

Издается с января 1993 г.
№ 1 (272)
январь 2017

Ежемесячный научно-популярный журнал
Свидетельства о регистрации:
Украина – КВ №18826-7626Р от 04.04.2012г.
Россия и СНГ – РП №268 от 25.09.2012г.

Редакционная коллегия:

Главный редактор
И.Б. Безверхний

В.Г. Бондаренко
С.Г. Буни, UR5UN
М.П. Власюк
А.М. Зинovieв
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. Зинovieв, 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: 16.01.2017 г.
Дата выхода номера: 24.01.2017 г.
Формат 60x84/8. Усл. печ. лист. 7,54
Учтн. 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) 550-92-44

Реферируется ВИНТИ:
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. Мнение редакции может
не совпадать с точкой зрения авторов
статей.

Новостная информация взята из открытых
интернет-источников

© Издательство «Радиоаматор», 2017

СОДЕРЖАНИЕ

2. Стереосулитель для мультимедийных устройств на микросхеме TDA7496SA.....А. Бутов
5. Памяти товарища!
6. Два варианта УМЗЧ с токовой ОС и выходным каскадом
на биполярных мтранзисторах.....А. Сафонов
10. Доработка информационной панели компьютерного корпуса «Delux MG416»....А. Бутов
11. Устройство для управления однофазными асинхронными двигателями.....К. Коломойцев
13. Доработка автомата кратковременного включения лестничного освещения...А. Николаев
16. Простой уровнемер.....А. Радченко
18. Нестандартное использование компьютерного ИП.....А. Кашкаров
22. Испытательный стенд на основе лабораторного 9 А автотрансформатора.....А. Зыюк
25. Общие принципы передачи и приёма сигналов по системе DVB-S2.....В. Федоров
- 27 – 30. Схема электрическая принципиальная телевизора цветного изображения
«Горизонт 27/32LCD825»
32. Устройство для проверки свечей зажигания.....С. Бабын
34. Приборы управления нагрузкой в наборах Master.....О. Пугач
36. Эксперименты с Wi-Fi. Монтаж 1.....С. Рюмик
38. Солнечная энергетика в Украине: итоги и перспективы.....С. Алехина
40. Новогодний сувенир.....О. Белоусов
42. Схемотехника предварительных усилителей с повышением напряжения питания
на таймере NE555.....П. Петров
45. Генератор с регулируемой шириной импульсов.....М. Шустов
45. Отвечаем на вопросы и письма наших читателей
46. Новости науки и техники
48. Особенности телевизионного шасси MC-059C компании LG.....И.Безверхний
51. Бюллетень КВ+УКВ.....А. Перевертайло
54. Визитные карточки
56. Техническая литература

Дорогие друзья!

На дворе зима 2017-го года, и у вас в руках первый в этом году номер журнала «Радиоаматор». Погода зимой этого года бьет все рекорды холода. Прямо не погода, а непогода. Снег и морозы добрались до Турции, Италии, Греции и даже до севера африканского континента.

Жертвы и пострадавшие от холодов есть не только на севере, но и на юге Европы, а также в США.

В плохую холодную погоду из дому выходить не хочется – самое время «погреться» у паяльника, собирая разные радиолюбительские поделки, ремонтируя и восстанавливая, отложенные «на потом», промышленные и радиолюбительские устройства. Надеюсь, вам поможет в этом наш журнал.

В этом году круг наших читателей пополнился новыми подписчиками.

Закончилась подписная кампания на периодические печатные издания на весь 2017 год и первое полугодие этого года.

Всё же замечу, что подписка на наш журнал с ближайшего номера не прекращается никогда. Если вы не успели оформить подписку с января 2017 года, то можно подписаться с ближайшего месяца на почте. Наш подписной индекс в Украине и в России: 74435.

Недостающие номера журналов можно приобрести через издательство. Кроме того, в Украине можно оформить подписку на наши издания на любой срок через издательство «Радиоаматор». Пишите, звоните. Мы всегда рады видеть вас среди читателей нашего журнала.

Любые предложения по улучшению нашего журнала принимаются. Присылайте их 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



Стереосуилитель для мультимедийных устройств на микросхеме TDA7496SA

Андрей Бутов, с. Курба Ярославской области.

Большая часть компактных мультимедийных устройств, мобильных телефонных аппаратов, коммуникаторов и небольших телевизоров имеют весьма плохое качество звука, воспроизводимого через встроенные динамические головки.

Чтобы получить значительное лучшее качество звучания можно изготовить несложный усилитель мощности звуковой частоты (УМЗЧ), а для удобного использования совместно с ним мобильных устройств, оснастить его USB портом, от которого мультимедийные аппараты смогут получать питание и подзаряжать свои встроенные аккумуляторы.

Стереофонический УМЗЧ, о котором пойдет речь, собран с применением интегральной микросхемы типа TDA7496SA производства фирмы ST-Microelectronics. Эта микросхема представляет собой маломощный двухканальный УМЗЧ со следующими основными параметрами:

1. Максимальная выходная мощность в каждом канале 5 Вт
(при сопротивлении нагрузки 8 Ом)
2. Напряжение питания однополярное 10...32 В.
3. Ток покоя не более 50 мА.
4. Коэффициент нелинейных искажений не более 0,4 % (при выходной мощности 1 Вт).

Эта ИМС имеет функции электронной регулировки мощности, защиты от перегрузки выходных каскадов и термозащиту, функцию приглушения звука и режим электронного выключения питания. Структура ИМС показана на **рис. 1**.

Принципиальная схема устройства представлена на **рис. 2**. Напряжение 230 В / 50 Гц поступает на первичную обмотку понижающего трансформатора Т1 через замкнутые контакты выключателя SA1, плавкий предохранитель FU1 и защитный резистор R2. Трансформатор имеет две вторичные обмотки. Обмотка II с напряжением около 9 В переменного тока используется для питания стабилизатора напряжения +5 В постоянного тока, выход которого подключен к USB гнезду XS4. Обмотка II подключена к мостовому выпрямителю напряжения, собранного на диодах VD1 – VD4. Конденсатор С9 сглаживает пульсации выпрямленного напряжения. Стабилизатор напряжения +5 В собран на интегральной микросхеме DA1 типа AN7805, представляющей собой стабилизатор напряжения 5 В положительной полярности с защитой от перегрузки, максимальный ток нагрузки такого стабилизатора 1 А.



Защита от перегрузки DA1 работает по принципу ограничения выходного тока на уровне около 1,3 А. На диоде VD9, германиевом транзисторе VT1, светодиоде HL1 и резисторах R3 – R5 собран узел индикации потребления нагрузкой тока – светодиод HL1, который начинает светиться при потреблении тока, подключенным к USB гнезду XS4 устройством, более 50 мА. Применение германиевого транзистора, вместо кремниевого, позволяет установить резистор R3 меньшего номинала. Резистор R4 ограничивает ток в цепи светодиода. Диод Шоттки VD9 нужен для уменьшения падения напряжения на выводах резистора R3 при росте тока нагрузки. Мощный стабилитрон VD10, включенный последовательно с диодом VD11 нужен для защиты подключенной нагрузки при неисправности стабилизатора DA1. Варистор RU1 защищает

TDA7496SA

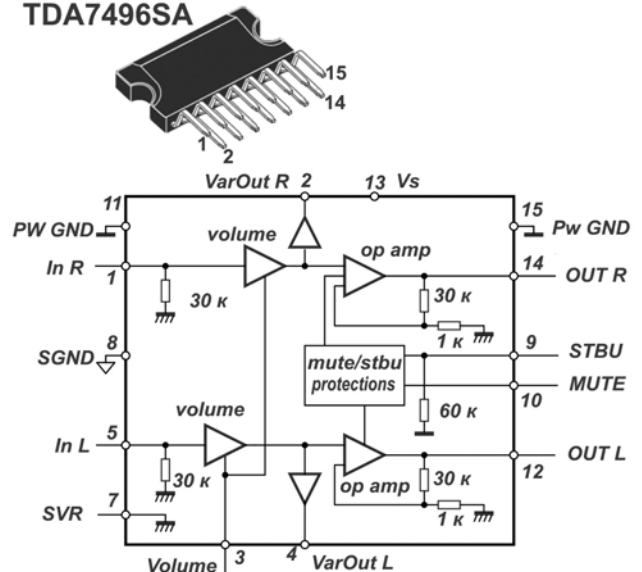


Рис. 1

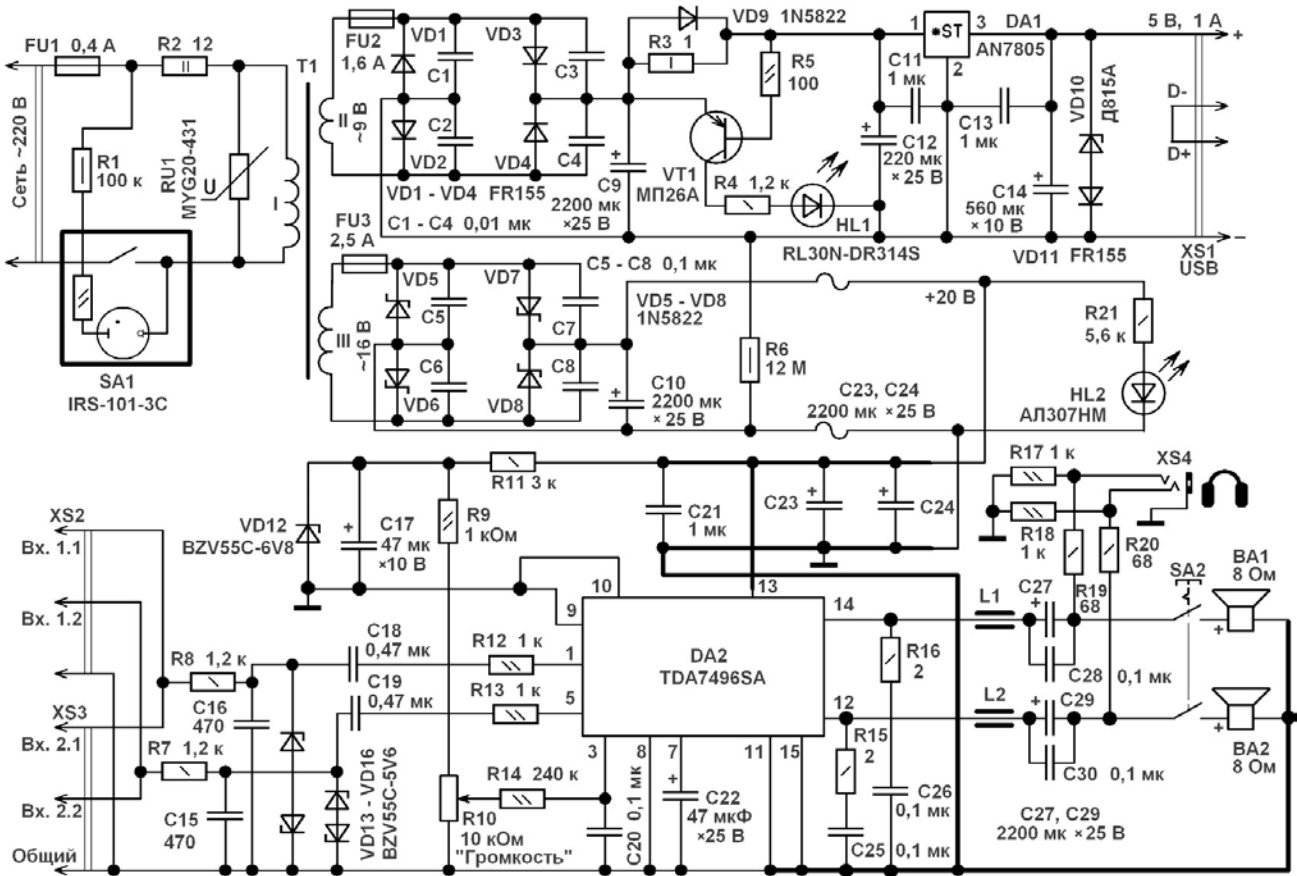


Рис.2

трансформатор и диоды Шоттки VD5 – VD8 от всплесков напряжения сети 230 В / 50 Гц.

Для питания усилителя используется обмотка III трансформатора Т1. Напряжение около 16 В переменного тока на мостовой выпрямитель VD5–VD8, выполненный на диодах Шоттки, поступает с этой обмотки через плавкий предохранитель FU3. Конденсатор C10 сглаживает пульсации выпрямленного напряжения. Выключатель SA1 имеет встроенную индикаторную лампу тлеющего разряда, резистор R1 дополнительно ограничивает ток в цепи этой лампы, включен для уменьшения её яркости свечения и увеличения срока службы. Выходные напряжения +5 В и +21 В блока питания имеют гальваническую развязку, необходимую из-за того, что различные мультимедийные устройства могут иметь разность потенциалов между «минусом» USB порта и общим проводом для подключения наушников или внешнего УМЗЧ [1]. Несоблюдение этого условия может привести к повреждению мультимедийного аппарата. Высокоомный резистор R6 устраняет большую разность потенциалов напряжения, которая может образоваться между «минусами» выходных линий напряжений блока питания.

Работа устройства

Напряжение звуковой частоты поступает на входы микросхемы DA2 через защитные резисто-

ры R7, R8, R12, R13. Последовательно включенные маломощные стабилитроны VD13, VD14 и VD15, VD16 защищают входы микросхем УНЧ обязательно при отсутствии на входах УМЗЧ относительно высокоомных резисторов и регулятора громкости. Конденсаторы C15, C16 предотвращают поступление на вход УМЗЧ радиочастот. В этом усилителе установлены два входных гнезда XS1, XS2 разных типов, необходимые для подключения различных источников сигнала. Оба двухканальных входа включены параллельно, что позволяет использовать устройство как пассивный переходник-удлинитель. Электронный регулятор громкости выполнен на переменном резисторе R10. С подвижного контакта этого резистора управляющее напряжения через резистор R14 поступает на вывод 3 DA1. Конденсатор C20 устраняет «шорохи» переменного резистора. Для питания узла регулятора громкости достаточно напряжения +5 В, но в этой конструкции используется напряжение +6,8 В, выбранное с целью возможной дальнейшей модернизации конструкции, например, оснащение усилителя мощности предварительным УНЧ.

Динамические головки подключены к выходам DA2 через разделительные конденсаторы C27–C30, замкнутые контакты выключателя SA2 и дроссели L1, L2. Демпфирующие цепочки R15C25



и R16C26 устраняют возможное самовозбуждение DA2 на ультразвуковых частотах. Дроссели L1, L2 уменьшают влияние на работу DA2 мобильных телефонных аппаратов и радиомодемов.

К выходу УМЗЧ (гнездо XS3) могут быть подключены головные телефоны. Резисторы R19, R20 ограничивают поступающую на наушники мощность. Резисторы R17, R18 предназначены

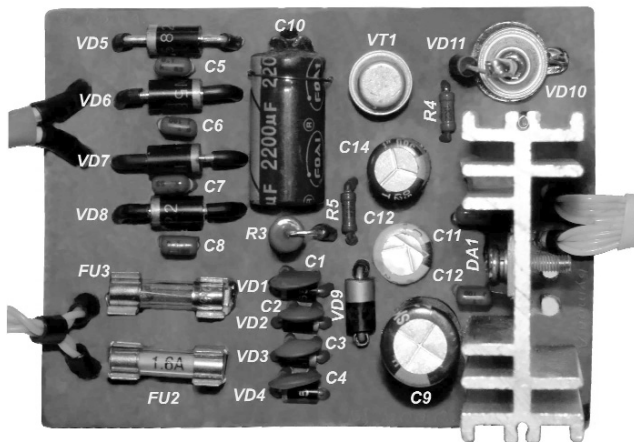


Рис.3

для устранения щелчка в момент подключения к работающему усилителю динамических телефонов или наушников. Наушники не отключаются при подключенных динамических головках, что удобнее, в сравнение с тем, когда динамики и наушники могут работать только попеременно. Конденсатор C22 установлен ёмкостью в десять раз меньшей, чем рекомендовано типовой схемой включения микросхемы TDA7496SA, это необходимо для ускорения установления половинного напряжения на обоих выходах DA2.

Модуль УМЗЧ питается нестабилизированным напряжением около 20 В постоянного тока. При таком напряжении питания размах амплитуды сигнала на подключенных к выходу УМЗЧ динамических головках будет около 17 В. Выходная мощность музыкального сигнала на подключенных нагрузках сопротивлением 8 Ом составит честные (не «китайские») 2x2 Вт. Это для небольшой комнаты будет гораздо громче и качественнее, чем «китайско-калининградские» 2x10 Вт (звуковой мощности) у LED телевизоров с экраном 32-42 дюйма.

Конструкция и детали

Большинство деталей блока питания установлены на монтажной плате размерами 95x80 мм, **рис.3**. Все компоненты блока питания установлены в корпусе одной из колонок размерами 180x128x140 мм.

В конструкции можно применить постоянные резисторы типов С1-4, С1-14, МЛТ, РПМ, С2-23, С2-33. Резистор R2 желательно применить проволочный мощностью 2...5 Вт сопротивлением 10...33 Ом. Переменный резистор R10 типа СПЗ-30а или аналогичный с линейной характеристикой

зависимости сопротивления от угла поворота подвижного контакта.

Вместо варистора MYG20-431 подойдёт FNR-20K431, FNR-20K471, LF14K471, LF20K471, GNR20D431K, TVR14-471.

Неполярные конденсаторы С1 – С4, С15, С16 керамические К10-17, К10-50 или импортные. Остальные неполярные конденсаторы малогабаритные плёночные. Электролитические конденсаторы оксидные алюминиевые или танталовые типов К50-35, К50-68, К50-29, К53-19 или аналоги.

Диоды FR155 можно заменить любыми из 1N5391 – 1N5399, FR151 – FR157, FR201 – FR207, КД258, КД411. Диоды Шотки 1N5822 можно заменить SR360, SR306. Вместо стабилитрона Д815А подойдёт 1N5338. Стабилитроны ВZV55С-5V6 можно заменить 1N4734А, КС156Г.

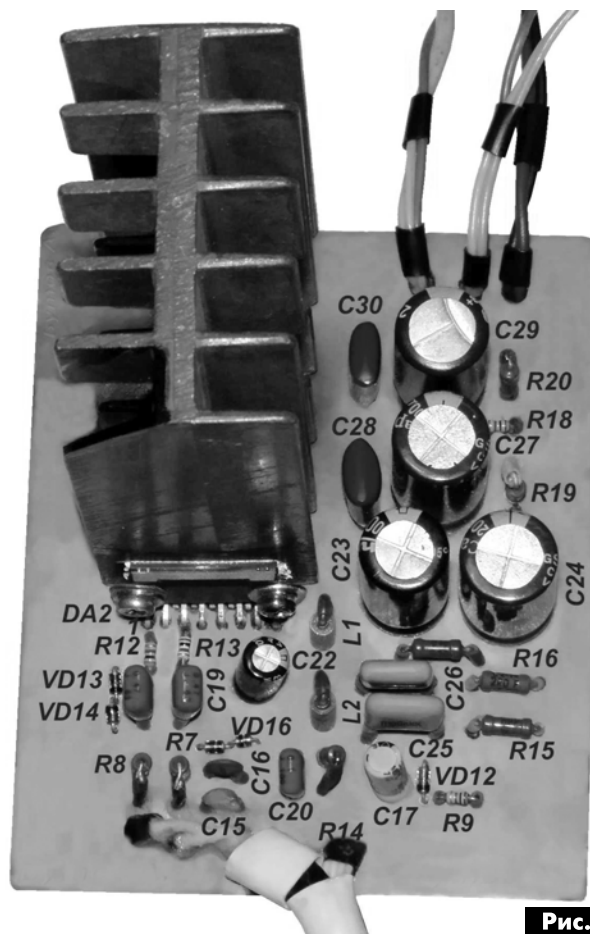


Рис.4

Светодиоды могут быть любыми непрерывного свечения с повышенной светоотдачей без встроенных резисторов, например, серий КИПД40, КИПД66. Германиевый р-п-р транзистор МП26А можно заменить МП26А,Б, МП25Б, МП40А, МП21А,Б. Вместо микросхемы AN7805 подойдёт KIA7805, MC7805, TL780-05С, KA7805, L7805CV. Отечественные микросхемы типа КР142ЕН5А и КР142ЕН5В для работы в этой конструкции не подходят. Микросхему стабилизатора напряжения устанавливают на ребристый дюралюминиевый теплоотвод с площадью охлаждающей поверхности 70 см² (одна сторона). Микросхе-



му УМЗЧ типа TDA7496SA в этой конструкции можно заменить TDA7496. Микросхема TDA7496S для работы в этой конструкции не подходит. Микросхема TDA7496SA является наиболее совершенной по встроенным дополнительным функциям, но в описываемой конструкции из них используется только электронная регулировка громкости. Эту микросхему устанавливают на ребристый дюралюминиевый теплоотвод с площадью охлаждающей поверхности 160 см².

Большинство деталей УМЗЧ установлены на монтажной плате размерами 95x80 мм, **рис.4**.

Понижающий трансформатор можно изготовить самостоятельно. Подойдёт Ш-образный магнитопровод с площадью центрального керна 8,2...9 см². Первичная обмотка содержит 1410 витков обмоточного провода (типа ПЭЛ или ПЭВ) диаметром 0,23...0,27 мм. Обмотка II содержит 70 витков обмоточного провода диаметром 0,68 мм. Обмотка III — 120 витков обмоточного провода диаметром 0,68 мм. Между обмотками прокладывают несколько изоляционных слоёв лакоткани. Ток холостого хода такого трансформатора будет всего около 10 мА. Вместо самодельного трансформатора можно применить унифицированный ТТП-40.

Выключатель IRS-101-3С можно заменить IRS-201-BC, IRS-101-1A3, IRS101-12C. Выключатель SA2 типа П2К с четырьмя группами контак-

тов, соединённых попарно параллельно, можно заменить SDDF-3, KDC-A04, ПКН-41-1-2. Дроссели L1, L2 представляют собой проволочные перемычки с надетыми на них ферритовыми трубками длиной 10...20 мм.

Держатель предохранителя в цепи 230 В типа ДП1-ЦМ.

При компоновке элементов УМЗЧ следует внимательно отнестись к разводке сигнальных и силовых цепей общего провода. На принципиальной схеме (**рис.2**) силовые цепи УМЗЧ показаны утолщёнными линиями. К общей точке соединения минусов конденсаторов С23, С24 индивидуальными проводниками или отдельными дорожками должны быть подключены выводы 11, 15, 8 DA1, соответствующие выводы ВА1, ВА2. Сигнальный общий провод берёт начало от вывода 8 DA2. АС с модулем УМЗЧ соединяют с АС с модулем питания с помощью четырёхжильного кабеля длиной 2...4 метра, сечение по меди каждой жилы 0,75...1,0 мм². Внешний вид конструкции в сборе показан на **фото** в начале статьи. Безошибочно изготовленное из исправных деталей устройство начинает работать сразу и не нуждается в налаживании.

Литература

1. Бутов А.Л. УМЗЧ + ЗУ для электронной книги. // Радиоаматор. – 2013. – № 3. – С.2 – 6.

Памяти товарища!

16 декабря 2016 г. на 74 году жизни скончался бывший сотрудник издательства «Радиоаматор» **Партала Олег Наумович**.



Олег Наумович родился 12 октября 1942 года в городе Алма-Ата. После окончания войны семья проживала в г. Харьков, затем по распределению (его родители закончили Харьковский Авиационный институт) переехала в г. Киев.

После окончания средней школы, Олег Наумович поступил на Радиотехнический факультет

Киевского Политехнического Института (КПИ). С этим институтом связана вся его жизнь. Здесь он в возрасте 27 лет защитил кандидатскую диссертацию, длительное время работал в созданном при КПИ КБ «Шторм», у него более 300 авторских свидетельств, и он написал и издал ряд книг по радиоэлектронной тематике.

В 1990-е годы Олег Наумович стал редактором журналов «Электрик», «Радиокомпоненты» и «Радиоаматор», переписывался со многими учеными, знал 8 языков, помогал школьникам, был членом жюри «Малой Академии Наук». В последние годы занимался преподавательской деятельностью на Радиотехническом факультете КПИ. Его трудовой стаж составил 51 год.

Олег Наумович имел чудесную семью: жену-учителя и две дочери, которые имеют по три высших образования. Младшая дочь закончила тот же факультет, что и отец. Есть два внука.

Светлая память об Олеге Наумовиче Партале навсегда сохранится в наших сердцах.

Скорбим в связи с кончиной Парталы О. Н., и выражаем искреннее соболезнование родным и близким.

Коллектив издательства «Радиоаматор».



Два варианта УМЗЧ с токовой ОС и выходным каскадом на биполярных транзисторах

Андрей Сафонов, г. Москва

В статье описываются два улучшенных варианта УМЗЧ с токовой обратной связью, и с использованием в выходном каскаде биполярных транзисторов, прототипом которых был УМЗЧ №1 [1.]

Опыт по разработке, изготовлению и эксплуатации УМЗЧ №1 позволил разработать ещё два варианта УМЗЧ с токовой обратной связью (ТОС), в которых были устранены некоторые недостатки УМЗЧ №1.

Первый вариант доработки УМЗЧ

Принципиальная электрическая схема УМЗЧ №2 приведена на **рис. 1**.

Основными отличиями УМЗЧ №2 стала улучшенная амплитудная характеристика и возросшая перегрузочная способность входного каскада, что исключило излом на фронте/спаде переходной характеристики, возникающий при быстром изменении входного сигнала (при невыполнении условия инвариантности усилителя к входному воздействию во временной области, в иных условиях его наблюдать крайне сложно) у УМЗЧ №1.

Вызван этот излом был резким изменением крутизны транзисторов преобразователя напряжения - ток при увеличении напряжения $U_{\text{ог}}$ более 0.55...0.6 В.

Устранить излом удалось простым увеличением глубины местной ООС во входном каскаде, повысив номинал эмиттерных резисторов с 18 до 100 Ом. Одновременное уменьшение крутизны преобразования практически несущественно, поскольку не влияет на результирующую «проводимость» усилителя, определяемую каскадом преобразования ток-напряжение, т.е. усилителя напряжения (УН). Ещё одно положительное воздействие увеличения эмиттерных резисторов – общая линейаризация проходной характеристики каскада.

Кроме того, был увеличен ток входных каскадов и уменьшен «коэффициент передачи» токовых зеркал, что повысило линейность последних и быстродействие каскада УН в целом. В каскодный УН добавлена местная ОС по ВЧ (конденсаторы С7 и С17), увеличивающая запас устойчивости усилителя.

В цепях питания предварительных каскадов и базовых цепях мощных выходных транзисторов исключены индуктивности (ферритовые бусины), антипаразитная эффективность которых для данной схемы невелика.

Изменены точки подключения защитных диодов выходного каскада – они подключены не



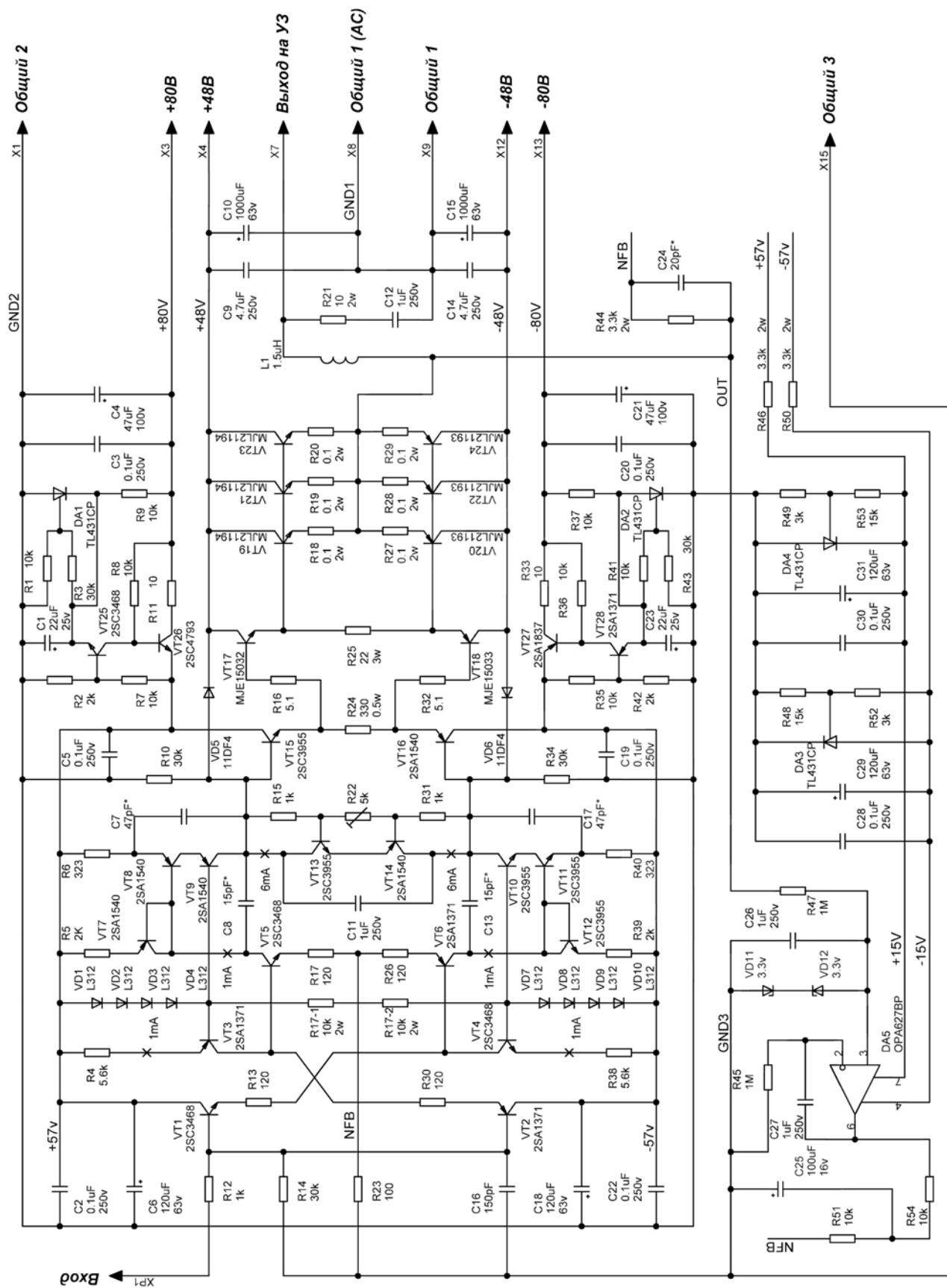
на выход первого повторителя «тройки», а на выход каскада УН. В этом случае в режиме ограничения не создается дополнительная нагрузка на транзисторы повторителя. Дополнительная емкостная нагрузка на каскад УН в данном случае невелика при использовании диодов с малой собственной емкостью и в рабочем диапазоне амплитуд выходного напряжения (до $\pm 30...35$ В) меняется незначительно.

