

“Електрик”

щомісячний науково-популярний журнал
Видається з січня 2000 р.
№ 6 (66) червень 2005 р.
Зареєстрований Державним Комітетом
інформаційної політики, телебачення та
радіомовлення України
сер. КВ № 5942, 14.03.2002 р.

Засновник

ДП “Видавництво Радіоаматор”
Київ, “Радіоаматор”

Головний редактор О.Н. Партала
electrik@sea.com.ua

Редакційна колегія:

М.П. Горейко
О.Г. Зизюк
К.В. Коломойцев
А.В. Кравченко
А.Л. Кульський
В.С. Самелюк
Е.А. Салахов
П.М. Федоров

Адреса редакції:

Київ, вул. Краківська, 36/10

Для листів:

а/с 50, 03110, Київ-110, Україна

тел. (044) 573-39-38

ra@sea.com.ua

http://www.ra-publish.com.ua

Видавець: Видавництво “Радіоаматор”

Г.А. Ульченко, директор, ra@sea.com.ua

А.М. Зінов'єв, літ. ред., т/ф 573-39-38

О.І. Поночовний, верстка, san@sea.com.ua

Р.І. Лучко, реклама,

т/ф 573-39-38, luchko@sea.com.ua

В.В. Моторний, підписка та реалізація,

тел.: 573-25-82, val@sea.com.ua

Адреса видавництва “Радіоаматор”

Київ, Солом'янська вул., 3, к. 803

Підписано до друку 1.06.2005 р.

Дата виходу в світ 14.06.2005 р.

Формат 60x84/8. Ум. друк. арк. 3,72

Облік. вид. арк. 4,82. Индекс 22901.

Общий тираж 4000 прим. Зам. 0161506

Ціна договірна.

Віддруковано з комп'ютерного набору

у Державному видавництві

«Преса України», 03148, Київ - 148,

вул. Героїв Космосу, 6

Реферується ВІНИТИ (Москва):

Журнал “Електрик”, Київ.

Издательство “Радіоаматор”,

Украина, г. Киев, ул. Краковская, 36/10.

При передруку посилання на «Електрик»
обов'язкове.

За зміст реклами і оголошень
несе відповідальність рекламодавець.

При листуванні разом з листом вкладайте
конверт зі зворотною адресою для
гарантованого отримання відповіді.

© Видавництво «Радіоаматор», 2005

Радіоаматор

НОВОСТИ

- 2 Выставка, которую давно ждали
- 3 Неделя промышленных технологий - 2005
- 4 С выставки в Москве Л.П. Фоминский
- 5 7-я международная специализированная выставка "Аква-Терм Киев 2005"

БИЗНЕС

- 6 Энергосбережение в экономике Украины В.А. Жовтянский

ОРГАНИЗАЦИЯ И СЕРВИС

- 8 Устройство защиты от перепадов сетевого напряжения Н.И. Заец
- 11 Автомобильное зарядное устройство. Эксплуатация. Ремонт. Модернизация. Самостоятельное изготовление А.Г. Зизюк

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

- 14 Применение оптронов и тиристорov в схемах управления работой мощной электрической нагрузки А.Н. Маньковский
- 16 Устройство управления электродвигателем К.В. Коломойцев
- 17 Методы и устройства радикальной экономии топлива и одновременного радикального улучшения экологии . . . В.Д. Дудышев
- 19 Перспективы эндоэнергетики в Украине Ю. Бородатый
- 20 Микроклимат от Liebert-HIROSS
- 21 Мощные AC/DC-преобразователи напряжения фирмы Cosel
- 23 TOS - новая серия DC/DC-преобразователей напряжения компании Tracorpower без гальванической развязки между входом и выходом

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

- 24 Комбинированный прибор Ц-4323 (Ц-4323Т) О.Г. Рашитов
- 26 Принципиальные схемы канального кондиционера LT-B2861CL/HL, LT-B3661CL/HL фирмы LG
- 28 Бытовые осевые вытяжные вентиляторы серии EDM

НЕФОРМАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

- 30 Проверяем трансформаторы и катушки индуктивности . . А.П. Кашкаров
- 30 Запуск трехфазного электродвигателя без фазосдвигающих устройств В.М. Палей
- 31 Некоторые нюансы параметрических стабилизаторов . . В.Б. Ефименко
- 33 Сварка пластмасс с помощью нагревателя В.Ф. Яковлев
- 33 Ответы на вопросы А.Л. Шаня Н.П. Горейко, В.С. Стовец
- 35 Возвращаясь к напечатанному Е.Л. Яковлев
- 36 Ответ автора С.А. Елкин
- 37 Генератор иллюзорного тепла. Кому он нужен? Часть первая Л.П. Фоминский
- 39 Типы кондиционеров воздуха
- 41 Интересные устройства из мирового патентного фонда
- 42 "Профессор электротранспорта" В.П. Никонов
- 44 DVC204(i), DVC209(i), DVC216(i) – лінійка вітчизняних поділювачів зображення для створення відеостін (VIDEOWALL PROCESSOR)
- 45 Визитные карточки
- 46 Электронные наборы и приборы почтой
- 48 Книга-почтой

Уважаемые читатели!

Обычно, начиная с июля на 2–3 месяца тиражи журналов несколько уменьшаются. Ряд читателей уходит в отпуска или уезжают на садовые участки. Некоторые, подписав журнал на полгода, забывают продлить подписку. Интересно, что "Электрик" в этом плане является исключением, его тираж летом не уменьшается. Причину Вы можете обнаружить, заглянув в анкету в №5. Дело в том, что большинство читателей "Электрика" проживают в сельской местности и небольших городах. В связи с экономическими трудностями эти люди практически не выезжают за пределы района или области, к тому же рядом садовые (или приусадебные) участки, на которых нужно работать. Жизнь у них не настолько разнообразная, чтобы забыть о своем любимом журнале. И все-таки, кто забыл подписаться на второе полугодие, поспешите это сделать.

Одно из основных событий последнего времени – бензиновый кризис, который пришлось устранять не только правительству, но и Президенту. Этот кризис еще раз напомнил о необходимости принять меры для обеспечения энергетической независимости Украины. У нас принята "Стратегия развития энергетики до 2030 г.". По ней предусматривается кроме всего прочего строительство 11 новых энергоблоков на атомных станциях. Интересно, где здесь прослеживается энергетическая независимость? Ведь топливные элементы для отечественных АЭС Украина покупает в России, так же, как и оплачивает вывоз отработанного ядерного горючего в хранилища северного соседа. Это похоже на увековечение энергетической зависимости от России, причем многоплановое и всестороннее.

Некоторые патриоты предлагают наладить собственное производство ядерного топлива, а кроме того, закапывать отходы ядерного топлива здесь, в Украине. Такой "патриотизм" обойдется стране слишком дорого.

Если взглянуть в сторону соседей, то оказывается, что развивать ядерную энергетику выгодно только тем странам, которые имеют ядерное оружие (Россия, Франция, Великобритания). Остальные сворачивают программы по атомным электростанциям. Германия в 2002 г. приняла решение об отказе от развития ядерной энергетики. Вместо этого развивается энергетика на восстанавливаемых источниках. Германия является мировым лидером по строительству ветроэлектростанций. Сейчас общая мощность немецких ветроэлектростанций такая же, как у Ровенской и Хмельницкой АЭС с достроенными блоками.

По оценкам специалистов, если вместо 11 новых энергоблоков построить ветроэлектростанции аналогичной мощности, то это обойдется гораздо дешевле строительства атомных "монстров". Тем более что производство ветрогенераторов налажено в промышленности, есть прекрасные новые разработки. Наиболее богатыми ресурсами по ветру обладают Крым и Карпаты, т.е. регионы с избытком рабочей силы.

Что же касается нефти, то специалисты считают, что в этом году будет достигнут максимум добычи нефти на планете. Отныне добыча будет непрерывно падать, соответственно, стоимость горючего будет непрерывно увеличиваться.

И правительству, и Президенту стоит крепко подумать о том, с какими энергоресурсами будут жить наши дети и как действительно добиться энергетической независимости.

Главный редактор журнала "Электрик" О.Н. Партала

Выставка, которую давно ждали...

9–11 ноября в Центре Международной Торговли пройдет вторая Международная специализированная выставка и конференция "Силовая Электроника 2005", представляющая одно из наиболее динамично развивающихся научно-технических направлений в России.

Выставка организована международной выставочной компанией "ПРИМЭКСПО" при содействии "Электронинторг-С".

Среди участников "Силовой Электроники 2005" – ведущие компании отрасли: Curamik Electronics GmbH, F&K Delvotec Bondtechnik GmbH, Semikron, "Актор", "Амитрон Электроникс", "Аргуссофт", "Вест-Эл", "Группа Кремний", "Компэл", "Макро-Петербург", "Новые Технологии", "Пауэр Сمارт Системс", "ПетроИнТрейд", "Платан Компонентс", "Прист", "Прософт Технолоджи", РИЦ "Техносфера", РТК "Компонент", "Симметрон Электронные Компоненты", "СТК-Виком", "Электровыпрямитель", "ЭФО".

В рамках выставки вниманию специалистов будет предложена насыщенная деловая программа: конференция "Силовая Электроника: инновации, технологии, перспективы", а также тематические семинары и презентации компаний.

Первая выставка "Силовая Электроника" уже зарекомендовала себя как важное событие в электронной промышленности. В этом году выставка пройдет при содействии ОАО "Российская Электроника" и официальной поддержке Министерства образования и науки РФ, Федерального фонда развития электронной техники, Управления радиоэлектронной промышленности и систем управления Федерального агентства по промышленности.

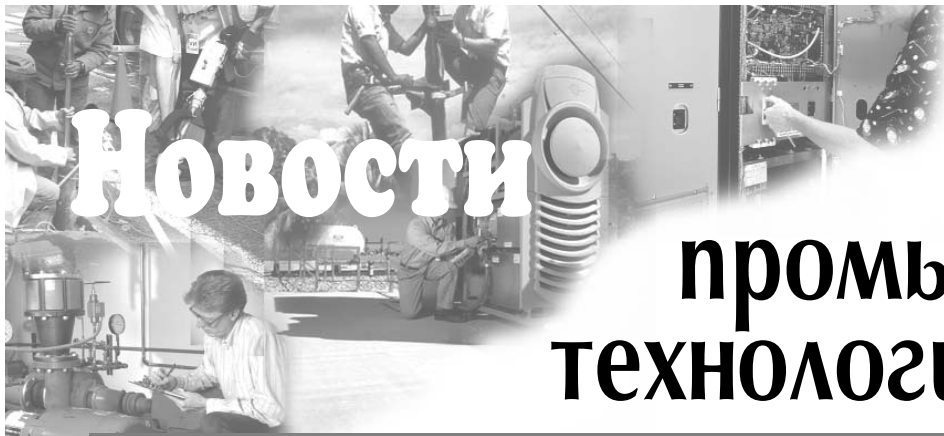
По словам одного из участников выставки "Силовая Электроника 2004": "По своей направленности, информативности, по составу участников и насыщенности семинаров такое специализированное мероприятие не имеет себе равных. Теперь с уверенностью можно утверждать, что успех превзошел все ожидания".

По вопросам участия обращайтесь, пожалуйста, в Оргкомитет:

Тел. (812) 380-60-07, факс (812) 380-60-01

190000, Россия, Санкт-Петербург, ул. Малая Морская, 23

Power@primexpo.ru, www.primexpo.ru/power



Новости

Неделя промышленных технологий – 2005

Девятая международная выставка энергетики, энергосбережения и электротехники

25–28 апреля 2005 г. в Киеве прошла девятая международная выставка энергетики, энергосбережения и электротехники “Элком-Украина-2005”. Выставка прошла в рамках Недели промышленных технологий 2005. Кроме нее прошли также выставки: “Электронные компоненты”, “Промышленное освещение”, “Машиностроение и металлообработка”, “Сварка. Родственные технологии”, “Трубопроводный транспорт”, “Изобретения и инновации”. В этом году Неделя промышленных технологий представляет собой уникальное сочетание взаимосвязанных передовых технологий.

В Неделе промышленных технологий участвовало рекордное число участников – почти 500 компаний из 17 стран мира. В выставках приняли участие компании из Украины, Австрии, Германии, Италии, Китайской Народной Республики, Литвы, Македонии, Молдовы, Нидерландов, Польши, России, Румынии, Тайваня, Турции, Франции, Чешской Республики, Южной Кореи. Большое количество иностранных участников и гостей свидетельствует о динамичном развитии соответствующих отраслей, признании большого научно-технического и промышленного потенциала Украины.

В области энергетики следует отметить такие направления выставки, как производство электроэнергии, энергохозяйство, возобновляемые источники энергии, преобразование энергии, аккумулярование энергии, передача электроэнергии, распределение электроэнергии, техника измерений и контроля, электростанции, оборудование для дистанционного управления, двигатели и преобразователи частоты, системы защиты, компоненты и силовая электроника, коммутационная аппаратура. В этой области интересные экспозиции представили украинские компании “ЭТАЛ”, НТТ “Энергия”, “Цепелин Украина”, “Кабель-Инвест”, “Укрэлектроаппарат”, “Электроизмеритель”, ОАО “Электротехнический завод”, “СВ Альтера”, Запорожский завод высоковольтной аппаратуры и многие другие. Среди зарубежных фирм можно отметить *Heinzmann* и *Raytek* (Германия), *EAE Electric A.S.* (Турция), *DongAh Tire & Rubber Co.* (Южная Корея), *Rittal UAB* (Литва) и другие.

В области электротехники на выставке были представлены такие направления, как электрооборудование и системы управления коммунальными услугами, системы отопления, системы оборудования для очистки теплой воды и системы кондиционирования воздуха, осветительная техника, системы низкого и среднего напряжения, промышленные системы управления, системы аварийной сигнализации, измерительное оборудование, метрология, компоненты, приводы, модули, источники питания, трансформаторы, аккумуляторы, техника безопасности и эксплуатационное оборудование, информационные технологии в электротехнике. Из украинских компаний следует отметить: “Элпро-М”, “Энерготерм”, “Сименс-Украина”, “СЭА”, “Симметрон”, “Запорожтрансформатор”, “Синапс” и многие другие. Зарубежные фирмы: “Китай Чинт Групп Ко” (Китайская Народная Республика), *ELECTROSVIT* (Чехия), *Marlanvil SPA* (Италия) и другие.

В области электроники были представлены такие направления,

как полупроводники, встроенные системы, датчики и микросистемы, печатные платы, электромеханические компоненты, пассивные компоненты, мониторы, источники питания, системные компоненты, контрольно-измерительные технологии, техническая керамика, монтаж кабелей. Из украинских компаний хорошие экспозиции представили “Промсат”, “Рекон”, “Холит Дейта”, “Системс”, “Логикон”, “СЭА”, *VD MAIS*, “Квазар-Микро” и другие. Зарубежные фирмы: *DUX Schaltgeraete Gmbh*, *Electrisola* (Германия), *AT & S AG* (Австрия) и другие.

На этой и других выставках было представлено много периодических изданий: журналы издательства “Радиоаматор” (“Радиоаматор”, “Электрик”, “Радиокомпоненты”), “CHIP NEWS Украина”, “Электронные компоненты и системы”, “Электропанорама”, “Світло”, “Электроконтракт”, “Эста”, “Эксперт Украина”, “Электрические сети и системы”, “Энергетическая политика Украины”, “Сделано в Украине”, “Сети и бизнес”, “ЭлектроТЕМА”, “Энергобизнес”. Можно было увидеть российские журналы “Электронные компоненты”, “Компоненты и технологии” и другие.

В рамках выставки прошла третья международная конференция “Энергосбережение в Украине: законодательство и практика”, организаторами которой были Верховная Рада Украины, Национальная академия наук Украины и ряд министерств и ведомств. На конференции рассматривались вопросы перспектив энергосбережения в Украине, направления совершенствования законодательства в сфере энергосбережения, практика энергосбережения в рыночных условиях.

В конференц-залах выставки состоялся ряд научно-практических семинаров по энергетике и электротехнике. Были прочитаны интересные доклады по инфракрасной диагностике электротехнического оборудования, по модернизации оборудования электрических сетей Украины, по новым средствам промышленной автоматизации, по метрологическому оборудованию повышенной надежности для АЭС, по новейшим технологиям построения систем заземления и защиты от молний зданий и сооружений и многие другие. Особо следует отметить конференцию по учету электроэнергии, на которой рассматривались вопросы метрологического обеспечения учета электроэнергии, нормативной базы по учету электроэнергии, типы и характеристики современных систем учета, автоматизация учета электроэнергии, передовой опыт энергоснабжающих компаний и другие вопросы.

На выставках мирового масштаба, проходящих в Европе, США и других странах, как правило, тысячи участников. Наконец и наши выставки начинают приближаться к этим стандартам. На выставках, прошедших в рамках Недели промышленных технологий – 2005, обойти все стенды было необычайно трудно. Но зато любой специалист мог найти то, что ему в данный момент нужно. А выгоду от новых знакомств, контактов, деловых связей переоценить невозможно. Будем надеяться, что следующая выставка “Элком-Украина-2006” будет еще масштабнее.

С выставки в Москве

В апреле 2005 г. на краснопресненском "ЭКСПО-Центре" в Москве состоялась VI международная выставка-форум "Высокие технологии XXI века", в которой участвовали сотни предприятий стран СНГ, в том числе и Украины. Мне отраднo было увидеть, что на этой выставке уже четыре предприятия России демонстрировали сверхединичные кавитационно-вихревые теплогенераторы, которые в последние годы широко обсуждаются в прессе, в том числе на страницах журнала "Электрик". Спор идет о том, действительно ли эффективность этих теплогенераторов (отношение вырабатываемой ими тепловой энергии к затрачиваемой на их работу механической или электрической энергии) превышает единицу. Российская академия наук (РАН) яростно отбрасывает даже мысль о возможности этого. Но потребители интересуют не мнение РАН, а экономичность и эффективность теплогенераторов. Она же, по уверениям разработчиков, составляет 1,5–2, а иногда и больше. Потому-то уже на четырех стендах выставки демонстрируются такие теплогенераторы.

Вот стенд Ковровского завода им В.А. Дегтярева. Этот знаменитый оружейный завод, помимо традиционных для него пулеметов и переносных зенитно-ракетных комплексов "Игла", вот уже несколько лет с подачи академика РАЕН Ю.С. Потапова участвует в разработке кавитационно-вихревых теплогенераторов для обогрева коттеджей. На **фото 1** и **фото 2** Вы видите самые маленькие из них, работающие прямо в выставочном павильоне: теплогенератор с вихревой трубой ВТУ-11 (мощность его электродвигателя 11 кВт) и роторный теплогенератор ТС-5,5 (двигатель 5,5 кВт).

Установки достаточно компактные, но цены на них высокие. ВТУ-11 стоит 138282 руб., а ТС-5,5 – 126053 руб. Обыкновенный электродвигатель такой же мощности стоит много меньше. Столь высокие цены обусловлены не столько сложностью конструкции, сколько тем, что изготавливают эти теплогенераторы пока что не серийно, а в единичном производстве как опытные образцы. Да и накладные расходы на военном заводе традиционно велики. Вот и работают эти теплогенераторы пока что только на выставках.

На другом стенде выставки группа сотрудников из Московского автодорожного института, возглавляемая профессором Л.Н. Бритвиным (ООО "НПФ ТГМ"), демонстрирует работу своего кавитационно-роторного теплогенератора, тоже имеющего электродвигатель мощностью 5,5 кВт (**фото 3**). Они уверяют, что готовы производить такие теплогенераторы с электродвигателями на 2,2; 5,5 и 7,5 кВт. Они идеально подходят для небольших коттеджей. Цены разработчики пока не оглашают.

А вот и стенд ООО НПО "Энергоресурс" при НИИ Железнодорожных войск РФ, за которым стоит сам патриарх данного направления Ю.С. Потапов, перебравшийся в этом году в названный институт после двухлетнего исчезновения из поля зрения читателей и почитателей. На его стенде пока нет "железа", только красочные плакаты. Из них мы узнаем, что помимо роторных нагревателей воды Потапов готов предложить роторные парогенераторы и даже автономную вихревую электростанцию на 50 кВт. Правда, о принципах их работы он распространяться не стал, да и о ценах пока ничего сказать не может. Думаю, они будут очень высоки.

Единственная на выставке фирма, которая запустила кавитационно-вихревые роторные теплогенераторы в серийное производство, – это фирма "Тепло XXI века" (Москва, тел./факс: (095) 540-07-28, 746-12-49, 739-14-45, E-mail: ecoteplo@mail.ru). Она демонстрирует самый маленький из выпускаемых ею теплогенераторов (с электродвигателем установленной мощности 55 кВт) на стенде тульского завода "Сплав", известного как ведущий разработчик установок типа "Град" (современные "Катюши"), который производит такие теплогенераторы серийно. На **фото 4** автор этих строк стоит рядом с их теплогенератором, а на **фото 5** Вы видите целую партию таких теплогенераторов, готовых в ГНПП "Сплав" к отгрузке заказчикам.



фото 1



фото 2



фото 3



фото 4

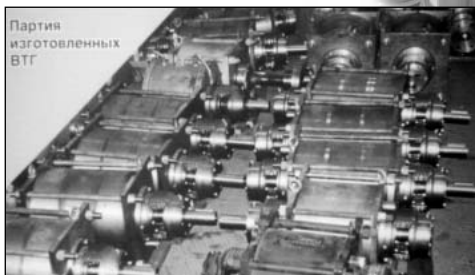


фото 5

Эти теплогенераторы имеют ТУ, заводской паспорт со штампом ОТК и гарантиями, сертификат соответствия. Их эффективность, согласно имеющимся протоколам испытаний, превышает 1,8. Правда, цены пока также высокие (см. **таблицу**).

Наверное, одна из причин высоких цен – производство теплогенераторов на военном заводе. Но зато качество изготовления превосходное. Кстати, оснащены эти теплогенераторы электродвигателями херсонского производства, которые туляки признали лучшими, чем российские.

Теплогенераторы фирмы “Тепло XXI века” (до недавнего времени фирма называлась “Инфико-XXI”) работают уже на сотнях предприятий как в России (в Москве и Московской области, Красноярске и на Северном Кавказе, в Туле, Нижнем Новгороде, Тюмени, в Калмыкии), так и в других странах СНГ (в Казахстане, Узбекистане), а также в Болгарии, Южной Корее и Китае. Недавно правительство Москвы передало десять таких теплогенераторов в дар Православной Духовной Епархии в г. Ташкенте для обогрева монастыря и церквей.

Мощность электродвигателя, кВт	55	75	90	110	160
Цена теплогенератора с электродвигателем, руб.	262100	281000	309000	516680	537460

На выставке столь мощный теплогенератор фирмы “Тепло XXI века”, конечно же, некуда было подключить, и он не работал. Но фирма еженедельно возит интересующихся на автобусе в подмосковный городок Лыткарино (сразу за окружной автострадой), где демонстрирует работу теплогенератора, обогревающего складские помещения, удаленные от теплотрассы. Подробнее ознакомиться с теплогенераторами фирмы “Тепло XXI века” можно на сайте www.ecoteplo.ru.

С 23 по 26 мая 2005 г. в том же выставочном комплексе “ЭКСПО-Центра” состоится выставка по коттеджам, на которой опять будут красоваться кавитационно-вихревые теплогенераторы.

Сверхединичные теплогенераторы, несмотря на противодействие консерваторов РАН, постепенно пробивают себе дорогу в жизнь.

7-я международная специализированная выставка

“АКВА-ТЕРМ КИЕВ 2005”

С 11 по 14 мая 2005 г. в международном выставочном центре по Броварскому проспекту состоялась 7-я международная специализированная выставка “АКВА-ТЕРМ КИЕВ 2005”. Тематика выставки была необычайно широкой. Ее можно определить как все, касающееся поступления в дома и сооружения тепла, воды, газа и воздуха. В частности, это водопровод, сантехника, канализация и аксессуары к ним, системы вентиляции и кондиционирования воздуха, котлы, баки, трубопроводы и аксессуары к ним, бассейны, ванны и душевые кабины, измерительные и учетные системы, водонагреватели, дренажные системы, системы фильтрации воды, увлажнители, смесители, изоляционные материалы, газовые устройства, каминные, конвекторы, холодильники и многое другое. В частности, в области электротехники были представлены электромоторы, электронагреватели, си-

стемы учета и сбережения электроэнергии.

Выставка имела необычайно широкий состав участников: 467 участников, из которых 298 участников из Украины и 169 зарубежных участников из 16 стран мира. Наибольшее число зарубежных участников было из Польши (47) и из Италии (43). От Германии было 25 участников, от Турции – 15, от России – 13, от Чехии – 7, от Словакии – 6, от Венгрии – 3. Остальные страны были представлены 1–2 участниками.

“АКВА-ТЕРМ КИЕВ 2005” оказалась сценой для демонстрации новейших товаров и услуг. Она отражает быстрый рост соответствующего рынка в Украине, который, в свою очередь, отражает развитие жилищно-коммунального хозяйства в Украине и соответствующей производственной базы.

В рамках выставки прошла междуна-

родная научно-практическая конференция “Ресурс” на тему “Энерго- и ресурсосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве”. На ней были заслушаны ряд интересных докладов, таких, как “Об энергосберегающем оборудовании, сертифицированном в Украине”, “Модернизация оборудования и замена систем автоматики – основные направления энергосбережения в котельных коммунальной теплоэнергетики” и другие.

На выставке побывало более 20 тыс. человек – специалисты промышленности и торговли, которые смогли познакомиться с современной продукцией, услугами и технологиями, приняли участие во многих семинарах, проведенных на выставке.

Поскольку тема этого номера журнала “Электрик” “Вентиляция и кондиционирование воздуха”, в нем использованы некоторые материалы выставки “АКВА-ТЕРМ КИЕВ 2005”.

Энергосбережение в экономике Украины

В.А. Жовтянский, г. Киев

(Окончание. Начало см. в Э 4, 5/2005)

Культура и прагматизм нетрадиционной энергетики

"І ставок, і млинки" являются частью романтики украинского мировосприятия. Поэтому даже неудобно относить гидроэнергетику к нетрадиционным источникам. Традиционный элемент украинского пейзажа прошлого века – ветряная мельница (посетите музей в с. Пирогово!). Но не нужно быть слишком наблюдательным, чтобы отнести эти "энергетические мощности" к, пользуясь терминологией предыдущего раздела, классу децентрализованных, точнее, к малой энергетике.

"Млинки" же стали звездой периода индустриализации и теперь хорошо служат Украине как маневренные мощности большой энергетики. О цене не будем говорить, поскольку рыночная стоимость земли только-только начинает переходить из категории теоретической в практическую плоскость. И все же хорошо помню, как покойный тесть, прежде чем уйти в мир иной, постоянно вспоминал не столицы, где он долго служил, и даже не войну, которую прошел от Москвы до Берлина, а улицы родного Новогеоргиевска, над которым сейчас плещутся волны Кременчугского "ставка".

В последние десятилетия высокоразвитые государства, например Германия, США (выше мы уже сравнивали энергоемкость их ВВП с украинской), активно работают над привлечением в большую энергетику "дармовой" энергии ветра. Кавычки здесь не случайны, ибо объединение стихии ветра со строгой ритмичностью энергосистемы требует применения очень сложной техники, что сводит на нет преимущества, связанные с экономией топлива. Но в середине 90-х под лозунгом борьбы с дефицитом энергоресурсов (здесь подмена понятий: есть проблема платежеспособного спроса, в том числе по импорту, а не дефицита) началась подготовка программы развития ветроэнергетики в Украине. Поскольку запахло серьезными средствами (так оно в конце концов и произошло), то Госкомэнергосбережения был оттеснен от проблемы более мощными ведомствами. Дальше случилось то, о чем с самого начала говорили специалисты-управленцы по энергосбережению: к многочисленным проблемам эффективности электроэнергетики добавилась еще одна, так как цена "дармовой" электроэнергии в шесть раз (!) превышает обычную [1]. К тому же воспользовались не самой удачной зарубежной техникой, вместо того, чтобы поддержать собственных разработчиков.

Реальный подход к этой проблеме состоит в том, что в условиях неплатежеспособного спроса на энергоресурсы и излишка в Украине относительно дешевых генерирующих мощностей экономическая конъюнктура в ближайший период будет объ-

ективно неблагоприятной для выхода в "большую" энергетику мощностей на основе альтернативных и возобновляемых источников. В этот период будет очень важна поддержка государством разработок новых технологий и установок на перспективу и реализация программ "малой" энергетики. Сегодня мы не настолько богаты, чтобы позволить себе большую "дармовую" энергетику. Иное дело – ветряные мельницы для перекачивания воды, бытовых нужд и т.п. Или высокоэффективные технологии сжигания торфа, древесины, соломы для местного отопления, особенно при отсутствии газоснабжения.

Пути развития энергосбережения

Из опыта функционирования органов исполнительной и законодательной власти в Украине можно выделить несколько основных тенденций, касающихся разрешения проблем энергосбережения и надежного энергообеспечения в современных условиях, которые условно можно определить как:

- борьба с кризисом неплатежей;
- глобальное оздоровление экономики;
- стимулирование энергосбережения.

Борьба с кризисом неплатежей – сценарий, наиболее активно воплощаемый в жизнь в течение последних лет. Его девиз: "Нет кризиса энергетики, есть кризис неплатежей!". Разрешение проблемы неплатежей имеет большое значение для нормального функционирования ТЭК, однако на макроэкономическом уровне это борьба с последствиями, а не с причиной явления. Действительно, уже сам девиз некорректен, ибо, с точки зрения платежеспособного потребителя, факт его отключения от электроснабжения и является кризисом энергетики. Как мы показали выше, ключ к разрешению проблемы лежит в плоскости наращивания энергоэффективности всех секторов экономики.

В количественном плане ситуацию характеризует динамика структуры цены промышленной продукции. Она свидетельствует, что в связи со значительным ростом цен на энергоресурсы в 1991–1997 гг. почти втрое повысилась доля затрат на эти цели и, наоборот, во столько же раз уменьшилась доля прибыли. Что предопределило отток оборотных средств из экономики, способствуя таким образом ее бартеризации и прочим негативным последствиям в плане перехода к рыночным отношениям. В условиях же бартеризации себестоимость (и, соответственно, энергоэффективность производства) теряет свой смысл. Здесь, как и в отдельном примере "веерных" отключений, низкая энергоэффективность является первопричиной и следствием кризисных явлений в экономике. Таким образом, функционирование экономики на нынешнем уровне эффективности будет продуцировать ее негативные тенденции.



Проблемы энергетики

В связи с этим хотелось бы подчеркнуть еще одну радикальную особенность нашей экономики с точки зрения разрешимости проблем энергосбережения: отсутствие оборотных средств у предприятий, да еще в условиях слишком дорогих кредитов отечественных банков.

В целом о “результативности” борьбы с неплатежами свидетельствует красноречивая цифра: общее количество недоданной электроэнергии по Украине в 2000 г. составляло 14,3 млрд. кВтч, что почти втрое превышает показатели предыдущего года (5,1 млрд. кВтч). В этом нет ничего удивительного: борьба при отсутствии правил бесперспективна.

Сценарий глобального оздоровления экономики диаметрально противоположен предыдущему. При этом считается, что сначала нужно на основе глубокой либерализации нормализовать рыночные условия вообще, а уж тогда сам рынок расставит все на свои места, в том числе разрешит проблему энергоэффективности в экономике. Этот сценарий доминирует в подходах к проблеме энергосбережения со стороны Минфина и отдельных западных советников. Действительно, в процессе развития рынка постепенно начнет срабатывать фактор себестоимости, важная составляющая которой – топливно-энергетическая, и в условиях усиления развития конкуренции это постепенно приведет к вытеснению неэффективных производств. Однако этот процесс, идущий в Украине уже более десятилетия, обещает быть довольно продолжительным, что приведет к значительному перерасходу энергоресурсов в национальной экономике. Соответственно, будет обостряться, в конечном итоге, экономическая и социальная ситуация в стране.

Оба эти подхода крайне негативно сказываются на практической реализации в Украине сценария стимулирования энергосбережения. Это обусловлено весьма продолжительной (до недавнего времени) практикой подготовки законодательных актов, предполагавшей консенсус всех заинтересованных министерств. В результате группа отраслевых министерств, связанных со сферой производства, блокировала внедрение предусмотренной законом Украины “Об энергосбережении” ответственности за неэффективное использование топливно-энергетических ресурсов, а министерства экономического блока, наоборот, блокировали налоговые механизмы стимулирования энергосбережения, фактически приостанавливая действие закона (ведь каждый закон – это, по сути, “кнул и пряник”). Хотя его действие в полном объеме позволит значительно ускорить рыночные преобразования на основе прибыльного производства. Если переход к рынку в соответствии со сценарием глобального оздоровления экономики можно условно представить как некий линейный во времени процесс, то в случае сценария стимулирования энергосбережения – как приближенный к квадратичному, т.е. намного более быстрый.

Ключевое направление в рамках реализации политики энергосбережения – это совершенствование механизмов финансирования энергосберегающих мероприятий, в частности поощрение самофинансирования их предприятиями. Действительно, при отсутствии реальных источников финансирования мероприятий по энергосбережению и оборотных средств, в качестве источника таковых могут рассматриваться чрезмерные на сегодняшний день затраты на энергоресурсы в структуре цены про-

дукции. Для этого целесообразно предусмотреть создание фондов энергосбережения на предприятиях, наполнение которых осуществлялось бы на основе льготного налогообложения прироста прибыли, полученной в результате энергосберегающих мероприятий.

