предшественников в 10 раз!



Константин Лупич, г. Киев

Японская корпорация Figaro Engineering Inc. представила на прошедшей 19–21 мая в Нюрнберге выставке SENSOR+TEST 2015 новинку – сверхминиатюрный датчик угарного газа TGS5141 (рис. 1). Новый электрохимический датчик создан на замену модели TGS5042.



Рис. 1

Новый датчик по размерам занимает лишь 10% от габаритов предшественника. Уменьшить размеры в 10 раз удалось за счет применения нового электролита, позволившего отказаться от применения в датчике воды. Соответственно, отпала необходимость в размещении в корпусе датчика резервуара для воды. Инновация позволила не только значительно уменьшить размеры устройства, но и повысила его долговечность и надежность.

На графиках, показанных на рис. 2, приведены типовые характеристики чувствительности и

Sensitivity Characteristics:

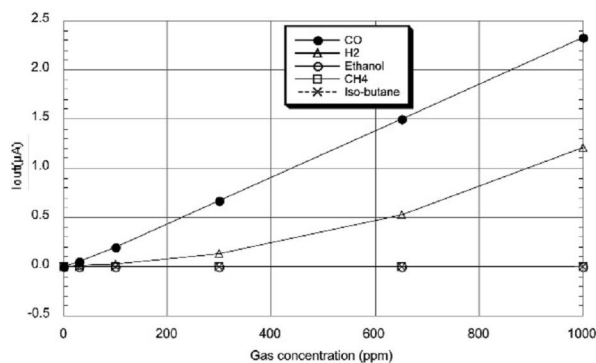


Рис. 2

температурной зависимости датчика угарного газа TGS5141. Все данные получены в стандартизированных лабораторных условиях. Ось Y на графиках отображает чувствительность датчика на выходе.

Новый датчик предназначен, прежде всего, для приложений с ограничением по габаритам, таких, как портативные детекторы угарного газа, бытовые мини-датчики и противопожарные системы.

Для удобства OEM-производителей каждый калиброванный датчик сопровождается индивидуальным штрих-кодом, в котором содержится основная информация по конкретному датчику. Это позволяет клиентам японской корпорации эконо-

мить на калибровке и позволяет компании обеспечивать адресную техподдержку по каждому конкретному устройству.

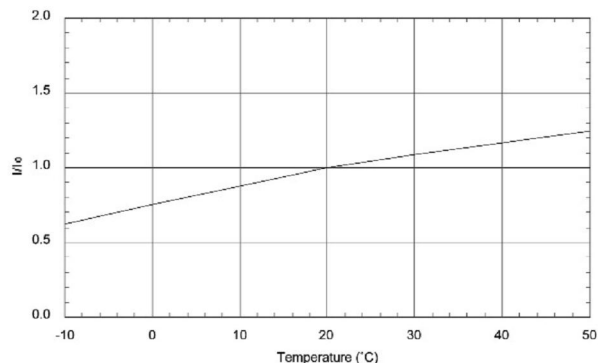
Основные особенности TGS5141:

- компактные размеры: диаметр - 13,9 мм, толщина - 5,0 мм;
- питание от батареи;
- высокая надежность;
- высокая селективность по CO;
- линейная зависимость сигнала сенсора по концентрации газа;
- простая калибровка;
- долговечность;
- сертификация UL;
- соответствие UL2034 и RoHS.

Типовые применения:

- коммерческие системы обнаружения угарного газа;
- бытовые детекторы угарного газа;
- системы пожарной безопасности.

Temperature Dependency:



Компания СЭА является официальным дистрибутором продукции Figaro в Украине. В частности, в программе поставок Компании СЭА представлены датчики качества воздуха, ароматов и примесей в воздухе, углекислого газа, паров алкоголя, спирта, водорода, выхлопных газов, горючих газов, пропана, метана, фреона, соединений аммиака, сжиженного нефтяного газа и другие продукты Figaro Engineering.

Получить более подробные технические данные, а также заказать образцы датчиков Figaro можно в Компании СЭА по e-mail: info@sea.com.ua или по тел. (044) 291-00-41.

Новый GSM/GPRS модуль SIM800C

С конвейеров компании SIM Technology уже несколько месяцев сходят серийные партии модулей SIM800C (рис. 1) с расширенной до 32 мегабит памятью и прошивкой «all-in-one» («все в одном»), включающей в себя дополнительные возможности:



Рис. 1

- работа со стеклом Bluetooth 3.0;
- работа со встроенным языком программирования EAT;
- детектирование/генерация DTMF;
- запись/воспроизведение аудиофайлов;
- встроенные протоколы POP3, SMTP, MMS, FTP, HTTP, SSL.

Модуль SIM800C выполнен в LCC факторе размерами 17,6x15,7x2,3 мм.

SIM800C – это 4-диапазонный (quad-band) GSM/GPRS модуль, который может работать в диапазонах GSM-850, EGSM-900, DCS-1800 и PCS-1900. Модуль имеет GPRS мульти-слот class10 / class12 (опционально) и поддерживает GPRS кодировки CS-1, KC-2, KC-3 и CS-4. Он может быть использован в таких устройствах, как смартфоны, КПК и других мобильных гаджетах.

Модуль SIM800C собран в корпусе для поверхностного монтажа с 42-я контактными площадками. Он имеет:

- один 3-линейный последовательный порт и один полный последовательный порт модема;
- один порт USB;
- один аудиоканал, включающий в себя микрофонный вход и выход на громкоговоритель;
- программируемые вход и выход общего назначения;
- один интерфейс для SIM-карты;
- поддержка интерфейса Bluetooth (требуется загрузка ПО);

Модуль SIM800C – это энергосберегающее устройство, ток потребления в спящем режиме всего 0,6 мА.

Миниатюрный стабилизатор MCP16323T-ADJE/NG в VQFN корпусе

Для обеспечения питания модулей SIM800C необходим миниатюрный стабилизатор. Такая микросхема есть – это понижающий регулируемый DC/DC-преобразователь MCP16323T-ADJE/NG в корпусе VQFN с частотой преобразования 1 МГц и выходным током до 3 А.

Особенности:

- размеры 3x3 мм;
- рабочая частота 1 МГц;

- входное напряжение до 18 В;
- выходное напряжение может регулироваться пользователем;
- ток нагрузки до 3 А;
- эффективность 95%;
- управляемое отключение, сигнал готовности стабилизатора для управления ключами аккумуляторного резервирования;
- минимум деталей, не требует больших емкостей на выходе.

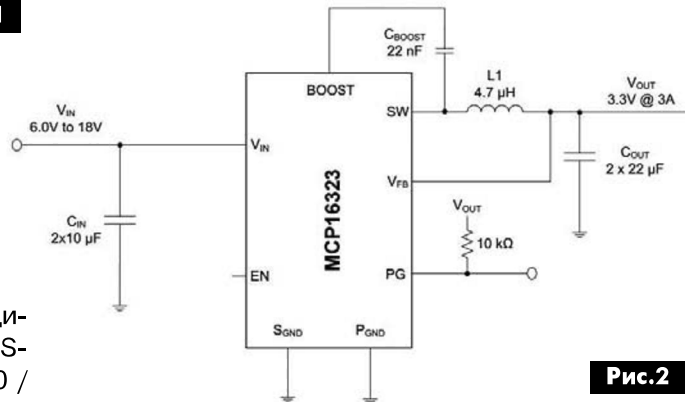


Рис. 2

Типовая схема питания модулей серии SIM800x показана на рис. 2.

Новые LCD и OLED индикаторы фирмы Raystar

RC0802A-BLW-CSX (рис. 3) – символьный LCD индикатор.

Особенности:

- габаритные размеры 58,0x32,0x13,5 мм;
- 2 строки по 8 символов;
- размеры символа 5,56x2,96;
- STN, негатив, фон синий, на просвет;
- подсветка светодиодная белая (напряжение 5 В);
- расширенный температурный диапазон;
- русифицирован.

RC0802A-GHB-CSXE – символьный LCD индикатор, отличающийся от RC0802A-BLW-CSX, он позитивный, фон серый с голубой подсветкой. Все остальные параметры этих индикаторов совпадают.



Рис. 3

OLED индикаторы

OLED индикаторы работают в широком диапазоне рабочих температур, имеют высокую яркость, широкий угол обзора и высокую скорость обмена.

REC001602DYPP5N00000 (рис. 4) – символьный OLED индикатор. Имеет 2 строки по 16 символов,

габаритные размеры 85x30 мм, желтое свечение, размеры символа 2,95x5,55 мм.

REC001602EYPP5N00000 – символьный OLED индикатор, 2 строки по 16 символов, габаритные размеры 84x64 мм, желтое свечение, размеры символа 2,95x5,55 мм.

REC001602AYPP5N00001 – символьный OLED индикатор, 2 строки по 16 символов, габаритные размеры 80,0x36,0 мм, желтое свечение, размеры символа 2,95x5,55 мм.



Рис.4

REC001602BYPP5N00001 – символьный OLED индикатор, 2 строки по 16 символов, габаритные размеры 122,0x44,0 мм, желтое свечение, размеры символа 4,74x8,90 мм.

REC002002AYPP5N00001 – символьный OLED индикатор, 2 строки по 20 символов, габаритные размеры 116,0x37,0, желтое свечение, размеры символа 3,2x5,55 мм.

REC002004AGPP5N00000 – символьный OLED индикатор, 4 строки по 20 символов, габаритные размеры 98,0x60,0x10,0, зеленое свечение, размеры символа 2,9x4,75 мм.

REG010016AYPP5N00000 – графический OLED индикатор, 100x16 пикселей (точек), габаритные размеры 80,0x36,0 мм, желтое свечение.

RET012864DYPP3N00000 (рис.5) – графический OLED индикатор, 128x64 точки, габаритные размеры 73,00x41,86 мм, желтое свечение.

RET012864EYPP3N00000 – графический OLED индикатор, 128x64 точек, габаритные размеры 75,00x52,70 мм, желтое свечение.



Рис.5

RET025664CYPP3N00000 – графический OLED индикатор, 256 x64 точек, габаритные размеры 87,40x28,5 мм, желтое свечение.

REC002004AYPP5N00000 – символьный OLED индикатор, 4 строки по 20 символов, габаритные размеры 98,0x60,0x10,0 мм, зеленое свечение, размеры символа 2,9x4,75 мм.

REC001601AYPP5N00000 – символьный OLED индикатор, 1 строка на 16 символов, габаритные размеры 80,0x36,0 желтое свечение, размеры символа 2,95x6,35 мм.

Самые маленькие в мире электронные компоненты от компании Murata

Компания Murata Manufacturing разработала и начала подготовку производства самых маленьких в мире чипов ферритовых фильтров, корпуса которых имеют типоразмер 0201 (0,25x0,125 мм). Ферритовые фильтры – это электронные компоненты, широко используемые в смартфонах, планшетных компьютерах и другой портативной циф-

ровой электронике. Их назначением является подавление помех и собственных шумов электронных компонентов, что позволяет избежать возникновения ошибок при передаче данных и при выполнении других операций.

Ферритовые фильтры являются не единственными изделиями типоразмера 0201, разработанными компанией Murata. В прошлом году компания уже демонстрировала катушки индуктивности и твердотельные конденсаторы таких размеров. Несмотря на столь крошечные размеры этих компонентов, в электронной промышленности уже имеется монтажное автоматическое оборудование, способное устанавливать и паять их. Прини-



Рис.6

мая это во внимание, компания Murata планирует в этом году изготовить несколько опытных партий компонентов в типоразмере 0201 и отправить их в качестве образцов производителям электронной техники. А начало по-настоящему массового производства таких компонентов запланировано на следующий год.

По сравнению с компонентами типоразмера 0402, которые до последнего времени были самыми маленькими, объем компонентов типоразмера 0201 меньше на 75%. С учетом того, что в обычном смартфоне находится более 500 компонентов 0402, использование компонентов 0201 имеет большие перспективы с точки зрения миниатюризации этих устройств, снижения их веса, увеличения надежности и улучшения их некоторых потребительских характеристик.

SiA936EDJ – сдвоенный компактный 20V N-MOSFET с низким RDSon

Компания Vishay Intertechnology представила новый сдвоенный N-канальный TrenchFET силовой MOSFET-транзистор в ультракомпактном, термически улучшенном корпусе PowerPAK SC-70, который разработан, чтобы сэкономить место на плате и увеличить энергоэффективность изделия. SiA936EDJ имеет самое низкое в отрасли сопротивление в открытом состоянии для 20 В MOSFET транзисторов с размерами посадочной площадки на печатной плате 2x2 мм.

Основное преимущество — низкое сопротивление канала в открытом состоянии: 34 мОм (4,5 В), 37 мОм (3,7 В) и 45 мОм (2,5 В). Это позволяет снизить перепады напряжения при большой нагрузке, что очень важно для правильной работы низковольтных узлов с системами контроля питания.





Полезные советы пользователю ПК

Андрей Кашкаров, г. Санкт-Петербург

ПК довольно быстро устаревают, но при этом не выходят из строя. И в этой ситуации у пользователя встает вопрос: что предпринять – апгрейд оборудования или приобрести новый ПК? В статье даются полезные советы тем, кто захочет установить новое оборудование в старый ПК, а также о том как устранить ряд программных проблем при работе с ПК.

Настройка нового дисплея со старым ПК

Далеко не всегда при подключении к ПК нового дисплея (другого), в том числе при подключении через дополнительный разъем VGA (или HDMI) внешнего дисплея к ноутбуку – для удобства считывания информации, новый дисплей (монитор) автоматически входит в режим самонастройки. Так (автоматический режим) включается тогда, когда поступающий с компьютера видеосигнал, отличный от того, какой был ранее, и дисплей входит в режим автоматической регулировки экрана (центровка, фокусировка изображения и др.). Однако если этого не происходит, подрегулируйте экран в соответствии с инструкциями к видеокарте и/или рекомендациями, представленными ниже.

Внешний вид видеокарты модели Ge Force-210 NVIDIA GeForce 210/REV6.0 GV-N210D3-1G1 PCI-E 2.0/1GB DDR3/64Bit Dual-Link DV1-1/D-Sub/HDMI показан на **рис. 1**.

Это одна из самых неприхотливых и дешевых моделей на сегодняшний день, успешно стыкуемых (после установки драйверов) практически с любыми старыми материнскими платами. Поэтому обойти ее вниманием я просто не мог.

В соответствии с приведенным названием модели, в череде символов и аббревиатур можно увидеть буквально все: в частности, объем внутренней оперативной памяти и наличие выходных разъемов.

Особенности материнской платы с интегрированной видеокартой

Если материнская плата ПК оборудована интегрированной видеокартой, далее вы найдете описания опций, связанных с этим компонентом, в том числе размер области текстур, синхронизация палитры и выделения прерывания для видеокарты.

Много материнских плат построено на основе чипсетов с интегрированным графическим ядром. Все же часть материнских плат с интегрированным графическим ядром допускают установку в слот AGP модуля AImm (GPA Card) с выделенной видеопамятью для нужд интегрированной графики.



Многие версии BIOS до сих пор требуют указать тип видеоадаптера, используемого совместно с материнской платой. Кроме того, иногда в BIOS необходимо выбрать первичную видеокарту, на которую будет выводиться изображение при загрузке. Или надо поставить эту опцию в «автоматический режим».



Рис. 1

Чтобы удостовериться в корректности подключения нового дисплея к старому компьютеру (или наоборот), проверьте его по следующим параметрам: правильно ли подсоединены к компьютеру электрический шнур питания и видеокабель, не издает ли компьютер более трех звуковых сигналов при включении (если так, необходимо техническое обслуживание материнской платы компьютера).

Если установлена новая видеокарта или компьютер недавно собран из разрозненных плат, необходимо установить драйвер видеоадаптера и драйвер монитора. Проверьте установки в части горизонтальная развертка: рекомендую установить частоту обновления экрана 60 Гц (с этой частотой работают все LCD-мониторы).

Если возникает проблема с установкой драйвера видеоадаптера, переведите компьютер в «Безопасный Режим», удалите «Адаптер дисплея» через

функции «Панель управления» – «Система» – «Администратор устройств», а затем перезагрузите компьютер, чтобы переинсталлировать драйвер видеоадаптера.

Соединительный кабель от ПК к дисплею

DDC (Display Data Channel) – цифровое соединение между монитором и видеокартой, позволяющее монитору передавать свою спецификацию видеокарте. Кабель VGA/SVGA HD15r вилка – вилка предназначен для передачи аналогового видеосигнала в формате RGBHV. При этом максимальное разрешение передаваемого видеоизображения до 1600x1200 пикселей при частоте 100 Гц.

Конструкция особенности кабеля такова. Двойной общий экран кабеля представляет собой плотную оплетку с алюминиевой майлар-фольгой; она предохраняет передаваемые сигналы от влияния внешних электромагнитных полей. Коаксиальные пары (каналы), по которым передается видеосигнал, имеют волновое сопротивление 75 Ом. Контакты разъемов (рис.2) покрыты золотым напылением, что позволяет создать надежный электрический контакт между коммутируемыми кабелем устройствами.

Подключение второго дисплея

Совсем необязательно иметь для «бытовой» (домашней) работы системный блок. Можно (иногда это даже удобно) иметь переносной блок (либо компактный нетбук с невысокими техническими характеристиками и быстродействием). На нетбуке должен быть дополнительный разъем для соединения с внешним (дополнительным) дисплеем. Для старых моделей периферийного компьютерного оборудования – это, как правило, широ-



Рис.2

ко распространенный разъем VGA. Для более современных моделей нужен разъем для передачи данных в цифровом виде – HDMI. По сути, конечно, не столь важно, какой разъем. Важно, чтобы монитор (дисплей) имел такой же разъем (чтобы соединить их кабелем), либо придется искать переходник, который по стоимости может быть весьма недешевым.

Тем не менее, относительно «старые» устройства (почти все модели ПК, нетбуков, ноутбуков) оснащены этим замечательным разъемом VGA. Поэтому проблем с подключением переносного

компактного компьютера и дополнительного дисплея не возникает. Эту ситуацию иллюстрирует рис.3, на котором в домашней обстановке автора изображен нетбук Asus, соединенный с дисплеем Samsung SyncMaster 172s с помощью видеокабеля и разъемов VGA.

Такая организация рабочего места показала и доказала свою эффективность: нет необходимости искать место под относительно большой системный блок, ведь для работы в текстовом редакторе и просмотре видео, а также для работы в



Рис.3

Интернете (именно работы) вполне достаточно модели ПК со «средними» характеристиками. Подключив через USB разъем нетбука клавиатуру и манипулятор «мышь», получаете вполне функциональный домашний центр, но за небольшие деньги.

Отсюда вывод: если не удастся восстановить ваш старый системный блок, вовсе необязательно «за дорого» покупать новый в магазине, при том, что 2/3 новейших возможностей его 4-х ядер, оперативной памяти и функциональной видеокарты вам для работы (в т.ч. в Интернете) не понадобятся.

Администрирование дисков

Это еще одна малораспространенная (среди обычных пользователей-непрофессионалов) процедура. Все знают, что в системном блоке установлен жесткий диск (как вариант могут быть 2 и 3 жестких диска). К ней подходит 2 кабеля: кабель с разъемами SATA-SATA (обычно, он красного цвета и может иметь длину от 20 см до 1 м) и кабель питания. Но немногие знают, что жесткий диск (HDD) может быть: во-первых, форматирован в разные системы (к примеру, NTFS или FAT32), а во-вторых, разделен пользователем на разное количество логических дисков.

Это называется разбивкой, которая осуществляется через функцию операционной системы (ОС) под названием «Администрирование».

Вход в эту функцию осуществляется через меню «Пуск» – «Панель управления» – «Администрирование» и так до иконки «Управление дисками».





Такая иерархия соблюдается практически в любой ОС, при условии, что она Windows.

На **рис.4** последовательно представлены окна выхода на иконку Администрирование: «Мой компьютер» – «Панель управления» – «Администрирование» – «Управление компьютером» – «Управление дисками».

Если кликнуть правой кнопкой мыши (в зависимости от настроек) на определенный раздел диска, то кроме информации о нем можно добиться его еще большего дробного деления. Иногда это нужно для того, чтобы не «пугать» системные программы с личными архивами, видео, фото и т.д. А в некоторых случаях более опытный пользователь может самостоятельно администрировать свои диски так, чтобы иметь под рукой сразу несколько операционных систем (оболочек), к примеру, новейшую версию Windows и «свежую» версию Linux. Кроме того, в этом окне можно не только «делить» диски на мелкие части, самостоятельно устанавливая их размер, но и полностью форматировать их (применяя быстрое или основное, «полное» форматирование).

Настройка беспроводного роутера ноутбука

Для настройки Wi-Fi на ноутбуке необходимо, собственно, присутствие в зоне W-Fi-сети. Радиус действия точки доступа к Wi-Fi составляет в среднем 30...50 м, в зависимости от мощности сигнала, препятствий для радиоволн и (или) помех.

Чтобы подключить ноутбук к сети Wi-Fi, необходимо убедиться, что включен адаптер беспроводных сетей. О его состоянии сообщает один из индикаторов на передней части ноутбука, в зависимости от моделей ноутбука, а на некоторых моделях ноутбуков присутствует отдельная кнопка управления адаптером.

Это сделано для того, чтобы в любой момент было возможно выключить Wi-Fi-адаптер в целях экономии энергии аккумулятора и, как следствие, продления времени работы ПК.

Настройка Wi-Fi в операционных системах Windows 7, Vista или XP происходит довольно просто. После включения адаптера ПК автоматически находит доступные сети в радиусе действия.

Все Wi-Fi-сети имеют имя SSID (Service Set Identifier), идентификатор беспроводной сети.

Как правило, в SSID присутствует ясное название, обозначающее принадлежность точки доступа к той или иной организации, заведению или сети.

Сети бывают открытые (кафе, гостиницы, вокзалы и прочие общественные места) и закрытые (локальные сети учреждений). Под открытыми

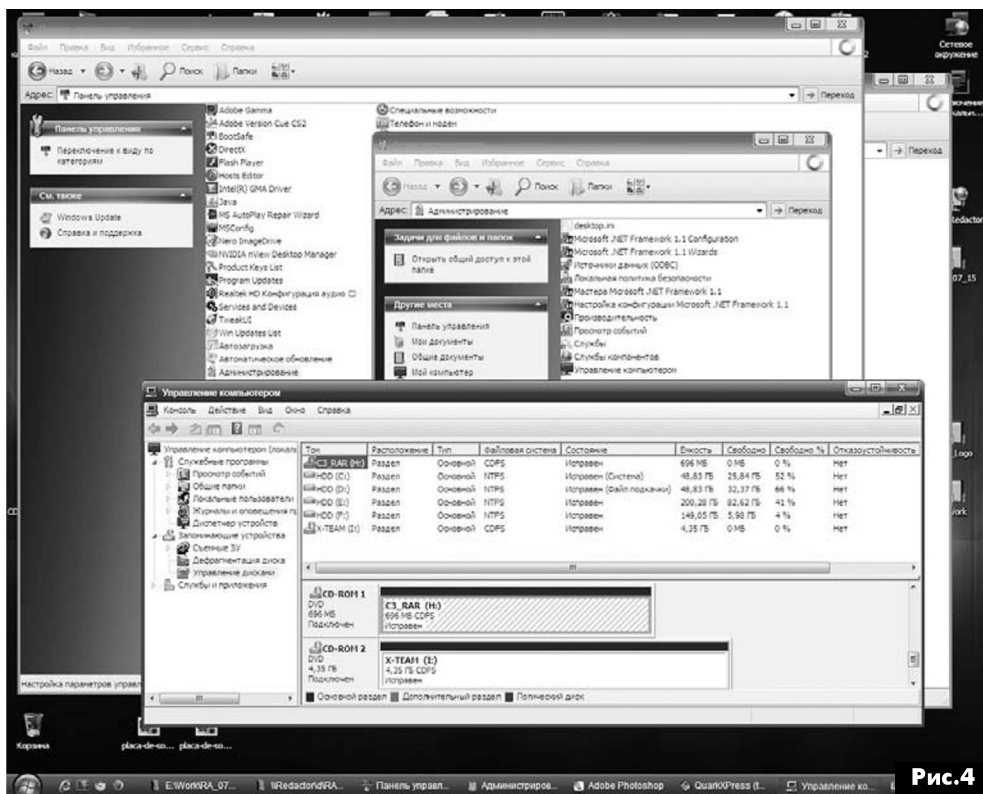


Рис.4

сетями понимается возможность подключения без необходимости регистрации и ввода ключей безопасности, но это вовсе не означает, что при подключении к такой сети сразу появится доступ в Интернет.

Часто в общедоступных открытых Wi-Fi-сетях после подключения появляется окно авторизации, как правило, это окно с некоторой информацией о заведении или сети и данные о том, как можно получить доступ в сеть.

Полностью открытые сети, не требующие аутентификации и имеющие свободный доступ в Интернет, чаще всего результат неграмотной настройки точки доступа, потому что использование такого метода «раздачи» Интернета может обернуться непредсказуемыми последствиями для владельцев точки доступа. Закрытые точки доступа Wi-Fi для подключения требуют специальный пароль, состоящий из множества знаков. Пароль является основной защитой от несанкционированного подключения к сети Wi-Fi.