Остальные изменения касаются примененной элементной базы. В предварительных каскадах применены транзисторы производства Sanyo, отличающиеся очень малой зависимостью $h_{21\beta}$ от тока коллектора и слабовыраженным эффектом Эрли, что важно для минимизации искажений в каскадах с ОБ, в частности в каскодном УН. Выходные транзисторы того же типа, что и в УМЗЧ №1, но только в более удобном для монтажа корпусе ТО-264. Светодиодные ИОН для источников тока и каскодов реализованы на светодиодах красного цвета свечения, по результатам ряда измерений они генерируют самый маленький шум, приведенный к величине собственного прямого напряжения. Связано это, по-видимому, с тем, что технология изготовления красных светодиодов за 30 лет их производства, отработана до мелочей, исходные материалы технологически стабильны, соответственно, и дефектов структуры перехода, являющихся источниками избыточного шума, меньше всего.

Собственно, на этом технические отличия усилителя УМЗЧ №2 от УМЗЧ №1 заканчиваются. По такой схеме было изготовлено в общей сложности 5 усилителей. Прямое сравнение с УМЗЧ №1 показало небольшое преимущество УМЗЧ №2 в передаче сложных сигналов (большие составы, рок с широким динамическим диапазоном), заключающееся в луч-

шей передаче пиковых сигналов большого уровня при громкости выше средней. На малых громкостях различия в звучании меньше, у

УМЗЧ №2 оно более ровное и аналитичное, что связано с несколько более высокой собственной линейностью.

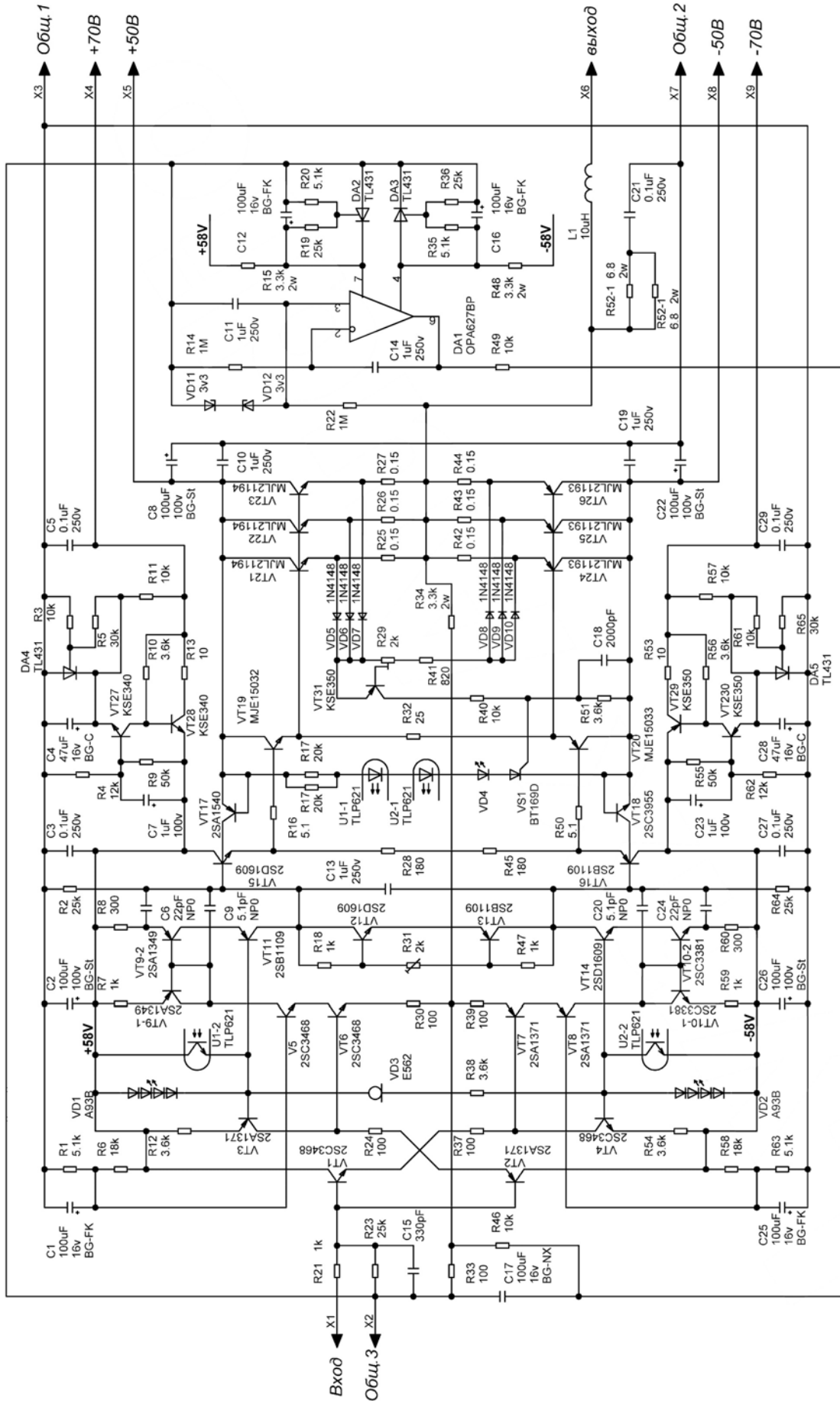


АУДИО-ВИДЕО

Рис. 1



АУДИО-ВИДЕО





Второй вариант доработки УМЗЧ

В результате переосмысления алгоритма работы УМЗЧ как такового, появился усилитель УМЗЧ №3, имеющий существенные отличия от УМЗЧ №2. Схема усилителя УМЗЧ №3 приведен на рис.2.

Отличия от предыдущих вариантов начинаются с первых каскадов. В качестве преобразователя напряжение – ток применен «каскад», обладающий большей линейностью (как по входной характеристике, так и по выходной), чем каскад с ОЭ при одинаковой величине эмиттерных резисторов местной ООС. Кроме того, существенно меньшая входная емкость каскода создает меньшую нагрузку для входного эмиттерного повторителя на высоких частотах и улучшает его переходную характеристику.

Поскольку входные эмиттерные повторители (ЭП) не охватываются общей ООС, то облегчение их режима работы на реальную нагрузку, даже небольшое, оказывается весьма полезным. Питание баз управляемых транзисторов входных каскадов осуществляется от резистивных делителей напряжения, шунтированных высококачественными емкостями типа Black Gate FK. Такое решение обеспечивает меньший шум опорного напряжения баз, чем применение активных источников опорного напряжения (ИОН), что может иметь определенное значение для снижения об-

щего шума усилителя, поскольку он определяется в основном шумом входного каскада.

Токовые зеркала в УМЗЧ №3 выполнены на основе комплиментарных однокристалльных двухтранзисторных сборок производства Toshiba. Высокая идентичность транзисторных структур и их 100% тепловая связь позволила получить меньший температурный дрейф усилителя и исключить достаточно трудоемкую процедуру подбора пар транзисторов для токовых зеркал.

В качестве защитных диодов, предотвращающих перегрузку выходного каскада использованы коллекторные переходы линейных высокочастотных транзисторов. Такое решение позволило примерно в 5...10 раз снизить емкость этих «диодов» по сравнению со стандартными быстродействующими диодами средней мощности и, более того, уменьшить относительное изменение этой емкости на периоде сигнала в 2...4 раза (по сравнению с диодами типа 11DF4 или MUR120).

В схему усилителя введена тиристорно-оптронная защита от короткого замыкания в нагрузке и от сквозного тока выходного каскада, которая при срабатывании запирает ВСЕ каскады усилителя за 20...25 мкс и исключает возможность вторичного теплового пробоя любых транзисторов.

(Продолжение следует)



XIII СПЕЦІАЛІЗОВАНА ВИСТАВКА ЕЛЕКТРИКА

22-24

березня 2017

Палац спорту «Україна»

вул. Мельника, 18, Львів



Партнер
виставки

Інформаційний
партнер



Генеральний інтернет-партнер



ТЕМАТИЧНІ РОЗДІЛИ ВИСТАВКИ:

- виробництво, передача та розподіл електроенергії
- комутаційні апарати
- кабелі та проводи
- силова електроніка
- контрольно-вимірвальна техніка
- пристрої захисту та автоматики
- освітлення
- електроінсталяція



Інформаційні спонсори



Організатор



Контакти

тел./факс: (032) 244-18-88
e-mail: expolviv@gmail.com
web: www.expolviv.ua





Доработка информационной панели компьютерного корпуса «Delux MG416»

Андрей Бутов, с. Курба, Ярославской обл.

Компьютер прочно вошел в жизнь радиолюбителей. Для увеличения надежности работы его информационной панели ее предлагается доработать. О том, как это сделать, рассказывается в статье.

Компьютерный корпус форм-фактора Midi Tower, выпускаемый под торговой маркой «Delux MG416», оснащен информационной ЖК панелью, на которую выводятся некоторые параметры работы компьютера (см. **фото**). Для работы этой ЖК панели не требуется установка какого-либо программного обеспечения, что делает ее работоспособной и полнофункциональной при загрузке любой операционной системы, т.е. абсолютно программно и аппаратно независимой. На информационную панель выводятся значения температур с трех датчиков, значения частот вращения вентиляторов, текущее время, календарь, время непрерывной работы компьютера, имеются индикаторы обращений к SATA и IDE устройствам хранения информации. Есть функции будильника и тревожной сигнализации. Стоимость корпуса с такой панелью всего лишь на 8 USD больше, по сравнению с таким же корпусом без нее.

При эксплуатации компьютера с таким корпусом, спустя несколько месяцев, было замечено, что показания часов стали сильно отставать. Измеренное напряжение резервной литиевой батареи, которая предназначена для сохранения хода часов при выключенном компьютере, составило 2,7 В вместо 3...3,2 В. Надо заметить, что аналогичные батареи, которые устанавливаются на материнские платы компьютеров, сохраняют работоспособность обычно 3...5 лет. Поскольку замена резервной батареи требует времени и разбора корпуса компьютера, а литиевые трехвольтовые батарейки – «таблетки» хорошего качества относительно дороги и не всегда есть в ближайшем магазине, было решено сделать узел подзарядки и вместо штатного источника резервного питания применить аккумуляторную батарею большей емкости.

Для доступа к информационной панели лицевая панель компьютерного корпуса «Delux MG416» отщелкивается. Открутив четыре самореза, можно снять информационную ЖК панель с лицевой панели корпуса. Информационная панель получает питания +5 В и +12 В от ИП компьютера, которые поступают на панель после включения (запуска) компьютера. Узел для подзарядки аккумуляторной батареи был собран по схеме **рис. 1** навесным монтажом (справа внизу). Все дополнительные детали были смонтированы на свобод-



ном месте печатной платы, **рис. 2** – в месте, предназначенном для установки батареи резервного питания, которое оказалось свободным, поскольку батарейка была установлена производителем в специальном защитном кронштейне, закрепленном на металлическом шасси корпуса ПК. Питание +5 В берется с одного из контактов соединительного разъема – соответствующие подписи на печатной плате имеются. Резистор R1 подбирают под конкретный экземпляр стаби-

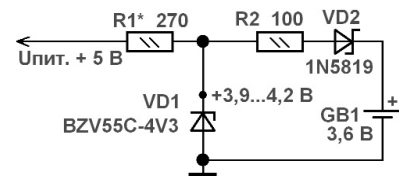


Рис. 1

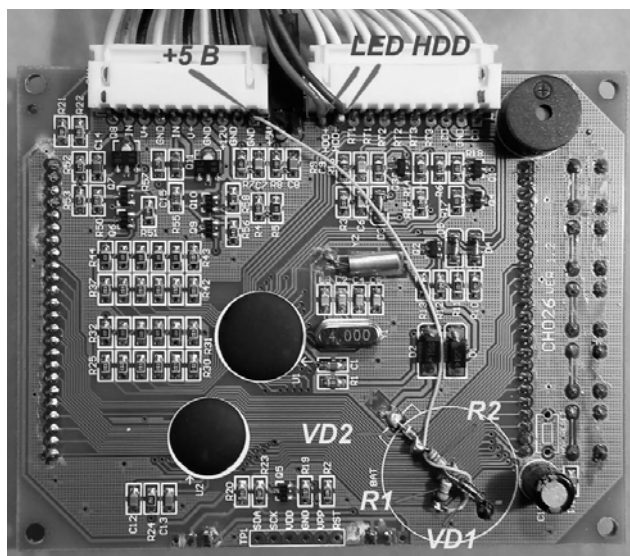
литрона VD1 с таким расчетом, чтобы при минимально возможном токе через него, напряжение на выводах стабилитрона было 3,9...4,2 В. Стабилитрон предотвращает перезаряд аккумуляторной батареи. Резистором R2 при необходимости можно увеличить или уменьшить зарядный ток батареи. Если компьютер большую часть суток находится во включенном состоянии, то номинал R2 желательно увеличить до 2...15 кОм, что уменьшит ток подзарядки батареи резервного питания. Если компьютер включается, например, только по вечерам и не каждый день, то номинал R2 может быть 100...470 Ом.

Поскольку наблюдать за моментами обращения к жестким дискам по информационной панели неудобно (надо на нее специально смотреть), для этой цели в щель на лицевой панели корпуса был вклеен дополнительный сверхъяркий светодиод красного цвета свечения в прямоугольном корпусе с токоограничительным резистором сопротивлением 390 Ом, включенным последовательно со светодиодом. Питание на этот светодиод берется с контактов «HDD+», «HDD-» соединительного разъема информационной панели (рис.2 вверху в центре).

Стабилитрон BZV55C-4V3 можно заменить маломощным 1N4731A, BZV55C-4V3, TZMC-4V3. Из отечественных можно попробовать стабилитрон типа 2С143Д1. Вместо диода Шоттки 1N5819 можно установить MBR0540T1 или другой аналогичный маломощный, при отсутствии подойдет германиевый диод Д18, ГД507А. Аккумуляторная батарея – малогабаритная сборка типа GP60BNX3 емкостью 60 мА*ч из трех никель-кадмиевых аккумуляторов. Такой аккумулятор можно легко установить в отсеке для литиевой 3 В батареи, дополнительно закрепив ее любым удобным способом.

Аналогичным образом можно реализовать функцию подзарядки резервных аккумуляторных батарей для информационных ЖК панелей других типов. Признаком того, что резервная бата-

рея полностью исчерпала свой ресурс и не может более подзарядиться, может служить сбоя показаний часов при включении сигнала будильника,


Рис.2

когда компьютер выключен. Чтобы иметь возможность заменять батарею без сбоя показаний часов, можно параллельно стабилитрону VD1 подключить малогабаритный ионистор на рабочее напряжение 5,5 В емкостью 0,047 Ф, которые обычно используются в автомагнитолах для аналогичных целей.

Устройство для управления однофазными асинхронными двигателями

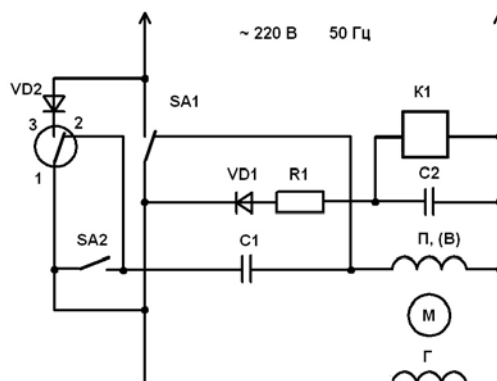
Константин Коломойцев, г. Ивано-Франковск

В статье приводится описание универсального устройства, которое обеспечивает пуск и торможение однофазного асинхронного конденсаторного двигателя с короткозамкнутым ротором при параллельном включении его вспомогательной обмотки с главной через рабочий конденсатор (КОАД). Устройство также обеспечивает пуск и торможение однофазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором с пусковой обмоткой, отключаемой по окончании процесса пуска двигателя (АОД).

Известны устройства для управления КОАД, описанные в [1, 2]. Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к предлагаемому устройству является устройство для управления двигателем, приведенное в [1], которое обеспечивает пуск и торможение КОАД. Устройство содержит однополюсный переключатель на два положения, с помощью которого подключается к сети главная обмотка двигателя и через фазосдвигающий конденсатор – вспомога-

тельная. Последовательная цепочка из диода, резистора и тормозного конденсатора, который шунтирован обмоткой реле, служит для торможения двигателя, замыкающие контакты реле включены в цепь диода, шунтирующего контакты переключателя в цепи питания КОАД.

Однако такое устройство не обеспечивает управление асинхронным двигателем с пусковой обмоткой, отключаемой по окончании пуска.


Рис.1

Целью предлагаемого технического решения является расширение функциональных возможностей известного устройства.

Данная цель достигается тем, что устройство для управления КОАД, которое описано в [1], дополнительно снабжено размыкающими контактами герконового реле и выключателем, размыкающие контакты реле включены последовательно с фазосмещающим конденсатором КОАД и шунтированы цепью выключателя.

Сущность предлагаемого технического решения поясняется **рис. 1**, на котором представлена универсальная схема управления асинхронными однофазными двигателями как с рабочим конденсатором – КОАД, так и с пусковой обмоткой, отключаемой по окончании процесса пуска – ОАД (авторское свидетельство автора статьи [3]).

Описание устройства

Устройство содержит переключатель SA1, с помощью которого подключается к сети главная обмотка «Г» электродвигателя, а также пусковая обмотка «П» через фазосдвигающий элемент – конденсатор C1 и размыкающие контакты 1-2 герконового реле K1, параллельно которым включен выключатель SA2. Обмотка K1 реле шунтирована времязадающим конденсатором C2 и подключена к зажимам главной обмотки «Г» электродвигателя через резистор R1 и диод VD1, который катодом соединен с переключателем SA1. Контакты переключателя SA1 в цепи главной обмотки «Г» электродвигателя шунтированы последовательной цепочкой из замыкающих контактов 1-3 реле K1 и диода VD2.

При пуске электродвигателя с пусковой обмоткой «П», отключаемой по окончании пуска (двигатель ОАД), контакты выключателя SA2 должны быть разомкнуты. При пуске электродвигателя с обмоткой «В» (вспомогательная), не отключаемой по окончании пуска (двигатель КОАД), контакты выключателя SA2 должны быть замкнуты.

Работа устройства

При пуске электродвигателя с пусковой обмоткой (АОД), размыкают выключатель SA2 и включают переключатель SA1 («Пуск»). В этом случае обтекает ток главная обмотка «Г» и пусковая «П» через фазосдвигающий конденсатор C1 и замкнутые контакты 1-2 реле K1. АОД запускается. Одновременно протекает ток через последовательную цепочку из диода VD1, резистора R1 и конденсатора C2. Конденсатор C2 заряжается, и величина тока, протекающего по нему, уменьшается, а через обмотку реле K1 увеличивается. При определенном токе обмотки реле K1 оно переключается и замыкает контакты 1-3. В результате, пусковая обмотка «П» с фазосмещающим элементом C1 отключается контактами 1-2

от сети, а последовательная цепочка из диода VD2 и замкнутые контакты 1-3 шунтирует замкнутые контакты переключателя SA1. Пуск АОД окончен. В течение всего последующего времени работы АОД контакты 1-2 разомкнуты, а контакты 1-3 реле K1 замкнуты.

При отключении АОД от сети переключателем SA1 его обмотки главная «Г» и пусковая «П» соединяются параллельно переключателем SA1 и обтекаются выпрямленным током сети через диод VD2, замкнутые контакты 1-3 реле K1. АОД интенсивно тормозится. По окончании разряда конденсатора C2 на обмотку реле K1, последнее размыкает свои контакты 1-3 в цепи диода VD2, отключая обмотки «Г» и «П» АОД от сети.

Одновременно, устройство обеспечивает пуск и торможение двигателей (КОАД) с постоянно включенными обмотками. В этом случае контакты выключателя SA2 должны быть замкнуты. При включении двигателя обтекает ток главная обмотка «Г» через переключатель SA1 и вспомогательная «В» через замкнутые контакты выключателя SA2 и конденсатор C1. В остальном работа схемы при пуске и торможении аналогична вышеописанному за исключением того, что обмотка «В» и конденсатор C1 остаются подключенными к сети через замкнутые контакты выключателя SA2 в течение всего времени работы двигателя.

Таким образом, введение в устройство размыкающих контактов реле и выключателя, изменение взаимосвязей между элементами обеспечивают пуск и динамическое торможение электродвигателя. Также уменьшается искрения контактов выключателя «Пуск» SA1 за счет шунтирующего действия цепочки из диода VD2 и контактов реле 1-3. Устройство пригодно не только для конденсаторных двигателей, но и двигателей с пусковой обмоткой, отключаемой по окончании пуска.

Детали и наладка устройства практически ничем не отличаются от указанных в [2].

Литература

1. Авторское свидетельство №813641 СССР, М. Кл³. Н 02 Р 3/24, Н 02 К 17/04. Однофазный асинхронный электродвигатель с устройством для динамического торможения / К.В. Коломойцев (СССР). – №2692759 / 24-07: заяв. 07.12.78; опуб.15.03.81 Бюл. №10.
2. Коломойцев К.В. Однофазный асинхронный конденсаторный двигатель с устройством для динамического торможения // Электрик. – 2011. – №5. – С.48–49.
3. Авторское свидетельство №984383 СССР, М. Кл³. Н 02 Р 3/24, Н 02 К 17/04. Однофазный асинхронный электродвигатель с устройством для торможения / К.В. Коломойцев (СССР). – №3243286 / 24-07: заяв. 02.02.81.

Доработка автомата кратковременного включения лестничного освещения

Андрей Николаев, г. Запорожье

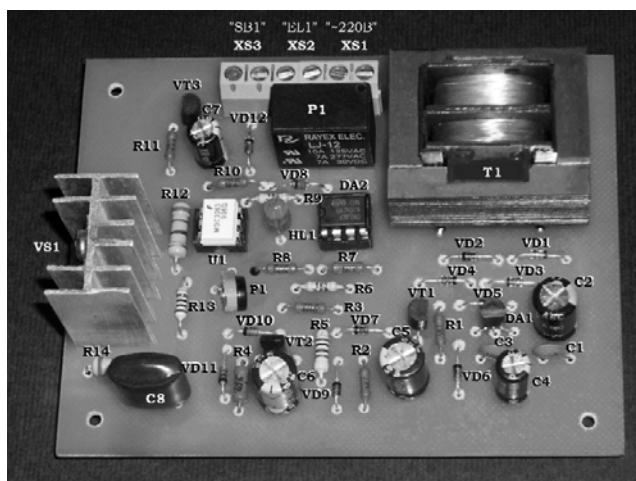
В данной статье описывается вариант модернизации и оптимизации устройства [1]. Предварительно читателям журнала было бы полезно ознакомиться с материалами исследований и выводами, сделанными в [2].

В материалах своей статьи [2] автор экспериментально подтвердил тот факт, что симисторы крайне неустойчиво работают как коммутаторы нагрузки, имеющей индуктивный характер. Практически добиться положительных результатов очень сложно, а в подавляющем большинстве случаев – невозможно. При этом симисторы отлично справляются с коммутацией на переменном токе активной нагрузки, например, ламп накаливания.

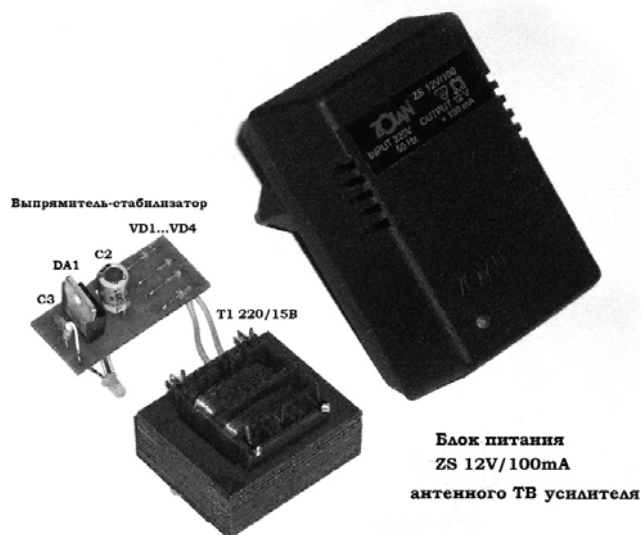
Другим заключением автора публикации [2] было то, что наиболее «беспроblemным» вариантом для коммутации мощной индуктивной нагрузки остается использование электромеханических реле.

Со сложностью коммутации индуктивной нагрузки симисторами пришлось столкнуться на практике при экспериментах со схемой автомата кратковременного включения лестничного освещения [1] (рис. 1). Эта схема действительно работала, но одна ее особенность вызывала «чувство неудовлетворенности инженера» – трансформатор питания T1 и элементы управляющей симистором схемы являлись потребителями для питающей сети 230 В / 50 Гц 24 часа в сутки, что неэкономно, особенно с свете постоянно растущих тарифов на электроэнергию.

Очень заманчивым было бы подавать напряжение на трансформатор T1 только на время, когда требуется, чтобы лампы накаливания в освещаемом подъезде дома светились, а с их погасанием отключать сетевое питание от трансформатора схемы управления. Для этого первичная обмотка трансформатора T1 во время экспериментов была включена параллельно лампам накаливания нагрузки схемы. Кнопка SB1 теперь замыкает выводы A1–A2 силового симистора VS1. При этом не только начинали светиться лампы накаливания нагрузки устройства, но и подавалось питание (230 В) на первичную обмотку трансформатора T1, и далее выпрямленное напряжение (порядка 20 В) поступало на схему управления. Конденсаторы фильтра блока питания заряжались и обеспечивали поддержание схемы таймера в рабочем состоянии, а симистор VS1 оставался в проводящем состоянии и после отпускании кнопки SB1.



Пуск таймера происходил, но его отключение после отработки временного интервала стало проблематичным. Из-за индуктивной составляющей нагрузки симистора VS1, обусловленной значительной индуктивностью обмоток трансформатора T1, переменный ток и напряжение в цепи симистора приобретали значительные фазовые сдвиги. После отработки временного интервала таймером лампы накаливания (нагрузки) вместо отключения начинали лишь периодически мигать.



Первоначально создавалось впечатление, что таймер вместо отключения лишь перезапускается, но это было не так. Достаточно было обратить внимание на светодиод индикации состояния таймера HL1 – после отработки выдержки времени таймером светодиод погасал. Значит, силовой симистор VS1 «не справляется» с отключением индуктивной нагрузки (трансформатора T1).

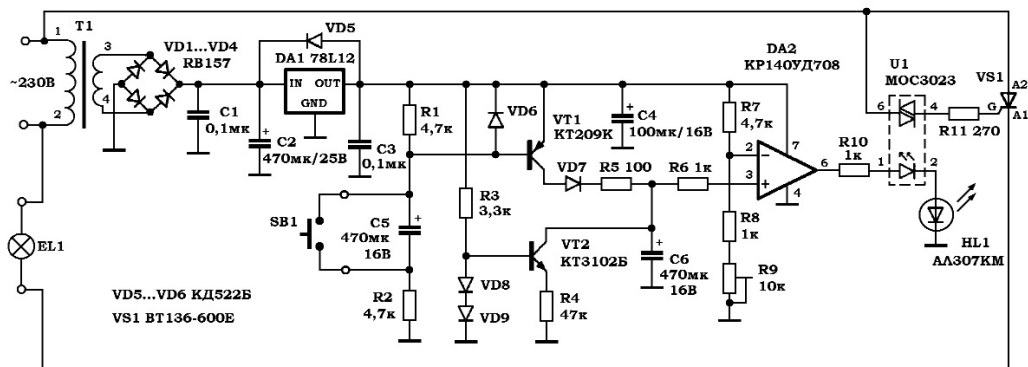


Рис. 1

В доработанной схеме **рис.2** имеется мало-мощное реле P1. В исходном состоянии его контакты 1P1 замкнуты и первичная обмотка трансформатора T1 включена параллельно лампе накаливания устройства EL1. Питание лампы EL1 и входное напряжение трансформатора T1 коммутирует силовой симистор VS1. В исходном состоянии схемы симистор находится в выключенном состоянии. При этом не только не горит лампа EL1, но и практически нет напряжения на первичной обмотке трансформатора T1.

Выключенное состояние симистора VS1 обусловлено тем, что в этом режиме отсутствует питание излучающего светодиода оптопары U1. Соответственно, находится в непроводящем состоянии ее выходной маломощный оптосимистор.

При нажатии кнопки включения освещения SB1 выходной симистор оптопары U1 замыка-

рвляющий электрод силового симистора VS1 через резистор R12 с его вторым анодом A2. Симистор переходит во включенное состояние (до этого он был зашунтирован кнопкой SB1) и сохраняет его до момента переключения компаратора DA2.

При работе компаратора DA2 (в течение заданного времени свечения ламп накаливания) на его выходе (вывод 6) имеется высокий потенциал. Соответственно, будет заперт транзистор VT3 и обесточено реле P1.

После отработки заданного таймером времени потенциал выхода 6 компаратора DA2 становится низким. Через резистор R10 и стабилитрон VD8 заряжается конденсатор C7. Через резистор R11 будет протекать базовый ток транзистора VT3, открывающий его, срабатывает реле P1. Нормально замкнутые контакты 1P1 реле

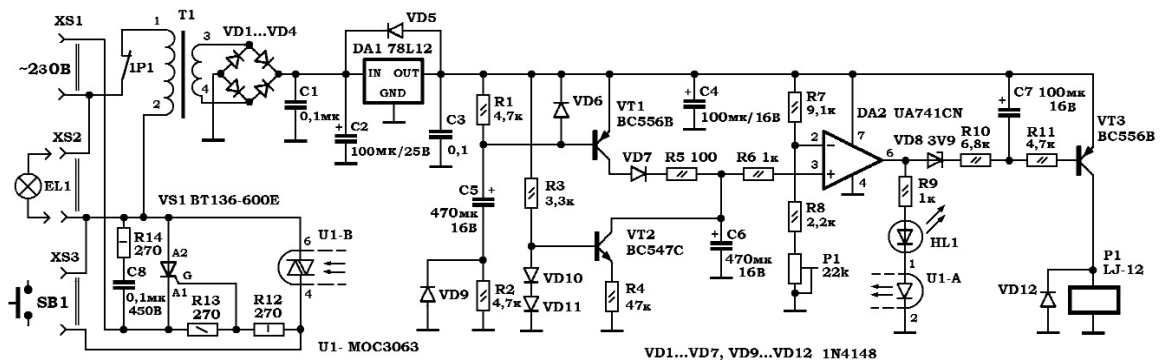


Рис. 2

ется контактами кнопки. Это приводит к тому, что не только зажигается лампа накаливания EL1, но и подается сетевое напряжение на первичную обмотку трансформатора T1. Появляется напряжение на вторичной обмотке трансформатора, заряжаются конденсаторы фильтра C1, C2 мостового выпрямителя VD1-VD4. Микросхема DA1 стабилизирует напряжение на уровне 12 В, заряжаются конденсаторы C3, C4.

Если теперь отпустить кнопку SB1, то опто-симистор U1 окажется во включенном состоянии, что гарантирует соединение вывода G уп-

размыкаются. Питание первичной обмотки трансформатора T1 прекращается. За счет энергии конденсатора C7 и остаточного напряжения конденсаторов C2, C4 непродолжительное время реле P1 остается во включенном состоянии, но этого времени оказывается достаточно для запираания силового симистора VS1. Он переходит в выключенное состояние, и питание с первичной обмотки трансформатора T1 и ламп E1 окончательно снимается.