Об эффективности такого подхода свидетельствует уже упомянутый успех применения закона Украины “О проведении экономического эксперимента на предприятиях горно-металлургического комплекса Украины”. По отношению к ТЭК подобный подход фактически неминуем с учетом обвального старения основных фондов этой отрасли. Следует подчеркнуть, что в отличие от упомянутого закона предлагаемый механизм стимулирует прирост прибыли, не уменьшая базовый уровень налогообложения.

Еще один парадокс украинского ТЭК. Оказывается, мы намного опередили США не только по энергоёмкости ВВП, но и по эффективности атомной электроэнергетики: в Штатах она самая дорогая, у нас – самая дешевая. Секрет прост: у нас нет амортизационных отчислений, что приводит к экономическим перекосам. Поэтому когда реакторы исчерпают срок эксплуатации (несколько десятков лет), то для их захоронения придется идти с шапкой “по кругу” соотечественников, и это при том, что “копеечка”, которая потребуется на такую процедуру, будет не очень отличаться от нынешнего бюджета. Как-то не благородно перекладывать на грядущее поколение подобную проблему. Вполне логично было бы решать ее уже сейчас, реализовав на ее основе также фонд возрождения ТЭК.

Неизбежным видится и создание специальных фондов энергосбережения в рамках государственного и местных бюджетов в качестве финансовой основы энергосбережения в коммунально-бытовой сфере, в том числе выполнения программ установки приборов учета и регулирования потребления энергоресурсов и воды. Для их реинвестирования целесообразно, в частности, использовать так называемый револьверный механизм, изымая разницу стоимости коммунально-бытовых услуг и экономию средств на субсидии, потребность в которых возникает у потребителей в результате внедрения энергосберегающих мероприятий в течение срока их окупаемости.

Не является ли “третий путь” иллюзорным? Во всяком случае он вполне соответствует авторитетным выводам об особенностях развития экономики Украины [2].

Автор не стремился кого-то “достать” этой публикацией. Ее цель – максимально быстро “запустить” энергосбережение в повседневный “оборот” украинского бытия как осмысленное культурное, экономическое и управленческое явление. К этому переню хотелось бы добавить еще профессионально близкое слово “научное”. И все же именно третий путь объективно будет способствовать реализации прежде популярного лозунга “Наука – непосредственная производительная сила”, который так и остался лозунгом. В этом плане существует как острая необходимость, так и достаточные потенциалы.

Литература

1. Ветер в дырявые паруса//Урядовий кур’єр, 8.11.2001.
2. Гальчинский А. Возможно ли украинское чудо в экономике?//Зеркало недели, 15.06.01.

Устройство защиты от перепадов сетевого напряжения

Н.И. Заец, Белгородская обл., Россия

(Окончание. Начало см. в Э 5/2005)

Схема устройства показана на **рис.5**. Измеряемое напряжение выпрямляется диодным мостом VD1–VD4 и делится делителем напряжения R1R2. Конденсатор C3 сглаживает пульсации напряжения, а резистор R3 ограничивает входной ток. Сигнальная оптопара U1 включает реле K1. К сети нагрузка $R_{\text{нагр}}$ может подключаться через контакты реле K1.1 или переключатель SA1. Кнопка SB4 необходима для включения реле K1 во время установки и при проверке окончания аварийной ситуации. Если напряжение в сети еще не пришло в норму, то при кратковременном нажатии кнопки SB4 загорится светодиод HL1. Если светодиод HL1 не светится, значит, входное напряжение не выходит за пределы установленного напряжения.

Как упоминалось выше, стабилизатор DA1 должен иметь выходное напряжение 5,12 В. Но это в том случае, если устанавливать резисторы R1–R3 с указанными на схеме номиналами, при уменьшении напряжения питания показания индикатора увеличиваются, и наоборот. Для облегчения налаживания устройства применен стабилизатор напряжения питания DA1, который имеет возможность подстраивать выходное напряжение.

Для налаживания устройства закорачивают кнопку SB4, подключают цифровой вольтметр переменного напряжения к сети и сравнивают его показания с показаниями индикатора HG1, HG2. Нельзя измерять напряжение на входе микроконтроллера, потому что он имеет большое входное сопротивление, и измерительный прибор исказит показания. Изменением номинала резистора R8 добиваются равенства показаний в сети и с выхода микроконтроллера. Нельзя подавать на измерительный вход микроконтроллера напряжение, если питание микроконтроллера выключено, так как микроконтроллер может выйти из строя. По этой причине конденсатор фильтра C1 имеет большую емкость. При возникновении аварийной ситуации напряжение питания микроконтроллера удерживается до полного разряда конденсатора C3 через резистор R2. Резистор R3 должен иметь больший номинал, чем резистор R2.

Работу настроенного устройства можно проверить с помощью ЛАТРа или любого трансформатора, имеющего большое число отводов от сетевой обмотки, например силового трансформатора от ламповых приемников или телевизоров.

Питание устройства осуществляется от сетевого адаптера с выходом постоянного напряжения 12 В.

Печатная плата устройства показана на **рис.6**, а расположение элементов на ней – на **рис.7**. Печатная плата для установки индикаторов показана на **рис.8**. При изготовлении печатной платы под микросхему с большим числом выводов необходимо помнить, что 1/10 дюйма равна 2,54 мм, а не 2,5 мм, как обычно принимается при проектировании отверстий для микросхем с малым числом выводов.

Работа с автоматом заключается в установке необходимых

напряжений ограничения. После включения напряжения на индикаторе в третьем разряде светится усеченный знак плюс (–). Светятся сегменты В, С, G. Запятая светится в третьем разряде. Перемещением запятой по разрядам кнопкой “Разряд” устанавливают соответствующее значение ограничения по максимальному напряжению кнопкой “Установка”. Первое нажатие кнопки “Установка” во втором разряде вызовет индикацию двойки во всех разрядах (минимальная установка 222). При попытке установки в первом разряде большего числа, чем число 5, на индикаторе высветится число 255. Для того чтобы установить меньшее число, чем 255, необходимо вернуть запятую во второй разряд. После нажатия кнопки “Установка”, на индикаторе высветятся все двойки (222).

Для установки ограничения по минимуму необходимо нажать кнопку “Установка” в то время, когда запятая находится в третьем разряде. На индикаторе высветится знак минус (–). Установка цифровых разрядов выполняются аналогично установке ограничений по максимуму. При попытке установить на индикаторе большее число, чем число 219, на индикаторе устанавливается число 100.

После установки значений ограничения напряжения выводят запятую за пределы индикатора. Третий разряд не светится, а цифровые разряды индицируют значение напряжения сети с задержкой 20 мс. Если индикация происходит с миганием разрядов, нажимают кнопку “Установка”, и в третьем разряде высветится знак равенства (=), а вывод на индикацию будет выполняться через 0,5 с. Если еще раз нажать кнопку “Установка”, то индикация будет изменяться через 1 с. При этом в третьем разряде высветится знак тождества (три черты).

После настройки преобразователя необходимо разблокировать кнопку SB4, а при установке значений ограничения напряжения нужно удерживать ее левой рукой.

При возникновении аварийной ситуации реле K1 отключит нагрузку размыканием контакта K1.1 и блок питания устройства контактом K1.2. После этого необходимо выключить из сети все бытовые приборы, оставить одну лампу освещения и включить переключатель SA1. После пропадания аварийной ситуации необходимо не забыть выключить переключатель SA1 и кратковременно нажать кнопку SB4. Если при этом светодиод HL1 не светится, значит, автомат снова готов к работе. После включения автомата можно включить в сеть бытовые приборы.

Во время работы устройства индикацию напряжения можно выключить/включить. Для этого нажимают кнопку “Индикация”.

В автомате можно использовать любой другой кварцевый резонатор на большую (если позволяет частота микроконтроллера) или меньшую частоту, лишь бы была приемлемая частота мерцания индикатора. Однако при использованной автором частоте резонатора измерение напряжения происходит через 20 мс, т.е. через один период сетевого напряжения, а в режиме выключенной индикации – через половину периода сете-

ОРГАНИЗАЦИЯ И СЕРВИС

вого напряжения. Кроме того, время индикации 0,5 и 1 с изменит свое значение в большую или меньшую сторону. Использование другого резонатора не повлияет на АЦП-преобразование, поскольку программно тактирование преобразования выполняется от внутреннего RC-генератора с частотой 500 кГц.

Микроконтроллер PIC16F873 без переделки платы можно заменить микроконтроллером PIC16F873A или PIC16F876 (A). Можно использовать и 40-выводные микроконтроллеры PIC16F874, PIC16F877 с изменением рисунка печатной платы.

При этом программа в изменении не нуждается. Если программирование выполняется программатором PonyProg2000, то необходимо правильно установить тип микроконтроллера в программаторе.

Реле K1 должно иметь обмотку на переменное напряжение 220 В, а его контакты – выдерживать максимально возможный (одновременное включение всех приборов) ток нагрузки. Автор применил реле типа РПУ-0УХЛ4, но можно использовать и пусковое реле с соответствующим номером.

Кнопки и переключатель устанавливаются на передней пане-

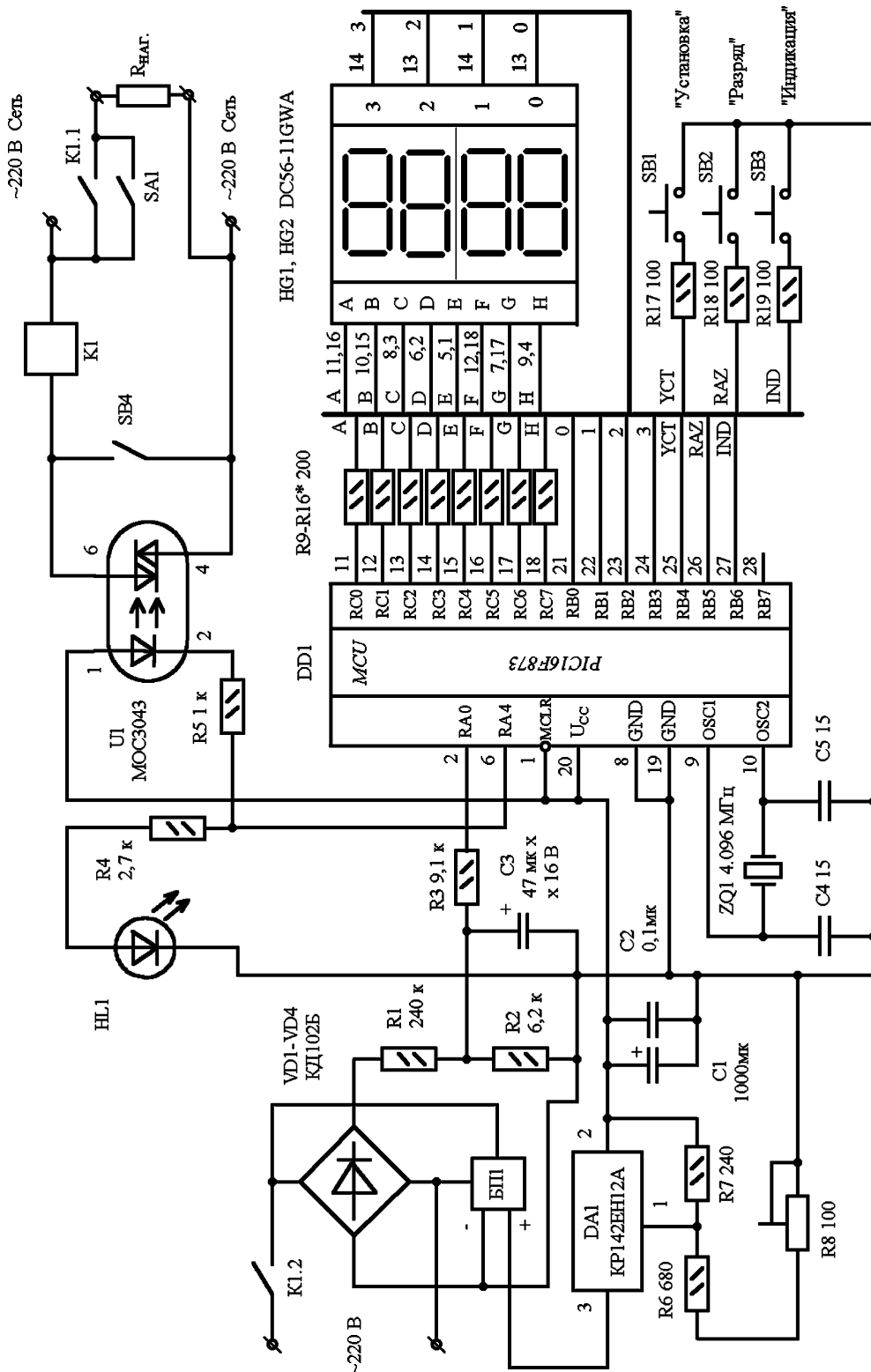


рис.5

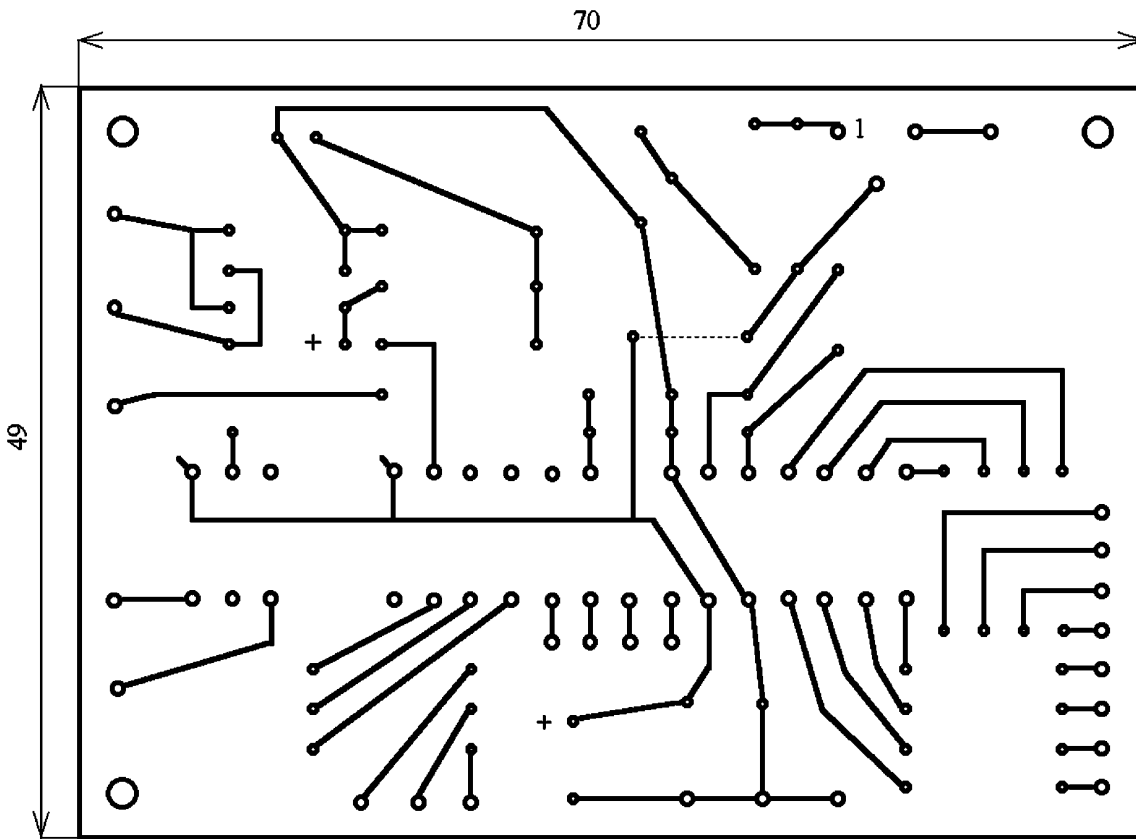


рис.6

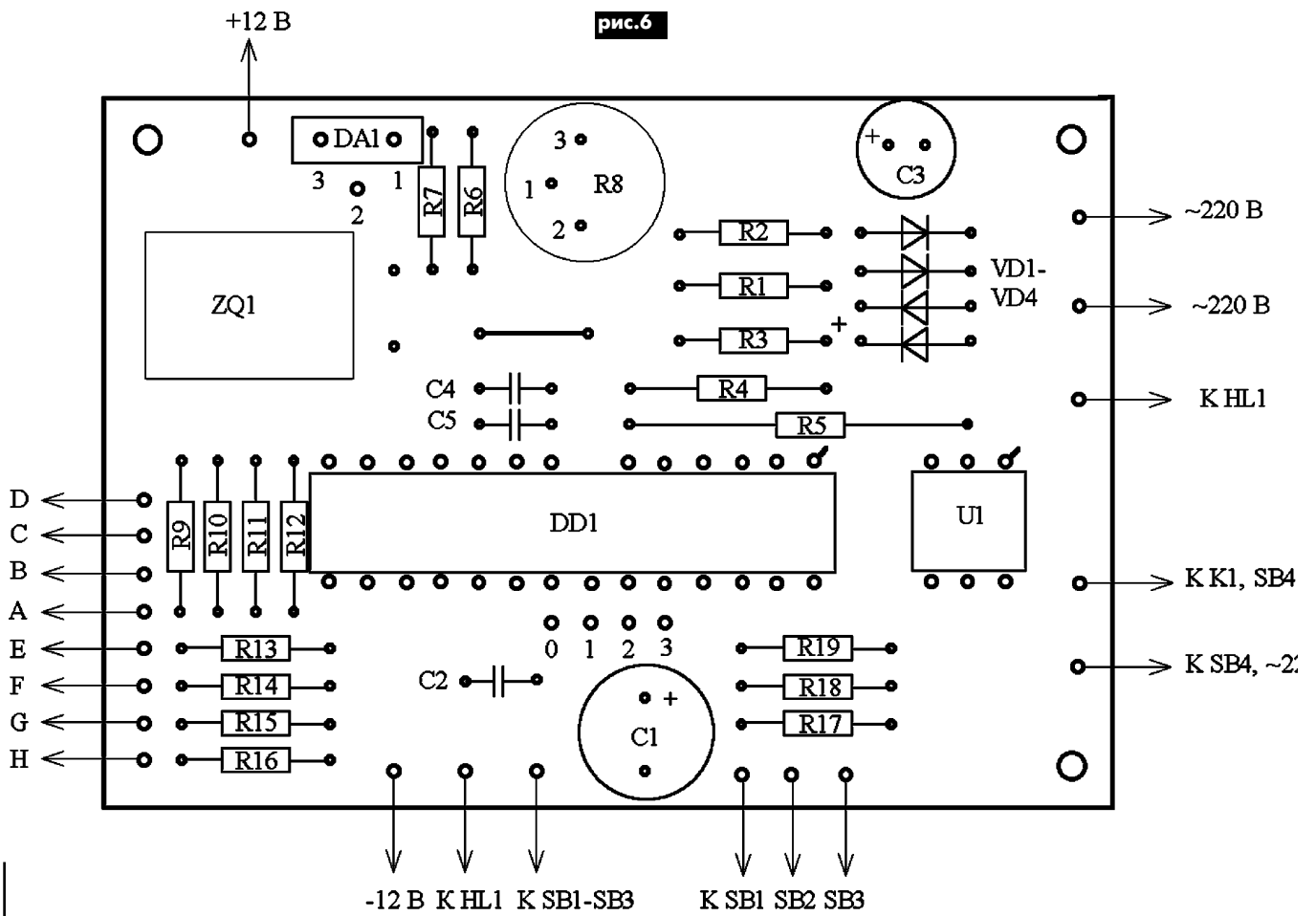


рис.7

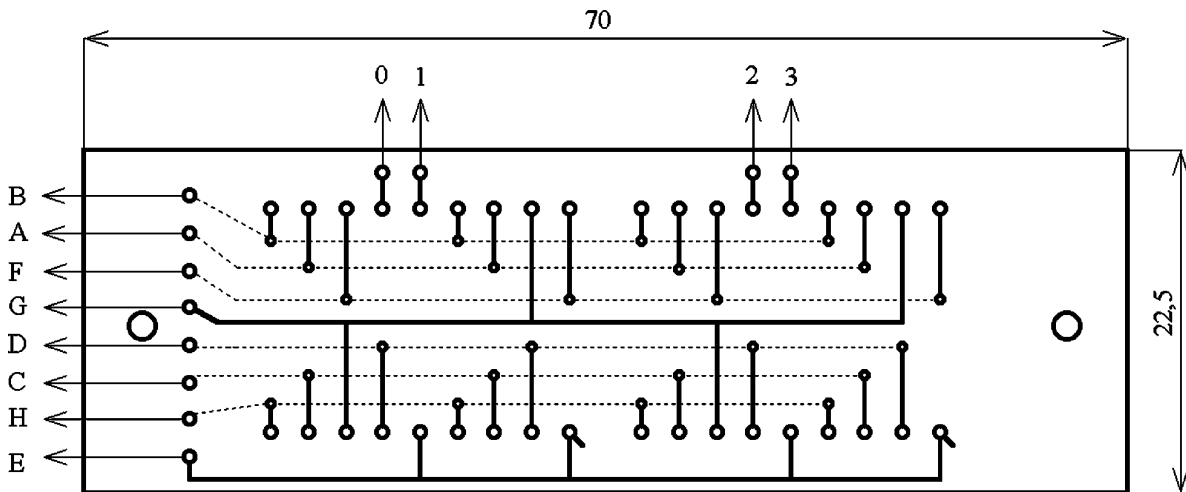


рис.8

ли устройства (они могут быть любыми). Семисегментные светодиодные индикаторы могут быть любыми с общим катодом, но тогда придется подобрать номиналы резисторов R9–R16.

Литература

1. Нечаев И. Автомат защиты сетевой аппаратуры от "скачков" напряжения//Радио. – 1996. – №10. – С.48.
 2. Нечаев И. Устройство защиты радиоаппаратуры от превышения сетевого напряжения//Радио. – 1997. – №6. – С.44.
 3. Зеленин А. Полуавтомат защиты радиоаппаратуры от "перепадов" напряжения сети//Радио. – 1998. – №10. – С.73.

4. Квятковский В. Устройство защиты радиоаппаратуры от превышения сетевого напряжения//Радио. – 1999. – №10. – С.39.
 5. Нечаев И. Устройство защиты аппаратуры от колебаний напряжения сети//Радио. – 2001. – №1. – С.33.
 6. Шрайбер А. Устройство защиты от перепадов напряжения электросети//Радио. – 2001. – №2. – С.46–47.
 7. Коротков И. Устройство защиты бытовых приборов от аномальных напряжений в сети//Радио. – 2001. – №8. – С.39–42.
 8. Аксенов В. Экономичное устройство защиты аппаратуры от колебаний напряжения сети//Радио. – 2003. – №7. – С.25–26.

Автомобильное зарядное устройство. Эксплуатация. Ремонт. Модернизация. Самостоятельное изготовление

А.Г. Зызюк, г. Луцк

Увеличивается парк новых и старых автомобилей. Вместе с ним растет и количество эксплуатируемых аккумуляторов, которые необходимо поддерживать в рабочем состоянии. Автомобильные 12-вольтовые аккумуляторы пользуются наибольшим спросом в быту, особенно среди радиолюбителей. Быстро осуществить подзарядку автомобильного аккумулятора позволяет рассматриваемое в данной статье зарядное устройство.

Однажды автору довелось ремонтировать самодельное зарядное устройство (ЗУ), предназначенное для 12-вольтовых аккумуляторных батарей (АБ). Схемы, как это нередко случается при ремонте, к нему не прилагались. Решено было не только отремонтировать ЗУ, но и воссоздать его схему. Отремонтировать ЗУ не составило труда. После замены тиристоров КУ202Г оно сразу заработало, никаких подстроек после этого в схеме не потребовалось. Зарядив несколько АБ, стало очевидным, что ЗУ действительно заслуживает более пристального внимания. Принципиальная схема

воссоздавалась автором по монтажу реальной конструкции ЗУ (см. рис.1). Эксплуатация ЗУ подтвердила, что конструкции, собранные по данной схеме, работают безотказно на протяжении многих лет, зачастую даже без единого ремонта.

О схеме ЗУ. На транзисторах VT1 и VT2 собран генератор (аналог однопереходного транзистора), управляющий работой тиристоров VS1 и VS2. Величину зарядного тока устанавливают переменным резистором R4. Регулировать этот ток можно практически от нулевой величины и до максимального значения (6...8 А). Максимальный ток зависит от конкретного исполнения ЗУ. Изменяя схемотехнику ЗУ и заменяя элементную базу, можно увеличивать зарядный ток в два раза и более, если в такой модернизации возникает потребность. Максимальный зарядный ток может значительно отличаться у разных изготовленных экземпляров ЗУ. Происходит это из-за разброса параметров комплектующих и различий в монтаже (соединения, выполненные более тонкими проводами, снижают максимальный

ток). Большой зарядный ток нужен при необходимости ускоренной подзарядки АБ. Обычная же подзарядка требует величины тока не более 5...6 А (для АБ емкостью 55...65 Ач).

В результате экспериментов обнаружено, что данным ЗУ можно подзарядить различные гальванические источники питания (1,5...9 В). На процесс подзарядки сильно влияют многие факторы: степень разряда элемента, условия эксплуатации, условия и срок хранения, тип элемента и т.д. Данным ЗУ прекрасно заряжаются 6...12-вольтовые АБ, в том числе и наводившие наш рынок АБ азиатского происхождения, а также их всевозможные пиратские копии. Последние выдают себя очень малым сроком службы и частыми отказами уже после нескольких процессов разряд-заряд. Данное ЗУ представляет собой управляемый мостовой выпрямитель, собранный на элементах VD7, VD8 и VS1, VS2.

Настоящим достоинством такой схемы является не только простота, но и вполне конкретные удобства при конструировании

нии ЗУ, заключающиеся в использовании всего лишь двух теплоотводов для четырех силовых элементов. Два диода (VD7 и VD8) выпрямителя размещены на одном общем радиаторе, два тиристора (VS1 и VS2) – на втором. Теплоотвод с тиристорами является минусовой шиной питания. Если корпус ЗУ изготовлен из металла, то тиристоры устанавливают непосредственно на нем без каких-либо изолирующих прокладок. Диоды все равно нагреваются меньше, чем КУ202, их можно прикрепить с помощью прокладок. Радиатор с диодами через амперметр подсоединен к плюсовому выходу (клемме) ЗУ. Светодиод VD9 служит индикатором включения ЗУ в электросеть. Его свечение не зависит от режима работы ЗУ или величины тока.

О назначении тумблера SA1

В показанном на схеме положении его контактов ЗУ используют исключительно для подзарядки АБ. Важно в данной ситуации то, что пока клеммы АБ не подсоединены к выходным клеммам ЗУ, на выходе ЗУ напряжение отсутствует. Таким простым способом ЗУ защищено от неожиданных и неприятных ситуаций, связанных с замыканием выходных клемм ЗУ. Желаящие, конечно, могут придумать защиту по ограничению максимального тока. Однако простота штатной системы заслуживает внимания и применения в самодельных ЗУ. Функция электронного выключателя здесь возложена на транзистор VT3. Пока контакты выключателя SA1 замкнуты, напряжение с катодов диодов VD7 и VD8 через измеритель тока PA1 и балластный резистор R1 поступает на генератор. Последний работает и управляет (через диоды VD4 и VD5) тиристорами независимо от наличия АБ (подключена она к клеммам ЗУ или нет). После размыкания контактов SA1 питание на генератор поступать может лишь в том случае, если транзистор VT3 открыт постоянным напряжением, поступающим от АБ. Примечательно, что случайная переполусовка подключения выводов АБ к ЗУ также не приводит к выходу из строя ЗУ. В этом случае транзистор VT3 закрыт, и выход ЗУ обесточен. Кстати, предохранитель FU2 часто защищал диоды и тиристоры при коротком замыкании (КЗ) в цепи нагрузки и замкнутых контактах выключателя SA1.

Рассматриваемое ЗУ удобно тем, что в некоторых случаях его можно применять в качестве мощного сетевого источника питания. Если подключить к выходу ЗУ осциллограф, видно, что в зависимости от положения регулятора R4 изменяется не только амплитуда выходного напряжения, но и фор-

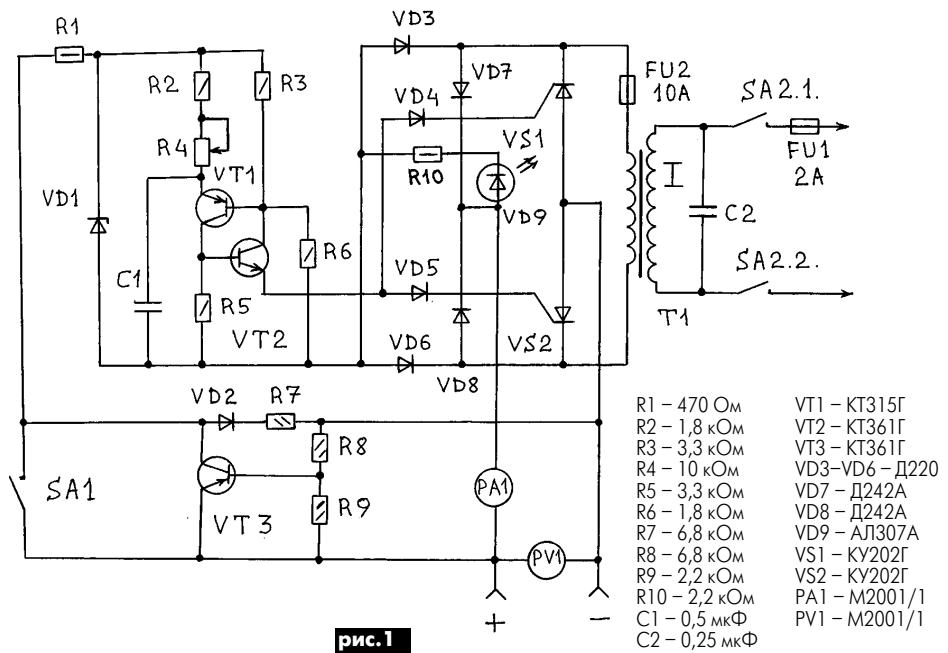


рис. 1

ма его импульсов. При напряжении, соответствующем максимальному значению, форма импульсов на выходе ЗУ близка к прямоугольной, но немного отличается от нее на участках вершины и заднего фронта. С уменьшением амплитуды импульсов их форма становится треугольной с крутым передним фронтом и пологим задним. При дальнейшем уменьшении амплитуды резистором R4 несимметричные треугольные импульсы приобретают все более симметричную форму. Очевидно, что импульсное напряжение непригодно для питания большинства радиоэлектронных средств, но для зарядки АБ подходит.

При ремонте ЗУ, как правило, приходится заменять тиристоры. Типичная ситуация заключается в резком (в два раза и более) снижении величины максимального зарядного тока. Проверяли элементы VD4, VD5, VS1, VS2. Диоды VD7 и VD8 также могут пострадать, если в качестве FU2 применены нестандартные предохранители, т.е. отрезки проводов большого сечения ("жучки"). Дефекты тиристоров случались разные: либо обрыв управляющего перехода (или увеличенное в несколько раз сопротивление), либо слишком малое сопротивление между катодом и управляющим переходом, либо пробой. Диоды типа Д220 достаточно надежные, однако приходилось заменять и их. При выходе из строя тиристоров VT1, VT2, их заменяли тиристорами KT502B, KT361Г и KT503B, KT315Г соответственно. Указанные типы тиристоров могут быть с любым буквенным индексом. Габаритная мощность сетевого трансформатора (СТ) определяется требуемым максимальным зарядным током ЗУ. Если ток не превышает 5 А, то достаточно СТ мощностью 125 ВА. Для варианта 10 А, безусловно, нужен более мощный СТ, например, на основе телевизионного СТ типа ТС-180 или ТС-200. У таких СТ выполне-

ние вторичных обмоток можно осуществить очень быстро.

Самостоятельное изготовление ЗУ

Несмотря на кажущуюся простоту конструкции данного ЗУ, быстро ее повторить можно лишь при наличии подходящего корпуса, СТ, теплоотводов и необходимых измерительных головок PA1 и PV1. Изготовление корпуса для данного ЗУ может отнять немало времени. Автор нашел приемлемый выход из этой ситуации. Для изготовления ЗУ автор использовал в качестве базовых два варианта.

Вариант первый. Сгоревший сетевой феррорезонансный стабилизатор типа СН-315 (максимальная мощность в нагрузке 315 Вт). Корпус имеет небольшую высоту, но перфорирован. Перфорация верхней и нижней частей корпуса обеспечивает необходимое охлаждение нагреваемых элементов ЗУ. Стальной тороидальный сердечник штатного дросселя СН-315 отлично подходит по массогабаритным показателям для выполнения СТ данного ЗУ (тут возникают проблемы с недостатком высоты корпуса при выборе готовых СТ нужной мощности, которые, как правило, имеют слишком большие габариты). В придачу с корпусом приобретаем и сетевой шнур с держателем предохранителя (для FU1), а также сетевой выключатель (тумблер типа ТП1-2) и крепеж с миниатюрной лампой накаливания (6,3 В). Кроме этого в корпусе СН-315 имеются два разъема, которые впоследствии использовали в качестве выходных клемм ЗУ.