Поэтому в современном ноутбуке ничего настраивать не нужно. Необходимо убедиться, что адаптер включен. И включенный адаптер обнаружит беспроводные сети в радиусе действия, если таковые имеются. После этого пользователю не-

обходимо выбрать нужную, используя данные SSID, нажать кнопку «Подключить».

Если сеть закрытая, то система запросит пароль, а если открытая, то подключится самостоятельно, присвоит IP-адрес и сделает ноутбук частью локальной сети.

В случае успешного подключения необходимо открыть браузер, набрать любой Интернет-адрес и попробовать перейти по нему.

Пример настроек роутера представлен далее.

Обязательные настройки маршрутизатора:

Тип подключения WAN: Статический IP-адрес

IP-адрес: 10.180.34.4

Маска подсети: 255.255.252.0

Шлюз по умолчанию: 10.180.32.1

Первичный DNS: 192.168.248.21

Вторичный DNS: 192.168.245.14

Имя сети (SSID): HORSE POSODOBLE1

Тип защиты сети: самый высокий уровень защиты (WPA2-PSK)

Пароль сети: XKD56745J32

Параметры беспроводной сети могут выглядеть и так:

Сетевое имя (SSID): Posodoble

Ключ сети (WEP/WPA-ключ): 425bccfeb56c80144f4ab235698544912d74b0e33e5661d5e5170

Автоматически предоставленный ключ (802.1x): 0

Тип проверки подлинности сети: WPAPSK

Тип шифрования данных: TKIP

Тип подключения: ESS

По сути, перед нами параметры беспроводной сети. Эти параметры могут понадобиться при добавлении дополнительных компьютеров и устройств к сети, к примеру, для подключения к вашей сети видеокамер, передающих сигнал через Wi-Fi или для беспроводного соединения с МФУ, а также и во многих других случаях. Чтобы включить общий доступ к файлам и принтерам на этом компьютере, запустите мастер настройки сети.

Что делать, если забыли пароль

Для этого существует несколько проверенных практикой способов, о которых расскажу далее.

Недавно решил установить на свой ПК пароль, чтобы ограничить доступ к некоторым своим файлам и папкам сослуживцев. С такой проблемой любой пользователь ПК сталкивается «сплошь и рядом».

И в этой, казалось бы, простой процедуре существуют свои нюансы и «подводные камни». Ниже даны простые рекомендации в том, как избежать мучительных часов ожидания, вспоминания пароля и материальных трат на услуги «компьютерных докторов».

Как включить безопасный режим и отключить (изменить) опцию входа по паролю

Безопасный режим можно включить принудительно при загрузке (перезагрузке) ПК с помощью нажатия одной из клавиш DEL, F9, F8 F12 – в зависимости от модели BIOS. Затем в открывшемся окне – с кнопок клавиатуры или мыши – надо выбрать загрузку в безопасном режиме и нажать Enter. В безопасном режиме необходимо открыть панель управления, учетные записи пользователя, выбрать окно учетной записи, затем – изменения пароля, и в этой опции отключить вход с паролем. После этого совершить перезагрузку системы. Если утерян пароль к вашей учетной записи, надо осуществить вход под учетной записью «Администратора».

Для того чтобы активировать эту учетную запись, после включения или перезагрузки компьютера нажмите клавишу F8 (может быть другая, в зависимости от модели, прошивки и производителя BIOS), так будет осуществлен вход в режим выбора вариантов загрузки Windows. Выберите вариант «Загрузка в безопасном режиме» и нажмите «Enter». В процессе загрузки появится окно выбора учетной записи, выберите учетную запись «Администратор». После загрузки системы в безопасном режиме зайдите в меню «Пуск» и далее в «Панель управления». Здесь найдите пункт «Управление учетными записями пользователей» и удалите учетную запись, пароль к которой утерян. После этого создать ее заново можно с тем же именем. Пароль при этом, естественно, устанавливать не нужно.

Перезагрузите компьютер и войдите в систему под новой учетной записью.

Если на ПК установлена Windows, можно попробовать воспользоваться специальными утилитами для сброса пароля входа в систему. Однако не забывайте о том, что с помощью таких утилит могут распространяться вирусы и вредоносные программы, поэтому, перед тем как использовать такую программу, тщательно проверьте ее на наличие вирусов.

Если пароль на вход в компьютер установлен из BIOS, его необходимо сбросить в состояние «по умолчанию». Для этого в инструкции к материнской плате найдите, где расположен джампер (перемычка) сброса BIOS в базовые настройки, обычно он называется «Clear CMOS».

Затем выключите компьютер, откройте крышку корпуса. Переключите джампер (перемычка) в режим сброса BIOS, а затем верните в первоначальное положение. Сбросить BIOS можно и другим способом, вытащив из материнской платы батарейку на несколько минут.

После завершения всех этих экспериментов закройте корпус и включите компьютер. Дополнительная ссылка на разрешение проблемной ситуации: <http://www.windxp.com.ru/win7/articles40.htm> – сброс пароля Windows.

(Продолжение следует)





Упрощенный ремонт болгарки

Анатолий Журенков, г. Запорожье

В статье описаны технологические советы, упрощающие сложные и трудоемкие процессы намотки якорей и статоров электрифицированного инструмента. В статье кратко описаны конструкции электродвигателей ручного инструмента, приведены схемы обмоток и их подключение, рисунки приспособления и подробное описание технологических процессов по их ремонту и монтажу.

Большинство ручного электрифицированного инструмента (в основном, это электродрели, перфораторы, «болгарки», циркулярные пилы, шуруповерты, цепные пилы и т.п.) содержит сетевые коллекторные электродвигатели, которые, в основном, состоят из статора с двумя электромагнитными полюсами, якоря (рис.1) и щеточного механизма с двумя графитными щетками. Основными причинами отказов электродвигателей являются нарушение технологии при производстве, механические перегрузки и превышение длительности непрерывной работы. В результате чего перегревается обмоточный провод, который при этом расширяется, что разрушает его изоляцию и приводит к замыканию витков. Возможны также обрывы концов обмоток от ламелей коллектора, если они не имеют банджа. Описанные в литературе методы ремонта обмоток якорей и статоров рекомендуют сложную технологию перемотки проводом того же диаметра, в результате чего необходимо намотать 1000–2000 витков тонкого провода с помощью специальных приспособлений [1]. А это требует соответствующего опыта, знаний и кропотливого труда.

Чаще всего выходят из строя якоря двигателей, которые имеют более сложную конструкцию и более плотную укладку обмоточного провода в пазах якоря. Наличие короткозамкнутых витков или обрывов концов обмоток в якоре при исправных щетках и коллекторе проявляется в виде кругового искрения щеток, быстрого нагрева инструмента и потере мощности двигателя. Обрывы концов обмоток устраняются путем пайки концов к ламелям коллектора, наложением банджа из ниток и равномерной пропиткой его эпоксидным клеем. Сложность перемотки якоря на порядок выше по сравнению с перемоткой статора, к тому же требует его статической и динамической балансировки, поэтому чаще всего авторы публикаций предлагают заменять их новыми, заводского изготовления. Это проще всего, но дорого.

Столкнувшись с аналогичной проблемой у моей «болгарки» и определив, что ее механическая



часть находится в хорошем состоянии, мне стало жалко ее выбрасывать, и было решено перемотать ее якорь, который имел обмотки с потемневшей изоляцией. О наличии короткозамкнутых витков я дополнительно убедился, измеряя индуктивность обмоток между соседними ламелями коллектора мультиметром типа MY 6243 фирмы Mastech. Те-



Рис. 1

стером это определить невозможно, так как доля сопротивления одного короткозамкнутого витка ничтожна по сравнению с сопротивлением целой обмотки, а вот на индуктивность обмотки короткозамкнутый виток влияет существенно. Авторы публикаций в Интернете по ремонту электродвигателей рекомендуют выжигать обмотки якорей, так как они пропитаны клеем или лаком – просто извлечь или размотать их невозможно. Процесс выжигания требует снятия шарикоподшипников и может привести к деформации вала, что рекомендуется устранять после путем высокоточной про-

точки якоря на токарном станке после его перемотки. Естественно, мной это было отвергнуто и использована другая технология.

Обхватив якорь полоской толстого мягкого картона, зажал его в тиски так, чтобы он плотно держался и не деформировался. Ножовкой по металлу с мелкими зубьями вплотную к обоим торцам пазов рабочей части якоря обрезал обмотки, несколько раз проворачивая и переставляя якорь. Торцы обрезанных секций обмоток не должны выступать из пазов якоря. После этого якорь слегка зажимается в тиски торцами рабочей части. Подбирается стальной стержень с плоским торцом и диаметром, чуть меньшим ширины паза якоря. Этим стержнем и молотком выпрессовываются части обрезанных секций обмоток. При этом также выпрессовываются клинья, которыми крепятся обмотки в верхних частях пазов. Клинья необходимо сохранить. После этого якорь необходимо подготовить к намотке провода.

несением тонкого слоя эпоксидного клея. Все острые углы на стыках пазов и торцевой части якоря перед нанесением клея закругляются круглым надфилем. Желательно отполировать ламели коллектора нулевой наждачной шкуркой и прочистить зазоры между ними. Места подключения концов обмоток к ламелям необходимо зачистить и залудить. После нанесения и полимеризации клея якорь готов к намотке обмоток.

Данный якорь имеет 12 пазов и 24 коллекторные ламели. Щетки размещены перпендикулярно оси полюсов статора. Учитывая, что в якоре применена схема петлевой обмотки, в каждом пазу будет размещено по четыре секции. Схема намотки для такого варианта двигателя показана на **рис.2** [2]. Вверху показаны полюса якоря, а внизу – ламели коллектора. На схеме видно, что четыре секции начинают появляться в пазу между полюсами 5 и 6, а заканчивают появляться в конце намотки между полюсами 4 и 5. Если щетки двигателя рас-

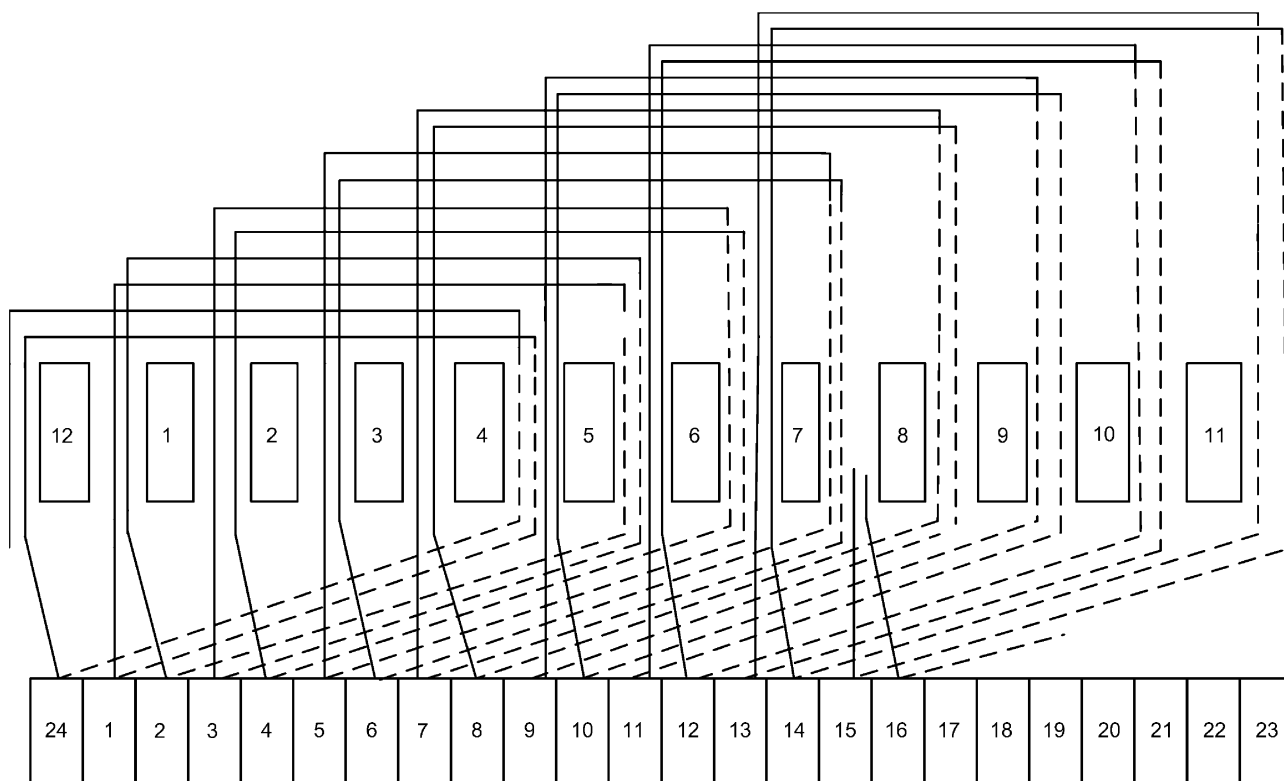


Рис.2

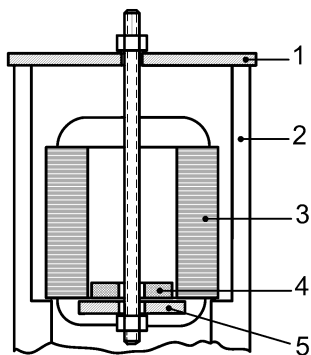
Для облегчения процесса намотки якоря было решено использовать более толстый, чем использованный в якоре, и имеющийся в наличии провод ПЭВ-2-0,5, в результате чего, с соответствующей перемоткой обмоток статора, двигатель станет низковольтным. Каким будет рабочее напряжение инструмента, не столь важно, и будет определено в процессе испытаний питанием его от ЛАТРа. Главное, чтобы инструмент работал. Учитывая, что двигатель будет низковольтным, было решено отказаться от изоляционных прокладок и создать изоляцию пазов и торцов якоря путем на-

полагаются вдоль оси полюсов статора, то концы обмоток должны быть смещены на 90° , то есть концы, подпаянные к ламели 1, должны быть подпаяны к ламели 7 и т.д. Об этом важном моменте в литературе упоминается очень не внятно либо вообще не упоминается [1].

Исходя из площади поперечного сечения паза, сечения нового обмоточного провода, и с учетом коэффициента заполнения, было определено, что в один паз помещается 40 витков. Количество витков одной секции будет равно 10. Малое количество витков секции и повышенный диаметр прово-



да до 0,5 мм позволяет производить намотку якоря вручную без специальных приспособлений и больших трудозатрат. Для намотки провода якорь аккуратно через мягкие прокладки зажимается в настольные тиски крыльчаткой вентилятора коллектором к себе. Катушка с проводом располагается внизу на горизонтальном стержне. Конец провода зачищается и припаивается к ламели 1.

**Рис.3**

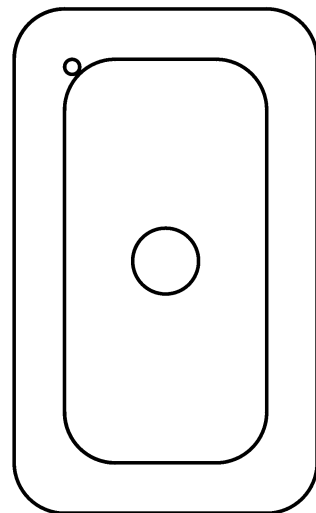
В начале намотки провод возле коллектора левой рукой слегка прижимается в направлении вала, а правой рукой наматывается первый виток. Прогибы концов провода возле коллектора необходимы для намотки банджа по окончании намотки якоря и должны быть одинаковыми. В процессе намотки необходимо постоянно контролировать отсутствие замыканий наматываемого провода на корпус, чтобы потом не перематывать все заново. Для этого на коллектор и вал якоря наматывается по несколько витков оголенных проводов, к концам которых подключается омметр. Последующие витки продолжают наматываться правой рукой, а левой рукой провод равномерно укладывается на торцах якоря и придерживается для выравнивания и укладки провода в пазы. Конец секции формируется под бандаж, зачищается, складывается вдвое, сжимается плоскогубцами, чтобы устранить петлю, припаивается к следующей ламели и является началом следующей секции.

По мере намотки якорь в тисках переставляется на нужный угол, а провод в пазах уплотняется плоской деревянной палочкой. Конец последней секции припаивается к ламели 1. После намотки всех секций на провод возле коллектора наматывается бандаж из тонких ниток. После этого необходимо обновить все пайки и сделать их по возможности одинаковыми. Это и последующая равномерная пропитка обмоток и банджа необходимы для сохранения статической и динамической балансировки якоря. В авторском варианте ремонта это удалось. Перед пропиткой можно якорь и эпоксидный клей нагреть примерно до 40°C на комнатной батарее или масляном радиаторе. На коллектор, для защиты от попадания клея, намотать пару витков изоленды. Клей равномерно наносится узким деревянным шпателем, сначала на бандаж затем на торцевые части секций со стороны коллектора. Якорь немного подержать вертикально вверх коллектором. После этого на-

нести клей в пазы и вставить клинья. Далее закрепить в тисках якорь вертикально коллектором вниз за шарикоподшипник через мягкий картон и нанести клей на торцевые части секций со стороны крыльчатки вентилятора. Такое крепление даст возможность вращать якорь и следить за вытекающим клеем, чтобы своевременно убирать излишки и выравнивать его поверхность.

Шпатель для этой цели необходимо пропитать машинным маслом. Процесс полимеризации эпоксидного клея происходит медленно и длится около 4 ч, поэтому после первых 30 мин следить за процессом можно реже и периодически переворачивать якорь в вертикальном положении. После полной полимеризации клея якорь готов к установке на свое место, но после перемотки обмоток статора.

Для перемотки статор необходимо извлечь из корпуса. В авторском варианте статор плотно вставлен в сформованное для него место в корпусе, до упора задней части. Передняя его часть фиксируется пластмассовым цилиндром, который двумя выступами упирается в статор между обмотками, а четырьмя выступами – в съемный корпус редуктора. Для извлечения статора необходимо отсоединить четыре его вывода и вытянуть из корпуса. Если статор не удастся извлечь простым путем, то необходимо применить винтовой механизм, например, показанный на рис.3, где обозначены:

**Рис.4**

- 1 – верхняя опорная пластина;
- 2 – корпус статора;
- 3 – железо статора;
- 4 – центрирующая шайба;
- 5 – нижняя опорная пластина.

Возможно, между верхней пластиной и корпусом будет необходимо подкладывать деревянные рейки по бокам статора.

Исходя из того, что обмотки статора включены последовательно со щетками якоря, а верхняя и нижняя части обмоток якоря подключаются к щеткам параллельно, сечение провода статора должно быть в два раза больше провода якоря. Учитывая, что обмотки статора менее плотны и лучше охлаждаются, это соотношение может быть уменьшено до 1,8–1,9. Соотношение количества витков статора к количеству витков в пазу якоря в реаль-

ном двигателе равно 3,4. В этом варианте обе обмотки статора должны иметь $40 \times 3,4 = 136$ витков. В результате обмотки статора были намотаны проводом ПЭВ-2-0,62 по 70 витков.

Для намотки обмоток необходимо изготовить оправку. Для этого из фанеры толщиной равной ширине паза статора вырезается прямоугольник с закругленными торцами. Ширина прямоугольника равна ширине узкой части полюса плюс 5 мм,

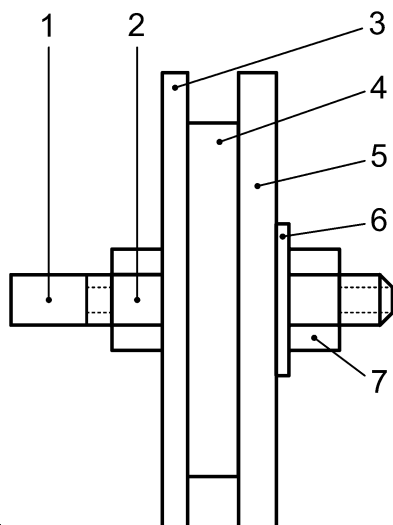


Рис.5

длина его на 2 см больше длины статора. Из тонкой фанеры или текстолита вырезается две щетки, ширина и длина которых на 2 см больше предыдущей детали. По углам одна щетка крепится симметрично к внутренней детали короткими шурупами (4 шт.), в которой возле внутренней детали сверлится отверстие для закрепления провода начала катушки (рис.4). Вторая щетка крепится гайкой при сборке. По центру оправки сверлится сквозное отверстие диаметром 8,2 мм. В это отверстие вставляется болт или шпилька с резьбой М8 и с помощью гаек оправка зажимается, как показано на рис.5, где обозначены:

- 1 – шпилька;
- 2, 7 – гайки;
- 3, 5 – щетки;
- 4 – внутренняя деталь;
- 6 – шайба.

Для крепления этого приспособления используется дрель, которая любым способом крепится к столу, например, привязывается к тискам так, чтобы ее патрон выступал за край столешницы.

Приспособление зажимается в патрон, и можно приступать к намотке катушек. Перед началом намотки с обоих торцов оправки необходимо липкой стороной внутрь приклеить полоски изолянта длиной около 8 см к внутренней детали и к щеткам для закрепления витков катушки после намотки. Провод начала катушки вставляется в отверстие, закрепляется на шпильке, и производится намотка путем вращения оправки одной рукой и

укладки провода другой рукой без особой натяжки. После намотки гайку 7 отвинчивают, оправку с катушкой снимают со шпильки, кладут на стол и снимают верхнюю щечку. Нижние концы изолянта укорачивают так, чтобы они не загибались при наложении на их липкую поверхность верхних концов. После этого катушку снимают и ее витки окончательно закрепляют изолянтай.

Точно также наматывают вторую катушку. Выводы катушек должны быть направлены в сторону коллектора и иметь запас по длине на случай переплюсовки выводов по отношению к щеткам коллектора, если двигатель будет вращаться не в нужном направлении. Статор двигателя кладут на стол полюсом вниз. На нем монтируют первую ка-

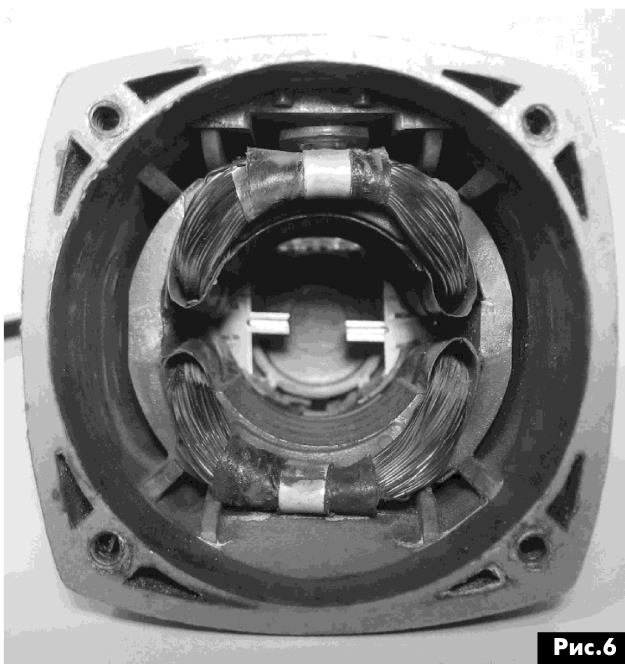


Рис.6

тушку. В пазы полюсов вклеивают полоски бумажной изоляции быстросохнущим клеем. Сначала вставляют одну сторону катушки, затем путем растяжки ее по ширине вставляют вторую сторону катушки. После этого статор переворачивают и точно также монтируют вторую катушку. Очень важно, чтобы при монтаже катушек, когда они находятся внизу, их начала были с одной и той же стороны. А в собранном виде начала катушек будут диаметрально противоположны. Выступающие торцевые части катушек формуют так, как показано на рис.6, и пропитывают эпоксидным клеем вместе с боковыми частями. После полимеризации клея двигатель собирают, концы статорных обмоток подпаивают к контактам щеткодержателей по схеме рис.7, проверяют сопротивление изоляции, которое должно быть не менее 1 МОм.

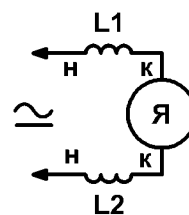


Рис.7

тутушку. В пазы полюсов вклеивают полоски бумажной изоляции быстросохнущим клеем. Сначала вставляют одну сторону катушки, затем путем растяжки ее по ширине вставляют вторую сторону катушки. После этого статор переворачивают и точно также монтируют вторую катушку. Очень важно, чтобы при монтаже катушек, когда они находятся внизу, их начала были с одной и той же стороны. А в собранном виде начала катушек будут диаметрально противоположны. Выступающие торцевые части катушек формуют так, как показано на рис.6, и пропитывают эпоксидным клеем вместе с боковыми частями. После полимеризации клея двигатель собирают, концы статорных обмоток подпаивают к контактам щеткодержателей по схеме рис.7, проверяют сопротивление изоляции, которое должно быть не менее 1 МОм.