Эксперимент показал, что при уменьшении емкости конденсатора C7 до 22 мкФ отключение симистора VS1 в этой схеме становится неустой-

чивым – реле P1 начинает «подрабатывать», а значительное увеличение емкости конденсаторов C7, C1 и C3 (более указанных на схеме номиналов) устойчивой работы схемы не нарушает.

Диоды VD6, VD9 способствуют быстрому разряду «пускового» конденсатора C5 после отработки таймером заданной выдержки и отключения лампы накаливания EL1, подготавливая схему к следующему циклу работы.

Цепочка C8R14 является стандартной снабберной для силового симистора VS1. Ее применение повышает устойчивость работы симистора при достаточно большой индуктивности первичной обмотки трансформатора T1 в цепи нагрузки симистора.

Разводка печатной платы, и расположение электронных компонентов на ней показаны на **рис.3**.

Собранное устройство показано на **фото** в начале статьи.

Для питания устройства использовался сетевой трансформатор от «польского» блока питания антенного телевизионного усилителя. Он легко монтируется на печатной плате.

Настройка устройства состоит в задании необходимого времени свечения лампы накаливания EL1 за счет регулировки положения движка подстроечного резистора P1. При замкнутом сопротивлении P1 выдержка времени составляла около 4 мин 50 с.

Интересной особенностью работы макета автомата лестничного освещения было то, что после отработки заданной выдержки времени таймером и срабатывания реле P1 лампа EL1 погасла не сразу же, а после однократного кратковременного мигания. Эта особенность работы схемы позволяет визуально предупредить окружающих, что таймер отработал полный цикл перед выключением.

Анализ вышеописанной схемы позволяет сделать заключение, что она является частым случаем симисторной коммутации комплексной нагрузки. Лампы накаливания являются активной нагрузкой симистора, а трансформатор – индуктивной.

При этом следует учитывать, что индуктивный ток первичной обмотки трансформатора T1 был невелик из-за относительно небольшой мощности этого трансформатора. Это позволило применить в схеме слаботочное вспомогательное реле (P1). Ток активной нагрузки симистора (ламп накаливания), естественно, был во много раз больше. Собственно, для его коммутации и использовался симистор.

Предупреждение

Еще раз напомним, что указанные на схемах симисторы типа BT136-600E по ТУ имеют максимальный рабочий ток 4 А. При необходимости

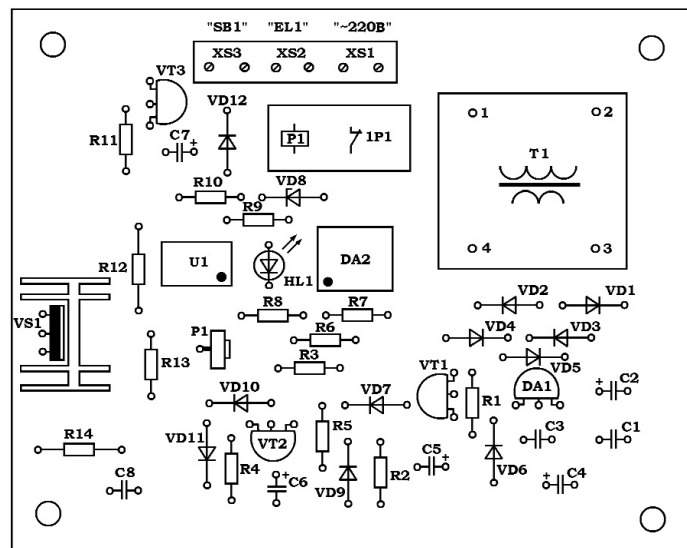
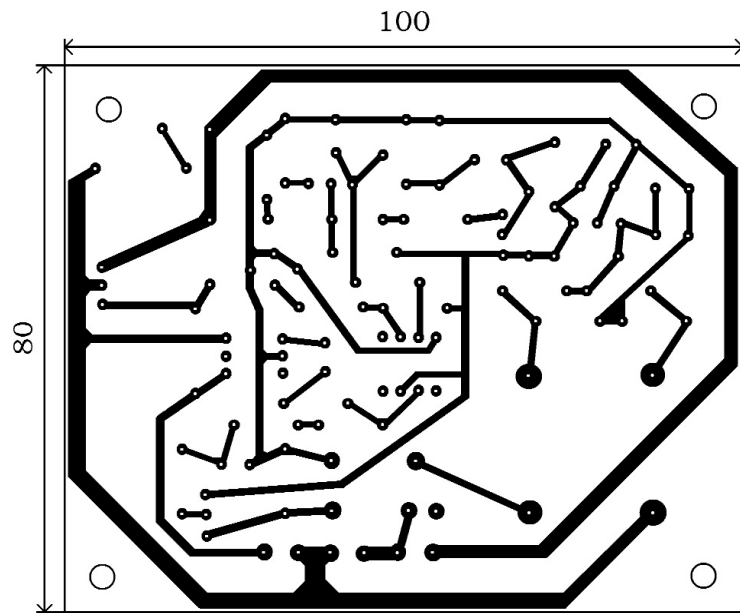


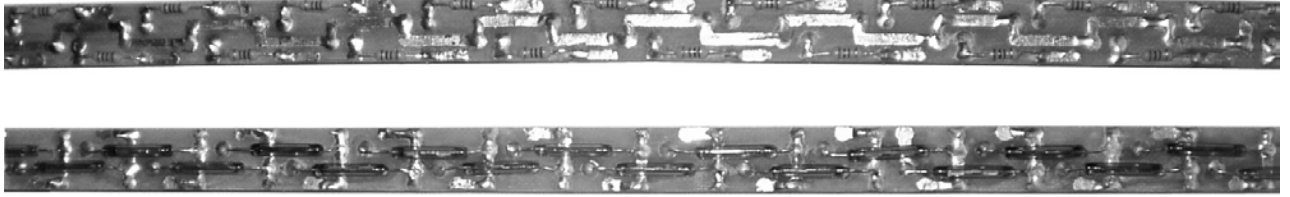
Рис.3

обеспечения большего тока нагрузки для ламп накаливания необходимо использовать более мощные симисторы. Кроме того, необходимо учесть, что ток ламп накаливания, в момент начала их свечения, в несколько раз превышает их номинальный рабочий ток, что надо учитывать при выборе типа симистора. Любые симисторы в данном устройстве надо использовать с радиаторами охлаждения.

Литература

1. Яковлев Евгений. Автомат кратковременного включения лестничного освещения // Электрик. – 2011. – №11. – С.54–55.
2. Зызюк Алексей. О коммутаторах на популярных оптронах и симисторах // Электрик. – 2011. – №11. – С.48–50.

Александр Радченко, г. Горловка



Измерение уровня жидкости в цистернах – это непростая задача, для решения которой используют специальные метрштоки или ультразвуковые либо поплавковые уровнемеры. В статье описывается простой поплавковый уровнемер с использованием герконового датчика уровня.

Как правило, при расчете количества жидких веществ в железнодорожных цистернах и других горизонтальных цилиндрических емкостях используются специальные таблицы калибровки, где приводятся данные об объемах жидкости (в литрах), соответствующих уровню жидкости в цистерне (в сантиметрах от днища). Замер уровня

В состав комплекта уровнемера входит:

- датчик уровня с поплавком;
- стабилизированный источник постоянного тока;
- регулятор напряжения питания датчика уровня;
- блок цифровой индикации (цифровой мультиметр или цифровой вольтметр).

Предлагаемая схема уровнемера показана на **рис. 1**.

Принцип работы уровнемера

В зависимости от размеров хранилища жидкости и рабочего интервала уровнемера выбирают длину и диаметр корпуса датчика. Материал корпуса зависит от свойств и температуры измеряемой жидкости. Для замера уровня коррозионно-активных продуктов в качестве материала

корпуса и поплавка должны быть использованы устойчивые к коррозии материалы, например нержавеющая сталь, с обязательным условием отсутствия у них магнитных свойств.

Внутри корпуса датчика уровня на узкой и длинной печатной плате смонтированы резисторы и герконы. Длина корпуса и платы зависит от измеряемого (рабочего) интервала уровнемера. Шаг, с которым распаяны резисторы и герконы, зависит от линейных размеров герконов и требуемой точности уровнемера. Для повышения разрешающей способности датчика герконы могут быть распаяны в два, три или более ряда с необходимым смещением относительно друг друга. Все резисторы, расположенные в датчике, одного номинала (прецизионные с точностью не хуже $\pm 1\%$) соединены после-



Рис. 1

производится специальными метрштоками с ценой деления 1 см. Исходя из этого, можно сделать вывод, что для практических целей часто достаточно иметь уровнемер, способный замерять уровень с ценой деления (т.е. с точностью) не ниже 1 см и снабженный удобным для считывания показаний индикатором.

Предлагается простая конструкция уровнемера с цифровой индикацией, которая может быть выполнена также в виде приставки к цифровому мультиметру.

довательно друг с другом (шлейфом). Начало и конец шлейфа выведены на клеммную колодку датчика. Герконы (одного типа и размера) подсоединены одним концом к общему проводнику, конец которого также выведен на клеммную колод-

При движении поплавка по корпусу датчика в результате перемещения магнитного поля кольцевого магнита одни из герконов замыкаются, а другие размыкаются. Если к выводам шлейфа последовательно соединенных резисторов прило-

жить стабилизированное напряжение определенной величины (в зависимости от измеряемого интервала), то с общего провода снимается часть напряжения, пропорциональная уровню измеряемой жидкости. Иначе говоря, датчик уровня, представляющий делитель напряжения, управляемый магнитным полем

кольцевого магнита поплавка. Фрагмент печатной платы одного из вариантов датчика (ширина платы 13 мм, герконы типа КЭМ-2) показан на **рис.3**, а внешний вид датчика со смонтированными герконами и резисторами – на **фото**.

Напряжение на выходе датчика уровня измеряется цифровым вольтметром или мультиметром со светодиодным или жидкокристаллическим индикатором.

Настройка уровнемера

Она сводится к правильной установке платы с герконами, фиксации и герметизации ее внутри корпуса датчика и самого датчика внутри хранилища. Затем производится установка величины напряжения на входе в датчик (резистором R1) или (при большой длине соединительной линии датчика) производится калибровка цифрового вольтметра.

При необходимости замера уровня в хранилищах легковоспламеняющихся жидкостей применяются меры по предотвращению искрообразования в зонах повышенной опасности. Напряже-

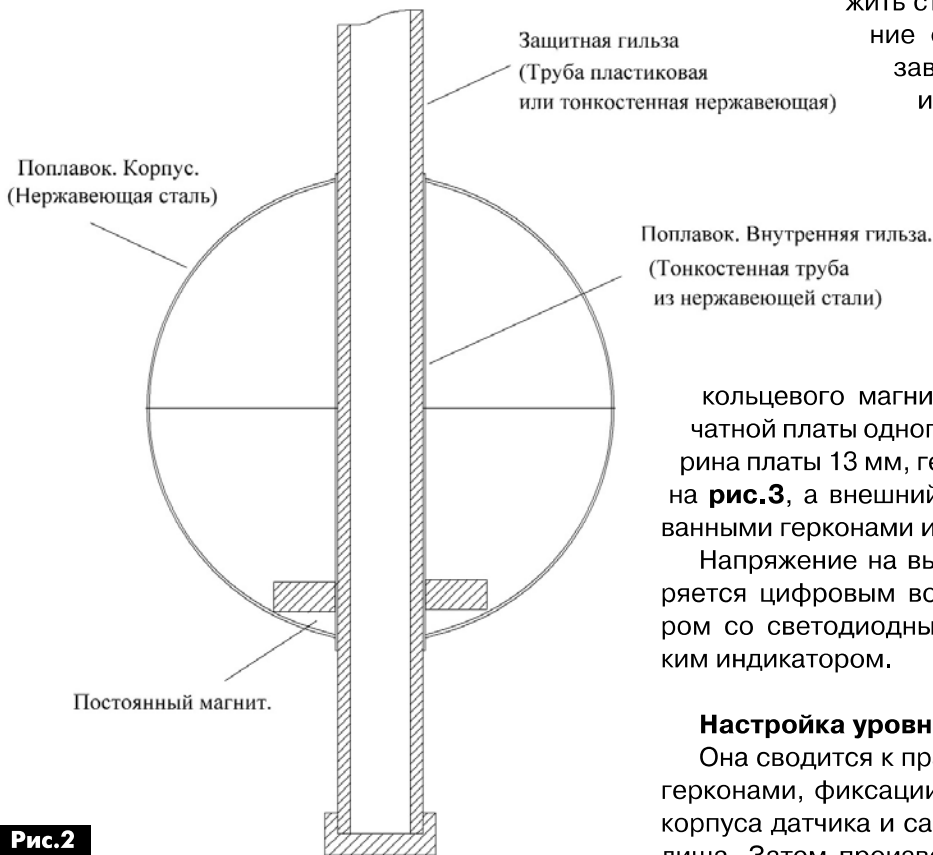


Рис.2

ку. Вторым концом каждый из герконов подсоединен к соответствующей точке соединения двух рядом стоящих резисторов.

Поплавок и датчик

Поплавок уровнемера (**рис.2**) также выполнен из немагнитного материала. Размеры поплавка должны обеспечивать запас плавучести в изме-

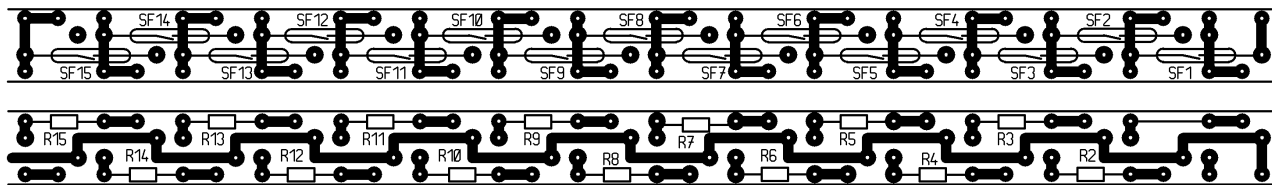


Рис.3

ряемой среде. Внутри корпуса поплавка закреплен отрезок тонкостенной трубы (направляющая). На дне корпуса поплавка (на трубе) закреплен кольцевой магнит. При отсутствии подходящего по размерам кольцевого магнита его можно заменить одним или несколькими магнитами другой формы. Герметичность поплавка обеспечивается сваркой, пайкой или другими способами. Размеры поплавка и размеры кольцевого магнита зависят от диаметра корпуса датчика, диаметра штуцера емкости и свойств жидкости, уровень которой измеряется.

ние питания датчика уровня может быть выбрано в безопасных для человека пределах (2...12 В).

Если несколько герконов (1–3 шт.) заменить переключающимися (например, типа КЭМ-3), расположив их в нижней и верхней части датчика, и вывести выводы от контактов (НЗ) этих герконов отдельно на клеммную колодку, то датчик можно использовать в схемах автоматики для сигнализации предельно-допустимого нижнего и верхнего уровней жидкости.



Нестандартное использование компьютерного ИП

Андрей Кашкаров, г. Санкт-Петербург

В практике радиолюбителя часто возникает необходимость в легком и компактном источнике питания с выходным током до 20 А, при напряжении на нагрузке 5...15 В. О том, как переделать стандартный компьютерный ИП в такой источник, рассказано в этой статье.

Мощный источник питания предлагается получить из компьютерного ИП GoldenPower моделей LC-B250ATX, LC-B350ATX, а также InWin IP-P300AQ2, IP-P350AQ2, IP-P400AQ2, IP-P350GJ20 и других аналогичных выполненных на ИМС типа 2003.

Большой плюс компьютерного ИП (далее – ИП ПК) в том, что он стабильно работает при изменении сетевого напряжения от 180 до 250 В (некоторые экземпляры работают и при большем разбросе напряжений). От ИП ПК мощностью 200 Вт реально получить полезный ток нагрузки 15...17 А, а в кратковременном режиме – до 22 А. У компьютерных ИП с мощностью 350 Вт ток в нагрузке пропорционально возрастает.

Компьютерные ИП типового ряда ATX12 (рис. 1), предназначенные для использования в ПК на базе процессоров Pentium IV (выполнены на микросхемах 2003, AT2005Z, SG6105, KA3511, LPG-899, DR-B2002, IW1688) содержат меньшее количество дискретных элементов на плате и имеют меньшую стоимость, чем построенные на основе популярной ИМС TL494.

Отличительная особенность ИП этого типа – 24-контактный разъем и 4 дополнительных контакта в виде отдельного штекера. Можно ожидать, что в перспективе «бюджетные» компьютерные ИП будут выполняться на основе этих или подобных микросхем других фирм-производителей. Однако сложность в том, что логотипа фирмы-производителя на корпусе микросхемы 2003 нет и поиск информации о ней затруднен. Тем важнее передать наработанный опыт переделки и ремонта таким ИП всем заинтересованным читателям.

ИП ПК можно применять не только по прямому назначению, но и в виде источников питания для широкого спектра электронных конструкций, требующих для своей работы постоянное напряжения 5 и 12 В. Путем незначительной переделки, описанной ниже, сделать это легко. Приобрести ИП ПК можно отдельно, как в магазине, так и на рынке (бывший в употреблении за символическую цену). Этим ИП ПК выгодно отличаются от всех других промышленных вариантов источника питания.

В блоке питания компьютера GoldenPower JNC моделей LC-B250ATX и LC-B350ATX, а также InWin IP-P300AQ2, IP-P350AQ2, IP-P400AQ2, IP-P350GJ20 установлена микросхема 2003 IFF LFS



Рис. 1

0237E, в иных встречаются BAZ7822041H, 2003 BAY05370332H, DR-B2002, SG6105. Все эти микросхемы конструктивно отличаются друг от друга назначением выводов и «начинкой», но принцип работы у них аналогичный ИМС 2003 IFF LFS 0237E (далее – 2003), представляющей собой ШИМ (широтно-импульсный модулятор сигналов) в корпусе DIP-16.

Описание и принцип работы

Напряжение питания V_{cc} (вывод 1) на микросхему U2 поступает от источника дежурного напряжения +5V_SB. На отрицательный вход усилителя ошибки IN микросхемы (вывод 4) поступает сумма выходных напряжений ИП +3,3 В, +5 В и +12 В, сумматор выполнен соответственно на резисторах R57, R60, R62. Управляемый стабилизатор микросхемы U2 используется в схеме оптронной обратной связи в источнике дежурного напряжения +5V_SB, второй стабилизатор используется в схеме стабилизации выходного напряжения +3,3В.

Назначение выводов микросхемы 2003 приведено в табл. 1.

Схема управления (СУ) выходным полумостовым преобразователем ИП выполнена по двухтактной схеме на транзисторах Q1, Q2 (обозначение на печатной плате) типа E13009 и трансформаторе ТЗ типа EL33-ASH (рис. 2), по стандартной схеме, применяемой в компьютерных ИП. Взаимозаменяемые транзисторы – MJE13005, MJE13007, MJE13009 (фирмы Motorola) выпускают многие зарубежные фирмы-производители, поэтому вместо аббревиатуры MJE могут присутствовать в маркировке транзистора символы ST, PHE, KSE, HA, MJF и другие.

Для питания СУ используется отдельная обмотка трансформатора дежурного режима Т2 типа EE-19N. Чем большую мощность имеет



трансформатор Т3 (чем толще провод использован в обмотках), тем больше выходной ток всего ИП ПК. В различных печатных платах, которые мне приходилось ремонтировать, «раскачивающие» транзисторы имели наименование 2SC945 и H945P, 2SC3447, 2SC3451, 2SC3457, 2SC3460(61), 2SC3866, 2SC4706, 2SC4744, BUT11A, BUT12A, BUT18A, BUV46, MJE13005, а обозначение на плате Q5 и Q6. При этом на плате всего 3 (!) транзистора. Также и сама (единственная) микросхема 2003 IFF LFS 0237E обозначена

В микросхеме применен управляемый стабилизатор (выводы 10, 11), аналогичный TL431. Он используется для стабилизации цепи питания 3,3 В. Причем из практики моего ремонта ИП ПК рассматриваемых моделей, именно это является самым слабым местом в компьютерном ИП. Прежде чем заменять микросхему 2003 рекомендую сначала проверить эту цепь.

Методика простого тестирования АТХ блоков питания на микросхеме 2003

Если ИП не запускается, нужно в первую очередь снять крышку корпуса (**рис.2**) и проверить оксидные конденсаторы и другие элементы на печатной плате внешним осмотром.

Оксидные (электролитические) конденсаторы явно подлежат замене, если их корпуса вздуты (как показано на **рис.3**) и если они имеют сопротивление менее 100 кОм – определяют «прозвонкой» омметром, к примеру, M830.

Вторым этапом проверяют диодные сборки.



Рис.2

Рис.3

U2, при этом на плате нет ни одного обозначения U1 или U3. Однако оставим эту странность в обозначении элементов на печатных платах «на совести китайского производителя». Сами обозначения не принципиальны. Главное отличие рассматриваемых ИП типа LC-B250ATX – наличие на плате одной микросхемы типа 2003 IFF LFS 0237E и внешний вид платы, соответствующий **рис.2**.

Как быстро восстановить «убитый» ИП на микросхеме 2003

Одна из часто встречающихся неисправностей ИП на основе микросхемы 2003 – отсутствие стабильного запуска. Запуск производится кнопкой Power на передней панели системного блока, при этом контакты кнопки замыкаются и вывод 9

Таблица 1

Обозначение вывода	Номер вывода	Выполняемая функция
Vcc	1	Напряжение питания, подключается к дежурному источнику +5V_SB
PSon	2	Вход сигнала PS_ON, управляющего работой БП: PSon=0, БП включен, присутствуют все выходные напряжения; PSon=1, БП выключен, присутствует только дежурное напряжение +5V_SB
V33	3	Вход напряжения +3,3 В
V5	4	Вход напряжения +5 В
PR	5	Вход для организации защиты БП
V12	6	Вход напряжения +12 В
OP1/OP2	8/7	Выходы управления двухтактным полумостовым преобразователем БП
PG	9	Тестирование. Выход с открытым коллектором сигнала PG (Power Good): PG=0, одно или несколько выходных напряжений не соответствуют норме; PG=1, выходные напряжения БП находятся в заданных пределах
Fb1	10	Катод управляемого стабилизатора
Vref1	11	Управляющий электрод управляемого стабилизатора
GND	12	Общий провод
COMP	13	Выход усилителя ошибки и отрицательный вход компаратора ШИМ
IN	14	Отрицательный вход усилителя ошибки
SS	15	Положительный вход усилителя ошибки, подключен к внутреннему источнику Uref=2,5 В. Вывод используется для организации «мягкого старта» преобразователя БП
Ri	16	Вход для подключения внешнего резистора 75 кОм



микросхемы U2 (2003 и аналогичной) соединяется с «корпусом» (общим проводом). В «косе» проводов это, как правило, зеленый и черный провод. Самое простое восстановление сводится к отсоединению от печатной платы вывода 9 микросхемы U2. Теперь ИП ПК включается стабильно путем нажатия «черной» клавиши на его корпусе. Этот метод хорош тем, что позволяет и далее без ремонта (который не всегда экономически оправдан) использовать морально устаревший компьютерный ИП или тогда, когда ИП используется не по назначению.

Проверка срабатывания защиты по току

Закоротите тонким проводом, к примеру, МГТФ-0,08 шину +12 В на корпус (общий провод). При этом выходное напряжение ИП должно пропасть.

Чтобы оно восстановилось, выключите ИП на пару минут (для разряда высоковольтных конденсаторов в ИП) и удалите замыкающую перемычку. Включите ИП снова – он заработает в штатном режиме.

Увеличение мощности ИП типа LC-B250ATX

Изменения в плате ИП ПК

На печатной плате (**рис.2**) установлены два высоковольтных оксидных (электролитических) конденсатора 220 мкФ 200 В. Для улучшения



Рис.4

фильтрации, ослабления импульсных помех и, в итоге, для обеспечения устойчивости компьютерного ИП к максимальным нагрузкам эти конденсаторы заменяют конденсаторами большей емкости, к примеру, 680 мкФ 350 В.

Замена оксидных конденсаторов и установка вентилятора

Напряжение на обкладках оксидного конденсатора в устройствах ИП ПК порядка 200 В, емкость в диапазоне 200...400 мкФ. Китайский производитель (VITO, Fernon и другие) устанавливает, как правило, самые дешевые пленочные конденсаторы, не заботясь ни о температурном режиме, ни о надежности устройства. Оксидный конденсатор в данном случае применяется в устройстве ИП в качестве высоковольтного фильтра питания, поэтому он должен быть высокотемпературным (105°C).

Несмотря на рабочее напряжение, указанное на таком конденсаторе 250...400 В (с запа-

сом, как и положено), он все равно довольно быстро «сдает»... высоковольтные конденсаторы фирм KX, CapXon, HCY CD11GH и ASH-ELB043 – это высоковольтные оксидные конденсаторы, специально разработанный для применения в электронных устройствах питания. Если не удалось обнаружить неисправные конденсаторы, внешним осмотром, следующим шагом все равно выпаивают оксидные конденсаторы на шине +12 В, вместо них устанавливают конденсаторы большей емкости – 4700 мкФ



Рис.5

25 В. Участок печатной платы ИП ПК с оксидными конденсаторами, подлежащими замене, показан на **рис.4**.

Вентилятор аккуратно снимаем и устанавливаем наоборот, так чтобы поток воздуха был внутрь, а не наружу. Это нововведение улучшает охлаждение радиоэлементов, в итоге повышает надежность устройства при длительной эксплуатации. Капля машинного масла, аккуратно нанесенная на вращающиеся детали вентилятора (между крыльчаткой и осью электродвигателя), не мешает, но при этом значительно уменьшает шум от вращения.

Замена диодных сборок более мощными

На печатной плате ИП ПК диодные сборки установлены на радиаторах, их вид и участок платы показан на **рис.5**.

В центре установлена сборка UF1002Г (на линии 12 В), справа, рядом, на этом радиаторе установлена диодная сборка D92-02, обеспечивающая напряжение питания 5 В. Если это напряжение не нужно, данную сборку можно выпаять. D92-02 рассчитана на ток до 20 А и напряжение 200 В, поэтому она вполне подходит для установки вместо UF1002 (ток до 10 А).

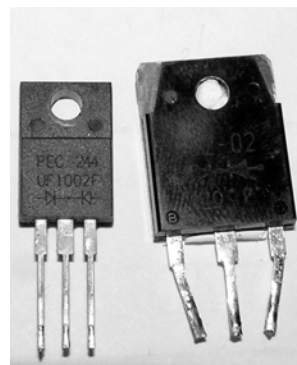


Рис.6



На **рис.6** показан внешний вид диодных сборок UF1002Г (корпус ТО-220) и более мощной D92-02 (корпус ТО-247).

Диодную сборку фирмы FUJI D92-02 можно заменить S16C40C, S15D40C, S30D40C, 40CPQ060, 30CPQ045, 30CTQ060, PSR16C40CT, S20C40C, SBL2040CT, SAC/D95-04 (напряжение до 400 В), 20FL2CZ51A (300 В), 2SC2625, SB3040PT (ток 30 А), S30D40C (40 В). У диодов с барьером Шотки меньше падение напряжения и, соответственно, нагрев.

Особенность замены в том, что «штатная» диодная сборка по выходу (шина 12 В) UF1002Г имеет полностью пластмассовый корпус из композита, поэтому крепится к общему радиатору с использованием термопасты. А диодная сборка FUJI D92-02 (и аналогичные) имеет металлическую пластину в корпусе, что предполагает устанавливать ее на радиатор через обязательную

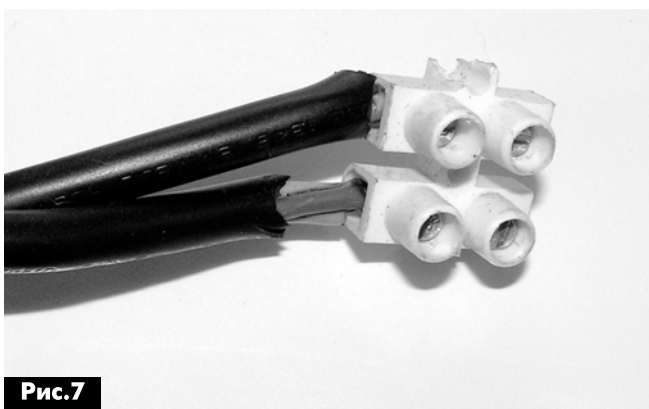


Рис.7

изолирующую прокладку и диэлектрическую шайбу под винт.

Причина выхода из строя диодных сборок UF1002Г – в выбросах напряжения на диодах с амплитудой, увеличивающейся при работе ИП под нагрузкой. При малейшем превышении допустимого обратного напряжения диоды Шотки получают необратимый пробой, поэтому рекомендуемая замена более мощными диодными сборками, в случае перспективного использования ИП ПК с мощной нагрузкой, оправдана.

Выводы выходного напряжения

Выводим две клеммы из ИП для подключения внешней нагрузки. Я сделал это с помощью двух (одинаковой длины) отрезков провода сетевого питания компьютерного ИП и подключил к клеммнику все три предварительно пропаянные жилы в каждом проводнике для уменьшения потери мощности в проводниках, идущих от ИП к нагрузке (**рис.7**).

Подойдет и другой электрический многожильный медный кабель, к примеру, ПВСН 2х2,5, где 2,5, т.е. с сечением каждого проводника 2,5 мм².

Также можно не выводить провода на клеммник, а выход 12 В подключить в корпусе ИП ПК к неиспользуемому разъему сетевого кабеля монитора ПК.

Особенность ИП на микросхеме 2003 и приоритет защиты

Сигнал, уровень которого пропорционален мощности нагрузки преобразователя ИП, снимается со средней точки первичной обмотки разделительного трансформатора Т3, далее через диод D11 и резистор R35, он поступает на корректирующую цепочку R42R43R65C33, после которой подается на вывод PR микросхемы. Поэтому в данной схеме устанавливать приоритет защиты по какому-либо одному напряжению затруднительно, так как для этого пришлось бы сильно изменить схему.

Как повысить выходное напряжение ИП?

Регулируемое выходное напряжение бывает очень полезно. К примеру, для питания от компьютерного ИП электронных устройств для легкового автомобиля, у которого напряжение в бортовой сети 12,5...14,2 В (при работающем двигателе).

Чем больше уровень питающего напряжения, тем больше выходная мощность автомобильного электронного устройства. Особенно это важно для радиостанций. Для примера рассмотрим адаптацию популярной радиостанции (трансивера) к нашему ИП LC-B250ATX – повышение напряжения по шине 12 В до 13,5...13,8 В.

Припаиваем подстроечный резистор, к примеру, СП5-28А (желательно с индексом «А» в обозначении, т.е. с линейной характеристикой) сопротивлением 18...22 кОм между выводом 6 микросхемы U2 и шиной +12 В.