Вариант второй предусматривает создание более мощного ЗУ. Речь идет о корпусе от старого феррорезонансного стабилизатора типа ТСН-170. Да, мощность у этого стабилизатора меньше, чем у СН-315, однако корпус ТСН-170 позволяет расположить в нем более мощный СТ. Все сказанное в отношении шнуров, предо-

хранителей и выходных гнезд справедливо и в отношении ТСН-170. В корпусе ТСН-170 можно установить СТ типов ТС-180, ТС-200 и даже ТС-270. В последнем случае, правда, придется изменить крепеж частей корпуса, иначе ТС-270 закроет собой отверстия штатного крепежа.

Итак, рассмотрим сначала исполнение первого варианта (СН-315). В отличие от ТСН-170 (реактопласт), корпус СН-315 изготовлен из термопласта. Он не такой прочный и термостойкий, как корпус ТСН-170, поэтому нередко плавится, особенно при работе СН-315 в летнее время года и при большой мощности в нагрузке (старый телевизор, например, УЛПЦТ-59/61). Однако эти проблемы не грозят данному ЗУ, поскольку элементы его схемы не нагреваются так, как дроссели СН-315, и суммарная масса всех деталей ЗУ в два раза меньше, чем деталей СН-315. Внутренний объем, занимаемый деталями ЗУ, также меньше, чем в случае с СН-315. Значит, и температура внутри корпуса ЗУ будет меньше, чем в случае с СН-315.

Таким образом, остается лишь одна проблема – установка СТ в данном корпусе. Использовался штатный тороидальный магнитопровод от дросселя СН-315 для СТ ЗУ. Первичная (I) обмотка СТ содержит 1100 витков провода ПЭЛШО-0,64. Вторичная обмотка содержит 105 витков провода ПЭЛШО-1,6. Марка стали данного магнитопровода автору неизвестна. Размеры тороидального железа следующие: высота – 32 мм, внутренний диаметр – 55 мм, внешний – 92 мм. Замечательно то, что при сечении магнитопровода всего лишь 6,4 см, он без перегрева обеспечивает достаточную мощность в нагрузке 125 Вт. Самое главное, что габариты СТ получаются незначительными, такими, какие без проблем позволяют расположить его в корпусе СН-315. При этом величина тока “холостого хода” СТ (I_{xx}) не превышает 10 мА (обычно 6...8 мА при 220 В). Для получения максимального зарядного тока не менее 5 А необходимо иметь не менее 19 В на вторичной обмотке СТ (под нагрузкой).

В качестве испытательной нагрузки (по выходу ЗУ) автор использовал самодельный мощный проволочный резистор сопротивлением 1,35 Ом, изготовленный из нихромового провода диаметром 2 мм, намотанного на оправке из электрофарфора диаметром 65 мм. Мощные резисторы имеют высокую стоимость, к тому же достаточно дефицитны. А из имеющегося в продаже нихромового провода можно изготавливать такие резисторы, которые будут способны длительно выдерживать не только десятки ватт, но даже сотни.

Теплоотводы также можно легко изготовить самостоятельно. Для этой цели подходит практически любой листовой металл. Лучше, конечно, если это будет

алюминий или его сплав, хотя вполне приличную теплоотдачу обеспечивает и кровельная жесь. Если не нужен зарядный ток более 5 А, то достаточно охлаждающей поверхности размерами 10х15 см. При токе до 7 А радиаторы представляли собой пластины размерами 15х15 см. Чтобы пластины меньше занимали места, их изгибали. ЗУ должно быть рассчитано на длительную работу, поэтому радиаторы должны иметь необходимую площадь, чтобы обеспечивать требуемое охлаждение. Указанные выше цифры являются минимальными, использовались также радиаторы удвоенной площади для всех рассматриваемых величин токов ЗУ.

Изготовить же радиатор из отходов жести – занятие нескольких минут. Для этого нужно просверлить два отверстия под крепеж диодов (или тиристоров) и два отверстия для крепежа радиатора к корпусу ЗУ. Для тиристоров с самого начала следует использовать радиатор большей площади, чем для диодов. Дело в том, что диоды нагреваются значительно меньше, чем тиристоры. Поэтому для тиристоров иногда устанавливали радиаторы большей площадью на 30...40%, чем для диодов. Нагрев диода или тиристора зависит как от его типа, так и от конкретного экземпляра. Перед установкой диода или тиристора в ЗУ, его проверяли на величину прямого напряжения ($U_{пр}$) при коэффициенте нагрузки по току не менее 0,7 (для Д242А – 7 А). Тиристор проверяется точно так же, за исключением того, что его необходимо открыть, подключив управляющий электрод через ограничительный резистор к положительному источнику напряжения.

Рассмотрим на примере данного ЗУ, т.е. для случая с КУ202Г. Применялся мощный 9-вольтовый (до 10 А) стабилизированный источник напряжения (он может быть и нестабилизированным, но наличие нижеуказанного мощного резистора обязательно). Его “минус” соединяли с катодом КУ202, а “плюс” – через мощный резистор 1,35 Ом с анодом. Управляющий вывод КУ202 соединяли с “плюсом”, но через резистор сопротивлением 51...100 Ом. При подаче питания тиристор должен включиться. Нагревается он достаточно сильно, поэтому радиатор обязателен. По падению напряжения $U_{пр}$ делаются соответствующие выводы. Если $U_{пр}$ превышает 1,3 В, то в ЗУ такой экземпляр не годится. Хорошие экземпляры имеют не более 0,7...1,0 В. Кажущаяся несущественной разница в этих цифрах увеличивает разогрев радиаторов и значительно снижает максимальный ток ЗУ. Кроме всего прочего, самый нагреваемый выпрямительный элемент во многих выпрямительных устройствах первым выходит из строя.

Диоды в данном ЗУ могут быть практически любыми выпрямительными на соответствующий максимальный прямой ток. Очень хорошо зарекомендовали себя

диоды типов Д214А, Д215А, Д231А, Д232А, Д242, Д243, Д243А. Кроме тиристоров КУ202Г в ЗУ применены КУ202 с индексами К–Н (что было в наличии). Если у Вас есть тиристоры типа Д238А, то в эту схему ЗУ они прекрасно подходят. Причем параметры ЗУ от них никак не ухудшаются, а наоборот, улучшаются. Корпуса этих тиристоров аналогичны мощным германиевым транзисторам типа П210, что смущает и отталкивает многих конструкторов, особенно с установкой Д238А на радиаторах. Однако такая проблема решается чрезвычайно просто: нужно не полениться и изготовить шаблон под выводы П210 (Д238) из той же жести, что и сам радиатор. Дело в том, что подобные тиристоры многие считают хламом. Согласно справочным данным, Д238А ни чем не лучше КУ202. Однако из проверенных 20 штук Д238А только один экземпляр имел завышенное значение $U_{пр}$. Применение остальных Д238А показало, что радиаторы с ними нагреваются меньше, чем с КУ202.

Нужно позаботиться о хорошем тепловом контакте перехода корпус Д238А–радиатор и проследить за тем, чтобы не было деформации поверхности на посадочном месте Д238А. В данном случае лучше применить для радиаторов материал наибольшей толщины. Аккуратный зажим крепежа Д238А позволял не применять чрезмерное усилие. Умощнить крепеж можно с помощью дополнительных фланцев, установленных не только традиционно, сверху Д238А, но и под радиатором, т.е. со стороны гаек крепежа. Нередко радиокомпоненты “перегорают” (выходят из строя) и на шикарных радиаторах, например, из-за плохо очищенной (обработанной) поверхности в месте, где охлаждаемый элемент должен передавать тепловую энергию. В любом случае, нужно проконтролировать разницу температур между корпусами полупроводниковых приборов и радиаторов, чтобы не заниматься лишними ремонтами. Не стоит пренебрегать и теплопроводящими пастами, которые улучшают тепловой контакт между полупроводниковым прибором и радиатором.

Насчет умощнения ЗУ. И диоды, и тиристоры можно включать параллельно. Длительно находятся в эксплуатации ЗУ, в которых установлено по два экземпляра КУ202 или Д238А. Это дешевле, чем приобретение мощных тиристоров. Параллельное соединение двух КУ202 или Д238А позволяет иметь максимальный зарядный ток до 14 А, чего в большинстве случаев достаточно. Автор в таком случае подбирает тиристоры по напряжению $U_{пр}$, иначе один из параллельно включенных тиристоров греется значительно сильнее другого. Он же первым и выходит из строя при большом токе ЗУ.

(Продолжение следует)

Применение оптронов и тиристоров в схемах управления работой мощной электрической нагрузки

А.Н. Маньковский, пос. Шевченко, Донецкая обл.

В настоящее время только в крайних случаях можно применять реле, контакторы, магнитные пускатели, которые имеют низкую надежность. Применение оптронов и тиристоров уже подробно рассмотрено в литературе. Но даже в "серьезной" литературе в описаниях различных устройств любителя могут ожидать неприятные "ловушки". Попадал в такие "ловушки" и автор. В настоящей статье предлагаются изготовленные и тщательно проверенные схемы на оптронах и тиристорах.

На **рис.1** показана схема управления мощным тиристором Т-161-160 (коммутируемый ток до 160 А). При отсутствии импульса управления ($U_y=0$) транзисторы VT1 и VT2 закрыты, на управляющем электроде тиристора VS1 присутствует положительный потенциал относительно катода, тиристор открыт, и через нагрузку проходят положительные полупериоды сетевого напряжения (для того чтобы ток протекал в оба полупериода, необходимо применить мостовой выпрямитель с диодами, рассчитанными на соответствующие токи).

Когда появляется импульс управления U_y положительной полярности с напряжением около 12 В (уровень лог."1" КМОП-микросхем), открываются оба транзистора VT1 и VT2, на управляющем электроде тиристора образуется напряжение, мало отличающееся от нуля (напряжение насыщения транзистора

VT2), тиристор запирается, и ток через нагрузку не проходит. Имеются транзисторы с высоким напряжением насыщения (например, КТ805, у которого напряжение насыщения может достигать 5 В). При использовании такого транзистора тиристор может и не закрыться с приходом импульса управления.

Сопротивления резисторов R1 и R2 рассчитаны так, чтобы напряжение $U_{бэ}$ транзистора VT1 не превышало предельно допустимого по паспорту. Сопротивление резистора R3 выбирают из условия надежного открывания тиристора VS1. По паспорту гарантируемый ток управляющего электрода Т-161-160, при котором он открывается, равен 0,7 А. Казалось бы, достаточно выбрать этот ток равным 1 А (сопротивление резистора R3 – 27 Ом и мощность рассеяния – 27 Вт) для надежного срабатывания тиристора. На самом деле токи открывания для тиристоров и симисторов намного меньше, чем это указано в справочниках. Поэтому эти токи нужно определять экспериментально. Например, тиристор Т-161-160 надежно открывается током 0,1 А при сопротивлении резистора R3 равном 200 Ом (мощность рассеяния – 2,7 Вт).

На **рис.2** показан рисунок печатной платы. В качестве резистора R3 применены два последовательно включенных резистора МЛТ-2 сопротивлением по 100 Ом каждый.

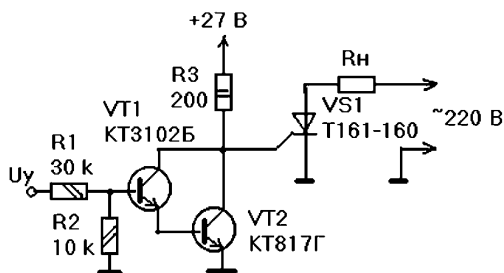


рис.1

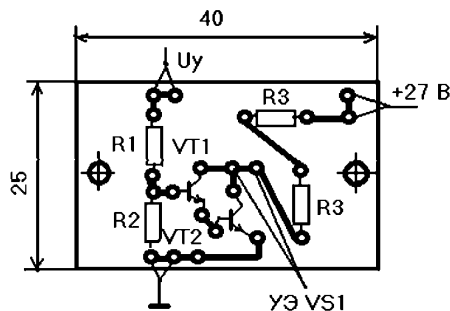


рис.2

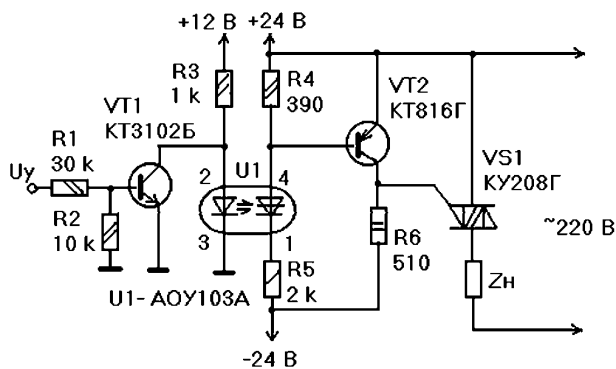
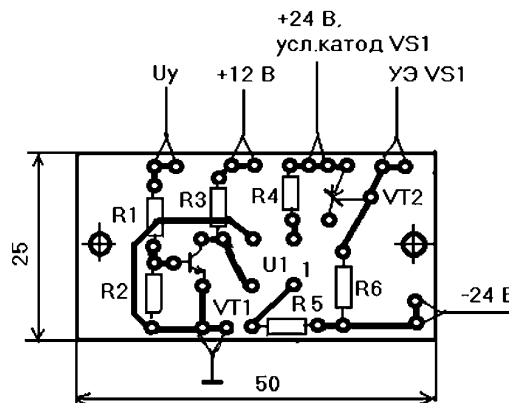


рис.3



Внимание! На плате присутствует опасное для жизни сетевое напряжение!

рис.4

Занимаясь конструированием устройств на симисторах, следует помнить, что симистор пропускает только положительную полуволну сетевого напряжения, если на его управляющем электроде присутствует положительный потенциал относительно условного катода (т.е. работает как обычный тиристор). Если же на управляющем электроде присутствует отрицательный потенциал относительно условного катода, то симистор работает как ему и положено, и на нагрузке присутствуют обе полуволны сетевого напряжения. Львиная доля ошибок в различной литературе приходится на несоблюдение данной особенности работы симисторов.

Также нередко встречаются ошибки при применении в различных устройствах диодно-тиристорных оптронов, например, АОУ-103. Дело в том, что при снятии управляющего сигнала с входа диодно-тиристорной оптопары, сетевое напряжение на нагрузке не отключается (тиристор оптрона останется выключенным, пока не будет снято его питающее напряжение).

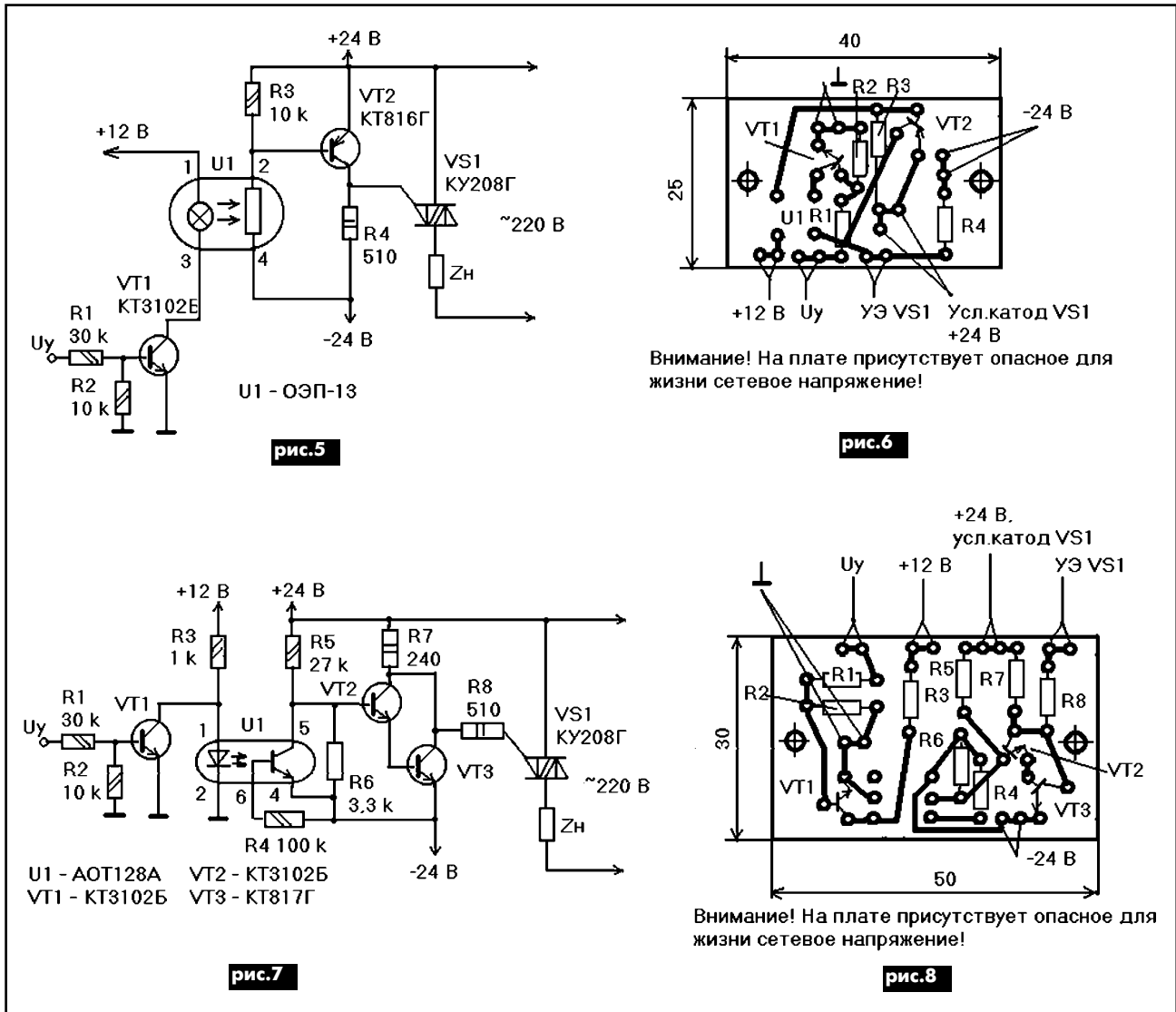
На **рис.3** показана схема управления симистором КУ208Г с помощью диодно-тиристорной оптопары АОУ-103А. Если напряжение управления U_y имеет уровень лог."1", транзистор VT1 открыт, светодиод оптопары не светится, закрыт тиристор оптрона, закрыт транзистор VT2, на управляющий электрод симистора поступает отрицательный потенциал относительно условного катода, симистор VS1 открыт, на нагрузке присутствует напряжение сети.

При отсутствии напряжения управления U_y (лог."0" на входе) транзистор VT1 закрыт, светится светодиод оптопары, тиристор оптрона открыт, открыт транзистор VT2, на управляющем электроде симистора присутствует небольшой отрицательный потенциал относительно условного катода (напряжение насыщения транзистора VT2), симистор VS1 закрыт, напряжение на нагрузке отсутствует.

Чтобы выключить тиристор оптрона и открыть симистор, необходимо сначала снять напряжение питания +24 В, потом снова его включить и подать на вход уровень лог."1". Схему **рис.3** можно применить для отключения напряжения на нагрузке при аварии.

Расчет сопротивлений и рассеиваемой мощности резисторов проведен так же, как и в схеме **рис.1**. Сопротивление резистора R3 выбрано таким, чтобы входной ток оптрона не превышал максимально допустимый по паспорту. Сопротивление резисторов делителя напряжения R4R5 рассчитано так, чтобы, во-первых, выходной ток оптопары не превышал максимально допустимый по паспорту, во вторых, чтобы напряжение $U_{бэ}$ транзистора VT2 не превышало максимально допустимого.

Рисунок печатной платы устройства управления симистором КУ208Г с помощью диодно-тиристорной оптопары АОУ-103А показан на **рис.4**.



Внимание! На плате присутствует опасное для жизни сетевое напряжение!

Внимание! На плате присутствует опасное для жизни сетевое напряжение!

На **рис.5** показана схема управления симистором КУ208Г с помощью фоторезисторной оптопары ОЭП-13. Когда напряжение на входе соответствует уровню лог."1" (около 12 В), транзистор VT1 открыт, лампа накаливания оптопары U1 светится, сопротивление фоторезистора оптопары невелико, на базе транзистора VT2 присутствует отрицательный потенциал, и он открыт, на управляющем электроде симистора VS1 присутствует небольшой положительный потенциал относительно условного катода (напряжение насыщения транзистора VT2), симистор VS1 заперт, напряжение на нагрузке отсутствует.

При подаче на вход лог."0" транзистор VT1 закрыт, лампа накаливания оптопары не светит, сопротивление фоторезистора велико, транзистор VT2 закрыт, на управляющем электроде симистора VS1 присутствует отрицательный потенциал относительно условного катода, который открывает симистор, на нагрузке присутствует сетевое напряжение. Подбором сопротивления резистора R3 добиваются надежного открывания транзистора VT2 (при $U_y = +12$ В).

Рисунок печатной платы устройства управления симистором

КУ208Г с помощью фоторезисторной оптопары ОЭП-13 показан на **рис.6**.

Следует отметить инерционность фоторезисторных оптронов (время выключения ОЭП-13 может достигать 200 мс).

На **рис.7** показана схема управления симистором КУ208Г диодно-транзисторным оптроном АОТ128А. Когда напряжение на входе равно лог."0", транзистор VT1 закрыт, светодиод оптопары светится, фототранзистор оптрона открыт, транзисторы VT2 и VT3 закрыты, симистор VS1 закрыт, напряжение на нагрузке отсутствует.

При появлении на входе импульса управления (уровень лог."1") транзистор VT1 открывается, светодиод оптрона не светится, фототранзистор оптрона закрыт, транзисторы VT2 и VT3 открыты, на управляющем электроде симистора VS1 присутствует отрицательный потенциал относительно условного катода, и он открыт, на нагрузке присутствует сетевое напряжение.

Рисунок печатной платы устройства управления симистором КУ208Г диодно-транзисторным оптроном АОТ128А показан на **рис.8**.

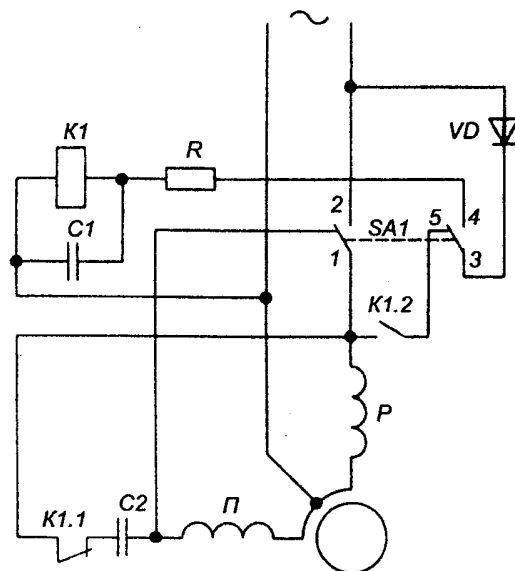
Устройство управления электродвигателем

К.В. Коломойцев, г. Ивано-Франковск

В статье приводится описание простого устройства для пуска однофазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, которое обеспечивает автоматическое отключение его пусковой обмотки по окончании процесса пуска. Одновременно устройство осуществляет эффективное торможение двигателя при отключении его от питающей сети.

Известно устройство управления однофазным асинхронным электродвигателем (АД), обеспечивающим пуск и торможение последнего [1]. Устройство содержит двухполюсный переключатель на два положения, с помощью одних контактов которого подключается к сети рабочая обмотка АД, а с помощью других – обмотка электромагнитного реле через времязадающую цепочку и выпрямительный диод. Замыкающие контакты реле обеспечивают подключение пусковой обмотки АД к сети через фазосдвигающий элемент и переключатель в цепи рабочей обмотки. Дополнительный выпрямительный диод, шунтирующий переключатель в цепи рабочей обмотки АД, служит для питания обмоток двигателя выпрямленным током сети через замыкающие контакты реле при отключении АД от сети переключателем. Однако такое устройство отличается относительной сложностью из-за наличия двух диодов, имеющих невысокий коэффициент использования.

На **рисунке** показана схема управления однофазным АД, не имеющая указанного недостатка. Предлагаемое техническое решение защищено авторским свидетельством [2]. Устройство содержит двухполюсный переключатель SA1 на два положения, с помощью контактов 1–2 которого подключается к сети рабочая обмотка Р двигателя, а контактами 3–4 – обмотка электромагнитного реле К1 через выпрямительный диод VD и резистор R. К зажимам электромагнитного реле присоединен конденсатор C1. Размыкающие контакты К1.1 электромагнитного реле обеспечивают подключение пусковой обмотки П двигателя к сети через фазосдвигающий конденсатор C2 и контакты 1–2 переключателя SA1. Выпрямительный диод VD при работе АД служит для питания обмотки реле К1 выпрямленным током сети. При отключении АД диод VD обеспечивает питания обмоток Р и П двигателя выпрямленным током сети через замыкающие контакты К1.2 реле К1 и контакты 3–5 переключателя SA1. В исходном предпусковом положении обмотка реле К1 током не обтекается, контакты К1.1 реле замкнуты, а контакты К1.2 разомкнуты.



Устройство работает следующим образом. При включении АД с помощью двухполюсного переключателя SA1 обтекается током рабочая обмотка Р и пусковая П через фазосдвигающий конденсатор C2 и замкнутые контакты К1.1 реле К1. Двигатель запускается. Одновременно обтекается током последовательная цепочка из диода VD, контактов 3–4 переключателя SA1, резистора R и конденсатора C1. Конденсатор C1 заряжается, и ток, протекающий через него, уменьшается, а ток, протекающий через обмотку реле К1, увеличивается. При определенном токе обмотки реле оно срабатывает и размыкает свои контакты К1.1 в цепи пусковой обмотки П, отключая ее от сети, и замыкает контакты К1.2 в цепи переключателя SA1. Пуск АД окончен. В течение всего времени работы АД контакты К1.1 разомкнуты, а контакты К1.2 реле К1 замкнуты за счет наличия заряженного конденсатора C1 и подпитки его через диод VD.

При отключении АД переключателем SA1 обмотки Р и П двигателя соединяются параллельно и обтекаются выпрямленным током сети через диод VD, контакты 3–5 переключателя SA1, замкнутые контакты К1.2 реле К1, и АД интенсивно тормозится. По окончании разряда конденсатора С1 на обмотку К1 реле, оно размыкает свои контакты К1.2 в цепи диода VD, разрывая цепь питания обмоток Р и П двигателя выпрямленным током сети. Процесс торможения АД окончен.

Таким образом, введение между контактами К1.2 реле К1 и диодом контактов переключателя SA1, изменение взаимосвязи между элементами обеспечивает использование одного и того же выпрямительного диода не только для пуска АД, но и для динамического торможения, что упрощает устройство, повышает надежность его работы, уменьшает стоимость.

Детали. В качестве переключателя SA1 используется любой, подходящий по току и напряжению. Диод VD типа КД202Р на ток 3 А и напряжение 600 В для микромашин (до 600 Вт) может быть заменен диодом Д248Б, Д234Б. Резистор R типа МЛТ-2 сопротивлением 5,6 кОм. Конденсатор С1 типа КЭ-2 или ЭМ емкостью 40...100 мкФ на напряжение 400...500 В. Промежу-

точное реле переменного тока К1 на напряжение 220 В, с контактной группой на 5 А, типа РП-21 может быть заменено реле типа РП-25 или МКУ-48. Конденсатор С2 подбирают примерно из расчета 6,6...7 мкФ на 100 Вт мощности АД типа МБГО-2, КБГ-МП, БГТ на напряжение не ниже 400 В или типа МБГЧ, что предпочтительней.

Наладка устройства заключается в уточнении сопротивления резистора R и емкости конденсатора С1 для получения задержки на срабатывание реле К1 в пределах 3...4 с, которую можно осуществить без подключения АД к сети.

Устройство может быть использовано для отключения пускового конденсатора трехфазного АД с короткозамкнутым ротором при подключении АД к однофазной сети переменного тока с осуществлением режима динамического торможения при его отключении.

Литература

1. Коломойцев К.В. Устройство управления однофазным электродвигателем // *Электрик*. – 2001. – №10. – С.10.
2. Авторское свидетельство СССР № 913536 кл. H02P 1/42.

Методы и устройства радикальной экономии топлива и одновременного радикального улучшения экологии

В.Д. Дудышев, д.т.н., член-корр. Российской Академии Экологических Наук, г. Самара, Россия, ecolog@samaramail.ru

Известно, что именно мировая теплоэнергетика и транспорт являются основными мировыми потребителями топлива и атмосферы планеты и, одновременно, основными экологическими загрязнителями атмосферы и всей окружающей среды. Поэтому радикальное энергосбережение именно в этих важнейших отраслях наиболее значимо для устойчивого развития цивилизации на обозримое будущее. Статья посвящена именно поискам путей радикального энергосбережения путем снижения расходов топлива, потребляемого энергетикой и транспортом. Более конкретно, она посвящена поиску, анализу и обоснованию эффективных технологий, методов и устройств радикальной экономии топлива на транспорте и в теплоэнергетике. Общим методологическим принципом решения автором этой проблемы радикального топливосбережения является системный подход, в соответствии с которым процессы подготовки, активизации и эффективного экологически чистого сжигания топлив, водо-топливных эмульсий и разнообразных топливовоздушных смесей являются взаимозависимыми и поэтому должны рассматриваться и решаться в комплексе. Многие предлагаемые в статье новые технические решения по существенной экономии топлива, и шире, в сфере новых энергосберегающих технологий, запатентованы, апробированы, исследованы. Данные новые энергоотопливосберегающие технологии, по мнению автора, в случае их массового внедрения позволяют в значительной степени снизить остроту глобальных энергетической и экологической проблем цивилизации.

Постановка проблемы и выбор метода ее решения

Топливо и энергия постоянно дорожают, поэтому методы их экономии весьма актуальны. Глобальная взаимосвязанная эколого-энергетическая проблема цивилизации – это суровая объективная реальность нашего времени, убедительное доказательство несовершенства ее технологии и реальная угроза устойчивого развития современной цивилизации. Есть ли эффективные пути ее решения? Да, есть! Существуют всего два основных пути решения этой проблемы. Первый магистральный путь Энергетики – научиться производить много чистой дешевой энергии. Второй путь – экономно тратить выработанную полезную энергию. Вполне понятно, что первый путь сложнее.

Поэтому на первом этапе развития Мировой энергетики для решения глобальной энергетической проблемы надо создавать и повсеместно внедрять альтернативные энергосберегающие технологии экономного производства и расходования топлива, тепла и

электроэнергии. На втором этапе надо создать вообще бестоковую альтернативную энергетику. Впрочем, в реалии оба эти направления развития альтернативной энергетики развиваются одновременно. Например, мною предложены уже ранее новые эффективные источники тепловой и электрической энергии, с аномальной энергетикой, в частности электрогидрокавитационные теплогенераторы, бесконтактные магнитоэлектрические генераторы на кольцевых постоянных магнитах, новая малозатратная электрогидродинамическая энергетика, в том числе электрогидроударные турбоэлектрогенераторы, электроводяные моторы и многое иное для становления и развития альтернативной энергетики [4–8].

Впрочем, для радикального энергоотопливосбережения ранее мною уже были предложены, и всесторонне обоснованы, разработаны, апробированы также и ряд новых энергоотопливосберегающих технологий [1–4, 9–27]. В частности, разработана и внедрена новая эффективная электроогневая технология экологически чистого интенсивного сжигания любых топлив и отходов [1–3]. Она применима, по существу, во всех огневых процессах без исключения и основана на фундаментальном открытии автора мощного каталитического влияния электрических полей на процесс горения любых веществ [1–3]. Эта уникальная по своей эффективности технология позволяет сжигать не только разные топлива, но и с пользой использовать в качестве топлив любые органические отходы [2]. Электрическое поле и капилляры автор ранее также успешно применил в уникальной малозатратной электроосмотической H2-технологии для холодного испарения и электрорадиолизной диссоциации на топливные газы воды и любые водные растворы [26, 27]. Данная прогрессивная электроогневая технология в сочетании с иными предлагаемыми в статье технологиями полезного использования электрических и магнитных полей позволяет при комплексном их использовании экономить от 20 до 80% основного топлива. Поэтому предлагаемые технологии уже сейчас с успехом могут применяться в теплоэнергетике и на транспорте, принося их владельцам ощутимую экономическую выгоду. Технологии реализуются на практике в виде достаточно простых и эффективных устройств радикального топливосбережения, описанных ниже.

Комбинированный метод активизации топлива, окислителя и процесса горения пламени

Для того чтобы радикально экономить топливо, нужно добиться его эффективного горения в любой теплоэнергетической установке. Для того чтобы полностью и экологически чисто сжечь топ-

ливо, надо его и окислитель качественно приготовить, затем качественно их смешать и гомогенизировать, да еще и эффективно воспламенить эту топливную смесь. Ниже рассмотрены новые способы и устройства интенсификации всех этих стадий, в том числе:

- Одновременная фильтрация и магнитоэлектрическая активация топлива;
- Одновременная электроактивация и фильтрация окислителя;
- Тонкое электростатическое распыление топлива;
- Активизация воспламенения топливной смеси (плазматроном с вращением электродуги);
- Вихревое смешивание компонентов топливной смеси;
- Электрополевая активизация горения любой топливной смеси в факеле.