Графитные щетки заменяют медно-графитными, так как при той же мощности и меньшем напряжении питания увеличится ток двигателя, при котором графитные щетки будут перегреваться. В авторском варианте были использованы обработанные на заточном станке по размеру графитных щеток сработанные щетки от стартера автомобиля. После этого двигатель подключают к ЛАТРу и плавным повышением напряжения запускают. Если направление вращения окажется обратным, то необходимо выводы статора, подключенные к щеткам, поменять местами. После этого инструмент собирают окончательно и испытывают на работоспособность и нагрев в условиях реальной резки металла в течение примерно 10 мин. При этом измеряют вольтметром то напряжение, при котором инструмент работает так же, как и ранее, исходя из опыта прежней его эксплуатации. В авторском варианте инструмент нормально работает от напряжения 50 В. Для удобства эксплуатации изготовлен понижающий трансформатор с выводами вторичной обмотки 40 В, 50 В и 60 В на случаи колебаний напряжения сети. К тому же трансформатор осуществляет развязку сети 220 В от инструмента, что повышает электробезопасность работ. Если питать инструмент постоянным током, то его мощность увеличится при меньшем питаю-

щем напряжении, а нагрев уменьшится за счет отсутствия токов Фуко в статоре.

В заключение полезно отметить, что увеличение диаметра обмоточного провода повышает процент меди в пазу по отношению к его изоляции, так как несколько тонких проводников с таким же суммарным сечением содержат внутреннюю изоляцию, которая занимает больше места, чем изоляция одного толстого проводника. Соблюдая изложенные выше рекомендации и соотношение витков обмоток статора и якоря, можно таким образом отремонтировать большинство из перечисленных выше электроинструмента, а также при ремонте изготовить инструмент на напряжение 12 В и питать его от бортовой сети автомобиля в местах, где нет промышленной сети 220 В / 50 Гц.

Литература

1. Кокорев А.С. Электрослесарь по ремонту электрических машин. – М.: Высшая школа, 1989. – С.40–51.
2. Кремса Р.В. Ремонт якорей электродвигателей малой мощности // Электрик. – 2005. – №11–12. – С.13.
3. Хрущев В.В. Электрические машины систем автоматики. – Л.: Энергоатомиздат, 1985. – С.124–126.

Устройство для светодиодной иллюминации

Вадим Мельник, г. Днепропетровск

В [1] приведены рекомендации, позволяющие реализовывать схемы на микроконтроллере [МК] с использованием нестандартных подходов. Предлагаемое в этой статье устройство использует некоторые из этих возможностей для создания эффекта бегущей тени с автореверсом.

На **рис. 1** показана схема расположения 80-ти светодиодов для получения описанного выше эффекта. Светодиоды расположены на окружностях диаметром 60, 80, 100, 120 и 140 мм с расстоянием между их осями 120 мм. Светодиодная панель символизирует цифру 8 (к 8 Марта), но если ее расположить горизонтально, то она будет напоминать карнавальную маску (очки), вращающиеся колеса или шестеренки. На схеме (см. **рис. 2**), для минимизации графического изображения, светодиоды с элементами управления разделены на 4 одинаковые секции С1–С4.

Схема выполнена на МК AT89C2051, но она не содержит программы. МК используется в «усеченном» режиме, т.е. процессор и многие другие узлы заблокированы. Обычно такую возможность используют программаторы для сверки записанного



в память значения с заданным. Подав на выводы порта P3 МК соответствующую комбинацию логических уровней, можно прочитать на выводах порта P1 код, содержащийся в ячейке внутренней Flash-памяти. МК переведен в нужное состояние

соединением выводов 1, 6, 9 и 11 с источником питания +5 В, а вывода 7 – с общим проводом. На выводы 5 и 8 поступают тактовые импульсы от генератора на микросхеме DD1.

Каждый импульс увеличивает на единицу значение адреса, хранящегося во внутреннем регистре МК, после чего состояние используемых выводов 13-16 МК соответствует коду, записанному по этому адресу. По достижении старшего адреса (7FFH) просмотр ячеек продолжается с нулевого.

В момент импульса высокого уровня на выводе 11 логического элемента DD1.4 выходы порта P1 МК DD2 переходят в третье Z-состояние, но это не влияет на свечение светодиодов. Вывод данных

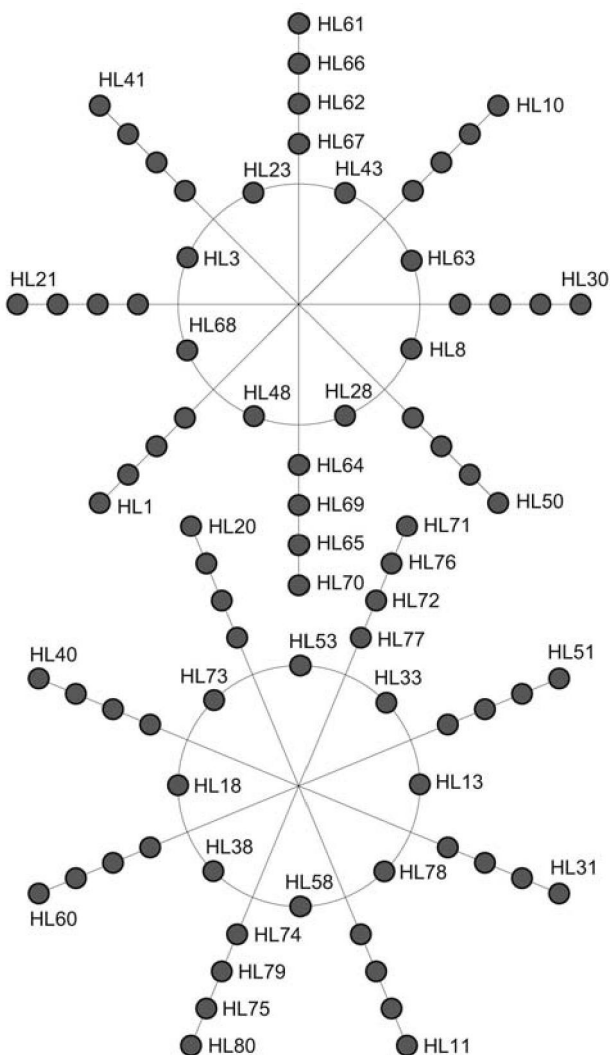


Рис. 1

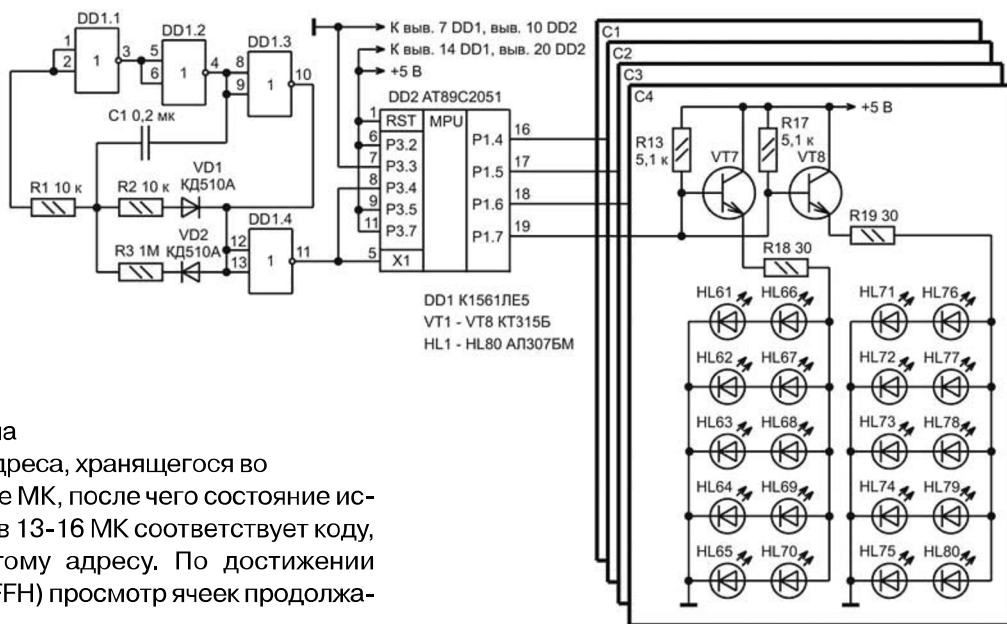


Рис. 2

происходит при низком уровне сигнала генератора. Переход на чтение очередной ячейки памяти выполнен в одном периоде тактового импульса генератора, что не соответствует рекомендациям изготовителя микросхемы (фирма Atmel), но реально работает. Для этого применен генератор импульсов с большой скважностью. Длительность импульса высокого уровня на два порядка меньше длительности периода между импульсами. Это увеличивает время вывода данных, записанных в ячейках памяти. Любая из секций светодиодов перестанет светиться, когда на одном из выходов порта P1 МК будет присутствовать низкий уровень сигнала.

Для работы устройства не нужно знать систему команд МК. Необходимо занести во Flash-память только данные в соответствии с нужным алгоритмом работы устройства. В первую половину ячеек памяти необходимо занести повторяющуюся последовательность шестнадцатеричных кодов E0, D0, B0, 70, а во вторую - 70, B0, D0, E0, обеспечивающую реверс бегущей тени.

Для программирования МК можно применить простейший программатор [2] без электронных компонентов. Многих пугает использование DOS 6.22 и необходимость создания загрузочной дискеты. Чтобы этого не делать, установите на флешку Windows 3.11 и загружайтесь с нее (ставится без проблем).

Литература

1. Мельник В. Недокументированные возможности микроконтроллера AT89C2051 // Радиокомпоненты. – 2007. – №1. – С.34.
2. Мельник В. Программатор AT89C2051 для IBM PC // Радиомир. – 2006. – №4. – С.20.





Автохолодильник «Термия» GSA-001B, устройство, схема и ремонт

Игорь Безверхний, г. Киев

Автохолодильники на элементах Пельтье используются в летний период на отдыхе, там, где имеется постоянное напряжение питания 12 В: в автомобиле, катере, яхте и т.п. Но эти устройства, несмотря на свою простоту, иногда выходят из строя. Несколько раз приходилось ремонтировать подобные холодильники автору этих строк. В настоящей статье для домашних умельцев приведена полезная информация, которая необходима для ремонта этих устройств.

Автомобильный холодильник «Термия» GSA-001B производства ПАО «Маяк», г. Винница, выполнен в виде пластмассового термоса-контейнера с убирающейся ручкой для переноски и крышкой, в которую помещена вся механика с электроникой устройства. Холодильник легко помещается в багажный отсек автомобиля. В крышку корпуса встроены элемент Пельтье, все элементы системы управления режимом



Рис. 1

устройства. Холодильник легко помещается в багажный отсек автомобиля. В крышку корпуса встроены элемент Пельтье, все элементы системы управления режимом

работы холодильника и электронный термометр, а встроенный вентилятор обеспечивает постоянный эффект стабильной температуры.

GSA-001B может работать не только как холодильник, но и как подогреватель. Он имеет два режима работы:

- в режиме «Охлаждение» он позволяет поддерживать температуру до 15°C ниже температуры окружающей среды;
- в режиме «Нагрев» он поддерживает температуру внутри корпуса аппарата на уровне 56°C.

Этот холодильник отличается простотой конструкции, высокой надежностью, экологической безопасностью, не содержит фреона. Холодильник работает от бортовой сети автомобиля (через розетку прикуривателя) как во время движения автомобиля, так и во время стоянки. Он может работать также от сети переменного тока 220...230 В/50 Гц. Холодильник укомплектован двумя шнурами питания (со стандартной вилкой и штекером для прикуривателя) и автоматическим защитным устройством М-50к-12 (см. [1]), которое контролирует предельно допустимую разрядку аккумуляторной батареи 11,6 В.

Основные параметры и характеристики холодильника «Термия» GSA-001B:

- объем холодильной камеры 25 л;
- охлаждение ниже температуры окружающей среды на 15°C;
- номинальная мощность 52 Вт;
- напряжение питания = 12 В / ~220 В;
- класс защиты II;
- габаритные размеры 325x216x260 мм;
- вес 4 кг.

Особенности конструкции

Основой холодильника служит, так называемый, элемент Пельтье типа TEC1-12706 (ТЕС от англ. Thermoelectric Cooler – термоэлектрический охладитель). Его работа основана на эффекте Пельтье, который был открыт еще в 1834 г.

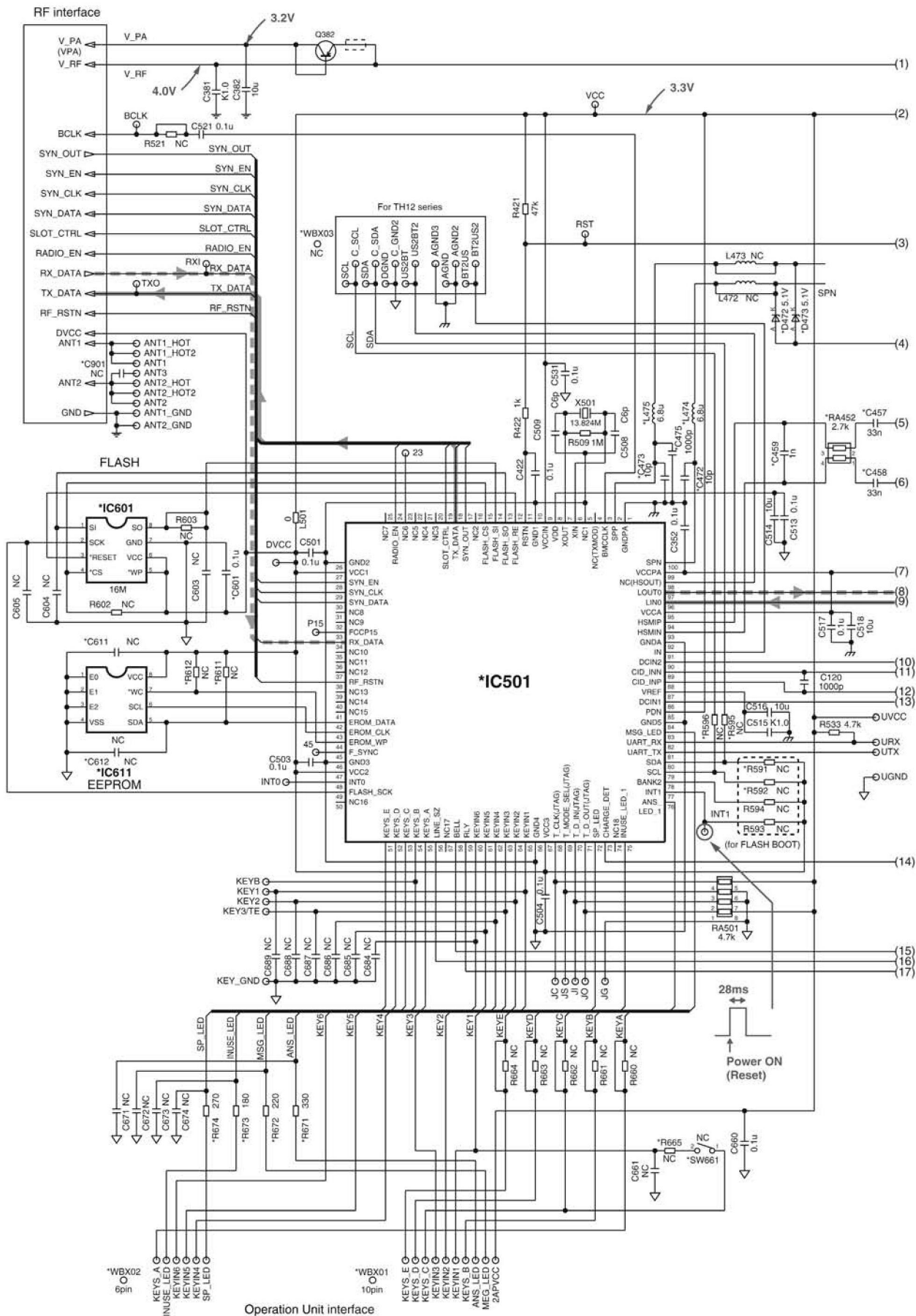
Эффект Пельтье – это термоэлектрическое явление, которое возникает при пропускании электрического тока через контакт (спай) двух различных проводников или полупроводников. На этом



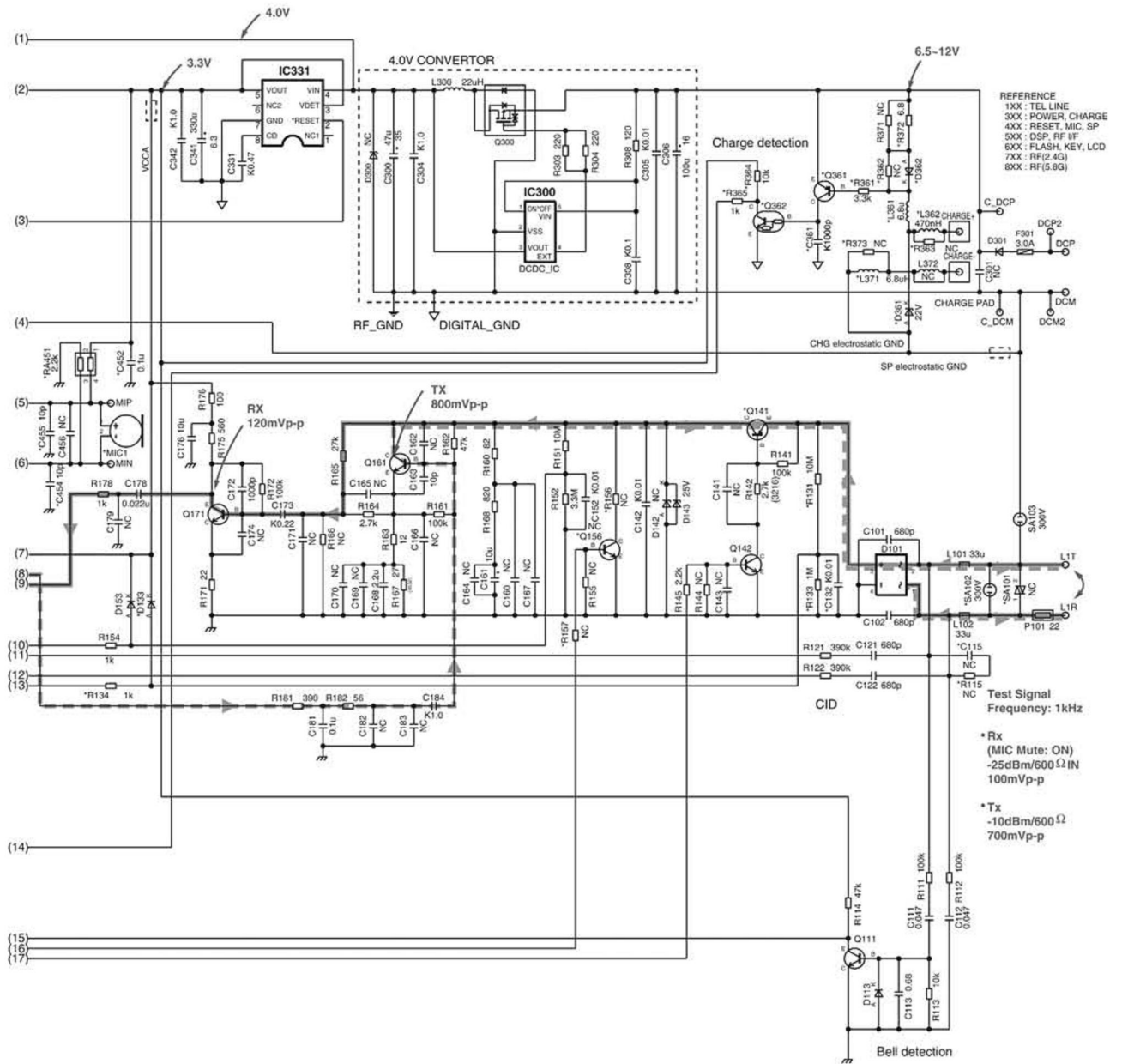
Рис. 2

контакте (спае), помимо джоулева тепла, происходит выделение дополнительного тепла при одном направлении тока и его поглощение при обратном направлении. Эффект, обратный эффекту Пельтье, называется эффектом Зеебека.

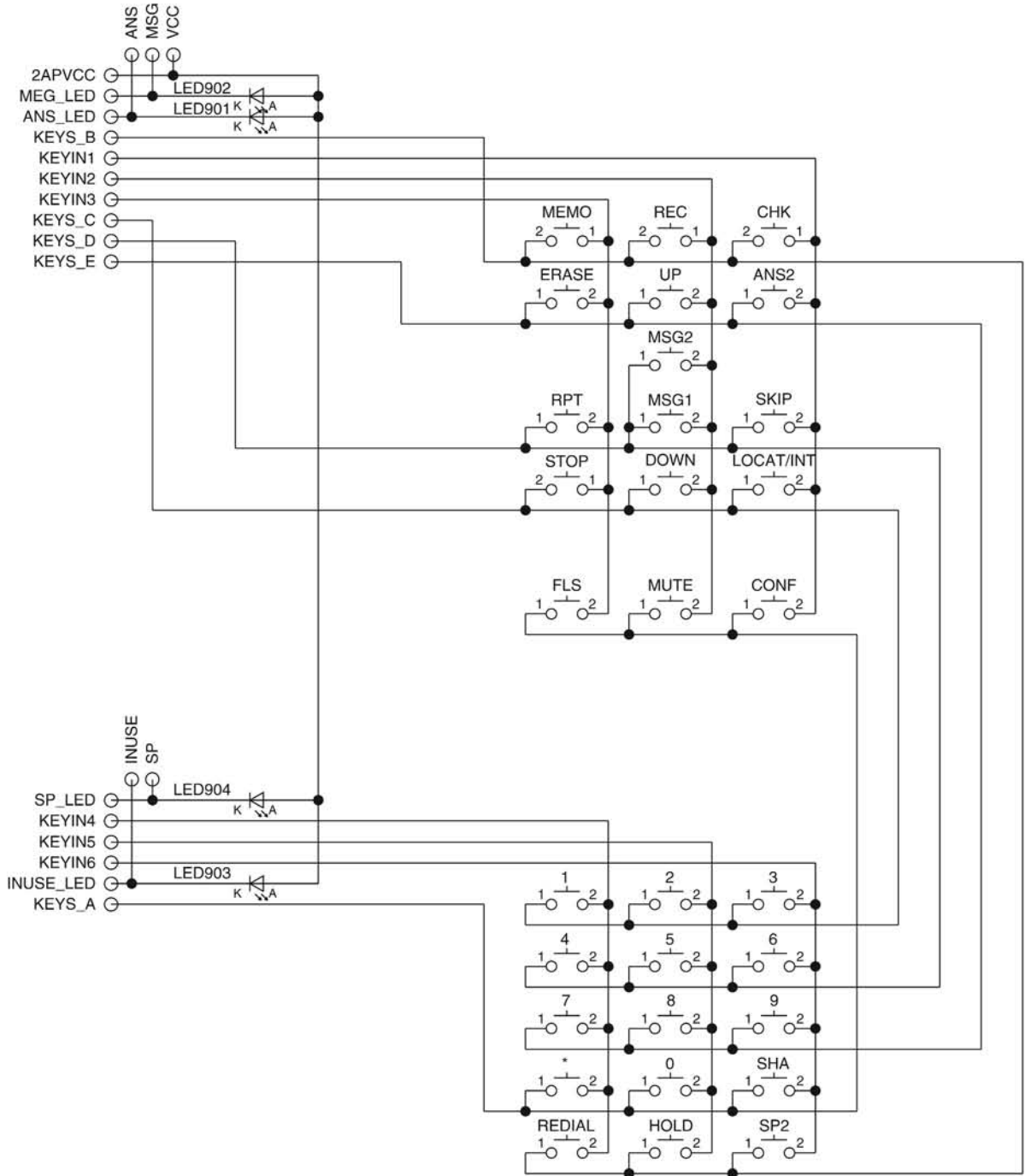
Элемент Пельтье TEC1-12706 (рис. 1) представляет собой «сэндвич» толщиной 3,8 мм из двух плоских керамических пластин размерами 40x40 мм, между которыми находится множество чередующихся последовательно соединенных полупроводниковых элементов типов «n» и «р» (рис. 2). При прохождении постоянного тока через такое соединение одна сторона р-п контактов (одна керамическая пластина) будет нагреваться, а другая, наоборот, охлаждаться. Если изменить направление тока через элемент Пельтье, то та керамическая пластина,



Принципиальная схема беспроводного телефона Panasonic KX-TG9341/9342/9343/9344



NC: No Components
 KX-TG9341/9342/9343/9344 SCHEMATIC DIAGRAM (Base Unit_Main)



NC: No Components

KX-TG9341/9342/9343/9344 SCHEMATIC DIAGRAM (Base Unit_Operation)

которая до этого нагревалась, будет охлаждаться, а та, что охлаждалась, начнет нагреваться

Элемент Пельтье TEC1-12706 (китайского производства) имеет следующие параметры:

- напряжение питания постоянное 3,7...16 В (чем выше напряжение, тем лучше эффект);
- номинальное напряжение питания 12 В;
- максимальный ток при напряжении 12 В составляет 4,5 А;
- мощность 50...60 Вт;
- максимальная разница температур более 66°С.

TEC1-12706 имеет два гибких вывода из проводов красного и черного цвета. Если подать «+» источника питания на красный провод, а «-» на черный, то охлаждаться будет сторона элемента, на которую нанесена надпись «TEC1-12706», а противоположная будет нагреваться. При изменении полярности напряжения, подписанная сторона будет греться, а противоположная охлаждаться.

