

“Електрик”

щомісячний науково-популярний журнал
Видається з січня 2000 р.
№ 8 (68) **серпень** 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
electric@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 19.07.2005 р.

Дата виходу в світ 10.08.2005 р.

Формат 60x84/8. **Ум. друк. арк.** 3,72

Облік. вид. арк. 4,82. **Індекс** 22901.

Общий тираж 4000 прим. **Зам. 0161507**

Ціна договірною.

Віддруковано з комп'ютерного набору
в друкарні «СІГМАТРЕЙД» м.Київ, пр. 40-річчя
Жовтня, 120, корп. 1. Тел. (044) 230-49-88

Реферується ВІНИТИ (Москва):

Журнал “Електрик”, Київ.

Издательство “Радіоаматор”,

Україна, г. Київ, 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 Будет ли в Украине энергетический кризис?
- 3 О международной научно-практической конференции
"Аномальные физические явления в энергетике и перспективы
создания нетрадиционных источников энергии"
- 6 Энергетичний потенціал вітру на території України
- 7 Потенціал сонячної енергії на території України

ОРГАНИЗАЦИЯ И СЕРВИС

- 8 Выбор и подключение устройств защитного
отключения В.И. Зоренко
- 11 Если у Вас... С.А. Елкин

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

- 13 Обзор докладов научно-практической конференции
"Аномальные физические явления в энергетике и перспективы
создания нетрадиционных источников энергии"
- 18 Методы и устройства радикальной экономии топлива
и одновременного радикального улучшения
экологии В.Д. Дудышев
- 21 Первичный источник глобальной энергии С.А. Понятовский

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

- 24 Электрическая принципиальная схема фазометра Ф2-1
- 25 Электрическая принципиальная схема генератора ГЗ-36
- 26 Солнечные элементы и модули корпорации IXYS для зарядки
батарей от солнечной энергии
- 27 Программируемые источники питания HAMEG

НЕФОРМАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

- 28 Триггерный эффект при эксплуатации промышленных
включателей на основе пирозлектрических детекторов
и способ его локализации А.П. Кашкаров
- 29 Устройство для нейтрализации автомобильных
выхлопных газов А.В. Решетняк
- 29 Управление освещением с разных мест Ю. Бородатый
- 30 Автотрансформаторы питания на частоту 50 Гц О.Г. Рашитов
- 31 Преобразователь напряжения - зарядное
устройство Л.Д. Богославец
- 32 Увеличение надежности малогабаритных
аккумуляторов В.Ф. Яковлев
- 33 Самые простые конструкции на ультраярких светодиодах.
Решение старых проблем современными методами. А.Г. Зысюк
- 34 О повышении напряжения на выходе генератора
переменного тока К.В. Коломойцев
- 36 Сверхпроводник инженера Авраменко В.Б. Ефименко
- 39 Дайджест по ветроэлектрическим агрегатам
- 40 Интересные устройства из мирового патентного фонда
- 41 "Профессор электротранспорта" В.П. Никонов
- 43 Уменьшение колебаний питающей сети при проведении
сварочных работ. В.Ф. Яковлев
- 45 Визитные карточки
- 46 Электронные наборы и приборы почтой
- 48 Книга-почтой

Уважаемые читатели!

Недавно на Нью-йоркской нефтяной бирже цена на сырую нефть установила рекорд, пройдя отметку 60 дол. за баррель (159 л). Непрерывный рост цен на топливо наблюдается на автозаправках. Это постоянно наводит многих на мысли использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ): энергии солнца, ветра, приливов и волн, геотермальную энергию.

Указанные источники энергии имеют как положительные, так и отрицательные свойства. К положительным относятся повсеместная распространенность большинства их видов, экологическая чистота. Эксплуатационные затраты по использованию нетрадиционных источников не содержат топливной составляющей, так как энергия этих источников как бы бесплатная.

Отрицательные качества – это малая плотность потока (удельная мощность) и изменчивость во времени этих источников. Это приводит к большой материалоемкости подобных устройств, а следовательно, и к увеличению удельных капиталовложений по сравнению с традиционными энергоустановками. Говоря о производстве электроэнергии, следует заметить, что она представляет собой весьма специфический вид продукции, который должен быть потреблен в тот же момент, что и произведен. Ее нельзя отправить "на склад", как уголь, нефть или любой другой продукт или товар, поскольку фундаментальная научно-техническая проблема аккумулирования электроэнергии в больших количествах пока не решена, и нет оснований полагать, что она будет решена в обозримом будущем.

Что же касается "бесплатности" большинства видов ВИЭ, то этот фактор нивелируется значительными расходами на приобретение соответствующего оборудования. В результате возникает некоторый парадокс, состоящий в том, что бесплатную энергию способны использовать, главным образом, богатые страны, которые не испытывают энергетического голода и не особенно заинтересованы в использовании ВИЭ.

Поэтому человеческая мысль пытается найти новые способы получения энергии. Этой тематике и была посвящена научно-практическая конференция "Аномальные физические явления в энергетике и перспективы создания нетрадиционных источников энергии", которая состоялась в г. Харькове 15–16 июня. Подробный отчет об этой конференции Вы сможете прочесть на стр.3–5. Далее в этом номере журнала "Электрик" Вы сможете узнать о некоторых идеях получения энергии. Наиболее в практическом плане сейчас развиваются сверхединичные теплогенераторы, которых в странах СНГ уже насчитывается более 1000. Многие из них используются практически, экономя владельцам немалые средства.

Ученые прилагают значительные усилия для решения энергетической проблемы. Но стоит вспомнить знаменитую фразу о том, что при необходимости общество решит любую проблему быстрее, чем десяток университетов. А эта необходимость возникнет, когда цены на топливо станут нестерпимыми. Будем надеяться, что это произойдет раньше.

Главный редактор журнала "Электрик" О.Н. Партала

Будет ли в Украине энергетический кризис?

(По материалам <http://www.pravda.com.ua>)

Центр исследования корпоративных отношений произвел в рамках аналитического исследования "Энергетическая безопасность и политическая ситуация в Украине" опрос экспертов, в котором участвовали 145 человек: депутаты, работники исполнительных органов власти, участники фондового рынка, экспертные организации и объединения, энергетики.

33,3% экспертов считают, что в ближайшее время в Украине начнется энергетический кризис. Еще 46,6% думают, что кризис в энергетическом комплексе Украины может начаться, но его можно избежать. Возможность кризиса, по их мнению, связана с неопределенностью ситуации в энергетической сфере, а также с отсутствием четкой и последовательной энергетической политики, которая исключила бы возможность кризиса. 13,3% считают, что кризиса в энергетическом секторе не будет, но в данный момент ситуация неопределенная и окончательные выводы делать рано.

Неопределенность ситуации на энергетическом рынке подтвердили 80% экспертов. Они связывают ее, в первую очередь, с отсутствием национальной стратегии развития энергетического сектора экономики Украины, во вторую – с работой нового правительства и его взаимоотношениями с бизнесом, в третью – с игнорированием принципов энергетической безопасности страны в предыдущие годы.

13,3% экспертов считают, что энергетика полностью стабилизирована. Всего 7,1% экспертов считают, что ситуация в энергетической сфере в Украине полностью стабильна.

Нестабильность в энергетическом секторе, по мнению экспертов, обусловлена нарушением отношений с партнерами на геополитическом уровне, ростом мировых цен и цен на российский газ, а также отсутствием программы развития угольной промышленности, монополизацией рынка светлых нефтепродуктов российскими компаниями.

Эксперты высказали мысль, что значительными предпосылками кризиса в энергетической сфере может служить необходимость вывода из эксплуатации блоков АЭС, которые исчерпали срок эксплуатации на фоне роста потребления электроэнергии, старения инфраструктуры сетей (линий, подстанций), недостаток маневренных генерирующих мощностей (ГЭС, парогазовые и газотурбинные станции ГАЭС).

Послесловие

Никаких оснований для энергетического кризиса в Украине нет. Об этом журналистам заявил первый вице-премьер-министр Анатолий Кинах в рамках заседания Координационного совета по вопросам урегулирования кризисных ситуаций в угольной промышленности.

При этом А. Кинах заявил: "В Украине мощный энергетический баланс. Главное – работать четко и прозрачно".

Первый вице-премьер сообщил, что сейчас на складах энергетического угля находится 2,5 млн. тонн, включая коксующийся уголь. "У нас нет дефицита, стабильно работают и Ривненская, и Хмельницкая АЭС. Сейчас, наоборот, есть остатки. Поэтому правительство не планирует пересматривать тарифы на электроэнергию", – добавил он.

15–16 июня 2005 г. в г. Харькове состоялась первая международная научно-практическая конференция “Аномальные физические явления в энергетике и перспективы создания нетрадиционных источников энергии” (Энергетика – 2005). Организаторами конференции были: АО “Научно-технологический институт транскрипции, трансляции и репликации” (г. Харьков), Харьковский планетарий им. Ю.А. Гагарина, ОАО “Модель Вселенной” (г. Харьков) и ООО “Спецавтоматика” (г. Харьков).

Идея созыва такой конференции буквально витала в воздухе. Не секрет, что запасы углеводородного топлива на планете неуклонно истощаются. По прогнозам, через 40–50 лет полностью

О.Н. Паргала, г. Киев

Новости

О международной научно-практической конференции “Аномальные физические явления в энергетике и перспективы создания нетрадиционных источников энергии” (ЭНЕРГЕТИКА – 2005)



фото 1

будут использованы запасы нефти и газа. А человечеству для своих нужд необходимо все больше и больше энергии. Где ее взять? Особенно актуальна такая задача для Украины, где своих запасов нефти и газа совсем мало. Вот почему именно украинские ученые выступили инициаторами такой конференции, которая проводится впервые, но, очевидно, станет традиционной в будущем.

Интересно, что одним из инициаторов конференции выступил Харьковский планетарий им. Ю.А. Гагарина в лице директора Галины Васильевны Железняк (фото 1) – ученого астрофизика и очаровательной женщины. Заседания конференции проводились в Звездном зале планетария, под огромным куполом (фо-

то 2), при этом иллюстрационные материалы проектировались прямо на купол, поэтому для их наблюдения приходилось задирать голову.

Начало заседаний было назначено на 9:00 15.06, поэтому участники начали стягиваться в Звездный зал. Неожиданно организаторы попросили подождать часок. Пришли дети, и для них провели экскурсию по звездным мирам, планетам и кометам. Многие участники конференции (и я в том числе) с удовольствием выслушали интересную лекцию с демонстрацией звезд и планет. Мне кажется, что в этом есть что-то символическое.

В 10:00 заседания начались. На правах хозяйки со вступительным словом выступила директор планетария Галина Васильевна Железняк (фото 3).



фото 2



фото 3



Новости

Она отметила, что с удовольствием проводит такую конференцию в стенах планетария. Развитие человечества представляет собой поиск неизведанных дорог. Сейчас особенно необходим нетрадиционный взгляд на мир. Присутствующие здесь ученые как раз и являются представителями этого направления. Им приходится нелегко. Ряд ведущих физиков исповедуют косные взгляды и создают пресловутые "комиссии по лженауке". Но поступь науки не остановить. Конференция должна стать ежегодной. С такими словами Галина Васильевна открыла конференцию.

Затем выступил председатель оргкомитета конференции член-корреспондент РАЕН Николай Алексеевич Жук (**фото 4**) (НТИ ТТР, г. Харьков). В своем выступлении он отметил, что Харьков недаром стал инициатором такой конференции. Если Киев считается административной и финансовой столицей Украины, то Харьков должен считаться научной столицей. Недаром в бывшем СССР Харьков входил в тройку городов, в которых можно было сделать все (Москва, Ленинград, Харьков). Конференция должна внести большой вклад в решение энергетических проблем, как в Украине, так и во всем мире. Николай Алексеевич пожелал конференции плодотворной работы.

После этого выступил член оргкомитета конференции академик РАЕН, МАБЭТ, МАЭИН, член-корреспондент РАЭТН Владимир Акимович Ацюковский (**фото 5**) (Государственный университет управления, г. Москва, Россия). Он отметил, что появилась новая область теоретической физики – эфиродинамика, которая восстановила представления об эфире – газоподобной среде, заполняющей все



фото 4



фото 5



фото 6



фото 7

мировое пространство и ответственная за все взаимодействия (ядерные, гравитационные, электромагнитные) и за все физические явления (оптические и все прочие). А. Эйнштейн отрицал существование эфира, но потом вынужден был его признать. Любая энергия, которая существует в мире, в своей основе имеет энергию эфира. Это значит, что мы живем в океане энергии, принципиально неисчерпаемой и экологически чистой. Используемые человеком источники энергии, отметил Владимир Акимович, делятся на две категории: источники прямого преобразования (тепловые, атомные и пр.), основанные на прямом сжигании топлива, и источники косвенного преобразования энергии (тепловые насосы). Если для первой категории КПД не может превышать единицу, то для второй категории это вполне возможно. В качестве примера можно взять обычный холодильник, у которого выход тепла на задней стенке превышает затраты энергии на электромоторе. Дополнительное тепло берется из пищи, хранящейся в холодильнике. Но для второй категории источников энергии выход возможен только в форме тепла.

После этого началось представление докладов. Первым выступил член оргкомитета конференции академик РАЕН Леонид Павлович Фоминский (**фото 6**). Он прочел два доклада: "Квазинейтральный дейтрон – ключ к холодному ядерному синтезу" и "Как горит вода". Читатели "Электрика" эти материалы знают: соответствующие статьи Л.П. Фоминского печатались в №№2, 3, 5 нашего журнала за этот год.

Затем выступил Н.А. Жук с докладом "Система физических законов и энергетика". Он разработал систему физических законов, которую назвал "Квадродинамика". В отличие от системы А. Эйнштейна, в которой имеется четырехмерное пространство-время, в системе Н.А. Жука используется привычное трехмерное пространство и непривычное трехмерное время. Предложены новые формулировки уравнений электродинамики, всемирного тяготения, ядерных взаимодействий и многого другого. Интересно, что в квадродинамике скорость света не является максимально возможной скоростью во Вселенной.

Всего на пленарных заседаниях конференции было зачитано 30 докладов. Не все из этих докладов имели от-

Проблемы энергетики

ношение к энергетике и не все имели практическую направленность. В настоящем журнале приведен краткий обзор наиболее интересных докладов конференции. Из докладов хотелось бы отметить доклады академика В.В. Балыбердина (**фото 7**) с сотрудниками по магнитогидродинамическому роторному генератору, доклад академика В.А. Ацюковского по трансформатору Тесла, доклад И.И. Зимы (г. Харьков) по использованию в теплотехнике явления магнитной роторной преддиссоциации воды, доклад Н.В. Косинова (г. Киев) о воде как энергоносителе, способном заменить нефть, доклад Б.М. Посметного и Ю.И. Горпинко о сверхединичных генераторах роторных конструкций и, наконец, доклад С.А. Понятовского (г. Санкт-Петербург, Россия) об океане как об источнике глобальной энергии. Так получилось, что автор жил в одном номере гостиницы со Станиславом Понятовским и ему удалось получить разрешение на полную публикацию его доклада в "Электрике" (читайте далее), а также все материалы с его персонального сайта в Интернете. Читатели "Электрика" помнят публикацию в №1 "Электрика" за этот год о морской теплоэлектростанции Понятовского.

К сожалению, не приехали некоторые интересные авторы докладов, в частности академик РАН Б.В. Болотов, у которого были заявлены доклады по фотоядерному и бетаядерному синтезу в живой природе, по холодному синтезу при электронной бомбардировке и другие.

Два дня пролетели, как один миг. И вот в конце дня 16 июня состоялось закрытие конференции. Участников ждала приятная неожиданность. Директор планетария Г.В. Железняк тепло поздравила академика В.А. Ацюковского с 75-й годовщиной со дня рождения, вручила ему цветы и несколько номеров нового журнала "Вселенная". Зал аплодировал стоя. В ответном слове



фото 8

Владимир Акимович тепло поблагодарил собравшихся и вручил целую пачку своих книг научной библиотеке Харьковского планетария.

Состоялось обсуждение решения конференции. Предварительный вариант зачитал академик Л.П. Фоминский. В решении конференции указывается, что бездумное сжигание органических топлив ведет нашу планету к климатической катастрофе. Власть в ведущих странах мира захватили нефтяные корпорации, которые ради своих сверхприбылей делают все возможное, чтобы не допустить развития нетрадиционных источников. Более того, поскольку запасы органических топлив подходят к концу, то выдвинута человеконенавистническая теория "золотого миллиарда", по которой население Земли нужно уменьшить до одного миллиарда человек, живущих в промышленно развитых странах. В этом плане указывается на сокращение населения Украины за последние годы на 10%.

Изучение аномальных явлений в энергетике является тем выходом из положения, при котором можно в будущем обеспечить население Земли

достаточным количеством энергии без использования сжигаемого топлива. На конференции рассмотрены доклады энтузиастов, которые внушают уверенность, что многие проблемы нетрадиционной энергетики будут решены в ближайшие годы.

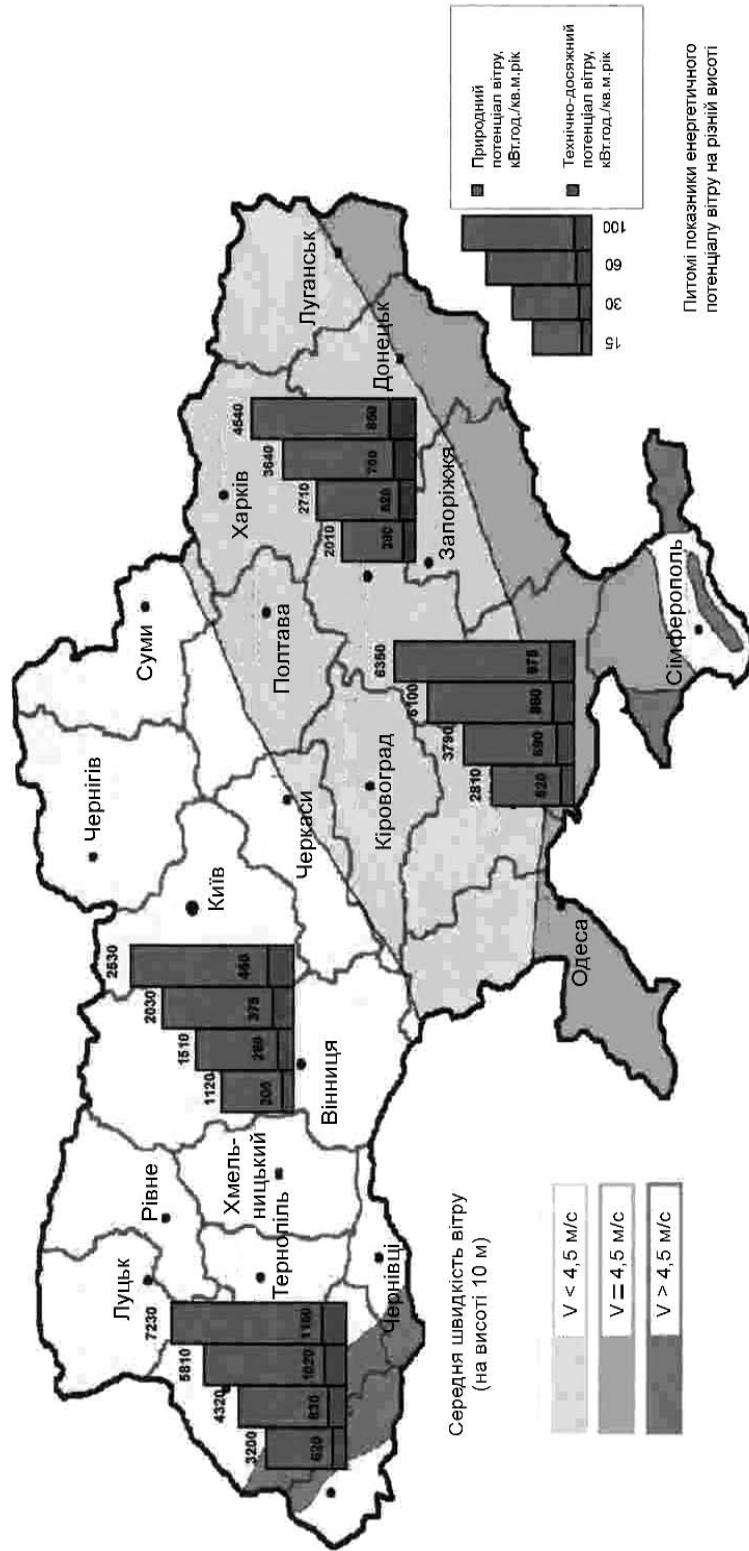
К сожалению, только в последние десятилетия преодолен барьер официальной науки. Особенно большой вред нанесла теория относительности А. Эйнштейна, которая почти на 100 лет затормозила развитие физики. Новое естествознание стремится к построению новой цивилизации. Конференция считает необходимым внести изменения в школьные и вузовские программы по физике, чтобы приобщить молодежь к поиску новых путей в науке и в обществе.