Рассмотрим более подробно эти методы снижения расхода топлива и улучшения экологии его горения.

Магнитоэлектрическая активация топлива

Технология предназначена для повышения топливной экономичности ДВС и любых топливных горелок посредством введения в топливный тракт эффективных активаторов топлива. Для реализации этого полезного новшества целесообразно совместить конструкцию топливного фильтра и активатора топлива. Для этого емкость топливного фильтра превращают в необычный высоковольтный электрический конденсатор с жидким диэлектриком, которым служит само топливо, и в качестве одной из обкладок которого является наружный корпус топливного фильтра. Причем топливный фильтр дополнительно снабжен источником магнитного поля, расположенным в данном топливном фильтре, и источником электрического поля с напряжением 10...20 кВ, а также двумя электродами. Один электрод выполнен в виде электропроводящего полого электрода, выполняющего функцию впускного патрубка для топлива, или в виде объемного электропроводящего фильтрующего элемента, расположенного внутри емкости с топливом. Другой электрод выполнен в виде кольцевого электропроводящего элемента и расположен снаружи диэлектрической емкости топливного фильтра. Выходы этих электродов электрически присоединены к источнику электрического поля. На **рис.1** показана блок-схема топливного фильтра-активатора, который состоит из диэлектрической емкости 1 с входным 2 и выходным 3 патрубками для топлива, источника электрического поля 4, электрически присоединенного к электродам 6 и 7. Электрод 6 коаксиально расположен внутри диэлектрической емкости 1 и выполнен в виде стержня, на который плотно, для обеспечения электрического контакта, установлен электропроводящий фильтрующий элемент 8, выполненный, например, из углеводородного волокна. Электрод 7 установлен снаружи диэлектрической емкости 1 с возможностью перемещения вдоль цилиндра корпуса 1. Снаружи диэлектрической емкости 1 установлен по крайней мере один источник 9 магнитного поля, например кольцевой постоянный магнит. Топливный фильтр-активатор работает следующим образом.

Топливо 2 из топливного бака через нагнетатель (на рис.1 не показаны) и входной патрубок 3 поступает в диэлектрическую емкость 1. Она является необычным электрическим конденсатором, одна обкладка которого – электропроводящий электрод 6 и объемный электропроводящий фильтр 8, другая – выносной кольцевой электрод 7. Обкладки разделены диэлектрическим материалом корпуса.

Электроды 6, 7 присоединены к выходам источника электрического поля 5. Топливо 2 поступает во входной патрубок 3 и через выходной патрубок 4 в систему питания энергетической установки (на рис.1 не показана). Топливо 2 в емкости 1 одновременно очищается от примесей и активизируется электрическим полем от источника 5 и магнитным полем от магнита 9 при прохождении его через активный фильтрующий элемент 8, который одновременно является объемным электродом и обеспечивает электронную эмиссию в топливо. В результате конструктивного совмещения фильтрующего элемента и электрода-активатора топливо проходит одновременную тонкую очистку от посторонних механических частей и эффективную магнитоэлектрическую активизацию, причем на атомарно-молекулярном уровне, обеспечивающую высокую степень его электрохимической активности и повышающую его энергетическую калорийность. Это обеспечивает высокую степень сгорания активированного топлива в теплоэнергетической установ-

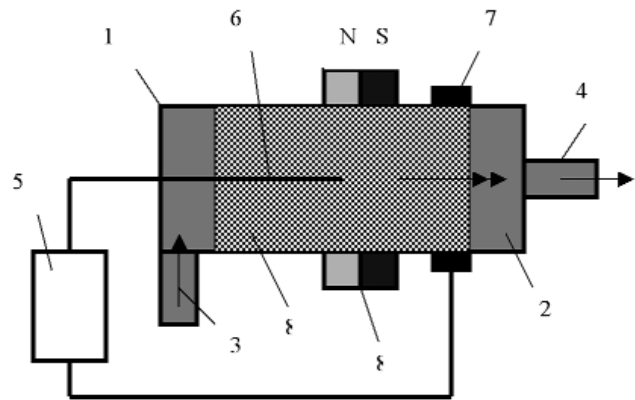


рис.1

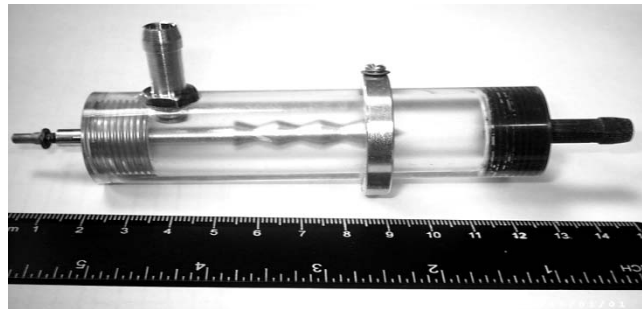


рис.2

ке, экономию топлива на уровне 20...30% и получения высоких экологических показателей отходящих газов из зоны горения. Изобретение рекомендуется для широкого применения на транспорте, в двигателестроении и в любых иных огневых технологиях, например в котельных установках. На **рис.2** показано фото электроактиватора топлива (со снятым магнитом и без фильтрующего материала).

Проведенные расчеты, опыты и всесторонние исследования различных модификаций гибридных фильтров-активаторов топлива и окислителя убедительно показывают их эффективность, достигаемую при правильном проектировании и изготовлении применительно к поставленной задаче и конкретному теплоэнергетическому объекту (котельной установке и прочее). Опытами показано, что при оптимальном соотношении конструктивных и прочих параметров фильтр-активатор топлива позволяет экономить до 20...30% топлива, использовать более низкосортные сорта топлив, а также обедненное и балластированное водою и паром топливо при сохранении прежней его теплотворной способности. В связи с полным сгоранием топлив устраняется нагар на форсунках и котлах, что повышает их надежность и улучшает экологию горения.

Пар – это топливо, движущая сила и эффективный очиститель автомотора

Давно известны успешные опыты по балластированию топлива водою и паром и его сжиганию в теплоэнергетике и на автотранспорте. Водо-топливные эмульсии и паро-топливные аэрозоли вполне применимы как в автомоторах, так и в котельных, и позволяют существенно экономить основное топливо. Однако на данном пути еще немало есть находок и технических решений. С введением в горелки и автомоторы оригинальных воспламенителей – простых плазматронов с вращением электрической дуги – появляется уникальная техническая возможность еще более забалластивать основное топливо водою (до 50...60%) и успешно и чисто сжечь его, например, в электрическом поле.

Устройство подачи влажного воздуха или пара во всасывающий коллектор теплового двигателя или через горелку в котельной весьма привлекательно не только для экономии топлива, но и для снятия нагара в камерах сгорания и с котла. При эффективном воспламенении оно приводит к улучшению процесса сгорания топлива, потому что водяной пар частично диссоциирует в пламени на

H₂ и O₂, особенно при одновременной электризации водяного пара и самого пламени. Сравним теперь расходы топлива и воды, как влаги воздуха, в автомобильных тепловых двигателях при обычном горении. Из стехиометрического соотношения 1:15 следует, что топлива потребляется примерно 7% по массе от необходимого расхода воздуха. Но и в воздухе влаги содержится от 1 до 2%, а с учетом коэффициента избытка воздуха – до 5...6%. Двигатель потребляет влаги примерно столько же, сколько и топлива. Именно поэтому дефицит влаги, как донора электронов, наравне с топливом зимой затрудняет пуск двигателя. Из опыта, описанного в технической литературе, известно, что добавка в топливно-воздушную смесь воды улучшает процесс горения и снижает расход топлива до 30%. Кроме того, приготовление хорошей смеси (50% топлива и 50% воды, связанных на молекулярном уровне в виде нераспадающейся эмульсии) дает тот же эффект по теплотворной способности топлива, что и чистый бензин. Этот факт подтверждает идентичность работы влаги и топлива в горючей смеси, причем именно поровну.

Есть еще один, как уже упоминалось выше, немаловажный по-

ложительный эффект от введения пара в мотор. Когда водяной пар взаимодействует с углеродом при температуре выше 750°C, он разлагается на составляющие. Накопленный в камерах сгорания продукт неполного горения низкосортных топлив (сажа, водяной пар) активно разлагается во время вспышки и высокотемпературного горения паро-топливной смеси в цилиндрах теплового мотора. Кто этого не знает, тот постоянно спорит о том, что пар ничего толкового для транспортного двигателя не дает. Однако двигатель, в котором используется пар, всегда чист! Пар с пользой перерабатывает всю сажу в топливный синтез-газ. В наших опытах на ДВС с добавлением водяного пара с некоторыми дешевыми углеводородными добавками в него достигнута экономия основного топлива до 40...50%. Эта радикальная экономия топлива достигнута при экологической чистоте выхлопных газов на уровне 3,4 евро. Но и это еще не предел: существует реальная возможность работы моторов и горелок только на одном водяном пару [1]. Особенно этому полному горению такой топливной смеси способствует электростатическое распыление балластрированного водою топлива.

(Продолжение следует)

Перспективы эндоэнергетики в Украине (информация к размышлениям)

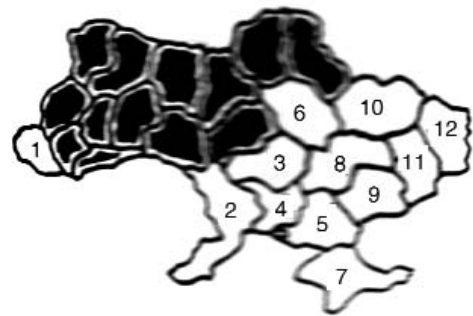
Ю. Бородатый. Ивано-Франковская обл.

Статья посвящена анализу областей Украины с точки зрения применения тепловых насосов.

Фактически теплые регионы стали заложниками геополитики. Думаю, об этом должны знать не только политики, но и простой народ, читатели журнала "Электрик". Сравнивая карту (см. **рисунок**) и таблицу (см. **таблицу**) с данными ЦВК, читатели обратят внимание на борьбу за власть в теплых областях. В следующих статьях я опишу подробно конструкцию тепловых насосов и расскажу, где их делают.

На территории Украины есть регионы особо перспективные для эндоэнергетики – энергетики на базе тепловых насосов. Только не путайте тепловые насосы с паровыми двигателями [1], так как по отношению к последним тепловые насосы являются более высокой генерацией тепловых электроустановок и первичных двигателей. Напомню, что первичные тепловые двигатели дают 90% всей электроэнергии и потребляют большую часть ископаемого топлива (газа, нефти, угля и урана).

Интересно, что изотермы июля и января (лета и зимы) на территории нашей страны почти перпендикулярны, поэтому строить прогнозы развития эндоэнергетики Украины приходится с учетом сразу четырех величин: температуры июля, температуры января, суммы активных температур и вегетационного периода. Тепловые насосы извлекают из окружающей среды не только тепло солнечных лучей, воздуха, воды и грунта, но и влагу окружающего воздуха. Например, бассейн, используемый для теплоприема, будет, в прямом смысле, "выходить из берегов", даже если температура окружающего воздуха повысится до 20...30°C.



Электроэнергия и вода будут тем самым "простым продуктом", который, по словам А.С. Пушкина, "без денег, без злата" делает державу богатой. Засушливые, пустынные регионы смогут стать заселенными людьми цветущими садами! Таблица и карта наиболее перспективных для эндоэнергетики районов наводит на мысли о новой геополитике наших дней, но это уже тема не для нашего журнала...

Литература

1. Фоминский Л.П. Морская теплоэлектростанция Понятовского//Электрик. – 2005. – №1. – С.22–23.
2. Українська радянська енциклопедія. Т.11, кн.2. – К.: 1984. – С.38, 39, 41.
3. Энциклопедический словарь юного географа-краеведа. – М.: Педагогика, 1981. – С.175.
4. Українська сільськогосподарська енциклопедія. Т.2. – К.: 1971. – С.249.

№	Область	Температура июля (+°C)	Температура января (-°C)	Осадки (мм/год)	Вегетационный период (дней)	Сумма активных температур (°C)
1	Закарпатская	9*...19	9*...2	600...1400*	90*...230	1000*...3000
2	Одесская	21...23	5...2	350...450	170...200	2800...3600
3	Кировоградская	20...21	6...5	400...470	166	2800...2900
4	Николаевская	23	5...4	300...450	210	3050...3390
5	Херсонская	21,5...23,5	5...3	300...420	200...230	3821
6	Полтавская	20,9	6,8	430...500	158...210	2700...3100
7	Крымская	15*...24	4*...+4,5	350...1200*	180*...212	3200*...4000
8	Днепропетровская	22...23,5	7...5	400...490	210	2850...3200
9	Запорожская	22...24	6...4	300...450	210...220	3185
10	Харьковская	20...21,5	8...7	457...568	120...210	3106
11	Донецкая	20,8...22,8	7,8...5,4	450...500	160...175	2800...3130
12	Луганская	22	6,8	410...550	207	3000

* В горных районах



Сплит-система HSP

Микроклимат от Liebert-HIROSS

Стабильная и долговременная работа современных электронных устройств, средств связи, любого сетевого оборудования возможна только в узком климатическом диапазоне. Системы прецизионного кондиционирования **Liebert-HIROSS**, представленные на украинском рынке компанией **"М-ИНФО"**, обеспечивают надежную работу любого электронного оборудования при любых внешних атмосферных условиях.



Климатический шкаф CABINET COOLER

В настоящее время к надежности и долговечности электронного оборудования предъявляются повышенные требования. Практически все оборудование должно быть рассчитано на непрерывную круглогодичную эксплуатацию в течение многих лет.

Определенное состояние воздушной среды производственных помещений является необходимым, а часто и решающим, условием для стабильной и долговременной работы электронного оборудования. Для обеспечения этих условий предназначены системы прецизионного кондиционирования воздуха Liebert-HIROSS.

Семейство комплексных кондиционеров прямого расширения со встроенным конденсатором воздушного охлаждения разработано для установки в контейнерах базовых станций мобильной связи, на дистанционных узлах беспроводных WLL-систем фиксированного доступа и волоконно-оптических сетей, а также в других технологических помещениях.

Модели кондиционеров выпускаются в различных модификациях общей мощностью от 8 до 21,9 кВт и расходом воздуха, соответственно, от 2900 до 5200 куб. м в час. Максимальная наружная температура может достигать 45...48°C (в зависимости от модели) при температуре внутри охлаждаемого помещения 21°C и относительной влажности 47%. Электропитание – от одно- или трехфазной сети, в зависимости от мощности. Встроенная система автоматического тестирования осуществляет полный цикл проверки без изменения заранее заданных контрольных значений.

Кондиционеры выпускаются для наружного и внутреннего применения. Для наружного применения предназначена серия **HIWALL**. В ее конструкции предусмотрена повышенная прочность и усиленная защита от вандализма.

Для внутреннего монтажа разработана серия **CABINET COOLER**, наиболее компактное решение для установки в контейнерах базовых станций и моноблоки **HICAB**, предназначенные для установки совместно со стойкой 19" и другими электротехническими шкафами.

Серия **HILINE** выпускается в вариантах с нижним и верхним выдувом воздуха, как непосредственно в помещение, так и через воздуховоды.

Следует отметить также версию **HILINE Displacement**. Система забирает нагретый воздух из верхней части помещения и, охладив его, подает с малой скоростью на уровне пола во всех направлениях, вытесняя нагретый воздух, что позволяет не сооружать фальшпол или воздуховоды в насыщенных аппаратурой помещениях.

Сплит-системы серии HPS и HIPS позволяют использовать свободные потолки и стены для организации климат-контроля совсем небольших объемов на технических этажах.

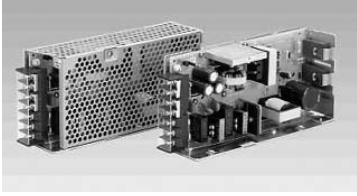
Серия **HIMOD S HIMOD M** – новое поколение высокоэффективных кондиционеров. Они могут использоваться в компьютерных залах и серверных комнатах финансовых учреждений, "чистых" помещениях фармацевтических предприятий и метрологических лабораторий, хранилищах ценных бумаг, коммутаторных залах телефонных станций и др. технологических помещениях.

Компания **"М-ИНФО"** решает задачи по организации прецизионного кондиционирования (от проектирования до инсталляций) и предоставляет заказчику целостные эффективные решения.

С различными моделями прецизионных кондиционеров **Liebert-HIROSS** можно ознакомиться на постоянно действующей выставке оборудования, которая находится в головном офисе компании **"М-ИНФО"** по адресу: Киев, бульвар И. Лепсе, 4, корпус 20, тел. (044) 201-44-33.

Выбор решений по организации прецизионного кондиционирования, предлагаемый компанией **"М-ИНФО"**, достаточно широк.

Мощные AC/DC-преобразователи напряжения фирмы Cosel



РАА1000F (AC/DC)

Внешний вид преобразователя AC/DC PAA1000F показан на **рис. 1**.

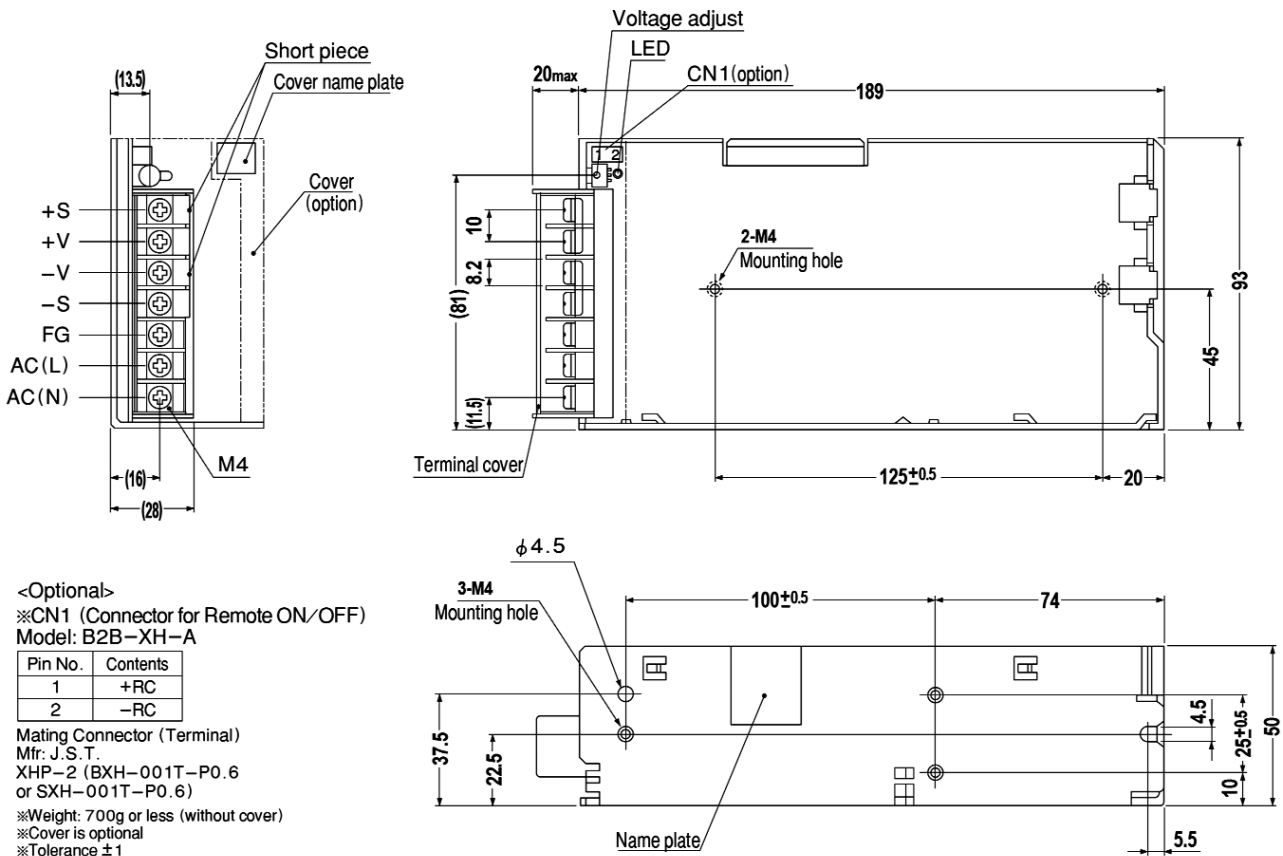
Особенности:

- Выходная мощность – 300...336 Вт;
- Ослабитель гармоник по стандарту IEC61000-3-2;
- Универсальный вход AC 85...264 В или DC 120...340 В;
- Изоляция между входом и выходом 3000 В AC;
- Соответствие стандартам безопасности: UL1950, CSA22.2№234, EN60950, VDE0160, DEN-AN;
- Соответствие стандартам по радиопомехам: FCC-B, CISPR22-B, EN55022-B, VCCI-B.

Электрические характеристики AC/DC-преобразователей напряжения PAA1000F приведены в **табл. 1**.

Таблица 1

Модель	PAA100F-3	PAA100F-5	PAA100F-12	PAA100F-15	PAA100F-24	PAA100F-48
Входное напряжение, В	AC 85...264 однофазное или DC 120...340					
Максимальная выходная мощность, Вт	60	100	102	105	108	100,8
Выходное напряжение и ток	3 В/20 А	5 В/20 А	12 В/8,5 А	15 В/7 А	24 В/4,5 А	48 В/2,1 А



<Optional>
 ※CN1 (Connector for Remote ON/OFF)
 Model: B2B-XH-A

Pin No.	Contents
1	+RC
2	-RC

Mating Connector (Terminal)
 Mfr: J.S.T.
 XHP-2 (BXH-001T-P0.6
 or SXH-001T-P0.6)

- ※Weight: 700g or less (without cover)
- ※Cover is optional
- ※Tolerance ±1
- ※Mounting torque: 1.2N·m (12.8kgf·cm) max

рис. 1



P300E (AC/DC)

Внешний вид преобразователя AC/DC P300E показан на **рис.2**.

Особенности:

- Выходная мощность 300...336 Вт;
 - Малые размеры;
 - Диапазон входных напряжений AC 85...132/170...264 В выбирается автоматически;
 - Встроенная защита от перенапряжения и перегрузок по току;
 - Возможность параллельного включения по выходу;
 - Функции: дистанционное включение/выключение и др.;
 - Изоляция между входом и выходом 3000 В AC;
 - Соответствие стандартам безопасности: UL1950, CSA22.2№234, EN60950, DEN-AN;
 - Соответствие стандарту по радиопомехам FCC-A.
- Электрические характеристики AC/DC-преобразователей напряжения P300E приведены в **табл.2**.

Таблица 2

Модель	P300E-5	P300E-12	P300E-15	P300E-18	P300E-24	P300E-30	P300E-48
Входное напряжение, В	AC 85...132/170...264 однофазное (Auto-selectable)						
Максимальная выходная мощность, Вт	300	324	330	306	336	300	312
Выходное напряжение и ток	5 В/60 А	12 В/27 А	15 В/22 А	18 В/17 А	24 В/14 А	30 В/10 А	48 В/6,5 А

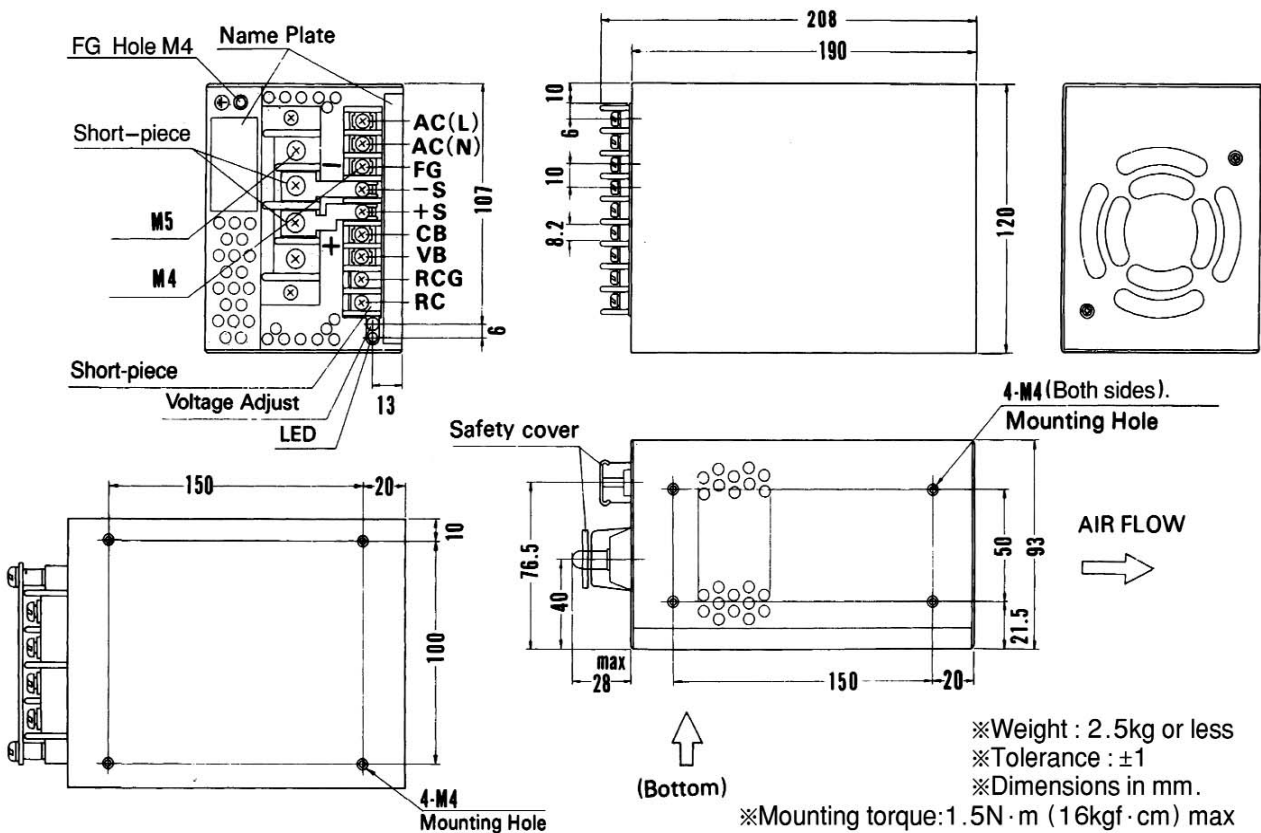
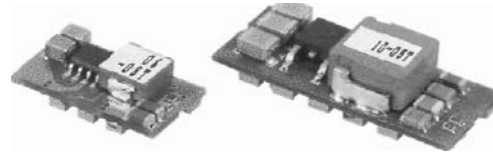


рис.2

TOS – новая серия DC/DC-преобразователей напряжения компании TracoPower без гальванической развязки между входом и выходом



Особенности:

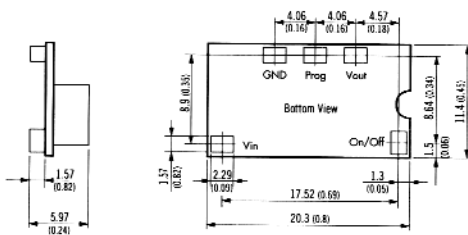
- Мощные модели с выходным током 6, 10 и 16 А;
- Возможность регулировки выходного напряжения в пределах 0,75...5 В с помощью внешнего резистора;
- Очень высокий КПД – до 95%;
- Нестабильность выходного напряжения по входу и по нагрузке, не более $\pm 0,5\%$;
- Уровень пульсаций и шумов до 50 мВ;
- Защита от КЗ;
- Общая “земля” между входом и выходом;
- Диапазон рабочих температур от -40 до $+85^{\circ}\text{C}$;
- Широкий диапазон входных напряжений: от 2,4 В до 5,5 В или от 8,3 В до 14 В;
- Дистанционное включение/выключение;
- Температурная защита;
- Два варианта исполнения в SM (для поверхностного монтажа) и SIL-корпусах;
- SM-вариант исполнения соответствует стандарту DOSA.

Параметры DC/DC-преобразователей напряжения серии TOS приведены в **таблице**, их размеры показаны на **рисунке**.

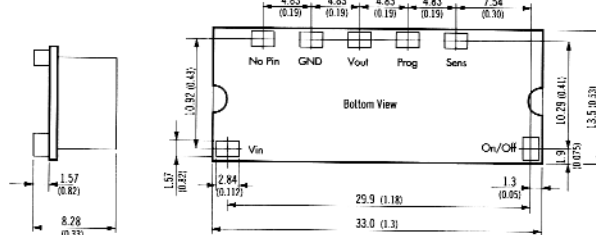
Модель	Диапазон входных напряжений VDC	Диапазон выходных напряжений VDC	Максимальный выходной ток, А
SM-версия			
TOS06-05SM	2,4...5,5	0,75...3,3	6
TOS10-05SM			10
TOS16-05SM			16
TOS06-12SM	8,3...14	0,75...5	6
TOS10-12SM			10
TOS16-12SM			16
SIL-версия			
TOS06-05SIL	2,4...5,5	0,75...3,3	6
TOS10-05SIL			10
TOS16-05SIL			16
TOS06-12SIL	8,3...14	0,75...5	6
TOS10-12SIL			10
TOS16-12SIL			16

Surface Mount (SM-Version)

6 A output Models

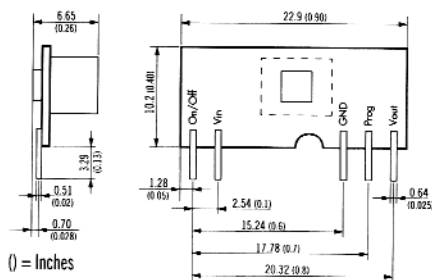


10A & 16A output models

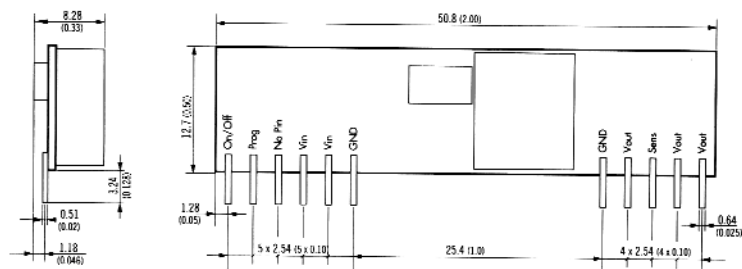


Single-in-Line (SIL-Version)

6 A output Models



10A & 16A output models



() = Inches

Комбинированный прибор служит для измерения тока, напряжения в цепях постоянного и переменного токов (синусоидальной формы) и имеет встроенный генератор. С помощью этого гене-

Комбинированный прибор Ц-4323 (Ц-4323Т)

О.Г. Рашитов, г. Киев

Таблица 1

Предел измерения	Род тока	Ток полного отклонения, мкА	Падение напряжения, В
1000; 500; 250; 50; 10; 2,5; 0,5 В	Постоянный	50	-
1000; 500; 250; 50; 10; 2,5 В	Переменный	50	-
500; 50; 0,5; 0,05 мА	Постоянный	-	1,2
0,05 мА	Переменный	-	2,6

Таблица 2

Предел измерения	Частотная область, Гц	
	Номинальная	Расширенная
1000; 500; 250 В	45...400	45...1000
50 В	45...2000	45...5000
Другие пределы измерений	45...20000	45...30000

Таблица 3

Предел измерения	Конечное значение измерения сопротивления, кОм	Ток потребления, мА	Напряжение питания, В
$\Omega \times 10$	0,5	75	2,7...3,8
$\Omega \times 100$	5	7,5	2,6...3,8
$k\Omega \times 1$	50	0,75	-
$k\Omega \times 10$	500	0,075	-

Таблица 4

Режим	Частота, кГц	Ток потребления, мА	Напряжение выхода, В	Погрешность, %
НЧ	1	100	0,5	± 20
ВЧ	465	100	0,5	± 10

ратора производят оценку работоспособности радиотехнических устройств, а также сопротивления постоянному току.

Технические характеристики прибора приведены в **табл.1**, частотные параметры – в **табл.2**, пределы измерения сопротивлений – в **табл.3**, пределы встроенного генератора – в **табл.4**.

Среднее входное сопротивление прибора составляет 20 кОм/В при измерении постоянного и переменного токов. Рабочая температура 10...35°C для Ц-4323 и -5...45°C для Ц-4323Т при относительной влажности до 80% для Ц-4323 и до 95% для Ц-4323Т, при температуре +30°C. Коэффициент модуляции частоты 465 кГц может быть в пределах 20...90%.