Как было отмечено выше, весь холодильник собран в съемной крышке. Там же на двух радиаторах расположен элемент Пельтье. Два радиатора нужны для отвода (подачи) тепла от сторон элемента Пельтье. Устройство содержит два вентилируемых канала, которые условно назовем внутренним и внешним. Они обеспечивают обдув соответствующих радиаторов для ускорения и улучшения теплообмена. Внутрeнным каналом будем называть канал обдува радиатора, который обеспечивает необходимую температуру внутри прибора, а внешним каналом – канал, обеспечивающий теплообмен второго радиатора и внешней среды.

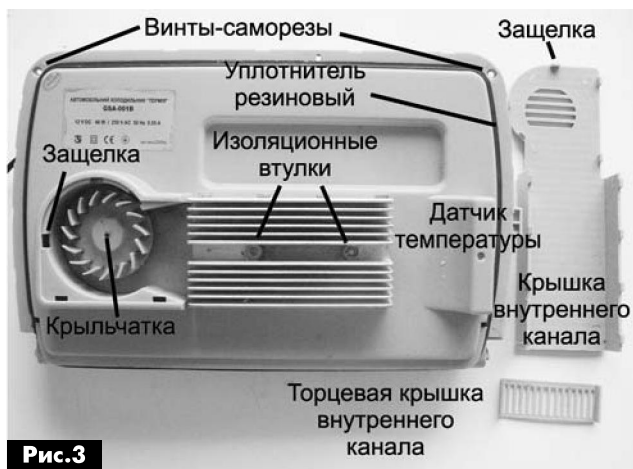


Рис.4

ки (рис.3), раскрыть ряд защелок сбоку по периметру крышки. Резиновый уплотнитель (рис.3) трогать и, тем более, отдирать не следует. Он обеспечивает герметичность конструкции, выбирая мельчайшие щели между корпусом и крышкой холодильника, и к разборке устройства отношения не имеет.

Раскрытая крышка холодильника — рис.4. На этом рисунке показан второй радиатор аппарата и канал его обдува. Я умышленно не пользуюсь термином «охлаждение», так как, работая в режиме «Охлаждение», этот радиатор действительно будет нагреваться, и принудительный обдув будет его охлаждать, а работая, как подогреватель (режим «Нагрев»), он будет охлаждаться, и обдув будет повышать его температуру.

Весьма интересен способ установки элемента Пельтье на радиаторы. На рис.3 и рис.4 этот элемент не виден – только радиаторы.

На эскизе рис.5 показано, как установлен элемент Пельтье на радиаторах в холодильнике GSA-001В. Нижний радиатор обдувается вентилятором и определяет температуру внутри аппарата, а верхний, который также обдувается вентилятором, и «греет» (или «охлаждает») окружающую среду.

Одна из сторон элемента через слой термопасты КПТ-8 соединена непосредственно с верхним радиатором. Вторая сторона этого элемента «сидит» на нижнем радиаторе через алюминиевый переходник, который необходим для того, чтобы разнести холодный и горячий радиаторы на определенное расстояние для уменьшения теплообмена между ними. С этой же целью между ра-

На рис.3 показана съемная крышка холодильника с нижней стороны. На этом рисунке хорошо виден внутренний радиатор и канал обдува этого радиатора со снятыми крышками, а также датчик температуры. Замечу, что крышка внутреннего канала крепится в устройстве с помощью 13-ти защелок, которые при снятии этой крышки открываются с помощью плоской отвертки. На рис.3 показаны элементы только одной из этих защелок.

Для «вскрытия» крышки холодильника необходимо открутить два винта-самореза вверху крыш-

диаторами уложена теплоизоляция из пенопласта. Естественно, между алюминиевым переходником элементом Пельтье и нижним радиатором проложены слои термопасты КПТ-8.

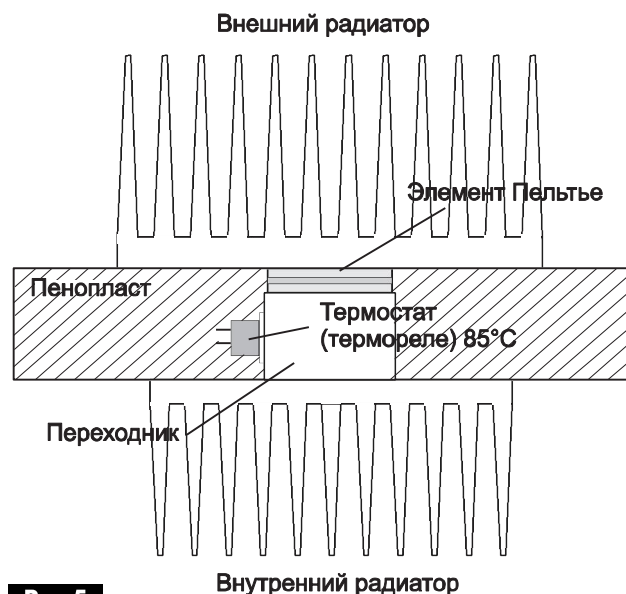


Рис.5

Весь этот «бутерброд» скреплен двумя винтами М4 через изоляционные пластмассовые втулки. Головки этих винтов видны на рис.3 со стороны внутреннего радиатора. Для уменьшения теплообмена между внешним радиатором и внутренним каналом, головки винтов (во втулках) покрыты толстым слоем силиконового герметика.

На переходнике установлен термостат (термореле) типа KSD301, нормально замкнутые контакты которого размыкаются при достижении температуры +85°C. Это обеспечивает ограничение температуры внутри прибора в режиме «Нагрев».

Замечу, что обдув радиаторов обеспечивается одним вентилятором с двумя крыльчатками, двигатель которого размещен в пространстве между внешним и внутренним каналами обдува (внутри пенопластовой теплоизоляции).

На рис.4 несложно заметить три печатные платы:

- управления;
- электронного термометра;
- сетевого блока питания.

К сожалению, холодильник, как это принято последние 15–20 лет, не укомплектован принципиальной схемой. Нет никакой технической информации, за исключением «Инструкции пользователя», об этом холодильнике и в сети Интернет. Поэтому принципиальные схемы этого аппарата в целом и печатных плат, в него входящих, автору пришлось восстанавливать по монтажу.

На рис.6 показана общая принципиальная схема автомобильного холодильника «Термия» GSA-001В, на которой платы электронного термометра и сетевого блока питания показаны в виде прямоугольников. Об этих узлах будет рассказано отдельно.

Остановимся на схеме рис.6 подробнее.

Назначение деталей:

- X1 – сетевой разъем;
- X2 – разъем кабеля от бортовой сети автомобиля 12 В;
- S1 – выключатель-переключатель напряжения сети;
- S2 – выключатель-переключатель режимов «Охлаждение-Нагрев»;
- HL1 – красный светодиод-индикатор режима «Нагрев»;
- HL2 – зеленый светодиод-индикатор режима «Охлаждение»;
- R1, R2 – ограничивающие резисторы;
- M1 –двигатель вентилятора;
- D1–D4 – диодный мост – коммутатор напряжения питания двигателя вентилятора;

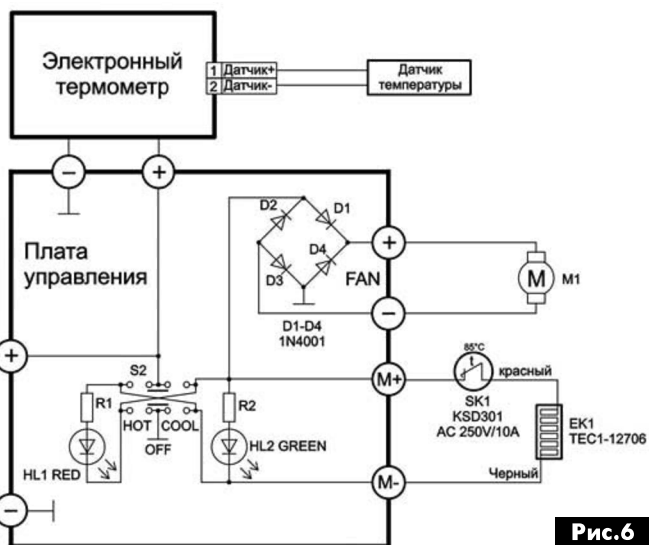
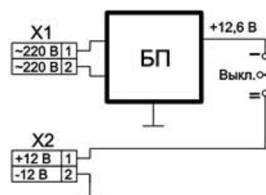


Рис.6

- SK1 – термостат (термореле) KSD301 +85°C;
- EK1 – элемент Пельтье типа TEC1-12706.

(Окончание следует)

Ссылки

1. Безверхний И.Б. М-50к-12 – устройство защиты для автохолодильника // Радиоаматор. – 2011. – №6. – С.29–31.

Элементы Пельтье, Солнечные батареи, LED и многое другое

Интернет-магазин «Симант»

simAnt.com.ua

info@simant.com.ua

ул. Ларисы Руденко, 6А,
оф. 607, Киев, 02140
+38 (44) 223-2621
+38 (98) 029-4215

Два варианта включения электромагнитных реле



Андрей Бутов, с. Курба, Ярославской обл.

В последнее время в большинстве применений электромагнитные реле активно вытесняются МДП полевыми транзисторами и оптоэлектронными реле, имеющими по сравнению с электромагнитными ряд преимуществ, например, малый ток управления, отсутствие механического износа, высокое быстродействие. Однако электромагнитные реле все ещё широко применяются.

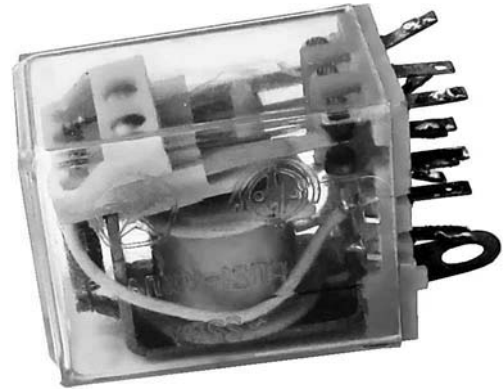
Когда требуется гальваническая развязка между управляющей и коммутируемой цепью, практически полное отсутствие тока утечки закрытого ключа, коммутация высокочастотных сигналов большой мощности, а также, если необходима высокая надёжность при значительных эпизодических перегрузках по коммутируемому току и напряжению, при одновременной коммутации нескольких каналов напряжения, выгоднее применять электромагнитные реле. Кроме того, электромагнитные реле даже при коммутации высоковольтной силовоточной нагрузки, в отличие от электронных, не нуждаются в теплоотводе.

Унифицированный узел управления электромагнитным реле

На **рис. 1** представлена принципиальная схема простого унифицированного узла управления электромагнитным реле. Основное его отличие от других аналогичных в том, что управляющий сигнал может быть любой полярности, или даже переменного тока, при этом, узел питается от постоянного напряжения только одной полярности. Такая особенность позволяет расширить область применения этого узла. Например, его можно использовать для контроля наличия напряжения любой полярности на выходе двухполярного источника питания, отключая нагрузки при пропадании любого напряжения. В другом варианте применения вход этого узла можно подключить к выходу компаратора или интегрального операционного усилителя, контролирующего какую либо величину, где в нормальном состоянии на выходе напряжение близко к нулю, а при отклонении контролируемого параметра появляется напряжение положительной или отрицательной полярности в зависимости от направления отклонения. Возможны и другие варианты использования этой конструкции, например, для контроля качества заземления корпусов работающего от сети электрооборудования, например, водонагревателей.

Работа устройства

Работает узел следующим образом. Когда вход



управления никуда не подключен или напряжение на нём относительно общего провода близко к нулю, составной транзистор VT2 закрыт, ток через обмотку реле K1 не протекает, контактные группы электромагнитного реле находятся, например, в нижнем по схеме положении. Если на управляющий вход ключа поступит напряжение положительной полярности напряжением более 2,6 В, транзистор VT2 откроется, через обмотку реле K1 потечёт ток, контакты реле переключатся. Светодиод HL1 своим свечением будет сигнализировать о том, что ключ на транзисторе VT2 открыт.

Если на управляющий вход модуля относительно общего провода поступит напряжение отрицательной полярности, откроется транзистор VT1, поскольку напряжение база–эмиттер VT1 станет положительным. Одновременно с ним откроется р-п-р транзистор VT3, ток через который откроет составной транзистор VT2. контакты реле K1 переключатся. Диод VD1 необходим для того, чтобы напряжение база–эмиттер VT2 не влияло на входное напряжение отрицательной полярности.

Резистор R3 уменьшает ток через обмотку реле, чем уменьшается её нагрев и повышается экономичность узла. Конденсатор большой ёмкости C2 обеспечивает надёжное переключение контактов реле при пониженном рабочем токе через обмотку.

Конструкция

Узел управления электромагнитным реле, собранный по схеме **рис. 1**, может быть смонтирован на печатной плате размерами 50x45 мм, эскиз которой показан на **рис. 2**, а внешний вид — на **рис. 3**.

Устройство с фотодатчиком

На **рис. 4** представлена принципиальная схема экономичного устройства управления электромагнитным реле, катушка которого рассчитана на работу при напряжении 220 В переменного тока. В конструкции применено реле типа РГП21-УХЛ4 с тремя

группами контактов, катушка которого имеет сопротивление около 5,8 кОм. Внешний вид такого реле показан на **фото** в начале статьи. Устройство выполнено как фотореле со светочувствительным элементом на фототранзисторе.

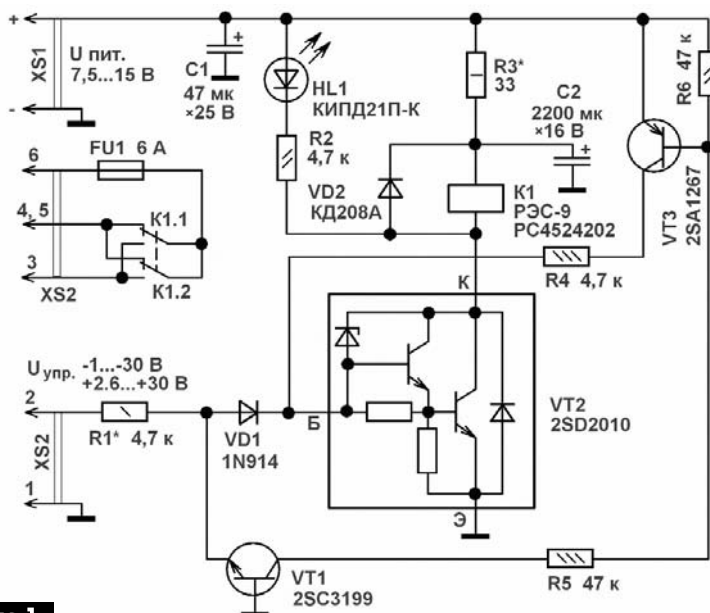


Рис. 1

При включении напряжения питания 220 В переменного тока, в случае, если фототранзистор VT1 затенён, он закрыт, маломощный тиристор VS1 тогда будет открыт протекающим через резистор R3 током. В то же время, включенные по составной схеме Дарлингтона высоковольтные транзисторы VT2, VT3, будут закрыты. Якорь реле K1 будет отпущен, подключенные контакты K1.1 будут замкнуты, что приведёт к быстрой зарядке конденсатора C2 до напряжения около 300 В через подключенный резистор небольшого сопротивления R4.

Тиристор VS1 при малом прямом токе анода может работать как закрываемый тиристор [1, 2], что позволяет обойтись без применения триггера Шмитта для управления транзисторами VT2, VT3. При росте освещения линзы фототранзистора его сопротивление падает, в результате, в какой-то момент тиристор VS1 закрывается, транзисторы VT2, VT3 открываются, контакты реле K1 переключаются, цепь резистора R4 замыкается. Накопленной в конденсаторе C2 энергии достаточно для надёжного притягивания якоря реле к его сердечнику. При разомкнутых контактах K1.1 конденсатор C2 подзарядается током, протекающим через резистор R1. В этом режиме через обмотку реле протекает ток около 8,4 мА, которого вполне достаточно для удержания контактов реле в нижнем по схеме положении.

Чувствительность фотореле зависит от сопротивления резистора R3. Если применённый экземпляр тиристора не будет закрываться при коротком замыкании перемычкой выводов катода и

управляющего электрода, то следует установить резистор R5 большего сопротивления. Две свободные группы контактов этого электромагнитного реле можно использовать для коммутации любой нагрузки, потребляющей постоянный или переменный ток до 10 А.

Детали

Электромагнитное реле типа РЭС-9 (**рис. 1**), паспорт РС4524202, имеет сопротивление обмотки около 70 Ом. Такое реле одной группой контактов позволяет коммутировать постоянный ток до 2 А при напряжении до 250 В и переменный ток до 0,5 А при напряжении до 115 В. В представленном варианте исполнения устройства, собранного по схеме **рис. 1**, выбор такого реле определён назначением изготовленного узла — готовый модуль для макетирования устройств.

Для постоянного использования этого узла в функционально законченных конструкциях можно использовать такие типы современных импортных

использовать такие типы современных импортных

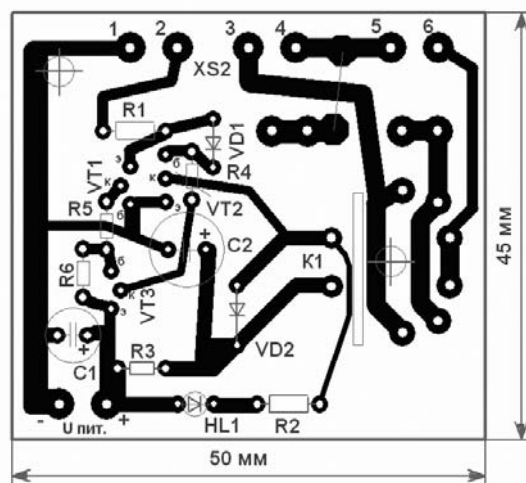


Рис. 2

малогабаритных реле с низковольтными катушками: RAS1215 (10 А, 250 В~), RP920123 (8 А, 250 В~), R200A-600 (8 А, 250 В~), G2-R14 (10 А, 250 В~). Номинальное рабочее напряжение обмотки этих реле 12 В. Из отечественных реле широко доступны экземпляры выпуска 1960-80-х годов. Если вы в своей конструкции решите использовать отечественное реле в негерметичном исполнении, например, РЭС-6, РЭС-22, РС-13, РСМ, РЭК-29, РЭК53 будет желательно аккуратно очистить их контакты от чёрных окислов. Контакты импортных реле, как правило, не окисляются. Также перед применением желательно почистить контакты «высоковольтного» реле РП21-УХЛ4.

Составной транзистор типа 2SD2010 со встроенными резисторами и защитным диодом и стабилитроном полных аналогов среди отечественных изделий не имеет. Без изменений в схеме **рис. 1** можно применить составной отечественный транзистор из серий КТ829, КТ8131. При установ-

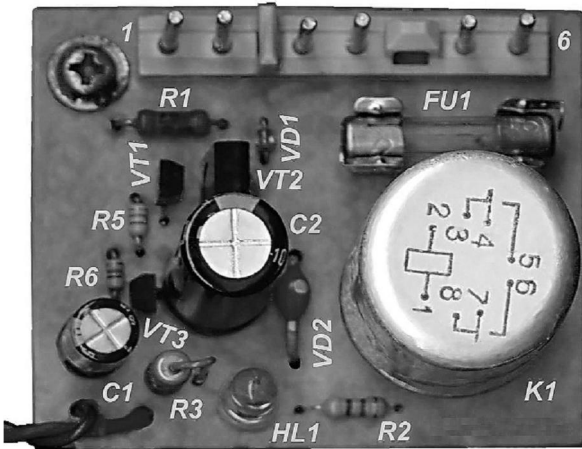


Рис. 3

ке составного транзистора из серии КТ972 между выводом базы VT2 и общим проводом следует включить резистор сопротивлением 10...100 кОм. При использовании транзистора 2SD2010 и относительно маломощных электромагнитных реле (любого из упомянутых низковольтных), диод VD2 можно не устанавливать.

Транзистор 2SC3199 можно заменить любым из серий КТ315, КТ3102, КТ645, SS9014. Вместо транзистора 2SA1267 можно применить любой из серий КТ361, КТ3107, КТ6112, SS9012. Вместо высоковольтных транзисторов MJE13003 со снижением надёжности можно применить КТ940А. Установка высоковольтных транзисторов на теплоотвод не требуется.

Фототранзистор КТФ102А можно заменить L-32P3С, L-51P3С или любым аналогичным кремниевым.

Тиристор КУ112А можно заменить КУ112АМ. Диод 1N914 можно заменить 1N4148, КД521, КД522 с любым буквенным индексом. Вместо диода КД208А подойдёт любой из серий КД105, КД209, КД243, 1N4001 – 1N4007. Вместо диодов 1N4006 подойдут, например, КД243Е.

Стабилитрон BZV55С-9V1 можно заменить 1N4739А, TZMC-9V1, Д814Б1, КС191Ц.

Светодиод любого типа общего применения, желательно с повышенной светоотдачей, можно мигающий.

Конденсаторы типа К50-35, К50-68 или аналоги. Резисторы МЛТ, С1-4, С1-14, С2-23, С5-37.

Настройка устройств

Безошибочно изготовленные из исправных деталей узлы начинают работать сразу и обычно не требуют налаживания. При необходимости может потребоваться подобрать сопротивление резисторов R3 (**рис. 1**) и R3, R5 (**рис. 4**). В конструкции, собранной по схеме **рис. 1**, сопротивление R3 следует выбрать так, чтобы при номинальном напряжении питания и отключенном конденсаторе С2 контакты К1 ещё были бы способны переключаться. Тем не менее, С2 обязателен, поскольку сравнительно медленное притягивание якоря реле при его отсутствии может привести к быстрому износу переключаемых контактов реле. При управляющем напряжении более 5...10 В сопротивление R1 можно пропорционально увеличить. Предохранитель FU1 выбирают на ток чуть больше номинального коммутируемого или в 4...6 раз большим при коммутации питания устройств с импульсным БП. Если этот узел будет использоваться в качестве лабораторно-испытательного, то плавкий предохранитель выбирают на ток, в 1,5...3 раза больше максимально допустимого постоянного тока контактов. Можно применить самовосстанавливающийся

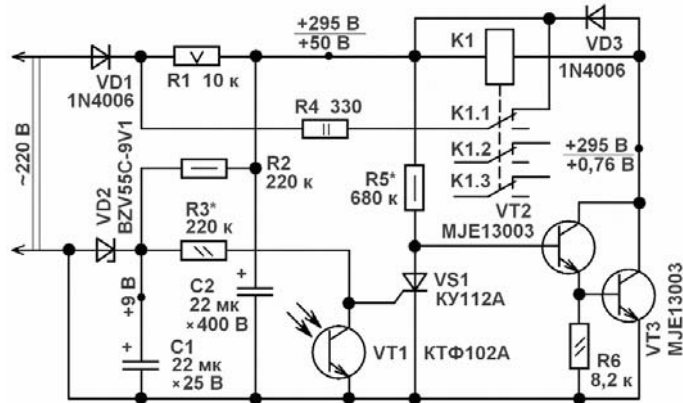


Рис. 4

предохранитель. Для увеличения нагрузочной способности свободные группы контактов электромагнитных реле соединяют параллельно. Узел (**рис. 1**) способен работать и с входным управляющим сигналом переменного тока частотой 50 Гц. Для этого, желательно между выводом базы VT2 и общим проводом подключить оксидный конденсатор ёмкостью 47 мкФ, что устраним гудение катушки реле К1.

Литература

1. Бутов А.Л. Простые конструкции на тринисторе КУ112А // Радио. – 2004. – №6. – С.56, 57.
2. Бутов А.Л. Управление тринисторами MCR100-6 // Радио. – 2008. – №12. – С.35, 36.

Генрих Закоморный, г. Тбилиси

Описываемый в статье индикатор был разработан в 1986 г., после Чернобыля. Он изготовлен из подручных недорогих деталей. Целью автора было создать малогабаритный, несложный, но достаточно чувствительный индикатор загрязнения окружающей среды и продуктов питания. Описание этого индикатора было опубликовано ранее в журнале «Радио» с существенными редакторскими ошибками, исправить которые редакция отказалась. Ниже предлагается авторский вариант описания индикатора радиоактивности.

Известно, что человек подвергается как космическому излучению, так и земному излучению различных радиоактивных минералов, находящихся в почве, строительных материалах, часах и приборах со светящимися стрелками и циферблатами, особенно ранних выпусков, где использовался радий, а также излучению газа радона, постоянно выделяющегося из земной коры. Кроме того, источники излучения используются в настоящее время, например, в датчиках задымления. Подробно эта проблема изложена в [1].