На выход +12 В устанавливаем автомобильную лампочку мощностью 5...12 Вт в качестве эквивалента нагрузки (можно подключить и постоянный резистор 5...10 Ом с мощностью рассеяния от 15 Вт и выше).

Включаем ИП, к шине +12 В подключаем вольтметр и контролируем напряжение. Вращением движка переменного резистора устанавливаем выходное напряжение 13,8 В.

Выключаем питание и измеряем омметром получившееся сопротивление подстроечного резистора. Затем между шиной +12 В и выводом 6 микросхемы U2 припаиваем постоянный резистор соответствующего сопротивления. Таким же образом можно скорректировать напряжение по выходу +5 В. При этом резистор подключают к выводу 4 микросхемы 2003 IFF LFS 0237E.

Переделанные указанным образом компьютерные ИП работают годами в режиме 24 часа в сутки с полной нагрузкой.

Литература

1. А. Шмелёв. Зарядные устройства для автомобильного аккумулятора на основе компьютерных БП типа АТ и АТХ // Электрик. - 2016. - №11. - С.38.



Испытательный стенд на основе лабораторного 9 А автотрансформатора

Алексей Зызюк, г. Луцк

Радиолюбителю часто приходится проводить ремонтные работы различного оборудования. При этом надо проверять и налаживать всевозможную технику, учитывая изменения сетевого напряжения, т.к. различные устройства по-разному реагируют на изменение сетевого напряжения. Поскольку наши электросети не отличаются стабильностью сетевого напряжения, то при ремонте и наладке лабораторный автотрансформатор незаменим. О лабораторном автотрансформаторе (ЛАТР), оснащённом автономными измерителями тока и напряжения рассказывается в этой статье.

Использование ЛАТР не всегда удобно.

Во-первых, ЛАТР не имеет гальванической развязки с электросетью.

Во-вторых, неудобно пользоваться ЛАТРом, когда нужно к нему подключать амперметр и вольтметр. Технику безопасности требуется соблюдать неукоснительно. Поэтому первую проблему решают применением разделительного трансформатора. Со второй задачей все уже не так просто, как может показаться на первый взгляд.

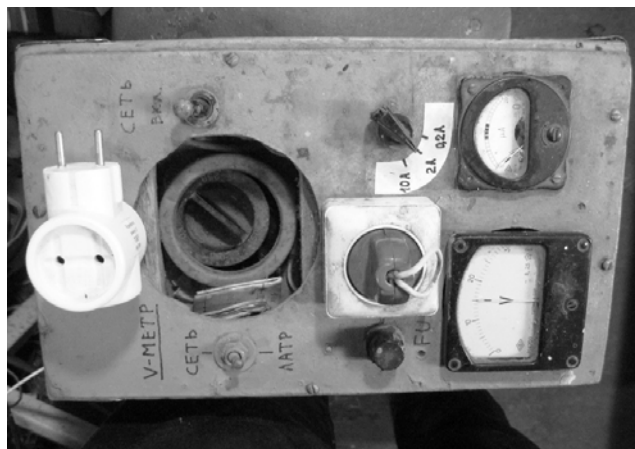
К примеру, любой сетевой трансформатор (СТ) после перемотки первичной обмотки (I) нужно проверять на величину тока «холостого хода» (I_{xx}). После разборки с последующей сборкой СТ ток I_{xx} может возрасти в несколько раз. Для мало мощного СТ такое явление чревато сильным перегревом и отказом. У мало мощных СТ ток I_{xx} обычно не превышает нескольких десятков мА, а у мощных СТ он больше, в 10–20 раз.

Амперметр ЛАТР должен измерять ток в очень широких пределах. Причем нужен не индикатор тока (с большой погрешностью), а достоверный измеритель. Из-за этого и приходится «привязывать» к ЛАТРу два измерительных прибора (амперметр и вольтметр), что весьма неудобно. Ведь всякий раз два прибора приходится отключать, а потом снова подключать к ЛАТРу.

Использование цифровых мультиметров

В данном случае возникают проблемы и с использованием простых мультиметров.

Например, простые цифровые мультиметры серии 8300 вовсе не предназначены для измерения переменного тока – в них есть только амперметр постоянного тока. Более дорогие цифровые мультиметры 8900 имеют только два поддиапазона для измерения переменного тока: 200 мА и 20 А. На пределе 20 А измерять ток до 100 мА проблематично. Переход на предел 200 мА, казалось бы, решает



данную проблему. Однако даже кратковременное превышение тока на этом пределе (свыше 200 мА) таит в себе новый сюрприз. Перегорает штатный предохранитель, который установлен внутри мультиметров серии 8900. А ток через прибор скачком возрастает, например, при измерении I_{xx} в момент включения в сеть мало мощного СТ. Для замены предохранителя нужно всякий раз разбирать прибор.

Кроме сказанного, для цифровых мультиметров необходимо отдельное питание, гальванически не соединенное с контактами (выводами) самого ЛАТРа. Налицо масса неудобств.

Длительно используя эти приборы совместно с ЛАТРом, особенно при ремонтах СТ, хочется избавиться от всех вышеперечисленных неприятностей. Кроме того, и для измерения переменного напряжения эти приборчики, плохо подходят. У них имеется два предела для измерения переменного напряжения: один – до 750 В, а второй – до 200 В.

Чтобы избавиться от всех вышеперечисленных проблем, была изготовлена конструкция, схема которой показана на рис. 1. Собрав эту конструкцию, удалось навсегда избавиться от неприятных и надоедливых соединительных работ. Как видно из схемы, сам ЛАТР скромно разместился в центре схемы, а его окружили новые приборы, делающие работу с ЛАТР более комфортной.

Ограничение пускового тока ЛАТР

Еще одно, что порядком досаждало, – это большой пусковой ток самого ЛАТРа. Он возникает при каждом подключении ЛАТРа к электросети. Решено было устранить и этот недостаток.

Система ограничения пусковых токов должна сама очень быстро самовосстанавливаться, иначе пропадание напряжения сети (или глубокий «провал» напряжения) с его последующим появлением приведет к неготовности системы «плав-

ного» пуска. Если алгоритм работы не предусматривает быстрого самовосстановления, то система сможет защищать ЛАТР только при первом подключении к электросети. Так как с этим нельзя мириться, то в устройстве применена надежная схема на двух разных типах реле (K1 и K2).

Работает схема так. При поступлении напряжения на ЛАТР (через выключатель SA1) ток через обмотку ЛАТРа будет ограничен мощным резистором R5. Контакты реле K1.1 разомкнуты. Пока напряжение не поступит на обмотку этого

Амперметр и вольтметр

Они являются своеобразными изюминками данной схемы. Внешне, как для измерительных схем, все выглядит совсем просто. Остановимся на амперметре. Он – с линейной шкалой. Шкала сохраняет свою линейность во всем диапазоне измерения токов – от 20 мА до 10 А.

Амперметр имеет три поддиапазона для измерения тока: 0...200 мА; 0...2 А и 0...10 А. Причем используется одна штатная (заводская шкала) измерительной головки.

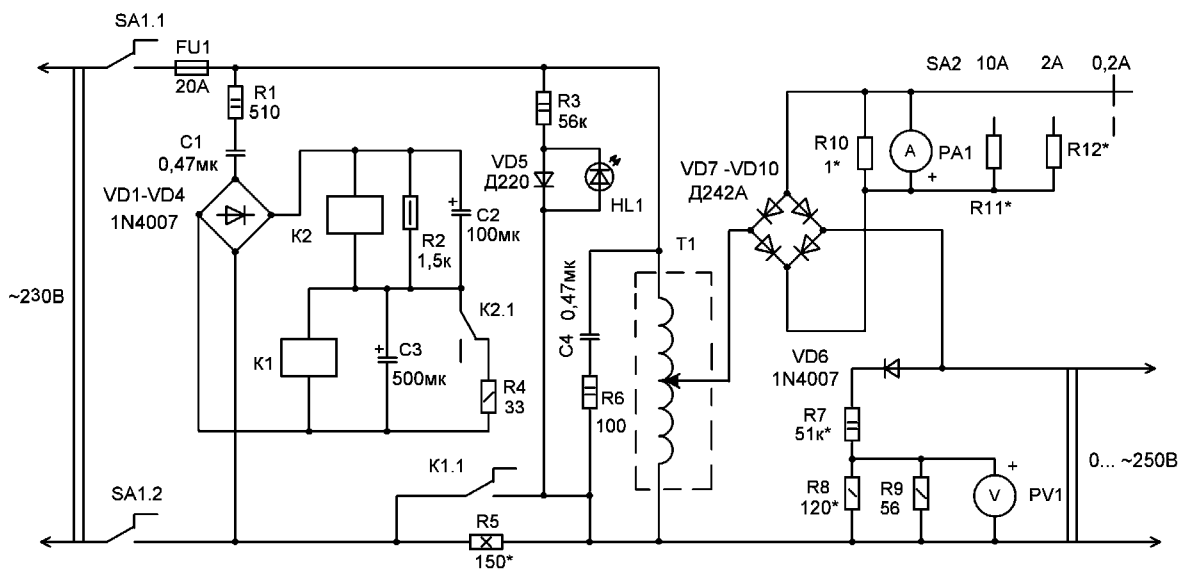


Рис. 1

реле (K1), ток обмотки ЛАТРа остается ограниченным. До тех пор, пока не сработает реле K2, напряжение на реле K1 поступить никак не может, поскольку своими нормально замкнутыми контактами K2.1 реле K2 шунтирует цепь питания обмотки реле K1. Резистор R4 служит для предотвращения подгорания контактов маломощного реле K2.1 во время коммутации конденсатора C3, имеющего значительную емкость.

Спустя некоторое время (примерно 1...2 с) реле K2 включается, размыкая контакты K2.1. Начинает заряжаться конденсатор C3. Через некоторое время включается и реле K1. Своими контактами оно замыкает ограничительный резистор R5, и ЛАТР оказывается подключенным к электросети полностью. Как только исчезает напряжение электросети, первым разряжается конденсатор C2, так как постоянная времени цепи K2R2C2 намного меньше постоянной цепи K1C3. Тут же замыкаются контакты K2.1. Посредством резистора R4 происходит экстренный разряд конденсатора C3. Таким образом, схема очень быстро подготавливается для повторного включения ЛАТРа.

Поскольку данный ЛАТР 9-амперный, то в цепи его первичной обмотки установлен предохранитель на ток 20 А. Для подавления нежелательных всплесков напряжения, параллельно обмотке ЛАТРа установлена демпфирующая RC-цепочка R6C4.

Сложности с «математикой» при определении токов, т.е. при снятии показаний со шкалы, здесь самые минимальные. Впрочем, они несравнимы со многими шкалами заводских стрелочных тестеров, в которых можно легко ошибиться при снятии показаний. Принцип измерения тока заключается в свойстве диодов в самой схеме мостового выпрямителя. Чем меньше сопротивление резистора R10 – R12, тем меньше выходное напряжение мостового выпрямителя, соответственно, меньше и показания амперметра.

Изменяя сопротивление резистора, включенного между «+» и «-» мостового выпрямителя, мы расширяем диапазон измерений амперметра в сторону больших токов.

Вольтметр переменного тока практически линеен в диапазоне от 1 и до 300 В. Это достигнуто благодаря применению кремниевого диода. Диод выведен из режима микротоков, где выпрямители с кремниевыми диодами показывают «что угодно» и работают при токах в несколько миллиампер. Режим миллиамперных токов для диода задан резистором R7. Показания микроамперметра PV1 численно представляют собой уже напряжение в вольтах.

В приборе использована 30 В головка вольтметра, рассчитанная исключительно на постоянный ток, которая используется для измерения переменного напряжения в пределах 0...300 В.

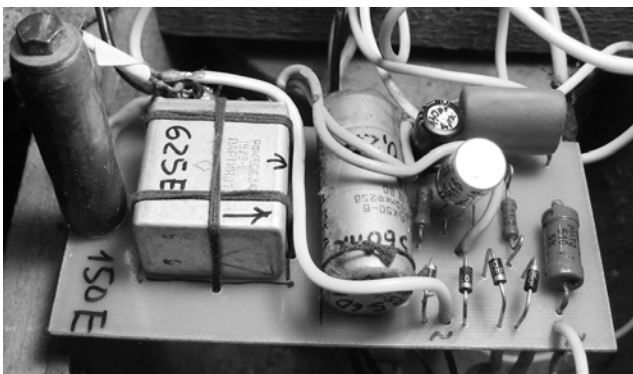


Детали

Резистор R5 – мощный проволочный. Его номинал выбирают исходя из максимального ограничения броска тока. Желательно в качестве R9 и R7 использовать прецизионные резисторы с допуском $\pm 1\%$. Это обеспечит долговременную стабильность показаний вольтметра.

Резистор R10 (1 Ом) мощный проволочный ПЭВ-7,5. В качестве мощных резисторов R11 и R12 использованы отрезки монтажных проводов. Их длину подбирали экспериментально. Остальные резисторы в схеме могут быть любого типа.

Электролитические конденсаторы также могут быть любого типа на соответствующее напряжение и емкость. Конденсаторы C1 и C4 – типа МПТ-95. Вместо них можно применить и другие, например, К73-17, на напряжение 630 В или больше. Номинал конденсатора C1 ограничивает ток через обмотки реле. Этим определяется и выбор реле.



В данной схеме ограничения тока использовались разные типы реле. Если установлены конденсаторы C2 и C3 на рабочее напряжение 25 В, то реле должно надежно срабатывать при напряжении 15 В. Реле К1 типа РЭС-32, паспорт РФ4.500.335-02, все его контакты включены параллельно. При выборе типа реле учитывается ток нагрузки, так как контакты реле должны быть рассчитаны на требуемый ток.

В качестве маломощного реле К2 использовалось РЭС-15, паспорт РС4.591.001.

Диод VD5 может быть любого типа. Светодиод HL1 зарубежный, красного цвета свечения.

Мощные диоды VD7–VD10 также могут быть любыми кремниевыми. Чем они мощнее, тем лучше — меньше будут нагреваться при больших токах в нагрузке. В данной схеме к диодам VD7–VD10 предъявляется одно важное требование — они должны выдерживать максимальный ток нагрузки. В данном случае 9 А. Диоды размещены на одном общем пластинчатом радиаторе площадью около 100 см².

Очень хорошо подходят мощные зарубежные диодные мосты, например, типа MB5010 (50 А, 1000 В). Они очень удобны, так как для их крепления нужен всего лишь один винт для установки на радиатор.

К диоду вольтметра VD6 требования жестче. Тут нужен диод на напряжение не менее 400 В и с минимальным обратным током. В связи этим был выбран диод типа 1N4007 (1 А, 1000 В).

О выборе измерительных головок

Автор использовал для амперметра «головку» типа М592-4, а для вольтметра – типа М4200. В данную схему допустимо устанавливать как менее чувствительные (единицы и десятки мА) «головки», так и более чувствительные (микроамперные, на ток полного отклонения 50...100 мкА). При этом шунтами R8–R12 добиваются необходимых показаний «головок».

В качестве вольтметра подходит фактически любая «головка» постоянного тока, которая настраивается подбором резистора R7. Если ток отклонения «головки» повышенный (несколько мА), то нужно удалить из схемы резисторы R8 и R9. Если этого недостаточно, то уменьшают также и сопротивление резистора R7, увеличивая при этом его мощность.

Например, использованная автором в качестве амперметра, «головка» имела внутренний шунт, и ее ток полного отклонения был примерно



100 мА. То есть дополнительный резистор R10 амперметра был нужен для обеспечения её работы на поддиапазоне 200 мА.

Конструкция прибора

Как сам ЛАТР, так и все другие элементы схемы размещены в корпусе. Из соображений техники безопасности от применения металлического корпуса решено было отказаться. Был использован «корпус» – готовый посылочный ящик. Картон толщиной 4 мм, скрепленный со всех сторон рейками, вполне нормально справляется с вероятной деформацией от крепежа массивного ЛАТРа. Хотя это и не очень эстетично, но использовался такой вариант практического воплощения конструкции, который максимально упростил и ускорил этот процесс. Делал для себя, а не на выставку или на продажу.

Общие принципы передачи и приёма сигналов по системе DVB-S2



Василий Федоров, г. Липецк

(Продолжение. Начало см. РА10, 11-12/2016)

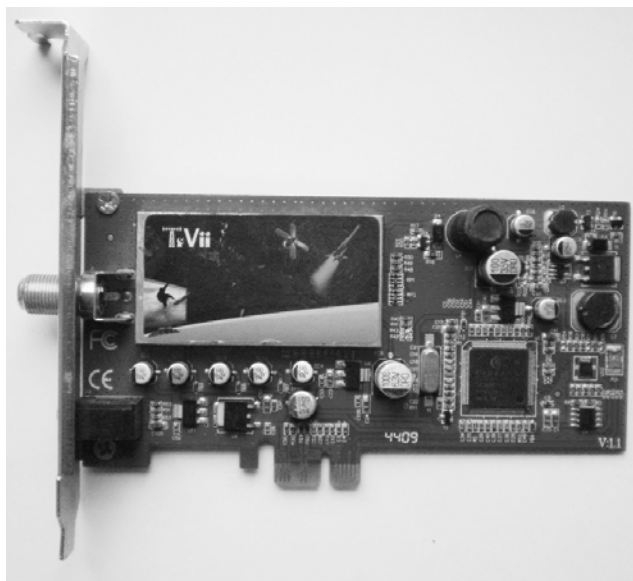
2. Входной компенсирующий усилитель и преобразователь ПЧ размещены в HALF-NIM модуле, который расположен на основной плате, сигналы I и Q с выхода которого подаются на внешний демодулятор системы DVB-S2, располагаемый на основной плате. Иногда HALF-NIM модуль и демодулятор располагается на дополнительной плате, которая устанавливается через разъём на основную плату, как это выполнено в описываемом ниже входном блоке ресивера GI S2138 фирмы GALAXY INNOVATIONS. Данный вариант очень удобен тем, что ресивер можно легко модернизировать для приёма других систем вещания, например, DVB-T2. Поскольку, в настоящее время многие фирмы выпускают однокристалльные декодеры для цифровых абонентских терминалов и ресиверов с интегрированным демодулятором DVB-S/DVB-S2, то на основной плате может размещаться только HALF-NIM модуль, а сигналы I и Q составляющих с него подаются непосредственно на ИМС декодера. (Примером может служить СТВ приёмник GS 8302, построенный на связке HALF-NIM модуля EDS-9007FF2B фирмы EARDATEK и ИМС STi5211 фирмы STMicroelectronics).

3. Входной усилитель, преобразователь ПЧ и демодулятор DVB-S2 размещены в экранированном NIM модуле, размещаемом на основной плате, как это, к примеру, сделано в ресивере GS 8306 (NIM модуль SP2230MVb фирмы SERIT). Также NIM модуль может располагаться на дополнительной плате, которая устанавливается через разъём на основную плату, как, к примеру, это выполнено в входном блоке ресивера SEZAM 901HD, позволяющем устанавливать вместо входного блока для приёма СТВ программ, сменные блоки для приёма кабельного или эфирного ТВ.

Преобразователь ПЧ (ПЧ) и демодулятор системы DVB-S2 СТВ SD ресивера GS 8300

Преобразователь ПЧ и демодулятор системы DVB-S2 СТВ ресивера GS 8300 собран на двух ИМС фирмы STMicroelectronics STV6110A и STV0903, разработанных для приёма и демодуляции сигналов стандарта DVB-S2 в TS поток.

Его принципиальная электрическая схема показана на **рис.4**. Следует отметить, что по аналогичной схеме выполнены преобразователи/демодуляторы модернизированных моделей GS8300M и GS8300N. Сигнал ПЧ подаётся через



входной F – разъём на вход усилителя, компенсирующего затухания сигнала в кабеле снижения, собранного на СВЧ транзисторе VT1. С выхода усилителя сигнал подаётся на управляемый аттенуатор VD6, VT10, входящий в систему АРУ входного сигнала.

Напряжения питания/переключения полярности конвертеров, сигналы переключения принимаемых поддиапазонов и сигналы системы DISEqC, инжектируемые в кабель снижения, формируются ИМС линейного стабилизатора DA1. Они подаются на F – разъёмы через ФНЧ фильтры на микрополосковых линиях L1, L3, L4 и SMD – ёмкостях C55, C56.

Далее сигнал через полосовой фильтр подаётся на вход ПЧ преобразователя с нулевой ПЧ на ИМС DD3 STV6110A. Подробные сведения о данной ИМС приведены в [3].

С выхода ИМС STV6110A дифференциальные сигналы I и Q составляющих, совместно с сигналом тактовой частоты поступают на ИМС DD4 DVB-S2 демодулятор STV0903BAC, преобразующий их в сигнал TS.

ИМС STV0903 была создана на базе ИМС STB0899, которая широко использовалась в DVB-S2 PCI картах, устанавливаемых в персональные IBM совместимые компьютеры (например, в широко распространённой карте TT3200-C1 фирмы TECHNOTREND). В отличие от предшественницы, изготовленной по 90-нм технологии, STV0903 выполнена по 80-нм технологии, что позволило снизить напряжение питания её ядра с 1.2 В до 1 В.

Также в ИМС STV0903 были внесены дополнительные особенности, улучшившие её рабочие

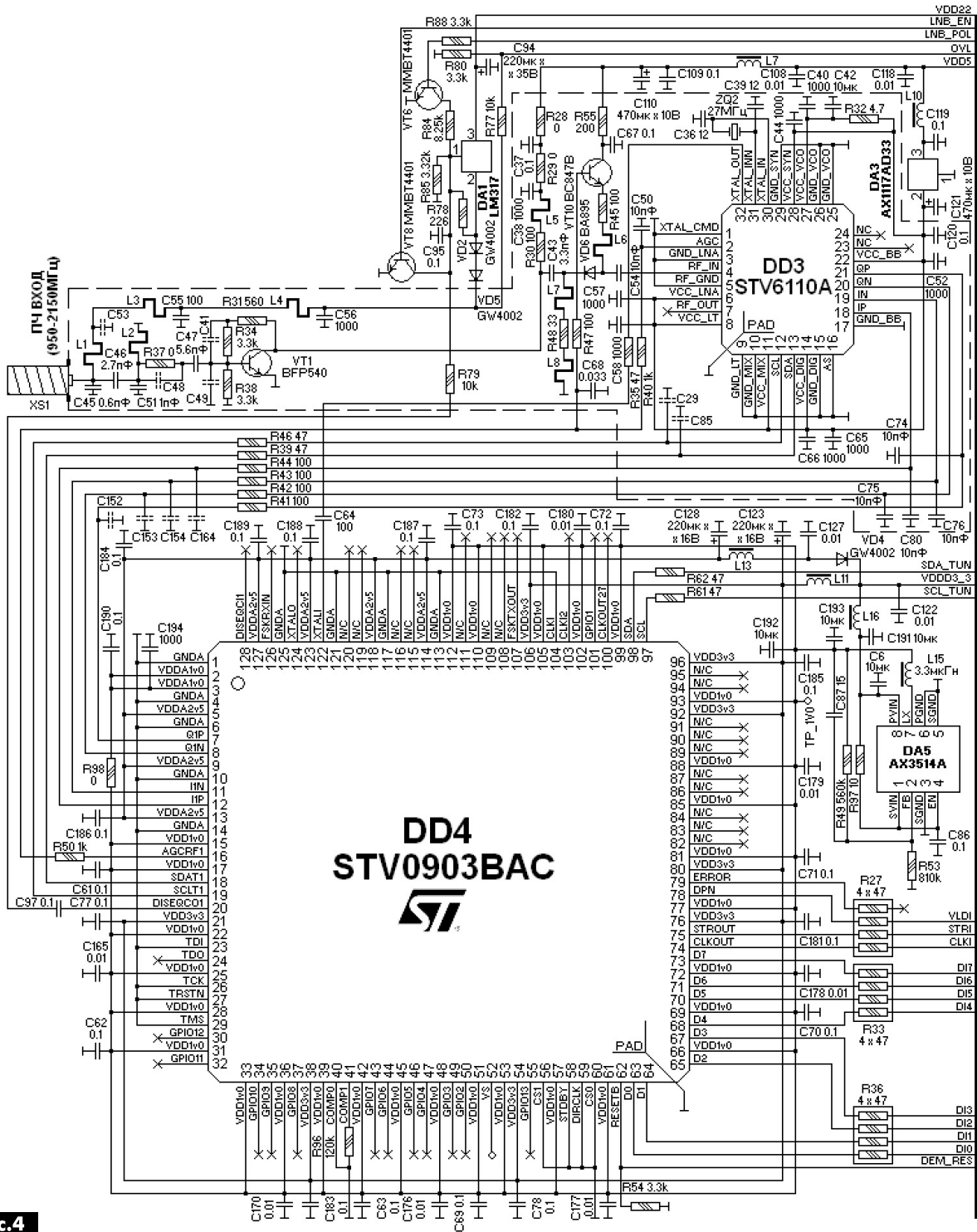


Рис. 4

характеристики по сравнению с ИМС STB0899. ИМС предназначена для демодуляции в TS поток как системы DVB-S первого поколения (а также американской системы DirecTV™) со скоростями потока 1...45 Мсимв/с, так и системы DVB-S2 с модуляциями QPSK и 8-PSK в диапазоне 10...30 Мсимв/с. Особенностью STV0903 является наличие на кристалле высокоскоростного корректора ошибок (FEC DVB-S2), поддерживающего скорость потока обрабатываемых данных 190 Мбит/с на канал.

ИМС STV0903 (рис.5) содержит все интегрированные узлы необходимые для построения ре-

сивера для приёма спутниковых программ ТВ вещания: интегрированный кварцевый генератор, DiSEqC контроллер, I²C репитер для подключения и управления ПЧ преобразователем, FSK модем, вспомогательные АЦП, ЦАП и порт общего назначения GPIO для контроля над периферийными устройствами.

ИМС выполнена на множестве законченных модулей (State Machine), выполняющих чётко определённые алгоритмы стандартных функций, что позволяет снизить требования к объёму исполняемого программного обеспечения управления ИМС. Режим слепого сканирования