По решению конференции было предложено много замечаний, которые будут учтены в окончательном варианте решения.

Конференция закончилась. На прощание автор сфотографировался с одним из ведущих авторов "Электрика" академиком Л.П. Фоминским (**фото 8**). Участники разъезжались с надеждой на новые встречи.

Проблеми енергетики

Енергетичний потенціал вітру на території України



Выбор и подключение устройств защитного отключения

В.И. Зоренко, г. Донецк



В "Электрике" №9 за 2004 г. описаны системы заземления для бытового и промышленного оборудования, применяемые в Западной Европе, причем указано, что сами эти системы без устройств защитного отключения (УЗО) электробезопасность потребителей не улучшают. Поэтому энергоснабжающие организации Донецка уже несколько лет рекомендуют своим потребителям установку УЗО, а торгующие электрооборудованием фирмы предлагают их широкий ассортимент. УЗО, установленные на квартирном электропитании, своевременно отключают поврежденный участок электропроводки или неисправный прибор, так как реагируют на появление относительно небольших утечек тока на землю непосредственно от проводников или через корпуса электрооборудования.

Принцип работы УЗО основан на сравнении величины прямого тока, поступающего к электроприемнику по фазному проводу с величиной обратного тока в нулевом проводнике. В нормальном режиме при высококачественной изоляции в электроцепи эта разность близка к нулю. Когда на-

рушается целостность изоляции или на нее попадает влага, возникает так называемый "ток утечки" на корпус электроприбора, который возвращается к источнику тока по нулевому защитному (заземляющему) проводу, минуя УЗО. В результате обратный ток в нулевом рабочем проводнике УЗО уменьшается на величину этой утечки, и высокочувствительное реле, реагирующее на разность прямого и обратного токов, действует на основной расцепитель.

По своему устройству аппараты УЗО делятся на две группы: 1) УЗО, только отключающие нагрузку при токах утечки, больших чем его чувствительность (настройка), а для защиты от коротких замыканий последовательно с ними устанавливают автоматические выключатели или плавкие предохранители; 2) УЗО, осуществляющие обе эти защиты одновременно, эти УЗО называют "дифференциальными автоматическими выключателями". Кроме того, УЗО делятся на однофазные (2-полюсные) и трехфазные (4-полюсные).

Выбирают УЗО по двум параметрам: номинальному рабочему току и

чувствительности (номинальному отключающему току утечки). Эти параметры указаны на корпусах приборов. Номинальный рабочий ток (In) УЗО должен быть выше или равен номинальному току устройства защиты от коротких замыканий (автоматического выключателя или плавкого предохранителя), установленного последовательно с ним. Чувствительность УЗО от токов утечки (она колеблется от 10 до 500 мА) выбирают в зависимости от объекта защиты (его назначения, устройства и пр.); для каждого отдельного случая берут УЗО максимально допустимой чувствительности (с наименьшим допустимым током настройки).

Выбор и подключение УЗО рассмотрим на примере схемы электроснабжения здания, приведенной в Э 9/2004, с.19, рис.3, как наиболее подходящей для условий Украины, и снабдим схему выбранными УЗО. Будем считать, что это индивидуальный жилой дом, а разъединители, показанные на **рис.1**, где 1, 2, 3 - УЗО; 4 - электросчетчик; А1-А5 - автоматические выключатели, выбранные по номинальному току нагрузки. Общий

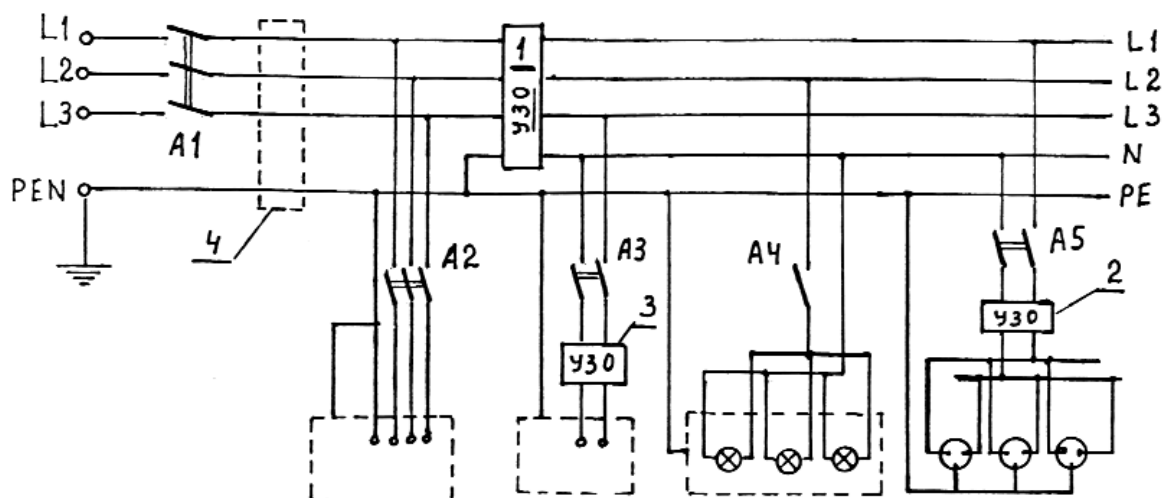


рис.1

ОРГАНИЗАЦИЯ И СЕРВИС

(вводный) выключатель А1 возьмем с номинальным током нагрузки $I_n=63$ А. Автомат А2 ($I_n=20...25$ А) включает отходящую трехфазную линию, не защищенную УЗО (это может быть отдельно стоящее подсобное помещение (мастерская, хозблок и пр.) со своим распределительным щитком). УЗО №1 является общим для потребителей всех жилых комнат, его $I_n=40$ А и чувствительность 300 мА. Так как естественный общий (фоновый) ток утечки всей электропроводки из-за сильной ее разветвленности и большого числа подключаемых одновременно токоприемников может быть достаточно высоким, применение здесь более чувствительного УЗО часто приводит к ложным срабатываниям.

Все розетки комнат подключены через автомат А5 ($I_n=20...25$ А) и УЗО №2 чувствительностью 30 мА. Такие УЗО наиболее подходят в качестве защиты от поражения электротоком, так как имеют время отключения менее 0,1 с. Отдельная линия проложена для электрооборудования ванной комнаты, она защищена автоматом А3 ($I_n=16$ А) и УЗО №3 с чувствительностью на отключение тока утечки 10 мА, так как во влажном помещении особенно опасен контакт с металлическими частями оборудования, оказавшимися под напряжением. УЗО с такой чувствительностью рекомендуется применять в повышенной элект-

розащите: в детской комнате, в комнате для инвалида и пр. Такое УЗО может также применяться в зданиях повышенной степени опасности: детские сады, школы, больницы и пр.

Осветительные приборы всех комнат защищены автоматом А4 ($I_n=10$ А) и общим УЗО. Автоматические выключатели и соединенные с ними УЗО на отходящих линиях можно заменить комбинированными аппаратами (дифференциальными автоматами), выбранными по тем же параметрам: номинальному току нагрузки и чувствительности по току утечки.

Простая схема квартирного элект-

рощитка, расположенного в малогабаритной квартире, показана на **рис.2**, где 1 - корпус щитка; 2 - автоматический выключатель на 40 А; 3 - электросчетчик; 4 - выключатель УЗО на $I_n=40$ А, $I_{\text{утеч}}=30$ мА; 5 - автоматические выключатели на ток 16 А; 6 - шина нулевых рабочих проводников; 7 - шина нулевых защитных проводников. Здесь применен только один аппарат УЗО с чувствительностью 30 мА. Нулевой защитный провод, который часто называют "заземляющим", проложен до щитка на лестничной площадке и соединен в нем с общей нулевой шиной. Этот проводник не

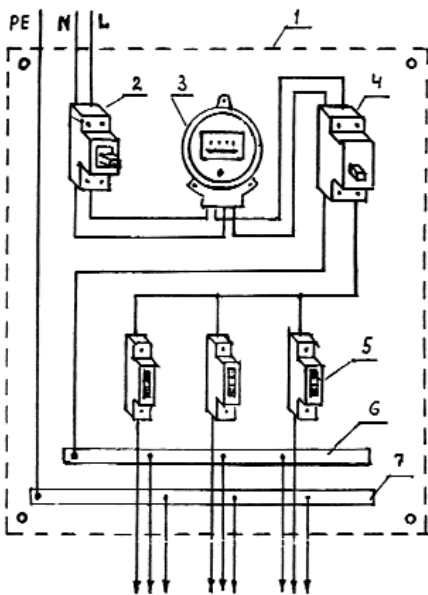


рис.2 рис.3

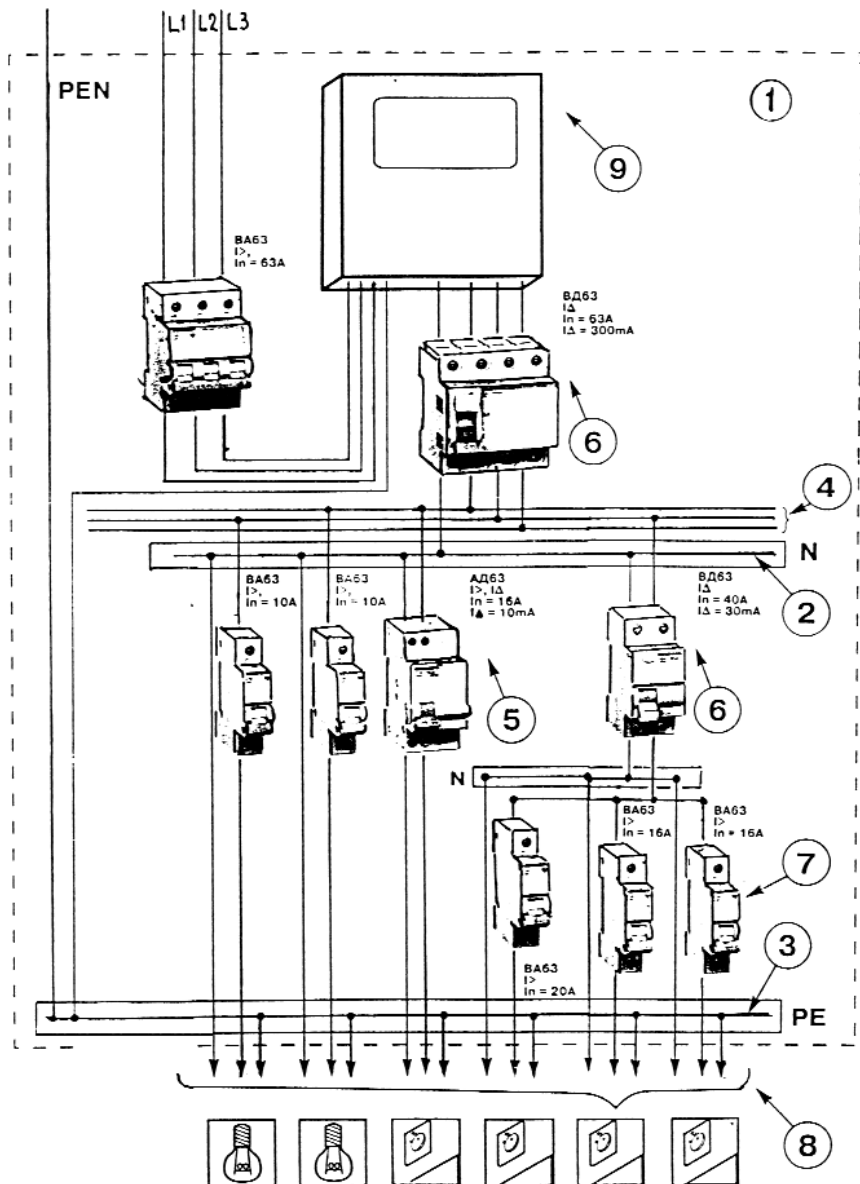


рис.3

должен иметь размыкающих контактов, тогда как взятый от этой же шины нулевой рабочий проводник, идущий на свою сборную шину, может разрываться дважды: вводным двухполюсным автоматом и аппаратом УЗО. Однополюсные автоматические выключатели на отходящих линиях (на розетки, освещение и стиральную машину) рассчитаны на номинальный рабочий ток потребителей в этих линиях 10 или 16 А.

На **рис.3** показана более сложная схема электрощитка для индивидуального жилого дома. На входе стоит трехфазный автомат на ток 63 А, трехфазный счетчик 9 и трехфазное (4-полюсное) УЗО 6 (1 - пластиковый корпус щита, 2 - соединительные элементы нулевых рабочих проводников, 3 - соединительные элементы нулевых защитных проводников, 4 - соединительный элемент входных выводов защитных аппаратов, 5 - автоматический выключатель дифференциального тока, 7 - автоматические выключатели, 8 - линии групповых цепей). Технические данные устройств приведены на схеме. Здесь вводный нулевой провод PEN подключен непосредственно к шине зажимов нулевых защитных проводников, к ней же возможно подсоединение местного заземляющего контура. Отдельные осветительные линии защищены однополюсными автоматами и общим УЗО 6. Розетка на ванную комнату защищена дифференциальным автоматом (щита от КЗ плюс УЗО), остальные розетки - общим УЗО и отдельными однополюсными автоматами. Количество отходящих линий может быть увеличено, вводные устройства это позволяют. Применение на отдельных отходящих линиях отдельных УЗО, более чувствительных, резко повышает электробезопасность подключаемого оборудования.

Следует учесть, что система электробезопасности с УЗО требует 3-проводной разводки на все розетки, а сами розетки и вилки должны иметь дополнительные заземляющие контакты. Сечение заземляющего проводника должно быть не меньше сечения фазного провода, т.е. все три провода до розетки должны иметь одинаковое сечение. На квартирном электрощитке все "заземляющие" проводники подсоединяются к отдельной сборной шине ("нулевой защитной" - РЕ), в многоэтажном доме эта шина соединяется отдельным прово-

дом (медным проводом сечением не менее 10 мм² или алюминиевым сечением не менее 16 мм²) с общей нулевой шиной щитка лестничной площадки, т.е. фактически производят "зануление" корпусов электрооборудования. В индивидуальном доме нулевой провод сети сразу подключается к этой шине.

Как видно из схем электрооборудования зданий, высокий уровень электробезопасности обеспечивается в основном применением УЗО, а хорошее местное заземление (согласно ПУЭ с обязательным занулением) повышает безопасность гораздо меньше. Сама система защиты с УЗО может работать совсем без заземления, поэтому требований к сопротивлению заземляющего контура здесь меньше. Это сопротивление должно быть не более 10 Ом (согласно украинским ПУЭ, не более 4 Ом). Европейские правила безопасности не требуют наличия устройств местного заземления у каждого здания, но в инструкциях к сложным бытовым приборам (стиральные машины с программным управлением, компьютеры и др.) имеется в виду, что приборы должны подключаться через 3-полюсную розетку (корпус прибора должен быть соединен с нулевой защитной шиной щитка), а корпус прибора должен обязательно заземляться. Многие покупатели импортной аппаратуры, в том числе и электрики, понимают это требование буквально и даже под окном многоэтажек устраивают свои заземляющие контуры, от которых вверх по стене здания на несколько этажей прокладывают магистральную шину до своей квартиры (пример такого заземления показан на **рис.4**). Часто заземляющая шина на щитке не соединяется с нулевой шиной вводного

щитка здания, а иногда и вовсе заземляется только корпус одного прибора. К такой самодеятельности подталкивают и некоторые ремонтно-сервисные службы фирм, обслуживающие импортную аппаратуру, отказывая в бесплатном ремонте во время гарантийного срока из-за того, что аппаратура "не заземлена" (не выполнены правила, изложенные в инструкции по эксплуатации). Поэтому, купив дорогую импортную стиральную машину или другой аппарат с программным управлением, ее сразу самостоятельно или с помощью "специалистов" заземляют. К этому следует добавить, что обслуживающий персонал электросетей не проходит своевременное обучение по применению УЗО в существующих (старых) схемах энергоснабжения зданий, а это приводит к разноточению Правил Устройства Электроустановок (ПУЭ). Например, повсеместно устанавливают розетки для стиральных машин и дополнительные светильники местного освещения (над зеркалом) в ванных комнатах без установки УЗО на квартирном электрощитке, а это прямое нарушение правил электробезопасности.

В Украине применение УЗО началось с октября 1997 г., когда, согласно совместного приказа Минэнерго, Госстроя и Госнадзорохрантруда, наличие УЗО стало обязательным условием приема жилья государственной комиссией в эксплуатацию, а с 1 января 1999 г. при введении в эксплуатацию новых зданий жилого и общественного назначения подача на них электроэнергии осуществляется только при наличии УЗО. Все проектные и проектно-конструкторские организации, независимо от их форм собственности, при составлении проектов на строительство и капитальные ремонты жилых домов и общественных зданий, должны обязательно в прилагаемых схемах предусматривать установку УЗО.

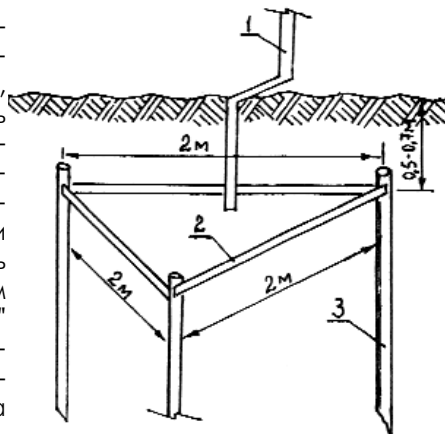


рис.4

Литература

1. Схемы заземления // *Электрик*. - 2004. - №9. - С. 18.
2. Журнал "Приватное строительство". - 2004. - №3.
3. Справочник "Пан-Электро".
4. Информационно-рекламные материалы инженерной компании "Донбассэнергоресурсы".
5. Газета "Электротема", 2003-2004 гг.