Замечу, что незначительное превышение радиоактивного фона практически безопасно для че-

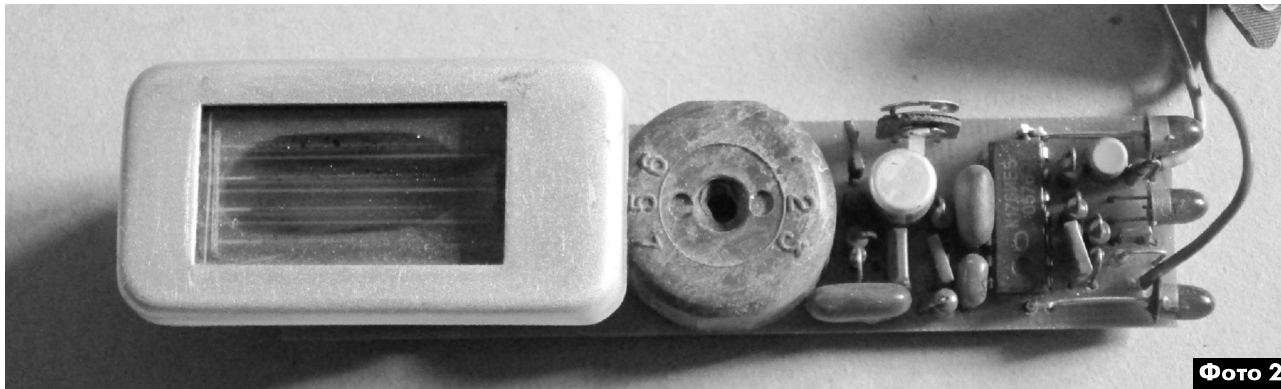


Фото 2

ловека при внешнем воздействии. Однако при попадании радиоактивного вещества внутрь, картина резко меняется. Особенно вредны альфа-частицы, излучаемые таким веществом, попавшим, например, в лёгкие с пылью или в желудочно-кишечный тракт с продуктами питания. Они интенсивно разрушают окружающие ткани.

Чтобы зафиксировать наличие радиации с помощью простых индикаторов, обычно требуется и секундомер. Считать импульсы и одновременно следить за стрелкой секундомера неудобно, в описываемом индикаторе эти функции совмещены.

Схема индикатора показана на **рис. 1**.

Индикатор состоит из источника высокого напряжения, счётчика Гейгера, счётчика импульсов,



Фото 1

расширителя импульсов, таймера и индикаторов счёта на светодиодах.

В качестве счётчика Гейгера BD1 применён СБТ-11, поскольку из всех малогабаритных, имевшихся в то время, только он, благодаря наличию в окне тонкой слюды (20...25 мкм), способен регистрировать частицы с малой энергией.

Источник высокого напряжения для питания счётчика Гейгера собран по известной схеме блокинг-генератора на транзисторе VT1, импульсном трансформаторе Т1 и выпрямителе с удвоением напряжения на элементах VD2, VD3, C2, C3.

При прохождении частиц или гамма-излучения через счётчик Гейгера импульсы тока вызывают

импульсное падение напряжения на резисторе R5, которое поступает на вход счётчика импульсов (вывод 2 DD1) и параллельно через диод VD5 на расширитель импульсов на полевом транзисторе VT2 КП303А, вызывая вспышки светодиода HL1. Диод VD4 ограничивает максимальную амплитуду импульсов на выходе счётчика Гейгера.

На микросхеме DD1 К176ИЕ5 реализовано два узла: таймер и счётчик импульсов.

После включения напряжения питания счётчики устанавливаются в нулевое состояние путём подачи зарядного тока C7 на вход сброса 3 DD1. Затем начинается счёт импульсов от счётчика Гейгера с входа 2 и импульсов генератора, собранного на элементах C8, C9, R8, R10, части микро-

схемы с входа 9. Резистор R11 служит для полной разрядки конденсатора C5 перед началом счёта.

После заполнения старшего разряда счётчика импульсов со счётчика Гейгера (выводы 2 и 5), загорается HL3, а после заполнения старшего разряда счётчика импульсов генератора (выводы 9, 11, 12) загорается HL2. Частоту генератора подбирают с помощью R8 такой, чтобы при наличии только фонового излучения HL2 загорался раньше HL3, сигнализируя об отсутствии превышения естественного фона. Если за этот же период времени (примерно 2,5 мин) загорится HL3 – это будет означать, что число частиц превышает фоновое, причем, чем меньше будет промежуток времени между включением индикатора переключателем S1 и загоранием HL3, значит, тем интенсивнее излучение. При большой интенсивности излучения HL3 мигает, причём частота мигания пропорциональна интенсивности (так как счётчик заполняется быстрее), затем светится непрерывно. Таким образом, можно судить о величине радиоактивного загрязнения окружающей среды или продуктов. Так, в 1986–1987 гг. мной было обнаружено небольшое загрязнение некоторых образцов чая, сухого травяного сбора и сгущёнки.

Индикатор собран в металлическом корпусе размерами 120x40x30 мм (фото 1), все детали расположены на печатной плате (фото 2).

Счётчик вставляется в обычную семиштырьковую панельку и прикрывается откидывающейся защитной крышкой. Выключатель и светодиоды расположены в торце. Питается индикатор от батареи типоразмера «Крона», расположенной внутри корпуса индикатора. Импульсный трансформатор был выпаян из неисправной аппаратуры, маркировки не имеет, никакие данные не сохранились за давностью лет, но подойдёт любой трансформатор, изготовление которого подробно описано в [2–4]. Необходимо только уменьшить в 2 раза число витков высоковольтной обмотки, так как в описываемом индикаторе применено удвоение напряжения, либо отказать от удвоения.

На выходе выпрямителя при свежей батарее должно быть 450...460 В.

В устройстве использованы детали следующих типов:

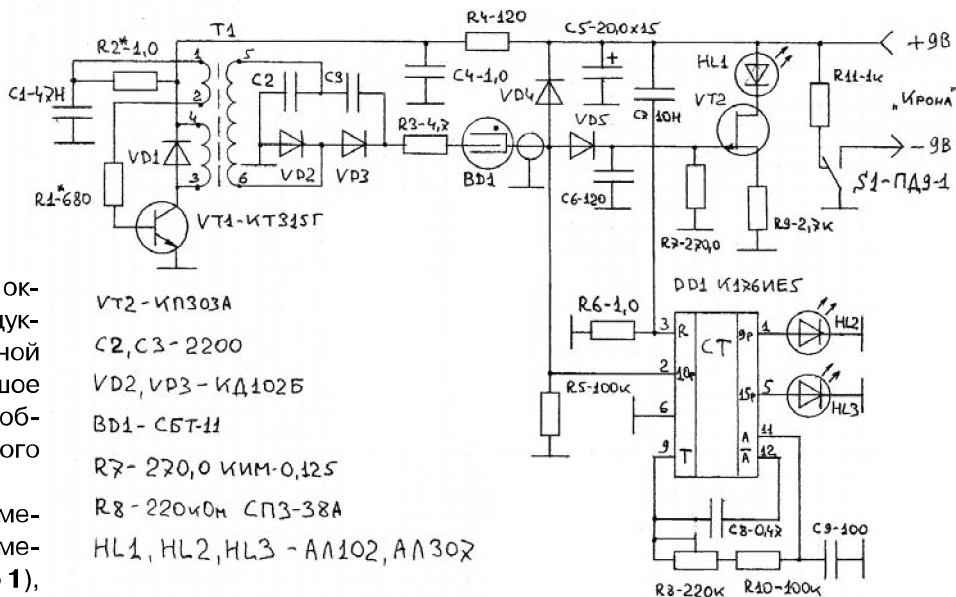
- R7 – КИМ-0, 125;
- R8 – СП-38а;
- остальные резисторы – МЛТ-0, 125;
- C5 – К 50-6;

- C2 и C3 трубчатые, КТ-м;
- остальные конденсаторы – КМ5, КМ6;
- VD1 – КД510А;
- VD4, VD 5 – КД 522А;
- VT1 – КТ315Г;
- VT2 – КП303А;
- HL1–HL3 – АЛ102, АЛ307.

Светодиоды желательно применить повышенной яркости и разноцветные. В 1986 г. у меня таких не было.

В устройстве вместо указанных типов радиодеталей допустимо использовать аналогичные типы элементов других производителей.

Наладка индикатора сводится к установке высокого напряжения 450 В (рабочий диапазон счётчика 320...460 В) путём подбора резисторов R1, R2



VT2 – КП303А
C2, C3 – 2200
VD2, VD3 – КД102Б
BD1 – СБТ-11
R7 – 220,0 КИМ-0,125
R8 – 220 Ом СП3-38А
HL1, HL2, HL3 – АЛ102, АЛ307

Рис.2

и установке частоты генератора с помощью R8. Измерение высокого напряжения необходимо проводить вольтметром с высоким входным сопротивлением, например современным цифровым, а частоту генератора устанавливают так, чтобы HL2 загорался чуть раньше, чем HL3 при отсутствии другого источника излучения, кроме естественного фона. Необходимо учитывать, что фон непостоянен, поэтому настройку частоты генератора придётся производить несколько раз.

Ток, потребляемый индикатором в режиме счёта, 0,8...0,9 мА.

Литература

1. Радиация. Дозы, эффекты, риск. – М.: Мир, 1990.
2. Виноградов Ю. Питание газоразрядного счётчика // Радио. – 1989. – №2.
3. Виноградов Ю. Измеритель интенсивности ионизирующего излучения // Радио. – 1990. – №7.
4. Виноградов Ю. О любительских дозиметрах // Радио. – 1992. – №10.

Устройство защиты трехфазных электродвигателей от перегрузки

Константин Коломойцев, г. Ивано-Франковск

В статье приведено описание простого устройства, которое защищает трехфазный электродвигатель от перегрузки, в частности, электродвигатель шарошки шероховальных станков при обработке шин грузовых и легковых автомобилей, позволяя поддерживать оператору оптимальной, без перегрузки приводного электродвигателя, силу нажатия шарошки к поверхности обрабатываемой шины.

Известны устройства для защиты трехфазных асинхронных двигателей (АД) от перегрузки, например [1–2], и другие, содержащие в одной из фаз цепи питания АД трансформатор тока, реле времени, максимальное токовое реле, кнопки управления «Пуск» и «Стоп» АД, магнитный пускатель, силовые контакты которого включены последовательно с обмотками электродвигателя, а блок-контакты параллельно кнопке «Пуск».

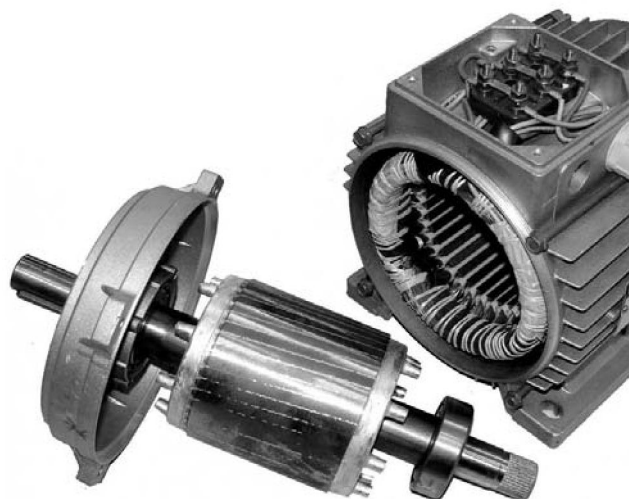
Однако известные устройства защиты осуществляют мгновенное отключение АД при перегрузке, т.е. они не обеспечивают выдержку времени действия защиты, чтобы исключить ложные срабатывания, вызванные кратковременными перегрузками, например, технологическими причинами или короткими замыканиями в примыкающих участках электрической сети. Такие мгновенные отключения приводят к нарушениям технологического цикла, т.е. к недовыпуску продукции, проверкам причины отключения АД и к повторному его пуску, что дополнительно изнашивает оборудование, снижает его надежность и требует дополнительного времени на поиски причины отключения.

Кроме того, в известных устройствах отсутствует индикация работы защиты от перегрузки, что не позволяет оператору следить за ходом технологического процесса и своевременно вносить в этот процесс коррективы.

Предлагаемое техническое решение свободно от указанных недостатков известных устройств.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому результату является авторское свидетельство, описанное в [2].

Целью предлагаемого решения является расширение функциональных возможностей известного устройства и повышение его надежности. Это достигается тем, что устройство снабжено промежуточным электромагнитным реле, индикаторной лампой перегрузки и характеризуется новыми взаимосвязями между элементами устройства.



Описание устройства

Сущность предлагаемого технического решения поясняется **рис. 1**, на котором показана принципиальная схема устройств (заявка автора [3]).

Устройство содержит магнитный пускатель, обмотка КМ1 которого через кнопку SB1 остановки АД («Стоп») и соединенную с ней последовательно кнопку SB2 пуска АД («Пуск»), размыкающие контакты КК1.1 и КК2.1 тепловых реле присоединена к нулевому N и фазному C проводам питающей сети. Силовые контакты КМ1.1 магнитного пускателя включены последовательно с обмотками электродвигателя АД через нагревательные элементы КК1 и КК2 тепловых реле в двух фазах. Блок-контакты КМ1.2 магнитного пускателя вторым зажимом соединены с первым зажимом катушки КМ1 магнитного пускателя, связанным со вторым зажимом кнопки SB2 «Пуск» АД.

В устройстве имеются:

- максимальное токовое реле (РТ);
- реле времени (РВ);
- сигнальная лампа перегрузки (EL1);
- промежуточное электромагнитное реле (РП).

Уставка реле времени РВ выбирается больше времени пуска АД, и одновременно она будет являться временем допустимой работы электродвигателя с перегрузкой.

Принцип действия

Включение АД осуществляется нажатием кнопки SB2 «Пуск». В результате подается питание на катушку КМ1 магнитного пускателя, который включается, при этом замыкаются блокировочные контакты КМ1.2 магнитного пускателя и его силовые контакты КМ1.1 в цепи электродвигателя АД, который запускается. Пусковой ток АД вызывает срабатывание максимального реле тока РТ, которое

закрывает свои контакты РТ1 в цепях реле времени РВ и сигнальной лампы перегрузки EL1. Реле времени РВ начинает отсчет установленного времени работы АД с перегрузкой, которое выбрано больше времени нормального разгона двигателя, а сигнальная лампа EL1 обеспечивает индикацию перегрузки АД при пуске. После нормального разгона двигателя ток в его обмотках уменьшается, и токовое реле РТ размыкает свои контакты РТ1 в цепях реле времени РВ и сигнальной лампы перегрузки EL1. В результате сигнальная лампа гаснет, что свидетельствует о нормальном запуске АД, а реле времени РВ обесточивается и возвращается в исходное положение.

При перегрузках, которые возможны, например, по технологическим причинам (оператор увеличил давление шарошки на шину больше установленного), ток в обмотках АД при его работе увеличивается, что вызывает срабатывание реле тока РТ, в результате замыкаются его контакты РТ1, загорается сигнальная лампа EL1 («перегрузка»), и начинается отсчет заданного времени работы АД с перегрузкой реле РВ. Оператор, обслуживающий установку, имея индикацию перегрузки, уменьшает давление шарошки на поверхность обрабатываемой шины, в результате ток в обмотках АД умень-



шается, реле тока РТ размыкает свои контакты РТ1, при этом лампа EL1 гаснет, реле РВ обесточивается и возвращается в исходное положение.

Аналогично работает схема при кратковременных перегрузках. Не устранение перегрузки приводит к тому, что реле времени РВ, отработав уставку работы двигателя АД с перегрузкой, замыкает свои контакты РВ1 в цепи катушки РП промежуточного реле, которое срабатывает и самоблокируется своими контактами РП2 и РП3, которые замыкаются в цепи реле времени РВ и в цепи реле РП, а контактами РП1 размыкает цепь питания катушки КМ1 магнитного пускателя. При этом силовые контакты КМ1.1 пускателя отключают двигатель АД от сети, а сигнальная лампа EL1 светит, указывая на причину отключения двигателя. Съем сигнала «перегрузка» осуществляется путем нажатия кнопки SB1 «Стоп», при этом реле РВ и реле

РП обесточиваются и возвращаются в исходное положение. Аналогично работает схема и при аномальном пуске, когда пусковой ток не уменьшается до установившегося значения.

Тепловые реле КК1 и КК2 обеспечивают защиту АД от перегрузки при обрыве фазы С, в этом случае напряжение на оборванной фазе составляет 65...75% от работы двигателя с номинальной нагрузкой, и катушка магнитного пускателя может оставаться под током, что не приводит к отключению двигателя АД. Тепловые элементы КК1 и КК2 обе-

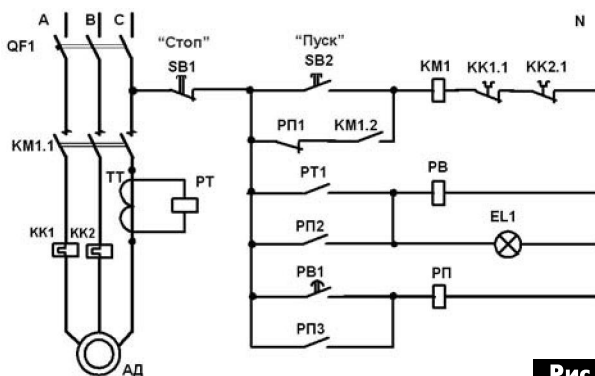


Рис. 1

каются током однофазного режима, который превышает ток номинального режима в 1,6–1,85 раза, в результате, через определенный промежуток времени, тепловые реле контактами КК1.1, КК2.1 разрывают цепь катушки КМ1 магнитного пускателя, отключая этим самым двигатель АД от сети.

Таким образом, введение дополнительных элементов в устройство, исключение тепловой защиты от функций защиты от аномального пуска, как ненадежной, изменение взаимосвязи между элементами выгодно отличает предлагаемое устройство от прототипа. Предлагаемое устройство обеспечивает большую надежность и долговечность АД за счет исключения ложных отключений двигателя при кратковременных перегрузках, в результате поиски причины отключения двигателя и его повторный пуск отпадают. Наличие световой индикации перегрузки АД позволяет оператору контролировать нормальный пуск двигателя, следить за ходом технологического процесса и своевременно вносить в этот процесс коррективы.

Устройство реализовано на реле тока типа РТ-40/10, реле времени типа ЭВ-248 на напряжение 220 В с выдержкой времени в пределах 1...20 с и промежуточном реле типа РП-21 на 220 В.

Литература

1. Авторское свидетельство СССР № 1427474, кл. H02H 7/085, 1987.
2. Авторское свидетельство СССР № 1001292, кл. H02H 7/08, 1983.
3. Заявка № 4 661 111/07 (036497), кл. H02H 7/085 от 13.03.89. Устройство для защиты трехфазных электродвигателей от перегрузки / К.В. Коломойцев (СССР).

Генератор пилообразного напряжения, управляемый цифровой логикой

Григорий Спица, Валерий Ткаченко, г. Запорожье

(Окончание. Начало см. в РА 5/2015)

В этой части статьи авторы приводят описание формирователя синхриимпульсов, конструкции и методики настройки генератора пилообразного напряжения для узла развертки осциллографа.

К сожалению, в первой части статьи ошибочно вместо **рис.2** был приведен **рис.3**.

Редакция просит прощение за допущенную оплошность. Правильная схема ГПН представлена в этом номере как **рис.2**.

Формирователь синхриимпульсов

Для логических цифровых методов управления ГПН формирователь синхриимпульсов (ФСИ). Он должен выдавать импульсы синхронизации логического уровня для заданного минимального уровня исследуемого сигнала, подаваемого на вход осциллографа или от внешнего источника с гнезда «Синхронизация». Исходя из этого, и была разработана схема **рис.3**.

ФСИ обеспечивает надежную выдачу синхриимпульса при входном сигнале порядка 15 мВ. На входе схемы установлен диодный ограничитель (R1, VD1–VD4), который необходим для ее защиты при работе с внешней синхронизацией. Далее сигнал поступает на усилитель с отрицательной обратной связью (VT1, VT2), а с него на компаратор DA1, включенный по схеме, рекомендованной в [3].

Благодаря тому, что опорное напряжение может принимать как положительное, так и отрицательное значение, можно сформировать синхриимпульс, как из положительной части исследуемого сигнала, так и из отрицательной. Подавая на вход, например, синусоиду, на выходе компаратора получим меандр с уровнями лог. «0» и лог. «1». Далее этот сигнал, прямой или инверсный, подается на переключатель, выполненный на ИМС D2. С выхода переключателя D2 меандр поступает на формирователь D3.1, D3.2 короткого импульса (300 нс) отрицательной полярности, который после инвертора D3.3 подается на ГПН.

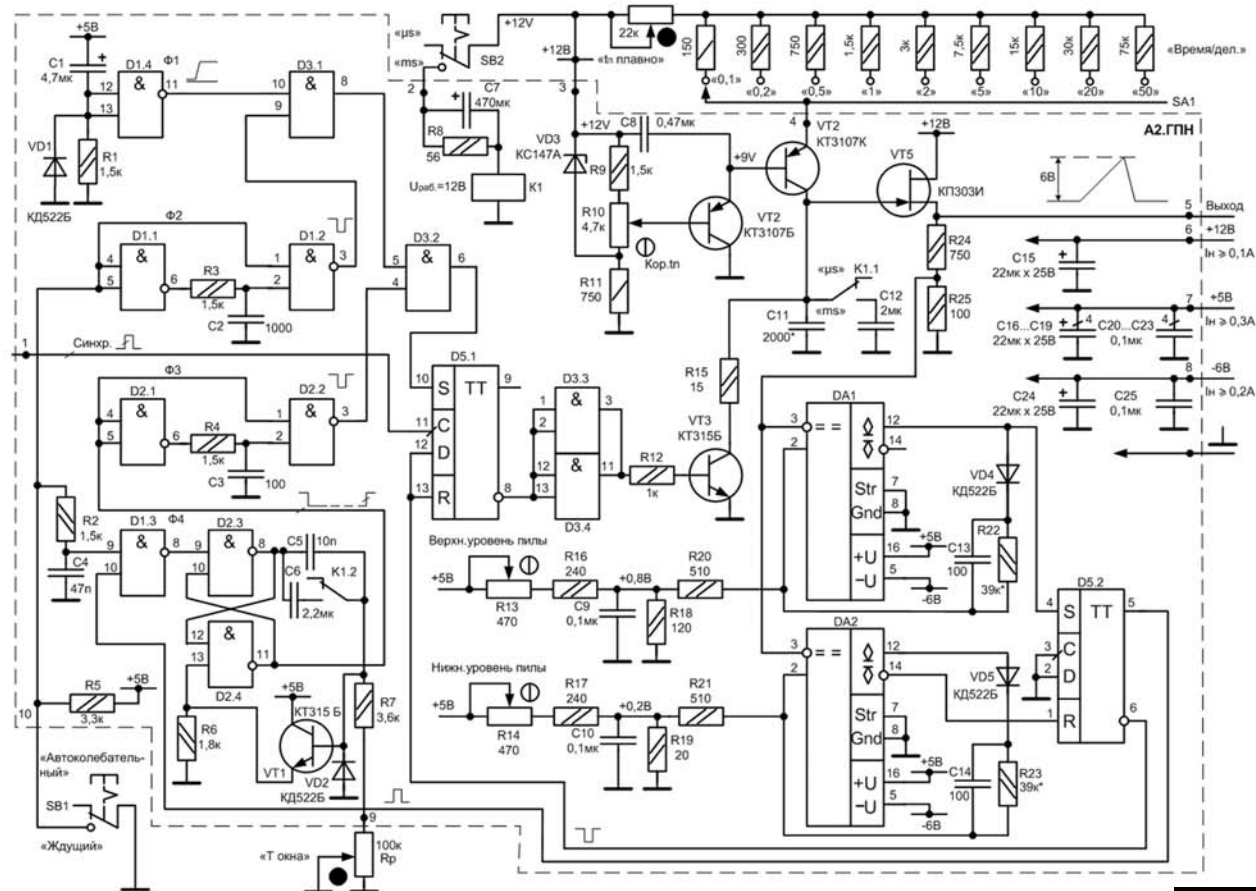


Рис.2

Конструкция

В принципе, конструкция определяется условиями применения. Каждый узел А1 (ФСИ и А2 (ГПН)) выполнен на отдельной плате.

Формирователь ФСИ выполнен на плате из фольгированного с двух сторон стеклотекстолита толщиной 1 мм. С одной стороны фольга разрезана резаком на ячейки 5x7 мм. Размеры платы 65x80 мм. Под панельки для интегральных микросхем вырезаются полосы с соответствующим шагом. Монтаж выполнен навесным спосо-

Величина напряжения на эмиттере VT2 (+5 В), при необходимости, подбирается резистором R2. Регулятором R7 «Упорное» необходимо выставить на резисторе R10 напряжение ±50 мВ. Контроль производится цифровым мультиметром M830В или аналогичным.