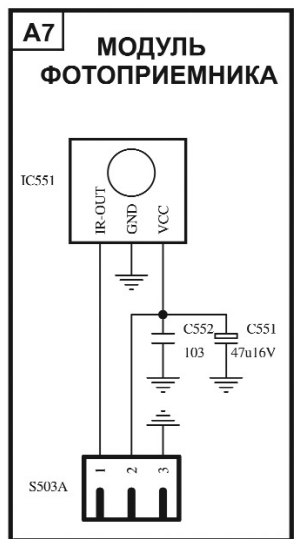
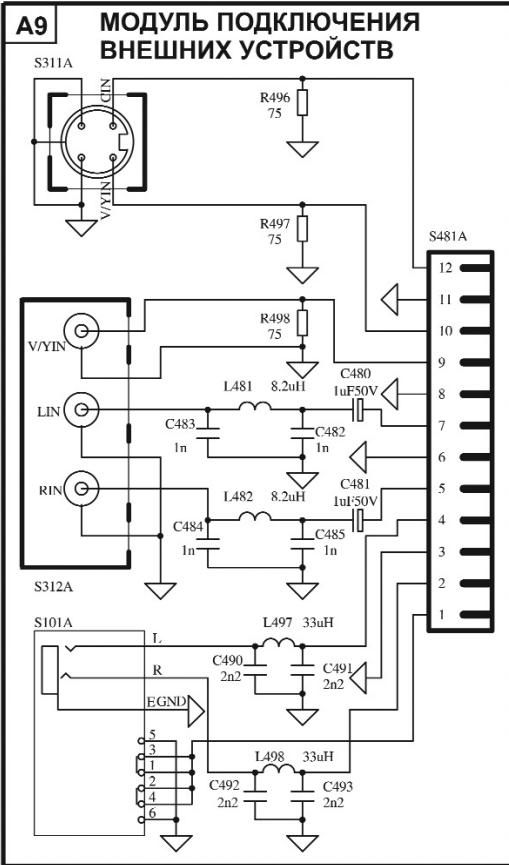
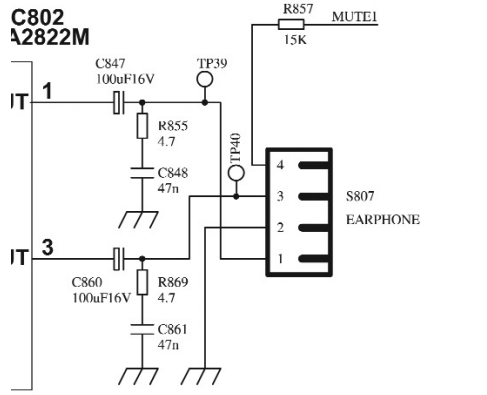
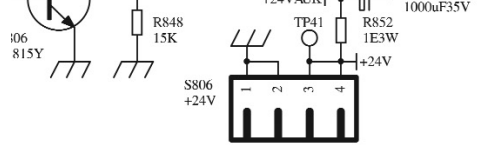
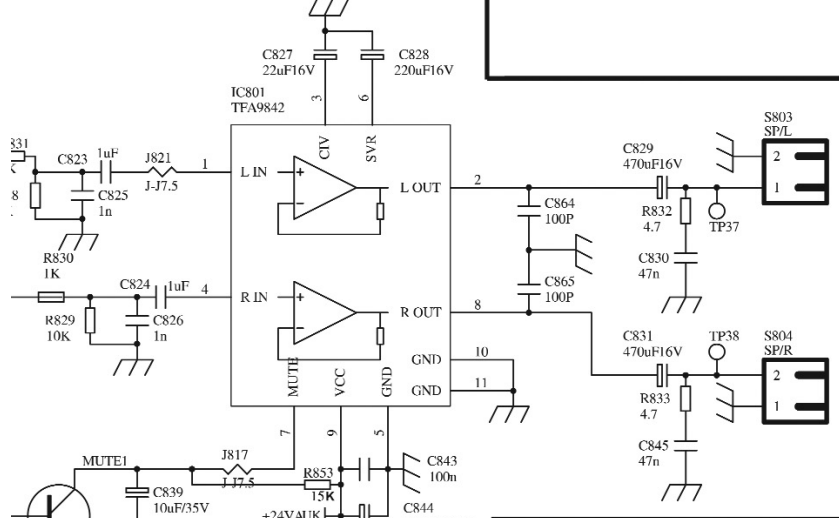
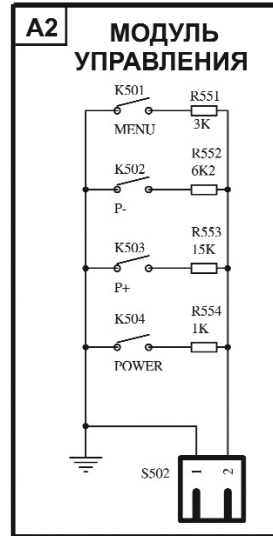
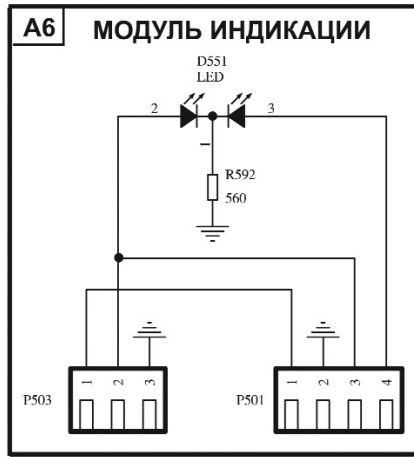
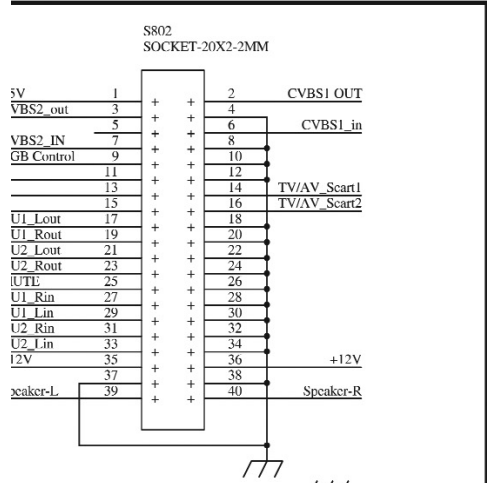
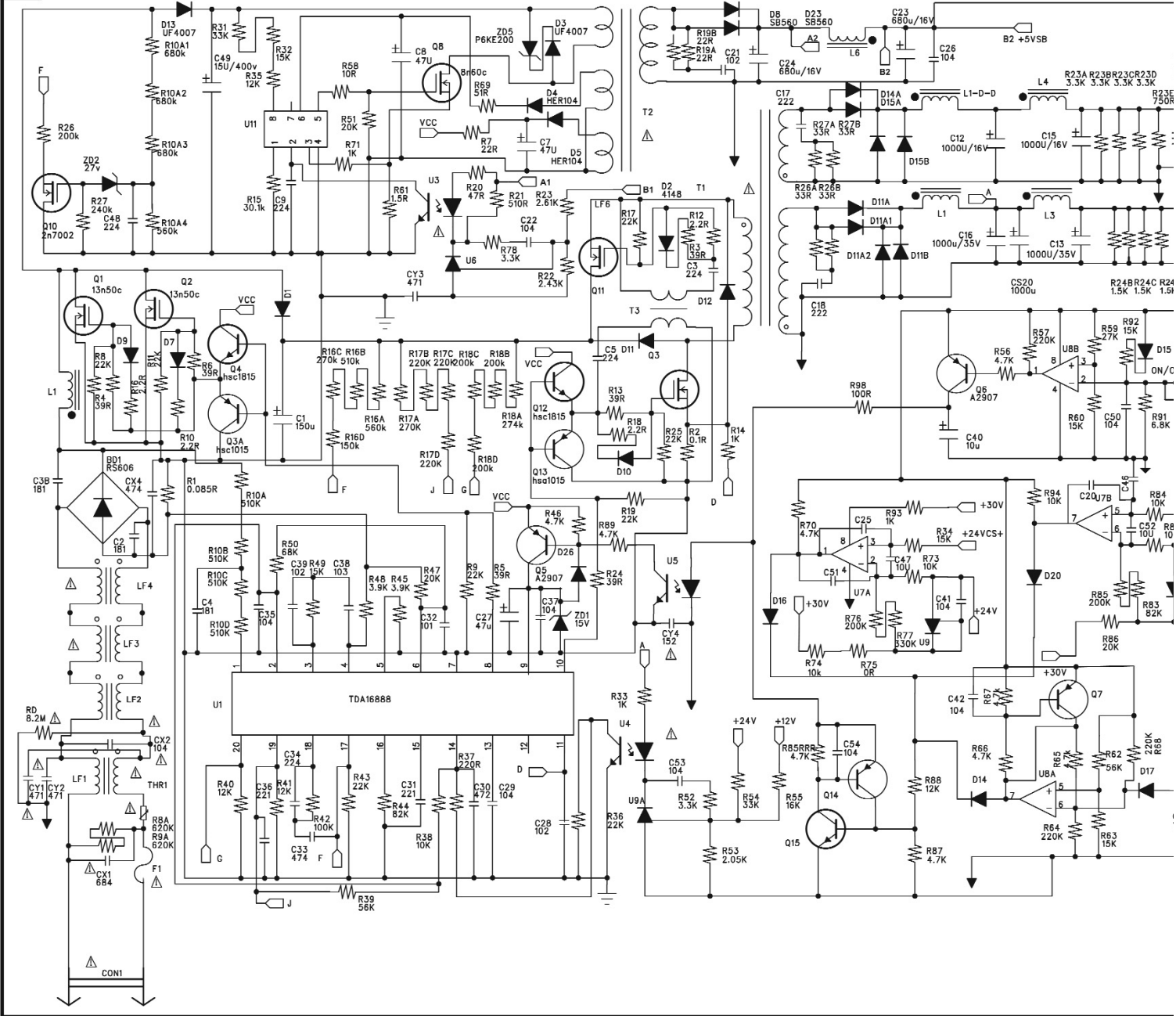
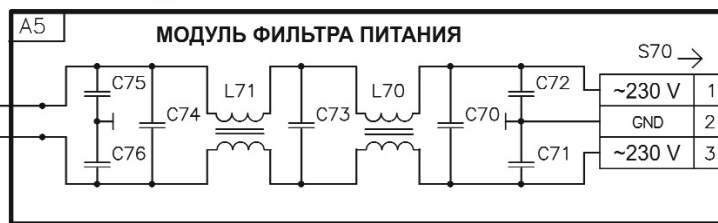


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕЛЕВИЗОРА ЦВЕТНОГО

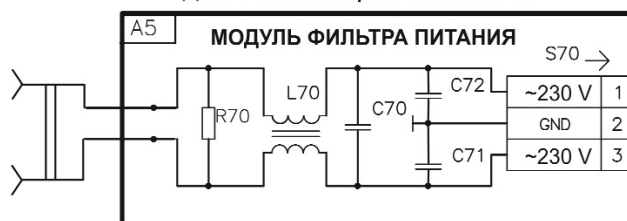
A4 МОДУЛЬ ПИТАНИЯ



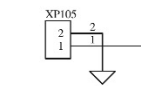
для телевизора 32LCD825



для телевизора 27LCD825



A1



PWM → PWM

BKLO → BKLO

ОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ Horizont моделей 27LCD825, 32LCD825 (часть 4, частей 4)

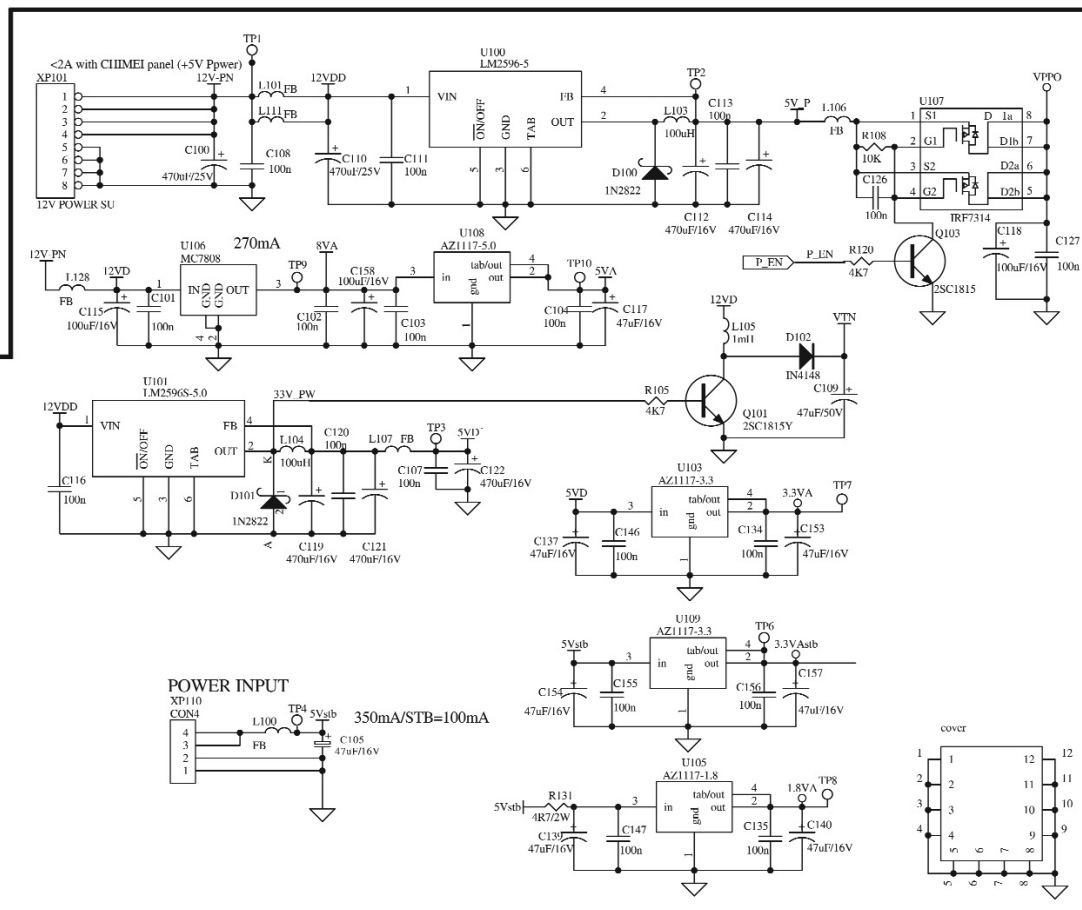
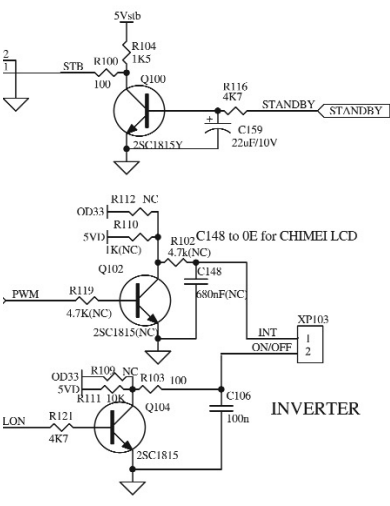
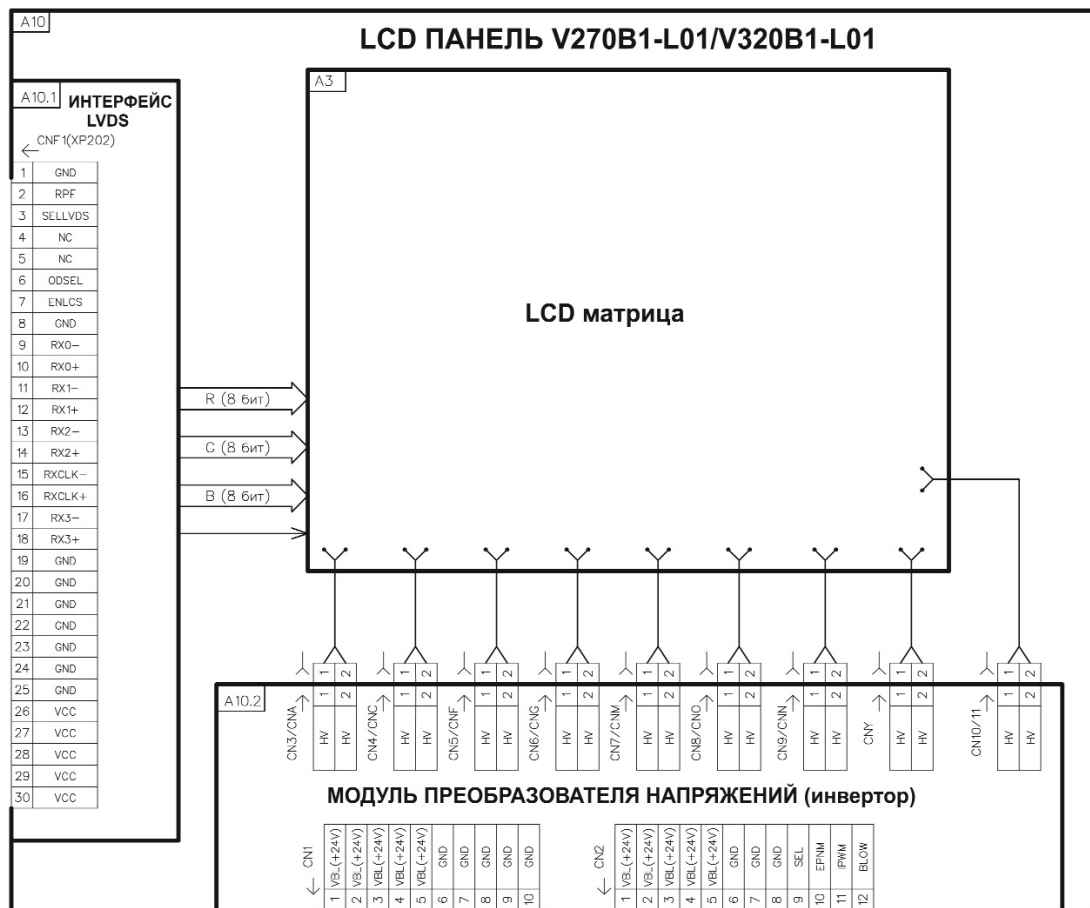
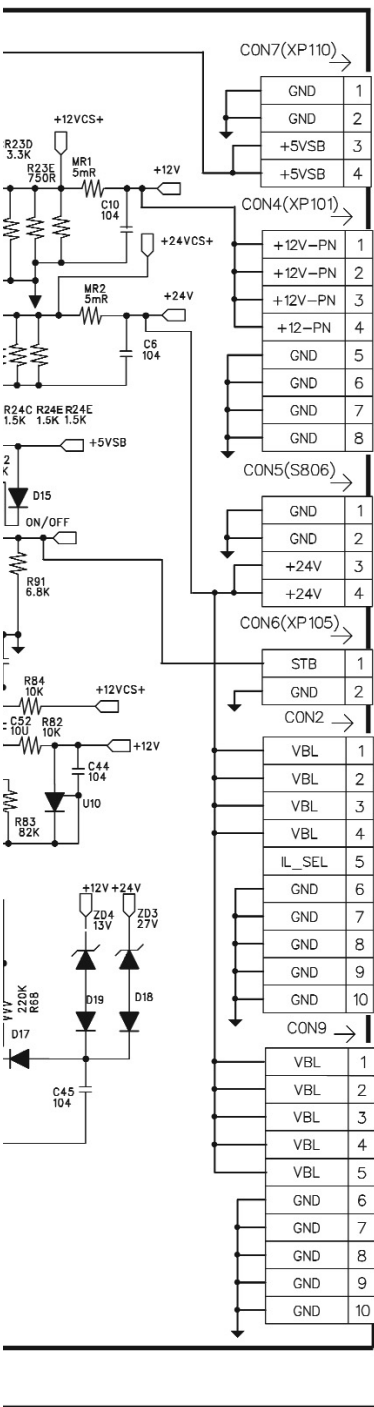
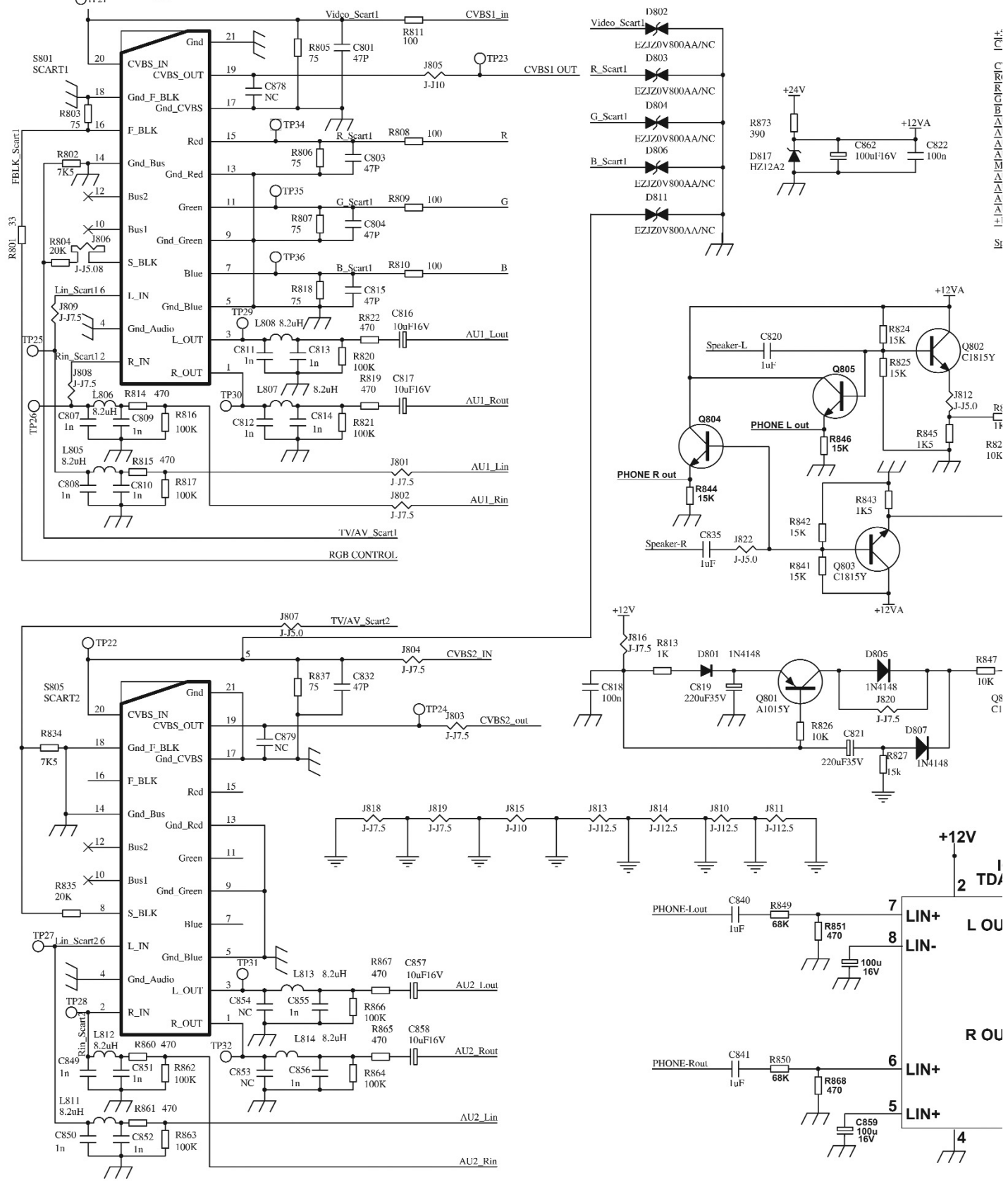


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕЛЕВИЗОРА ЦВЕТНОГО

A8

МОДУЛЬ ЗВУКА





принимаемого сигнала, позволяет автоматически отыскивать передаваемые программы, обеспечивая настройку системы на них по минимуму параметров передаваемых каналов. При этом предоставляется возможность, холодного (по включению в сеть) и горячего (в процессе работы ресивера) выполнения функций нахождения каналов.

В схеме реализованы улучшенные функции энергопотребления, к примеру, остановка LDPC декодера, если однажды принято решение «сходимости» приходящего потока данных. Также могут быть оперативно деактивированы другие

Входной сигнал оцифровывается внутренним АЦП, восстанавливаются несущая и тактирующие импульсы. После АЦП цифровой сигнал проходит цепи компенсации смещения постоянной составляющей, вносимой во входные сигналы РЧ преобразователем. На выходе компенсатора установлена схема детектора первой петли АРУ, управляющая регулируемым входным усилителем ПЧ преобразователя DD3 и управляемым аттенуатором VD6, VT10.

Оцифрованные сигналы последовательно проходят фильтр Найквиста с коэффициентами скругления 0.35, 0.25 и 0.20, интерполятор и, в случае приёма сигнала DVB-S2, процессор пи-

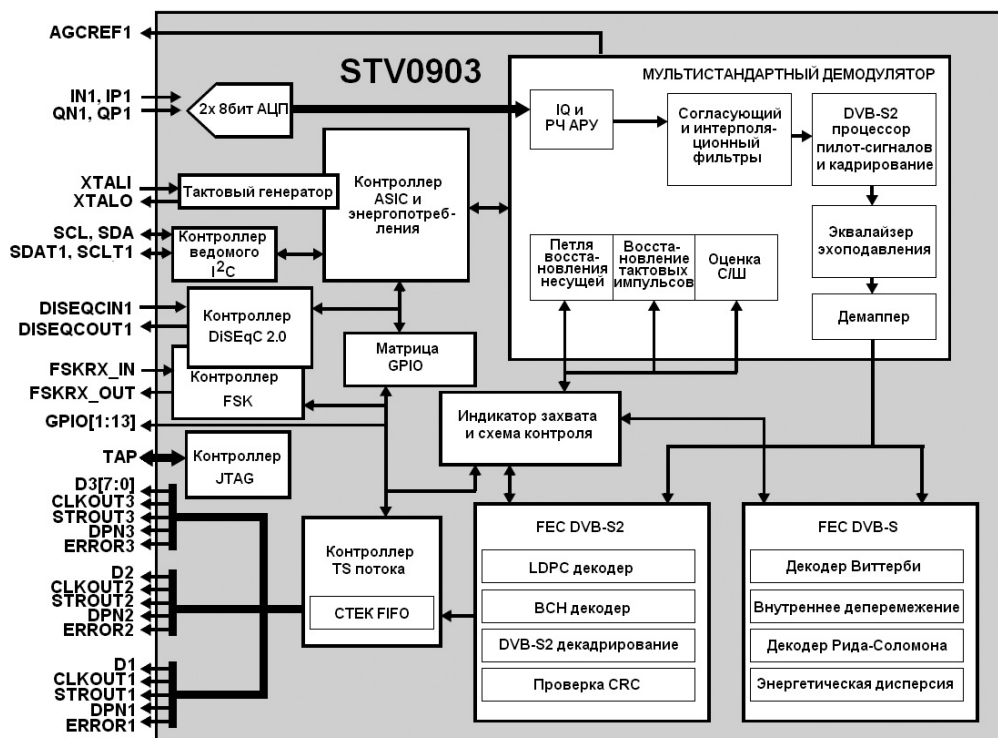


Рис.5

узлы ИМС (демодулятор, LDPC декодер, FEC DVB-S и т.д.), если они не используются в процессе демодуляции сигнала. Для перспективных применений имеется прямой доступ к узлам FEC (обходящий демодуляторы) через выходы порта GPIO.

В ИМС также доступна функция прямого доступа к диаграммам принимаемых констелляций, что позволяет улучшить контроль и отладку проектируемого устройства. Доступны данные о полной, вносимой системой, ошибке при контроле средств демодуляции через интерфейс I²C, которые сигнализируют о статистической величине вносимых погрешностей передаваемого канала. Например, качество настройки антенны можно определить путём оценки измеренной величины сигнал/шум или может быть оценено согласно полученным данным уровня принимаемой РЧ и данным сигнала эквалайзера эхоподавления (интенсивность отражения принимаемого сигнала).

лот-сигналов. После дематтера, сигнал проходит на соответствующий FEC декодер и через контроллер TS потока на выход ИМС и, соответственно, в ресивере GS 8300 далее на вход коремодуля, осуществляющего функции транскодирования в систему сжатия MPEG-2 при приёме сигналов сжатых в системе MPEG-4 (AVC). Кроме этого, коремодуль в ресивере осуществляет функцию платного доступа к программам, кодированным в системе криптографии DRE CRYPT2.

Соответствующие узлы ИМС DD4 (рис.4) оценивают качество принимаемого канала, которое фиксируется в её регистрах. Управление узлами DD4 осуществляется по шине I²C. Использование репитера шины I²C в составе DD4 снижает количество управляющих линий для контроля над ней и DD3 с четырёх до двух. Демодулятор DD4 синхронизируется кварцем ZQ2 входящем в состав петли ФАПЧ ИМС DD3.

(Продолжение следует)



Устройство для проверки свечей зажигания

Святослав Бабын (UR5YDN), пгт. Кельменцы, Черновицкая обл.

Однажды в гараже, я подошел я к группе механиков и автолюбителей, которые безуспешно пытались завести автомобиль. У меня с собой было устройство, о котором пойдет речь ниже, и я, с его помощью, проверил свечи прямо на двигателе. Оказалось, что три свечи имели плохую изоляцию. После отбора трех качественных свечей из числа запасных и установки их на двигатель вместо негодных, двигатель заработал сразу же. Это послужило толчком к написанию этой статьи.

Очень часто «виновниками» плохой работы двигателей внутреннего сгорания становятся свечи зажигания. Обычно, автомеханики выявляют неработающие свечи зажигания путем очередного отсоединения проводов от этих свечей на работающем двигателе. При отключении неработающей свечи перебои в работе двигателя останутся неизменными, а если после отсоединения провода перебои становятся заметнее, то это означает, что эта свеча исправна. Приведенная методика общеизвестна, но она не всегда позволяет выявить первопричину, если не работают 2-3 свечи одновременно, а такое также случается.

При эксплуатации автомобилей было замечено, что с уменьшением сопротивления изоляции свечей они работают хуже или вообще не работают и двигатель работает с перебоями (двоит, троит), или вообще не заводится. Хорошие свечи, как показывает практика, имеют сопротивление изоляции более 10 МОм, а у новых свечей сопротивление изоляции еще больше. В принципе, измерять сопротивление изоляции можно мегомметром, однако не каждый автолюбитель может позволить себе приобрести его для проверки свечей. Поэтому целесообразно изготовить устройство-индикатор для оценки сопротивления изоляции свечей при высоком напряжении (около 2000 В). Использовать напряжения больше 2000 В нельзя, так как при этом между электродами свечи может проскакивать искра. Пробник для проверки свечей зажигания, выполненный на четырех транзисторах, описан в [1]. Автор предлагает аналогичное устройство, но значительно более простое, всего на двух транзисторах.

Принципиальная электрическая схема устройства приведена на **рисунке**. Схема представляет собой двухтактный автогенератор, выполненный на транзисторах VT1, VT2, подобный тому, которые использовались в качестве генераторов подмагничивания и стирания в магнитофонах. В качестве источника питания исполь-



зуется аккумулятор ремонтируемого автомобиля 12 В. Режимы работы транзисторов VT1, VT2 определяются сопротивлениями резисторов R5, R6. Для защиты схемы при неправильной подаче питающего напряжения в схему введен диод VD1. В генераторе используется высоковольтный трансформатор T1 переделанный из ТВС-110 от черно-белого лампового телевизора, в котором удаляется низковольтные обмотки (без его разборки). Вместо них на каркас следует намотать две новые обмотки VI и VII по 24 витка провода ПЭВ-2 диаметром 0,8 мм. Высоковольтная обмотка III остается без изменений. В ТВС-110ЛА она имеет 1200 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,1 мм и сопротивление 380 Ом, а в ТВС110Л4 – 1290 витков провода ПЭМ диаметром 0,1 мм и сопротивление 410 Ом.

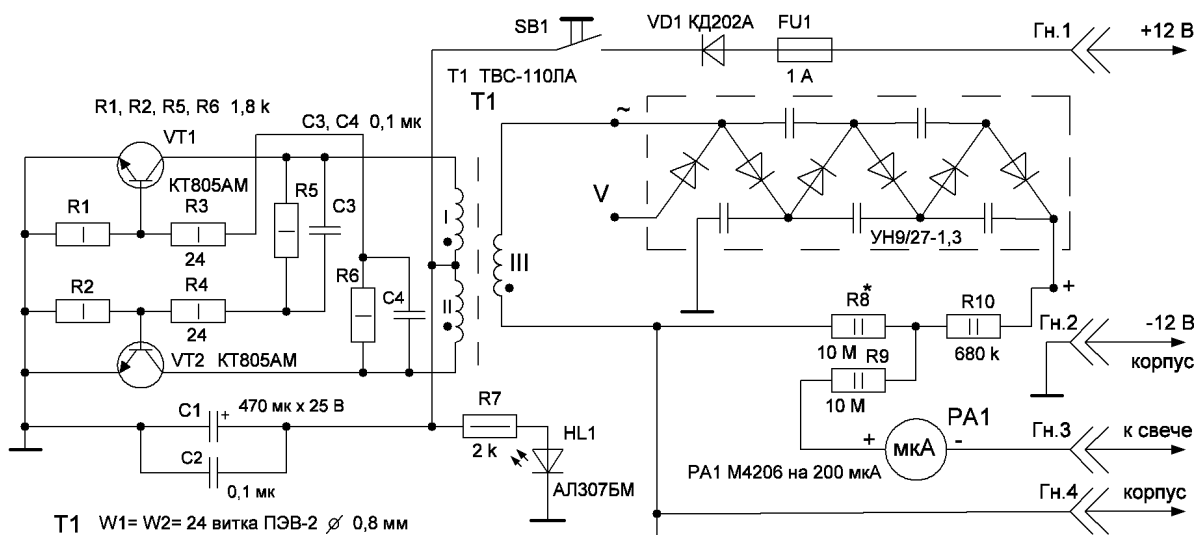
Чтобы получить необходимое высокое напряжение для проверки свечей размаха импульсов с выхода «+» высоковольтной обмотки T1 недостаточно. Поэтому для выпрямления этих импульсов и увеличения выходного напряжения в схему введен умножитель напряжения типа УН9/27-1,3 от телевизоров 3-5 УСЦТ. С умножителя поступает напряжение несколько выше 2000 В. Поэтому для его уменьшения до нужного значения используется делитель напряжения, выполненный на резисторах R8, R10. Благодаря ограничительному резистору R9 (10 МОм), ток для испытания изоляции свечей не может превышать 200 мкА. Поэтому прибор безопасен для человека при случайном прикосновении к его выходу или испытываемой свече. Для безопасности при настройке устройства резисторы R8, R9, R10 и вывод «+» умножителя необходимо тщательно изолировать.



Транзисторы VT1 и VT2 необходимо снабдить радиаторами с площадью $S = 50 \text{ см}^2$. Устройство питается напряжением 12 В от автомобильного аккумулятора и потребляет ток порядка 600 мА. В качестве индикатора сопротивления изоляции свечи используется микроамперметр типа М4206 с током полного отклонения 200 мкА.

Для удобства пользования устройством можно сделать отдельную планку с пружинными контактами для установки запасных свеч при их проверке.

Замечу, что не следует сразу выбрасывать отбракованные свечи. Их необходимо почистить, выдержать сутки в ацетоне, затем промыть спиртом и снова проверить сопротивление изоляции



Настройка устройства сводится к подбору резистора R8 так, чтобы при закороченных выходных проводах, идущих на свечу, стрелка микроамперметра PA1 отклонялась до конца шкалы, то есть на 200 мкА.

Для проверки прибора к его выходу следует подключить резистор нагрузки 10 МОм. При этом стрелка прибора установится на делении шкалы 100 мкА. При меньшем сопротивлении резистора нагрузки стрелка прибора будет находиться в пределах от 100 до 200.