Если у Вас...

С.А. Елкин, г. Житомир

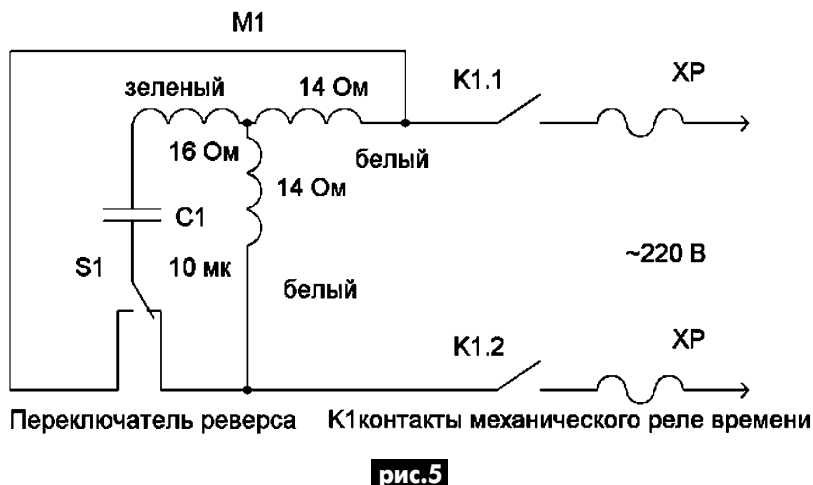
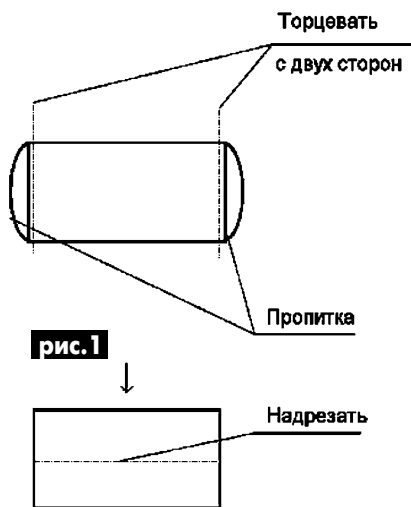
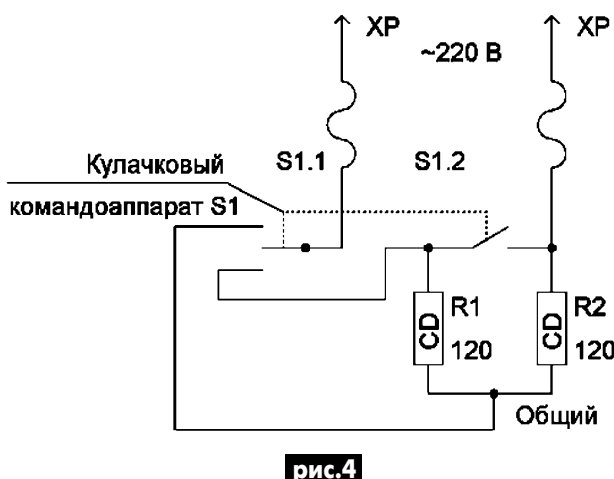
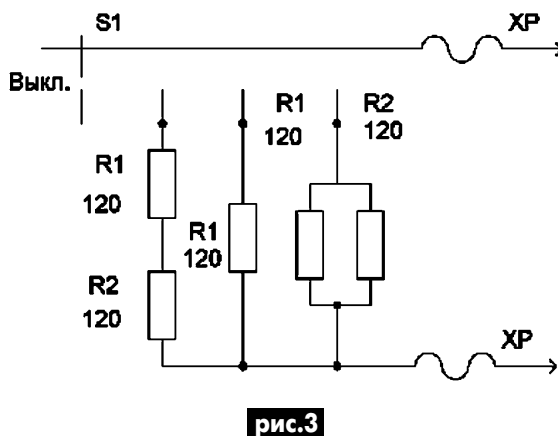
Если отсутствует хорошая изоляционная лента для изоляции обмоток высоковольтных трансформаторов преобразователей, выполненных на тороидальных сердечниках, ее можно получить из изоляции обкладок высоковольтных конденсаторов типа К73-13 2200 на напряжение 10 кВ, "добыв" их из вышедших из строя умножителей напряжения (УН) типа УН8/25-1,2 или УН9/27-1,3. Для этого УН аккуратно разбивают молотком и осторожно освобождают корпуса конденсаторов от взаимных соединений и остатков компаунда. Конструктивно конденсаторы выполнены в виде двух лент (обкладок) из алюминиевой фольги, свернутых в рулон. Между собой обкладки изолированы достаточно прочной механически и имеющей прекрасные диэлектрические свойства лентой. Поскольку при изготовлении конденсаторов фиксация выводов от обкладок, а также защита от разворачивания рулона обеспечиваются нанесением на торцы эпоксидного компаунда, задача разборки заключается в удалении этого слоя. Лучше всего провести механическую обработку торцов корпуса конденсатора на наждачном круге (рис.1).

После обработки торцов (рис.1) верхний слой конденсатора надрезают (рис.2), затем его "разворачивают" и изолирующую ленту отделяют от фольги. При необходимости получившуюся ленту разрезают на ровной плоскости с помощью металлической линейки и ножа на полоски нужной длины и ширины.

Если возникли проблемы при ремонте электроплитки ПЭС 800/3 ГОСТ 306-69 800-400-200 Вт (фирменный знак завода "ЭА"), которая имеет четыре положения переключателя. Плитка оснащена неразборным нагревательным элементом с тремя выводами. Сопротивление между выводами "горячей" спирали относительно их общего вывода примерно 120 Ом, а "холодной" (зависит от состояния спирали) - меньше. В зависимости от положе-

ния переключателя S1 нагреватели электроплитки соединяют по несложной, но занимательной схеме. Упрощенная схема показана на рис.3. Реальный вариант схемы показан на рис.4. Все переключения выполняют путем коммутации двух групп контактов S1.1 и S1.2 с помощью кулачкового командного аппарата S1, согласно логике работы схемы рис.3.

Если вышел из строя электродвигатель (ЭД) от стиральной машины "Рига-17" [1], но есть возможность приобрести перемотанный ЭД, у которого наружу выведены толь-



ко три конца (два конца одного цвета, третий - другого). Прежде чем подключить его по схеме, показанной на **рис.5**, поступают следующим образом. Цифровым омметром как можно точнее измеряют сопротивление обмоток. Пусковая обмотка ЭД имеет большее сопротивление, а рабочие - немного меньшее.

Примечание. Цвет проводников и величины сопротивлений приведены на схеме **рис.5** для примера, чтобы показать отличие выводов ЭД и их порядок подключения для конкретного случая.

Измерение сопротивления медного провода обмотки - дело неблагоприятное, но такова специфика процесса термообработки при его производстве, что фактическое сопротивление единицы длины провода от периферии к центру барабана (технологическая тара, на которую намотан провод после волочения) даже после отжига достаточно неравномерно. К тому же, изменения величины сопротивления могут вызывать и механические напряжения, возникающие при намотке и пропитке обмотки ЭД при его изготовлении. Поэтому для распознавания обмоток важнее контролировать не величину сопротивлений, а их процентное (15...20%) отличие. Что касается различия в выводах, опытный обмотчик так или иначе должен одинаково обозначить два провода.

При установке нового ЭД обязательно обратите внимание на качество втулок, изолирующих ЭД от корпуса стиральной машины! Проверку проводите на работающей стиральной машине с помощью индикатора с неоновой лампой, например, ИНН1. При соединении индикатора с корпусом исправного ЭД неоновая лампочка индикатора светится, поскольку он не заземлен, но при соединении индикатора с корпусом стиральной машины свечения индикатора быть не должно, что говорит о правильной сборке и исправности изолирующих втулок.

Перестал работать светильник с лампами дневного света (ЛДС), питающийся от сети 50 Гц. Извлеките стартеры, замкните на момент проверки их контактные штырьки (по меньшему диаметру) тонким монтажным проводом (**рис.6**), а затем установите их назад в штатные гнезда, после чего "прозвонить" омметром цепи светильника будет намного удобнее.

Величина питающего напряжения электросети 50 Гц в вечерние часы понижается, и светильник плохо зажигается (**рис.7**). Можно улучшить его запуск повышением питающего напряжения резонансным способом [2, 3], модернизовав его схему (**рис.8**).

Физический смысл модернизации (**рис.9**) заключается в том, что к прогретой ЛДС прикладывается не часть напряжения, возникающего на емкости (**рис.7**), а полное напряжение резонанса, что ускоряет процесс ее зажигания.

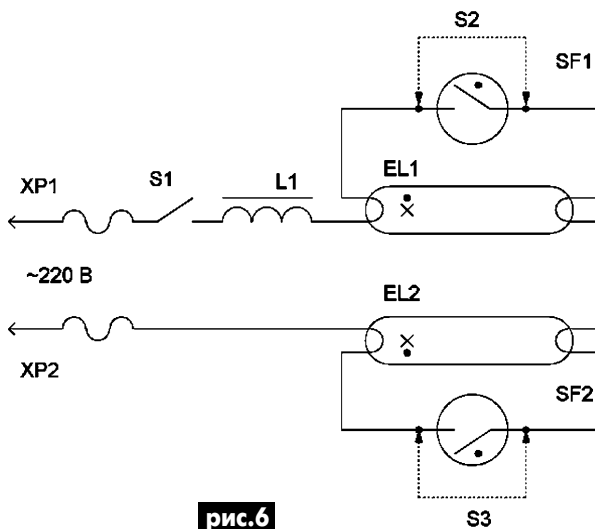


рис.6

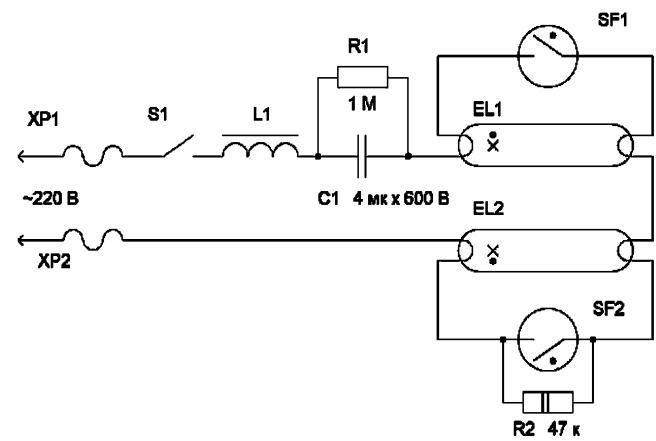


рис.8

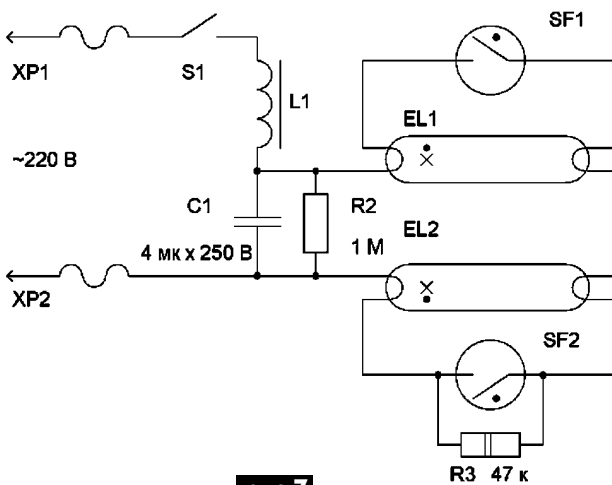


рис.7

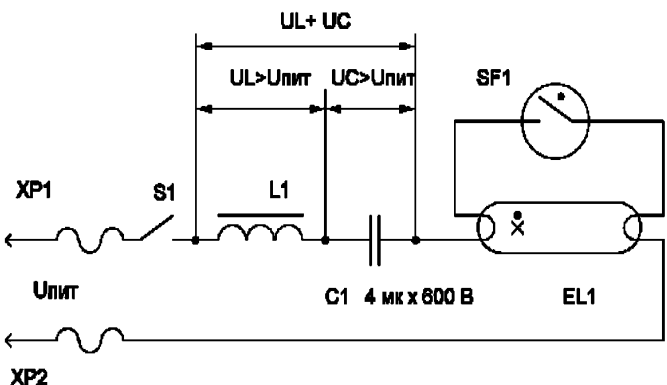


рис.9

Если все же время зажигания не устраивает (долго прогреваются биметаллические пластины стартеров), то можно установить параллельно стартерам замыкающую кнопку с самовозвратом (рис. 10), нажатие которой с последующей выдержкой 2...3 с (до появления накала розового цвета)

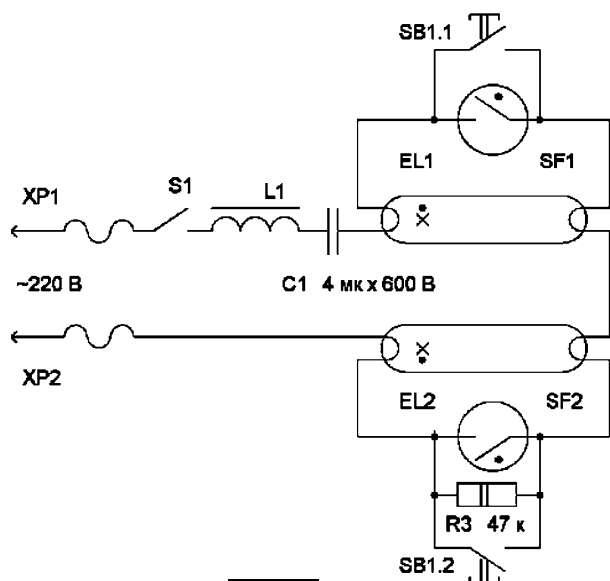


рис. 10

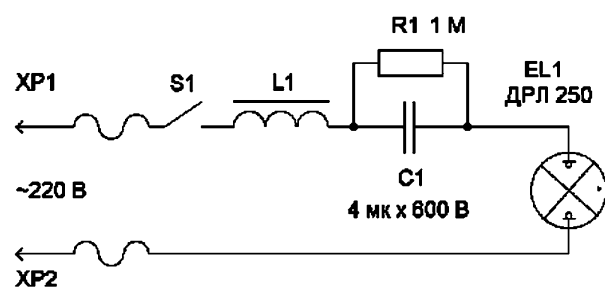


рис. 11

приведет к надежному зажиганию светильника сразу после размыкания ее контактов. В процессе экспериментов, проведенных на шести экземплярах ЛДС, установлено, что при такой модернизации светильник с двумя последовательно включенными 20-ваттными лампами надежно зажигается даже при снижении питающего напряжения до 150 В.

Конструктивно модернизированный светильник выполнен как торшер с вертикальным расположением ЛДС. Марка светильника ЛТБ01-2x20/СУ-01-У4, ТУ16-535-65-72. Штатные элементы: дроссель L1 - 2УБИ-20/220-В ПП-010-У4, $U_{пит}=220 В$, $\cos\phi=0,5$; $I=0,23 А$; конденсатор С1 МБГЧ-1 4 мкФх250 В. При модернизации в светильнике установлен С1 емкостью 4 мкФх600 В, состоящий из 4 конденсаторов МБМ 4 мкФх300 В, включенных последовательно параллельно.

Есть желание быстро определить работоспособность ртутной лампы сверхвысокого давления типа ДРЛ 250, но нет соответствующей ей пускорегулирующей аппаратуры (ПРА). Проверку можно провести, собрав несложную схему с использованием резонанса токов, показанную на рис. 11. В качестве L1 можно применить стандартные дроссели для ЛДС от 40 Вт и выше. Поскольку при таком включении ток в цепи ДРЛ 250 меньше номинального, она работает при уменьшенной мощности, что выглядит, как появление (после двух-трех резонансов) дуги в небольшом объеме светящегося газа, что и требуется для проверки. Улучшение запуска ДРЛ 250 резонансным способом при использовании стандартной ПРА описано в [4], а параметры ламп приведены в [5].

Литература

1. Зызюк А.Г. Ремонт стиральных машин типа СМР 1,5, модель "Рига 17" // Электрик. - 2001. - №1. - С.11.
2. Григоров И. Использование старых деталей в умножителях напряжения // Электрик. - 2003. - №7. - С.9.
3. Елкин С.А. Схемотехника подключения маломощных люминесцентных ламп с реактивным балластом к сети 50 Гц // Радиоаматор. - 2004. - №4. - С.26.
4. Сытник Ю.А. Резонанс на службе у ДРЛ // Электрик. - 2004. - №5. - С.26.
5. Паламаренко С.И. Люминесцентные лампы и их характеристики // Электрик. - 2001. - №10. - С.22.

Обзор докладов научно-технической конференции "Аномальные физические явления в энергетике и перспективы создания нетрадиционных источников энергии"

От редакции. Обзор всех докладов выполнить невозможно, но редакция выделила среди докладов наиболее интересные в практическом плане. Это то, что может наиболее заинтересовать наших читателей, которые хотели бы сделать что-то своими руками. К сожалению, проблемы, поставленные на конференции, настолько сложны, что доступны далеко не всем. Впрочем, редакция давно убедилась, что нашим читателям доступно все. Дерзайте!

В.А. Арцюковский, акад. РАЕН, г. Москва, Россия Трансформатор Тесла: энергия из эфира

Великий сербский электротехник-изобретатель Никола Тесла изобрел множество различных электротехнических устройств, в том числе и высокочастотный трансформатор, получивший название "трансформатор Тесла", с помощью которого Тесла на частотах в сотни килогерц получал напряжения до 15 миллионов (!) вольт. Теории этого трансформатора не существует до сих пор. Сам трансформатор выглядит необычно: трансформатор не имеет железного сердечника, его первичная обмотка из очень толстого провода находится снаружи, а вторичная – внутри, в первичную цепь включается высокочастотный разрядник, который надо настраивать в резонанс с контуром, образованным первичной обмоткой и конденсатором. В этом трансформаторе коэффициент трансформации не соблюдается, так как на выходе на-

пряжение получается значительно больше, чем это следует из обычных расчетов.

Сегодня возникли соображения, что к работам типа тех, которые проводил Н. Тесла, надо вернуться. Это связано с появлением новой области теоретической физики – эфиродинамики, которая восстановила представления об эфире – газоподобной среде, заполняющей все мировое пространство. Эфир – среда, ответственная за все взаимодействия (ядерные, гравитационные, электромагнитные), за все физические явления (оптические и все прочие). Эфир в умах людей существовал до тех пор, пока А. Эйнштейном не была создана Специальная теория относительности, отрицающая эфир на том основании, что теория с ним получается слишком сложной. Потом тот же Эйнштейн создал Общую теорию относительности, в которой эфир существует, но это уже во

внимание не принималось. Выяснилось, что вся энергия, которая вообще существует на свете, будь то солнечная, термоядерная или любая другая, в своей основе имеет энергию эфира, причем даже термоядерная энергия – это малая доля от той энергии, которую содержит в себе эфир. А значит, мы живем в океане энергии, принципиально неисчерпаемой и экологически чистой.