Переключатель SB2 поставить в положение «Внешняя синхронизация». Подать на вход XW1 «Синхронизация» сигнал синусоидальной формы действующим значением переменного напряжения 15 мВ от любого генератора. Ручку «Уровень»

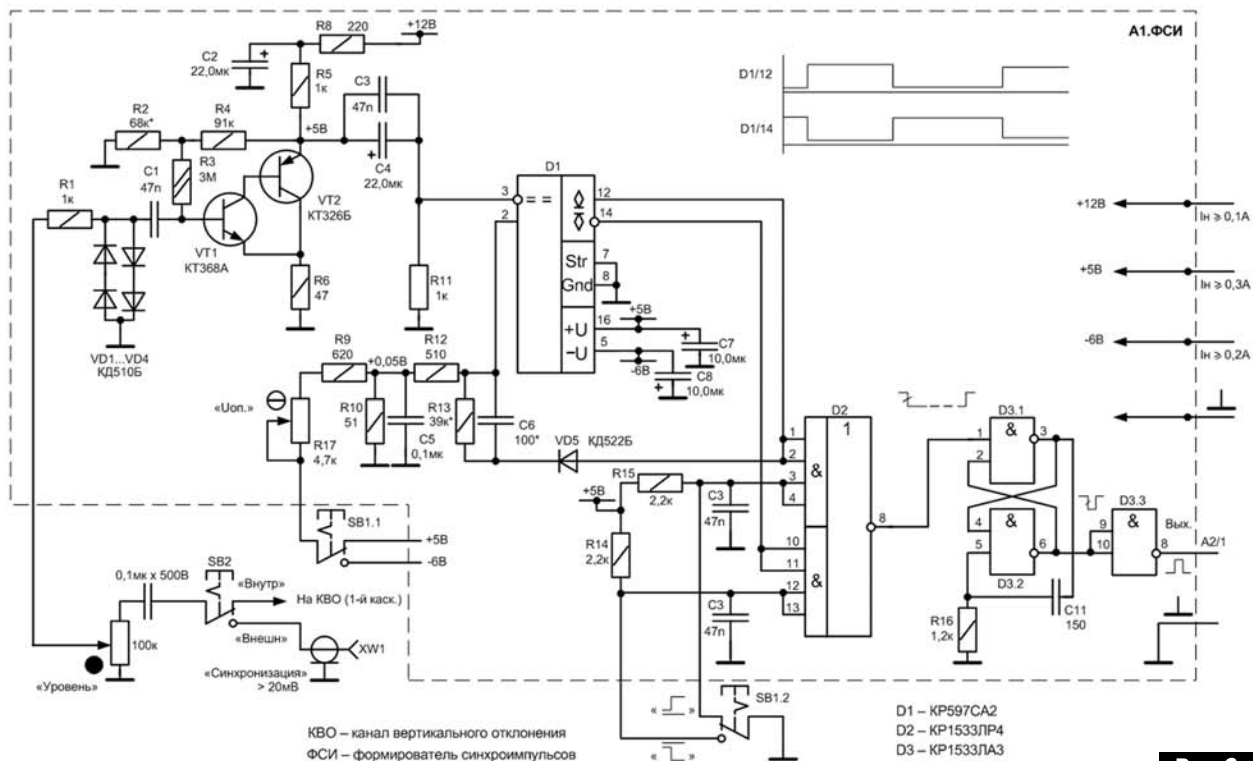


Рис.3

бом. В изделии плата размещается так, чтобы обеспечить короткие соединения между сопрягаемыми узлами.

Аналогичным способом выполнена и плата ГПН (см. фото в начале 1-й части этой статьи в РА 5/2015). К плате крепится вилка разъемного соединения на 12–14 контактов для соединения платы с соответствующей розеткой, расположенной в общем монтаже, а также вилка на 4 контакта для подачи пины на оконченный усилитель горизонтального отклонения (УГО). Схему УГО можно найти в [2]. Размеры платы ГПН 110x110 мм.

Рекомендации по монтажу ИМС приведены в [4], п.2.4.3.

Наладка

Перед наладкой в обеих платах А1, А2 (рис.1) необходимо произвести все внешние соединения в соответствии с рис.2 и рис.3.

Плата ФСИ в особой наладке не нуждается. Для наладки необходимо одновременно подать напряжения питания +5 В и –6 В.

установить в положение близкое к максимальному усилению. На выходе DA1 (вывод 12 или 14) должен быть меандр со скважностью близкой к 2 с логическими уровнями «0» и «1».

Схема должна быть работоспособна в диапазоне частот 20 Гц... 15 МГц. При отсутствии меандра на выходе DA1 проверить исправность элементов схемы.

В режиме внутренней синхронизации вход схемы ФСИ необходимо подключать к выходу первого каскада усилителя вертикального отклонения (УВО) осциллографа.

Для платы ГПН требуется точная настройка схемы блокировки (ИМС DA1, DA2). Для этого необходимо одновременно подать на схему напряжения питания +5 В и –6 В

Ток стабилизатора тока VT2, VT4 для заданных параметров ГПН определим по формуле:
 $I = C \cdot \Delta U / t$

При самой быстрой развертке длительность пины (времязадающая емкость C11=2000пФ):
 $t_p = 500 \text{ нс}$, ΔU – размах пины, $\Delta U = 6 \text{ В}$, получим:

Ист.макс=2000·10⁻¹²·6/0,5·10⁻⁶=24·10⁻³ А=24 мА.
 Этот ток в момент разряда времязадающих емкостей создает суммарное падение напряжения на резисторе R15 и транзисторе VT3 порядка 0,6...0,8 В. При этом напряжение на истоке VT5 Uист≈1 В, а после делителя R24R25 напряжение, подаваемое на входы компараторов U_{R25}=0,12 В. Это напряжение определяет нижнее значение пила. Верхнее значение пила выбираем равным 7 В. Для этого необходимо: U_{R25}≈0,8 В. Исходя из этих соображений, опорное напряжение для компаратора DA1 (Uоп=U_{R18}) устанавливаем резистором R13 равным 0,8 В, а для компаратора DA2 Uоп=U_{R19} – резистором R14 равным 0,18...0,2 В. Напряжение Uоп=U_{R19} для компаратора DA2 выбирается на 30...50% выше, чем на входе компаратора. Это необходимо для надежного срабатывания компаратора при действии различных факторов нестабильности.

Для наладки компараторов схемы блокировки потребуется цифровой мультиметр M830B и делитель напряжения из резистора 1...2 кОм и переменного резистора 2...3 кОм, подключенных к источнику +12 В. Затвор VT5 надо отсоединить от схемы и подсоединить к средней точке переменного резистора. Выставить на затворе VT5 напряжение Uзат=0,8 В. При этом на истоке VT5 должно быть напряжение Uист≤1 В. Если оно отличается от этого значения незначительно, а ре-

зистором R14 «Нижний уровень пила», можно выставить R19 напряжение U_{R19}=1,3...1,5 U_{R25}, то на этом наладка компаратора DA2 заканчивается. В противном случае надо проверить VT5 и другие элементы данной схемы.

Для наладки компаратора DA1 надо с помощью переменного резистора (см. выше) выставить напряжение на истоке VT5 Uист=7 В. При этом на R25 должно быть U_{R25}=0,8 В. Такое же напряжение надо выставить на резисторе R18 с помощью R13 «Верхний уровень пила».

После проведенных наладок удалить вспомогательный делитель напряжения, подсоединить затвор VT5 на коллектор VT4. Включить схему на автоколебательный режим переключателем SB1 «Автоколебательный – Ждущий».

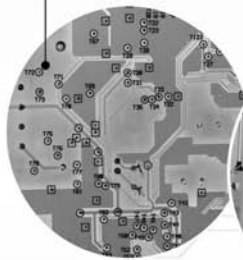
На выходе ГПН должна быть последовательность пилообразных импульсов. Остальная часть схемы при правильном монтаже и исправных деталях наладки не требует.

Литература

- Булычева Н., Кондратьев Ю. Универсальный сервисный осциллограф С1-94 // Радио. – 1983. – №1, 2.
- Алексенко А.Г. и др. Применение прецизионных аналоговых ИС. – М.: Советское радио, 1980.
- Якубовский С.В. и др. Справ. Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы.

Контрактное производство СЭА

Проектирование и изготовление печатных плат



DIP и SMD монтаж печатных плат, сборка



Поставка комплектующих и расходных материалов



Основными преимуществами работы с нами являются:

- Невысокая стоимость производства серийных партий
- Изготовление опытных и мелкосерийных изделий
- Сжатые сроки выполнения заказов
- Система менеджмента качества сертифицирована на соответствие требованиям стандарта ISO9001:2008
- Корректировка конструкторской и технологической документации по результатам испытаний опытных партий
- Свободный доступ заказчика на наше производство для оперативного решения производственных вопросов
- Гарантия качества изготавливаемой продукции

Приглашаем к выгодному партнерству с новыми возможностями!



Предоставляя полный комплекс услуг от разработки печатных плат и ручного или автоматического монтажа на них компонентов до изготовления готовых изделий, мы даем возможность нашим клиентам сосредоточить свои усилия на создании новых продуктов и сбыте готовой продукции.



Компания СЭА
 электроника электротехника компоненты оборудование

Центральный офис
 Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 13-Б, тел.: (044) 291-00-41, факс: (044) 291-00-42
www.sea.com.ua | info@sea.com.ua
 Производство
 тел.: (044) 369-57-52 | www.sea.org.ua | info@sea.org.ua

Нетривиальный ремонт светодиодного фонаря

Александр Давиденко, г. Киев



Ручной светодиодный фонарь BL-8760 потерял работоспособность. При отсутствии реакции на переключатель режимов работы фонарь хаотично мигал или постоянно светился. Переустановка аккумулятора восстанавливала нормальную работу, но вскоре перестала помогать. Как была решена эта задача, описано в данной статье.

Конструкция этого фонаря заметно отличается от многих подобных изделий. Корпус герметичный с резиновыми уплотнителями, привычного выключателя в резьбовой крышке нет, а переключатель режимов выполнен в виде кольца на корпусе, вращающегося с фиксацией в шести положениях, соответствующих режимам работы. Кольцо не имеет электрических контактов и не нарушает герметичность корпуса.

На кольце обозначены шесть режимов работы:

- выключен;
- полная яркость;
- средняя яркость;
- малая яркость;
- строб (периодические короткие вспышки);
- SOS (телеграфный сигнал).

Питается фонарь от одного литий-ионного аккумулятора типоразмером 18650.

При изучении конструкции этого фонаря было определено, что переключение режимов магнитное. В кольце переключателя режимов под знаком режима «Малая яркость» установлен магнит, а на плате драйвера по периметру размещены магнитоуправляемые ключи на эффекте Холла. В фиксированных положениях кольца магнит подводится к соответствующему ключу и включает его. Выход ключа переходит в низкий логический уровень. Выходы ключей подключены к микросхеме, управляющей транзистором-драйвером светодиода. Ключи размещены так, что магнитом одновременно включается не более одного из них, либо все они выключены.

Внешний вид платы драйвера фонаря показан на **фото 1**, а внешний вид этой платы под микроскопом – на **фото 2**.

По печатной плате драйвера воссоздана его электрическая принципиальная схема (**рис. 1**). Замечу, что позиционные обозначения деталей на плате нанесены только для ключей; остальным элементам они присвоены автором статьи.

Элементы C1, VD1 и VT1 были измерены с помощью тестера полупроводниковых приборов SC Analyzer 2005 и мультиметра. Для ключей и полупроводниковых приборов приведена маркировка на корпусах элементов.



Элементы на плате фонаря:

- C1 – SMD керамический конденсатор 10 мкФ;
- H1, H2, H4, H5 – магнитоуправляемые ключи 4913B;
- R0 – пустое посадочное место под двухвыводной SMD-компонент;
- R1 – SMD резистор 10 кОм;
- VD1 – SMD кремниевый диод S4;
- VD2 – ультраяркий светодиод Cree;
- VT1 – SMD кремниевый PNP транзистор B772.

Производитель сэкономил один ключ – диаметрально противоположным на кольце режимам «Малая яркость» и «Выключен» соответствуют положения переключателя, при котором магнит удалён от всех установленных ключей, и все они выключены. Четыре остальных режима соответствуют включению отдельных ключей. По промежутку в нумерации ключей видно, что был ещё один – H3, а у микросхемы D1 есть незадействованный вывод, к которому мог быть подключён выход этого ключа.

Для проверки ключей и определения соответствия им режимов был собран стенд. Видеозапись проверки работы конструкции размещена в Интернет по адресу [1]. На записи видно, что ключи в рабочем состоянии; также видно одинаковое состояние ключей в двух вышеупомянутых режимах.

Неопознанной осталась только микросхема D1 в SMD корпусе SO-8. На верхней стороне корпуса маркировки нет, на нижней – есть маркировка T1H2B25CAE, но поиск в Интернет ничего не дал. Возможно, это заказная микросхема, информация о которой нигде не публиковалась.

Также был безуспешен поиск её функциональных аналогов с аналогичными режимами, способами управления и цоколёвкой.

Замена платы драйвера на имеющиеся в продаже драйверы без магнитного управления требовала установки выключателя, но приобретение подходящей резьбовой крышки корпуса со встроенной кнопкой включения делало ремонт экономич-

чески нецелесообразным. Причём при такой замене нарушалась бы герметичность конструкции.

Обратило на себя внимание расположение выводов питания микросхемы D1: положительный полюс напряжения питания подводится к выводу

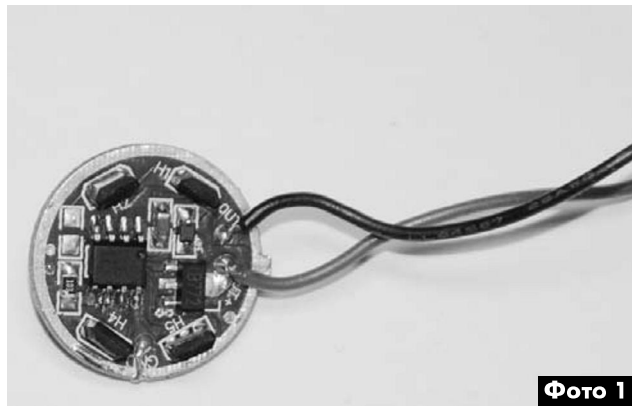


Фото 1

1, а отрицательный – к выводу 8. Такое расположение выводов питания имеют микроконтроллеры (МК) семейства PIC12 фирмы Microchip. Если предположить применение этих МК в данной схеме, то становится понятным назначение пустого посадочного места R0. Оно необходимо для установки внешнего резистора подтяжки (pull-up). У ключей выходы с открытым коллектором и для согласования с цифровыми входами необходим ре-

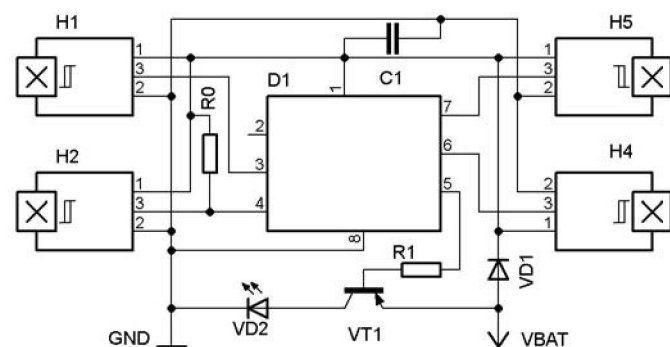


Рис. 1

зистор между выходом и положительным полюсом питания, а вывод 4 (GP3/MCLR) в режиме входа не имеет такого встроенного резистора в отличие от других выводов порта.

При проектировании драйвера мог быть применён МК из семейства PIC12, при серийном производстве заменённый заказной версией с масочным программированием и встроенным резистором подтяжки на выводе 4.

Остаётся непонятным назначение диода VD1. От неправильной полярности питания он защитит только маломощную часть схемы. Возможно, он способствует защите аккумулятора с помощью детектора пониженного напряжения (Brown Out Detector – BOD) в МК. При напряжении питания ниже 2 В BOD удерживает МК в состоянии сброса. С учётом падения напряжения на диоде около 0,6 В срабатывание BOD произойдёт при снижении на-

пряжения на аккумуляторе до 2,6 В. В состоянии сброса транзистор VT1 закрыт, светодиод VD2 погашен, и потребление всей схемы составляет порядка 100 мкА, что предотвращает глубокий разряд аккумулятора.



Фото 2

На основании вышеописанных данных было решено заменить микросхему D1 доступным и дешёвым МК типа PIC12F629 в корпусе SO-8 и написать для него реализующую требуемый функционал программу.

Для программирования МК с такими скромными ресурсами предпочтителен предоставляемый бесплатно ассемблер от производителя.

При написании программы необходимо предусмотреть использование:

- BOD;
- сторожевого таймера (WDT);
- состояния SLEEP в выключенном режиме;
- внутреннего тактового RC-генератора.

Также надо учитывать одинаковое состояние сигналов от ключей в режимах «Выключен» и «Малая яркость» – для их различия придётся запоминать соседние режимы. Из-за этой особенности при смене аккумулятора или ином прерывании питания в режиме «Малая яркость» МК потеряет данные о предыдущих режимах и перейдёт в режим «Выключен». То же произойдёт в случае сбоя программы и перезапуска МК от WDT. Можно запоминать предыдущие состояния в EEPROM, но это поможет только при сбое МК, который в такой несложной программе маловероятен, а при замене аккумулятора переключатель режимов может оказаться в любом случайном положении, и запоминание в таком случае не имеет смысла, так что использование EEPROM избыточно.

Устранить неоднозначность выбора режимов может только установка ещё одного ключа, подключение его выхода к свободному выводу МК и использование его в программе для включения режима «Малая яркость», тогда пять режимов свечения будут включаться соответствующими ключами, а режим «Выключен» будет при отсутствии включённых ключей.

Замеры режимов работы драйвера другого фонаря показали, что частота ШИМ равна 2 кГц, а

соответствующие средней и малой яркости скважности – 40% и 10%. При написании программы автор ориентировался на эти значения.

Заданный функционал может быть реализован разными алгоритмами. Авторская версия программы управляет состоянием выхода, формирует ШИМ и опрашивает входы без использования таймеров и прерываний. В режиме «Выключен» МК переводится в состояние SLEEP, из которого периодически возвращается срабатыванием сторожевого таймера (WDT).

Частота ШИМ 2,315 кГц. Строб-импульсы имеют длительность 10 мс и частоту следования 1 Гц. Сигнал SOS имеет длительность точки 500 мс. Поддерживаются как изначальный вариант схемы с четырьмя ключами и запоминанием режимов при переключении, так и доработанный с добавленным ключом, выход которого подключён к выводу 2 микросхемы D1.

Исходный текст программы и HEX-файл для прошивки МК размещены в Интернете по адресу [2]. Их можно скачать также с сайта издательства «Радиоаматор» <http://www.ra-publish.com.ua/>.

Запрограммировать МК при отсутствии фирменных программаторов можно простыми самодельными программаторами, описанными в [3] или [4].

Вместе с заменой микросхемы D1 запрограммированным МК надо установить на пустое поса-

дочное место R0 SMD-резистор номиналом 10...22 кОм типоразмера 0805.

Программа была отлажена на макете, но после установки МК на плату обнаружились проблемы: в режиме «Выключен» наблюдались незначительные всплески и мерцание светодиода VD2, а в режимах пониженной яркости на осциллографе было видно неполное выключение светодиода VD2, свидетельствующее о работе транзистора VT1 в активном, а не ключевом режиме. Это происходит из-за диода VD1, создающего смещение базы транзистора VT1 относительно эмиттера и не позволяющее его полностью закрыть. Неизвестно, проявлялись ли эти проблемы до ремонта.

Для устранения этого недостатка между базой и эмиттером транзистора VT1 был включен резистор 2 кОм (на схеме не показан), а резистор R1 был заменён также 2 кОм, что перевело транзистор VT1 в ключевой режим и устранило мерцание светодиода VD2.

Ссылки

1. <http://youtu.be/n2G-AF2zsVI>.
2. <https://github.com/o-m-d/fl5mode>.
3. <http://goo.gl/VhYWpR>.
4. http://www.labkit.ru/html/programmatrors_shm?id=76.
5. http://www.natlinear.com/uploadfiles/2014/LN/LN4913_E.pdf.



МОДУЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ

Основные характеристики:

- Простое построение DC-UPS системы: источник питания + батарея;
- Встроенная система заряда аккумулятора и резервного переключения;
- Мощность: 35-155 Вт;
- Универсальный диапазон входного напряжения: 90-264 VAC (127-370 VDC);
- Защита от: короткого замыкания, перегрузок, перенапряжения и реверсного включения батареи;
- Защита батареи от глубокого разряда (серии AD и PSC);
- Увеличенный ток заряда батареи (серия PSC);
- Сигнализация «AC OK» и «Battery Low» (серия PSC);
- Охлаждение: свободная конвекция;
- Доступная цена и высокая надежность;
- Гарантия 2 года.

Серия PSC-60(100)_C

БЕЗОПАСНОСТЬ
ПРЕВЫШЕ ВСЕГО!

MW
MEAN WELL

Серия SCP-35(50,75)

Серия AD(D)-55(155)

Компания СЭА - авторизированный дистрибьютор Mean Well в Украине



Компания СЭА
электроника электротехника компоненты оборудование

Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 13-Б
тел.: (044) 291-00-41, факс: (044) 291-00-42
www.sea.com.ua | info@sea.com.ua

Эксперименты с Android. Приложение 5

(Продолжение. Начало см. в РА1-4/2015)

Сергей Рюмик, г. Чернигов

В предыдущих статьях цикла было рассказано о том, как составлять Bluetooth-приложения для Android в среде AI2. Предполагалось наличие планшета и компьютера, причем планшет всегда выступал клиентом, а компьютер — сервером. Теперь предстоит научиться составлять серверные приложения для Android, чтобы осуществлять связь между двумя и более планшетами. Важность такого подхода определяет то, что любое из устройств сети в дальнейшем можно заменить микроконтроллерным BT-модулем.

Беспроводное соединение по каналу Bluetooth организуется по принципу «клиент-сервер». Это означает, что на одной стороне системы находится устройство-сервер, которое регистрирует в общей базе данных некий сервис. То есть, сервер готов предоставлять информационную услугу. На противоположной стороне имеется устройство-клиент, которое определяет, с каким именно сервером ему желательно соединиться, чтобы получить нужную информацию или услугу.

В зоне охвата радиосвязи клиента может одновременно находиться несколько разных BT-серверов. Получив их описания и профили, клиент выбирает, кому именно адресовать запрос на соединение. Логично предположить, что BT-клиент, который имеет профиль передачи SPP, разрешающий ему обмен данными по виртуальному COM-порту, не будет обращаться к BT-серверу, организующему раздачу музыки, и наоборот.

На бытовом уровне можно представить ситуацию, когда покупатель (клиент) идет на рынок (в сеть). На рынке он просматривает товар у нескольких продавцов (серверов) и, оценив ситуацию (изучив профили), начинает разговаривать (устанавливает связь) с одним из них.

В электронной системе клиент всегда является инициатором операций, и он первым задает вопросы серверу. В реальной жизни бывает и наоборот, особенно в жарких странах Северной Африки, когда продавец буквально затаскивает покупателя в свою лавку и расхваливает товар, ни на минуту не умолкая...

Сценарий соединения

Программное управление каналом Bluetooth осуществляется с помощью стека протоколов — SDP, RFCOMM, L2CAP, OBEX и др. Это позволяет создавать сервисы с разными профилями, например, по передаче команд, файлов, музыки, факсимильных сообщений. К счастью, детально изучать стеки не надо, поскольку при программировании в среде AI2 эта сложная «кухня» скрыта от пользователей.

В AI2 существуют две отдельные службы: BT-клиент и BT-сервер. Во всех ранее созданных при-

ложениях (РА2-4/2015) применялась служба BT-клиент.

Клиентский модуль осуществляет:

- поиск доступных в данное время серверов;
- поиск нужного сервера по его профилю;
- запрос на соединение;
- обмен информацией с сервером.

В рамках предварительных операций клиент отправляет на сервер короткие сообщения. Перечень допустимых сообщений ограничен. Заголовок сообщения содержит поля, которые характеризуют передаваемую информацию, в частности, поле со значением объема в байтах, чтобы принимающая сторона могла зарезервировать место в памяти или сообщить о ее нехватке.

Серверному модулю необходимо:

- зарегистрировать сервис в базе данных;
- перейти к ожиданию запроса от клиента;
- осуществить обмен данными с клиентом.



Рис.34

Обычно программа для Android поддерживает унитарное направление — или клиент, или сервер. Но в одном приложении могут мирно ужиться как клиентская, так и серверная части. Распределение ролей между ними происходит в момент установления нового контакта. Например, в приложении Bluetooth-чата «btchat.apk» (автор «Pura Vida Apps») <<http://puravidaapps.com/btchat.php>> сервером автоматически становится тот планшет, к которому шлют запрос. Как говорится, «кто первым встал, того и тапки» (рис.34).

Связь по Bluetooth является двухсторонней. То есть, и сервер, и клиент, как принимают, так и передают данные. К примеру, клиент собирает информацию с датчиков. После их опроса, он сам связывается с сервером и передает ему сведения. Другая ситуация — сервер собирает информацию с датчиков. По запросу от клиента он отдает ему все накопленные данные.

Практическая часть

В эксперименте участвуют два планшета. На одном из них запускается новое серверное приложение «ServerBT» (рис.35, рис.36, табл.5), на другом — ранее разработанное клиентское приложение «ReceiveBT» (РА3/2015). Клиент первым устанавливает связь с сервером, а затем переходит в режим

ожидания. Как только от сервера поступают данные, клиент выводит их на свой экран. «Фишкой» проекта является голосовой ввод текста в планшет на стороне сервера, что легко организуется встроенными средствами AI2.

Пояснения к мозаикам

Строки 2, 4, 5, 15, 18. Обращение к функциям ВТ-сервера производится аналогично функциям ВТ-клиента (РА2-4/2015), но только слово «BluetoothClient1» замещается словом «BluetoothServer1».

Строки 1-3. Этот блок выполняется сразу после запуска приложения, на что указывает текст «Initialize». Изначально планшет не знает, от кого он получит запрос, поэтому приложение ловит «маяки» от любых клиентов. Следовательно, поле «serviceName» оставляется пустым.

Строки 4-9. После того, как соединение с клиентом установлено, ему посылается англоязычный «Привет всему миру!», затем кнопки Button1 и Button2 становятся видимыми на экране, а в центральной полосе появляется визитка подтверждения связи.