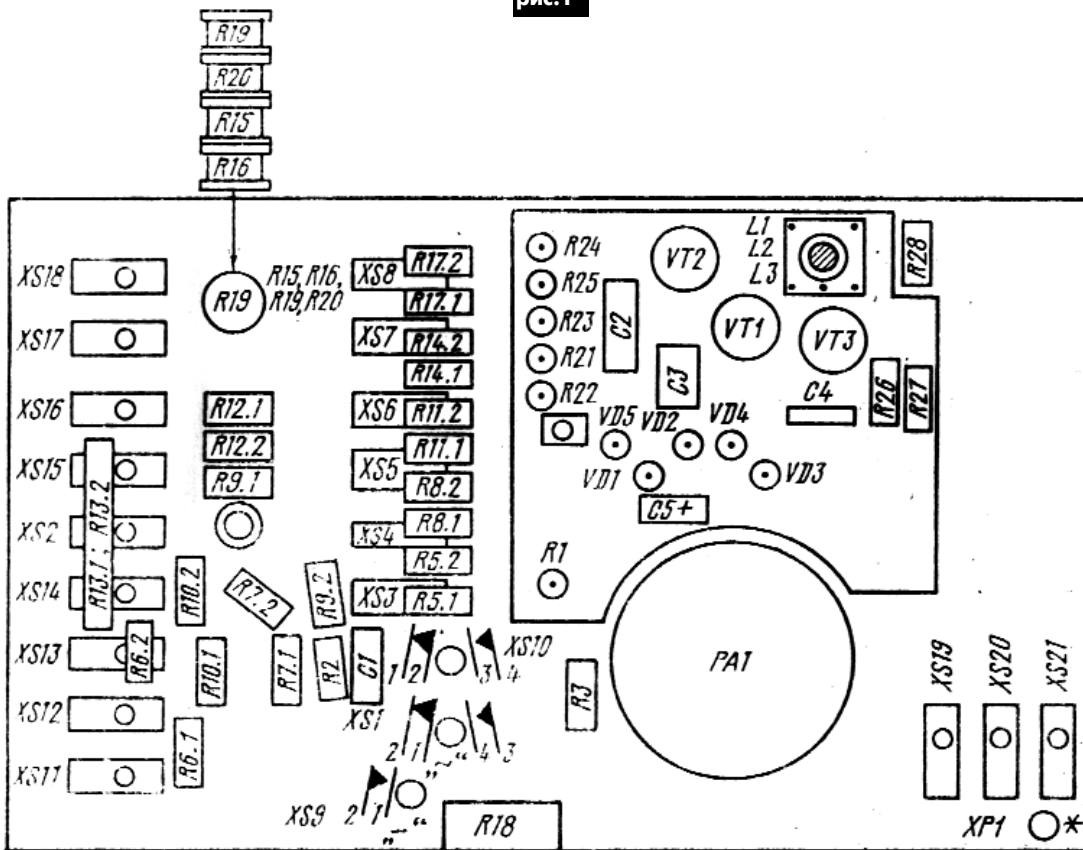
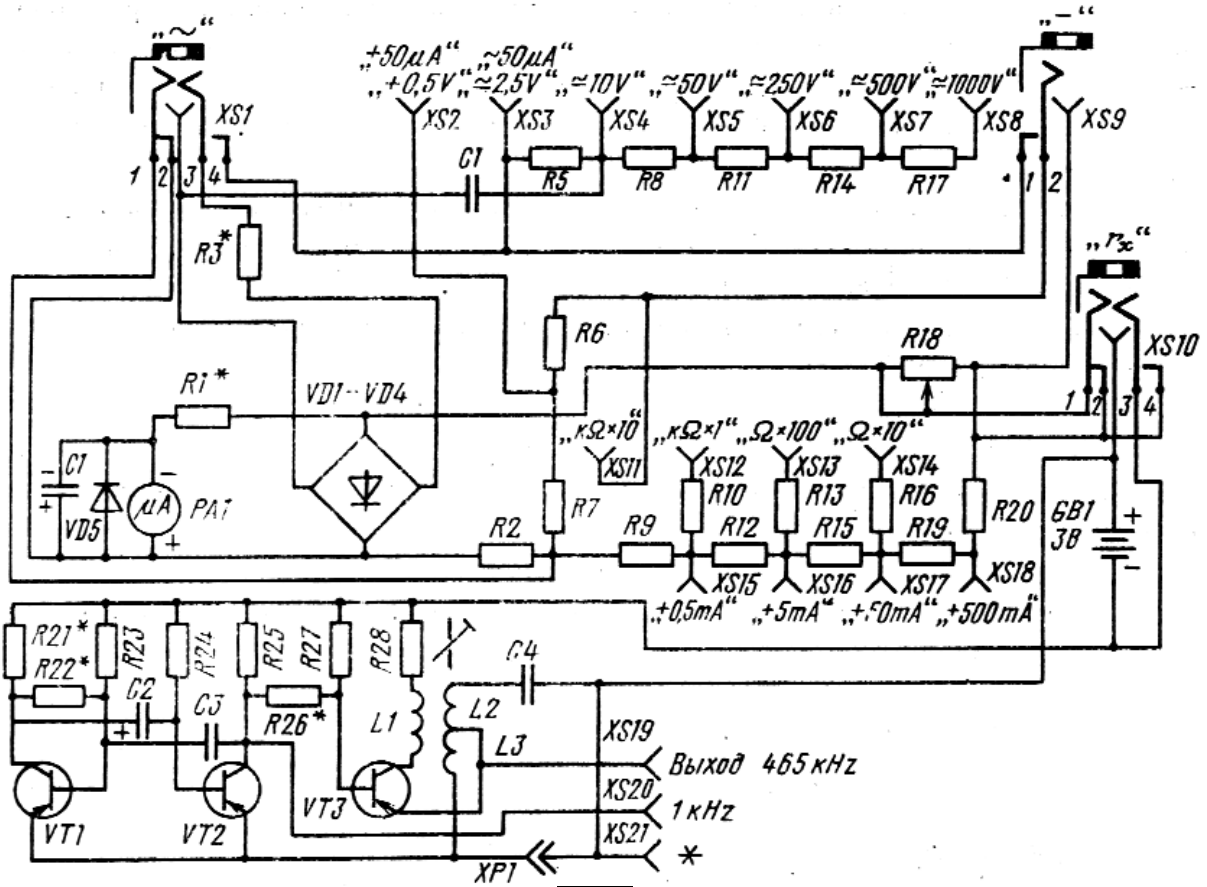
Магнитоэлектрический измерительный механизм на растяжках с внутрирамочным магнитом. Сопротивление рамки 160...200 Ом с током полного отклонения 50 мкА. Резистор R1 служит для регулировки прибора после ремонта при измерении на постоянном токе, а R3 – на переменном токе. Остальные данные приведены в **табл.5**. Принципиальная схема прибора показана на **рис.1**, размещение элементов – на **рис.2** (конденсатор C1 может отсутствовать).

Таблица 5

Позиционное обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
<i>Резисторы</i>			
R1*	МЛТ-0,5-2,4 кОм $\pm 5\%$	1	
R2	МЛТ-0,5-20 кОм $\pm 5\%$	1	
R3*	МЛТ-0,5-20 кОм $\pm 5\%$	1	
R5	МЛТ-0,5-75 кОм $\pm 5\%$	2	Суммарное сопротивление 150 $\pm 1,5$ кОм
R6	МЛТ-0,5-20 кОм $\pm 5\%$	2	Суммарное сопротивление 40 $\pm 0,4$ кОм
R7	МЛТ-0,5-3 кОм $\pm 5\%$	2	Суммарное сопротивление 6 $\pm 0,06$ кОм
R8	МЛТ-0,5-560 кОм $\pm 5\%$ МЛТ-0,5-240 кОм $+5\%$	1 1	Суммарное сопротивление 800 ± 8 кОм
R9	МЛТ-0,5-15 кОм $\pm 5\%$ МЛТ-0,5-3 кОм $\pm 5\%$	1 1	Суммарное сопротивление 18 $\pm 0,18$ кОм
R10	МЛТ-0,5-3 кОм $\pm 5\%$ МЛТ-0,5-390 Ом $\pm 5\%$	1 1	Суммарное сопротивление 3,39 $\pm 0,034$ кОм
R11	МЛТ-0,5-2 МОм $\pm 5\%$	2	Суммарное сопротивление 4 $\pm 0,04$ МОм
R12	МЛТ-0,5-1,5 кОм $\pm 5\%$ МЛТ-0,5-300 Ом $\pm 5\%$	1 1	Суммарное сопротивление 1,8 $\pm 0,018$ кОм
R13	МЛТ-0,5-300 Ом $\pm 5\%$ МЛТ-0,5-24 Ом $\pm 5\%$	1 1	Суммарное сопротивление 324 $\pm 3,2$ Ом
R14	МЛТ-0,5-3 МОм $+5\%$ МЛТ-0,5-2 МОм $\pm 5\%$	1 1	Суммарное сопротивление 5 $\pm 0,05$ МОм
R15	180 $\pm 1,8$ Ом, провод ПЭМС 0,1	1	
R16	30 $\pm 0,1$ Ом, провод ПЭМС 0,4	1	
R17	МЛТ-0,5-8,2 МОм $\pm 5\%$ МЛТ-0,5-1,8 МОм $+5\%$	1 1	Суммарное сопротивление 10 $\pm 0,1$ МОм
R18	СПЗ-3гМ-15-22 кОм $+20\%$	1	
R19	18 $\pm 0,18$ Ом, провод ПЭМС 0,4	1	
R20	2 $\pm 0,02$ Ом, провод ПЭМС 0,4	1	
R21*	МЛТ-0,5-10 кОм $\pm 10\%$	1	
R22	МЛТ-0,5-10 кОм $+10\%$	1	
R23	МЛТ-0,5-10 кОм $+10\%$	1	
R24	МЛТ-0,5-2-кОм $\pm 10\%$	1	
R25	МЛТ-0,5-33 Ом $+10\%$	1	
R26*	МЛТ-0,5-20 кОм $+10\%$	1	
R27	МЛТ-0,5-22 кОм $+10\%$	1	
R28	80 ± 3 Ом ПЭМС 0,1	1	
<i>Конденсаторы</i>			
C1	КД-10 пФ	1	Применяется при необходимости
C2	К50-9-2,0 мкФ $+10\%$	1	
C3	К74-0,15 мкФ $+10\%$	1	
C4	КСО-1-270 пФ $\pm 10\%$	1	
C5	К50-9-10,0 мкФ $\pm 10\%$	1	
<i>Индуктивности</i>			
L1	50 витков провода ПЭВ-1 0,1	1	
L2	40 витков провода ПЭВ-1 0,1	1	
L3	35 витков провода ПЭВ-1 0,1	1	
<i>Диоды</i>			
VD1-VD5	КЦ521Г	5	
<i>Транзисторы</i>			
VT1, VT2	П41	2	Замена МП15
VT3	П403	1	Замена П401, П402, П416

* - подбирается при настройке

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ



Принципиальные схемы канального кондиционера LT-B2861CL/HL, LT-B3661CL/HL фирмы LG

На **рис.1** показана электрическая
схема кондиционера, на **рис.2** – схема
пульта дистанционного управления.

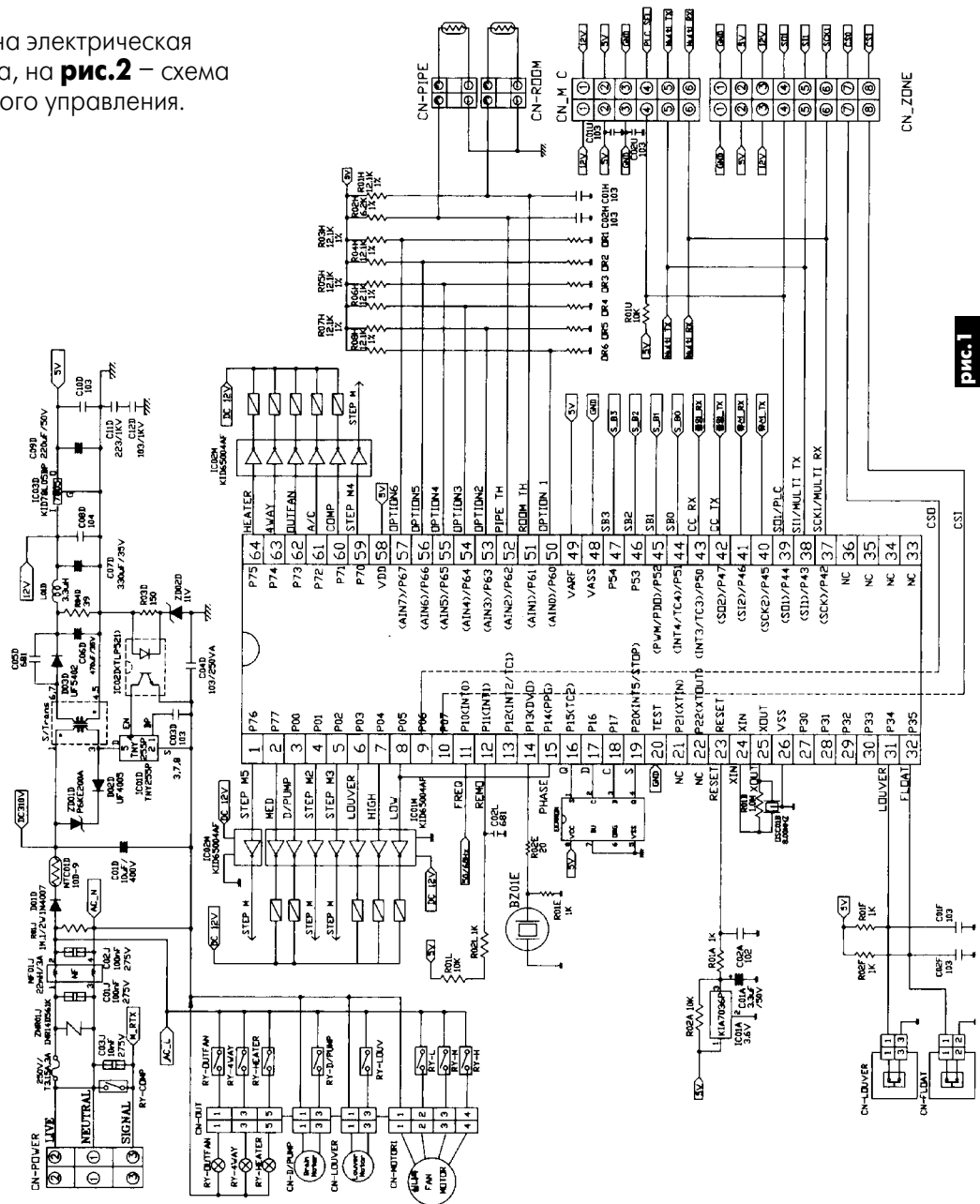
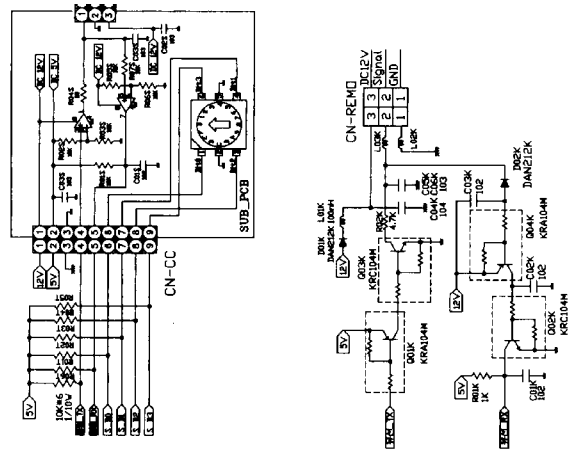


рис.1



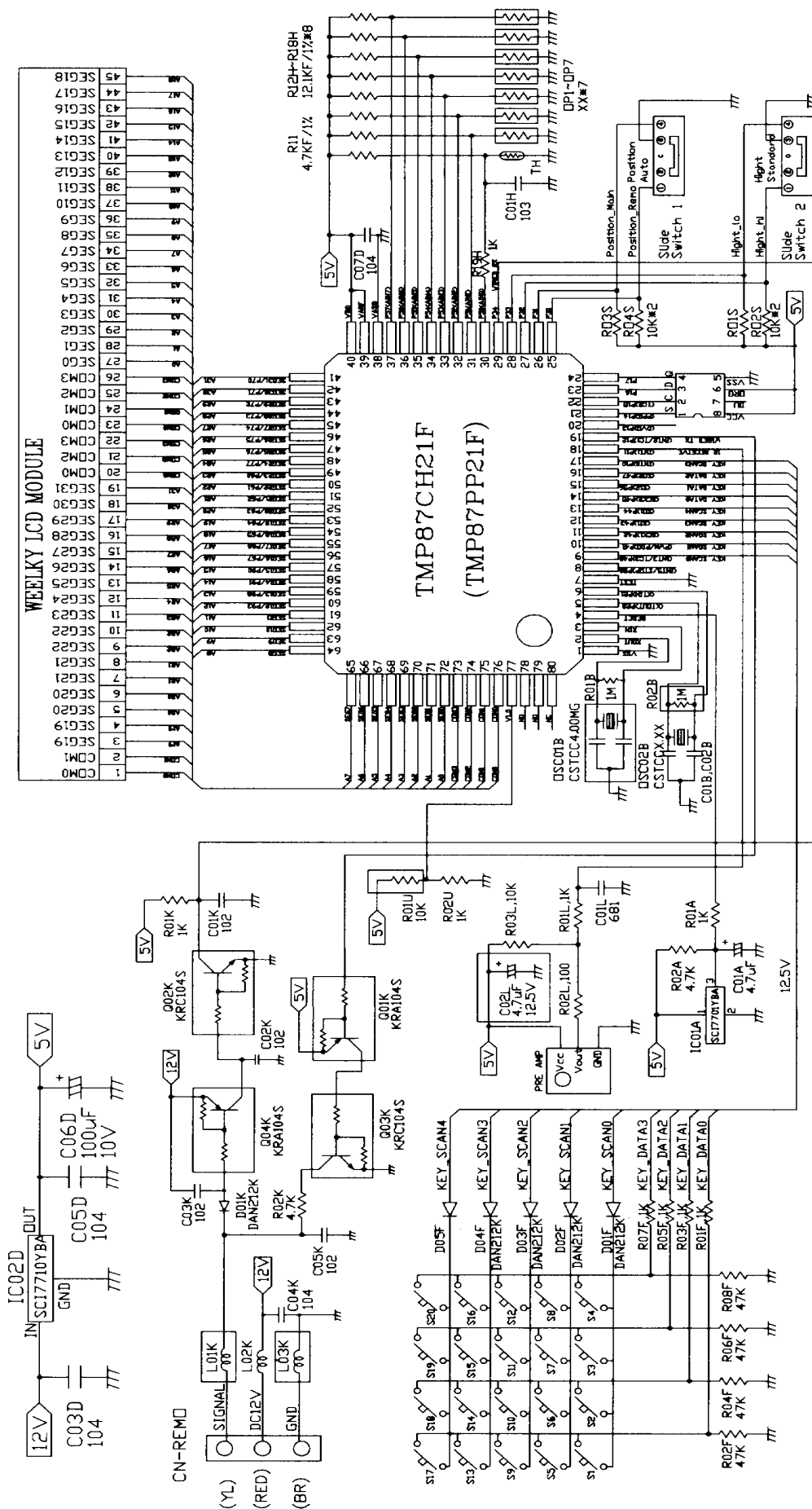


рис.2

Бытовые осевые вытяжные вентиляторы серии EDM

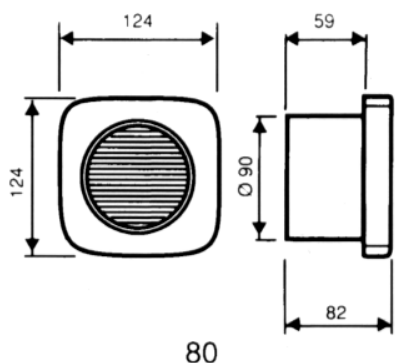


рис.1

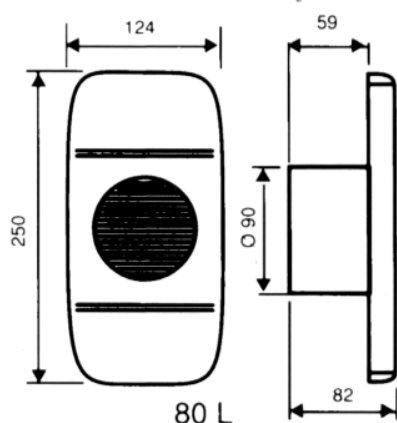
Серия осевых вытяжных вентиляторов состоит из четырех номинальных типоразмеров: 80, 100, 160 и 200. Серия специально предназначена для систем бытовой вентиляции, легкого монтажа и бесшумной работы. Производительность по вытяжке от 80 до 200 м³/ч. Серия идеально подходит для потолочного или настенно-

Таблица 1

Тип модели	Скорость, мин ⁻¹	Максимальная потребляемая мощность, Вт	Напряжение (50 Гц), В	Максимальная производительность, м ³ /ч	Уровень звукового давления, дБ	Масса, кг
EDM-80/80L	2500	13	220...240	80	33	0,4
EDM-80R/80RL	2500	13	220...240	80	33	0,4



80



80 L

рис.2

го монтажа, а также в системах вытяжной вентиляции с короткими воздуховодами. Вентиляторы могут дополняться различными комплектующими.

EDM-80/EDM-80L

Специально предназначены для вытяжки воздуха и влаги из туалетов, ванных комнат и других помещений, требующих вентиляции. Внешний вид вентилятора EDM-80/EDM-80L показан на рис.1. технические характеристики приведены в табл.1.

Буквы в обозначениях: R – наличие таймера, L – конфигурация со сменной решеткой, LR – модель L с таймером. Габаритный чертеж вентилятора показан на рис.2, варианты монтажа – на рис.3.

EDM-100

Модель предназначена для вытяжки воздуха и влаги из туалетов, ванных комнат и других помещений, требующих вентиляции. Внешний вид трех вариантов венти-



рис.4

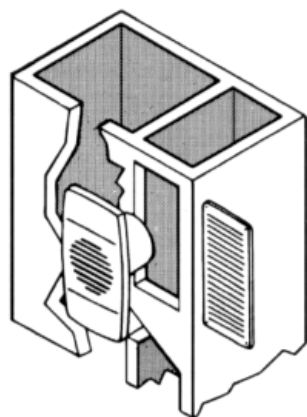


рис.3

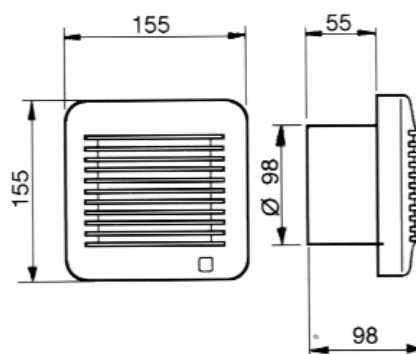


рис.5

Таблица 2

Тип модели	Скорость, мин ⁻¹	Максимальная потребляемая мощность, Вт	Напряжение (50 Гц), В	Максимальная производительность, м ³ /ч	Уровень звукового давления, дБ	Масса, кг
EDM-100	2450	13	230	95	40	0,48

Таблица 3

Особенности	EDM-100S	EDM-100T	EDM-100R	EDM-100H	EDM-100C	EDM-100CT	EDM-100CR	EDM-100EC	EDM-100CH	EDM-100M	EDM-100VM	EDM-100VMH
Неоновые сигнальные лампочки		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Таймер с фиксированным периодом		•				•						
Таймер с настраиваемым периодом			•				•	•				
Автоматический клапан обратного хода					•	•	•	•	•	•	•	•
Фотоэлемент								•				
Настраиваемый датчик влажности					•				•			•
Шнуровой выключатель					•				•	•	•	•
Адаптер для стекла										•	•	•
Внешняя решетка										•	•	•



рис.6

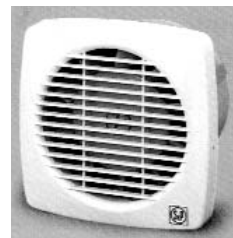


рис.7

Таблица 4

Тип модели	Скорость, мин ⁻¹	Максимальная потребляемая мощность, Вт	Напряжение (50 Гц), В	Максимальная производительность, м ³ /ч	Уровень звукового давления, дБ	Масса, кг
EDM-100S 12 В	2100	7	12	85	37	0,48
EDM-100C-12 В	2100	11	12	85	37	0,48

Таблица 5

Тип модели	Скорость, мин ⁻¹	Максимальная потребляемая мощность, Вт	Напряжение (50 Гц), В	Максимальная производительность, м ³ /ч	Уровень звукового давления, дБ	Масса, кг
EDM-160	2500	35	230	160	46	1
EDM-160R	2500	35	230	160	46	1

Примечание. Буква R означает настраиваемый таймер наработки

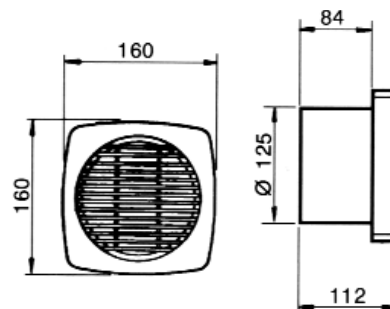


рис.8

Таблица 6

Тип модели	Скорость, мин ⁻¹	Максимальная потребляемая мощность, Вт	Напряжение (50 Гц), В	Максимальная производительность, м ³ /ч	Уровень звукового давления, дБ	Масса, кг
EDM-200	2500	25	220...240	180	46	0,9

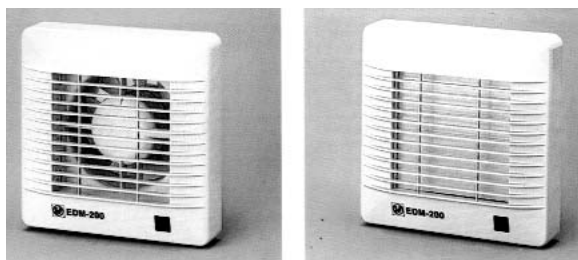


рис.9

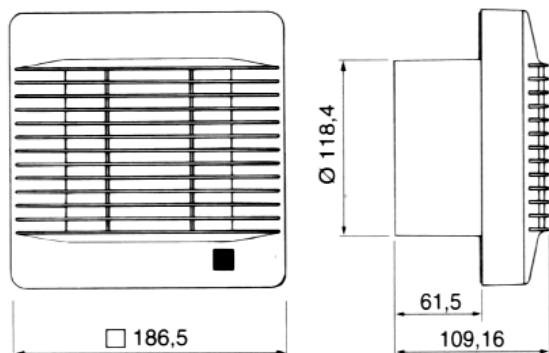


рис.10

лятора EDM-100 показан на **рис.4**, технические характеристики приведены в **табл.2**.

В **табл.3** приведены все разновидности модели EDM-100 с указанием их особенностей.

На **рис.5** показаны габаритные размеры вентилятора EDM-100.

Модель *EDM-100-12B* рассчитана на питание от переменного напряжения 12 В. В комплект поставки входит трансформатор СТ-12/14 230 В/12 В. Внешний вид модели EDM-100-12B показан на **рис.6**. Габаритные размеры те же, что и на **рис.5**. Технические характеристики EDM-100-12B приведены в **табл.4**.

Модель *EDM-100C* дополнительно имеет автоматический клапан обратного хода и неоновую сигнальную лампочку индикации.

EDM-160

Модель предназначена для вытяжки воздуха и влаги из туалетов, ванных комнат и других помещений, требующих вентиляции. Внешний вид модели EDM-160 показан на **рис.7**, габаритные размеры – на **рис.8**, технические характеристики приведены в **табл.5**.

EDM-200

Модель предназначена для вытяжки воздуха и влаги из туалетов, ванных комнат и других помещений, требующих вентиляции. Внешний вид модели EDM-200 показан на **рис.9**, габаритные размеры – на **рис.10**, технические характеристики приведены в **табл.6**.

Проверяем трансформаторы и катушки индуктивности

А.П. Кашкаров, г. Санкт-Петербург, Россия

При ремонте радиоэлектронной аппаратуры бывает необходимо быстро проверить дискретные компоненты устройства. Когда все возможные версии неисправности отработаны и оказались неэффективны, остается обратиться пристальное внимание на трансформаторы и катушки индуктивности.

Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы проверяют визуально или на обрыв с помощью омметра. Простой метод проверки намоточных катушек индуктивности и трансформаторов на предмет обрыва выполняют омметром в режиме измерения сопротивления. Для обнаружения короткозамкнутых витков внутри катушки рекомендуется схема, показанная на **рис. 1**.

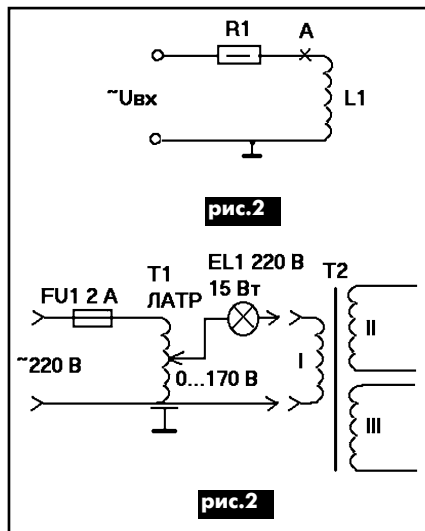
На выходе генератора синусоидальных колебаний устанавливают частоту 1 кГц и подают сигнал амплитудой 5 В через резистор R1 на проверяемую обмотку L1. Сопротивление ограничительного резистора зависит от амплитуды сигнала генератора, которую выбирают в зависимости от параметров проверяемой катушки L1. При амплитуде выходных импульсов генератора 5 В сопротивление резистора выбирают в пределах 1 кОм. Напряжение на обмотке L1 в точке А контролируют с помощью осциллографа. Появление дифференцированных импульсов в точке А указывает на наличие в обмотке катушки короткозамкнутого витка. Такой метод показал себя эффективным

и доступным в обычной домашней лаборатории.

На практике часто возникают отказы трансформаторов, причем из-за короткого замыкания вторичных обмоток возникает опасность поражения электрическим током. Конечно, проверять обмотки трансформаторов на пригодность можно и визуально, например, если из трансформатора при включении идет дым и присутствует специфический запах гари, причем не важно, сколько в нем исправных обмоток и какой характер неисправности, потому что такой трансформатор использовать в дальнейшем нецелесообразно. Однако, если отсутствуют визуальные признаки неисправности, существует альтернативный метод. Предлагаемый ниже второй метод проверки позволяет обнаружить в силовом трансформаторе короткозамкнутые обмотки.

На первичную обмотку T2 с автотрансформатора T1 через лампу накаливания EL1, мощность которой 15...25 Вт (она приблизительно должна соответствовать половине мощности испытуемых силовых трансформаторов), подают переменное напряжение от 0 до 170 В.

При первом включении выходное напряжение автотрансформатора должно быть установлено на "0". После этого в собранном по схеме **рис. 2** устройстве выходное напряжение автотрансформатора плавно доводят до максимального значения (150...170 В). В качестве автотранс-



форматора используют промышленный ЛАТР 220/170-50-20 или другой аналогичный.

На этом этапе проверки, при исправном тестируемом трансформаторе T2, индикаторная лампа EL1 не должна светиться. Если лампа EL1 все же загорелась, то во вторичной (вторичных) обмотке имеется короткозамкнутые витки. Подтверждением этому будет отсутствие изменения или незначительное изменение в силе накала лампы EL1.

Для силовых трансформаторов с несколькими обмотками производят проверку каждой вторичной обмотки.

ЗАПУСК ТРЕХФАЗНОГО ДВИГАТЕЛЯ БЕЗ ФАЗОСДВИГАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

В.М. Палей, г. Чернигов

Предлагаемый способ не новый, а скорее хорошо забытый старый и заключается в том, что для запуска двигателя его вал раскручивают в рабочем направлении. Двигатель малой мощности легко запустить, крутанув вал рукой. На вал двигателя большой мощности наматывают шнурок, потянув за который придают ему вращение. Не смотря на простоту у такого способа есть свои преимущества: не требуется никаких дополнительных устройств (кроме шнурка для мощного двигателя), направление вращения может быть любым. Но в этом случае следует иметь в виду, что если двигатель работает вообще без фазосдвигающих устройств, его полезная мощность на валу снижается. Кроме того, при перегрузке двигатель останавливается, и требуется его перезапуск, что ограничивает область применения предлагаемого способа. Однако в домашних условиях небольшой вентилятор на рабочем месте, заточной станок для правки бытовых режу-

щих инструментов (точило) успешно работают с таким запуском. Если потребуется проверить мощный электродвигатель, а трехфазной сети нет, то этот вариант вполне устроит. Минутное дело. При этом двигатель с короткозамкнутыми витками таким способом не запустится. Для уменьшения пускового тока мощных машин следует сначала дернуть за веревочку и, не зевая, подать питание.

Так можно запускать как тихоходные, так и высокооборотные двигатели, и только после запуска нагружать.

Довольно часто при включении пускового конденсатора емкостью, выбранной из расчета 1 мкФ на 10 Вт мощности, тихоходный двигатель перегревается даже на "холостом ходу". В этом случае емкость конденсатора приходится уменьшать настолько, что его эффективность становится едва ощутимой. В такой ситуации предлагаемый способ тоже себя оправдывает.

Некоторые нюансы параметрических стабилизаторов

В.Б. Ефименко, г. Киев

Сколько уже написано про источники питания, однако практически все материалы посвящены конкретным схемотехническим решениям. Общие принципы и идеи аккуратно остаются за "кадром", впоследствии это приводит к появлению множества элементарных ошибок и неточностей в новых схемах.