На этой основе появилась возможность рассмотреть работу трансформатора Теслы. Поставленные предварительные опыты говорят о принципиальной возможности этого. Трансформатор Теслы является, вероятно, тепловым насосом, черпающим свою энергию из окружающего эфира. Рабочие схемы получаются простыми, трудности состоят в подборе режимов всех составляющих цепи, а для этого нужна теория, нужна лаборатория, оснащенная хотя бы некоторыми приборами.

Как известно, газовые вихри (циклоны и смерчи) обладают весьма большей энергией. Проведенные исследования, как теоретические, так и экспериментальные, показали, что в момент образования на поверхности газового вихря образуется тонкий пограничный слой из того же газа, но этот слой обладает свойствами брони: он не дает телу вихря рассыпаться. А далее вихрь сжимается давлением окружающей среды и уменьшает радиус своего вращения. При этом действует закон постоянства момента количества движения:

$$L = m v R = \text{const},$$

а значит, с уменьшением радиуса R скорость v движения возрастает, а энергия W возрастает в квадрате:

$$v_2 = v_1 R_1 / R_2; W_2 = W_1 R_1^2 / R_2^2.$$

Если радиус уменьшится в 2 раза, то энергия увеличится в 4 раза. Таким образом, КПД (коэффициент полезного действия) при образовании устойчивого газового вихря окажется равным 4. На этой основе (рис. 1) и можно попытаться понять, как работает трансформатор Теслы.

Как было сказано, у трансформатора Теслы первичная обмотка расположена снаружи, а вторичная внутри. В соответствии с эфиродинамическими представлениями, магнитное поле – это набор тороидальных вихрей, образующихся при прохождении тока в проводнике. Если бы речь шла об обычном трансформаторе, то после прекращения тока внешнее магнитное поле возвращается обратно в проводник, создавая в нем ЭДС самоиндукции e_L :

$$e_L = -L di / dt,$$

где L – индуктивность провода или катушки, di/dt – скорость обрыва тока в цепи. Чем больше индуктивность и чем быстрее оборван ток, тем больше ЭДС самоиндукции.

Если магнитное поле создано внешней обмоткой, а цепь в ней после создания магнитного поля оборвана, то магнитное поле стремится во вторую обмотку, имеющую меньший радиус. Давление эфира загоняет туда магнитное поле, сжимая его и добавляя в него свою энергию. Поэтому и ЭДС самоиндукции, и общая энергия должны быть там в несколько раз больше, чем это было бы в первичной обмотке. В этом и заключается главная суть преобразования энергии в трансформаторе Теслы.

Именно для того, чтобы вовремя оборвать цепь, и служит разрядник в первичной цепи. Он сначала пропускает импульс тока от конденсатора в первичную обмотку, а затем, когда конденсатор разрядился, и напряжение на нем упало, обрывает цепь, не допуская энергию магнитного поля обратно в первичную обмотку. Для этого нужны достаточно короткие фронты у импульса, чтобы в пространстве вокруг

магнитного поля вихрей эфира смог бы образоваться пограничный слой эфира. Именно этот процесс надо выловить, отлаживая схему с трансформатором Теслы.

В предварительных экспериментах, проведенных автором, необходимо было выяснить:

- В самом ли деле при образовании газовых вихрей имеется начальная стадия, во время которой вихрь сжимается давлением окружающей среды.

- Обладает ли подобным свойством магнитное поле, т.е. способно ли магнитное поле сжиматься в вакууме.

- Как создать возможность при наличии индуктивности получения коротких фронтов импульсов для обеспечения больших градиентов магнитного поля в пространстве, необходимых для образования пограничного слоя на поверхности эфирных вихрей, представляющих собой магнитное поле (передний фронт), а также необходимых для того, чтобы воспрепятствовать магнитному полю возвратиться в первичную цепь (задний фронт)?

Для проверки первого положения был изготовлен так называемый ящик Вуда.

Ящик Вуда представляет собой обычный ящик типа того, в который упаковывают посылки, но вместо крышки на него устанавливают упругую мембрану, а в дне просверливают отверстие диаметром 5...6 см. Внутрь закладывают "дымовушку", т.е. что-то такое, что способно создавать дым, например горящую расческу (рис. 2).

Резкий удар по мембране приводит к выбросу кольцевого вихря из отверстия ящика. Для выяснения особенностей формирования вихря целесообразно пускать вихрь вдоль стенки, на которой начерчены полосы. Вихрь движется вдоль стенки, и видно, что его движение состоит из трех этапов:

1 этап – после вылета вихрь уменьшает свои размеры, этот процесс основной;

2 этап – вихрь увеличивает свои размеры и замедляет скорость;

3 этап – вихрь останавливается и разрушается (диффундирует).

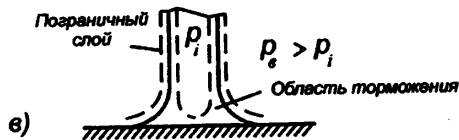
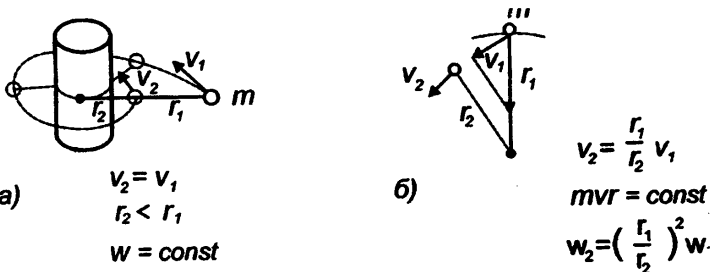


рис. 1

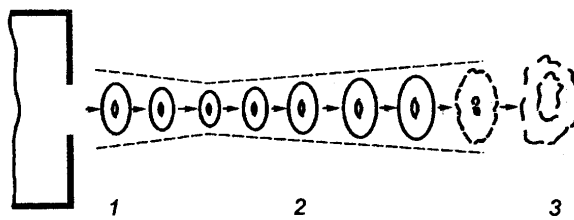


рис. 2

Таким образом, этот эксперимент, который может провести любой школьник, подтверждает, что на начальном этапе газовые вихри сжимаются окружающей атмосферой и, следовательно, накапливают энергию: давление атмосферы преобразуется в кинетическую энергию вихря. Предположение подтвердилось.

Подобными же свойствами обладает и магнитное поле. Магнитное поле способно сжиматься и нести в себе энергию больше, чем это следует из закона полного тока. Это значит, что в электродинамику следует вводить дополнительный параметр – степень сжатия магнитного поля.

Имеется еще много различных условий для работы с трансформатором Тесла. На их основе может быть рекомендована схема эфиродинамического генератора энергии, показанная на **рис.3**, где 1 – стартерное устройство; 2 – зарядный конденсатор; 3 – генератор импульсов с усилителем мощности; 4 – трансформатор; I – первичная обмотка; II – вторичная обмотка; III – вторичная выходная обмотка.

Все устройство состоит из узлов:

- внешнего источника питания, служащего стартером для запуска схемы;
- генератора импульсов;
- трансформатора Тесла, имеющего три обмотки – первичную (наружную) и две вторичных (внутренних);
- двух высокочастотных диодов.

Все применяемые элементы должны быть достаточно высокочастотными и иметь запасы по рабочим напряжениям. Предельные частоты, на которые должны быть рассчитаны все элементы схемы, должны исходить из длительности фронтов. Например, для обеспечения длительности фронтов в 0,1 мкс необходимо, чтобы все элементы, включая все микросхемы, транзисторы, емкости и диоды, могли работать в рабочем режиме на частотах не менее 10 МГц. Отладка устройства должна производиться по каждому узлу в отдельности с учетом их нагрузки на последующие цепи в общей схеме.

При подборе параметров обмоток трансформатора следует исходить из необходимости обеспечения двух положений: превышения выходного напряжения на выходе обмотки II напряжения питания импульсного генератора и превышения значения выходной мощности, которая потребляется импульсным генератором.

Оба эти положения должны быть получены в разомкнутом режиме, и без их выполнения замыкание положительной обратной связи бессмысленно.

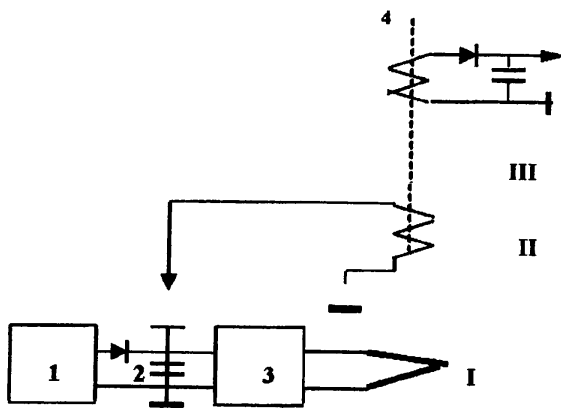


рис.3

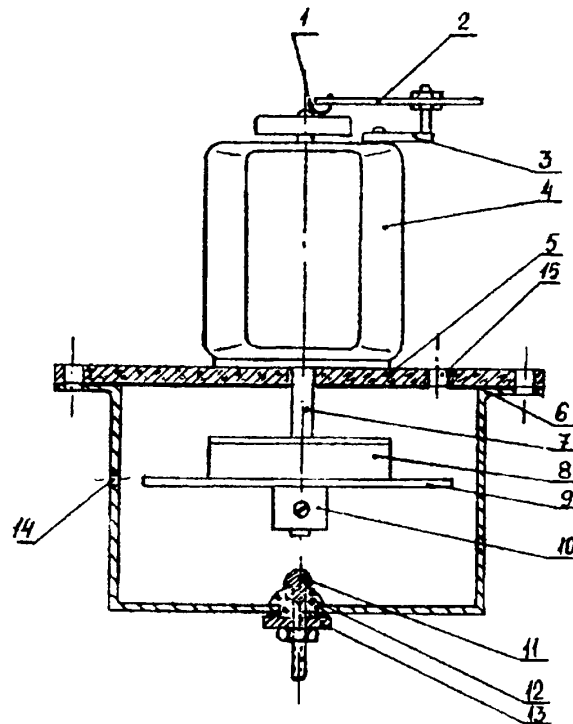


рис.4

В.В. Балыбердин, Н.А. Жук, А.В. Нечаев, С.И. Чернышов, г. Харьков
Магнитогидродинамический роторный теплогенератор

Известные исследования по кавитационным теплогенераторам различной конструкции, предложения и результаты исследований по холодному термоядерному синтезу говорят о том, что возможно создание энергетических установок с положительным балансом энергии. Нами для реализации подобной возможности была предложена конструкция установки, в которой оба процесса – кавитация и электролиз – работают одновременно, дополняя друг друга.

На **рис.4** показана схема экспериментальной установки. Предложенная конструкция теплогенератора содержит вращающийся ротор. В качестве отличия на роторе осесимметрично посажен кольцевой постоянный магнит с поляризацией по плоскостям.

На диэлектрической крышке 5 установлен электродвигатель 4, на котором укреплен щеточный узел 2–3 с пружинной щеткой, скользящей по диску, посаженному на вал ротора электродвигателя. Щетка посажена на диэлектрической кон-

соли 3. К нижней поверхности крышки 5 через резиновое уплотнение прижат одним фланцем цилиндрический корпус теплогенератора. На валу электродвигателя, введенном внутрь корпуса 6, посажены кольцевой постоянный магнит 8, дисковый ротор 9 и прижимная втулка 10. В дне корпуса 6 на изоляторе 12 установлен по оси симметрии электрод 11, зажатый уплотняющим соединением 13. Вся конструкция устанавливается на стойках, позволяющих свободный доступ к нижнему электроду и обеспечивающих устойчивость конструкции при работе электродвигателя.

Заливка и слив рабочей жидкости осуществляются через штуцер с вентилем, установленный в отверстие 14 в боковой стенке корпуса. В отверстие 15 крышки 5 устанавливается штуцер с мерной трубкой (МТ).

В нижеописанных экспериментах в качестве электродвигателя был использован асинхронный электродвигатель ДКС-1 максимальной частотой оборотов 2750 об/мин и мощностью 4 Вт.

Крышка 5 изготовлена из оргстекла толщиной 10 мм. Корпус 6 выполнен из нержавеющей стали 1Х18Н10Т. Кольцевой

ферритовый магнит (от акустической системы) толщиной 8 мм, наружным диаметром 60 мм, внутренним диаметром 23 мм. Максимальное значение магнитной индукции на поверхности магнита составляет 65 мТл. Дисковый ротор выполнен из сплава палладия и никеля (Pd 30%) диаметром 93 мм и толщиной 1 мм. Щетка 1 и диск, по которому скользит щетка, выполнены из стали для исключения электрогальванических потенциалов.

Н.В. Косинов, г. Киев

Вода – энергоноситель, способный заменить нефть

Предложен новый способ получения энергии, по эффективности в несколько десятков раз превышающий возможности термоядерного синтеза. В основу способа положен новый физический эффект – индуцированный распад протона. В результате, вода становится самым эффективным энергоносителем, способным заменить нефть, уголь, природный газ, уран. С использованием эффекта индуцированного распада протона многие вещества, которые традиционно не считались энергоносителями, могут стать эффективными и неисчерпаемыми энергоносителями.

Нефть, уголь, природный газ, уран являются основными энергоносителями, заменитель которым еще не найден. Все они являются продуктами Солнца, за миллионы лет накопившиеся на Земле. Сжигание этих энергоносителей с целью получения энергии является основным фактором загрязнения окружающей среды. Природные запасы углеродсодержащих энергоносителей, на образование которых ушли миллионы лет, стремительно истощаются. Существующие способы получения энергии, как тепловой, так и электрической, являются губительными для биосферы Земли.

Мир еще не нашел альтернативного энергоносителя, несмотря на огромнейшие затраты на эти цели. Причиной является то, что поиски ведутся в традиционных направлениях, которые в рамках сложившихся представлений могут привести лишь к небольшим “косметическим” доработкам существующих подходов и не способны вывести на прорывные решения. Прорывным можно считать такое решение, которое позволит найти *неисчерпаемый энергоноситель*, способный заменить нефть, уголь, газ и уран, но, в отличие от последних, не загрязняющий окружающую среду при его сжигании.

Если проанализировать наиболее эффективные технологии получения энергии, используемые в настоящее время, то можно увидеть определенную закономерность. Суть ее состоит в следующем. На конечной стадии всей цепи энергетических преобразований в современных способах получения энергии появляется новое вещество. Причем это вещество становится, как правило, более опасным для биосферы, чем исходный энергоноситель. Это является общим признаком для современных способов получения энергии. Мир уже свыкся с мыслью, что для получения энергии нужно воздействовать на вещество и на конечной стадии вместе с энергией получить, как неизбежное зло, новое вещество. А так ли это? Задача состоит в том, чтобы найти новый энергоноситель и совершенно новые способы получения энергии, свободные от традиционной схемы: *“вещество в начале энергопреобразований – энергия и новое вещество в конце энергопреобразований”*.

Сравнение эффективности современных способов получения энергии

Сжигание углеродсодержащих энергоносителей	$C + O_2 \rightarrow 0,0046 \text{ MeV} + CO_2$
Распад атомных ядер	$U^{235} \rightarrow 0,85 \text{ MeV} + \text{ядерные отходы}$
Термоядерный синтез	$D + T - \text{иHe} + 17,6 \text{ MeV}$

Основные современные способы получения энергии основаны на химических или ядерных реакциях. В **таблице**, для сравнения, приведены приближенные значения удельного энергетического выхода для различных способов получения энергии.

Во всех приведенных способах процесс получения энергии сопровождается появлением веществ, небезопасных для биосферы. Эти способы получения энергии подпадают под упомянутую выше схему: *“вещество в начале энергопреобразований – энергия и новое вещество в конце энергопреобразований”*. Новые вещества как раз и создают серьезные проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды.

Внутренняя структура протона

Во второй половине прошлого века теоретическая физика пришла к выводу о возможности распада протона. Работы в этом направлении были начаты А.Д. Сахаровым. Распад протона представляет собой очень заманчивое явление для цели получения экологически чистой энергии. Протон был открыт в начале 20-х гг. прошлого века в экспериментах с альфа-частицами. В опытах по рассеянию на протонах электронов и гамма-квантов были получены доказательства существования внутренней структуры у этой частицы. В 1970 г. в Стенфордском центре линейного ускорителя удалось в эксперименте получить прямое свидетельство того, что протон действительно обладает внутренней структурой. Однако до сих пор отсутствует понимание, на каких принципах строится механизм формирования структуры протона. Из-за этого у протона остается много нераскрытых тайн. Непонятно его происхождение, неизвестна причина его стабильности. Невьясненной остается причина, приводящая к конфайнменту кварков. Не находит объяснение природа его массы, равная 1836,1526675(39) электронным массам. Из всех тяжелых частиц протон является единственной стабильной частицей. Эта частица является основой всех сложных веществ Вселенной. Мир своим существованием обязан протону. Есть все основания полагать, что раскрытие его внутренней структуры откроет доступ к новым способам получения энергии и к новым энергоносителям.

Схему индуцированного распада протона можно представить в виде:



где в сумму входит 10 компонент.

Схема цепной реакции распада протона показана на **рис.5**. Ее можно осуществить в водородсодержащей среде. Идеальной средой является вода.

Таким образом, вода становится самым дешевым и неисчерпаемым энергоносителем. **1 кг воды эквивалентен 10⁵ тонн нефти!**

Б.М. Посметный, Ю.И. Горпинко, г. Харьков
Сверхединичные теплогенераторы роторных конструкций: получение пара и новые физические эффекты

Разработаны роторные кавитационные генераторы тепла и пара оригинальных конструкций, произведены испытания их натурных моделей. Роторные парогенераторы обеспечивают производство водяного пара с температурой до 140°С; время запуска холодных агрегатов не превышает 300 с. Парогенераторы способны испарять различные жидкости, включая многокомпонентные смеси. С помощью разработанных технологий получены сгораемые смеси воды и нефтепродуктов. Обнаружено изменение характеристик

кипения воды и водно-спиртовых смесей при их испарении в роторно-кавитационном агрегате.

Стремительно развивающийся научно-технический прогресс обуславливает активные поиски новых подходов к производству тепла и пара. Один из них – преобразование кинетической энергии в теплоту. Его главным преимуществом является отсутствие необходимости подвода к жидкости внешней энергии в форме теплоты, существенно более высокого потенциала, чем температура ее кипения при рабочем давлении этого процесса или рабочая температура теплоносителя. Системы такого класса при производстве пара способны вырабатывать энергию для реализации многочисленных технологических процессов без сжигания органического топлива, минуя преобразование энергии в электрическую форму. Нагреватели жидкости имеют свои преимущества при решении задач отопления.