Строки 10, 11. Стандартный вызов службы SpeechRecognizer. После этого начинает работать интернет-сервис Google по распознаванию речи длительностью до 3 с. Пара строчек в программе, а какой колоссальный интеллект задействуется!

Строки 12-16. После распознавания речи происходит трансляция текста и распечатка в центральном поле экрана. Кроме того, этот же текст передается по ВТ-каналу в сторону клиента.

Строки 17-19. Нажатие на кнопку «Разъединение ВТ» приводит к обрыву связи и к закрашиванию прямоугольника кнопки фиолетовым цветом.

Протокол общения

Сеанс связи начинается с нажатия на кнопку «Соединение ВТ» в приложении «ReceiveBT». После этого на уровне ОС Android производится поиск близлежащих ВТ-объектов, синхронизация паролей (если это первая связь) и установление контакта. Данная процедура выполняется точно так же, как и в предыдущих статьях цикла.

В случае успеха — кнопка соединения в приложении «ReceiveBT» окрашивается зеленым цветом, а на экране клиента появляется приветствие «Hello, World!». На другом конце связи в приложении «ServerBT» становятся видимыми две скрытые кнопки (разъединение и передача), а в централь-

ном поле появляется фраза: «Соединение установлено!».

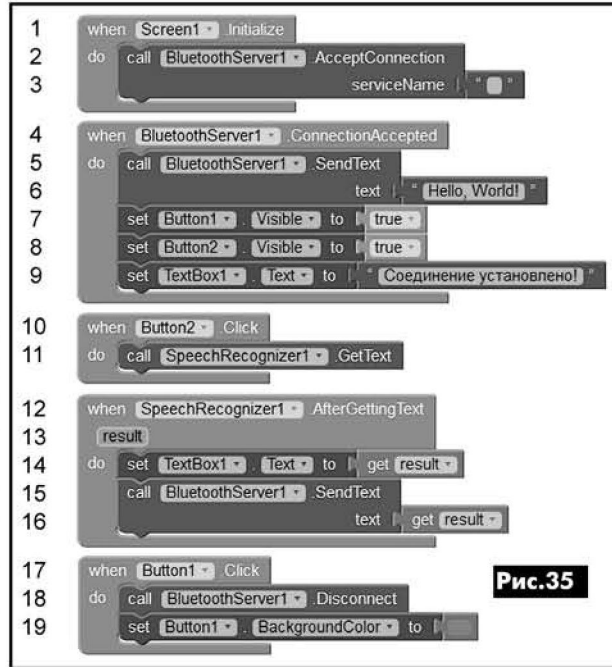


Рис.35

Теперь можно передавать от сервера к клиенту любые короткие голосовые команды (фразы). Для этого в приложении «ServerBT» надо нажать кнопку «Передать голосовое сообщение», после чего должен появиться характерный значок микрофона.

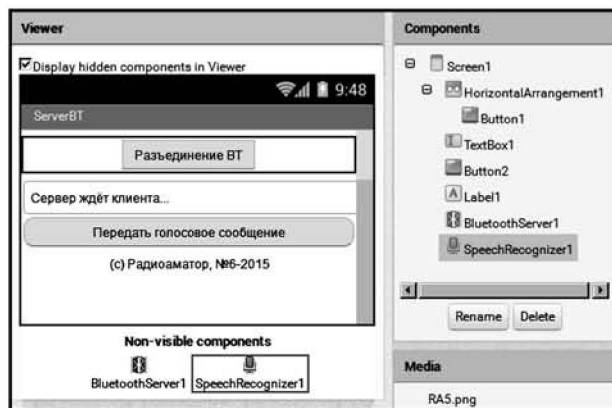


Рис.36

Далее в работу вступает сервис распознавания речи Google, который будет внимательно прослушивать микрофон планшета и по окончании тайм-аута отобразит все сказанное в текстовом виде.

Степень распознавания речи довольно высокая,

Таблица 5

Компонент	Функция	Изменяемые свойства (остальное по умолчанию)
Screen1	Активность	AppName "ServerdBT", Title "ServerdBT", Icon "вести иконку RA5.png или любую другую"
HorizontalArrangement1	Контейнер	Align Horizontal "Center", Width "Fill parent"
Button1	Кнопка	Text "Разъединение ВТ", Visible "удалить галочку"
TextBox1	Строка	Width "Fill parent", Hint " ", Text "Сервер ждёт клиента..."
Button2	Кнопка	Width "Fill parent", Shape "rounded", Text "Передать голосовое сообщение", Visible "удалить галочку"
Label1	Текст	Width "Fill parent", Text "(c) Радиоаматор, №7/8-2015", TextAlignment "center"

правда, при этом планшет должен быть подключен к Интернету. Владельцы планшетов с Android-4.1 и выше могут установить русский голосовой офлайн-пакет по методике <<http://blinddroid.ru/blog/android-and-samsung/zagruzka-komponenta-dlya-raspoznavaniya-rechi-oflain>> и работать без Всемирной паутины.

Если кириллица не распознается, то в меню настроек Android в пункте голосового ввода надо проверить, был ли активирован русский словарь (английский установлен по умолчанию).

Завершение сеанса связи производится кнопкой «Разъединение BT» на серверной или клиентской стороне. Теперь можно вволю потренировать свои голосовые связки, зная, что слова передаваться на противоположную сторону не будут, о чём свидетельствует надпись: «Error 515: Not connected to a Bluetooth device».

Распознавание речи

В приложении «ServerBT» используется голосовой ввод речи. На физическом уровне осуществляется преобразование речевого сигнала в цифровую информацию.

Первый образец прибора для распознавания речи (точнее, цифр) появился в 1952 году на фирме «Bell Laboratories». В 1962 году во время Всемирной выставки в Сиэтле фирма IBM представила более совершенное устройство «Shoebbox», которое успешно справлялось и с цифрами, и с буквами.

Коммерческие компьютерные программы по распознаванию речи появились в начале 1990-х годов, но вначале они не получили широкого распространения из-за проблем с качеством трансляции.

Серьезный скачок в развитии произошел в наши годы, и связан он, в первую очередь, с широким внедрением Интернета. Так в 2009 году появилось первое приложение «Voice Search» от Google для iPhone, которое позволяло вести голосовой поиск. В 2011 году в «iPhone 4S» было установлено приложение «Siri». Эта программа уже не просто распознавала речь, но и могла вести живое общение с пользователем на его родном языке, отвечая шутками на курьезные вопросы.

Основные сферы применения технологии распознавания речи:

- голосовое управление;
- голосовые команды;
- голосовой ввод текста;
- голосовой поиск.

В приложениях, созданных в AI2, используется скрипт голосового ввода, базирующийся на движке «Google Voice Search». Специалисты считают этот движок весьма высококачественным, да и к тому же он бесплатный. Альтернативой могут служить аналогичные сервисы «Яндекс.Навигатор» и «Google Now».

Общие рекомендации по вводу речи

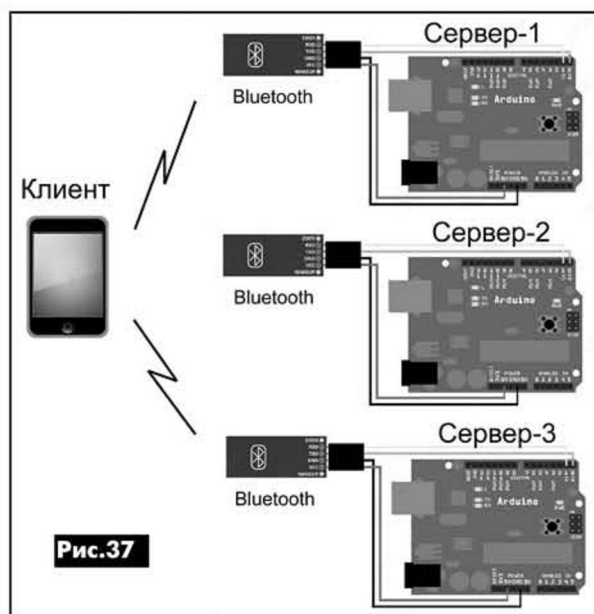
Не старайтесь произносить слишком длинные фразы. Потренируйтесь сначала на маленьких. Подберите оптимальный темп речи и величину пауз между словами, иначе текст будет урезанным или

воспроизводиться с ошибками. Знаки препинания нужно проговаривать словами, после чего они автоматически преобразуются в символы.

Сервис Google не очень хорошо распознает некоторые окончания слов, например, при спряжении глаголов. Но он чудесно разбирается с неологизмами, например, с компьютерными терминами: капча, Интернет, сеть, взблани.

Сетевое соединение

Устройства Bluetooth могут объединяться в пикосети (piconet), включающие до 8 устройств. Каждое устройство может принадлежать нескольким сетям (scatternet), и так до 72 устройств в сети. Это, конечно, теория, а на практике количество одновременно обслуживаемых устройств меньше.



Как соединить между собой два устройства в системе «сервер-клиент», было показано в приложении «ServerBT». Если требуется большее число участников, то можно пойти по пути, который предложил Дмитрий Осипов [7]. Он средствами AI2 организовал сеть, состоящую из одного клиента (мобильный телефон, планшет) и трёх серверов на платах Arduino с BT-модулями (рис.37).

Включение и отключение светодиодов на платах Arduino происходит одновременно и практически без задержек во времени по голосовым командам от телефона. Проект имеет открытые исходные коды, доступные для самостоятельного изучения. Единственное, что объем приложения очень большой — в блок-схеме файла «BluetoothMulti3Connect.aia» <<https://yadi.sk/d/laE0oVHhKP>> содержится 48 мозаик с общим числом элементов около 1000 (!).

Литература

7. Осипов, Д. Bluetooth multi Connect. Управление тремя Bluetooth-устройствами одновременно! Arduino App Inventor / <<https://www.youtube.com/watch?v=uLYlvPwTd4>>.

(Продолжение следует)

Пополнение в семействе DC/DC-конвертеров TRACOPOWER мощностью 10 Вт



Юрий Скрипка, г. Киев

Швейцарская компания Traco Electronic AG обновила линейку 10-ваттных DC/DC-преобразователей сериями THD 10N (рис.1) и THL 10 (рис.2). Новые источники питания являются «апгрейдом»

Новые DC/DC-преобразователи имеют встроенные фильтры электромагнитных помех и по EN 55022 соответствуют классу А электромагнитной совместимости без применения внешних уст-



Рис. 1



Рис. 2

ранее выпускавшихся серий, в которых были ограничения по минимальной нагрузке. В новых источниках этот вопрос «снят с повестки дня».

Источники питания серий THD 10N и THL 10 имеют сходные характеристики и отличаются, прежде всего, форм-фактором.

Серия **THD 10N** поставляется в корпусах DIP24 и насчитывает 18 моделей, дифференцированных по входному [номинальному] напряжению: 12, 24, 48 В и выходному напряжению: 3.3, 5.1, 12, 15, ±12, ±15 В.

Серия **THL 10** поставляется в корпусах 1" x 1" (схема расположения контактов соответствует конфигурации выводов корпуса 1" x 2") и насчитывает 21 модель, дифференцированных по входному напряжению: 12, 24, 48 В и выходному напряжению: 3.3, 5.1, 12, 15, ±5, ±12, ±15 В.

ройств. Изоляционная прочность гальванической развязки составляет 1500 В DC.

Модели обеих серий имеют функцию встроенной защиты от перегрузки: 150% от номинала для THD 10N и 110% от номинала у THL 10.

DC/DC-преобразователи THD10N могут работать в температурном диапазоне -40°C...+85°C без снижения мощности. Бюджетное решение THL 10 имеет температурный диапазон -40°C...+80°C (до +85°C с применением теплоотводящего радиатора). КПД устройств в зависимости от модели колеблется в диапазоне от 83% до 89%.

Особенности линейки 10-ваттных DC/DC-преобразователей приведены в **таблице**.

DC/DC-преобразователи новых серий THD 10N и THL 10 ориентированы на широкий спектр применений в коммерческой, бытовой и промышленной электронике.

Таблица

Семейство	Запуск	Статус	Корпус	Вход	Примечание
TEN 10	1996	NRND	2"x1"	2:1	Заменен THL 10
THD 10	2005	NRND	DIP24	2:1	Заменен THD 10N
THL 10WI	2010	Активный	1"x1"	4:1	-
TNB 10	2012	Активный	2"x1"	2:1	Для медицинских приложений 2X MOPP
THD 10WIN	2013	Активный	DIP24	4:1	-
TNN 10WI	2013	Активный	DIP24	4:1	Для медицинских приложений 2X MOPP
THD 10N	Апрель 2015	Активный	DIP24	2:1	Усовершенствованный дизайн, нет требования минимальной нагрузки
THL 10	Апрель 2015	Активный	1"x1"	2:1	Повыводно совместим с TEN 10, но меньше, дешевле. Нет требования минимальной нагрузки
TEN 10WIR	Сентябрь 2015	Проектируется	2"x1"	4:1	Повыводно совместим с TEN 10, удовлетворяет условиям эксплуатации на железных дорогах EN50155

Входное напряжение на устройствах обеих серий может варьироваться в широком диапазоне стандарта «2:1», т.е. фактически на входе может быть напряжение в диапазонах 9...18 В (для моделей с номиналом 12 В), 18...36 В (номинал 24 В) либо 36...75 В (номинал 48 В).

По вопросам приобретения продукции TRACO POWER, а также получения дополнительной технической информации обращайтесь к официальному дистрибьютору Traco Electronic AG в Украине Компании СЭА по тел. (044) 291-00-41 (внутр. 804) или e-mail: info@sea.com.ua.

К сожалению, на некоторые вопросы мы не можем ответить по той причине, что найденные нами схемы, рисунки и другие материалы имеют крайне низкое качество, и воспроизвести их в журнале в хорошем качестве без перерисовки невозможно.

К таким материалам относится и схема металлодетектора TR-RF Fisher Gemini-3(2), которую попросил опубликовать в журнале «Радиоаматор» наш давний подписчик **В. Колясник** из с. Иване Золоте, Тернопольской области. Поэтому мы приняли решение, немного обработав и распечатав эти схемы, выслать ему на указанный в его письме адрес.

В редакцию пришло письмо от нашего постоянного подписчика из с. Юрковцы, Черновицкой области, **Безза Ивана Николаевича**. Он интересуется возможностью создания зарядного устройства (ЗУ) для аккумуляторов, используемых в автотракторной технике номинальным напряжением 24 В и емкостью до 100 А·ч (ток зарядки ? 10 А). Предполагается его изготовление на силовом трансформаторе от телевизора ТС-180, смотать с него вторичные обмотки, оставив только первичную. Причем главный вопрос письма такой: «Какое количество витков должна иметь новая вторичная обмотка, каким проводом должна проводиться ее намотка?».

Давайте рассмотрим начальные требования к трансформатору для такого ЗУ.

При зарядке напряжение на АКБ (12 банок по 2 В) может повышаться где-то до 25,6 В. Следовательно мощность трансформатора ЗУ (без учета потерь) при токе заряда 10 А должна быть не менее 256 Вт. Следо-

вательно, все модификации трансформаторов ТС-180 от черно-белых телевизоров, имеющие мощность всего 180 Вт, для такого ЗУ не подходят. Хотя сердечник позволяет сделать на нем и более мощный трансформатор, если первичную обмотку намотать проводом большего диаметра.

Все же в этом ЗУ можно использовать трансформаторы ТС-270 и ТС-320 без перемотки первичной обмотки. Это трансформаторы от старых отечественных телевизоров, но цветных лампово-полупроводниковых УЛПЦТ и УЛПЦТИ. Их мощность 270...320 Вт. Таких трансформаторов достаточно много. Параметры и данные обмоток (точнее, полуобмоток) приведены в **таблице**.

Для тока обмотки в 10 А достаточно использовать обмоточный провод диаметром 1,8...2 мм.

Имеющиеся у автора письма диоды Д242А (100 В, 10 А) в выпрямительный мост ЗУ нужно ставить по два, параллельно в каждое плечо и желательно на радиатор.

Иван Николаевич также спрашивает, можно ли использовать в этом ЗУ транзисторы КТ808А?

Транзисторы КТ808А можно использовать в качестве регулирующего элемента, включая два параллельно.

По просьбе нашего читателя **Алексея Ивановича Блинова** из Харькова на вкладке этого номера (с. 27-30) размещена первая часть схемы беспроводного телефона Panasonic KX-TG9343S DECT 6.0. Окончание этой схемы будет в следующем номере.

От имени редакции на вопросы отвечал главный редактор Игорь Безверхний

Тип трансформатора	Обмотки		Кол-во витков	Провод, мм	Сопротивление, Ом	Напряжение, ном. В	Ток, А
	Номер	Выводы					
ТС-270-1 ТС-270-2 СТ-270-1	I	1-2-3	275+43	ПЭВ-1 0,85	1,7+0,3	110+17	1,25
	I'	1'-2'-3'	275+43	ПЭВ-1 0,85	1,7+0,3	110+17	1,25
	II	9-4-14	6+315	ПЭВ-1 0,5	0,1+15	2,2+122	0,4
	II'	9'-4'-14'	6+315	ПЭВ-1 0,5	0,1+15	2,2+122	0,4
	III	5-15	183	ПЭВ-1 0,31	5,2	71	0,2
	III'	5'-15'	183	ПЭВ-1 0,31	5,2	71	0,2
	IV	6-16	183	ПЭВ-1 0,31	5,2	71	0,2
	IV'	6'-16'	183	ПЭВ-1 0,31	5,2	71	0,2
	V	7-17	247	ПЭВ-1 0,2	35	97	0,07
	V'	7'-17'	247	ПЭВ-1 0,2	35	97	0,07
	VI	8-18	42	ПЭВ-1 0,91	0,2	16,5	1,85
	VI'	8'-18'	42	ПЭВ-1 0,91	0,2	16,5	1,85
	VII	10-20	8,5	ПЭВ-1 0,75	0,1	3,3	0,9
	VII'	10'-20'	8,5	ПЭВ-1 0,75	0,1	3,3	0,9
	VIII	11-21	9	ПЭВ-1 1,12	0,1	3,3	2,1
	VIII'	11'-21'	9	ПЭВ-1 1,12	0,1	3,3	2,1
	IX	12-22	9	2хПЭВ-1 0,85	0,1	3,4	2,95
	IX'	12'-22'	9	2хПЭВ-1 0,85	0,1	3,4	2,95



Любительская связь и радиоспорт

Ведущий рубрики **Анатолий Перевертайло, UX7UN**

(**rx ON6DX, F6AJA, DJ6US, JI3DST, E21EIC, DL6KVA, I1JQJ, S57VW, LZ3FN, MM0DFV, NG3K, EA7FTR, G3XTT, SM0XBI, F5NQL, OH3JR, SP5UAF VU2CDP, GM0HCQ, SV1EJD, G3KMA, LA9JKA, VA3RJ**)

Особая благодарность за постоянную помощь радиолюбителям г. Омска RW9MC и UA9MHN

IARU NEWS - 2 июля 2015 г. завершилось голосование по вопросу приема Association Burundaise des Amateurs Radio et Television (ABART) в члены IARU. Для принятия решения требовался 51 голос «за»; при этом было подано 67 голосов «за» и ни одного «против» и, таким образом, Предложение № 253 было принято. В администрацию первого района IARU также поступило предложение о том, чтобы Международный секретариат вновь рассмотрел вопрос приема в члены IARU косовской радиолюбительской ассоциации Shoqata e Radio Amatoreve te Kosoves (SHRAK). Два голоса за прием SHRAK были поданы в IARU вскоре после истечения крайнего срока голосования. Если бы эти два голоса поступили до его истечения, их было бы достаточно для принятия соответствующего предложения. Администрация первого района IARU и Международный секретариат решили в данных обстоятельствах, что целесообразно вновь представить это предложение на голосование своих членов (Предложение № 254). Крайним сроком подачи голосов в Международный секретариат является 9 декабря 2015 г.

YASME FOUNDATION'S SUPPORTING GRANTS - Правление фонда Yasme Foundation (www.yasme.org)

объявило о предоставлении следующих грантов в рамках его целей, направленных на развитие радиолюбительства:

- Гранта Организационному комитету Командного чемпионата по радиоспорту на КВ 2018 (WRTC) на оплату организационных и лицензионных расходов для двух станций со специальными позывными;
- Гранта сети Reverse Beacon Network для приобретения оборудования, необходимого для установки сетевого узла на клуб-станции ET3AA в Эфиопии;
- Гранта представителю Voodoo Contest Group для приобретения учебных материалов, которые будут использоваться для подготовки будущих радиолюбителей в Либерии.

VOACAP NEWS - VOACAP Propagation Planner v2.0b - бесплатная программа для планирования прохождения для HF-контестменов и DX-менов. Новая онлайн-версия позволяет осуществлять все трудоемкие операции на сервере VOACAP и показывает результаты графически двумя способами: по зонам CQ или ITU (по короткому (short-path) или длинному (long-path) пути) и в виде таблиц по зонам по диапазонам (SP и LP): см. <http://voacap.blogspot.fi/2015/07/voacap-propagation-planner-revisited.html>.

VOACAP DX Charts - «сопутствующий сервис», позволяющий создавать прогноз прохождения по короткому или длинному пути из QTH пользователя до мест проведения ряда предстоящих DX-экспедиций: см. <http://voacap.blogspot.fi/2015/07/introducing-voacap-dx-charts.html>.

PACIFIC TOUR - Uli, DL2AH, будет активен позывными NH0/DL2AH с острова Rota, Северные Марианские о-ва (OC-086) и V63AH с острова Yap (OC-012), Микронезия. Он будет работать в основном SSB на диапазонах 40-10 метров мощностью 100 Вт. QSL via DL2AH, только direct.

3A, MONACO - Giuseppe, IK5WWA, сообщил, что будет активен из Монако позывным 3A/IK5WWA. Он будет работать на КВ-диапазонах и диапазоне 6 метров.

9A, CROATIA - Eddy, DM5JBN, будет активен позывным 9A/DM5JBN с острова Cres (EU-136). QSL via home call, direct или через бюро, LoTW и eQSL.

9G, GHANA - Piotr, SP3UQE, будет активен позывным 9G5SP из Ганы с середины сентября. Он будет работать SSB и RTTY на диапазоне 20 метров. QSL via SP3UQE (QSL за связи, про-





веденные в апреле 2005 г., по-прежнему via DL7DF).

9M2, MALAYSIA - Операторы из Malay Amateur Radio Society of Northern Peninsular Malaysia будут активны под позывным 9M4KI с острова Pulau Songong (AS-058), Западная Малайзия. Они будут работать SSB на диапазонах 40-10 метров. QSL via 9W2ZHL, только direct.

BV, TAIWAN - Большая группа операторов будет активна позывным BV9A с островов P'enghu (AS-103), Тайвань. QSL via BV2KI.

BY, CHINA - B7/BA4TB (он также примет участие в IOTA Contest), B7/BD4TS, B7/BH4TVU и B7/BH4XAE будут активны с острова Хайнань (Hainan) (AS-094). QSL via home calls.

BY, CHINA - Chen, BA7CK (QSL via BA4TB), и Wu, BA7IA (QSL via home call), будут находиться на острове Yongxing (Woody) (AS-143) в командировке. В свое свободное время они планируют работать в эфире SSB, CW и RTTY, в основном на диапазонах 20-6 метров.

BY, CHINA - Chinese Radio Amateur's Club (CRAC) и Chinese Radio Sports Association (CRSA) будут представлены 4 HQ-станциями в IARU HF World Championship (Чемпионате мира по радиосвязи на KB): B1HQ, B4HQ, B5HQ и B7HQ (QSL via BA4EG для всех четырех позывных). Они будут давать множитель CRAC.

CT, PORTUGAL - Luis, CT1EEQ/p, Arlindo, CT1EGW/p, и Luis, CT4NH/p, будут активны с острова Berlenga (EU-040). QSL via home calls.

CX, URUGUAY - Операторы из Radio Club Uruguayo активны позывным CW1R с маяка Punta del Este в ходе International Lighthouse/Lightship Weekend («Международного дня активности маяков»). Они работают CW, SSB и цифровыми видами на диапазонах 80-10 метров, используя две станции.

QSL via CX1AA, через бюро или direct по адресу: Radio Club Uruguayo, P.O. Box 37, 11000, Montevideo, Uruguay).

D6, COMOROS ISL. - Ken, LA7GIA, будет активен позывным D67GIA из Moroni, Коморские острова (AF-007). Он планирует работать на диапазонах 40-10 метров CW, RTTY и немного SSB.

QSL via home call, только direct.

DL, GERMANY - Jan, DG8HJ, будет активен позывным DG8HJ/p с острова Fehmarn (EU-128), возможно также в ходе Contest.

QSL via DG8HJ, direct или через бюро.

DL, GERMANY - DL7AT и другие операторы будут активны позывным DA0T/p с острова Usedom (EU-129). QSL via DL7AT.

DL, GERMANY - DG1LS/p, DN2SX/p, DN7OMB/p и DO7OMB/p будут активны с острова Hooge (EU-042). Они будут использовать также позывной DL0SX/p.

QSL для всех позывных direct или через бюро.

E5_sc - Jacek, SP5EAQ, будет активен позывным E51EAQ с острова Rarotonga (OC-013), Южные острова Кука, в течение двух недель, начиная с 19 октября. Он будет работать SSB на диапазонах 80-10 метров и примет участие в CQ WW DX SSB Contest.