Схема, показанная на **рис.1**, является типовой. Для повышения коэффициента стабилизации стабилизатора его желательно питать стабильным током. Такой вариант практически исключает пульсации напряжения на стабилизаторе вследствие падения напряжения на внутреннем статическом и динамическом сопротивлении стабилизатора. Резистор в цепи истока полевого транзистора переводит этот транзистор в режим стабилизации тока, создавая некоторое заданное смещение напряжения между истоком и затвором. Напомню, что полевой транзистор с изоляцией затвора р-п-переходом закрывается, когда напряжение на затворе относительно истока станет (по модулю) меньше напряжения отсечки данного транзистора. Поэтому найдется некоторое значение тока I_i через резистор R_i , при котором напряжение затвор-исток полевого транзистора $U_{зи}$ даст эту же самую величину тока I_i , и система стабилизируется. График зависимости тока стока полевого транзистора с р-п-переходом от напряжения на затворе относительно истока показан на **рис.2** и очень напоминает часть параболы. Математически этот процесс можно представить примерно так:

$$I_i = f(U_{зи}) = f(I_i * R_i),$$

где f – некоторая функция зависимости тока истока (стока) от определенных параметров. Таким образом, структу-

ра из резистора и полевого транзистора представляет собой источник стабильного тока (ИСТ), питающий стабилизатор. Однако следует помнить, что минимальный ток ИСТ нужно выбирать из соображений:

$$I_{min} = I_{min.ст} + I_{внеш} + [(I_{min.ст} + I_{внеш})/5],$$

где I_{min} – минимальный ток ИСТ,

$I_{min.ст}$ – минимальный паспортный ток стабилизатора,

$I_{внеш}$ – токи внешних цепей, питаемых ИСТ.

Варианты включения транзисторов различной структуры в качестве ИСТ для транзистора с р-п-переходом и р-каналом показаны на **рис.3**, для транзистора с р-п-переходом и п-каналом – на **рис.4**.

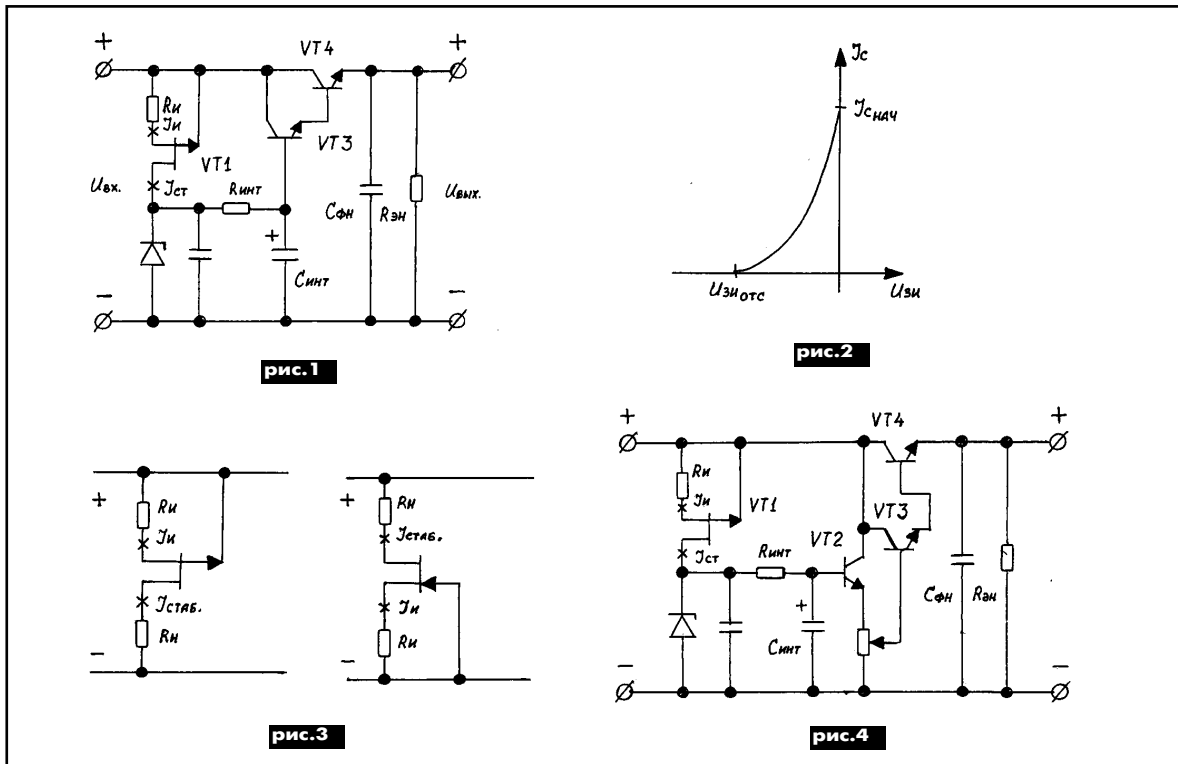
Максимальный ток ИСТ в большинстве случаев определяется начальным током стока транзистора с р-п-переходом. Максимальный ток, отбираемый внешними нагрузками и стабилизатором, не должен превышать максимального тока стока транзистора ИСТ. Поэтому при выборе типа транзистора ИСТ, количества транзисторов в составном транзисторе и как следствие базового тока V_{T3} не следует выходить за указанные рамки:

$$I_{с.нач} > I_{ст} + I_{внешн},$$

где $I_{с.нач}$ – начальный ток стока полевого транзистора, $I_{ст}$ – ток, протекающий через стабилизатор, не менее и не более указанных в паспорте значений.

$I_{внешн}$ – ток, отбираемый внешними нагрузками, в данном случае равный току базы V_{T3} при максимальном токе нагрузки +20%.

Любой нелинейный элемент, работающий на изломе вольт-амперной характеристики (ВАХ), сильно шумит. Причиной



этого является нестабильность параметров потенциально-го барьера, созданного в полупроводнике, и взаимозависимость его параметров с параметрами протекающего через этот барьер тока. Стабилитрон не является исключением, именно поэтому настоятельно рекомендую шунтировать его безындуктивным конденсатором (например, керамическим) емкостью 0,1...1,0 мкФ. Далее на схеме приведена RC-цепочка, предназначенная для плавного увеличения напряжения и тока в нагрузке, параметры которой можно приближенно рассчитать по общеизвестной формуле, описывающей постоянную времени в таких цепях:

$$T = R_{\text{инт}} \cdot C_{\text{инт}},$$

где T – постоянная времени цепи в секундах,

$R_{\text{инт}}$ – сопротивление балластного резистора этой цепи в омах,

$C_{\text{инт}}$ – емкость конденсатора этой цепи в фарадах.

Рассчитывать емкость электролитического конденсатора следует после того, как рассчитано сопротивление резистора $R_{\text{инт}}$ RC-цепи. Дело в том, что базовая цепь составного транзистора (иногда еще его называют транзистором Дарлингтона) потребляет некоторый вполне определенный ток. Сопротивление $R_{\text{инт}}$ рассчитывают по закону Ома:

$$R_{\text{инт}} < U_{\text{ст}} / I_{\text{б}},$$

где $R_{\text{инт}}$ – величина сопротивления резистора в омах,

$U_{\text{ст}}$ – напряжение стабилизации стабилитрона в вольтах,

$I_{\text{б}}$ – ток базы транзистора VT3 в амперах при максимальном токе в нагрузке и, следовательно, максимальном токе эмиттера транзистора VT4.

Для подобных цепей следует учитывать внутреннее сопротивление полностью заряженного конденсатора (как правило, электролитического, имеющего довольно большие токи утечки), в результате чего совместно с RC-цепочкой оказывается включен резистивный делитель напряжения. Если при малых значениях сопротивления резистора RC-цепочки внутренним сопротивлением полностью заряженного конденсатора можно пренебречь, то при величинах сопротивления того же резистора более мегаома внутреннее сопротивление электролитического конденсатора начнет сильно влиять на параметры RC-цепи.

Далее следует составной транзистор эмиттерного повторителя. Довольно точно его параметры можно рассчитать, зная максимальный ток, потребляемый нагрузкой:

$$I_{\text{э}} = I_{\text{б}} + I_{\text{б}} \cdot h_{21\text{э}},$$

где $I_{\text{э}}$ – ток эмиттера,

$I_{\text{б}}$ – ток базы,

$h_{21\text{э}}$ – коэффициент усиления транзистора по току (коэффициент передачи тока транзистора).

Приведенная формула справедлива для одного транзистора. Для транзисторов, образующих составной, данную формулу следует изменить, рассчитывая токи транзисторов от нагрузки. При этом напряжения, падающие на эмиттерных переходах транзисторов, следует складывать. Следовательно, напряжение на нагрузке приближенно описывается формулой:

$$U_{\text{н}} = U_{\text{ст}} - U_{\text{бэ}1} - U_{\text{бэ}2} \dots - U_{\text{бэ}N},$$

где $U_{\text{н}}$ – напряжение на нагрузке,

$U_{\text{ст}}$ – напряжение на стабилитроне (в данном случае),

$U_{\text{бэ}}$ – падение напряжения на переходе база-эмиттер транзистора.

Для большей плавности включения напряжения на нагрузке, между плюсовым выводом электролитического конденсатора RC-цепи и базой первого транзистора можно включить резистор (в разрыв цепи). В таком включении резистор станет преобразователем напряжения в ток. Элементы $S_{\text{фн}}$ и $R_{\text{эн}}$ являются фильтром помех в нагрузке и эквива-

лентом нагрузки соответственно. Они не являются обязательными элементами, но желательны для улучшения качества работы системы.

Схема с возможностью регулировки выходного напряжения показана на **рис.5**. Как видно, она практически полностью идентична схеме, показанной на рис.1.

Здесь в цепь базы транзистора VT3 введен буферный каскад на транзисторе VT2.

Сделано это для того, чтобы исключить влияние изменения отбираемого из цепи стабилитрона тока на напряжение стабилизатора. При этом сопротивление переменного резистора $R_{\text{рег}}$ рассчитывают из соображений, что при полном его сопротивлении должен обеспечиваться ток базы VT3, достаточный для обеспечения максимального тока в нагрузке, т.е. по той же самой методике, что и $R_{\text{инт}}$ в схеме, показанной на рис.1:

$$R_{\text{рег}} = U_{\text{пит}} / I_{\text{б}} = U_{\text{пит}} \cdot (1 + h_{21\text{э}}) / I_{\text{э}},$$

где $R_{\text{рег}}$ – сопротивление переменного резистора в омах,

$U_{\text{пит}}$ – напряжение питания схемы в вольтах,

$I_{\text{б}}$ – ток базы транзистора VT3 в амперах,

$h_{21\text{э}}$ – коэффициент усиления транзистора VT3,

$I_{\text{э}}$ – ток эмиттера транзистора VT3 в амперах.

Все последующие ссылки в формулах относятся к транзистору VT2.

Итак, сопротивление резистора интегратора $R_{\text{инт}}$:

$$R_{\text{инт}} = U_{\text{ст}} / I_{\text{б}} = [U_{\text{ст}} \cdot (1 + h_{21\text{э}})] / I_{\text{э}}.$$

Помня о том, что при линейном режиме работы токи в транзисторе связаны соотношением:

$$I_{\text{б}} = I_{\text{э}} / (1 + h_{21\text{э}}),$$

рассчитывают ток эмиттера транзистора так:

$$I_{\text{э}} = U_{\text{ст}} / R_{\text{рег}} = I_{\text{б}} (1 + h_{21\text{э}}).$$

Ток базы транзистора:

$$I_{\text{б}} = U_{\text{ст}} / [R_{\text{рег}} \cdot (1 + h_{21\text{э}})].$$

Теперь можно рассчитать сопротивление резистора-интегратора $R_{\text{инт}}$:

$$R_{\text{инт}} < U_{\text{ст}} \cdot R_{\text{рег}} \cdot (1 + h_{21\text{э}}) / U_{\text{ст}} = R_{\text{рег}} \cdot (1 + h_{21\text{э}}).$$

Все приведенные расчеты обеспечивают достаточную точность при сохранении простоты методики, хотя и не рассматриваются отсечки и работа на границах режимов насыщения. При нехватке коэффициента усиления одного транзистора для обеспечения необходимого режима работы схемы, делайте составные транзисторы. Коэффициент усиления составного транзистора равен произведению коэффициентов усиления транзисторов, его составляющих. При этом не забывайте, что падение напряжения на переходе база-эмиттер для составного транзистора – сумма напряжений, падающих на всех транзисторах, его составляющих. Соответственно, необходимо корректировать напряжение смещения на базе, где это нужно. Все используемые в схеме транзисторы должны иметь максимальное обратное напряжение коллектор-эмиттер $U_{\text{кэ}}$ и коллектор-база $U_{\text{кб}}$ не менее чем на двадцать процентов выше напряжения питания данной схемы. Кроме того, внимательно относитесь к максимальной рассеиваемой на выходном транзисторе VT4 мощности. Ее рассчитывают по формуле:

$$P = (U_{\text{пит}} - U_{\text{н}}) / I_{\text{н}}.$$

Не допускайте нагрева мощного транзистора выше +90°C, так как это сильно снижает надежность и долговечность каскада. Сам кремниевый кристалл может работать при температуре до +125°C, однако мало кто учитывает тепловое сопротивление корпуса транзистора. Перепад температур запросто может составить 30°C. Из этих соображений выбирают радиатор соответствующей площади.

Сварка пластмасс с помощью нагревателя

В.Ф. Яковлев, г. Шостка, Сумская обл.

Любителю-практику приходится изготавливать корпуса для своих конструкций. При изготовлении корпуса из пластмассы лучше делать это с помощью сварки. Сварка производится с помощью нагревателя, представляющего собой V-образный наконечник из нихрома. Для получения прочного сварочного шва необходимо выдержать температурно-тепловой режим. Для этого необходим регулятор мощности, электрическая схема которого показана на **рисунке**.

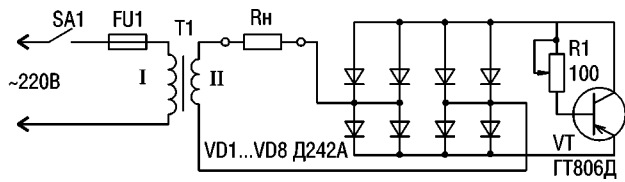
Регулятор мощности содержит понижающий трансформатор Т1, выпрямитель на диодах VD1–VD8, регулятор на транзисторе VT1 и резисторе R1, включенном в диагональ выпрямительного моста. Переменным резистором R1 регулируют нагрев наконечника Rн в широких пределах.

Детали. Трансформатор ТС-180 (от старых ламповых телевизоров). Удаляют все обмотки, кроме сетевых, наматывают вторичную обмотку 2x8 витков проводом Ø2,2 мм.

Нагрузка Rн – V-образный наконечник из нихрома Ø1,2...1,5 мм, закрепленный на теплостойком изоляционном материале, снабженный удобно рукояткой.

Диоды VD1–VD8 типов Д242А, Д246А, Д247 подбирают с близкими значениями прямого падения напряжения.

Транзистор VT1 типа ГТ806А–ГТ806Д, П210В установлен на радиаторе площадью 25 см².



Резистор R1 типа ПП3-12.

Эксплуатация. Если температура наконечника на несколько градусов больше – пластмасса горит, если ниже – не плавится. Свариваемые детали стыкуют с зазором не более миллиметра. Нагретый наконечник вводят между кромками и перемещают вдоль них. Кроме поступательного движения вдоль шва, наконечник для качественного перемешивания и прогрева материала перемещают вверх-вниз так, что траектория его движения напоминает синусоиду. Затем шов проваривают с обратной стороны. При сварке встык или под углом необходимо создать нужное давление. Для этого необходимо на расплавленную массу давить стержнем-давилкой, изготовленной из металла сечением 3x5 мм и длиной 100 мм с удобной рукояткой. Этим достигается прочность шва, приближающаяся к прочности основного материала.

Ответы на вопросы А.Л. Шаня

(Продолжение. Начало см. в Э 5/2005)

Н.П. Горейко, В.С. Стовец, г. Ладыйин, Винницкая обл.

Вопросы Шаня А.Л., за которые мы благодарны, оказались "резонансными": ответы нужны многим "практикам", но такой "мелочью" не хотят заниматься теоретики.

Мы обратили еще раз внимание на проблему зарядно-пусковых устройств, особенно на их блоки управления.

На **рис. 15,а** показана схема порогового элемента, которая обеспечивает нормальное напряжение заряда кислотной аккумуляторной батареи:

схему удобно настраивать на пороговое напряжение в интервале (13...15) В (желательно летом заряжать батарею до 13,4 В, а зимой – до 14,2 В);

схема хорошо согласуется как с блоком (рис.5), так и с другими источниками тока;

схема обладает триггерным эффектом: между порогам включения и выключения реле существует определенный интервал, поэтому отсутствует "дребезг" контактов, а количество срабатываний реле сравнительно небольшое.

Двухкаскадный усилитель постоянного тока выполнен на транзисторах VT1, VT2, входной сигнал формируется цепочкой делителя напряжения R5R1R2R3 и пороговым элементом VD1, ключевой режим работы схемы формируется замыканием (размыканием) резистора R5 контактной парой одного из выходных реле К1. Питание входного делителя напряжения осуществляется через фильтр VD4C1, при этом "выбросы" напряжения бортовой сети автомобиля, неизбежные при пуске двигателя, сохраняются на конденсаторе С1 и способствуют "закрыванию" схемы. Такой алгоритм работы блока управления пусковым током способствует смягчению аварийных режимов. Рассмотрим подробнее работу схемы и порядок ее настройки.

Схема питается от клемм аккумуляторной батареи через фильтр VD4C1, который при резком кратковременном "прова-

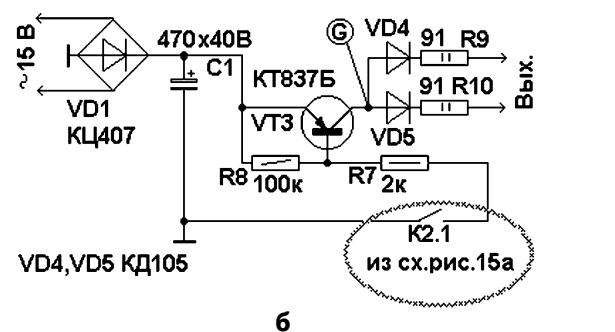
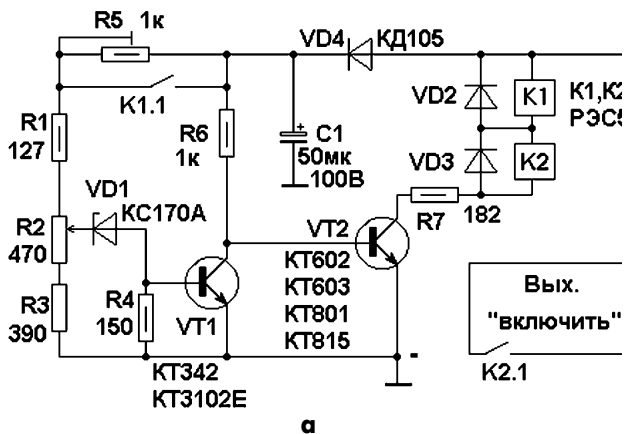


рис. 15

ле” бортового напряжения поддерживает его величину на входном делителе. На выход схемы не проходит импульс включения. Таким образом, схема не выдает команду на подачу тока к аккумулятору. Если же “провал” напряжения не будет очень кратковременным, то конденсатор С1 успеет немного разрядиться на элементы входного делителя. Снижение входного напряжения приведет к срабатыванию выходных реле.

При “малом напряжении” (аккумулятору нужна подпитка током) выходные реле включены. В схему входного делителя напряжения входят три резистора: R1, R2 и R3 (резистор R5 зашунтирован контактной парой К1.1). Разумеется, мы должны отрегулировать R2 так, чтобы повышение напряжения выше 13,4 В (лето) и 14,2 В (зима) привело к выключению подпитки аккумулятора, т.е. обесточиванию реле К1 и К2. Разумно будет установить движок R2 в верхнее (по схеме) положение, что соответствует выключению пускового устройства при низком напряжении. Только после этого, медленно вращая регулировочный винт многооборотного подстроечного резистора R2, можно повышать напряжение выключения схемы до необходимого значения.

При “большом напряжении” (аккумулятору не требуется подпитка от внешнего источника тока) выходные реле обесточены, в схему входного делителя напряжения включены четыре резистора: R5, R1, R2 и R3 (резистор R5 не шунтируется контактной парой К1.1). В этом случае перемещением движка R5 влево (по схеме) необходимо добиться включения схемы при напряжении 9...11 В. Напряжение включения пускового устройства 9 В взято из инструкций к некоторым промышленным устройствам, а 11 В – от желания владельца “облегчить муки аккумулятора”.

Вышеописанную настройку необходимо выполнить несколько раз, запитав блок от регулируемого стабилизатора напряжения 9...18 В. Контроль срабатывания выходных реле можно осуществить с помощью омметра. Производить настройку несколько раз необходимо для того, чтобы человек лучше освоил настройку схемы, смог зарисовать направления вращения движков резисторов и соответствующие им изменения напряжения. Термин “вращать движок резистора вправо по схеме” следует понимать так: “вправо по нарисованному на принципиальной схеме положению движка”, т.е. к точке “плюс конденсатора С1”. Конкретное направление вращения зависит от установленного типа подстроечного резистора (и от того, как он смонтирован на плате).

В первом каскаде блока для обеспечения четкой работы схемы установлен маломощный транзистор с большим коэффициентом усиления по току. В выходном каскаде установлен сравнительно мощный транзистор, который в данной схеме нагружен током всего несколько миллиампер. Резистор R7 ограничивает ток в цепи обмоток реле до приемлемой величины. Примененные реле являются герконовыми (герметические контакты запаяны в стеклянную капсулу; эти контакты обладают магнитными свойствами, на капсулу надета намагничивающая при прохождении тока катушка). Они обеспечивают сотни тысяч гарантированных быстрых срабатываний. Выходные контакты герконовых реле нельзя нагружать большими токами, особенно включать в цепи постоянного тока с катушками индуктивности. Контакты таких реле выгодно подключать к слаботочным участкам схемы, содержащих резисторы. Быстрота срабатывания таких реле позволяет хорошо поддерживать величину напряжения в тиристорных регуляторах. Мощность выходного транзистора позволяет включить в его коллекторную цепь обмотку реле с потреблением тока до 200...500 мА (при этом придется уменьшить сопротивление R6 до 250 Ом). Любое электромагнитное реле, питаемое транзистором, обязательно нужно шунтировать обратно включенным диодом (VD2, VD3) для защиты транзистора от выхода из строя в момент разрыва тока в обмотке реле.

На **рис. 15,6** (это сильно упрощенная схема рис.5 из [4]) показано согласование порогового элемента с регулятором больших выпрямленных токов. Цепи плавного регулирования тока на основе логики удалены, от схемы остались цепи питания

и один выходной транзистор. Контакты выходного реле К2.1 через резистор R7 питают цепь базы выходного транзистора током 5...10 мА. Этот ток усиливается транзистором, и через R9, R10 питаются управляющие электроды тиристоров источника тока. При разрыве контактов реле цепь базы шунтируется резистором R8, транзистор закрывается, снимается управление тиристорами. При использовании схемы в режиме пуска, когда кратковременно требуется отдача максимальной мощности, можно обойтись без регулировки выпрямленного тока. Автоматическая подача и отключение пускового тока обеспечит режим стабилизации напряжения как в нормальном режиме, так и при включении стартера.

На **рис. 16** показан монтаж порогового устройства со стороны деталей. В схеме применены подстроечные многооборотные резисторы типов СП5-2 и СП3-39. При наличии резисторов других типов придется изменить рисунок дорожек. Выходные реле установлены на отдельной небольшой плате (такая плата была в наличии). Место на плате позволяет установить реле других типов.

На **рис. 17** показан вид платы со стороны токоведущих дорожек. Расстояния между отверстиями монтажа не критичны, кроме точек подсоединения переменных сопротивлений. Переменные резисторы могут быть другого типа, поэтому фото платы без деталей не приводим.

Схема работает надежно и точно. Желательно настраивать пороги срабатывания на уровне 10 и 14 В, чтобы реле срабатывало меньшее количество раз и, в то же время, не сильно нагружалась аккумуляторная батарея.

На **рис. 18** показана схема порогового элемента для зарядно-пусковых устройств, в которой опорный стабилитрон запитан достаточно большим током для устранения погрешностей напряжения при слаботочном режиме. Во входном делителе есть определенные трудности для подключения стабилитрона: при

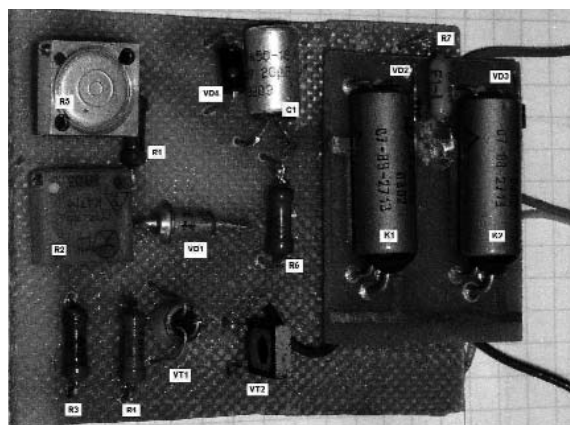


рис. 16

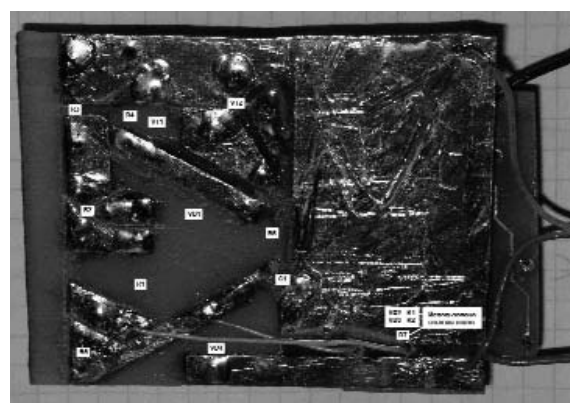


рис. 17

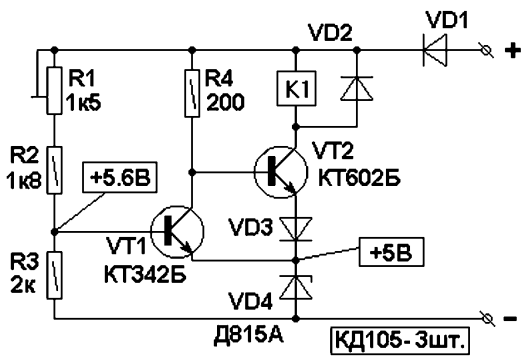


рис. 18

малых питающих напряжениях возможен режим прохождения недопустимо малого тока через стабилитрон, при этом не все экземпляры стабилитронов работают стабильно, а при больших напряжениях ("холостой ход" зарядного устройства) возможен перегруз стабилитрона и базовой цепи входного транзи-

стора. В данном случае включен опорный диод VD4 в цепи эмиттеров транзисторов, поэтому он запитан достаточным для точной работы током. Входной делитель образован R1, R2, R3, подстроечный резистор R1 включен последовательно с ограничительным резистором R2, чтобы избежать подачи большого тока в цепь базы VT1 при нулевом сопротивлении R1 (в процессе наладки). Напряжение на опорном диоде равно примерно 5 В (в связи с разбросом параметров стабилитронов и резисторов необходимо наличие подстроечного резистора R1). На базе VT1 напряжение примерно на 0,6 В выше (в усилительном режиме работы). Таким образом, напряжение выхода делителя (= напряжение базы VT1) равно 5,6 В. Регулировкой R1 устанавливают соответствие этих напряжений при напряжении батареи 13...14,5 В.

Внимание! Напряжения указаны для облегчения наладки, поиска ошибки в схеме. Работу схемы проверяют не по напряжению базы, а по срабатыванию выходного реле.

Литература

4. Горейко Н.П., Стовец В.С. Блок регулирования больших выпрямленных токов//Электрик. – 2004. – №8. – С.12–15.

(Продолжение следует)

Возвращаясь к напечатанному

Е.Л. Яковлев, г. Ужгород

Действительно, часто приходится возвращаться к уже опубликованным материалам. Подчас причиной этому является появление новых идей, но бывает и необходимость устранения ошибок, своих или чужих.

Так, в [1] на рис. 1 и рис. 2 автор привел схемы промышленных фонарей (рис. 1,а и рис. 2,а соответственно). Вероятно, обе схемы зарисованы им по "живым" образцам. Однако в таком виде они не могут обеспечить индикацию работы, так как светодиод никогда не будет "светить". Если на рис. 2 автором была лишь перепутана полярность светодиода, то на рис. 1 неправильно указано место его включения. Это видно как на рисунках, так и на "живых" образцах.

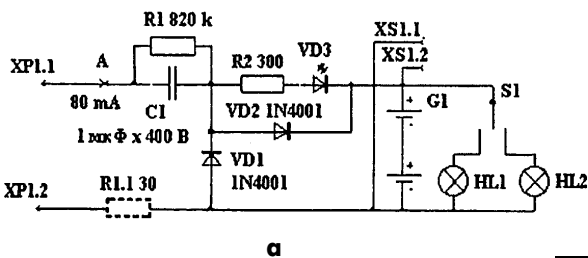
Исправленные в соответствии с задумкой производителя схемы показаны на рис. 1,б и рис. 2,б.

Кроме того, слишком малые габариты свинцового аккумулятора фонаря вызывают сомнение в столь большой величине его емкости (1 Ач), указанной в статье.

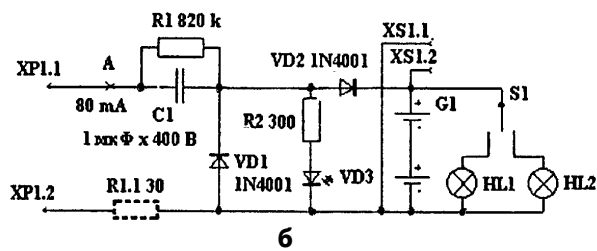
В целом указанная статья, как и ей предшествующие [2, 3], безусловно, заинтересуют читателей и расширят их кругозор.

Литература

1. Елкин С.А. Фонарик с востока//Электрик. – 2004. – №7. – С.13–14.
2. Елкин С.А. Маленькие секреты аккумуляторного фонарика//Электрик. – 2002. – №1. – С.10–12.
3. Горейко Н.П. Средний секрет фонарика//Электрик. – 2002. – №7. – С.9.

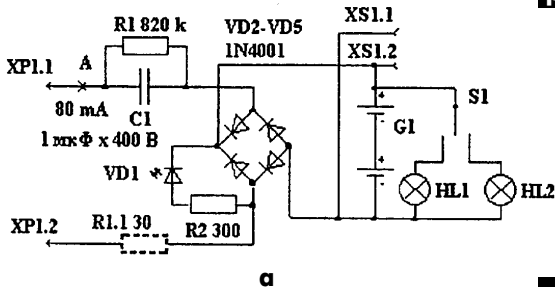


а

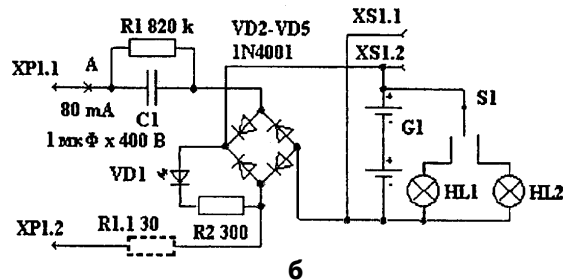


б

рис. 1



а



б

рис. 2

Ответ автора

С.А. Елкин, г. Житомир

Благодарен Евгению Леонидовичу Яковлеву за комментарии к статье [1]. Приношу свои извинения за допущенные неточности.

Действительно, в схемах рис. 1 и рис. 2 имеются неточности – светодиод (напряжение “зажигания” 1,6...1,8 В) не будет светиться, так как он в прямом направлении шунтирован падением напряжения на кремниевом диоде, равном 0,7 В.

Неточности вызваны моей невнимательностью, а также возможной “фантазией неизвестного сборщика”, поскольку схемы по мере попадания аккумулятора фонарика (АКФ) в ремонт перерисовывались с конкретных экземпляров АКФ и не повторялись практически. Думаю, всем известно, что в дешевой бытовой аппаратуре встречаются любые “фокусы”, например опьяненные мной в [2].

К тому же, вполне естественно, что в ремонт попадают уже неисправные экземпляры АКФ, чаще всего с “пробитыми” элементами, что увеличивает вероятность появления ошибки. Именно поэтому во всех ремонтируемых АКФ схемы с неточностями сравнивались с уже ранее срисованными, исправные радиокомпоненты не заменялись, а зарядное устройство (ЗУ) АКФ переделывались по уже отработанным схемам (по рис. 3 и рис. 4) статьи [1] с применением деталей с известными электрическими параметрами. Это не противоречит общему алгоритму статьи: если вышли из строя элементы, переделайте схему на компонентах с известными параметрами по приведенным (рис. 3 и рис. 4) проверенным схемам. Схемы рис. 1 и рис. 2 были приведены к сведению как не очень надежная схемотехника, поскольку во всех АКФ был дефект ЗУ.

В схемах, откорректированных оппонентом, и в “задумке” схемотехники изготовителей, свечение светодиода есть. Однако по логике работы они все же предназначены не для получения свечения светодиода, а для индикации зарядного процесса. Их опубликование (возвратившись к напечатанному) на предмет дискуссии вряд ли целесообразно, так как в них есть существенные недостатки: бесполезное ответвление части зарядно-

го тока только на индикацию подключения АКФ к сети, что приводит к уменьшению зарядного тока (на значение тока через светодиод) ЗУ, а следовательно, и к увеличению времени зарядки аккумулятора (АК). Кроме того, в них в связи с тем же ответвлением тока возникает и асимметрия амплитуд зарядных импульсов. Именно поэтому они, на мой взгляд, вряд ли могут быть рекомендованы для повторения.