Создание сверхединичных генераторов пара – это технологическая задача сегодняшнего времени. Возможно, что парогенераторы, разработанные на ПП “Весоизмеритель”, – одни из первых устройств такого класса. В этой связи актуальным является вопрос о том, оказывают ли влияние на протекание процессов фазовых переходов жидкостей те энергии, которые обеспечивают сверхединичную эффективность кавитационного нагрева воды. Характеристики кипения воды и смесей на ее основе при их кавитационном испарении, насколько нам известно, до сих пор подробно не исследованы. Для первоначальных экспериментальных исследований были выбраны хорошо изученные смеси воды и этилового спирта.

Современные роторные нагреватели жидкостей, использующие явление кавитации, обладают сверхединичной эффективностью, однако их конкурентоспособность низка. К тому же, характеристики агрегатов при подключении к реальной нагрузке могут сильно измениться в худшую сторону, по сравнению с теми, которые регистрируются при стендовых испытаниях.

Конструкции представленных в литературе, например, роторно-кавитационных генераторов тепла можно свести к максимально упрощенной схеме, показанной на **рис.6**.

Ротор установлен в статор с зазором, для интенсификации кавитации на теле ротора выполнены углубления. Ротор посажен на вал, снабженный уплотнением у статора. Конструкция ротора, чаще всего, бывает монолитной, иногда использованы наборные или полые роторы. Генерирование тепла обеспечивается физическими процессами, происходящими в жидкости, в зазоре между ротором и статором. Подача и отвод жидкости могут осуществляться на различных расстояниях от оси вала, включая подачу в рабочий зазор и вывод вблизи оси вала. Привод вала осуществляется от асинхронного электродвигателя.

Специалистами Харьковской ассоциации производителей измерительной техники “МЕРА” разработаны оригинальные конструкции роторно-кавитационных нагревателей жидкостей, преимуществами которых являются сравнительно низкая стоимость и простота эксплуатации. Конструктивные схемы теплогенераторов оригинальных разработок подобны схеме, показанной на рис.6. По нашим наблюдениям, которые согласуются с литературными данными, роторно-кавитационные источники тепла заметного вредного влияния не оказывают, что является их решающим преимуществом перед теп-

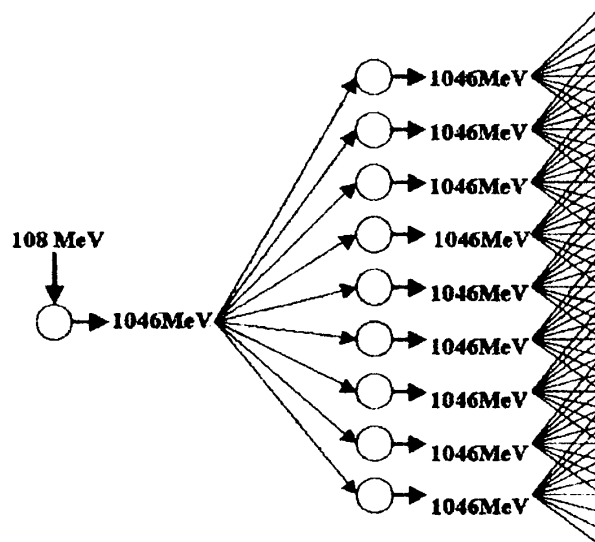


рис.5

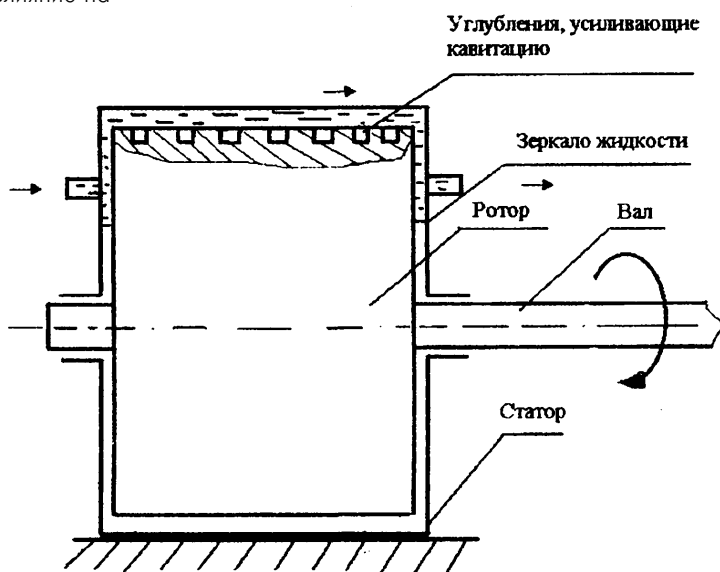


рис.6

логенераторами на основе трубы Ранка.

Рабочим телом испытаний оригинальных роторно-кавитационных нагревателей жидкости служила водопроводная вода, длительно циркулировавшая в отопительной системе, так называемый конденсат. Испытания производились на стенде, включающем собственно агрегат и накопительный бак для конденсата. Такая схема позволяет легко измерять средние тепловыделения. Кроме того, была обеспечена возможность непосредственного подключения к реальной отопительной системе с нижней разводкой.

Разработанный теплогенератор способен нагревать воду за один ее проход до температур 90°C и выше. Выделение теплоты определялось посредством измерений температур воды на входе и выходе теплогенератора и ее расхода.

Максимальный измеренный уровень эффективности агрегатов не превысил 200%. При высоте водяного столба отопительной системы выше уровня десяти-пятнадцати метров, роторно-кавитационный нагреватель оказывался неспособным вытеснить в нее нагретую жидкость, сохраняя при этом сверхединичную эффективность.

От редакции. Полные тексты докладов конференции имеются в редакции.

Методы и устройства радикальной экономии топлива и одновременного радикального улучшения экологии

(Продолжение. Начало см. в Э 6, 7/2005)

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

Технические преимущества магнитной свечи зажигания

Новая, более эффективная, магнитная свеча зажигания для ДВС поможет сэкономить топливо, потому что она более хорошо воспламеняет топливную смесь в цилиндрах двигателя. Электродуга в такой модернизированной свече зажигания с постоянным магнитом действительно вращается, причем с околозвуковой скоростью, что и подтвердили мои лабораторные опыты прошлых лет. Кроме того, в такой необычной магнитной свече зажигания имеется возможность регулирования скорости вращения, длительности и мощности плазменного пятна.

Магнитоэлектрическая свеча зажигания с вращающейся электрической дугой для ДВС. Изобретение относится к двигателям внутреннего сгорания, а также может быть применена в газотурбинных двигателях и в системах поджига топлива в любых горелках, в которых топливная смесь воспламеняется с помощью электрических свечей зажигания. Наиболее близким устройством того же назначения к заявленной полезной модели по совокупности признаков является электрическая свеча зажигания для ДВС, содержащая металлический корпус и электроды, разделенные изолятором (прототип – патент РФ 2239925). При всех достоинствах прототипа, существующая электрическая свеча зажигания топливно-воздушной смеси обладает пониженной надежностью из-за явления нагара, пониженной топливной экономичностью и пониженным КПД в связи с невозможностью воспламенения обедненных топливных смесей, а значит, и неполному сгоранию топливно-воздушной смеси, перерасходу топлива и высокой токсичности выхлопных газов.

Технический результат данной полезной модели состоит в получении эффекта вращения электрической дуги, при наличии в свече зажигания источника магнитного поля, например постоянного магнита, и в образовании между центральным и кольцевым электродами бегущей концентричной дуги зажигания, приводящей к сокращению времени горения топливно-воздушной смеси в камере сгорания. В результате повышается интенсивность воспламенения топливно-воздушной смеси в камере сгорания, что приводит к улучшению горения, а значит, к снижению расхода топлива и улучшению экологической чистоты выхлопных газов ДВС. Дополнительные положительные эффекты такой свечи зажигания состоят в эффективном запуске холодного двигателя, возможности работы двигателя на обедненных топливных смесях, а также в повышении ее надежности и срока эксплуатации.

Вполне очевидно, что эта оригинальная полезная новинка для автомобилистов и их любимых авто является одновременно и выгодным коммерческим предложением для потенциальных инвесторов. Благодаря своим уникальным свойствам новая эффективная свеча зажигания может стать революционным шагом в двигателестроении, существенно повысить эксплуатационные свойства ДВС, вплоть до перевода их на более дешевые топлива при сохранении рабочих характеристик и вплоть до устранения дорогого и ненадежного внешнего устройства каталитической очистки выхлопных газов, которое снижает мощность ДВС и ведет к перерасходу топлива на 15%. В результате устранения выходного сотового нейтрализатора и работе ДВС на обедненных топливных смесях, при таком методе воспламенения смеси, суммарная экономия топлива в современных ДВС автотранспорта с внедрением таких магнитных свеч зажигания может достигать с такой свечей зажигания 20...30% Ну как вам такие перспективы?

Предлагаемая эффективная и достаточно простая магнитная свеча будет, вероятно, весьма востребованным и полезным товаром широкого спроса, а значит, может вполне устанавливаться не только на подержанных автомобилях, но и на конвейерах автозаводов при серийной сборке автомашин. Свеча обеспечит бензиновым ДВС новые полезные эксплуатационные свойства, в частности улучшит их приемистость и экономичность, надежный запуск в зимнее время года и не критичность к температуре окружающей среды, обеспечит, что немаловажно, высокую степень чистоты выхлопных газов вообще без внешнего нейтрализатора токсичности выхлопных газов.

Конструкция оригинальной магнитной свечи зажигания в промышленном исполнении имеет некоторые простые нюансы. Кстати, эта уникальная свеча зажигания может найти применение и в авиационных двигателях.

Экономичная магнитная топливная горелка Дудышева с вращающейся электродугой

Изобретение относится к горелкам для энергетических котлов, газотурбинных и парогазовых установок и любых топок промышленных печей. Наиболее близким устройством того же назначения к заявленной полезной модели по совокупности признаков относится горелка для сжигания топлива, содержащая корпус, топливопровод, соединенный с форсункой. Существующие горелки, при всех достоинствах, не могут обеспечить радикальную экономию топлива, обладают пониженной надежностью из-за явления нагара, пониженной топливной экономичностью и пониженным КПД в связи с невозможностью воспламенения обедненных топливных смесей.

Технический результат данной полезной модели состоит в получении эффекта вращения электрической дуги, при наличии в горелке источника постоянного магнитного поля, например постоянного электромагнита или постоянного магнита, и в образовании между соплом форсунки топливопровода и коническим диффузором корпуса горелки бегущей концентричной дуги зажигания. В результате повышается интенсивность воспламенения и горения топливной смеси, а значит, снижается расход топлива и улучшается экологическая чистота отходящих газов. Дополнительные положительные эффекты такой универсальной горелки состоят в ее эффективном запуске и возможности работы горелки на обедненных топливных смесях, а также в повышении ее надежности и срока эксплуатации.

Указанный технический результат достигается тем, что в известное устройство горелки, содержащей корпус, топливопровод, соединенный с форсункой, дополнительно введен электрический изолятор, расположенный в корпусе горелки снаружи топливопровода и форсунки, источник постоянного магнитного поля, выполненный в виде постоянного электромагнита или постоянного магнита, расположенного таким образом, чтобы магнитные силовые линии источника магнитного поля пересекали рабочий зазор между выходным соплом форсунки и коническим диффузором корпуса горелки. Например, постоянный электромагнит или постоянный магнит установлен на внешней части корпуса горелки, причем топливопровод горелки является магнитопроводом, замыкающим магнитные силовые линии в указанном выше рабочем зазоре горелки, что приводит к образованию между выходным соплом форсунки и коническим диффузором корпуса горелки вращающейся электрической дуги – плазмы.

На **рис.5** в двух проекциях показана универсальная горелка с вращением электрической дуги, содержащая металлический корпус 1, топливопровод 2 с электроизолятором 3, сопло

форсунки 4 топливопровода 2, конический диффузор 5 корпуса 1, кольцевой постоянный магнит 6, расположенный с наружной части корпуса 1 горелки, камеру сгорания 7, магнитные силовые линии 8 магнитного диполя кольцевого постоянного магнита 6, замыкающие его магнитные полюса между коническим диффузором 5 корпуса 1 горелки и соплом форсунки 4 топливопровода 2, где и происходит электрический разряд в виде вращающейся электрической дуги 9.

Принцип работы универсальной магнитной топливной горелки

На топливопровод 2 горелки от источника высокого напряжения (на рис.5 не показан) подается регулируемый накопительный электрический ток. Источник магнитного поля 6, например кольцевой постоянный магнит 6, создает в свече зажигания магнитное поле дипольного типа заданной напряженности. Магнитные силовые линии 8 постоянного магнита 6 замыкаются через топливопровод 2, сопло форсунки 4, электрическую дугу 9, конический диффузор 5 корпуса 1. Вследствие пересечения магнитными силовыми линиями 8 электрической дуги 9, она приходит во вращение в результате силового взаимодействия магнитного поля кольцевого постоянного магнита 6 с электрическим током, протекающим в электрической искре 9 между соплом форсунки 4 топливопровода 2 и коническим диффузором 5 корпуса 1.

Регулирование скорости вращения электрической дуги обеспечивается изменением параметров электрического тока в дуге 9 и величиной магнитной индукции от постоянного магнита 6. Реверс вращения электрической дуги обеспечивается посредством поворота постоянного кольцевого магнита на 180°. В случае применения постоянного электромагнита реверс вращения электрической дуги 9 осуществляют изменением полярности напряжения на его обмотке.

Вследствие вращения электрической дуги в промежутке между коническим диффузором 5 корпуса 1 и соплом форсунки 4 топливопровода 2 образуется плазменное пятно. В результате повышается интенсивность воспламенения и улучшения горения топливной смеси в камере сгорания 7, следовательно, снижается расход топлива и улучшается экологическая чистота отходящих газов. Дополнительные положительные эффекты такой универсальной горелки состоят в ее эффективном запуске при розжиге горелки, возможности работы горелки на обедненных топливных смесях, а также в повышении ее надежности и срока эксплуатации. На рис.6 показана фотография опыта с вращением электрической дуги в магнитном поле кольцевого постоянного магнита.

Экономичная всеядная вихревая электрогорелка Дудышева

Можно ли эффективно и экологически чисто сжечь любые отходы? Можно ли заставить гореть обычную воду или предельно забалластированное водой топливо, или сжигать в качестве топлива только один водяной пар? Можно, если применить уникальную всеядную электрополевую горелку Дудышева, описанную ниже. В ней реализованы сразу несколько новейших электротехнологий [1–9, 25, 26]. Известны многочисленные попытки обеспечить экономию топлива путем глубокого балластирования разного углеводородного топлива водой и паром, различными углеводородными добавками основного топлива. Однако существующие методы не позволяют добиться существенной экономии топлива. Одной из технических сложностей является проблема достижения интенсивного воспламенения и устойчивого горения таких обедненных топливных смесей.

К причинам, препятствующим достижению указанного ниже технического результата в известных горелках, относится невозможность работы обычных горелок на сверхобедненных топливно-воздушных смесях (ТВС), особенно с использованием глубоко забалластированных водой топлив. Из-за непреодолимых трудностей с воспламенением таких необычных ТВС и в связи с неполным сгоранием менее обедненных ТВС, их пока в теплоэнергетике и в ДВС вообще не применяют. Поэтому известные топливные горелки весьма неэкономичны и не обес-

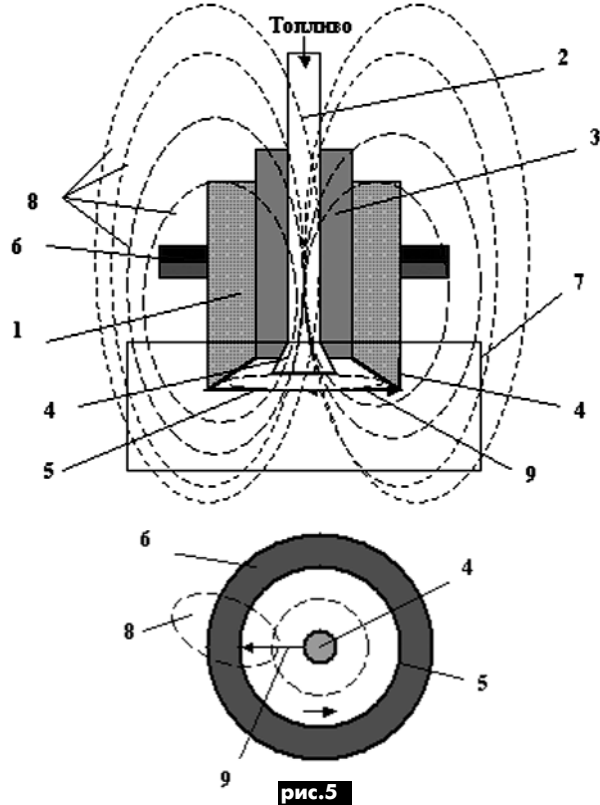


рис.5



рис.6

печивают глубокую полноту сгорания топлива. Целью изобретения является повышение экономичности за счет добавления водных растворов органических отходов, полноты их сгорания в электрических полях и экологической чистоты известной горелки. Предлагаемые мною уникальные технологии позволяют решить эти проблемы и сжигать эффективно и воду, и водяной пар в составе обедненных ТВС, т.е. экономить топливо на 50...100% [1–27].

Сущность изобретения заключается в иной конструкции горелки, введении в нее газогенераторов, использовании электростатического распыления топлива, искусственного топливного газа, получаемого из любых углеводородных водных растворов, а также применения сильного электрического поля как эффективного катализатора горения.

Указанный уникальный технический результат в радикальном совершенствовании известных топливных горелок достигается тем, что в известном устройстве, содержащем корпус горелки, входной топливопровод и сопло, введены дополнительно газогенераторы, активизатор топливной смеси топлива с окислителем, активизатор горения факела пламени, выполненные в виде источника электрического поля, устройство приготовления пара и топливного газа, пассивные завихрители топлива, окислитель топливного газа, пара и самого пламени.

Принцип электроогневой технологии сжигания любого топ-

лива в электрическом поле показан на **рис.7**, где 1 – сосуд с топливом, 2 – электрод, 3 – горелка (фитиль), 4 – пламя, 5 – кольцевой горизонтальный электрод, 6 – вертикальный электрод, 7 – источник электрического поля, 8 – датчик электромагнитного излучения. Благодаря оригинальному расположению электродов 2 и 5 электрическое поле одновременно активизирует и топливо, и горение факела самого пламени. Одновременно электрическое поле обеспечивает электростатическое распыление и частичную электрополевою холодную газификацию топлива.

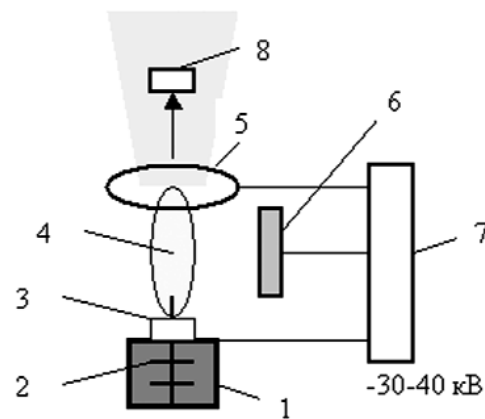


рис.7

Предлагаемая всеядная вихревая электрополевая горелка Дудышева показана в упрощенном виде (без детального раскрытия ноу-хау) на блок-схеме (**рис.8**, где 1 – корпус горелки, 2 – впускной патрубок топливопровода, 3 – корпус горелки, 4 – сопло, 5 – завихритель смеситель ТВС, 6 – источник электрического поля, 7 – пламя, 8 – электрод-активатор, 9 – зона воздействия электрического поля на пламя).