Устройством пользоваться просто: провод от гнезда Гн.1 подаем на «+» аккумулятора, провод от гнезда Гн.2 подаем на «-» аккумулятора (корпус автомобиля), провод от гнезда Гн.3 подаем на головку испытуемой свечи зажигания, провод от Гн.4 подключаем к корпусу автомобиля и нажимаем кнопку SB1 – зажигается светодиод HL1 и стрелка индикатора PA1 отклонится на определенную величину (для новой свечи может вообще не отклоняться). Чем меньше отклонение стрелки PA1, тем выше сопротивление изоляции свечи; при полном отклонении стрелки PA1 свечу необходимо немедленно изъять, и при отклонении более 100 также желательно заменить. По описанной выше методике, можно также тестировать запасные свечи, подключив их к устройству с помощью тех же проводов, что использовали для проверки свечи в автомобиле.

прибором. Если PA1 показывает менее 100, то такую свечу можно использовать. В устройстве вместо транзисторов KT805AM можно применять транзисторы типа KT805BM или их импортные аналоги. Вместо микроамперметра на 200 мкА можно использовать микроамперметр на 100 мкА, зашунтировав его сопротивлением равным внутреннему сопротивлению используемого прибора. С таким шунтом прибор на 100 мкА будет иметь полное отклонение при 200 мкА. К примеру, микроамперметр на 100 мкА типа М476/3 от переносных магнитофонов имеет сопротивление рамки равное 1500 Ом, следовательно шунт должен иметь такое же сопротивление. Устройство можно собрать как в пластмассовом корпусе, так и в металлическом и даже в корпусе из многослойной фанеры. Общий вид устройства для проверки свечей зажигания в пластмассовом корпусе показан на фото. Для испытания запасных свечей зажигания или в магазине, или на авторынке, устройство можно питать от аккумулятора типа TP7-12 (12 В, емкость 7 А·ч).

Схема простая, поэтому монтаж устройства сделан навесным способом.

Литература:

1. Бабын Д.С. Пробник для проверки свечей зажигания Радиомир – 2009. – №2. – С. 21.
2. Кузинец Л.М, Соколов В.С. Узлы телевизионных приемников Справочник. – М.: Радио и связь, 1987.

Приборы управления нагрузкой в наборах Master

Олег Пугач, г. Киев

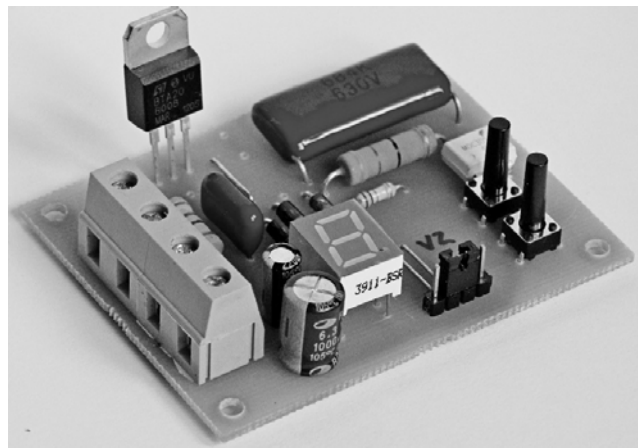
В статье рассмотрены два блока из линейки модулей «Наборы Master», в которых используется микроконтроллерное управление нагрузкой. Первая конструкция – двухрежимный регулятор мощности MPRI-20, а вторая циклический таймер TM2-2K.

Восьмибитные микроконтроллеры серии STM8S от компании STMicroelectronics, благодаря продуманному и тщательно выверенному архитектурному решению, прочно завоевали свою нишу на современном рынке. Они используются и в линейке наборов Master. Оба набора, рассмотренные в этой статье, построены на микроконтроллерах этой серии и отличаются только загруженной в них программой (см. **фото**). Принципиальная схема этих наборов показана на **рис. 1**.

Двухрежимный регулятор мощности MPRI-20

Пожалуй, у каждого радиолюбителя периодически возникает необходимость в регулировке мощности электропаяльника, нагревателя, или установке комфортного уровня освещения рабочего стола. Все подобные задачи легко решаются при помощи модуля MPRI-20. Блок предназначен для управления электронагревательными приборами и лампами накаливания мощностью до 2500 Вт при питании от сети 230 В. Для каждого типа нагрузки предусмотрен свой режим работы: для нагревательных приборов это числоимпульсный режим регулирования мощности, а для осветительных – фазовый. Переключение между режимами осуществляется переключкой на плате, которая устанавливается в необходимое положение до подключения к питающему напряжению (230 В / 50 Гц). При работе в числоимпульсном режиме микроконтроллер включает симистор в момент перехода сетевого напряжения через ноль на весь период, а мощность в нагрузке пропорциональна соотношению числа периодов во включенном и выключенном состояниях (**рис. 2**). Для такого режима регулирования мощности характерен очень низкий уровень создаваемых помех, но подходит он исключительно для нагревательных приборов. Для работы с осветительными приборами применяется фазовый режим регулирования мощности. Возможно также применение фазового режима и для нагревательных приборов.

При работе блока в этом режиме регулировка мощности осуществляется изменением угла (фазы) открывания симистора, а мощность в нагруз-



ке вычислена по нелинейной зависимости от времени открытого состояния внутри полупериода сетевого напряжения (**рис. 3**).

И в числоимпульсном и в фазовом режимах регулировка мощности происходит с шагом в 10% и осуществляется кратковременным нажатием на кнопку «+» или «-», а значение установленной мощности отображается на семисегментном светодиодном индикаторе и сохраняет-

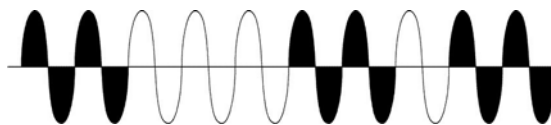


Рис. 2

ся в энергонезависимой памяти устройства после выключения питания. Запоминание последнего установленного состояния само по себе очень удобно, так как отпадает необходимость в повторной установке требуемой мощности, а в

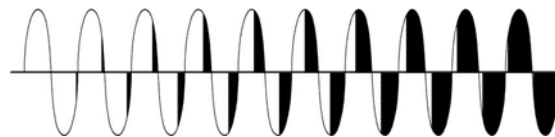


Рис. 3

фазовом режиме еще и осуществляется плавное включение, что существенно увеличивает срок службы ламп накаливания. Для перехода в крайние положения (полностью выключено или включено на максимум), без отключения от сети, необходимо нажать соответствующую кнопку и удерживать ее более двух секунд.

Циклический таймер TM2-2K

Несмотря на внешнее сходство с предыдущей модулем, блок TM2-2K представляет собой со-

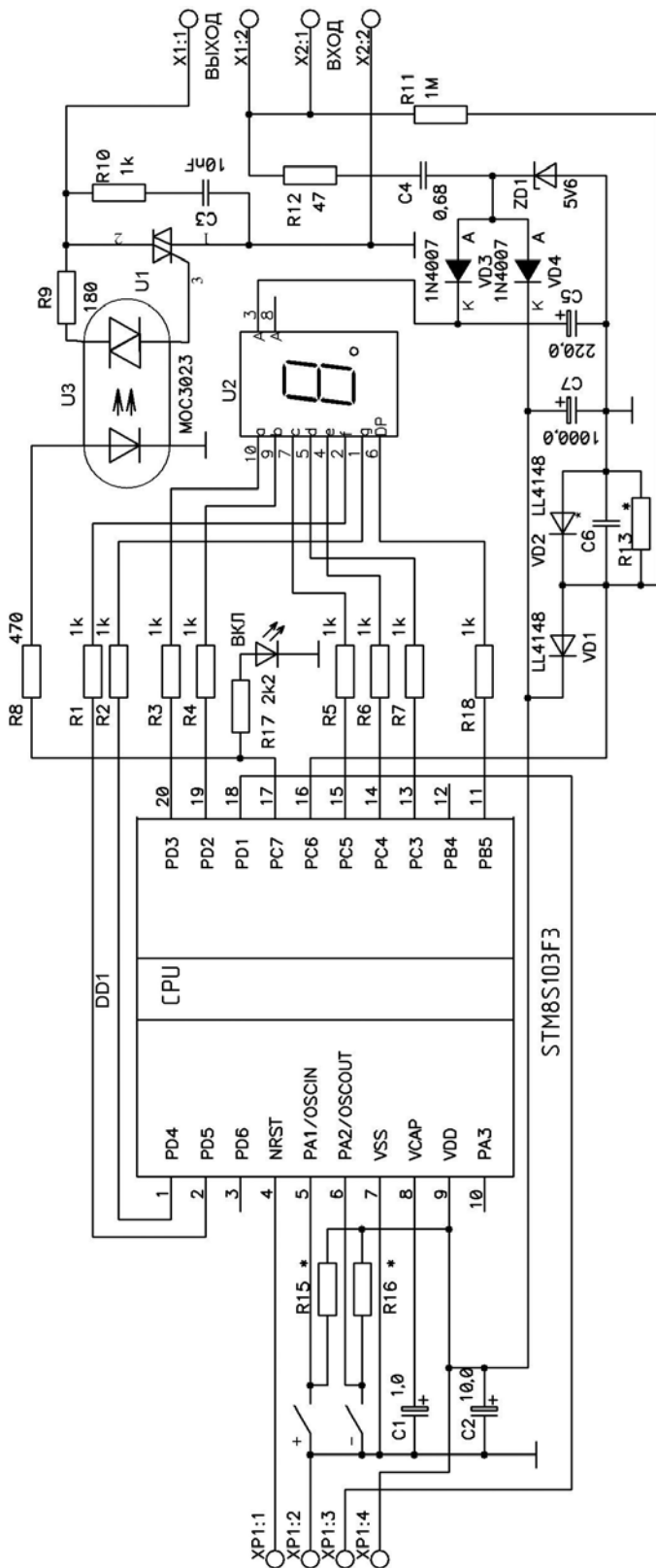


Рис. 1

вершено иное устройство, с другой логикой работы и совершенно иными решаемыми задачами. Модуль удобен для управления осветительными приборами, нагревателями, насосами, вентиляторами, а так же контакторами и трансформаторами с питанием от сети 230 В. Прибор имеет расширенное меню, позволяющее пользователю отдельно устанавливать время включенного и выключенного состояния в одном из трех временных диапазонов:

- 1 – диапазон от 10 секунд до 90 секунд;
- 2 – диапазон от 1 минуты до 9 минут;
- 3 – диапазон от 10 минут до 90 минут.

Для управления модулем используются те же кнопки, что и в предыдущем наборе, только теперь они имеют другие функции: «Режим» и «Время», а для удобства настройки добавлен светодиод индикации активного состояния нагрузки, который не используется в модуле MPRI-20.

Модуль начинает работать сразу после подачи напряжения питания. Поэтому первое включение лучше производить без нагрузки, для того что бы настроить меню, ориентируясь по индикатору активного состояния.

Зайдя в меню при помощи кнопки «Режим», необходимо, в первую очередь, выбрать требуемый временной диапазон кнопкой «время», и уже находясь в нем отдельно установить время работы и время ожидания, после чего выйти из сервисного состояния при помощи кнопки «Режим». Если этого не сделать, то новые значения в память записываться не будут, и блок автоматически продолжит работу с предыдущими характеристиками. Отдельно стоит отметить особенности работы семисегментного индикатора, который, кроме функций перемещения по меню, в рабочем режиме показывает время до окончания очередного цикла, но в размерности того диапазона, в котором работает таймер. Например: цифра 4 в первом диапазоне будет означать 40 секунд, во втором 4 минуты, а в третьем 40 минут.

Модули и ТМ2-2К поступают в продажу уже в собранном виде, а для их подключения требуется только отвертка и радиатор, соответствующий максимальной мощности предполагаемой нагрузки.

IMRAD

Электронные компоненты
03113, Украина, г. Киев, ул. Шутова 9а,
подъезд 3,
тел.: 495-21-10, 495-21-13, 490-21-95,
www.imrad.com.ua, kitsupport@ukr.net.

Сергей Рюмик, г. Чернигов

В прошлом году в журнале РА был опубликован цикл статей о технологии Wi-Fi и модулях на базе чипа ESP8266 [1]. В продолжение темы речь пойдёт о практическом применении модулей Wi-Fi в любительской технике, но для этого понадобятся знания в области программирования приложений для мобильных телефонов и планшетов.

Интернет вещей

Данный термин стал настолько популярным, что его уже пишут без кавычек, как нечто само собой разумеющееся и понятное. Направление модное, поэтому всё больше и больше самоделщиков интересуются тем, как бы внедрить интернет вещей (англ. IoT) в домашнее жилище.

С точки зрения канала связи можно выделить следующие беспроводные способы управления, распространённые в среде IoT:

- использование блютуз-соединения на модулях HC-xx, BTM-xxx, WTxx;
- использование сотового соединения на GSM-модулях SIMxxx;
- использование соединения Wi-Fi на модулях ESP-xx [1].

В последнем случае задействуется технология Wi-Fi, которая у многих людей прочно ассоциируется с Интернетом. И хотя это не всегда так, но основная идея улавливается правильно — IoT даёт возможность удалённо общаться с каким-либо бытовым прибором по беспроводному соединению. Например, включить свет, отрегулировать напор воды, открыть замок, узнать температуру воздуха в помещении и на улице.

Среда визуального программирования

Монтаж (франц. «montage» — установка, подъём, сборка) — это процесс соединения различных частей в единое целое, будь то в технике, электронике, строительстве, искусстве, музыке, кинематографии и т. д.

Применительно к программированию под монтажом будет пониматься конструирование программ на основе визуальных методов, когда «кирпич к кирпичу» будут создаваться работоспособные мобильные приложения с удобным интерфейсом и понятным функционалом.



Рис. 1

Любому монтажнику нужен инструмент. В нашем случае потребуются: руки, голова и программное обеспечение.

Постоянные читатели журнала РА должны помнить цикл статей двухлетней давности [2], посвящённый визуальному программированию в среде App Inventor 2 (AI2). Единственное, что упор тогда был сделан на сопряжение мобильных устройств друг с другом через канал Bluetooth. Нынешний материал посвящён теме Wi-Fi, но среда программирования остаётся прежней.

Почему? Причин несколько.

Во-первых, за два года негласного соревнования между AI2 и HiAsm-Android победу «по очкам» следует отдать AI2. Он постоянно развивается и приобретает новых поклонников во многих странах мира. С августа 2015 года AI2 поддерживает русский язык. Кроме того, появилось новшество в виде фирменной галереи проектов, где каждый желающий может продемонстрировать свои достижения.

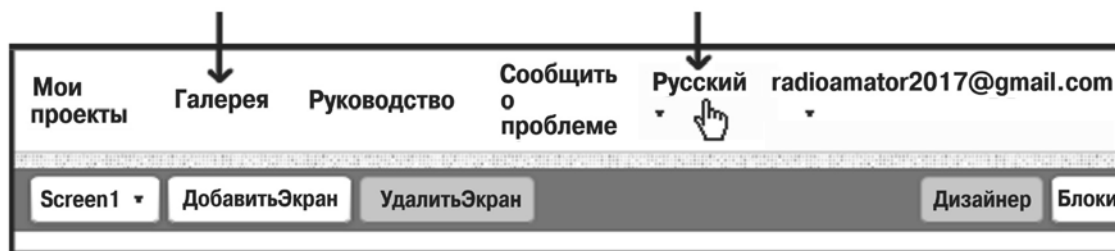


Рис. 2

Во-вторых, массовость увлечения, когда счёт идёт на миллионы пользователей. Проводятся чемпионаты по программированию AI2, в том числе в странах СНГ <<http://appinvent.ru/>>. Основной контингент составляют ученики школ, колледжей и лицеев. Выше «техникумов» процесс почему-то не идёт, студентам вузов преподают язык Java.

В-третьих, лёгкость обучения азам программирования. Для радиолюбителей, средний возраст которых приближается к пенсионному, — это удачный случай быть в «тренде» и не подавать виду молодёжи, что годы берут своё.

Быстрый старт

Началом запуска проекта AI2 в Массачусетском университете (США) считается 2014 год. С тех пор появилось много инструкций на тему быстрого старта в разработке мобильных приложений. Эталоном программы «Hello, world!» для AI2 стал знаменитый кот-красавец (рис. 1), без мяуканья которого не обходится ни один вступительный учебный курс.

Вспомнить и повторить процедуру быстрого старта, подробно расписанную в [2], читателям предлагается самостоятельно. Из нюансов нужно учесть следующее. В свежих версиях AI2 добавлены новые вкладки меню (рис. 2). Их функциональные возможности рассмотрены в [3]. Кроме того, в новом цикле статей будет использоваться учётная запись Google, привязанная к ящику «radioamator2017@gmail.com». Разумеется, для своих проектов надо завести другой аккаунт.

Есть ещё один важный момент, который обычно остаётся за кадром в большинстве публикаций. Касается он программирования в среде AI2 без подключения к Интернету. Такое может случиться при смене места жительства, в командировке, на отдыхе и т. д. Кроме того, не всегда хочется иметь дело с облачными технологиями, ведь исходники отправляются за «тридевять виртуальных земель», и теоретически они могут попасть не в те руки. Надежнее иметь среду, аналогичную AI2, но у себя на флешке и без привязки к Всемирной паутине.

Портативный аналог AI2 называется AI2U (AI2 Ultimate, автор Sangkha). Размещается он в свободном доступе в Интернете с лицензией: «Если программа нравится, то угостите меня чашечкой кофе». На странице загрузки <<https://sourceforge.net/projects/ai2u/files/>> есть папки с файлами для стационарного и переносного вариантов программы v3.9 для 64- и 32-разрядной ОС Windows. Каждый из файлов имеет объём около 400 Мбайт.

Там же дополнительно можно скачать эмулятор Android «AI2 Starter», правда, рассчитан он на достаточно мощные компьютеры. На практике легко обойтись и без эмулятора, если передавать скомпилированные арк-файлы прямо в телефон/планшет через видеокамеру и QR-код [2].

Инсталляция AI2U

Файлы AI2U автоматически распаковываются на диск C:\ в папку C:\AI2U\. Запуск ярлыка на рабочем столе приводит к появлению трёх DOS-

образных окон с чёрным фоном. Надо дождаться, пока в этих окнах не появятся финальные сообщения по типу: «INFO: Server running», «INFO: Dev App Server is now running», «Hit Ctrl-C to quit».

Открыть браузер, пусть это будет Firefox или Chrome. В верхней строке поиска ввести адрес внутреннего сервера AI2 <<http://localhost:8888>> или <<http://127.0.0.1:8888>>, где числа «127.0.0.1» берутся из DOS-окна (рис. 3).

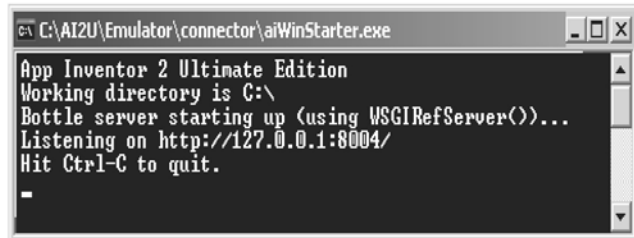


Рис.3

После нажатия на ENTER должен произойти переход к экрану «Welcome to App Inventor!», после чего кликнуть строку «Click Here to use your Google Account to login», затем нажать кнопку «Log In» (рис. 4). Система сформирует учётную запись с условным аккаунтом «test@example.com». Пароль вводить не надо, Интернет можно отключить.

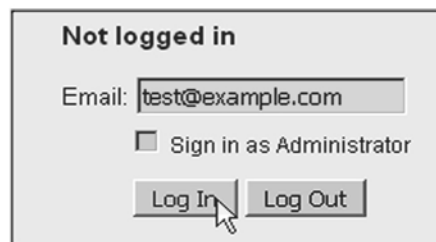


Рис.4

Далее на экране появится стандартная панель AI2. Кнопка выбора языка имеется, а вот галерея отсутствует. Правда, если на экране рис. 4 поставить галочку в пункте «Sign in as Administrator», то на месте галереи появится меню администратора.

Создание проектов особенностей не имеет, однако процессы выполняются несколько быстрее, чем в online-варианте. При затруднениях в инсталляции можно задать вопрос на форуме <<https://groups.google.com/forum/#!forum/ai2u>>.

Домашнее задание. Выбрать удобный для себя вариант работы в среде AI2. Определиться с «online» или «offline» версиями. Составить, скомпилировать и запустить на выполнение первое пробное приложение «Hello Purr» по методике <<http://appinventor.mit.edu/explore/ai2/helloPurr.html>>.

Литература

1. Рюмик, С. Микроконтроллеры Wi-Fi. Сеанс 1...5 // Радиоаматор. — № 6...11-12. — 2016.
2. Рюмик, С. Эксперименты с Android. Приложение 1...6 // Радиоаматор. — № 1...11-12. — 2015.
3. Ливенец, М., Ярмахов, Б. Программирование мобильных приложений в MIT App Inventor. — 2015. Режим доступа: <http://appinvent.ru/_f/_uroki/AppInventor-Programma-Praktikum.pdf>.

(Продолжение следует)



Солнечная энергетика в Украине: итоги и перспективы

Светлана Алехина, г. Киев

Несмотря на кризис, солнечная энергетика в Украине постепенно развивается. Последние тенденции, законодательные изменения, инвестиции и финансовые программы в отрасли солнечной энергетики Центральной и Восточной Европы будут обсуждаться на CISOLAR-2017, 6-й Международной конференции и выставке по солнечной энергетике в странах Центральной и Восточной Европы, которая пройдет в г. Одессе 11-12 апреля 2017 года.

CISOLAR является главным событием бизнеса, которое ориентировано на развитие рынка солнечной энергетики Европы. В течение последних шести лет CISOLAR собирает заинтересованные стороны, чьи интересы связаны с фотовольтаикой в Центральной и Восточной Европе.

В первые шесть месяцев 2016 года в Украине запустилось 14 парков возобновляемых источников энергии общей мощностью 39 МВт с общим объемом инвестиций более чем 42 млн. EUR.

12 из 14 вновь разрабатываемых проектов – это проекты солнечных электростанций общей мощностью 37 МВт, а остальные два проекта – биотопливные.

К концу 2016 года общая мощность солнечных электростанций в Украине достигла 568,2 МВт. По состоянию на 1 декабря в стране насчитывалось в общей сложности 106 промышленных солнечных электростанций. В январе-ноябре 2016 года украинскими и иностранными инвесторами были реализованы 49 солнечных установок общей мощностью более 107 МВт. Инвестиции в эти проекты превысили 120 млн. EUR.

Реализованные проекты отличаются по мощности. Один из этих проектов имеет мощность более 20 МВт, 4 проекта по 10 МВт и более 12 проектов мощностью от 1 МВт до 10 МВт, а также 32 проекта мощностью менее 1 МВт. Кроме того, в частном секторе реализовано более 700 малых проектов (менее 100 кВт мощности). Суммарная мощность частных солнечных электростанций превысила 8,1 МВт.

В 2015 году украинское правительство установило новые правила компенсации по «зеленому тарифу», а в начале 2016 года правительство утвердило льготные правила для частных домохозяйств. Это дало новый толчок к развитию украинского рынка возобновляемых источников энергии.

«После установления нового тарифа год назад мы стали свидетелями начала нового этапа, этапа возрождения возобновляемой энергетики в



Украине, – сказал Виталий Давий, генеральный директор Innovative Business Centre (IBCentre), – Сегодня мы ясно видим интерес к этому вопросу инвесторов из США, стран Европы и особенно из Турции».

С 29 сентября 2016 года постановление НКРЭКУ № 1678 незначительно понизило «зеленые» тарифы на электроэнергию для частных домохозяйств, которые производят электрическую энергию из энергии солнечного излучения объектами



электроэнергетики (солнечными электростанциями – СЭС), установленными на крышах или фасадах домов, зданий и сооружений и уже введенными в эксплуатацию, величина мощности которых не превышает 30 кВт.

Правда уже с 29.12.2016 г. эти тарифы постановлением НКРЭКУ №2382 вновь изменены (см. таблицу).

По планам местных и зарубежных игроков отрасли солнечной энергетики в Украине в 2017 г.

будет реализовано более 50 новых проектов с общей установленной мощностью 460 МВт.

Анализируя потребности рынка альтернативной энергетики Украины, учитывая стремительный рост стоимости традиционных энергоресурсов и мировые тенденции к наращиванию доли альтернативных электростанций, Компания СЭА предлагает своим партнерам по солнечной энергетике, кроме силовых трансформаторов для СЭС, солнечные модули, инверторы и аксессуары, необходимые для проектирования сетевых и автономных солнечных электростанций.

Компания СЭА реализует проекты электросистем с использованием солнечных панелей разной мощности, обеспечивает квалифицирован-



Период	Тариф, коп/кВтч (без НДС)
01.01.2016 г. – 31.12.2016 г.	523,37
01.01.2017 г. – 31.12.2019 г.	498,17
01.01.2020 г. – 31.12.2024 г.	447,76
01.01.2025 г. – 31.12.2029 г.	398,83

ный подбор оборудования для разных решений и предлагает готовые расчеты энергопотребления для разных регионов Украины. Компания подключает объект генерации электроэнергии в центральную электросеть с обеспечением про-

тов, а также приобрести солнечные панели, сетевые, автономные или гибридные инверторы, сетевые или автономные СЭС звоните по телефону в Киеве (044) 291-00-41 или пишите нам на почту: info@sea.com.ua.

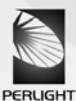
даж электроэнергии по «зеленому тарифу». Предоставляет сервисное сопровождение в течение всего эксплуатационного периода.

Для ознакомления с подробной информацией, заказать расчет цены, получить квалифицированную консультацию и помощь в выборе компонен-

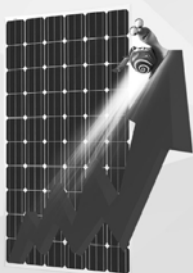


Системы электроснабжения на солнечных батареях «под ключ»

Оборудование для солнечной энергетики – «из одних рук»!



Высококачественные солнечные панели 250 Вт / 260 Вт



PLM-260M-60

Монокристаллический модуль

12 ЛЕТ

ГАРАНТИЯ НА ИЗДЕЛИЕ



PLM-250P-60

Поликристаллический модуль

12 ЛЕТ

ГАРАНТИЯ производительности (90%)



PLM-310P-72

Поликристаллические модули

25 ЛЕТ

ГАРАНТИЯ производительности (80%)

Инверторы и контроллеры заряда для автономных и сетевых солнечных электростанций



Серия Suntrio Plus

Сетевые (On-grid) трехфазные инверторы со встроенным MPPT контроллером и Ethernet модулем в подарок



Серия Axpert MKS

Автономные инверторы (Off-grid) со встроенным MPPT контроллером и с чистой синусоидой



Серия Infinisolar

Гибридный инвертор со встроенным MPPT контроллером заряда и возможностью отдавать излишки электроэнергии в общую сеть. Инвертор 2 в 1: сетевая и автономная электростанция с одним инвертором.



Компания СЭА
ИННОВАЦИИ И ПАРТНЕРСТВО

Более 25 лет надёжного партнерства

Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 13-Б
тел.: +38 (044) 291-00-41, факс: +38 (044) 291-00-42
www.sea.com.ua | info@sea.com.ua



Новогодний сувенир

Олег Белоусов, г. Черкассы

Сейчас модно изготавливать электронные часы на газоразрядных индикаторах. Почему бы не изготовить на них табло?

Эта несложная конструкция была изготовлена автором в преддверии 2017 года и позволила украсить встречу Нового года. Новогодний сувенир представляет собой мигающее четырехразрядное табло «2017» на газоразрядных цифровых индикаторах. Несложно вывести на это табло и иные цифры, например, «2018». Мигающие цифры года – неплохое дополнение к ёлочным гирляндам, но это табло может быть и самостоятельным устройством.

Схема табло приведена на **рис.1**. Основой этой схемы служит п-р-п транзистор VT1. Транзистор включён инверсно, то есть на эмиттере по отношению к коллектору положительный потенциал. Транзистор работает в лавинном режиме.

Примечание редактора. Для понимания работы устройства удобнее представить подобное включение транзистора VT1 как стабилитрона, в качестве которого «работает» эмиттерный переход этого транзистора. Причем его коллекторный переход используется, как стабилитрон, включенный последовательно со стабилитроном (обратно смещенным эмиттерным переходом).

Конденсатор C1 заряжается от источника постоянного тока через резистор R1. Когда напряжение на конденсаторе достигнет уровня лавинного пробоя, то транзистор открывается и через включённый в коллекторную цепь резистор R2 начинает протекать ток разряда этого конденсатора. Падение напряжения на этом резисторе открывает высоковольтный транзистор VT2, в коллекторную цепь которого включены катоды газоразрядных индикаторов VL1...VL4. Происходит вспышка индикаторов. После чего конденсатор вновь начинает заряжаться.

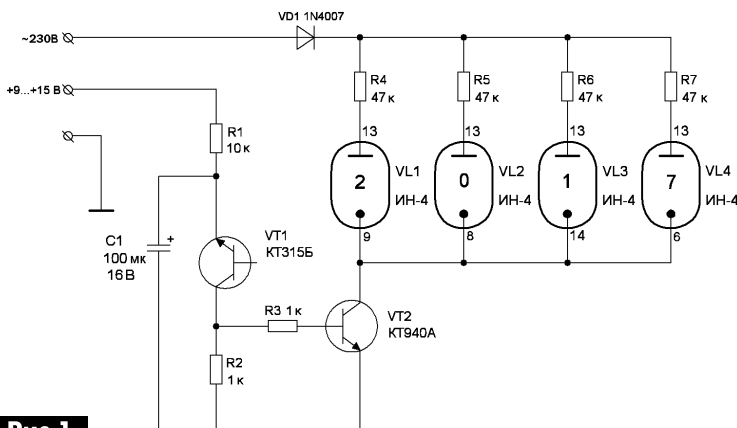
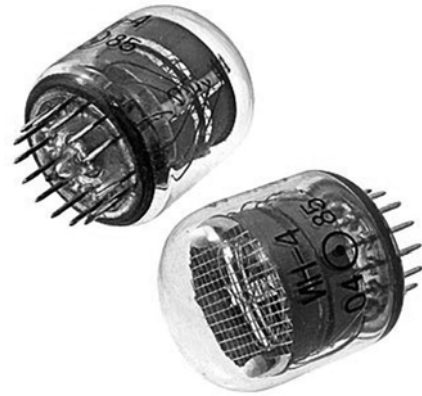


Рис. 1



Частота вспышек зависит от сопротивления резистора R1 и ёмкости конденсатора C1, а также от напряжения питания схемы. Эксперименты с несколькими типами транзисторов типа КТ315 показали, что минимальное напряжение, когда возникают вспышки, приблизительно равно 9 В. При питании устройства постоянным напряжением более 15 В схема не проверялась, но необходимо отметить, что частота вспышек увеличивается при повышении напряжения. В этой схе-

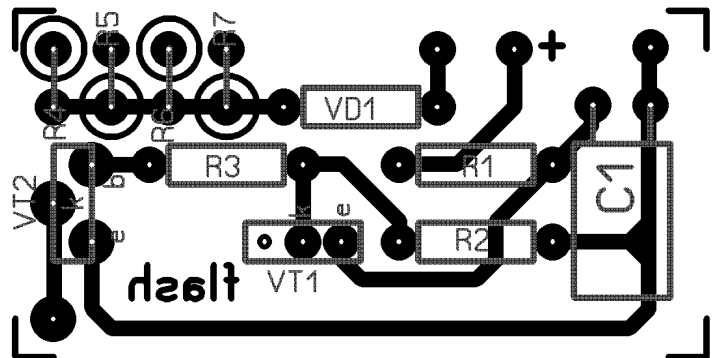


Рис. 2

ме хорошо работают многие типы как отечественных, так и импортных п-р-п транзисторов. Конденсатор C1 может иметь ёмкость от 100 до 220 мкФ. В устройстве применены 4 газоразрядных индикатора типа ИИ-4. Они выбраны, т.к. были в наличии у автора и имеют достаточно большую высоту знака. В конструкции можно применить также и другие типы газоразрядных индикаторов: ИИ-8, ИИ-12 и др.