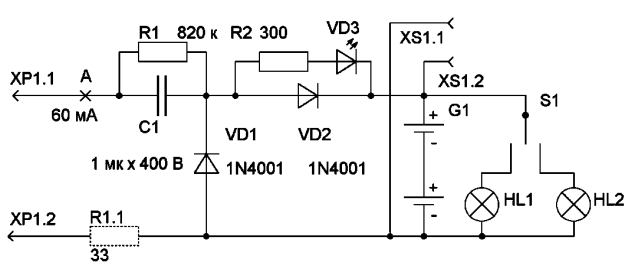
Что касается сомнений оппонента по типу АК, то для свинцового (комментарии) АК по моему мнению, он достаточно легок (по весу). В моей статье оговорено, что тип неизвестен и что есть съемная резиновая пробка. Например, китайские свинцовые АК емкостью 4 Ач в фонарях с двумя 6-ваттными ЛДС имеют большой вес и конструктивно не имеют никаких пробок, т.е. полностью герметичны.

Измерения емкости АК проводились на всех экземплярах АКФ, попадавших в ремонт, что естественно, ведь дальнейшая работа АКФ – часть имиджа ремонтника. Практические измерения подтверждают емкость от 0,5 до 1 Ач. Кроме того, все экземпляры АК этого типа, попадавшие в ремонт, имеют некоторую отдачу по емкости даже после полного разряда до 2 В: эффективно отдают некоторое количество энергии по истечении 1...2 дней после разряда, что не наблюдается в других типах АК.

Наверное, это подзаряжаемые гальванические элементы, хотя, как известно из классической электрохимии, щелочной элемент имеет ЭДС 1,2 В, “сухие” гальванические элементы – 1,5 В, кислотные – 2,1 В, а здесь во всех экземплярах ровно 4 В с двух банок.

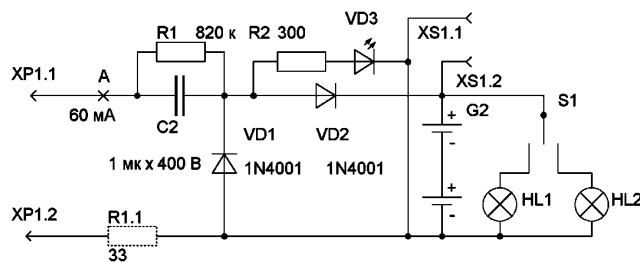
Литература

1. Елкин С.А. Фонарик с востока // *Электрик*. – 2004. – №7. – С. 13–14.
2. Елкин С.А. Sunga с Малой Арнаутской // *Электрик*. – 2002. – №10. – С. 5.

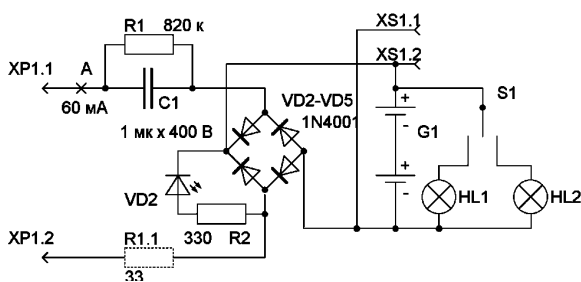


было

рис.1

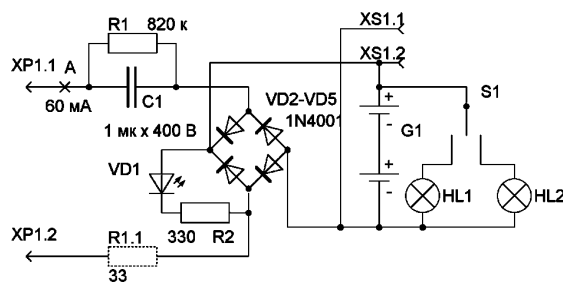


стало



было

рис.2



стало

Генератор иллюзорного тепла. Кому он нужен? Часть первая

Л.П. Фоминский, академик РАЕН, г. Черкассы

Уже более десяти лет не утихают споры вокруг сверхдлинных теплогенераторов (СТГ), выработка тепловой энергии в которых превышает количество электрической или механической энергии, подводимой к этим устройствам извне. Существует мнение о том, что в этих устройствах работает холодный ядерный синтез (ХЯС), о чем я уже писал в своих публикациях в журнале "Электрик" и сетовал на то, что академическая наука, вместо того, чтобы скрупулезно изучать такие устройства, огульно называет все это направление лженаучным. Поэтому вопрос о протекании в СТГ реакций ХЯС продолжает оставаться спорным. Но при работе СТГ осуществляется и другое интересное физическое явление, которому тоже можно найти полезные применения. Оставим спорный вопрос о ХЯС и обсудим это второе явление.

В первой книге [1] по СТГ, которые генерируют тепловой энергии больше, чем потребляют электрической для своей работы, назывался, помимо холодного ядерного синтеза (ХЯС), еще один возможный источник дополнительного тепла, генерируемого в них. Это тепло, выделяющееся при объединении молекул воды в ассоциаты – кластеры. Природная вода на 50%, а то и больше, состоит из таких ассоциатов. При нагревании и кипячении воды ассоциаты частично распадаются на молекулы, поэтому в водяном паре их меньше, но тоже много. Когда пар конденсируется, то снова образуются ассоциаты и выделяется много тепла конденсации за счет высвобождения энергии связи между молекулами воды при возникновении таких связей. И вот в книге [1] я предположил, что при работе кавитационно-вихревых теплогенераторов в их воде образуются дополнительные межмолекулярные связи, что приводит к выделению дополнительной теплоты в количестве до 2 эВ на каждую такую связь.

Достаточно объединиться в ассоциаты всего 10% молекул воды, чтобы выделилось тепло, необходимое для нагрева всей воды до кипения. И все это тепло содержится в скрытом виде в начальной воде, дефицита которой у нас пока нет.

С водой после этого ничего плохого не случится, так как че-

рез некоторое время после выхода из теплогенератора эта вода теряет свои особые свойства и вновь становится обыкновенной. При этой релаксации в воде разрываются возникшие дополнительные межмолекулярные связи. А поскольку на разрывание связей затрачивается энергия, то вода будет самопроизвольно охлаждаться без обмена теплом с окружающей средой. То есть происходит как бы изменение удельной теплоемкости C воды: в СТГ она уменьшается до величины C_1 , в результате чего температура воды там повышается без изменения ее теплосодержания. После выхода из теплогенератора теплоемкость воды постепенно восстанавливается до нормального значения C_0 , в результате чего температура воды со временем самопроизвольно уменьшается до исходной величины без обмена теплом с окружающей средой.

Проверку правильности этих гипотез об обратимом изменении теплоемкости воды в СТГ я смог осуществить лишь в начале 2004 г. Мы в фирме Т.Г. Шевченко изготовили роторный СТГ по чертежам, опубликованным в книге [2]. Ротор приводился во вращение электродвигателем с установленной мощностью 11 кВт.

При испытаниях теплогенератора, осуществленных при помощи Р.М. Грузмана, А.Р. Хабрахманова и Н.В. Глухова в московском ЗАО "Вентиляция, водоснабжение и теплоснабжение", частично описанных в [3], в него подавалась водопроводная вода из теплоизолированной поролоном бочки емкостью 200 л (рис. 1 и рис. 2). Выходящая из теплогенератора вода возвращалась по шлангу в ту же бочку. Керосиновыми стеклянными термометрами и манометрическим термометром ТПП-100Эк-М1-УХЛ4 измерялась температура воды в бочке, а также в шлангах у входа и выхода теплогенератора. Расход воды через СТГ измерялся счетчиком расхода воды типа СВК 15-3, установленным на шланге подачи воды в теплогенератор, расход электроэнергии – трехфазным электронным счетчиком "Меркурий 230-А".

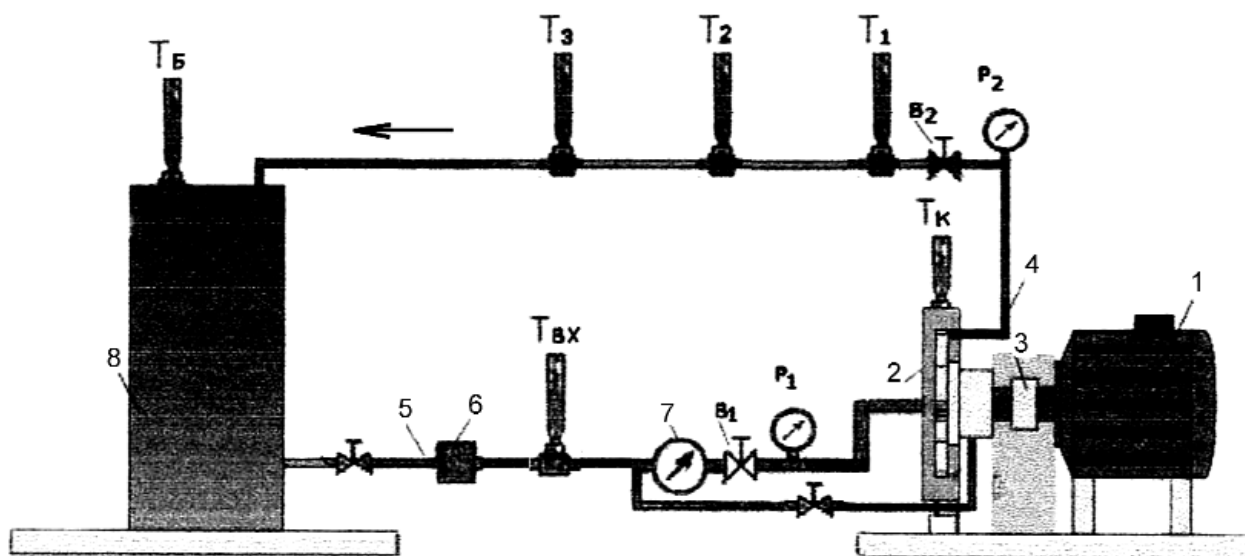


рис. 1

Температуру нагрева воды в теплогенераторе легко можно было регулировать, изменяя вентилем расход воды через теплогенератор. После включения теплогенератора в первые 5 минут его работы измерения не проводили до прогрева теплогенератора и шлангов. А затем засекали время и показания счетчиков расхода электроэнергии и воды. Кроме того, показания этих счетчиков и всех термометров снимали через каждые 3 минуты работы теплогенератора.

Первоначально не ставилась задача выявления изменения величины удельной теплоемкости воды, а осуществлялись только испытания теплогенератора.

Например, воду, имеющую начальную температуру в бочке $T_1 \approx 20^\circ\text{C}$, нагревали с помощью теплогенератора, многократно прокачивая ее по описанному замкнутому контуру бочка – теплогенератор, пока вода в бочке не нагреется до температуры $T_2 \approx 85^\circ\text{C}$. Скорость нагрева ее в бочке достигала 50°C в час. В конце такого прогона из теплогенератора выходила уже кипящая вода.

Как уже рассказывалось в [3], по измерениям в этих экспериментах разности температур воды на входе и выходе теплогенератора (достигавшей 20°C), а также расхода воды через него ($1 \dots 2 \text{ м}^3/\text{ч}$) и затрат электроэнергии по показаниям электросчетчика, эффективность нагрева воды в теплогенераторе достигала 3. Мы радовались, но нас смущали и огорчали измерения теплосодержания в бочке, куда поступала из теплогенератора нагретая вода. По этим измерениям эффективность ненамного отличалась от единицы. Думали, это происходит потому, что бочка быстро остывает из-за теплообмена с окружающей средой.

Улучшили ее теплоизоляцию, теплоизолировали все шланги и сам теплогенератор. При этом наши рационализаторы перенесли стеклянный термометр с выхода теплогенератора в другую точку шланга – подальше от теплогенератора, чтобы не давать термометр (рис.3).

Но все это мало улучшило результаты теплоизмерений в бочке. А вот результаты измерений эффективности нагрева воды, вычисляемой по разности ее температуры на входе и выходе теплогенератора и расходу воды через него, вопреки нашим ожиданиям не улучшились, а наоборот ухудшились. Теперь эффективность составляла всего лишь 1,4...1,5 вместо прежней тройки. Долго думали, гадая, почему так ухудшилась работа теплогенератора, пока я не вспомнил о своей старой гипотезе об уменьшении удельной теплоемкости воды при обработке ее в такого рода устройствах и самопроизвольном постепенном возвращении ее к прежней нормальной величине после выхода из них. Ведь теперь у нас термометр, измеряющий температуру воды, выходящей из теплогенератора, был расположен почти на полтора метра дальше от него, чем прежде. Поэтому вода к термометру шла от теплогенератора на секунду-две дольше, чем раньше. Неужели релаксация теплоемкости воды происходит так быстро?

Для проверки установили на отводящем шланге не один, а три термометра через каждые полметра. Еще один термометр (T_K) установили на металлическом корпусе статора теплогенератора. Результаты измерений ими температуры при работе теплогенератора в высокотемпературном режиме приведены в **таблице**.

Не следует особенно удивляться тому, что температура корпуса теплогенератора T_K оказалась выше температуры кипения воды при нормальных условиях. Ведь в этих экспериментах давление воды в теплогенераторе регулировалось вентилем на его выходе в пределах от 0 до 3 атм. А кипение воды между ротором и статором данного СТГ является, по-видимому, необхо-

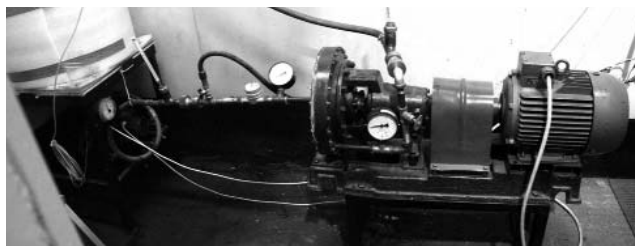


рис.2

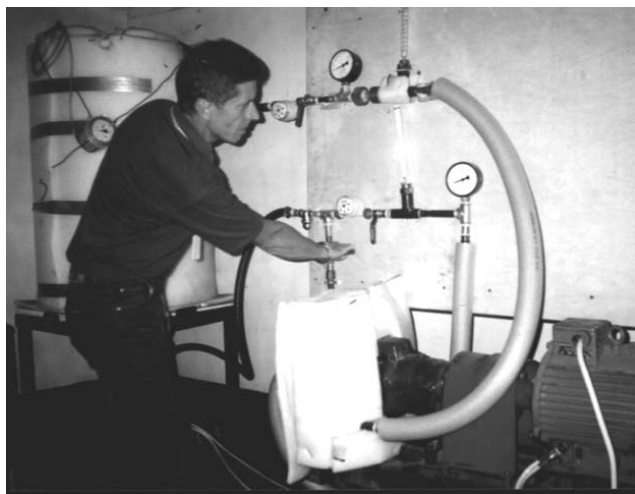


рис.3

димым условием его сверхединичности. При закипании воды там образуется множество парагазовых пузырьков, которые обуславливают, во-первых, сильную кавитацию, во-вторых, превращение жидкой среды в пенную, в которой скорость звука в сотни раз меньше, чем в жидкости, а потому и вероятность рождения ударных волн от кавитации повышается в сотни раз. Подробнее об этом рассказано в [2].

Результаты описанного эксперимента доказывают, что в кавитационно-вихревом теплогенераторе удельная теплоемкость воды C действительно существенно уменьшается, что ведет к самопроизвольному повышению температуры воды в нем без затрат энергии на это извне. После выхода этой воды из теплогенератора ее удельная теплоемкость постепенно, но довольно быстро возрастает (релаксирует) до нормальной величины C_0 , что ведет к самопроизвольному снижению температуры воды без отдачи тепла от нее в окружающую среду.

Этот эксперимент четко и просто объяснил, почему разные исследователи получали разные, противоречащие друг другу результаты испытаний таких СТГ. Одни уверяли, что достигли эффективности 5 и большей, другие с возмущением восклицали, что, купив такой теплогенератор и испытав его у себя, убедились, что его эффективность едва-едва превышает единицу, если вообще превышает. Теперь нам понятно, что те, кто продавали теплогенератор, размещали термометр поближе к выходу теплогенератора, а покупатели, не догадываясь об этой особенности, измеряли температуру воды далеко от выхода теплогенератора, а то и вообще в баке, куда поступала нагретая вода.

Казалось бы, что результаты описанного эксперимента показали отсутствие преимуществ нагрева воды в такого рода СТГ перед обычными электрическими котлами, ибо насколько она "сверхединично" нагреется в теплогенераторе, настолько же остынет после выхода из него, и при подведении баланса мы получим эффективность, равную единице. Если отнестись к этому скептически, то можно подумать, что "сверхединичные" теплогенераторы оказались генераторами иллюзорного избыточно-

$T_{\text{вх}}, ^\circ\text{C}$	$T_K, ^\circ\text{C}$	$T_1, ^\circ\text{C}$	$T_2, ^\circ\text{C}$	$T_3, ^\circ\text{C}$
62	140	95	85	80
$T_{\text{вх}}$ – температура воды на входе в теплогенератор				

го тепла! Горячие, а не греют. Ибо насколько такой теплогенератор будет согревать воздух комнаты возле себя в одном ее углу больше, чем обычный ТЭН, настолько выходящая из него вода потом охлаждает этот воздух в другом углу комнаты, отбирая все избыточное тепло обратно.

Руководство ЗАО "ВВТ", конечно же, огорчилось, узнав о таких результатах экспериментов, а я, к их удивлению, не унывал. Я всегда радуюсь, когда открываю что-то новое для себя. Ведь до этого не слыхивал, чтобы у воды без ее замерзания, а наоборот, при нагревании, могла так сильно уменьшаться ее удельная теплоемкость. Это только у льда она в 2 раза меньше, чем у жидкой воды. Похоже, что это научное открытие. И бросился искать в литературе, не было ли известно такое физическое явление раньше. Поскольку я предсказал это явление еще в 2000 г. в книге [1], то надеялся, что буду его первооткрывателем.

Когда в январе 2000 г. книга [1] вышла из печати, никто из читателей не обратил тогда внимание на эту гипотезу, изложенную в ней. Читателей, как и меня тогда, больше интересовал другой возможный источник дополнительного тепла в СТП – реакции ХЯС. Я даже не удосужился тогда измерить теплоемкость воды, выходящей из тестируемого теплогенератора.

И вот в 2005 г. узнаю, что как раз в те дни, когда в 2004 г. мы проводили в Москве описанные эксперименты, в Санкт-Петербурге заместитель директора ОАО "Техприбор" Е.Ф. Фурмаков делал доклад [4] на международном Конгрессе-2004 на тему "Фундаментальные проблемы естествознания и техники"

о сходных своих экспериментах по измерению уменьшения удельной теплоемкости "механоактивированной" в СТП воды и ее последующей релаксации. В докладе имеются ссылки на книгу [1], значит, Фурмаков ее читал.

Он использовал роторный теплогенератор, похожий на описанные в книге [2], с ротором турбинного типа и электродвигателем мощностью 5,5 кВт. Вход теплогенератора он подключил к крану городского водопровода, а выход – к теплообменнику с калориметром, откуда вода поступала далее в резервуар-отстойник.

При испытаниях теплогенератора в его рабочую камеру подавалась порция водопроводной воды с температурой $T_1 \approx 20^\circ\text{C}$, нагревалась в ней до температуры $T_2 \approx 55^\circ\text{C}$, после чего поступала в теплообменник, где за время $\tau \approx 1,5$ мин отдавала часть своего тепла калориметру, охлаждаясь при этом до температуры $T_3 \approx 25^\circ\text{C}$, а затем сбрасывалась в теплоизолированный отстойник. Через 10 мин после сброса вода в отстойнике самопроизвольно охлаждалась до температуры $T_4 = (12-15)^\circ\text{C}$.

"Эффективность теплогенератора в этом эксперименте, вычисляемая Фурмаковым как отношение измеренного количества тепла, переданного теплообменником калориметру в течение заданного времени, к измеренной энергии, потребляемой электродвигателем за то же время, существенно превышала единицу", – писал автор доклада.

(Продолжение следует)

Типы кондиционеров воздуха

(По материалам сайта <http://www.eurosv.ru>)



рис. 1



рис. 2



рис. 3



рис. 4



рис. 5

Все системы кондиционирования воздуха можно условно разделить на бытовые кондиционеры и промышленные кондиционеры. К бытовым кондиционерам обычно относят кондиционеры малой и средней мощности (до 7 кВт), применяемые для охлаждения небольших помещений (до 80 м²). Рассмотрим типы бытовых кондиционеров.

Оконный кондиционер – это моноблок (рис. 1), который монтируется в оконный проем или тонкую стену. К недостаткам этого типа кондиционеров относится высокий уровень шума и отсутствие выбора места установки. Кроме того, он ухудшает освещенность помещения. Однако, благодаря низкому ценам, оконные кондиционеры по-прежнему имеют своего клиента. Во всем мире, кроме США, оконные кондиционеры постепенно уступают место сплит-системам.

Сплит-системы состоят из одного наружного (рис. 2) и одного внутреннего блоков. Они обладают целым рядом достоинств, среди которых высокая эффективность, низкий уровень шума, свобода выбора места внутреннего блока. Внутренний блок бывает настенным (рис. 3), канальным (рис. 4) и кассетным (рис. 5), а также потолочным, напольным и колонным. Нередко один и тот же внутренний блок может устанавливаться как в напольном, так и в потолочном положении. Наиболее распространены внутренние блоки настенного типа (85% среди сплит-систем): они дешевле других типов, к тому же в наиболее ходовом диапазоне мощностей (от 1,8 до 3,5 кВт) другие типы сплит-систем не выпускаются.

Сплит-системы кассетного и канального типов, на которые приходится 10% продаж, требуют для своей установки наличия подвесного потолка. Эти модели имеют высокую мощность и используются для больших помещений. Их главный плюс – возможность подмешивания свежего воздуха с улицы.

Сплит-системы потолочного (рис. 6) или напольного (рис. 7) типа чаще всего применяют там, где нет воз-



рис. 6



рис. 7



рис. 8



рис.9



рис.10



рис.11

возможности использовать системы настенного типа и отсутствует подвесной потолок. Классический пример – магазины с большой площадью остекления.

Сплит-системы колонного типа используют в помещениях большого объема, в которых нежелательно трогать стены и потолок (театры, музеи, холлы, рестораны).

Мультисплит-системы. При наличии более чем одного внутреннего блока сплит-система превращается в мультисплит-систему (рис.8). Как правило, такие кондиционеры имеют от двух до четырех (в редких случаях пять) внутренних блоков настенного типа, однако иногда встречаются мультисистемы с внутренними блоками канального, кассетного, напольного, потолочного типов или сочетающие блоки различных типов.

Основное достоинство мультисплит-систем по сравнению с обычными сплитами – уменьшение количества внешних блоков, что позволяет сохранить внешний облик зданий.

Мобильные кондиционеры. Их можно разделить на две группы. Во-первых, это мобильные моноблоки, связанные с улицей гибким гофрированным шлангом. Обычно его выводят в форточку, приоткрытое окно или дверь. Однако через эту щель легко попадает нагретый воздух с улицы, поэтому некоторые хозяева делают специальные заглушки в оконных рамах. Убрав их, можно вывести наружу шланг, через который удаляется нагретый воздух. Зимой заглушки закрываются, и мобильный кондиционер работает как обычный тепловентилятор. Иначе устроены мобильные сплит-системы, которые имеют как внутренний, так и внешний блок. Между собой они связаны гибким шлангом, в котором находятся фреоновые трубки и электрические коммуникации. Работа такого кондиционера практически не отличается от действия обычной сплит-системы, за исключением того, что мобильный кондиционер не требует монтажа (рис.9).

Чиллеры – это холодильные машины (рис.10), которые играют роль ключевого узла для промышленных и полупромышленных систем кондиционирования воздуха. Один такой агрегат способен обеспечить холодом огромные офисные здания.

Фанкойл. Как по внешнему виду, так и по своему устройству фанкойлы (рис.11) очень напоминают внутренние блоки сплит-систем. Только в качестве "внешнего блока" для фанкойлов выступает водоохлаждающая машина – чиллер, а вместо фреона используется вода. При наличии бойлера или чиллера с тепловым насосом система фанкойлов может применяться и для отопления.

Центральный кондиционер (рис.12). Его функции – очистка, предварительный нагрев или охлаждение уличного воздуха, который распределяется по помещениям с помощью системы воздуховодов. Как правило, для охлаждения воздуха центральный кондиционер использует воду, поступающую из чиллера. Чаще всего центральный кондиционер применяют совместно со схемой чиллер-фанкойлы в больших офисных зданиях, гостиницах, музеях, крупных государственных учреждениях.

Руф-топ – крышный моноблок (рис.13), размером от большого телевизора до легкового автомобиля. Руф-топ сам охлаждает или нагревает воздух и подает его по системе воздуховодов. Используется для охлаждения больших помещений (спортзалов, супермаркетов, кафе, вокзалов и аэропортов).

Прецизионные кондиционеры – это кондиционеры точного контроля параметров воздушной среды (рис.14). Применяют их в компьютерных залах, АТС и других местах, насыщенных дорогой электроникой. Кондиционеры этого типа могут круглый год поддерживать оптимальную температуру, влажность, чистоту и подвижность воздуха. Благодаря конструкционным особенностям, они на порядок надежнее бытовых кондиционеров и обеспечивают более высокую точность в поддержании заданной температуры.

VRV-системы (рис.15) положили начало новому направлению в развитии систем центрального кондиционирования. Отличаются они от традиционных наличием внешних и внутренних блоков, которые могут располагаться на расстоянии до 100 м друг от друга. Внутренние устройства могут быть самых различных типов: настенными, кассетными, канальными, напольными, потолочными, колонными. В качестве хладоносителя обычно используется фреон.

Наиболее современные разработки позволяют применять в рамках одной системы до 30–32 внутренних и 3–4 внешних блоков. Внешние блоки можно разместить на крыше, тем самым полностью сохранить архитектурный облик.



рис.12



рис.13



рис.14



рис.15

Интересные устройства из мирового патентного фонда

(Этот выпуск посвящен вентиляторам)

В патенте Франции 2854228 (2004 г.) описан **бесшумный блок вентилятора**. На **рис. 1** показан блок вентилятора 1, который расположен между основным потолком 3 и подвесным. На подвесном потолке установлен узел 9 для приема воздуха. Вся конструкция расположена в корпусе 2, который прикреплен к основному потолку 3. В корпусе 2 расположен собственно узел вентилятора 4, состоящий из электромотора 4а и крыльчатки 4б. На корпусе находятся впускные отверстия для воздуха 5 и выпускные 6, располагающиеся на боковых и нижних стенках 7 корпуса 2. Вся конструкция показана в разнятом по вертикали виде. Точки соединения конструкции показаны цифрой 8. Такое расположение вентилятора делает его незаметным и снижает уровень шума.

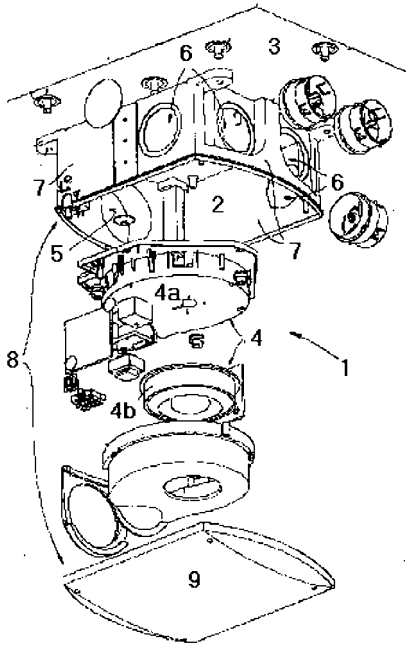


рис. 1

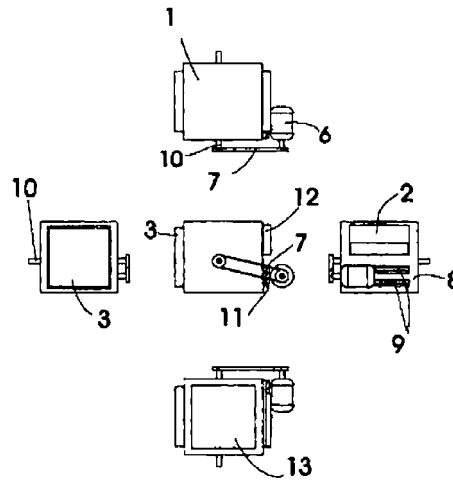


рис. 3

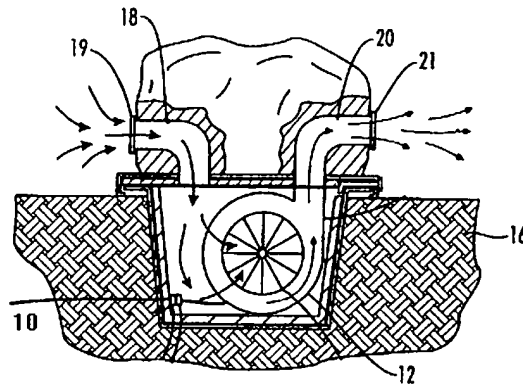


рис. 4

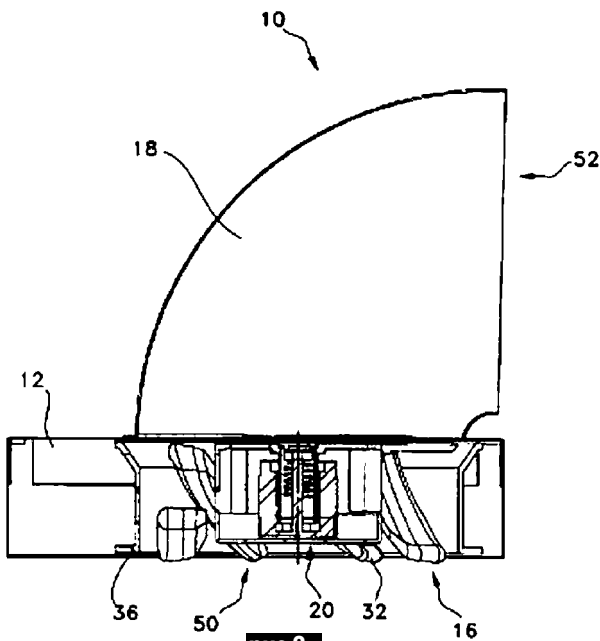


рис. 2

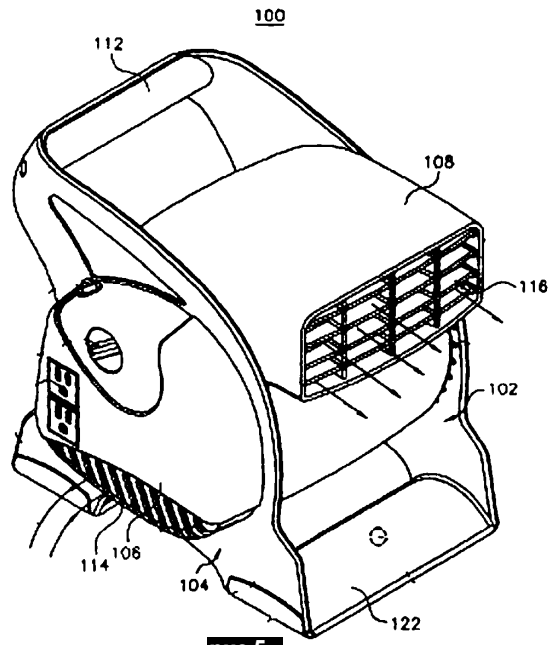
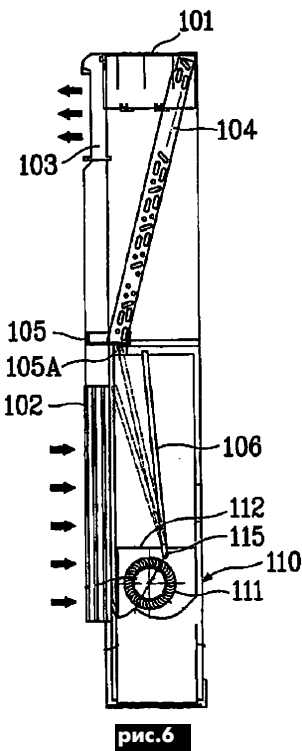


рис. 5



В патенте Канады 2447334 (2004 г.) описана **система вентиляции**. Система вентиляции 10 (рис.2) имеет вход 50 для забора воздуха и выход 52. Осевой вентилятор 16 расположен в корпусе 36 и включает в себя мотор 20 и лопасти 32. На общем корпусе 12 установлен ускоритель-дефлектор 18 для направления струи воздуха в нужном направлении. Система вентиляции разработана специально для ванной комнаты, хотя может использоваться и в других помещениях.