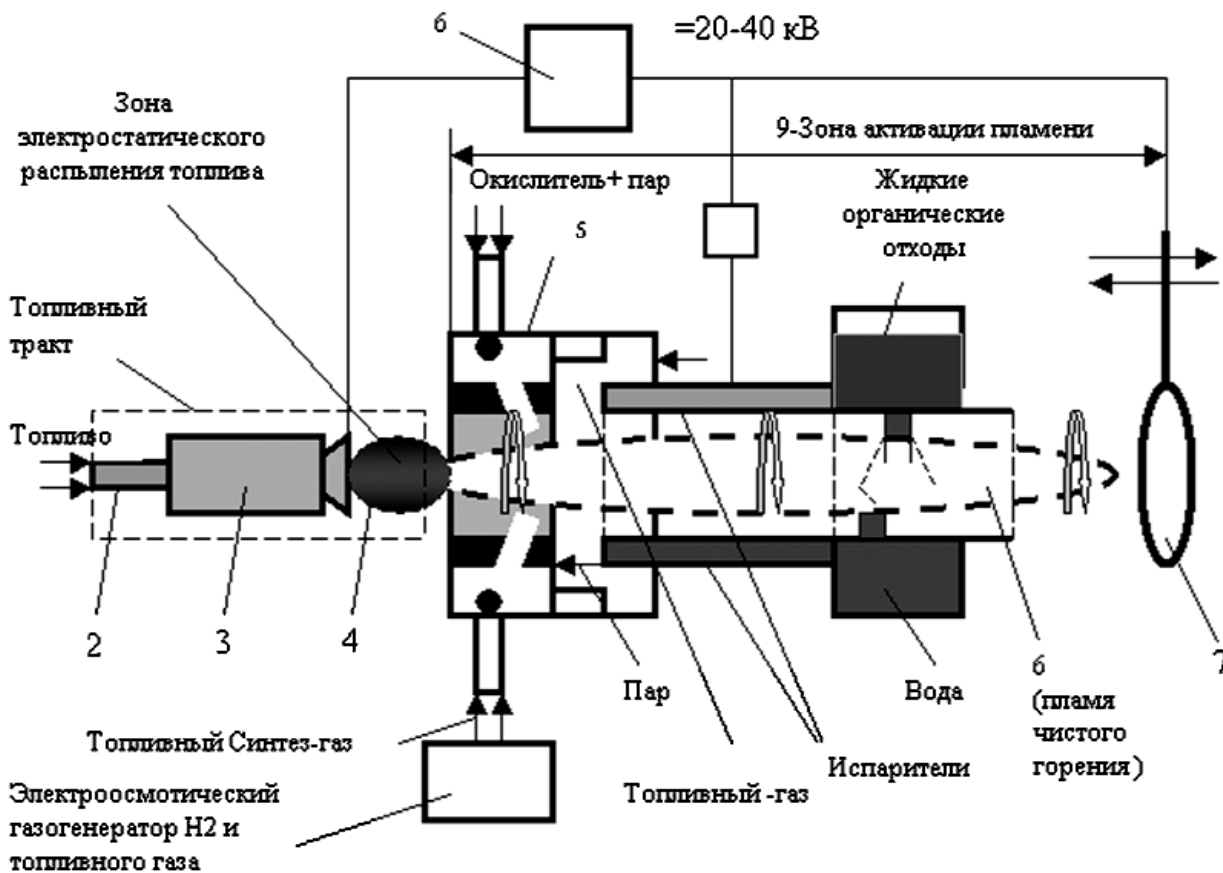


рис.8

Как показывают наши многочисленные опыты, данная необычная горелка работоспособна и весьма эффективна. Эта горелка многофункциональна и обеспечивает одновременно существенную активизацию топлива, его интенсивное электростатическое дробление и осуществляет частичную электроосмотическую и интенсивную электроогневую газификацию жидкого топлива в самом пламени до топливного синтез-газа из любых по составу и концентрации углеводородных водных растворов, эмульсий разных углеводородной жидкостей, в том числе дизельного топлива, фекалий, чистой воды в разных пропорциях и комбинациях. Это достигается с использованием электрических полей с напряженностью 2...5 кВ/см.

Для этого в область наэлектризованного факела пламени, например, обычного природного газа вводят обработанные электрическим полем аэрозоли или пары этих водных углеводородных растворов эмульсий. После приготовления и смешивания

эти углеводородные растворы, эмульсии вначале испаряют в нескольких витках трубопровода, введенных в область пламени самой же горелки. Затем вводят объемный электрический заряд в эту двухфазную среду пара с углеводородной топливной аэрозолью, например, с помощью объемного электрода с большой площадью контакта. Далее пропускают его через магнитоэлектрический активатор, описанный выше. Обработанный таким образом пар подают в наэлектризованное пламя дозированно, например, через форсунку с электростатическим распылением. С прогревом и выходом такой всеядной электрогорелки на рабочий режим постепенно убавляют подачу основного топлива, например природного газа, и прибавляют наэлектризованный пар. Для получения дополнительного топливного газа можно также использовать высоковольтный электросмос из капиллярных материалов.

(Продолжение следует)

Первичный источник глобальной энергии

С.А. Понятовский, г. Санкт-Петербург, Россия

Разрешите представить мировой океан в качестве первичного источника глобальной энергии. На **рис. 1** показана схема этого источника. Цифрой 1 обозначена тепловая линза, которая определяет параметры этого источника. Ее расчетная длина 35000 км, ширина 5000 км и толщина 100 м. Ниже расположен среднетемпературный слой 2 толщиной 500...600 м, а дальше – холодный бассейн 3 океана, содержащий около 90% всей воды на планете. Предполагается использовать около 5% солнечного излучения, на расчетной поверхности, которая на сегодняшний день отражается в основном в виде испарений, преобразуя из этой части около 3% в виде электроэнергии. Остальная энергия в виде технологического потока сбрасывается в холодный бассейн и течениями в нем растворяется.

На одном из саммитов 2000 президент Российской Федерации В.В. Путин призвал мировую научно-техническую общественность найти надежный и безопасный источник энергии. Поиск такого источника ведется еще со времен "вечного двигателя", но примечательно, что проблема вышла на уровень государственного руководителя великой державы, пока не страдающей отсутствием ископаемых энергоресурсов.

С каждым годом все большую актуальность приобретает идея всеобщей безопасности, которая, безусловно, является основным элементом стабильности в мире. Ряд нерешенных проблем давно представляют угрозы и ставят под сомнение не только развитие, но и само существованию человечества. Угрозы для всеобщей безопасности исходят из множества нерешенных проблем, которые носят глобальный характер. В их числе неопределенность, связанная с первичным источником энергии. Требования, которые предъявляются к нему, исключительно высокие и включают в себя не только неограниченность запасов, но также экологическую чистоту и приемлемые затраты на производство вторичного вида энергии, поставляемой потребителю.

Анализ параметров существующих источников показывает, что вышеперечисленным требованиям в полной мере отвечает только мировой океан, который относится к возобновляемым источникам энергии, и найти подобие этому уникальному природному дару практически невозможно. Прогреваемый солнечными лучами верхний слой и охлаждаемый холодными течениями высоких широт нижний слой воды создают уникальный источник

энергии, который широким поясом охватывает Землю по всему экватору. Объем энергии этого источника практически не ограничен, близка к идеалу экологическая чистота производства вторичного вида энергии, широта потока изъятия энергии океан способен обеспечить без ограничений. Технические проблемы, связанные с преобразованием и дальнейшей передачей энергии потребителю, вполне под силу современной промышленности.

К сожалению, ряд нерешенных задач, в основном чисто технического характера, до сих пор держат этот источник в тени общественного внимания. Основная задача, которую необходимо решить на сегодняшний день, – это создание установки, способной эффективно преобразовывать тепловую энергию океана в универсальную энергию электричества. Представляемые патентные разработки, дополняя существующие идеи, похоже, способны решить эту задачу. Новая компоновка узлов теплоэнергетической установки в комплексе с рядом дополнительных технических решений формально дает возможность представить тропический океан в качестве глобального источника первичной энергии.

Все источники нетрудно разделить на три группы.

- **Невозобновляемые источники.** Их интенсивное уничтожение необходимо прекратить как можно быстрее. Как правило, это дорогостоящие материалы длительного пользования.

- **Ядерные источники.** Им всем сопутствует побочное производство ядерных отходов. Негативные последствия глобального освоения внутриядерных сил невозможно предвидеть, тем более рассчитать.

- **Возобновляемые источники солнечной энергии с аккумулярованием энергии** (гидроэнергетика, тепловая энергия океана, биотехнологии) **и без аккумулярования энергии** (прямое солнечное излучение, ветер, морские волны).

Нетрудно доказать, что два первых варианта эффективны только в начальный период развития, однако со временем и ростом используемых

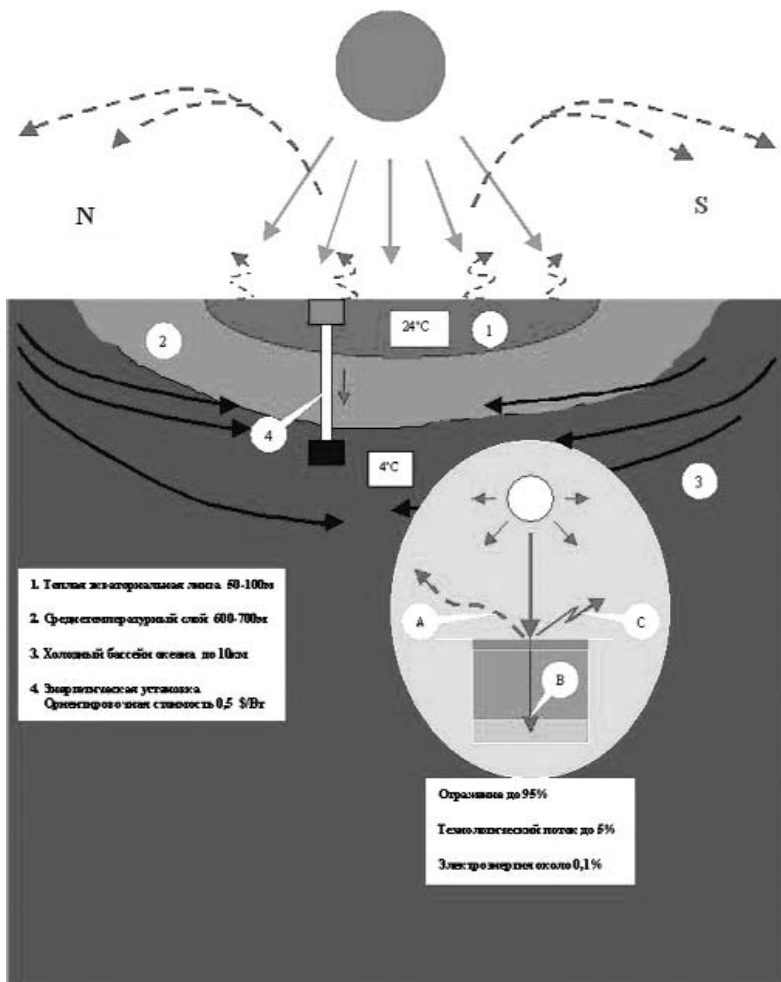


рис. 1

мощностей растут глобальные проблемы по ликвидации последствий от их использования. Примером может служить использование невозобновляемых источников, ведущее к загрязнению окружающей среды, парниковому эффекту и т.д.

Сегодня проблемы с источниками энергии с быстро растущими издержками в основном решаются путем использования углеводородов. Однако такое направление не очень стабильно и временно – может быть ориентировано на ближайшие десятилетия. Интенсивное уничтожение невозобновляемых источников энергии приводит к глобальному обнищанию планеты.

Большой популярностью на роль первичного источника энергии пользуется идея создания термоядерного реактора, которая, как ни странно, пока ни по одному пункту не отвечает требованиям, предъявляемым к первичному источнику глобальной энергии. Тритий, используемый в качестве компоненты топлива, – материал, ограниченный в своих корнях. Экологическая безопасность разбавлена радиоактивными отходами в виде отработанных узлов внутриреакторного пространства. Про экономические параметры говорить рано. Радиоактивные отходы, сложность их хранения, возможность применения ядерных материалов по

злому умыслу, высокая степень монополизации – далеко не весь негатив на этом пути. Строить основу глобальной безопасности на заведомо опасных технологиях – занятие крайне сомнительное.

Возобновляемые источники энергии, на которые хотелось бы ориентироваться, обладают рассеянной энергией – экономически развивать эту инфраструктуру, с учетом принятыми “правилами игры”, сегодня нерентабельно. Попробуем разобраться насколько это так.

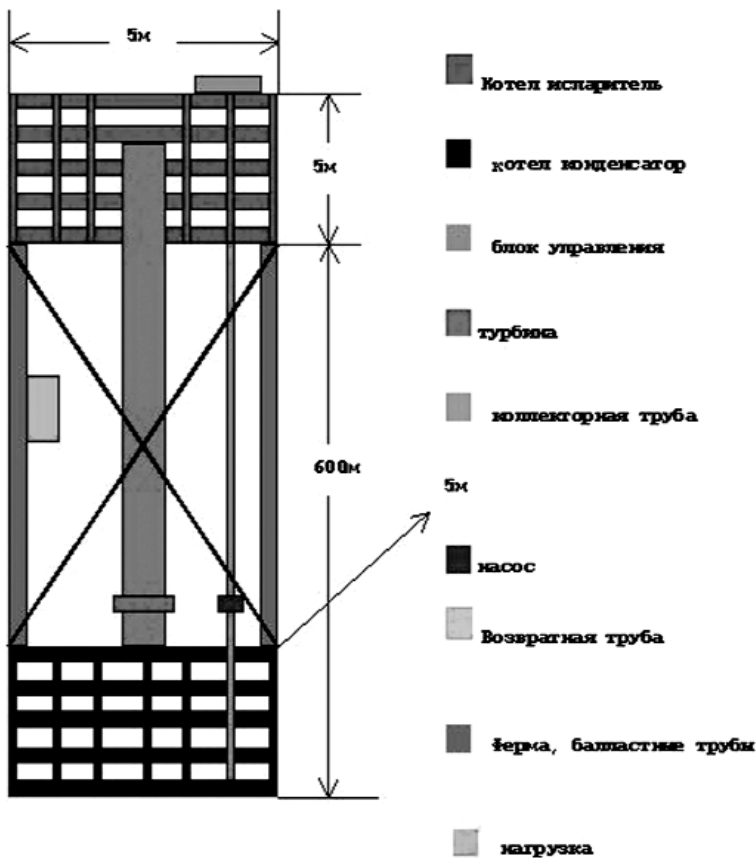
Несколько слов о “правилах игры”. В их основе подспудно лежит выражение “После нас хоть потоп” или “А что прикажете делать? Нужна энергия, а кому хочется много за нее платить?”. Спорить по этому поводу сложно ввиду неопределенности многих понятий, например: в чем смысл жизни отдельного человека, что такое глобальные интересы человечества, кто и как определяет эти интересы, является ли Земля колыбелью человечества, существует ли альтернатива возобновляемым источникам энергии, до какой степени можно эксплуатировать тот или иной источник? Но пока оставим эту тему и разберемся в рентабельности развития инфраструктуры возобновляемых источников исходя из современных экономических понятий.

Действительно энергия прямого солнечного излучения и ветроэнергетика, которые принято рассматривать в качестве альтернативных источников энергии, имеют невысокую плотность. Пик потенциала солнечного излучения 1400 Вт/м^2 и 2000 Вт/м^2 может обеспечить ветроэнергетика при оптимальных скоростях ветра. Но какова стабильность этих источников, знает каждый.

Про тепловую энергию тропического океана знают в основном специалисты. Если не вдаваться в тонкости расчетов, можно привести основные выходные данные. Потенциальная плотность тепловой энергии набегающего потока воды тропического океана при относительной ее скорости около 1 м/с , которую в большей степени можно обеспечить используя океанские течения, и с учетом КПД около 7% составляет более 300000 Вт/м^2 . Стабильность условий работы круглогодичная, т.е. природа предоставляет возможность вырабатывать неограниченные потоки безопасной энергии, гармонично вписавшись в окружающую среду, и это на значительной акватории океана. Основное строительство можно вести, основываясь на современные технологии, уже освоенные промышленностью. Этого вполне достаточно, чтобы энергию океана противопоставить технологиям извлечения энергии из внутриядерных сил, исключительно враждебной всей биологической материи. Насколько ядерные технологии поддаются промышленному освоению, в особенности ее термоядерная составляющая, говорить не приходится.

Экономические показатели энергетических станций, как известно, определяются в основном стоимостью установленного оборудования в расчете на 1 Вт вырабатываемой энергии. Для объективной оценки можно рассмотреть некоторые ключевые позиции, на основе которых составить представление о рентабельности работ по освоению тепловой энергии океана. Как известно, стоимость силового оборудования для получения 1 Вт электроэнергии для различного типа энергетических установок колеблется от 1 дол./Вт для речных ГЭС и до 3 дол./Вт для некоторых ядерных реакторов.

Основой тепловой гидроэлектростанции являются ее теплообменные узлы из титановой трубки, которые в основном определяют стоимость всей установки, подобно плотине традиционной гидроэлектростанции. Удельный расход трубки зависит от того, насколько допустимо раскатать титановую пла-



X тяги
Схема натуральных испытаний

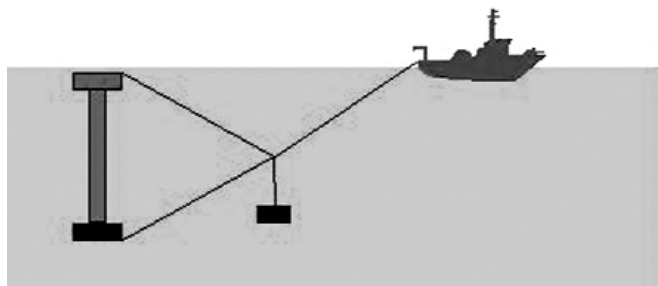


рис.2

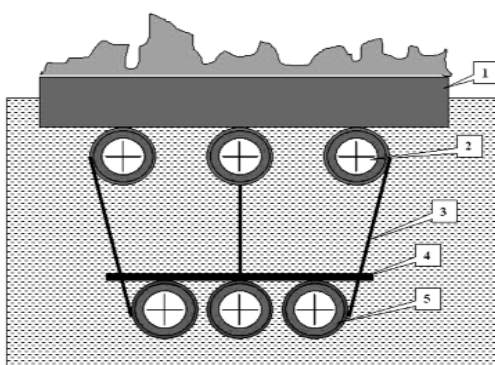


рис.3

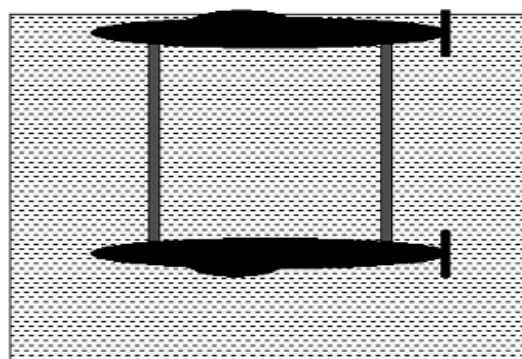


рис.4

стину, при условии длительной работы в морских условиях под давлением до 6 МПа. К примеру, если использовать в конструкции теплообменных узлов титановую трубку толщиной стенки 0,5 мм и диаметром 14 мм, то теплообменную поверхность на 1 м³ можно развить до 150 м². Давление, которое может выдержать такая трубка, составляет около 60 МПа. В соответствии с тепловыми расчетами на основе экспериментально полученном результате коэффициента теплопередачи, равным 2800 Вт/м²·К, расход материала составит около 10 г/Вт. При стоимости титановой трубки 20 дол./кг, цена составит 0,2 дол./Вт, а с учетом дополнительного оборудования и строительства получится около 0,5 дол./Вт.