Питание на аноды индикаторов подано через диод VD1 и гасящие резисторы R4, R5, R6 и R7.

На **рис.2** показана печатная плата устройства без индикаторов. Они устанавливаются отдельно. Плата показана «на просвет» со стороны монтажа. Она выполнена из одностороннего фольгированного стеклотекстолита размера-

ми 45 x 22,5 мм. Транзистор VT2 можно заменить другим с напряжением коллектор-эмиттер не менее 300 В и током коллектора не менее 50 мА. Для упрощения конструкции питание устройства

выполнено без разделительного трансформатора непосредственно от сети переменного тока. Поэтому надо соблюдать технику безопасности при работе с такими устройствами: все узлы данного сувенира должны быть заключены в изоляционный корпус, настройка и перепайка радиоэлементов должна осуществляться при его отключении от питающей сети. Питающее напряжение 9..15 В можно получить как от батареи, так и от маломощного понижающего трансформатора с выпрямителем и сглаживающим конденсатором, обеспечивающим ток порядка 10 мА.

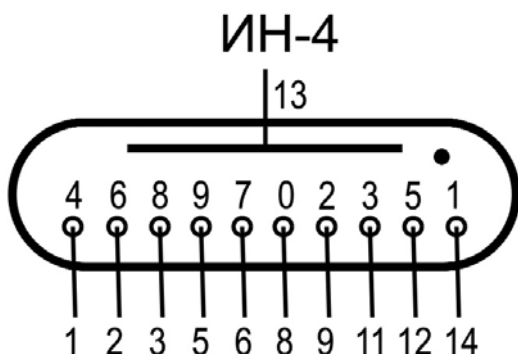


Рис.3

Индицируемые знаки	0...9
Угол обзора	30°
Яркость свечения	≥90 кд/м ²
Напряжение питания	≥220 В
Напряжение возникновения разряда	≤ 170 В
Напряжение поддержания разряда	≤ 150 В
Ток катода (-ов)	2,5...3 мА
Количество выводов	14
Минимальная наработка	≥1000 часов

Дополнение от редакции.

Для того, чтобы повторить конструкцию радиолюбитель должен иметь информацию о цоколевке газоразрядного индикатора ИН-4 (см. рис.3) и основных его параметрах (см. таблицу). Для того, чтобы выбрать другую цифру на любом индикаторе достаточно подключить к коллектору VT2 другой катод этого индикатора.

Например, для того, чтобы на табло вместо «2017» высветился следующий год («2018»), надо отключить от коллектора VT2 вывод 6 индикатора VL4 и подключить вывод 3.

ATTEN[®]
INSTRUMENTS

со склада
в Киеве!

ПАЯЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

AT8502D — термовоздушная двухканальная цифровая ремонтная станция с паяльником и термофеном. Предназначена для впаивания/выпаивания SMD-компонентов и микросхем в корпусах с двусторонним и четырехсторонним расположением выводов (DIP, QFP, SOP, TSOP, PLCC, BGA). Станция имеет два LCD дисплея для более полного отображения параметров пайки. Есть возможность осуществлять быстрый доступ к трем заранее предустановленным температурным режимам (200°C, 300°C, 400°C), которые наиболее часто используются при работе.

Технические характеристики:

- Диапазон температур: паяльника от 200°C до 480°C, термофена от 100°C до 500°C
- Мощность паяльника 50 Вт
- Мощность термофена 800 Вт
- Антистатическое исполнение
- Вес 5,5 кг



В комплект поставки входит: блок управления, паяльник с подставкой, термофен, держатель термофена, комплект насадок к термофену.



Компания СЭА
ИННОВАЦИИ И ПАРТНЕРСТВО

Более 25 лет
надёжного
партнерства

Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 13-Б
тел.: +38 (044) 291-00-41, факс: +38 (044) 291-00-42
www.sea.com.ua | info@sea.com.ua



Схемотехника предварительных усилителей с повышением напряжения питания на таймере NE555

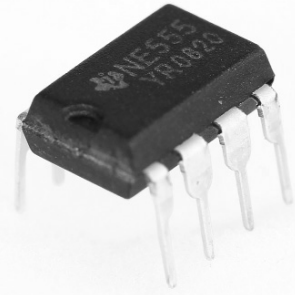
Петр Петров, г. София, Болгария

В последнее время в быту, и не только, широко используются низковольтные источники питания 4,5...6 В, такие, как аккумуляторы, например мотоциклетные, батареи гальванических элементов, USB порты компьютеров и т.д. Как правило, такого низкого напряжения питания недостаточно для нормальной работы многих устройств и получения на их выходах требуемого размаха сигнала. Поэтому, в питаемые от таких источников устройства, встраивают преобразователи постоянных напряжений. Хотелось бы, что бы стоимость таких преобразователей была минимальной. В представленной ниже статье приведено описание двух схем предварительных усилителей для питания которых используются повышающие преобразователи на интегральном таймере NE555.

Схемы этих предварительных усилителей показаны на **рис. 1.** и **рис. 2.** Эти схемы не содержат дефицитных и дорогих деталей и не критичны к их типам и номиналам.

Повышающий преобразователь питания на NE555

Обе эти схемы содержат одинаковые повышающие преобразователи напряжений питания на микросхеме IC1 типа NE555. Такой преобразователь состоит из генератора импульсов и выпрямителя удвоения. Применение схемы повышения напряжения питания на интегральном таймере NE555 допустимо для схем с небольшим током потребления. Именно такими являются предварительные усилители **рис. 1.** и **рис. 2.** Их ток потребления при напряжении питания 7,5...9 В, не превышает 10...15 мА.



Частота генератора определяется параметрами деталей времязадающей цепи R2, C3. Оптимально, что бы частота генератора находилась в пределах 30...70 кГц.

Импульсы с выхода генератора (вывод 3 IC1) поступают на выпрямитель с удвоением напряжения на диодах VD1, VD2 и конденсаторах C4, C5.

Преобразователь напряжения работает следующим образом. Когда на выходе генератора (вывод 3 IC1) будет низкий потенциал (пауза между импульсами), C4 будет заряжаться от источника напряжением питания $U_{пит}$ через диод VD1. При высоком уровне (импульсе) на выводе

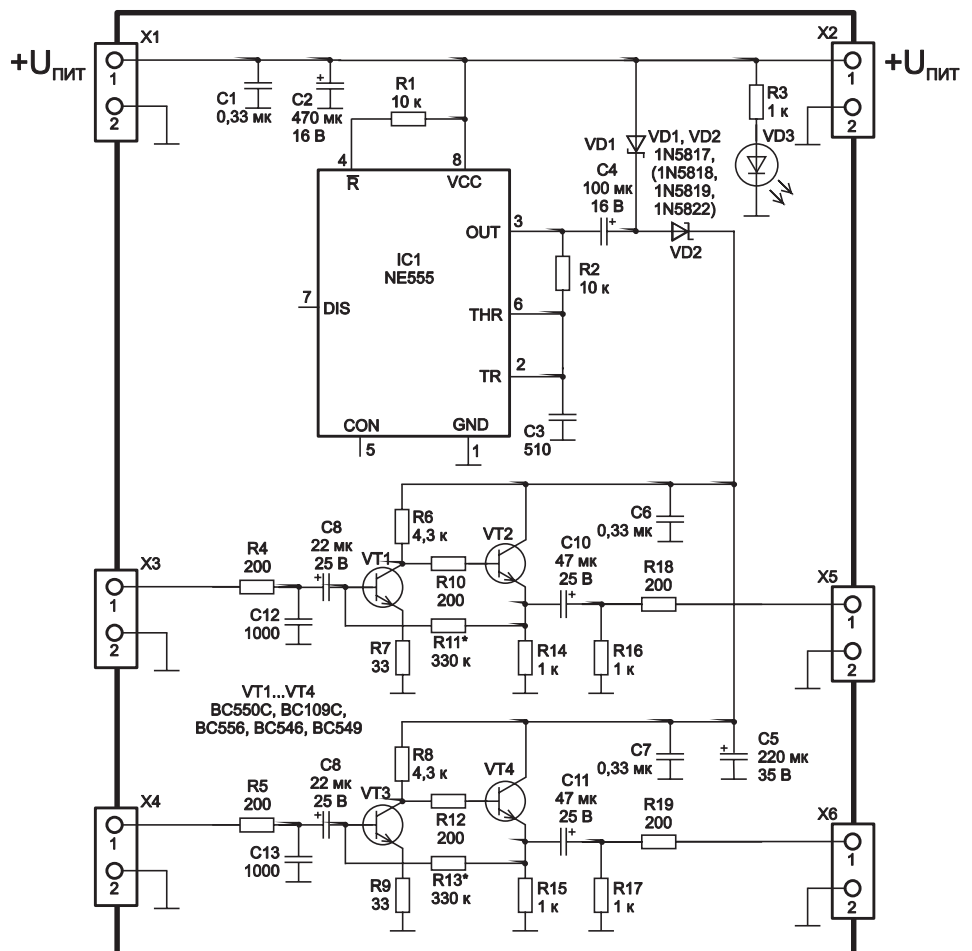


Рис. 1

3 IC1, конденсатор C5 будет заряжаться суммарным напряжением этого импульса и напряжения с C4 через диод VD2. Не смотря на то, что в устройстве используется выпрямитель с удвоением, при напряжении $U_{пит} = 4,5...5,1$ В, напряжение на выходе схемы будет менее $2U_{пит}$ и лежит в пределах 8...9 В. Происходит такое уменьшение напряжения на выходе выпрямителя из-за падения напряжения на прямом сопротивлении диодов VD1, VD2. Для того, чтобы эти потери были меньше в качестве VD1 и VD2 используются диоды Шоттки.

В каждой из схем имеются светодиодные индикаторы включения VD3 (рис. 1) и VD5 (рис. 2).

Транзисторный стереофонический предусилитель

Схема стереофонического предусилителя приведена на рис. 1. Кроме повышающего преобразователя он содержит два одинаковых двухкаскадных усилителя с гальванической связью. Рассмотрим один из них на транзисторах VT1, VT2.

Назначение деталей:

- VT1 – усилитель напряжения с общим эмиттером (ОЭ);
- VT2 – эмиттерный повторитель (ЭП);
- R4, R18 – ограничивающие резисторы;
- C12 – блокирует вход усилителя по ВЧ;
- C8, C10 – разделительные конденсаторы;
- R6 – резистор нагрузки VT1;
- R7 – резистор ООС и эмиттерной термостабилизации VT1;
- R14, R16 – нагрузка VT2;
- R11 – резистор ООС.

Назначение деталей второго канала аналогично. Отличие только в позиционных номерах деталей.

Подбором сопротивлений резисторов ООС R11 и R13 устанавливаются максимальные размахи выходных сигналов при минимальных их искажениях. Эта операция осуществляется с помощью осциллографа, хотя, обычно, достаточно подбором резисторов R11 и R13 выставить на эмиттерах VT2 и VT4 половину постоянного напряжения питания.

Буферный предварительный усилитель на операционных усилителях

Этот усилитель является усилителем тока (рис. 2). Его коэффициент усиления по напряжению чуть менее 1 (повторитель напряжения).

Автор использует его как буферный каскад для согласования выходного сопротивления звукоснимателя гитары и входного сопротивления усилителя, но его можно использовать и для любых электромузыкальных инструментов, например, скрипки.



Большинство звукоснимателей, используемых для этих целей, выдают значительные по размаху электрические сигналы, но имеют большое внутреннее сопротивление и могут шунтироваться небольшим входным сопротивлением большинства стандартных усилителей мощности. Поэтому сигнал со звукоснимателя необходимо усилить по мощности. Желательно это сделать как можно ближе к звукоснимателю. Кроме того, это увели-

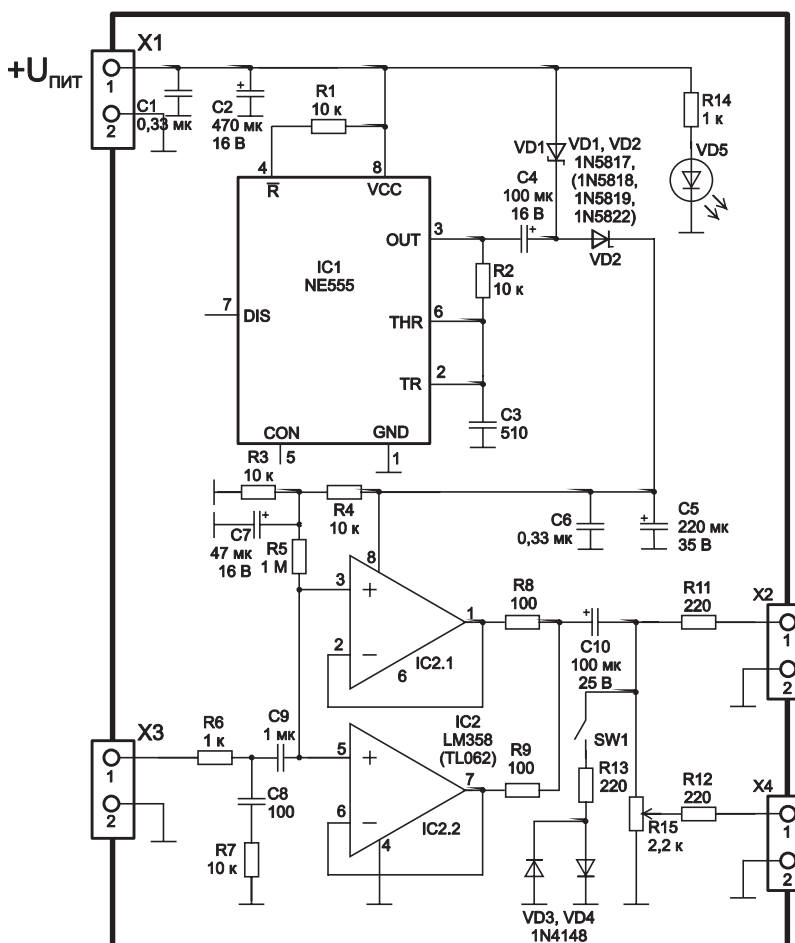


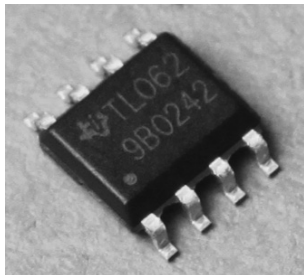
Рис. 2



чивает отношение сигнал/шум, уменьшая, тем самым, влияние помех наведенных на кабель, которым инструмент подключен к усилителю.

Оптимальным для питания таких буферных усилителей является напряжение в пределах 7...12 В. При более низком напряжении питания могут возникнуть значительные искажения выходного сигнала, а также его размаха будет недостаточно для нормальной работы УМЗЧ.

Схема монофонического буферного предусилителя на ОУ приведена на **рис.2**.



Таскать за собой батарею из шести-восьми гальванических элементов для питания схемы крайне неудобно. Поэтому гитарный предварительный усилитель удобно питать от трех-четырёх гальванических

элементов через повышающий преобразователь, схема и работа которого рассмотрена ранее.

Сам предварительный усилитель-повторитель собран на двух ОУ микросхемы IC2 типа LM358 или TL062. Причем оба ОУ этой МС работают в параллель при глубокой (100%) ООС. Эта ООС задается непосредственным соединением выхода каждого ОУ с инвертирующим входом этого ОУ.

Входной сигнал от звукоснимателя подается на разъем X3. Выходной регулируемый по амплитуде сигнал снимается через разъем X4, а нерегулируемый – через – X2.

Назначение деталей:

- C9, C10 – разделительные конденсаторы;
- R6, R11, R12, – ограничивающие резисторы;
- C8, R7 – цепь предохраняющая схему от возможного самовозбуждения на ВЧ;
- R3, R4 – делитель напряжения смещения неинвертирующих входов обоих ОУ (IC2.1 и IC2.2);
- C7 – фильтр напряжения смещения для неинвертирующих входов IC2.1 и IC2.2;
- R5 – сопротивлением этого резистора определяется входное сопротивление каскада;
- R15 – регулятор напряжения сигнала на разьеме X3;
- VD3, VD4, R13 – двухсторонний диодный ограничитель.

В схеме предусмотрено использование простейшего звукового эффекта, который включается с помощью SW1. При этом параллельно выходу подключается двухсторонний диодный ограничитель на диодах VD3 и VD4, глубина ограничения которого определяются сопротивлением резистора R13.

13-15
сентября
2017

ВЫСТАВКА

ЭЛЕКТРОНИКА
ЭНЕРГЕТИКА



ЭЛЕКТРОНИКА
ЭНЕРГЕТИКА



Конкурс «Лидер энергоэффективности
Одессы и области»

Одесса
Морвокзал

ОРГАНИЗАТОР



Центр
выставочных
технологий
Тел.: +38 (0482) 359 992



Генератор с регулируемой шириной импульсов

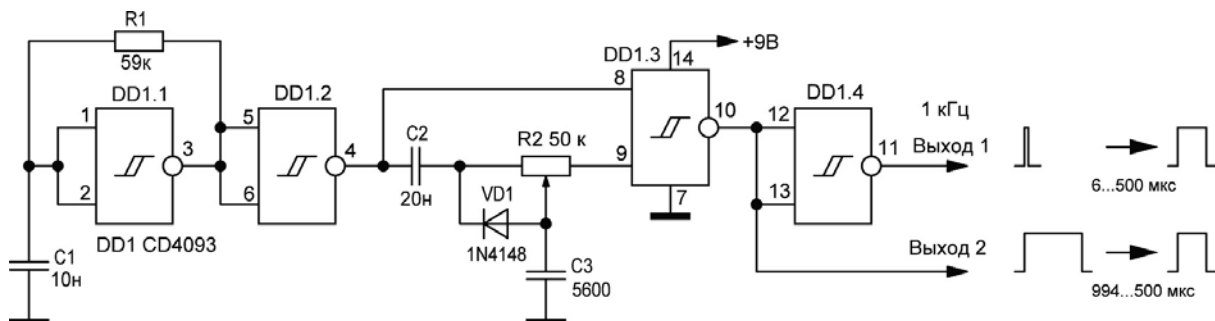
Михаил Шустов, г. Томск

Рассмотренную в статье, схему генератора можно собрать за полчаса, и эту работу может успешно выполнить даже любитель с минимальным уровнем подготовки. Кроме того, описанное в статье устройство более опытные радиолюбители могут использовать как элемент (каскад) своих более сложных конструкций.

Генератор прямоугольных импульсов с регулируемой их шириной, схема которого изображена на рисунке, выполнен на основе микросхемы DD1 типа CD4093, представляющей собой четыре триггера Шмитта в одном корпусе, на входе каждого из которых стоит двухвходовой элемент И-НЕ. Вместо этой микросхемы можно использовать ее аналоги; К561ТЛ1, НCF4093, HEF4093 и другие.

Задающий генератор устройства, работающий на частоте 1 кГц, выполнен на первом элементе (DD1.1) микросхемы CD4093. R1, C1 – времязадающая цепь. Частоту генерации задающего генератора можно определить по формуле:

$$f_{генер.}(\text{Гц}) = \frac{0,59}{R1(\text{Ом}) \cdot C1(\text{Ф})}$$



Второй элемент этой микросхемы DD1.2 является буферным каскадом, с выхода которого импульсы прямоугольной формы поступают на входы третьего элемента микросхемы DD1.3 напрямую и через цепочку элементов C2, R2, VD1, C3. Эта цепочка обеспечивает задержку поступления импульсов на вход 9 элемента DD1.3. Время задержки импульсов регулируется потенциометром R2. Поэтому на выходах элементов DD1.3 и DD1.4 формируются регулируемые по длительности в пределах 994...500 и 6...500 мкс сигналы прямоугольной формы частотой 1 кГц.

Генератор может быть использован, например, для регулирования мощности индукционных печей, нагревательных и осветительных приборов и т.п.

Отвечаем на вопросы и письма наших читателей

В последнем номере нашего журнала за прошлый год мы обещали нашему постоянному подписчику **Владимиру Васильевичу Туру** из Полтавской области и еще нескольким читателям «Радиоаматора» опубликовать в РА 1/2017 принципиальную схему телевизионного шасси CW81A. К сожалению, мы не можем выполнить это обещание, т.к. эта схема очень мелкая. Она будет плохо читаться даже, если ее разместить на вкладках двух номеров. Поэтому мы напечатали эту схему на восьми листах А4 в трех экземплярах и выслали ее по почте нашим читателям Туру В. В., Куземко А. Ю. и Крылю П. А.

Коваль Юрий Сергеевич из Гончаровска, Черниговской области пишет: «Забрал перед Новым Годом у родителей, которые живут в Беларуси под г. Гомелем, неисправный жидкокристаллический телевизор «Горизонт 32LCD825». Подозреваю, что неисправен импульсный блок питания, но принципиальную схему на него не нашел. Не может ли редколлегия журнала разыскать эту схему и опубликовать ее или выслать ее в мой адрес?»

Мы начали публиковать схему этого телевизора уже в этом номере.

От имени редакции на вопросы отвечал главный редактор Игорь Безверхний



Украинский электромобиль-кареета Synchronous

Электрокар Synchronous от начала до конца является украинской разработкой. 6 апреля 2015 г. на форуме в Княжестве Монако, который посвящен возобновляемой энергии и экологическим видам транспорта, состоялась презентация первого украинского электромобиля Synchronous. Уникальность электромобиля заключается в том, что он полностью украинская разработка. Создателем Synchronous является компания Electric Marathon International – организатор ежегодного ралли на электромобилях «Электромобильный Марафон». Дизайн авто выполнен киевской студией Prystrast, двигатель «Славянка», изготовление кузова велось в Одессе.



Дизайн электромобиля Synchronous навеян королевскими каретами. Водитель в этом автомобиле сидит в отдельном кресле, между ним и пассажирами – перегородка. А сами пассажиры размещаются на комфортных диванах. Всего в автомобиле могут ехать семь человек, включая водителя.



Значительную часть кузова автомобиля составляет тонированное стекло, а вся поверхность крыши покрыта солнечными батареями, питающими кондиционер, светодиодные фары и 9-дюймовые экраны мультимедийной системы.

Габаритные размеры «электрокареты» составляют 2,1 x 2,2 x 4,5 м. Привод у автомобиля передний, в качестве электродвигателя используется асинхронный электрический мотор «Славян-

ка». Емкость блока аккумуляторных батарей в спецификации авто не указана, но по данным производителя на полном заряде электрокар способен проехать 130...160 км.

На улицах Хельсинки появился беспилотный автобус Sohjoa

С 16 августа 2016 года в опытном режиме по улицам Хельсинки начали курсировать беспилотные автобусы. Вместяющее 9 пассажиров транспортное средство разработано для решения логистических задач внутри городов. Координацией проекта занимается Университет прикладных наук Метрополия.

Главная цель разработчиков Sohjoa – предоставить финским компаниям возможность разра-



батывать новые продукты и услуги на основе открытой «инновационной платформы» автоматизации дорожного движения. В Финляндии уже существуют разработки в области машинного зрения, интеллектуального планирования маршрута и дорожного движения в зимних условиях, утверждается в пресс-релизе проекта.

Также немаловажно, что действующее финское законодательство позволяет передвигаться по дорогам транспортным средствам без водителя. По данным сайта проекта, пока что маршрут нового транспортного средства составляет не более 1 км и пролегает вдоль набережной в районе Хернесаари (Hernesaari) в Хельсинки.

Помимо столицы Финляндии, беспилотный автобус будет опробован в городах Эспоо и Тампере. Испытания проводились до первого снега и, затем, возобновятся весной 2017 года.

Изобретать велосипед, видимо, будут всегда

Голландский изобретатель Брайн Бергмистер (Bruin Bergmeester) соединил электрический велосипед с беговой дорожкой и назвал свое изобретение Lopifit.

Этот новый способ перемещения по городу наверняка понравится тем, кто любит бег, но предпочитает делать это на свежем воздухе, а не в душном спортивном зале. С электрическим мо-

тором на движение велогибрида затрачивается усилий не больше, чем при обычной ходьбе по парку. Пользователь, идя по Lopifit, приводит в движение генератор, вырабатывающий электричество, а это запускает электродвигатель и вращает заднее колесо. Ездок может регулировать темп и переключать скорости, а также полностью выключить двигатель с помощью тормоза и акти-



вировать функцию свободного хода. Например, при движении по наклонной вниз.

Электровелосипед с беговой дорожкой Lopifit из Голландии уже продается в странах постсоветского пространства. Он доступен в пяти цветах, и имеет заявленный автономный ресурс на одной подзарядке 55 км.

Заметим, что в Интернете существует множество сайтов и блогов посвященных этому транспортному средству, достаточно только набрать в Гугле слово Lopifit, и выбирайте.

Течение Курошио – «вечная электростанция» для человечества

К востоку от Тайваня в открытом море тестируется генератор, который может производить электроэнергию, используя течение Курошио. На платформе, с которой запускают оборудование, совместно работают ученые из разных стран.

«До сих пор мало кому удавалось успешно извлекать энергию из океанских течений таким образом. А вот наш эксперимент имел успех. Мы даже смогли выработать более 26 кВт электричества», – рассказывает руководитель проекта профессор Чень Янь-инь, информирует econet.ru.

Этот генератор может производить электроэнергию мощностью до 50 кВт. Производство электроэнергии возможно даже зимой, когда скорость течения снижается. Главное разместить генератор под правильным углом.

«Пока Земля вращается вокруг своей оси, океанические течения будут существовать. Скорость этих течений стабильна, а их направления неизменны. Именно поэтому океан постепенно становится тем самым постоянным источником энергии, о котором столько мечтало человечество. Сначала кинетическая энергия морских (оке-

анских) течений становится механической, а та, в свою очередь, превращается в электрическую. И таким образом можно постоянно производить электроэнергию», – продолжает Янь-инь.

Профессор говорит, что выработки электроэнергии экологически чистым методом крайне важно, поскольку это поможет Тайваню избавиться от зависимости от атомной энергии, которая сейчас удовлетворяет 16% энергетических потребностей острова.



Следует отметить, что пока испытания проводятся на прототипе генератора. Результаты тестов и точность полученных данных помогут исследователям в дальнейшей работе над усовершенствованием технологии преобразования течений океана в электроэнергию.

Сервис Google Cloud Print выключает принтеры и МФУ Epson

Облачный сервис Google Cloud Print, дающий возможность пользователям печатать не только с ПК, подключенного к принтеру, но также с хромбука, смартфона или планшета (при условии, что принтер и мобильное устройство подключены к сети), выключает некоторые принтеры и МФУ Epson.



Первоначально причиной внезапного выключения печатающих устройств считалась ошибка в их встроенном программном обеспечении. Позже выяснилось, что это не так. Сейчас специалисты Google и Epson совместно ищут решение проблемы.

Пока, чтобы снова включить МФУ или принтер, выключенный сервисом, Epson рекомендует следующую последовательность действий: выключить принтер, выключить роутер, включить принтер, сбросить все настройки принтера, включить роутер, подключить принтер к сети и больше не пытаться подключать его к сервису Google Cloud Print.

Список устройств, подверженных проблеме, включает модели WorkForce WF-2530, WF-2540, WF-3620, WF-3640, WF-7510 и WF-7520, WorkForce Pro WF-4630, WF-4640, WF-5110, WF-5190, WF-5620, WF-5690, WF-6090, WF-6530, WF-6590, WF-8090, WF-8590, WF-R4640, WF-R5190, WF-R5690, WF-R8590, WP-4520, WP-4530, WP-4533, WP-4540, и WP-4590, а также XP-300, XP-310, XP-320, XP-330, XP-400, XP-410, XP-420, XP-430, XP-434, XP-600, XP-610, XP-620, XP-630, XP-640, XP-800, XP-810, XP-820, XP-830, XP-850, XP-860, XP-950, XP-960 и WF-4630, XP-215, XP-415, XP-610, WF-545, WF-845 и WF-7610.





Особенности телевизионного шасси MC-059C компании LG

Игорь Безверхний, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в РА 11-12/2016)

На телевизионном шасси MC-059C компания LG выпустила ряд кинескопных телевизоров с диагональю экрана 21 дюйм, один из них – 21FS6RG, которым активно интересуются читатели журнала «Радиоаматор». Принципиальная схема телевизионного шасси MC-059C приведена на вкладке РА 11-12/2016 (стр. 32-33). В этой части статьи заканчивается описание ИБП, и рассказано о строчной и кадровой развертках этого шасси, а также о EW-коррекции и синхрогенераторе.

Для групповой стабилизации выходных напряжений ИБП используется каскад стабилизации (усилитель ошибки) на микросхеме IC805 SE110N, на входной делитель и параметрический стабилизатор которого (вывод 1 IC805) через резистор R816 поступает напряжение питания выходного каскада строк +110 В (В+) с выпрямителя D826, D822. MC IC805 через вывод 2 управляет интенсивностью свечения светоизлучающего диода оптопары IC802 типа PC17L1. Фототранзистор этой оптопары через стабилитрон ZD801, как через пороговое устройство, управляет напряжением на входе ООС (FB) – вывод 6 IC805. Изменение напряжения на этом выводе обеспечивает групповую стабилизацию выходных напряжений ИБП. Напомню, что оптопара IC802 вместе с импульсным трансформатором T803 обеспечивают также гальваническую развязку вторичной цепи ИБП от первичной, т.е. от напряжения сети.

Для переключения телевизора из дежурного режима в рабочий, и наоборот, используется команда POWER с вывода 29 процессора SUSOC IC501. Эта команда на принципиальной схеме вблизи ИБП обозначена как PWR-ON. Схема переключения дежурного и рабочего режимов состоит из инвертора на, так называемом, цифровом транзисторе Q813 типа KRC103M и транзисторном ключе Q801 C5343Y.

В дежурном режиме на базу Q813 с вывода 29 IC501 поступает уровень лог. «0», запирая этот транзистор, что приведет к отпиранию Q801. Через этот ключ, стабилитрон ZD851 и резистор R835 будет зашунтирована цепь ООС ИБП (вывод 6 IC805). Это приведет к уменьшению всех выходных напряжений ИБП. Кроме того, команда PWR-ON поступает через резистор R803 на вывод 4 (S) стабилизатора 9 В IC804 типа KIA78R09API. В дежурном режиме эта команда имеет уровень лог. «0», отключая выходное напряжение этого стабилизатора. Все вышеперечисленное обеспечивает включение и поддержание дежурного режима.