Вентиляционная коробка описана в европейском патенте EP1431679 (2004 г.). Узел вентиляции собран на раме 1 (рис.3) и имеет выход для воздуха 2 и два входа 3. Внутри рамы расположена турбина, приводимая в действие электромотором 6 посредством ременной передачи 7. Мотор 6 установлен в отсеке 8, примыкающем к выходу 2, и закреплен на опоре, состоящей из ряда направляющих 9, параллельных оси вращения турбины 10, которая выступает за края рамы 1 и промежуточной пластины 11. Имеется съемный держатель 12, спрятанный под крышкой 13. В описанной системе легко менять конфигурацию и направление вентиляции.

Внешняя система вентиляции описана в патенте США 2004121720 (2004 г.). Система (рис.4) содержит корпус 10, вентилятор с переменной скоростью 12, расположенный внутри корпуса 10. Корпус закопан в землю 16, над ним установлено украшение в виде камня, в котором имеется впускное отверстие 18 и выпускное 20. Во впускном отверстии 18 установлена сетка 19 от насекомых, а в выпускном отверстии 20 расположен распылитель воздуха 21. Система разработана для парковой скамейки.

В международном патенте PCT 2004022978 (2004 г.) описан **портативный прибор циркуляции воздуха**. Портативный прибор 100 (рис.5) включает в себя поворотную часть 112, соединенную с настенными частями 102 и 104, на которых установлен моторный узел 106. К стене прикреплена опора 122, расположенная между передним впуском воздуха 114 и боковым выпуском воздуха 116. На поворотной части 112 имеется так называемый директор воздуха 108 для направления воздуха в нужную сторону (воздух выходит через решетку 116).

В патенте Великобритании 2386182 (2004 г.) описан **узел воздушного кондиционера**. Узел, показанный на рис.6, содержит корпус 101, имеющий входную решетку 102 в нижней части и выходную решетку 103 в верхней части, испаритель 104, установленный наклонно относительно выходной решетки. В нижней части узла установлен вентилятор 110 с крыльчаткой 111 в корпусе 112. Дренажная полка 105 предназначена для вывода конденсата 105A из испарителя. Внутри корпуса расположен регулируемый сепаратор 106, установленный на стабилизаторе 115. Сепаратор позволяет регулировать влажность вентилируемого воздуха.

“Профессор электротранспорта”

В.П. Никонов, г. Киев

Выдающийся ученый, специалист по электротранспорту, профессор Сергей Алексеевич Ребров родился 15 сентября 1903 г. в Порт-Артуре, где его отец А.А. Ребров был начальником санитарно-медицинской службы Дальневосточной армии. Когда началась война с Японией, мама привезла маленького Сережу в Киев. Проживали они по улице Воровского в доме №51, кв. 13.

Среднее образование Сережа получил в Киеве. Он учился в Первой Киевской гимназии. Учился хорошо. После получения аттестата, в 1923 г. поступил в Киевский политехнический институт на электротехнический факультет. Окончил его в 1929 г., получив квалификацию инженера-электрика.

Темой его дипломной работы была система промышленного транспорта на одном из украинских заводов.

Трамвай. Первым видом электротранспорта, с которым познакомился Сергей Ребров, был трамвай, единственный тогда вид электротранспорта в Киеве. Случилось это в 1923 г., когда девятнадцатилетний паренек собрался поступать в Киевский политехнический институт. Ему, сыну царского генерала (хотя и от медицины) никогда бы не видать заветных стен храма науки, напиши он в анкете, что он сын генерала.

Он был вынужден, как и многие его сверстники в то время, “идти в люди”. 14 апреля 1923 г. он стал практикантом Главных трамвайных мастерских имени Домбала при Киевском коммунальном предприятии.

Некоторые исследователи его биографии, например К.А.

Брамский, говорят, что его первым рабочим инструментом была кондукторская сумка. Возможно, так оно и было, поскольку не были ясны обязанности практиканта.

Вторая запись в его послужном списке отмечает, что с 1 мая 1929 г. он уже вагоновожатый трамвайного парка имени Ленина при Киевском коммунальном предприятии. Поступив учиться в институт, Сергей Ребров не оставил работу на электротранспорте. Напротив, учеба способствовала стремительному продвижению его по служебной лестнице, так как у него уже был необходимый стаж работы.

Техник технологично-опытного бюро, техник проектно-конструкторского бюро, старший инженер по технической части службы движения и эксплуатации, начальник учебного комбината, наконец, главный инженер службы подвижного состава. Но больше всего записей о поощрениях. Есть даже курьезная запись “премирован к 40-летию трамвая в Киеве – портсигаром”.

По материалам наших исследований можно определить основные качества ученого – трудолюбие, целеустремленность и широкий диапазон мышления. Эти качества он пронес через всю свою жизнь.

В 1931 г. уже с дипломом инженера он переходит на работу в службу подвижного состава. Здесь по его инициативе, с целью повышения надежности работы электроприемников трамвайных вагонов, роликотные электроприемники, которые применялись повсеместно, были заменены дуговыми.

Начиная с 1937 г., когда он стал преподавателем Киевско-

го политехнического института, С.А. Ребров регулярно публикует результаты выполненных им исследовательских работ, а также учебные материалы и программы, необходимые для работников электротранспорта. Одной из первых его публикаций была брошюра про использование электрической энергии в городском транспорте.

В 1939–1940 гг. им были опубликованы результаты исследований по изучению длины тормозного пути рельсовых транспортных средств. Потом появилась в печати статья с описанием внедренного им устройства воздушно-тормозного оборудования транспортных средств, затем другая статья – по результатам опробования вагона трамвая с разработанной им же системой электрического рекуперативного торможения, т.е. с возвратом электрической энергии в сеть.

Троллейбус. Впервые “рогатый” транспорт появился в СССР 15 ноября 1933 г. в Москве. Первый отечественный троллейбус назывался ЛК-1 (по имени министра транспорта СССР Лазаря Кагановича). Это была совместная разработка Московского и Ярославского автозаводов и завода “Динамо”. Троллейбусы монтировались на шасси автобуса Я-3, имели деревянный кузов и два электродвигателя по 60 кВт. Комфорта в таком транспорте было мало. В нем отсутствовала водительская кабина и не было привычных нам сегодня пневматических дверей. Любая новинка требует доработок.

В 1934 г. столицу Украины переводят из Харькова в Киев. Появилась мысль о создании троллейбуса в Киеве. Задача была совсем не из легких, но, забегаая вперед, отметим, что она была успешно решена.

Киевляне обратились к своим московским коллегам. В Москве к такому предложению отнеслись с пониманием: подарили Киеву два троллейбуса ЛК-1 и обещали дать комплектующие еще к пяти машинам, а также обучить водителей и технический персонал.

У истоков киевского троллейбуса были С.А. Ребров (заместитель начальника службы движения) и его коллега и однокурсник по Киевскому политехническому институту опытный инженер Михаил Александрович Ольшанский, в то время заведующий конструкторским отделом трамвайного завода имени Т. Домбала. Именно им поручили организацию троллейбусного движения в Киеве. Оба специалиста, несколько слесарей и пять лучших водителей поехали в Москву набираться опыта. Сергей Алексеевич вместе с водителями досконально изучил устройство троллейбуса (впоследствии он успешно передаст эти знания в многочисленных учебниках и методических пособиях по троллейбусам и другому городскому транспорту). Он прошел стажировку на московских маршрутах и получил права водителя в Москве.

Сам Сергей Алексеевич открытие троллейбуса в Киеве описывает так: “На открытии маршрута (№2 – пл. III-го интернационала – Крещатик – ул. Ленина – ул. Пирогова – бульвар Тараса Шевченко – ул. Коминтерна – Привокзальная площадь – прим. автора) собралось очень много гостей. Они ехали в автомобилях, сопровождая троллейбус. Почетным гостем на открытии маршрута был Павел Петрович Постышев, который очень много внимания уделял организации и развитию троллейбусного хозяйства. Я волновался. А вдруг машина остановится. Так и случилось. Когда мы поднимались по улице Ленина, в сети исчезло напряжение. У меня душа ушла в пятки. Какая неприятность! Что подумают гости? Начальник Управления товарищ Шполянский, ехавший в моей машине, подбежал к ближайшему телефону выяснить причину исчезновения напряжения. Задержка продолжалась недолго и не испортила праздничного настроения”.

Год спустя после открытия троллейбусного движения в

Киеве, в 1936 г. здесь изготовили еще восемь троллейбусов для вновь проектируемой троллейбусной линии в Ростове-на-Дону.

Следующую группу водителей троллейбусов (9 человек) Сергей Алексеевич готовил уже в Киеве. Он продолжал готовить водителей и дальше.

Продолжительное время он был директором учебного комбината, где готовили водителей трамвая и троллейбуса. Им написано около десятка книг по устройству и технической эксплуатации троллейбусов различных модификаций. По этим книгам учились многие водители, инженеры и техники, весь бомонд городского электротранспорта, и не только в Украине, а и по всей необъятной стране. Это были самые популярные и полезные для того времени книги для работников городского электротранспорта.

След ученого остался не только в его книгах. Мы видим его также в разработках новых типов троллейбусов, которые теперь уже производили в Киеве.

Война. Для Сергея Реброва война началась 2 июля, когда он получил повестку в военкомат. С.А. Ребров принимал участие в обороне Киева, Ростова-на-Дону участвовал в Сталинградской битве. А потом от берегов Волги прошел через всю Европу, освобождал родную Украину и Польшу. Его боевой путь закончился в Берлине. Во время войны он занимал должности командира роты, заместителя командира по технической части и начальника штаба отдельного Гвардейского батальона электрических заграждений. В составе своей части С.А. Ребров принимал участие в боевых действиях на Юго-Западном, Южном, Сталинградском, Центральном и Белорусском фронтах. За мужество и отвагу он награжден орденом Отечественной войны, орденом Красной Звезды и пятью медалями. Сергей Алексеевич закончил войну в Берлине в звании гвардии майора.

После окончания Отечественной войны С.А. Ребров еще на протяжении двух лет служил в Советской военной администрации. Сюда, в Берлин, приезжали и некоторое время жили его жена Екатерина Дмитриевна и дочь Нина.

В побежденном Берлине С.А. Реброву пришлось заниматься не только связью и радиоуправлением. Дело в том, что во время оккупации фашисты вывозили с оккупированных территорий все, что можно было вывезти. Из Киева был вывезен весь электротранспорт и весь контактный провод. Так киевские троллейбусы оказались в Кенигсберге, Гданьске, Познани и других городах. Вот и пришлось Сергею Алексеевичу искать свои троллейбусы по всей Европе. Несколько киевских троллейбусов он обнаружил а Познани, узнав их по бортовым номерам и надписям. Он признался, что плакал тогда, как ребенок. Продолжателем дела С.А. Реброва, его первый библиограф и друг Александр Григорьевич Шаповаленко добавляет несколько фактов к его военной деятельности. Он пишет: “Заслуживает внимание одна из опубликованных работ С.А. Реброва “Применение электрических заграждений в Отечественной войне”, написанная им на основе анализа эффективности этих заграждений, проведенного в боевых условиях. Может быть есть в мире совсем немного ученых, которые бы находясь в непосредственной близости от жестокого врага, были готовы собирать и обобщать материал для научной статьи или доклада”.

И еще один факт. В своей книге воспоминаний о Великой Отечественной войне известный военачальник Штеменко тепло отзывался об отдельном батальоне электрических заграждений, где начальником штаба батальона служил С.А. Ребров.

(Продолжение следует)

DVC204(i), DVC209(i), DVC216(i) – лінійка вітчизняних поділювачів зображення для створення відеостін (VIDEOWALL PROCESSOR)



Спеціалістами української компанії "ІКС-Техно" була закінчена розробка лінійки поділювачів зображення. У лінійку входять 3 пристрої: DVC204(i) – для матриці 2x2 екрана, DVC209(i) – для матриці 3x3 екрана та DVC216(i) – для матриці 4x4 екрана.

У травні 2005 року пристрій DVC209i успішно пройшов випробовування на відеостіні з 9 плазмових панелей (рис. 1).

Поділювачі зображення DVC204(i), DVC209(i), DVC216(i) призначені для формування відеосигналів для відеостін, що складаються з 4-х, 9-ти або 16-ти екранів відповідно (матриця 2x2, 3x3 або 4x4).



Сфера застосування	І при створенні рекламних та інформаційних екранів невеликих розмірів.
Виконання: слайка габарити (ВхШхГ), мм колір	19", 3U 133x180x210 Чорний
Формати відеостін	Матриця 2*2, 3*3, 4*4 із 4, 9, 16 (відповідно) TV, IPT-телевізорів або плазмових панелей.
Тип вхідних сигналів	CVBS, S-Video
Вхідні стандарти	PAL, SECAM, NTSC
Кількість входів	2
Тип вихідних сигналів	CVBS, S-Video
Вихідні стандарти	PAL, NTSC
Кількість виходів	
DVC204(i) (матриця 2x2)	4
DVC209(i) (матриця 3x3)	9
DVC216(i) (матриця 4x4)	16
Алгоритм обробки вихідного зображення: DVC204, DVC209, DVC216, DVC204i, DVC209i, DVC216i	Повторення при масштабуванні Білінійна інтерполяція
Регулювання зображення	яскравість контрастність насиченість кольору
Спецефекти	інверсія кольору, контрастності та зображення в цілому стоп кадр повторення на кожному виході вхідного зображення
Сервісна функція	Виведення кольорових смуг на кожному вихіді.
Напруга мережі живлення, В	187...242 (220 ±10%, 13%)
Максимальна потужність споживання, Вт	= 30
Маса, кг	= 6,5
Гарантійне обслуговування	12 місяців

За допомогою поділювача зображення відеосигнал від одного з джерел (рис. 2) виводиться на відеостіну – матрицю плазмових панелей або телевізійних екранів.

Пристрої працюють із відеосигналами CVBS (комполітний) та S-Video. Підтримуються системи кольорового телебачення PAL, SECAM, NTSC по входу і PAL, NTSC по виходу. Кожен пристрій має 2 окремих входи, на кожен із яких може подаватись або CVBS відеосигнал, або S-Video відеосигнал. На виходах одночасно доступні відеосигнали CVBS і S-Video.

Існують модифікації поділювачів зображення як з повторенням пікселів при масштабуванні (моделі DVC204, DVC209, DVC216), так і з білінійною інтерполяцією (моделі DVC204i, DVC209i, DVC216i).

Поділювачі мають порт зв'язку з комп'ютером (RS-232), через який можна керувати роботою пристрою, а також оновлювати програмне забезпечення внутрішнього керуючого мікроконтролера.

Пристрої дозволяють регулювати яскравість, контрастність, насиченість кольору зображення, налаштовувати зображення під конкретну відеостіну (регулювання щілин, позицій), а також застосовувати до зображення ряд спецефектів: інверсію кольору, інверсію контрастності, інверсію зображення, стоп-кадр, повторення на кожному виході вхідного зображення. Існує також сервісна функція виводу кольорових смуг. У поділювачах зображення DVC204i, DVC209i, DVC216i можливе відключення білінійної інтерполяції.

Характеристики поділювачів зображення приведені в таблиці.



вул. Салютна, 23-А, м. Київ, Україна, 04111
тел.: +380 44 536 18 59; +380 44 422 02 88
факс: +380 44 422 04 87
http://www.ics-tech.kiev.ua
e-mail: info@ics-tech.kiev.ua

НПП "ТЕХНОСЕРВИСПРИВОД"

Україна, 04211, Київ-211, а/я 141,
т/ф (044)4584766, 4561957, 4542559
e-mail: tsdrive@ukr.net www.tsdrive.com.ua

Диоди и мостики (DIOTEC), диодные, тиристорные, IGBT модули, силовые полупроводники (SEMIKRON), конденсаторы косинусные, импульсные, моторные (ELECTRONICON), ремонт преобразователей частоты



ул. Салютная, 23-А, г. Киев, Украина, 04111;
тел.: 536 18 59, 422 02 88;

Разработка и производство: программируемые промышленные контроллеры; электронная фискальная техника; приборы электропитания и силовая техника; программаторы; аудио/видео оборудование; коммутаторы периферии; интерфейсные устройства.
Предоставление услуг: выполнение заказных разработок, производство и внедрение электронных приборов; проектирование и производство печатных плат; монтаж SMD и выводных компонентов; комплектация электронных компонентов.
Дистрибуция оборудования и электронных компонентов.

www.ics-tech.kiev.ua; e-mail: info@ics-tech.kiev.ua



"Дельта", КП

вул. Текстильна, 38, м. Тернопіль, 46010
тел./факс (0352) 25-58-52
delta@delta.te.ua
www.business.te.ua

Электропитание, источники питания, таймеры и товары бытового назначения.



**МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЇ
ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ
ЕЛЕКТРИЧНІ КОМПОНЕНТИ**

- ✦ Металоконструкції - виробництво та реалізація Камера КСО-394
- ✦ Панелі ЩО-70, ЩО-98
- ✦ Пристрої ВРУ 76 (78)
- ✦ Шафи СК-5, СП-62
- ✦ Щитки ЩМУ, ЩС-3-98, ЩС-2-98
- ✦ Ящики розриву ЯРП, ЯРП, ЯУ, ЯУР
- ✦ Щитки освітлювальні -
- ✦ ОЩА, ОЩАВ, "ГРАД", "ПРИМА"
- ✦ Металобробка, інженерна підтримка
- ✦ Коробки КО, ПК, РК, УПК
- ✦ Деталі кабельних трас
- ✦ Рубильники розриву/ перекидні РП, РБ, ПБ
- ✦ Вимикачі автоматичні -
- ✦ РІ-60, ВА, АЕ, АП, ВВПР
- ✦ Пускачі ПМА
- ✦ Трансформатори струму/силові
- ✦ Шина алюмінієва АД
- ✦ Телекомунікаційне обладнання

вул. Пост-Волинська, 5, 03061 Україна, Київ
тел./факс: +38 (044) 497 30 35, 497 33 33, 455 39 82, 404 08 32
www.elekon.kiev.ua



СП "ДАКПОЛ", 04211, Київ-211, а/я 97
ул. М. Берлинського, 4
т/ф (044) 5019344, 4566858, 4556445, (050) 4473912
e-mail: kiev@dacpol.com www.dacpol.com.pl/ru

ВСЕ ДЛЯ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ. Диоды, тиристоры, IGBT модули, конденсаторы, вентиляторы, датчики тока и напряжения, охладители, трансформаторы, термореле, предохранители, кнопки, электротехническое оборудование.



**Офіційний дистрибутор компанії
General Electric і SEZ Krompachy
пропонує:**

ЗАТ "Електроапарат"
вул.Пост-Волинська, 5
м.Київ, Україна, 03061
тел.: +38 (044) 497 30 85
факс: +38 (044) 404-49-07
e-mail: info@ea.com.ua
www.ea.com.ua

Модульна серія RedLine:
- автоматичні вимикачі;
- пристрої захисту, управління та контролю;
- комутаційні та сигнальні компоненти
- сучасні та надійні щити.
Гарантійний сервісний центр, інженерна підтримка.

- Ми винаходимо нові рішення -

Формуємо дилерську мережу



**Электронные компоненты
Измерительные приборы
Промышленные компьютеры
Паяльное оборудование
Электротехническая продукция**

Україна
02094 г.Київ
ул.Краковская 36/10
e-mail: info@sea.com.ua
www.sea.com.ua

тел.: (044) 575-94-00, 575-94-01
тел.: (044) 575-94-02, 575-94-03
факс: (044) 575-94-10

Iskra

вул. Тираспільська, 27/29
тел./факс: (048) 716-59-22, 715-53-17
E-mail: energomir@tarlep.net

Енергомир, Приватне підприємство

**Связь, передача данных и защита в энергетике
Силовые конденсаторы и конденсаторные установки**

Київський завод реле та автоматики, ВАТ

бул. І.Ленсе, 6
тел.: (044) 456-14-82, 459-00-37
тел./факс (044) 408-10-88
rekavit@naverex.kiev.ua; ritm@rele.com.ua

**→ Системы визуального информирования :
→ Низковольтная аппаратура
→ Системы автоматического управления силовыми механизмами
→ Товары народного потребления**

"Альянс", ТОВ, ВТП

вул. Янтарна, 64
тел.: (0562) 34-41-53, 34-41-52, 34-41-54
alliance1@ukr.net; alliance_k@ukr.net

Виробництво високовольтних розподільних пристроїв, реалізація високовольтного і низьковольтного обладнання фірм Siemens, Moeller, Electronicon, CHINT, Rade Koncar, EAE, Emas, Conta-Clip та інших.

ЛБЮ-Тех

ВЕЛЕСЕРВІСНИЙ ЦЕНТР
ЕЛЕКТРОМОТОРНИЙ ЗАВОД
ВЕМЗ Дилер
офіційний представник

ул. Большая Окружная, 4, г. Киев, 03180 (завод "Електромаш")
тел.: (044) 537-29-92, 274-12-44
dvig@lbu.kiev.ua
www.lbu.com.ua

Электро-изоляционные материалы, контакторы, реле, двигатели и преобразователи частоты.

Электропитание и микроклимат гарантируем!

ООО "М-ИНФО"

бульв.І.Ленсе, 4, корп.20, г.Київ, 03680
тел. (044)201-44-33, www.support.com.ua
e-mail: support@m-info.com.ua

Комплексные решения по защите электропитания и поддержанию микроклимата

- Источники бесперебойного электропитания Liebert
- Системы высокоточного кондиционирования воздуха Liebert-HIROSS
- Системы электропитания постоянного тока Emerson Energy Systems
- Источники бесперебойного электропитания Riello
- Автоматы ввода резерва ASCO
- Дизель-генераторные установки Caterpillar

Гарантийное и сервисное обслуживание

NM5301	Блок индикации "бегающая точка".....	44	Обжимной инструмент телеф. 4 конт. (RJ11), HT-2094.....	82
NM5302	Блок индикации - автомобильный вольтметр "бег. точка".....	46	Обжимной инструмент телеф. 6 конт. (RJ12), HT-2096.....	87
NM5401	Автомобильный тахометр на инд. "бег. точка".....	50	Обжимной инструмент телеф. 8 конт. (RJ45), HT-210N.....	87
NM5402	Автомобильный тахометр на инд. "свет. столб".....	50	Обжимной инструмент (RJ11, RJ12, RJ45), VTM468, <i>Velleman</i>	180
NM5403	Устройство управления стоп-сигналами автомобиля.....	57	Обжимной инструмент (RJ11, RJ12, RJ45), VTM468P, <i>Velleman</i>	290
NM5421	Электронный блок зажигания "классика".....	84	Обжимной инструмент (RG12, RG45), VTM6/8, <i>Velleman</i>	200
NM5422	Электронное зажигание на "классику" (многоискровое).....	130	Пинцет, VTTW1, <i>Velleman</i>	23
NM5423	Электронное зажигание на переднеприводные авто.....	150	Пинцет, VTTW2, <i>Velleman</i>	24
NM5424	Электронное зажигание (многоискровое) на ГАЗ, УАЗ и др.....	148	Пинцет, VTTW4, <i>Velleman</i>	17
NM5425	Маршрутный диагностический компьютер (ДК).....	161	Набор пинцетов, 4 шт., VTTWSET, <i>Velleman</i>	25
NM5426	Автоматич. зарядн. устр-во для аккумуляторов.....	235	Универсальные плоскогубцы, 152 см, VT04, <i>Velleman</i>	32
NM6013	Автоматический выключатель освещения на базе датчика движения.....	100	Миниатюрные утонкосны, VT046, <i>Velleman</i>	22
NM8021	Индикатор уровня заряда аккумулятора DC-12V.....	22	Миниатюрные круглогубцы, VT052, <i>Velleman</i>	14
NM8031	Тестер для проверки строчных трансформаторов.....	88	Миниатюрные плоскогубцы, VT054, <i>Velleman</i>	14
NM8032	Тестер для проверки ESR качества электролит. конденсаторов.....	97	Миниатюрные изогнутые плоскогубцы, VT055, <i>Velleman</i>	22
NM8033	Устройство для проверки ИК-пультов ДУ.....	69	Миниатюрные утонкосны, VT056, <i>Velleman</i>	20
NM8034	Тестер компьютерного сетевого кабеля "витая пара".....	167	Припой 0,7 мм, Sn63Pb37, флюс - 0,8%, 500 г, флюс R88 среднеактивный, IF R88, <i>Interflux</i>	52
NM8041	Металлоискатель на микроконтроллере.....	155	Припой 1,5 мм, Sn63Pb37, флюс - 0,8%, 500 г, флюс R88 среднеактивный, IF R88, <i>Interflux</i>	52
NM8042	Импульсный металлоискатель на микроконтроллере.....	235	Флюс, не требующий отмычки, VOC Free, 0,5 л, IF2009M, <i>Interflux</i>	52
NM8051	Частотомер, универсал. цифр. шкала (базовый блок).....	155	Губка, STAND40/SPS, <i>Velleman</i>	6
NM8051/1	Активный шуп-делитель на 1000 (приставка).....	59	Активатор для жал, 51303199, <i>Weller</i>	70
NM8051/3	Приставка для измер. резон. частоты динамика (для NM8051).....	59	Косичка, диаметр 2 мм, длина 1,5 м, <i>Velleman</i>	8
NM8052	Логический пробник.....	43	Линза, 3дио, круглая с подсветкой, диаметр 127 мм, 8066W-3.....	295
NM9010	Телефонный "антипират".....	41	Линза, 8дио, круглая с подсветкой, диаметр 127 мм, 8066W-8.....	330
NM9211	Программатор для контроллеров AT89S/90S фирмы ATMEL.....	122	Линза, 3дио, белая, подсветка 2x9 Вт, квадратная, 190x157, 8069-3, VTLAMP3W.....	550
NM9212	Универсальный адаптер для сотовых телефонов (подкл. к ПК).....	87	Линза, 5дио, белая, подсветка 2x9 Вт, квадратная, 190x157, 8069-5, VTLAMP3W.....	245
NM9213	Адаптер К-Л-линии (для авто с инжекторным двигателем).....	92	Линза с подсветкой, VTLAMP-LC, <i>Velleman</i>	80
NM9214	ИК-управление для ПК.....	82	Бинокулярные очки с подсветкой, VTMG6, <i>Velleman</i>	67
NM9215	Универсальный программатор.....	107	Паяльник, ЭПСН 25 Вт/220 В.....	25
NM9216.1	Плата-адаптер для универс. программатора NM9215 (мк-ра ATMEL).....	83	Паяльник, ЭПСН 25 Вт/24 В.....	25
NM9216.2	Плата-адаптер для ун. прогн. NM9215 (для микроконтроллера PIC).....	56	Паяльник, ЭПСН 65 Вт/220 В.....	25
NM9216.3	Плата-адаптер для ун. прогн. NM9215 (для Microwire EEPROM 93xx).....	39	Паяльник, ЭПСН 80 Вт/220 В.....	25
NM9216.4	Плата-адаптер для ун. прогн. NM9215 (адаптер I ² C-Bus EEPROM).....	44	Паяльная станция (150..450С, 48 Вт, диоды), VTSS20, <i>Velleman</i>	650
NM9216.5	Пл.-ад. для NM9215 (ад. EEPROM SDE2560, NVM3060 и SPI25xxx).....	44	Паяльная станция (150..450С, 48 Вт, цифровая), VTSS30, <i>Velleman</i>	840
NF192	3-канальная цветомузыкальная приставка 2400 Вт/220 В.....	70	Паяльная станция (цифровая, 48 Вт, с керамическим нагревателем), VTSS30N, <i>Velleman</i>	480
NF222	13-канальный мини-орган.....	25	Паяльная станция (линейка светодиодов, керамич. нагреватель, 48 Вт), VTSS20N, <i>Velleman</i>	375
NF245	Регулятор мощности 500 Вт/220 В.....	25	Паяльная станция 50 Вт, аналоговая, 1-канальная, 53230699, WS51, <i>Weller</i>	2110
NF246	Регулятор мощности 1000 Вт/220 В.....	35	Паяльная станция 80 Вт, аналоговая, 53250699, WS81, <i>Weller</i>	2425
NF247	Регулятор мощности 2500 Вт/220 В.....	130	Паяльная станция 80 Вт, цифровая, 1-канальная, 53260699, WSD81, <i>Weller</i>	2890
CBMT 8,0-0,22	NEW! Портативная солнечная батарея для мобильных телефонов (8В - 0,22А).....	280	Система дымоудаления, VTSF, <i>Velleman</i>	660
Паяльное оборудование и инструмент				Приборы
Миниатюрные бокорезы, VT057, <i>Velleman</i>	14	LCR-метр, model 875B, <i>BK Precision</i>	1980	
Миниатюрные бокорезы, VT100 (HT-109), <i>Velleman</i>	15	LCR-метр универсальный (тестовые F: 120 Гц, 1 кГц), model 878, <i>BK Precision</i>	1990	
Бокорезы, VT106, <i>Velleman</i>	14	Универсальный LCR-метр с двойным дисплеем (тестовые F: 100Гц - 10кГц, Model 879, <i>BK Precision</i>	2190	
Браслет антистатический, AS3, <i>Velleman</i>	35	Цифровой измеритель емкости, DVM6013, <i>Velleman</i>	480	
Лезвия из стали для резки кабелей до 32 мм, VTM535, <i>Velleman</i>	760	LC-метр, DVM6243, <i>Velleman</i>	580	
Нож с набором лезвий, VTK1, <i>Velleman</i>	12	Мультиметр цифровой, DVM1090, <i>Velleman</i>	420	
Нож с набором лезвий, VTK2, <i>Velleman</i>	32	Мультиметр цифровой, DVM300, <i>Velleman</i>	62	
Большой нож, VTK5, <i>Velleman</i>	9	Мультиметр цифровой с программным обеспечением, DVM345DI, <i>Velleman</i>	590	
Клещи монтажные (RJ11, RJ12, RJ45), VTM468L, <i>Velleman</i>	35	Мультиметр цифровой настольный, DVM645BI, <i>Velleman</i>	1385	
Набор отверток, VTSCRSET1, крестообразные и плоские - 8 шт., <i>Velleman</i>	25	Мультиметр цифровой, DVM830L, <i>Velleman</i>	40	
Набор отверток, VTSCRSET6, 3 шлицевых и 3 крест., <i>Velleman</i>	32	Мультиметр цифровой, DVM850BL, <i>Velleman</i>	92	
Набор из 5 плоскогубцев, VTSET, <i>Velleman</i>	72	Мультиметр цифровой, DVM990BL, <i>Velleman</i>	370	
Набор отверток, VTSET1, <i>Velleman</i>	20	Мультиметр цифровой, HEXAGON 110, 93523, <i>BEHA</i>	1075	
Набор инструментов, VTSET14, <i>Velleman</i>	230	Мультиметр цифровой, HEXAGON 120, 93524, <i>BEHA</i>	1275	
Набор: отвертки пл. и крест., тестер, утонкосны, бокорезы, плоскогубцы, VTSET18, <i>Velleman</i>	175	Мультиметр цифровой, HEXAGON 310, 93494, <i>BEHA</i>	1675	
Набор отверток пл., крест - прецизионные, ручные, ключи, ручки, насадки, VTSET19, <i>Velleman</i>	57	Осциллограф цифровой, двухканальный, 30 МГц, APS230, <i>Velleman</i>	4290	
Ручка с насадками (отвертки и ключи), VTTSS, <i>Velleman</i>	62	Осциллограф цифровой, двухканальный, с адаптером питания 50 МГц, PCS500A, <i>Velleman</i>	3675	
Утонкосны, бокорезы, пинцет, прищип. отвертки, ручка с насадками, VTTSS, <i>Velleman</i>	52	Осциллограф цифровой ручной, двухканальный, 1 МГц, S2401, <i>UniSource</i>	2285	
Профессиональный набор для обжима коакс. проводов, VTBNCSS, <i>Velleman</i>	655	Осциллограф ручной, 2 МГц (без адаптера питания), HPS10, <i>Velleman</i>	1290	
Инструмент для обжима, резки и зачистки проводов, VTCT, <i>Velleman</i>	25	Осциллограф ручной, 2 МГц (без адаптера питания), HPS10E, <i>Velleman</i>	1375	
Обжимной инструмент для обжима BNC, TNC, UHF, SMA: 59, 62, 140, 210, 55, 58, BELDEN: 8279, 141, 142, 223, 303, 400, для F&BNC коннекторов, VTFBNC, <i>Velleman</i>	145	Осциллограф ручной, 12 МГц (без адаптера питания), HPS40, <i>Velleman</i>	3575	
Обжимной инструмент для обжима для изолир. конт. AWG2, VTHCT, <i>Velleman</i>	135	Осциллографический пробник PROBE60S (60 МГц), <i>Velleman</i>	195	
Обжимной инструмент (IDC от 6 до 27,5 мм), VTIDC, <i>Velleman</i>	95	Осциллографический пробник PROBE150 (150 МГц), <i>Velleman</i>	285	
Конвертеры 12 (24) В DC - 230 В AC фирмы VELLEMAN				
Конвертор P1150M, В (выходная мощность 150 ВА).....				390
Конвертор P1300M, В (выходная мощность 300 ВА).....				468
Конвертор P160024В (выходная мощность 600 ВА).....				1044
Конвертор P1100024 (выходная мощность 1000 ВА).....				1584



Инструмент производства США. Различные отвёртки и ключи поштучно и в наборах, монтажные ножи. Универсальные чемоданы с инструментами.



Паяльное и ремонтное оборудование: 1- , 2-канальные, цифровые и аналоговые станции. Радиомонтажный инструмент, наборы инструментов: отвертки, бокорезы, плоскогубцы, пинцеты, обжимные