Известно, что титан химически стойкий материал и хорошо ведет себя в морской воде. Конструкции предлагаемых объектов напоминают электроды, погруженные в ванну с электролитом, поэтому они, возможно, позволят даже накапливать металл, используя процесс электролиза. В связи с этим можно предположить, что теплообменные узлы выдержат необходимые требования по срокам эксплуатации.

Учитывая добычу, переработку и транспортировку ископаемых ресурсов (примерно около 0,5 дол./кг), у тепловой гидроэлектростанции этот показатель равен нулю. Показатели по обслуживанию и ремонту, пожалуй, сопоставимы. Ликвидация последствий работы энергетических станций – это особая статья. Достоверно известно только то, что наиболее крупные последствия работы современных энергетических станций придется устранять потомкам. Каковы будут издержки, сказать сложно.

Основные последствия работы тепловых гидроэлектростанций – это охлаждение поверхности океана. Но это ближе к эффекту кондиционирования в жарком климате и проблемам борьбы с ураганами.

Разработки прошлого века предусматривали работу станций при температурном градиенте не менее 20°C, что наблюдается только в отдельных наиболее прогретых районах океана, и преследовали исключительно локальные цели. Новые разработки менее требовательны к температурному градиенту, позволяя строить как стационарные, так и мобильные энергетические

объекты, способны эффективно решать глобальные задачи уже в наше время. Новое то, что предложения, сформулированные в патентных разработках, позволяют энергетическим объектам работать на всей акватории тропического океана.

Все это позволяет рассматривать тропический океан и как глобальный источник энергии, и как среду обитания с комфортабельными климатическими условиями. Экологические последствия практически зависят только от культуры производства и эксплуатации энергетических объектов.

Если получится включить мировой океан в число первичных источников энергии, то появится возможность создать глобальную инфраструктуру энергетики на основе солнечной энергии, которая, похоже, только одна способна обеспечить будущее развитие человечества. Этот вариант кажется более предпочтительным. Экологические последствия здесь минимальны, а затратным он кажется в начальном периоде, однако последующее развитие, при условии освоения океана, обещает быстро окупить расходы.

На рис.2 показана энергетическая установка, в состав которой входят: котел-испаритель, котел-конденсатор, турбина и коллекторная труба в различных вариантах исполнения.

На рис.3 показана тепловая гидроэлектростанция, в состав которой входят: понтон, самоходный boiler, груз, натянутый трос для поддержки коллекторной трубы.

На рис.4 показана теплоэнергетическая яхта с прямоточной силовой установкой. В ее состав входят обтекаемый boiler с регулируемым водозабором и пилон с динамическим натяжением.

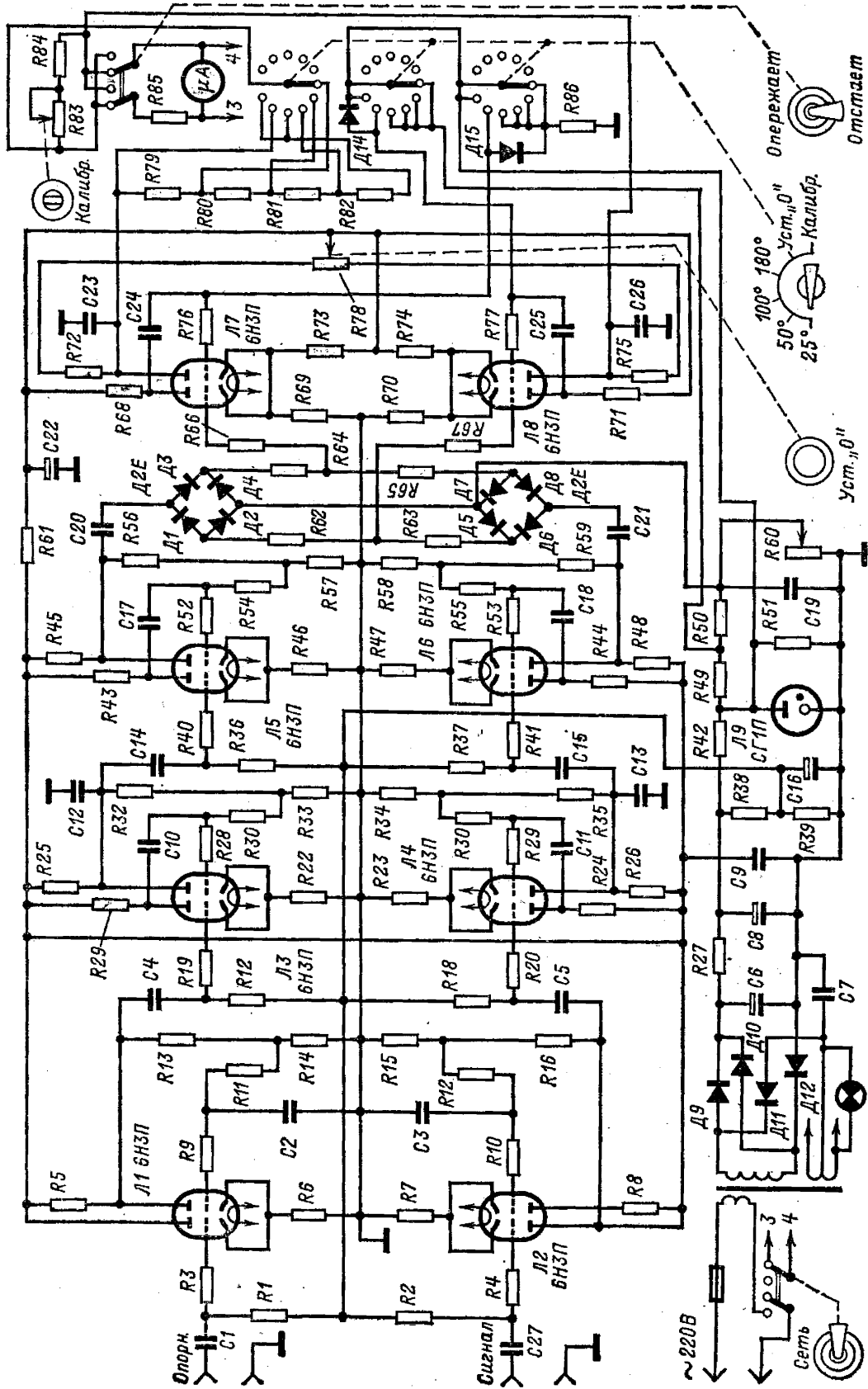
Параметры энергетической инфраструктуры океана приведены в таблице.

Параметры источника	
Расчетная площадь	10 ¹⁴ м ²
Объем	10 ¹⁶ м ³
Объем тепловой энергии	10 ²² кал·К
Температурный градиент на удалении 600 м	20 К
Энергетический потенциал	10 ²¹ Вт·К
Параметры силового оборудования	
Коэффициент теплопередачи	2800 Вт/м ² ·К
КПД	2,8%
Материал теплообменного узла	Титан
Диаметр теплообменной трубки	14 мм
Толщина стенки теплообменной трубки	0,5 мм
Удельный расход металла	10 г/Вт
Цена титана на единицу установленной мощности	0,2 дол./Вт
Эксплуатационные параметры	
Расчетное количество потребителей	10 ¹⁰ чел
Расчетное количество энергии на потребителя	1000 Вт
Средняя мощность поступления энергии от Солнца	10 ¹⁶ Вт
Отраженная мощность	9,5·10 ¹⁵ Вт
Технологическая мощность	4,9·10 ¹⁴ Вт
Выходная мощность энергетических станций	10 ¹³ Вт
Количество станций мощностью 1000 МВт	10000 шт.
Акватория работы станции	10 ¹⁰ м ²
Время строительства	100 лет
Количество материала	10 ¹⁴ г
Ежегодные поставки титана	10 ¹² г
Ежегодные расходы	5·10 ¹⁰ дол.
Удельные расходы потребителя с учетом дополнительного оборудования и строительства	5 дол. на человека в год

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

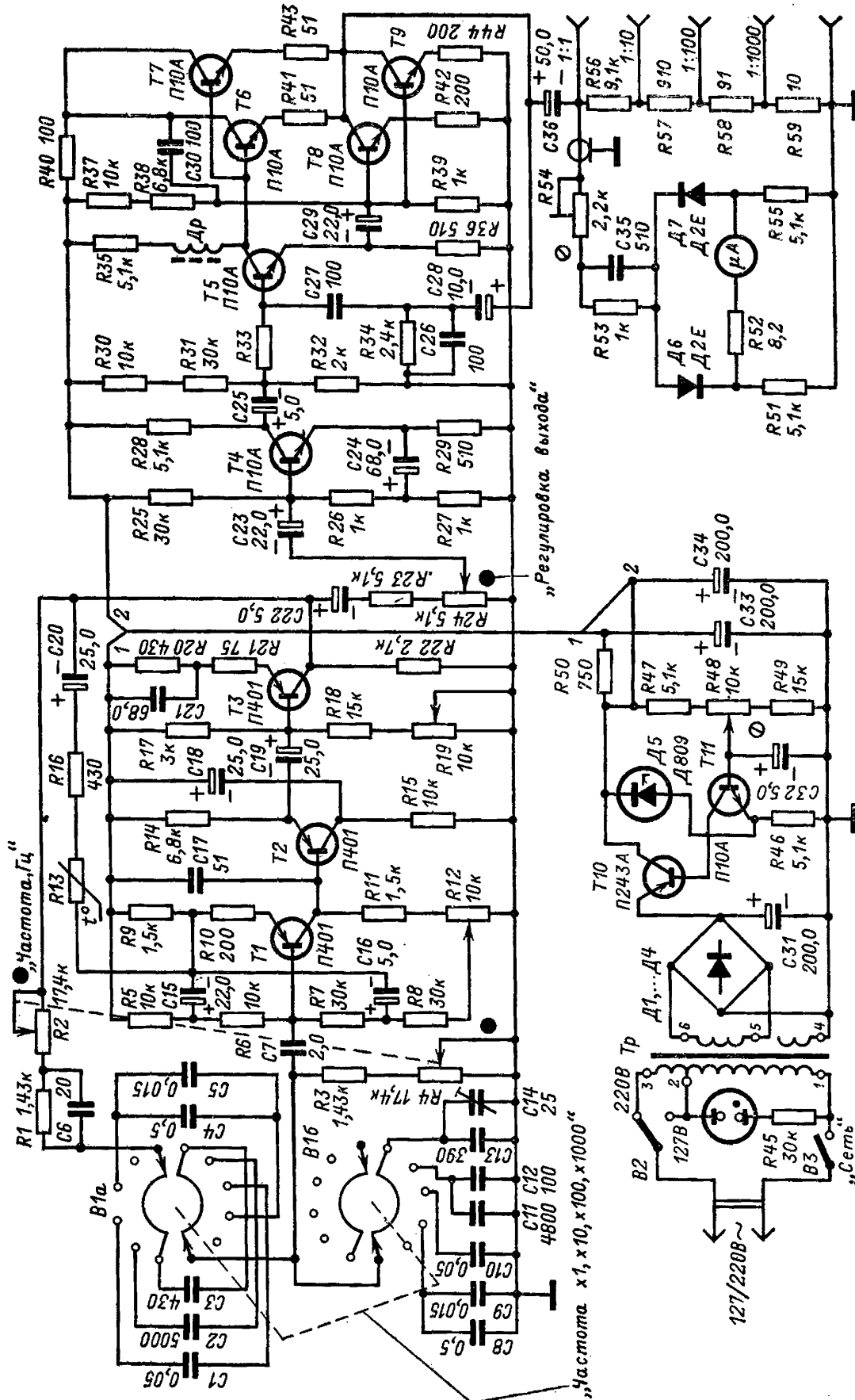
По просьбам читателей публикуем схемы старых измерительных приборов

Электрическая принципиальная схема фазометра Ф2-1

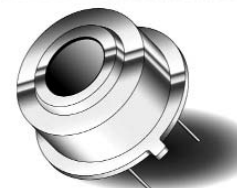
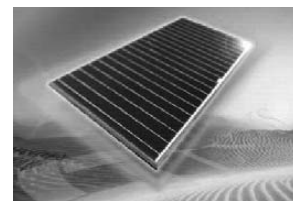


СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

Электрическая принципиальная схема генератора ГЗ-36



Солнечные элементы и модули корпорации IXYS для зарядки батарей от солнечной энергии



Корпорация IXYS предлагает новые высокоэффективные солнечные элементы XOD17 для зарядки батарей в энергосберегающих системах, работающих от солнечной энергии.

Солнечные элементы серии XOD17 имеют коэффициент полезного действия (КПД) более 17% и выполнены по новой высокоэффективной технологии IXOLAR™. Размеры и электрические характеристики XOD17 элементов с улучшенной световоспринимающей текстурированной поверхностью приведены в **табл. 1** и на **рис. 1, 2**.

Лицевая сторона элемента соединена с “-”, задняя сторона элемента – с “+”.

Особенности:

- монокристаллическая планарная кремниевая технология;
- высокая эффективность.

Применение:

- зарядка батарей в мобильных телефонах, карманных компьютерах и GPS-приемниках;
- экологически чистый генератор электроэнергии;
- твердотельные реле;
- подзарядка электроэнергией источников бесперебойного питания (UPS), датчиков и другой аппаратуры.

Преимущества:

- длительный срок эксплуатации;
- задняя сторона ячейки пригодна для пайки;
- передняя сторона ячейки пригодна для соединений (B-type) с металлизацией;
- возможность изготовления отдельных солнечных элементов XOD17.

Электрические характеристики фотоячейки XOD 17-12S при световом потоке 100 мВт/см², температуре 25°C и спектре АМ 1.5 (солнечный спектр на широте 45°C) приведены в **табл. 2**.

Компания Clare (подразделение корпорации IXYS) освоила производство солнечного элемента CPC1810 с высоким выходным напряжением для зарядки батарей от солнечной энергии в переносных портативных устройствах.

Солнечный элемент CPC1810 при естественном или искусственном освещении может обеспечить выходное напряжение до 7,5 В при токе до 12 мкА. Первые образцы имеют 4-ножечный корпус ТО-39 с прозрачной поверхностью для прохождения световых лучей. В ближайшее время появятся новые корпуса для отдельных солнечных элементов или завершенных солнечных модулей. Компания Clare имеет 20-летний опыт использования передовой фотогальванической технологии в фотогальванических ячейках структуры КНД (кремний на диэлектрике) оптопереключателей и твердотельных реле. CPC1810 заменяет дискретные решения на нескольких низковольтных солнечных ячейках при меньших размерах и лучшей надежности. Солнечная ячейка CPC1810 идеальна для использования в зарядных устройствах от солнечной энергии, в портативной электронике и в беспроводных датчиках.

Более подробную информацию по солнечным элементам корпорации IXYS можно найти на сайте компании: <http://www.ixys.com>.

Заказать солнечные элементы корпорации IXYS Вы можете в офисе фирмы “СЭА”, тел. (044) 575-94-00.

Таблица 1

Код для заказа	X, мм	Y, мм	V _{хх} , мВ	I _{кз} , А
XOD 17-04B	6	6	630	12
XOD 17-07B	12	6	630	24
XOD 17-12B	6	20	630	42
XOD 17-24B	12	20	630	84
XOD 17-36B	18	20	630	126
XOD 17-48B	24	20	630	168

Металлизация передней стороны

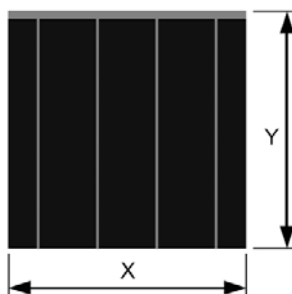


рис. 1

Таблица 2

Обозначение	Название	Типовое значение	Единица измерения
V _{oc}	Напряжение при хх	630	мВ
J _{sc}	Плотность тока при КЗ	35	мА/см ²
V _{mpp}	Напряжение при максимальной мощности	505	мВ
J _{mpp}	Ток при максимальной мощности	32,5	мА/см ²
P _{mpp}	Максимальная пиковая мощность	16,6	мВт/см ²
FF	Коэффициент заполнения	Более 75	%
η	КПД (100 мВт/см ² ; АМ 1.5; 25°C)	Более 17	%
ΔV _{oc} /ΔT	Коэффициент зависимости напряжения от температуры	-2,1	мВ/°C
ΔI _{sc} /ΔT	Коэффициент зависимости тока от температуры	0,12	мА/°C
t	Толщина ячейки	250	мкм

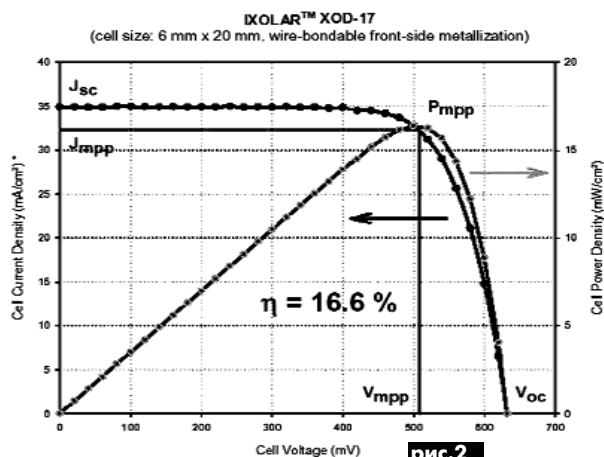


рис. 2

Программируемые источники питания НАМЕГ



HM7044

Спецификации модели HM7044:

Выходное напряжение: 4 x 0 до 32 VDC; **Выходные токи A x 0 до 3 ADC;**
Выходная мощность (м): 384W, при 40°C **Режим эксплуатации (°C):** 0°C / 40°C **Дисплей** (на выход): 4 цифры (напр.) 4 цифры (ток) **Разрешение дисплея:** 1 ОмV, 1 mA **Точность показаний:** 0.15% +/- 1 цифра **Стабильность показаний:** 200ppm/°C Наличие клавиатуры и управление через RS232. Режим сопряжения контуров со свободным выбором выходных каналов; Управление токами и защита от перегрузки; **Размеры:** 285 x 125 x 380; **Вес** 13 кг; **Безопасность:** класс 1; **Модель HM7044** генерирует напряжения постоянного тока от 0 до 32 Вольт на каждом из своих 4-х выходов при максимальном токе в 3А на каждый выход. Все выходные каналы независимы друг от друга и электрически изолированы. Выходные каналы могут быть скомбинированы как в последовательный, так и в параллельный ряды, тем самым давая возможность увеличения общего выходного напряжения до 128V, ток до 12A.