В рабочем режиме команда PWR-ON имеет уровень лог. «1». Этот уровень обеспечивает включение стабилизатора 9 В IC804, а также открывает Q813, который запирает Q801, устраняя шунтирование цепи ООС ИБП. Все это обеспечивает включение и поддержание работы телевизора в рабочем режиме.

Строчная развертка на моноплате телевизионного шасси MC-059C

На моноплате шасси MC-059C размещены предоконечный и выходной каскады строчной развертки (CP), которые выполнены на Q401 типа C3228 и Q402 типа 2SD2689 соответственно. Строчные импульсы (СИ) запуска генерируются, формируются и синхронизируются в синхрогенераторе БИС процессора SUSOC IC501. СИ положительной полярности снимаются с вывода 21 БИС IC501 и через резистор R404 по линии H-OUT поступают на базу транзистора предоконечного каскада CP Q401. Резисторы R404 и R418 – это делитель напряжения СИ. Выход этого делителя заблокирован по ВЧ-помехам конденсатором C411. Транзистор Q401 нагружен непосредственно на первичную обмотку согласующего трансформатора (ТМС) Т3. К коллектору Q401 подключена демпфирующая цепочка R403C404, защищающая этот транзистор от перенапряжения в момент его запирания и возникновения большой ЭДС самоиндукции в первичной обмотке Т1. Каскад питается тем же напряжением (+В), что и выходной каскад строк (ВКСР) +110 В. R406, R402, R405, C408.

Трансформатор (ТМС) Т3 понижающий. Он обеспечивает согласование предоконечного и выходного каскадов CP. СИ со вторичной обмотки Т3 поступают на базу Q402. Резистор R401 обеспечивает оптимальный режим работы Q402. Этот транзистор нагружен на строчные катушки ОС (через выводы 3 и 4 P401) и ТДКС Т402.



Несмотря на то, что Q402 имеет встроенный демпферный диод, в ВКСР его функцию дополнительно выполняют диоды D406, D407. Кроме того, эти диоды, конденсаторы C414 и C406 – это диодный модулятор схемы EW-коррекции, управление работой которого осуществляться микросхемой IC401 TDA8145.

C417 – корректирующий конденсатор. От его емкости зависит величина высокого напряжения и размер по горизонтали.

L402, L403, C402, C412, C401, L404, D408, R440, C420 – цепь S-образной коррекции.

Микросхема EW-коррекции TDA8145

Назначение выводов IC401 TDA8145 приведено в **табл.4**.

Выводы 2 (SAW) и 1 (KS) не используются. Для соблюдения оптимального режима MC вывод 2 соединен с корпусом через резистор R450, а на вывод 1 (KS) IC401 подано опорное напряжение с вывода 3 (I.REF) этой микросхемы. Резистор R451 – резистор нагрузки внутреннего источника опорного напряжения MC TDA8145. Сигнал EW формируется в БИС SUSOC IC501 и с вывода 15 через делитель R517R457 этот сигнал поступает на вывод 7 (EW) IC401. На этот же вывод через делитель R461R460 и резистор R459 поступает постоянное напряжение от схемы ограничения тока лучей кинескопа ABL (automatic brightness limited), которое зависит от яркости кинескопа. Это обеспечивает компенсацию изменения размера раstra от изменения высокого напряжения на аноде кинескопа при изменении яркости.

Для стабилизации размера раstra при изменении размаха строчных импульсов в ТДКС используются выпрямитель СИ от вывода 10 ТДКС ТЗ

на диоде D411. Перед этим выпрямителем установлены делитель напряжения R463R462 и резистор R416.

Микросхема IC401 управляет диодным модулятором через вывод 5 (OUT) и дроссель L401.

Резистор R456 – резистор ООС.

Вторичные источники питания

ТДКС ТЗ используется для получения путем выпрямления строчных импульсов обратного хода (ОХСР) высокого напряжения для кинескопа и постоянных напряжений:

- 24...28 В для питания кадровой развертки и MC IC401 TDA8145 (смотри СИ с вывода 6 ТЗ, диод D301, конденсатор C309 и разрывной резистор FR301);
- 180 В для питания выходных видеоусилителей RGB на плате кинескопа (смотри СИ с вывода 2 ТЗ, диод D505, конденсатор C540 и разрывной резистор FR501).

Кадровая развертка на моноплате телевизионного шасси MC-059C

Кадровая развертка на моноплате шасси MC-059C собрана на микросхеме IC301 типа STV9321. Назначение ее выводов приведено в **табл.5**.

Пилообразное напряжение кадровой частоты генерируется и формируется в БИС SUSOC IC501 и с вывода 17 через резистор R309 подается на вывод 1 (V-IN) IC301. Для питания выходного каскада необходимо повышенное напряжение питания во время ОХКР, которое формируется микросхемой с помощью цепи вольтодобавки D302, C307. Кроме того, эта схема формирует импульс ОХКР.

Сформированное усиленное пилообразно-импульсное напряжение КР с вывода 5 (V- OUT) IC301 (относительно корпуса) через выводы 1, 2 R401, разделительный конденсатор C311 и резисторы ООС R303, R304, R317 поступает на кадровые катушки ОС.

D304 – защищает выход IC301 от обратных напряжений.

Цепи R310C310, R315C314 и конденсаторы C304, C305 демпфируют паразитные колебания в кадровых катушках ОС. Детали, показанные

Таблица 4

№	Обозначение	Назначение
1	KS	Вход коррекции трапецидальных искажений
2	SAW	Вход сигнала кадровой «пилы»
3	I.REF	Выход внутреннего опорного напряжения
4	GND	Корпус
5	OUT	Выход
6	VCC	Напряжение питания
7	EW	Инвертирующий вход EW
8	SIZE	Неинвертирующий вход

Таблица 5

№	Обозначение	Назначение
1	V-IN	Вход сигнала кадровой «пилы»
2	VCC	Напряжение питания
3	PUMP UP	Вход от конденсатора «вольтодобавки» и выход КИ
4	GND	Корпус
5	V-OUT	Выход на КОК
6	O/STAG	Напряжение питания ВКСР от конденсатора «вольтодобавки»
7	V-REF	Вход опорного напряжения



на схеме между выводом 2 P401 и корпусом (кроме C311), – это цепи ООС по переменному току и напряжению. От параметра этих деталей зависит линейность и центровка раstra по вертикали.

Канал синхрогенератора процессора SUSOC IC501

Синхροгенератор целиком расположен в БИС SUSOC IC501. Он обеспечивает генерацию, формирование и синхронизацию строчных импульсов (СИ) и кадровых импульсов пилообразной формы (КИ), а также формирование сигнала EW-коррекции.

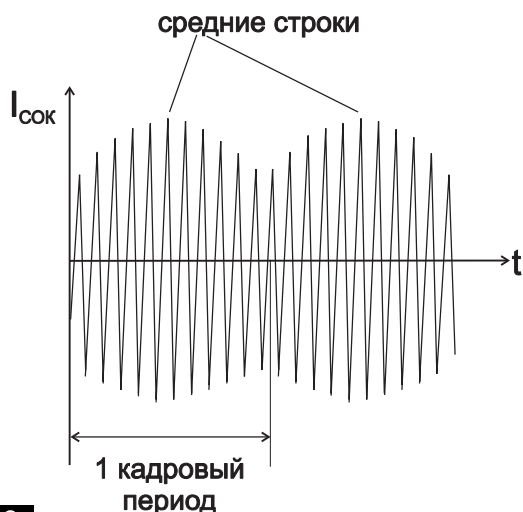


Рис.2

Напряжение питания синхροгенератора 9 В поступает через вывод 19 (VDO) IC501.

Напомню, что СИ снимаются с вывода 21 (HOR OUT), а КИ с вывода 17 (VER OUT) IC501. В синхροгенераторе обеспечивается выделение синхросмеси из ПЦТС и выделение из нее строчных и кадровых синхροимпульсов. Для обеспечения инерционной строчной синхронизации в синхροгенераторе БИС IC501 использованы две петли АПЧиФ, для работы АПЧиФ необходим строчный импульс ОХ размахом около 9 В, который формируется из импульса с вывода 10 ТДКС ТЗ с помощью ограничителя на стабилитроне ZD412 и резисторе R414. Перед этим ограничителем установлены ограничивающий резистор R416 и диод D403. Эти детали отсекают от положительного СИОХ отрицательную часть периода.

Схема АПЧиФ БИС IC501 имеет внешний фильтр R532, C517, C516, подключенный к выводу 20.

Для формирования кадровой «пилы» используется внешний формирующий конденсатор C512, подключенный к выводу 16 (V RAMP) IC501.

В БИС IC501 формируется также сигнал управления схемой EW-коррекции, строчные импульсы пилообразной формы, которые модулированы по амплитуде кадровыми импульсами параболической формы (рис.2).

(Продолжение следует)

Новые LED-драйверы MEAN WELL серий ELG



Новая технология – Новая цена – Новые возможности

- модели мощностью 75, 100 и 150 Вт
- режим стабилизации: С.С. / С.V. + С.С.
- диапазон рабочих температур -40...+90°C (корпус)
- функции «димминга» "3-в-1" и DALI
- «интеллектуальный димминг» с программированием выходной характеристики!



Компания СЭА – официальный дистрибьютор Mean Well на территории Украины



Компания СЭА
ИННОВАЦИИ И ПАРТНЕРСТВО

Более 25 лет
надёжного
партнерства

Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 13-Б
тел.: +38 044 291-00-41, факс: +38 044 291-00-42
info@sea.com.ua, www.sea.com.ua



Любительская связь и радиоспорт

Ведущий рубрики **Анатолий Перевертайло, UX7UN**

(**tnx 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**

DXCC NEWS - Среди недавно засчитанных для DXCC станций: 9Q6BB (Демократическая республика Конго, работа продолжается в настоящее время), E44QX (Палестина, 2015-16) и T31T (Центральное Кирибати, 2016).

AFRICAN TOUR ---> Peter, HA3AU1. снова будет активен позывными 6W2SC из Сенегала и J5UAP из Гвинеи-Бисау примерно с 20 января по 5 марта. Он будет работать в основном CW на диапазонах 20-10 метров. Он рассматривает возможность активации нескольких IOTA и/или WFF позывным 6W2SC/p. QSL via HA3AU1 (direct) и LoTW, лог см. на Club Log'e и <http://cqafrika.net>.

CARIBBEAN TRIP - Bill, K2HVN, будет активен позывными PJ6/K2HVN и PJ6M с острова Saba (NA-145) и TO2EE с острова St. Barthelemy. Он будет работать CW и немного SSB на диапазонах 40-10 метров. QSL via K2HVN.

CARIBBEAN TRIP - Mike, VE7ACN, будет активен позывными PJ2/VE7ACN с Кюрасао (SA-099), J3/VE7ACN с острова Carriacou (NA-147) и VP5/VE7ACN с острова Grand Turk (NA-003). QSL via VE7ACN и LoTW, лог и OQRS см. на Club Log'e.

CARIBBEAN TRIP - После активаций различных DX-территорий в 2016 г. Martti, OH2BH, и его друзья отправляются на Карибы. Станция V26BH будет активна из Антигуа. Затем они

они отправятся на Доминику, чтобы принять участие в Contest под позывным J70BH. QSO с V26BH и J70BH дадут 5 очков на диплом "BOTA 70 - Birthday On The Air ("День рождения в эфире)". Также состоится презентация HamSphere(R) - виртуальной радиолюбительской платформы в системе образования Доминики. Под контролем группы отобранные команды молодых людей будут соревноваться на скорость и точность в ходе учений по устранению чрезвычайных ситуаций "Haminica". Этот проект проходит под эгидой Национальной комиссии по электросвязи Доминики. На другом конце связи будет находиться штаб-квартира ARRL.

3B9, RODRIGUEZ ISL. - Olof, G0CKV, снова будет активен позывным 3B9HA с острова Rodrigues (AF-017). Он будет работать CW, в основном в ходе Contest и на НЧ-диапазонах вне конкурса. QSL via M0OXO и LoTW.

3D2, FIJI - Chris, VK3FY, будет активен в "отпускном стиле" позывным 3D3FY с острова Фиджи (OC-016). Он будет работать SSB и CW на диапазонах 80-10 метров. QSL via M0OXO.

4X, ISRAEL - Операторы из Holy Land DX Group (4X1VF, 4X4DZ, 4X6HP, 4Z4BS, 4Z4KX, 4Z5FI, 4Z5IW и 4Z5LA) будут активны позывным 4X07W. Они будут работать двумя станциями SSB и CW из израильского Национального парка Beit Guvrin (4XFF-007), явля-

ющегося объектом Всемирного наследия ЮНЕСКО. QSL via 4Z5LA.

5N, NIGERIA - Tom, PA3TG, снова будет активен позывным 5N/PA3TG из Нигерии. Он будет работать на диапазоне 30 метров CW и на диапазоне 20 метров SSB и CW, в основном в вечерние часы. QSL via PA3TG, direct или через бюро.

5R, MADAGASCAR - Eric, F6ICX, снова будет активен позывным 5R8IC с острова Sainte-Marie (AF-090) с 6 ноября по 4 февраля 2017. Он будет работать в основном CW и немного RTTY, BPSK и SSB на диапазонах 80-10 метров. QSL via F6ICX и LoTW, лог и OQRS см. на Club Log'e после его возвращения домой.

5T, MAURITANIA - Ahmad, 5T2AI (9K2AI), и Владимир, 5T9VB (UA4WHX), активны позывным 5T5TI с острова Tidra (AF-050). Они работают мощностью 30-90 Вт на проволочные слоперы на всех диапазонах от 7 до 28 Mhz, не ясно насчет диапазонов 80 метров и 6 метров, сообщил Jean (5T0JL). QSL via NI5DX.

6Y, JAMAICA - Tom/VE3CX, Harry/VA3EC, Dennis/VE3JAQ и Tony/VE3RZ будут активны позывным VE3CX/6Y5 с Ямайки (NA-097). Они примут участие в Contest, работая позывным 6Y3T. QSL via VE3CX.





7P, LESOTO - HA5AO завершил свою работу в качестве волонтера в детских домах Лесото. С 17 по 29 октября, в свое свободное время, Pista провел 4027 QSO, работая позывным 7P8EUDXF. Лог загружен по адресу <http://ha5ao.com/> (логи и OQRS) из Лесото, загрузка в LoTW будет произведена не позднее, чем через 6 месяцев. Все пожертвования для 7P8EUDXF будут использованы на гуманитарные цели.

9M2, WEST MALAYSIA - Большая группа операторов из Малайзии будет активна позывным 9M4LI с острова Lalang (AS-072), Западная Малайзия. QSL только direct (см. qrz.com).

9M6, EAST MALAYSIA - Saty, JE1JKL, вновь будет активен позывным 9M6NA с острова Labuan (OC-133), Восточная Малайзия. Он будет работать на диапазоне 20 метров CW. QSL via JE1JKL и LoTW.

9N, NEPAL - Yutaka, JA6GWX, будет активен позывным 9N7NZ из Катманду, Непал. Он будет работать CW и SSB на KB-диапазонах. QSL via JA6GWX (только direct).

9X, RWANDA - Harald, DF2WO, будет активен позывным 9XB954 (очень необычный формат позывного) с 3 февраля по 11 марта во время своего пребывания в Кигали - столице Руанды. QSL via OQRS M0OXO.

9Y, TRINIDAD & TOBAGO - Nick, VE3EY, снова будет активен позывным 9Y4/VE3EY с острова Тринидад (SA-011). Он будет активен CW на диапазонах 160-10 метров. QSL via VE3EY и LoTW, лог см. на Club Log'e.

A5, BHUTAN - Nobu, JA0JHQ, снова будет активен позывным A52NH из Бутана. Он будет работать CW и, возможно, немного RTTY на диапазонах 160-15 метров, уделяя основное внимание НЧ-диапазонам. QSL via LoTW (предпочтительно) или JA0JHQ, через бюро или direct.



A7, QATAR - Многонациональная команда, которое собрало Qatar Amateur Radio Society (QARS), будет активна позывным A70X с острова Al-Safliyah (AS-088). 12 операторов (A71AM, A71AV, A71BI, A71EM, A71GO, A75GM, A75GT, E76AA, E78AA, EI5GM, EI9FBB и MM0NDX) будут работать на всех диапазонах SSB, CW и цифровыми видами. QSL via M0OXO.

BY, CHINA - Dale, BA4TB, будет работать с острова Hengsha (AS-136) на диапазоне 160 метров. QSL via BA4TB.

CE, CHILE - Большая группа операторов из Antofagasta DX Team будет активна позывным 3G1G из Puerto Gatico. Они будут работать CW, RTTY, PSK31 и JT65 на диапазонах 40-10 метров. QSL только direct via CE1ANF.

CE0Y, EASTER ISL. - Esteban, XQ7UP, в свое свободное время будет активен с острова Пасхи (SA-001) позывным CE0Y/XQ7UP. В CQ WW DX Contest он работал позывным CBOY. QSL via XQ7UP (direct) и LoTW, OQRS см. на Club Log'e.

CT8, AZORES ISL. - Hermann, HB9CRV, будет активен с Азорских островов. Он будет работать в основном JT65/JT9 позывным CU8FN с острова Flores (EU-089). Также он будет активен позывным CU9/CU8FN с острова Corvo (EU-089). QSL via HB9CRV, direct или через бюро и LoTW.

CT8, AZORES ISL. - Hermann, HB9CRV, принимал участие в CQ WW DX CW Contest позывным CR2V (а не CU9/CU8FN как было объявлено ранее). Он будет работал из группы IOTA EU-089. QSL via HB9CRV, direct или через бюро и LoTW.

D4, CAPE VERDE - Raul, EA2SS, будет активен в отпускном стиле позывным D44TBC с острова Sal (AF-086), Кабо-Верде. Он будет работать

на диапазонах 30 и 20 метров. QSL через бюро via EA2SS или eQSL.

D4, CAPE VERDE - Larry, OH5XP, и Zaba, OH1ZAA, активны позывным D4X из Boa Vista (AF-086), Кабо-Верде. QSL via OH6GDH.

DL_ant - Двое радиолюбителей будут работать на немецкой антарктической станции Neumayer III, выходя в эфир в свое свободное время. Felix, DL5XL, будет работать в основном CW и цифровыми видами позывным DP1POL (QSL via DL1ZBO, direct или через бюро и LoTW) с ноября по февраль 2017 г., Daniel, DL1SU, будет работать позывным DPOGVN (QSL via DL5EBE) с декабря по февраль 2018 г.

DU, PHILIPPINES - Tom, KC0W, будет активен позывным 4I7COW с Филиппин. Он работает только CW, уделяя основное внимание диапазону 160 метров. QSL via KC0W (только direct), лог см. на Club Log'e.

E4, PALESTINE - Chris, PA2CHR, и Jos, PA3FYC, будут активны позывным E44CM из Иерихона, Палестина. Они будут работать на диапазонах 2 метра и 70 см EME. Планируемое расписание работы см. по адресу <http://www.qrz.com/db/E44CM> QSL via PA3FYC.

E4, PALESTINE - Из Иерихона, Палестина, будут активны Vodo, DF8DX, позывным E44QX и Herman, DL2NUD, позывным E44HP. Ожидается, что они будут работать EME на диапазонах 23, 13 и 9 см, но Vodo будет также работать, только CW, на KB-диапазонах. QSL via home calls (для E44QX также via LoTW и OQRS на Club Log'e).

F, FRANCE - Gil/F4FET, Antoine/F5RAB и другие операторы будут активны позывным TM1CEZ с острова Cezembre (EU-157). Они будут работать SSB, CW и RTTY на диапазонах 80-10 метров, используя три или четыре станции. QSL via M0OXO.



FG, GUADELOUPE - Dave, WJ2O, будет активен позывным FG/WJ2O с Гваделупы (NA-102). Вне соревнований он будет работать в основном на диапазонах 30, 17 и 12 метров. QSL только direct via N2ZN.

FK, NEW CALEDONIA - Dom/FK8CE, Mic/FK8IK и Sam/FK8DD принимали участие в CQ WW DX CW Contest, работая позывным TX8F с коллективной радиостанции ARANC (Association des Radio Amateurs en Nouvelle-Caledonie) в Нумеа (OC-032), Новая Каледония. QSL via NI5DX, Club Log и eQSL.

FO, AUSTRAL ISL. - Al, K7AR, будет активен позывным FO/K7AR из Raivavae (OC-114), Остральные острова. Он будет работать CW, SSB и RTTY и примет участие в Contest. QSL via K7AR т LoTW, лог см. на Club Log'e.

FS, ST. MARTIN ISL. - FS/K9EL, FS/K9NU, FS/N9TK и FS/W9ILY будут активны с острова St. Martin (NA-105). Они будут работать в отпускном стиле, также запланировано участие в некоторых contest'ax. QSL-инфо каждого из операторов см. на qrz.com.

FT_ant - Francois, F4HLT (<https://f4hlt.wordpress.com/>), проведет год на полярной станции Dumont d'Urville на острове Petrels (AN-017), Антарктида. В свое свободное время он будет работать в эфире позывным FT3YL, его лицензия действительна с 1 декабря 2016 г. по 1 февраля 2018 г. QSL via F6KPKQ.

GM, SCOTLAND - Шетландские острова (EU-012), дающие отдельный констест-множитель, были активированы в ходе CQ WW DX CW Contest - MZ5A (оператор G3WWG), работал оттуда на диапазоне 40 метров, а MZ5B (оператор G3TXF), на диапазоне 160 метров. Они работали с маяка Eshaness. QSL для обоих позывных via G3TXF и LoTW.

H44, SOLOMON ISL. - Remo, HB9SHD, будет активен позывным H44QQ из Uerri, острова New Georgia (OC-149). Он будет работать в отпускном стиле на диапазонах 40, 20, 15 и 10 метров, он предпочитает цифровые виды. QSL via HB9SHD.

H44, SOLOMON ISL. - Bernard, H44MS (DL2GAC), находится на острове Guadalcanal (OC-047), Соломоновы острова, уже пять недель и пробудет там до 10 мая 2017 г. Он работает только SSB на диапазонах 160 и 80 метров на вертикальную антенну, оставленную H44GC, на диапазоне 40 метров на inverted диполь и на диапазонах 20-10 метров на 4-элементную YAGI. QSL via DL2GAC, direct или через бюро.

HA, HUNGARY - Операторы из радиоклуба Bajcsy будут работать специальным позывным HG0IDPD по случаю провозглашенного ООН Международного дня инвалидов. OQRS для запроса карточек через бюро см. на <https://www.qrz.com/db/hg0idpd>, традиционные карточки следует слать direct via HA5MA.

ЛЕТНЯЯ АКТИВНОСТЬ

EUROPE		AF-086	D4X	S.AMERICA	
EU-003	CU2/G7VJR	AF-090	5R8IC	SA-001	CB0Y
EU-012	MZ5A	N.AMERICA		SA-001	CE0Y/XQ7UP
EU-012	MZ5B	NA-002	VP5/W5CW	SA-006	PJ4/K4RO
EU-014	TK/S50P	NA-002	VP5CW	SA-006	PJ4/W4PA
EU-014	TK/S53BB	NA-003	VP5/VE7ACN	SA-006	PJ4/WF7T
EU-014	TK/S53CC	NA-005	VP9/KQ8Z	SA-006	PJ4NX
EU-014	TK/S53F	NA-005	VP9/KQ8Z	SA-006	PJ4Q
EU-014	TK/S53RM	NA-005	VP9/DJ4EL	SA-011	9Y4/VE3EY
EU-014	TK/S53WW	NA-005	VP9I	SA-024	ZW2R
EU-014	TK/S53ZO	NA-013	H74B	SA-028	ZV2CV
EU-014	TK/S55OO	NA-013	H74W	SA-041	ZW8L
EU-014	TK/S57C	NA-023	VP2V/K2SX	SA-045	ZY8M
EU-014	TK/S57L	NA-023	VP2V/K6TOP	SA-072	ZY8D
EU-014	TKOC	NA-023	VP2V/W1UU	SA-089	YV4ET/1
EU-089	CR2V	NA-023	VP2V/W2LK	SA-099	PJ2/VE7ACN
EU-089	CU8FN	NA-023	VP2V/WA6O	OCEANIA	
EU-089	CU9/CU8FN	NA-023	VP2VI	OC-002	VK9X/G6AY
EU-125	5P8VW	NA-073	V31ME	OC-005	VK9NF
EU-127	DD4T	NA-079	W2LI	OC-005	VK9NM
EU-129	DL0KWH/p	NA-085	K4G	OC-005	VK9NX
EU-157	TM1CEZ	NA-097	6Y3T	OC-009	T88QR
EU-158	SV8/DJ4EL	NA-097	VE3CX/6Y5	OC-010	V63DX
EU-161	RK1O/p	NA-100	V26K	OC-010	V6A
ASIA		NA-101	J79WTA	OC-011	V633KS
AS-003	4S7ULG	NA-102	FG/WJ2O	OC-011	V63FA
AS-004	ZC4SB	NA-105	FS/K9EL	OC-011	V63Y
AS-011	VU7MS	NA-105	FS/K9NU	OC-016	3D3FY
AS-049	JR5JAQ/6	NA-105	FS/N9TK	OC-017	T30JY
AS-070	R7OASIA	NA-105	FS/W9ILY	OC-017	T30KJ
AS-072	9M4LI	NA-105	PJ7/G4JEC	OC-017	T30MA
AS-081	DS5DNO/p	NA-105	PJ7TM	OC-017	T30VE
AS-088	A70X	NA-106	KP2/AA4W	OC-019	KH6EB
AS-133	XU7AMD	NA-106	KP2/KE4AL	OC-028	V73NS
AS-134	BH3PTL	NA-106	KP2/N8WD	OC-032	TX8F
AS-135	B4R	NA-106	KP2Q	OC-047	H44MS
AS-136	BA4TB	NA-108	WP2/K4ZGB	OC-073	JG8NQJ/JD1
AS-141	BG5BWZ	NA-108	J6/K0BBC	OC-104	YJ8RN
AS-142	UE23RRC	NA-108	J6/K18R	OC-133	9M6NA
AS-146	BD4KA	NA-108	J6/KO7M	OC-149	H44QQ
AS-150	BY4JN/4	NA-108	J6/W6LDX	OC-196	VK5CE/3
AS-158	BG2RHE	NA-108	J6/W6PNG	OC-198	VK5CE/8
AS-176	AT2SL	NA-108	J6/WJ1B	OC-206	VI6DH400
AS-201	TA0/DJ4EL	NA-108	J68FF	OC-226	V6J
AFRICA		NA-108	J68HF	OC-228	VK5CE/p
AF-003	ZD8UW	NA-128	VA2NDX	OC-237	YB16T
AF-003	ZD8V	NA-134	OX3LX	OC-266	VK5MAV/6
AF-003	ZD8W	NA-145	PJ6/K2HVN	OC-274	YB4IR/8
AF-013	5R8HT	NA-145	PJ6M	ANTARCTICA	
AF-017	3B9HA	NA-146	TO2EE	AN-001	VP8DJB
AF-018	IH9R	NA-147	J3/VE7ACN	AN-001	VP8DFJ
AF-040	5Z4/DJ4EL	NA-159	K9AJ/VY0	AN-001	VP8ROT
AF-045	6V1IS/p	NA-159	KD6WW/VY0	AN-015	8J1RL
AF-050	5T5TI	NA-172	VE3LYC/KL7	AN-015	H60JARE
AF-086	D44TBC	NA-190	YS3/DL5WWM	AN-016	DP1POL
		NA-196	KD6WW/VY0		
		NA-217	K1W		

IOTA-news (tnx UY5XE)

ДАТА	ВРЕМЯ UTC	CONTEST	MODE
1	2000-2100	UKEICC 80m contest	SSB
4	1400-2400	Minnesota QSO Party	CW/SSB/DIGI
4	1600-1900	AGCW Straight Key Party 80m	CW
4	1700-2100	FIST Winter Slow Speed Sprint	CW
4	0001-2359	Triathlon RTTY SSB CW Contest	CW/SSB/RTTY
4-5	0001-2359	Vermont QSO Party	CW/SSB
4-5	1200-1159	Black Sea Cup International	CW/SSB
4-5	1800-1759	Mexico International RTTY Contest	RTTY
4-5	0001-2359	10-10 International Winter QSO Party	SSB
5	0000-0400	North America Sprint Contest	CW
11	1100-1300	Asia-Pacific Sprint	CW
11	1700-2100	FIST Winter UNLIMITED SPRINT	CW
11	1900-2300	RSGB 1,8 MHz Contest	CW
11-12	0000-2400	CQ World-Wide RTTY WPX Contest	RTTY
11-12	1200-1200	Dutch PACC Contest	CW/SSB
12	1200-1800	Balkan HF Championship	CW/SSB
13-17	1300-2359	ARRL School Club Roundup	CW/SSB
15	1900-2030	AGCW Semi Automatic Key Evening	CW
18-19	2100-2100	Russian WW PSK Contest	PSK
18-19	0000-2400	ARRL International DX Contest	CW
22	2000-2100	UKEICC 80m contest	CW
24-26	2200-2200	CQ WW 160-Meter Contest	SSB
25-26	0600-1800	REF Contest	SSB
25-26	1300-1300	UBA DX Contest	CW
25-26	1800-0600	North American QSO Party	RTTY
26	0900-1100	High Speed Club CW Contest (1)	CW
26	1500-1700	High Speed Club CW Contest (2)	CW



KB + УКВ

**«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...42 ГГц. МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 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, ЦРРС диапазона 7-40 ГГц 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 (NXP,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.rtcs.ru

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

RCmarket.ua

Розничный интернет-магазин радиодеталей

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: (044) 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

Одеса: odessa@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@vdmais.kiev.ua
http://www.vdmois.kiev.ua

Эл. компоненты, системы промавтоматики, измерительные приборы, шкафы и корпуса, оборудование SMT, изготовление печатных плат. Дистрибьютор: Agilent Tehnologies, AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC POWER, Cree, DDC, ELECTROLUBE, ESSEMTEC, FILTRAN, GEYER ELECTRONIC, IDT, Hameg, HARTING, KINGBRIGHT, Kroy, LAPPKABEL, LPFK, 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, разрядники. Электронно-лучевые трубки, види-

коны, ФЭУ. Контактторы 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. Семена 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 Ерсос (Германия). Элементы для промышленной 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
www.paris.kiev.ua

Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование, выключатели и переключатели. Электрооборудование: шкафы, щиты, коробка, лотки, пускатели, ЖКИ, светодиодная продукция. Инструмент. Лифтовое оборудование: дверной реверс для лифтов - световая завеса.

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,
tapic@mail.ru

Охранные устройства с оповещением по каналу сотовой связи – охрана объектов с оповещением на телефон (звукоевое, 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. Производство 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. Авиаконструктора Антонова, 5, оф. 108
e-mail: info@rekkon.kiev.ua
http://www.rekkon.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
www.tehexpo.net

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: komis-kiev@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. Келецкая, 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. Стабилизаторы, 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, Muga 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-РАДИОДЕТАЛІ»

WWW.RADIODETAILI.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.