QSL via SP7DQR (OQRS см. на <http://e5.sp5drh.com>, direct или через бюро и LoTW.

ES, ESTONIA - YL2BK, YL2TD и YL3BU будут активны позывным ES8/YL1ZX с острова Kihnu (EU-178).

QSL via home call.

ET, ETHIOPIA - Андрей/UR4LRQ, Игорь/UY5LW и Ярослав/UW7LL были активны со станции ET3AA с 4 июля до 21 августа. Они находились там в деловой поездке и работали в эфире с коллективной радиостанции в свободное время.

QSL via US0LW, лог ET3AA/07/08/2015 см. на Club Log'e.

F, FRANCE - Geoffrey, F4FVI, будет активен позывным TM15YEU с острова Yeu (EU-064). Он будет работать QRP на диапазоне 40 метров SSB.

QSL via home call, direct или через бюро, eQSL и LoTW.

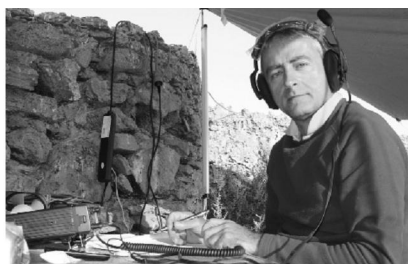
F, FRANCE - Marc, F8DRA, будет активен позывным F8DRA/p с острова Oleron (EU-032).

QSL via F8DRA.

F, FRANCE - Специальная станция TM100E будет активна по случаю 100-го Всемирного конгресса эсперанто, который будет проходить в городе Лилль. Планируется работа на диапазонах 40, 20, 15 и 10 метров SSB.

QSL via F8CFE.

F, FRANCE - Специальная станция TM37CDXC будет активна 5-19 сентября по случаю проведения 37-й конференции Clipperton DX Club'a (<http://wp.cdxc.org/>). Она будет проходить в Bitché, Лотарингия, 18-20 сентября.



Все QSO будут автоматически подтверждены через бюро.

F, FRANCE - F5RVO/p будет активен с острова Verte (EU-095).

QSL via home call, direct или через бюро.

F, FRANCE - Bernard, F9IE, будет активен позывным TM73IE из своего домашнего QTH на острове Noirmoutier (EU-064) в течение 15 дней в период с 11 августа по 5 октября. Он будет работать на диапазонах 40-6 метров CW и SSB.

FY, FRENCH GUIANA - Christian, F5UII, будет активен в свое свободное время позывным FY/F5UII из Куру, Французская Гвиана. Он будет работать SSB и RTTY из радиоклуба FY5KE, в основном до 11 UTC, примерно в 15-17 UTC и после 22 UTC. В IOTA Contest он использовал позывной FY/F5UII/p, работая с острова Ile Royale (SA-020).

QSL via home call (все QSO, проведенные с SA-020, будут автоматически подтверждены через бюро).

G, ENGLAND - Операторы из Royal Naval ARS London Group будут работать специальным позывным B70VJ по случаю 70-летия победы над Японией и окончания II мировой войны. QSL via G0TOC.

G, ENGLAND - Derek, G3KHZ, и Steve, G4EDG, будут активны из Longstone, острова Farne (EU-109). QSL via G3KHZ.

GJ, JERSEY ISL. - Служба береговой охраны Джерси аннулировала ранее выданное разрешение, и команда F6KOP была вынуждена отменить экспедицию на остров Maitresse (EU-099).

GJ, JERSEY ISL. - Frederik, ON8ZL, и Peter, ON8ZZ, позывным MJ/OT9Z (QSL via ON8ZL) с острова Джерси (EU-013). Они будут работать SSB, CW и цифровыми видами на KB-диапазонах (на диапазоне 6 метров при наличии прохождения). Frederik примет участие в IOTA Contest позывным GJ2A.

GJ, JERSEY ISL. - Операторы из F6KOP Team будут активны с острова Maitresse (EU-099), Джерси. Они будут работать четырьмя станциями на диапазонах 80-6 метров SSB и CW. QSL через бюро, OQRS или direct via F6KOP.

GM, SCOTLAND - Iain, MM0TFU, будет активен позывным MM0TFU/p с острова Arran (EU-123). QSL via home call (direct) и LoTW.

ЛЕТНЯЯ АКТИВНОСТЬ

EUROPE	EU-120	G6LD	AS-117	JA4GXS/4
EU-001	EU-120	G7O	AS-134	BD3QZ
SV5/ON4BCV/p	EU-121	EJ1Y	AS-143	BA7CK
EU-001	EU-122	GI5O	AS-143	BA7IA
EU-004	EU-123	GM5TO	AS-200	J13DST/5
EU-005	EU-123	GM9N	AS-200	J13DST/5
EU-008	EU-123	MM3T	AS-201	TC0MI
EU-008	EU-123	MM0TFU/p		
EU-009	EU-124	GW3TTC/p	AFRICA	
EU-009	EU-124	GW8K	AF-007	D67GIA
EU-009	EU-125	OZ7BQ/p	AF-013	5R8HT
EU-009	EU-125	OZ9IC	AF-018	IH9YMC
EU-010	EU-125	OZ/DO5EBB	AF-024	S79DPX
EU-010	EU-127	DR0F	AF-024	S79OWZ
EU-012	EU-128	DG8HJ/p		
EU-012	EU-129	DA0T/p	N.AMERICA	
EU-013	EU-129	DH0JAE/p	NA-001	N4YLC/C6A
EU-013	EU-129	DL0KWH/p	NA-008	VE3KTB/VY0
EU-013	EU-129	SP/IK3GES/p	NA-012	T19/RA9USU
EU-013	EU-129	DA0T/p	NA-012	T19/T12HMJ
EU-014	EU-130	IV3CTT/p	NA-016	ZF2EE
EU-015	EU-131	IQ3ME/p	NA-022	VP2ERM
EU-015	EU-132	SN1D	NA-026	N2GC
SV9/OE3MCS/p	EU-135	SF2X/p	NA-027	VO10K
EU-015	EU-136	9A/OM2FY	NA-029	VY2TT
EU-016	EU-136	9A/OM5AW	NA-034	W4FDX
EU-016	EU-136	9A8CV	NA-036	VE7JH
EU-018	EU-136	9A/DM5JBN	NA-046	K1V5J
EU-019	EU-138	SD7B	NA-055	W2IY
EU-021	EU-140	OG5A	NA-062	KG4JSZ
EU-021	EU-140	OH5TS	NA-066	KT5BSA
EU-024	EU-142	ED1M	NA-067	W4O
EU-025	EU-145	CR5CW	NA-067	WB8YJF/4
EU-025	EU-146	PA/OQ4T	NA-083	K4P
EU-025	EU-146	PA5TT	NA-099	KP3Z
EU-028	EU-147	R1KRG	NA-100	V29SH
EU-029	EU-165	IM0/IOPNM	NA-110	AA4V
EU-029	EU-169	ZA0I	NA-111	N20B
EU-030	EU-170	9A/DK3QZ	NA-128	VE2TLH
EU-031	EU-170	9A/OK1RS	NA-128	XM2I
EU-031	EU-170	9A1AA/p	NA-142	W4/DF2MM
EU-031	EU-171	OU4ZZ	NA-143	K5KUA/5
EU-032	EU-171	OZ/DL7CX	NA-169	W7T
EU-034	EU-172	5P2I/p	NA-212	H76W
EU-034	EU-172	OZ/DL2JRM	NA-220	OX3LX
EU-038	EU-172	OZ/DL5CW		
EU-040	EU-172	OZ/DL8MF	S.AMERICA	
EU-040	EU-172	OZ/ON7JA	SA-003	PY0F/PP1CZ
EU-040	EU-172	5P2I/p	SA-004	HC8/G8OFQ
EU-042	EU-172	OZ/DL8MF	SA-004	HC8/LU9EFO
EU-042	EU-175	CR2W	SA-005	3G0ZC
EU-042	EU-177	SM5CKV/p	SA-018	CE7KF
EU-042	EU-177	7S5A	SA-020	FY/F5UII/p
EU-042	EU-177	SM5CKV/p	SA-024	PW2C
EU-042	EU-178	ES8/YL1ZX	SA-024	ZW2WCA
EU-049	EU-179	UZ2I/p	SA-025	ZW8K
EU-054	EU-179	UR7CQ/p	SA-027	PP5VX
EU-055	EU-179	UT2II/p	SA-028	ZV2VS
EU-055	EU-179	UT7CR/p	SA-029	ZV1M
EU-057	EU-179	UZ2I/p	SA-029	PS1AI
EU-059	EU-181	LZ0I	SA-042	PX8K
EU-061	EU-185	RU6DX/p	SA-047	ZV5O
EU-064	EU-187	J49G	SA-055	LU4AA/D
EU-064	EU-187	SW9AA	SA-060	PX8I
EU-064	EU-191	YP0H	SA-069	XR1T
EU-067			SA-071	PW2G
EU-067			SA-099	RJ2/LA9PTA
EU-073	ASIA			
EU-073	AS-002	A92AA	OCEANIA	
EU-073	AS-018	RA0FF	OC-012	V63J
EU-077	AS-020	BV0TW	OC-012	V63AH
EU-080	AS-046	9M2SE	OC-013	E50A
EU-084	AS-058	9M4KI	OC-013	E51AGY
EU-087	AS-060	DS4DRE/4	OC-013	E51DWC
EU-090	AS-066	RIONZ	OC-013	E51EAQ
EU-091	AS-082	R3RRC/0	OC-015	T2GC
EU-092	AS-084	DS2GOO/4	OC-035	YJ0GA
EU-095	AS-094	B7/BA4TB	OC-086	NH0/DL2AH
EU-096	AS-094	B7/BD4TS	OC-086	NH0J
EU-103	AS-094	B7/BH4TVU	OC-093	DV1UD/p
EU-105	AS-094	B7/BH4XAE	OC-110	YJ8RN
EU-114	AS-102	BO0K	OC-139	VK4AAC/5
EU-120	AS-103	BV9A	OC-147	YB4IR/9
EU-120	AS-107	E27EK/p		

**«СКТВ»****ЗАО «РОКС»**

Украина, 03148, г. Киев,
ул. Г. Космоса, 2Б
т/ф: (044)407-37-77;
407-20-77, 403-30-68
e-mail: pks@roks.com.ua
http://www.roks.com.ua

Спутниковое, эфирное ТВ. Многоканальные цифровые системы с интегрированной системой условного доступа МИТРИС, MMDS.

Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. Модуляторы ЧМ, QPSK, QAM 70 МГц, RF, L-band. Охранная сигнализация, видеонаблюдение.

НПФ «Видикон»

Украина, 02099, Киев, ул. Зрошувальна, 6
тел.: 567-74-30, 567-83-68,
факс: 566-61-66

e-mail: vcb@vidikon.kiev.ua
http://www.vidikon.kiev.ua

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных, фильтров и изоляторов, ответвителей магистральных и разъемов, головных станций и модуляторов.

«ВИСАТ» СКБ

Украина, 03115, г. Киев,
ул. Святошинская, 34,
т/ф: (044) 403-08-03,
тел: 452-59-67, 452-32-34
e-mail: visat@i.kiev.ua
http://www.visatUA.com

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPS; 2,4 ГГц; MMDS 16-dBi; GSM, ДМВ 1 кВт. СВЧ модули: гетеродины, смесители, МШУ, усилители мощности, приемники, передатчики. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

«Влад+»

Украина, 03134, г. Киев,
ул. Булгакова, 18, т/ф: (044) 458-56-68,
тел.: (044) 361-22-89, (044) 383-87-13.
e-mail: vlad@vplus.kiev.ua
www.vlad.com.ua

Оф. представитель фирм ABE Elettronika-AEV-CO. EI-ELGA-Elenos, ANDREW. ТВ аналоговые и цифровые передатчики, FM транзисторные передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование. Антенны передающие для ТВ и FM, фидер для тракты ТВ и FM, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Доставка оборудования из-за границы и таможенная очистка груза. Услуги таможенно-лицензионного склада. Монтаж печатных плат.

Beta tvcom

Украина, 83004, г. Донецк,
ул. Гаражная, 39,
т/ф. (062) 381-81-85, 381-98-03,
381-87-53, 386-36-33, 386-36-45
http://www.betatvcom.dn.ua,
e-mail: office@betatvcom.dn.ua

Производство сертифицированного оборудования: полный спектр оборудования для цифрового ТВ; ГС на цифровых

и аналоговых модулях для КТВ, цифровые и аналоговые ТВ и FM передатчики 1 – 2000 Вт, системы MMDS, МИТРИС, ЦРПС диапазона 7-40ГГц до 155 Мбит/с, оптические передатчики 1310 и 1550 нм. Измерительные приборы 5-26000 МГц.

РаТек-Киев

Украина, 03056,
г. Киев, пер. Индустриальный, 2
тел: (044) 277-67-41,
т/ф: (044) 277-66-68
e-mail: ratek@torsat.kiev.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ**ООО НПФ «ПРОЛОГ-РК»**

Украина, 04212, г. Киев,
ул. Маршала Тимошенко, 4а, к.74
тел: (044) 451-46-45, 451-85-21,
факс: 451-85-26
e-mail: prolog@ipnet.ua

Оптовые и мелкооптовые поставки импортных и отечественных р/электронных компонентов, в том числе с приемкой «1», «5», «9». Техническая и информационная поддержка, гибкая система скидок, поставка в кратчайшие сроки.

ООО «АМел»

02098, м. Київ,
пр-т. Тичини, буд. 4, оф. 9
тел: (044) 294-26-84
факс: (044) 294-24-66
http://www.amel.com.ua
e-mail: info@amel.com.ua

Активные и пассивные радиоэлектронные компоненты импортного производства (NXР.Atmel), коннекторы, кабельно-проводниковая продукция, изготовление и монтаж печатных плат. Гибкие цены, доставка.

«РКС КОМПОНЕНТЫ»

Украина, 03087, г. Киев,
ул. Чоколовский бульвар, 42а, 1-й этаж.
тел./факс: (044) 220-01-72
e-mail: rcs1@rcs1.rel.com
www.rcscomponents.kiev.ua

Склад ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ в Киеве. Прямые поставки от производителей.

ООО «РТЭК»

Украина, 04119, г. Киев,
ул. Дегтяревская, 62, офисный центр
«Ферммаш», оф. 46.
тел: (044) 456-98-69, (044) 456-51-27,
(044) 520-04-77, 520-04-78, 520-04-79
e-mail: chip@rainbow.com.ua
http://www.rainbow.com.ua
http://www.rtcс.ru

Официальный дистрибьютор на Украине ATMEL, MAXIM/DALLAS, INTERNATIONAL RECTIFIER, NATIONAL SEMICONDUCTOR, ROHM.

RCmarket.ua

Розничный интернет-магазин радио-деталей

Украина, 61108, Харьков, а/я 9416
e-mail: info@RCmarket.ua
http://www.RCmarket.ua
Возможность оплаты при получении. Доставка по всей Украине.

- Конденсаторы
- Микросхемы
- Транзисторы
- SMD компоненты
- И многое другое!

Компанія SEA

Україна, 02094, м. Київ,
вул. Краківська, 13Б.
тел.: (044) 291-00-41 (багатоканальний)
т/ф: 291-00-42
e-mail: info@sea.com.ua
http://www.sea.com.ua
Регіональні представництва:
Дніпропетровськ: dnipro@sea.com.ua;
Харків: kharkiv@sea.com.ua
Львів: lviv@sea.com.ua;

Севастополь: sevastopol@sea.com.ua;
Одеса: odessa@sea.com.ua;
Донецьк: ns@sea.com.ua.

Електронні компоненти; електротехнічна продукція; кабельно-дротова продукція; промислові комп'ютери; бездротові компоненти, світлодіодна продукція і оптоелектроніка; джерела живлення; вимірювальні пристрої; лічильники електроенергії; паяльне обладнання, витратні матеріали та інструмент; контрактне виробництво.

SPARE-PART

Украина, 03150, г. Киев,
ул. Большая Васильковская, 80
тел. (098) 561-8558, (066) 355-39-44
http://www.sparepart.com.ua
e-mail: support@sparepart.com.ua

Электронные компоненты: микросхемы, модули, дисплеи, лазерные головки, конденсаторы. Со склада и под заказ, от 1 ед.

VD MAIS

Украина, г. Киев, 03061,
ул. М. Донца, 6
тел: (044) 492-88-52 (многокан),
220-0101, факс: 220-0202
e-mail: info@vdmis.kiev.ua
http://www.vdmis.kiev.ua

Эл. компоненты, системы промавтоматики, измерительные приборы, шкафы и корпуса, оборудование SMT, изготовление печатных плат. Дистрибьютор: Agilent Technologies, AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC POWER, Cree, DDC, ELECTROLUBE, ESSEMTEC, FILTRAN, GEYER ELECTRONIC, IDT, Hameg, HARTING, KINGBRIGHT, Kroy, LAPPKABEL, LPFK, MURATA, PACE, RECOM, Rittal, Rohm, SAMSUNG, Siemens, SCHROFF.

«ТРИОД»

Украина, 03194, г. Киев-194,
ул. Зодчих, 24
т/ф: (044) 405-22-22, 405-00-99
e-mail: ur@triod.kiev.ua
http://www.triod.kiev.ua

Радиолампы пальчиковые 6Д..., 6Н..., 6П..., 6Ж..., 6С и др. Генераторные лампы Г, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС и др. Тиратроны, кенотроны. Магнетроны, лампы бегущей волны, клистроны, разряд-

ники. Электронно-лучевые трубки, видеоконцы, ФЭУ. Контактные ДМР, ТКС, ТКД и др. Автоматы защиты АЗР, АЗСГК и др. СВЧ модули 1ГИ., 1УИ., 1УСО и др. Сельсины, двигатели. Высоковольтные конденсаторы К15-11, К15У-2 и др. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

ООО «Дискон»

Украина, 04073, г. Киев, ул. Семёна Скляренко, 9
т/ф: (044) 359-05-04, (096) 783-26-37
e-mail: sales@discon.ua
http://www.discon.ua
Электронные компоненты. Самый большой склад вентиляторов и аксессуаров от компаний SUNON SAS (Тайвань). Компоненты для компенсации реактивной мощности Ercos (Германия). Элементы для индустриальной автоматики: термостаты, гигростаты, решетки, нагревательные элементы и пр. продукция Fandis (Италия). Лампы СКЛ, ЛПО, ЛПС, Протон-Импульс (Россия, г. Орел). Светодиодная продукция TM Voltex (офисное, уличное и промышленное освещение). Автоматические выключатели и контакторы SEZ и Voltex. Трансформаторы для печатного монтажа Zettler. Силовые модули Semikron (Германия). Алюминиевый профиль Eural (Италия). В наличии на складе. Прямые поставки.

ООО «ПАРИС»

г. Киев, пр-кт Победы, 30, кв. 72
тел: (044) 286-25-24, 527-99-54,
т/ф: 285-17-33
e-mail: paris@mail.paris.kiev.ua
www.parisgroup.com.ua
Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование, выключатели и переключатели. Электрооборудование: шкафы, щиты, коробка, лотки, пускатели. ЖКИ, светодиодная продукция. Инструмент.

ООО «Компонент Сервис»

Киев, пер. Красноармейский, 14,
тел/факс +38 (044) 525-00-44,
525-0053, 408-70-45
E-mail: tkd@tkd.com.ua
http://www.tkd.com.ua
Электронные компоненты стран СНГ и импортные: конденсаторы, кварцевые резонаторы, дроссели, трансформаторы, ферриты, резисторы и другие необходимые Вам электронные компоненты со склада и под заказ.

GSM СТОРОЖ

Украина, г. Ровно
тел.: (097) 48-13-665
http://www.gsm-storozh.com.ua
e-mail: info@gsm-storozh.com,
maric@mail.ru
Охранные устройства с оповещением по каналу сотовой связи – охрана объектов с оповещением на телефон (звуковое, SMS и GPRS сообщения), дистанционное управление устройствами, определение координат автотранспорта (GSM и GPS навигация), возможность дистанционного контроля группы объектов (DTMF, CSD, GPRS диспетчер). Разработка, производство, внедрение. Гибкие цены, гарантия, доставка по СНГ.

«ЭлКом»

Украина, 69000, г. Запорожье,
пр. Ленина, 152, (левое крыло), оф. 309
т/ф: (061) 220-94-11,
тел.: 220-94-22
e-mail: elcom@elcom.zp.ua
http://www.elcom.zp.ua
Эл. компоненты отечественного и импортного производства со склада и под заказ. Спец. цены для постоянных покупателей. Доставка почтой. Продукция в области проводной связи, электроники и коммуникаций. Разработка и внедрение.

ОЛЬВИЯ Электра

Украина, 03113, г. Киев,
ул. Дружковская, 10, оф. 711
тел.: (044) 503-33-23, 599-75-50
e-mail: korpus.kiev@gmail.com
http://www.korpus.kiev.ua
Корпуса пластиковые для РЭА, кассетницы. Пленочные клавиатуры. Кабельно-проводниковая продукция.

ООО «РЕКОН»

Украина, 03168, г. Киев,
ул. Авиастроителя Антонова, 5, оф. 108
e-mail: rekon@rekon.kiev.ua
http://www.rekon.kiev.ua
Поставки электронных компонентов. Гибкие цены, консультации, доставка.

Корпорация «ТЕХЕКСПО»

Украина, 79015, м. Львів,
вул. Героїв УПА, 71д
тел.: (032) 232-54-33, 232-54-36
т/ф: (032) 295-21-65
e-mail: tehexpo@tehexpo.lviv.ua
Прямі поставки зі складів ТМЕ (Польща). Електронні компоненти. Контрольно-вимірювальна техніка. Паяльне обладнання та аксесуари. Виготовлення друкованих плат.

ООО «Серпан»

Украина, г. Киев, бул. И. Лепсе, 8
тел.: (044) 594-29-25, 454-13-02, 454-11-00
e-mail: serpan@serpan.kiev.ua
www.serpan.kiev.ua
Предлагаем со склада и под заказ: разъемы 2РМ, СШР, ШР и др. Конденсаторы, микросхемы, резисторы. Предохранители, диоды, реле и другие радиокомпоненты.

ООО «Имрад»

Украина, 04112, г. Киев, ул. Шутова, 9
т/ф: (044) 490-2195, 490-21-96,
495-21-09/10
e-mail: imrad@imrad.kiev.ua
http://www.imrad.kiev.ua
Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве.

ООО «КОМИС»

Украина, 03150, г. Киев,
пр. Краснозвездный, 130
т/ф: (044) 525-19-41, 524-03-87
e-mail: gold_s2004@ukr.net
http://www.komis.kiev.ua
Комплексные поставки всех видов отечественных эл. компонентов со склада в Киеве. Поставка импорта под заказ. Спец. цены для постоянных клиентов.

ТОВ «ЕЛЕКОМ»

Україна, м. Київ,
бул. Т.Шевченка 38, к.47
т/ф: (044) 239-73-23
e-mail: office@elecom.kiev.ua
web: www.elecom.kiev.ua
Компанія «Елеком» займається поставками будь-яких видів електронних компонентів (у тому числі особливо рідкісних, раритетних і знятих з виробництва) загальною номенклатурою понад 60 мільйонів найменувань (від 1 шт.).

ООО «Радар»

Украина, 61058, г. Харьков,
(для писем а/я 8864)
ул. Данилевского, 20 (ст. м. «Научная»)
тел.: (057) 754-81-50,
факс: (057) 715-71-55
e-mail: radio@radar.org.ua
Радиоэлементы в широком ассортименте в наличии на складе: микросхемы, транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы, элементы индикации, разъемы, установочные изделия и многое другое. Возможна доставка почтой и курьером.

ООО «РАДИОКОМ»

Украина, 21021, г. Винница,
ул. Келецькая, 60, к. 1
тел.: (0432) 53-74-58, 65 72 00,
65 72 01, (050) 523-62-62,
(050) 440-79-88, (068) 599-62-62
e-mail: radiocom@svitonline.com
http://www.radiocom.vinnitsa.com
Радиокомпоненты импортного и отечественного производства. Керамические, электролитические и пленочные конденсаторы. Резисторы. Диоды, мосты, стабилизаторы напряжения. Стабилитроны, супрессоры, разрядники, светодиоды, светодиодные дисплеи, микросхемы, реле, разъемы, клеммники, предохранители.

Setron GmbH

Украина, 02232, г. Киев,
ул. М.Цветаевой, 16-В, оф. 190
тел. (067) 935 86 57, (095) 941 18 18
e-mail: roman.vakulko@setron.de
http://www.setron.de
Поставка электронных компонентов ведущих мировых производителей: Linear Technology, Rafi, Samtec, Kingbright, JST, Jamicon, Aimtec, FINDER, AOS, Murr и др..
Активные, пассивные полупроводниковые компоненты, коннекторы, светодиоды, дисплеи, кабель, электромеханические компоненты, инструмент. Склад продукции в Германии. Гибкие цены и лояльные условия поставки. Поддержка проектов.

ООО «ДЛС-РАДИОДЕТАЛ»

WWW.RADIODETAIL.COM.UA
Павильон 9В «Радиодетали»
Киевский радиорынок
«Караваевы дачи»
тел.: (044) 362-04-24,
(044) 242-20-79,
(067) 445-77-72, (095) 438-82-08
Электронные компоненты и оборудование для производства и ремонта электронной техники.