их 4-х выходов при максимальном токе в 3А на каждый выход. Все выходные каналы независимы друг от друга и электрически изолированы. Выходные каналы могут быть скомбинированы как в последовательный, так и в параллельный ряды, тем самым давая возможность увеличения общего выходного напряжения до 128V, ток до 12A.



HM8142

Спецификации модели HM8142. Выходное напряжение: парные 0-30V и один. 5V. **Выходные токи:** парные 0-1A и одиночный 2A. **Разрешение:** напряжение 10mV, ток 1mA. **Выходное сопротивление:** <math>< 5\text{m}\Omega</math> || 0.1 | люса. **Полоса пропускания:** 8kHz. **Максимальная скорость нарастания выходного напряжения:** обычно 0.7V/fjs nom. **Время нарастания импульса:** 50ps nom. (0-30V). **Время восстановления:** 40fjs nom. **Точность:** (установки): 0.2% при знач. 3 цифр (измерения): 0.2% при значении 1 цифры **Регулировка нагрузки:** 0.03%. **Линейная регулировка:** <math>< 1\text{mV/V}</math>. **Время установки выходного напряжения операционно-**

го усилителя: <math>< 5\text{ms}</math>, <math>< 10\text{ms}</math>(IEEE). Программируемый источник питания **HM8142** обладает целым рядом характеристик, которые приборы его типа и класса не имеют. В дополнение к своей функции как тройной источник питания, он может применяться как электронный потребитель энергии, усилитель мощности и генератор произвольных форм сигнала. Прибор **HM8142** - линейный источник питания, на выходе которого значительно меньше шумов и помех в сравнении с обычными источниками питания. Два выхода прибора электрически изолированы, независимы и имеют собственные характеристики с макс. по напряжению 30V до 1A каждый. Они могут быть как источником энергии, так и потребителем. Оба выхода могут быть скомбинированы в параллельную, либо последовательную схему, что либо уменьшает, либо увеличивает значения по току и напряжению. Третий выход генерирует 5V при макс. токе в 2A. Функция генерирования произвольных форм сигнала добавляет прибору возможность генерировать изменяющиеся по времени формы сигналов. Форма волны генерируется из таблицы в 512 пар параметров напряжения и времени, разложенных в последовательность. Всё это хранится в памяти прибора и затем вводится в устройство дистанционного сопряжения через клавиатуру (устройство и клавиатура - опции). Высокая максимальная скорость нарастания выходного напряжения в 0.7fjs и минимальная ширина импульса в 100ps позволяют осуществлять имитацию сложных динамических нагрузок. Применяя внешнюю модуляцию можно легко смоделировать любую форму волны в диапазоне 8 kHz.



HM 7042 ТРОЙНОЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

Три независимых источника напряжения постоянного тока; цифровая индикация тока и напряжения для каждого источника; параллельное и последовательное подключение потребителей; стабилизация выходных значений тока и напряжения; общая выходная мощность источников 146 Вт; потребляемая мощность 34 Вт при 115 В / 230 В $\pm 10\%$, AC / 50 Гц



HM 8142 ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ПРОГРАММИРУЕМЫЙ 2 x 30 В / 1 А 1 x 5 В / 2 А (HAMEG, Германия)

Три независимых, электрически изолированных выхода; возможность последовательного и параллельного подключения; программир. с ЭВМ или с внешней клавиатуры; возможность программир. нагрузки; RS-232 и IEEE-488 интерфейс - опционально; потр. мощность 160 Вт при 115 В / 230 В $\pm 15\%$, AC / 50 - 60 Гц.

Триггерный эффект при эксплуатации промышленных выключателей на основе пирозлектрических детекторов и способ его локализации

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

Пирозлектрические детекторы, или датчики движения, с ростом благосостояния населения становятся все более популярны. Они производятся в разных странах (Финляндия, Германия, Великобритания и т.д.), имеют различное конструктивное исполнение и элементную базу (есть экземпляры, сделанные на дискретных элементах и микросхемах, есть - на элементах SMD), но не изменяют своему назначению и принципу работы. Не вдаваясь глубоко в принцип работы (это предмет другой статьи), их общее назначение в промышленном исполнении моделей RX-02, RS8B, Pironix Colt XS и аналогичных - выключатели освещения в домах и производственных помещениях. На мой взгляд, пирозлектрические детекторы-выключатели света отеснили все ранее известные автоматические выключатели света, доступные в наших магазинах. Отдельные модели имеют угол обзора до 150°, и все они реагируют на появление в зоне контроля излучающего тепло объекта. Причем пирозлектрический детектор (основа прибора) в соответствии с электрической схемой реагирует на изменение фона и перемещение объекта. Подробнее о пирозлектрическом детекторе рассказано в [1].

Как правило, мощность нагрузки не превышает 1200 Вт (в различных экземплярах по-разному), а напряжение питания этих устройств составляет 150...245 В. Внутри корпуса прибора установлен бестрансформаторный источник питания (ток потребления электронной схемы минимизирован до 10...12 мА, без учета тока потребления реле), поэтому они практически самодостаточны.

Автоматические выключатели различают по функциональности. В большинстве моделей предусмотрены дополнительные опции: регулировка внешней освещенности, при которой свет включаться не будет (экономия), и время, на которое включается свет при однократном воздействии на пирозлектрический детектор (таймер).

Как правило, в обычной ситуации, когда электроэнергия хватает всем и с наступлением холодов ежегодно не происходят массовые и внезапные отключения напряжения осветительной сети, такие выключатели функционируют достойно и стабильно. Однако, вероятно, многие радиолюбители и граждане не могут заявить, что у них в городах, особенно в поселках и хуторах, такая идиллия имеет место.

Часто происходит обратное. Напряжение пропадает и появляется внезапно. Пауза составляет от долей секунды до 20...30 мин. Как показывает практика, самыми опасными являются микропаузы, микросбои в снабжении электроэнергией: они угрожают выходом из строя устройствам бытовой техники, компьютерным системам и т.д.

Не исключение здесь и автоматические выключатели на основе пирозлектрических детекторов. При микропаузе

электропитания в несколько миллисекунд обозначенные выше модели автоматических выключателей временно приходили в негодность. Наблюдался так называемый триггерный эффект, когда при первом сбое выключатель устанавливался в положение "включено" и больше уже ни на что не реагировал. При втором аналогичном сбое (несколько миллисекунд и десятков миллисекунд) выключатель после простоя заданной таймером выдержки времени устанавливался в исходное состояние готовности (выключал свет) к приему новых импульсов от датчика. Время, прошедшее между микросбоями никак не влияет на работу выключателя. Может пройти час, а может и несколько суток до следующего микросбоя в электропитании. Попытки выйти из положения банальным выключением на некоторое время электропитания квартиры на электросчетке не приносили успеха. Поскольку аналогичная проблема обнаружилась со многими автоматическими выключателями (разных производителей), потребовалось вскрытие корпуса прибора, которое показало, что исполнительное реле исправно. В такой ситуации требовалось разобраться, обезопасить датчик и свой быт от неожиданностей.

Действенный способ для этого - установить параллельно фильтрующей емкости в бестрансформаторном источнике питания (470 мкФ) оксидный конденсатор емкостью 1000...3000 мкФ на рабочее напряжение не менее 50 В. Оптимально подходит продукт фирмы Hitano радиального исполнения серий ELP, ESX, EBR, EHR, ECR, ELR, EHL, EXR. Разумеется, подойдут и аналогичные по электрическим характеристикам. Эти оксидные конденсаторы имеют малый импеданс и большой срок службы (надежны). Эффективно работают в импульсных источниках питания различного назначения и в цепях фильтрации пульсаций. Согласно справочным данным фирмы Hitano, они выдерживают токи пульсации до 2 А (экземпляры, рассчитанные на рабочее напряжение 50 В и емкость 3300 мкФ). Малая стоимость (20-30 руб./шт., или 4-6 грн.) делает их доступными для рачительного хозяина.

Кроме того, параллельно выводам питания микросхем (как правило, их две - логика и ОУ) устанавливают неполярные конденсаторы 0,1...0,22 мкФ (КМ6Б или аналогичные).

Вышеприведенным методом удалось "вернуть к жизни" более десятка автоматических выключателей света на основе пирозлектрических детекторов.

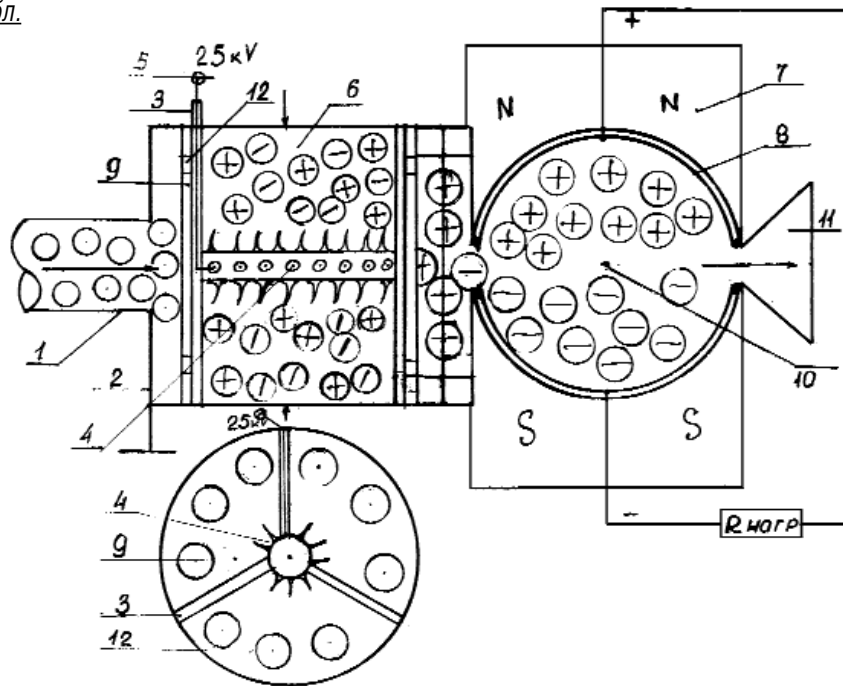
Литература

1. Кашкаров А.П. ИК-автомат управления освещением // Радио. - 2004. - №7. - С.40.

Устройство для нейтрализации автомобильных выхлопных газов

А.В. Решетняк, г. Купянск, Харьковская обл.

Хочу предложить идею создания нейтрализатора выхлопных газов для двигателей внутреннего сгорания. Принцип действия таков (см. **рисунок**, где 1 - выхлопная труба автомобиля, 2 - корпус, 3 - керамический изолятор, 4 - игольчатые электроды, 5 - электрод высокового напряжения, 6 - ионизационная камера, 7 - магниты, электромагниты, 8 - собирающие электроды, 9 - отражающий диск с напылением, 10 - камера магнитно-газового генератора, 11 - выхлопная труба, 12 - окно для выхлопных газов). Из камеры сгорания отработанные газы под давлением и температурой попадают в глушитель, а затем в ионизационную камеру. Там они ионизируются под действием высокого напряжения (25 кВ) и преобразуются в положительные и отрицательные ионы. Отработанные газы своей температурой действуют на отражающие диски. Поверхность дисков имеет напыление элементами калия, натрия и цезия, которые, легко испаряясь, ионизируются, увеличивая электропроводность электронно-ионной плазмы. Попадая под давлением и температурой в область сильного магнитного поля, составляющие ее частицы разделяются магнитным полем. Электроны, достигнув нижнего собирающего электрода, движутся по внешней цепи к нагрузке, где нейтрализуют положительно заряженные ионы. Мощность, выделенная во внешней цепи, может быть использована для практических нужд автомобиля.



Энергия ионизированных газов нейтрализуется магнитным полем магнитно-газового генератора. Выброс вредных выхлопных газов резко сокращается. Несмотря на кажущуюся простоту конст-

рукции, требуются высокотехнологичные решения в области охлаждения магнитно-газового генератора и электрической прочности керамических изоляторов, оказавшихся под высоким напряжением.

Управление освещением с разных мест

Ю. Бородатый, Ивано-Франковская обл.

Сегодня для управления освещением с разных мест применяют две схемы. Если один из двух переключателей находится в непосредственной близости к лампочке, то предпочтительнее схема, показанная на **рис.1**, а если лампочка посередине между переключателями, то лучше применить схему **рис.2**. Так окончательно решается спор о том, какая из схем лучше [1].

В [2] решается проблема наращивания (вплоть до бесконечности) количества переключателей для независимого управления нагрузкой. В [3] уже рассказано, как это сделать без диодов. В двухпроводную линию можно врезать сколько угодно двойных переключателей типов ПП1-2, ПТ5-1 или аналогичных (**рис.3, 4**). Такие схемы годятся для линий переменного и постоянного токов, в них допускается использование двух одинарных переключателей, поэтому автор считает схемы **рис.3** и **4** более удачными, чем [2].

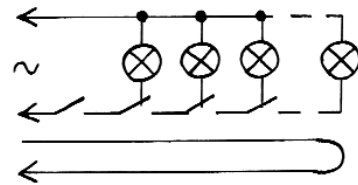


рис.5

Автор предлагает схему коммутации маршрутного освещения, более удачную, чем предложенная в [3]. Такая схема (**рис.5**) больше подходит тем, кто выращивает шампиньоны. Маршрут в пещере или шахте начинается там же, где и входит проводка напряжения (желательно пониженного до безопасного). Поэтому схема **рис.5** лучше подходит для подземных огородов, чем предложенная в [3]. Число лампочек и их переключателей не ограничено. Маршрут обозначен фигурной линией. Во время движения вглубь (направо по схеме) переключатели переводятся в нижнее (по схеме) положение. При движении обратно - в верхнее.

Литература

1. Коломойцев К.В. Некоторые мысли об упрощении схемных решений авторов журнала "Электрик" // *Электрик*. - 2002. - №10. - С.9-10.
2. Яковлев В.Ф. Независимое включение и отключение нагрузки // *Электрик*. - 2004. - №11. - С.23.
3. Бородатый Ю. Схемотехника подключения электрогенераторов и различных видов нагрузки // *Электрик*. - 2003. - №9. - С.2.

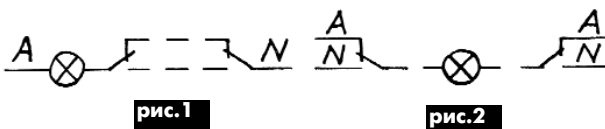


рис.1

рис.2

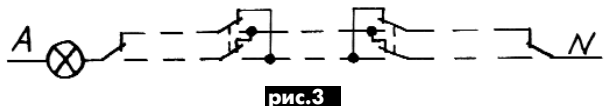


рис.3

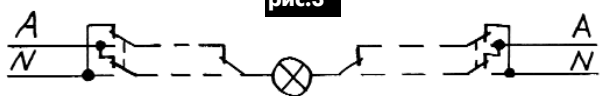


рис.4

О.Г. Рашитов, г. Киев

Отличие автотрансформатора (АТ) от трансформатора состоит в том, что АТ имеет всего одну обмотку, которая является одновременно и первичной, и вторичной цепью. На **рис. 1,а** и **рис. 2,а** показан понижающий АТ, на **рис. 1,б** и **рис. 2,б** - повышающий. Это АТ с одним отводом. Можно изготовить АТ с несколькими отводами, как для изменения U_1 , так и для изменения U_2 . Конструкция АТ совершенно одинакова.

Принцип работы АТ практически ни чем не отличается от принципа работы трансформатора. Рассмотрим работу АТ на примере рис. 1,а, б. Подключим его к сети переменного тока с напряжением U_1 - обмотки 1+2 (рис. 1,а) или 1 (рис. 1,б). При этом в обмотке АТ индуцируется какая-то ЭДС E_1 , а значит, в той части обмотки, к которой подключена нагрузка, индуцируется ЭДС E_2 , и течет ток I_2 . Через общую часть витков АТ во время каждого полупериода индуцируются и протекают два тока I_1 и I_2 , которые имеют встречное направление. Поэтому обмотку АТ можно изготовить проводом меньшего диаметра, чем у простого трансформатора той же мощности.

Для понижающего и повышающего АТ соответственно справедливы формулы:

$$n_{пн} = (1+2)/2 > 1 \quad (U_1/U_2),$$

$$n_{пв} = 1/(1+2) < 1 \quad (U_1/U_2),$$

где $n_{пн}$ и $n_{пв}$ - коэффициенты трансформации АТ.

В отличие от трансформатора, у АТ между первичной и вторичной цепями имеется как электрическая, так и магнитная связь. Таким образом, электрическая энергия передается потребителю, в отличие от трансформатора, не только магнитным, но и электрическим способом.

Мощность понижающего и повышающего АТ соответственно можно рассчитать по формулам:

$$P_н = U_2 I_2 / n_{пн} + U_2 I_2 (n_{пн} - 1) / n_{пн} = P_{эл} + P_{эм},$$

$$P_в = U_1 I_1 n_{пв} + U_1 I_1 (1 - n_{пв}) = P_{эл} + P_{эм},$$

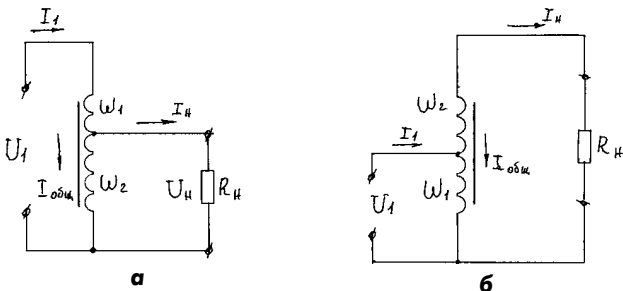


рис. 1

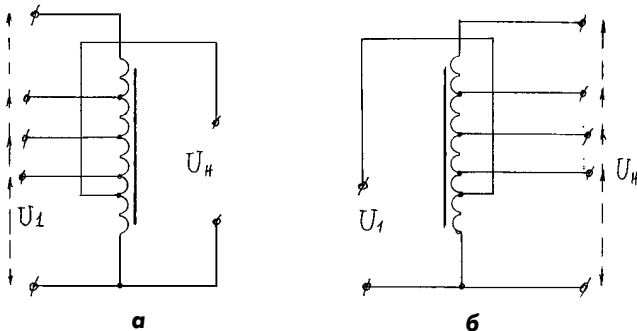


рис. 2

где $P_{эл}$, $P_{эм}$ - соответственно электрическая и электромагнитная составляющие мощности, поступающей из первичной цепи во вторичную.

Габаритные размеры магнитопровода АТ и потери мощности определяются электромагнитной составляющей мощности (электрическая составляющая не учитывается).

Для понижающего и повышающего АТ соответственно:

$$P_{эм} = U_2 I_2 (1 - 1/n_{пн}),$$

$$P_{эм} = U_1 I_1 (1 - n_{пв}).$$

$P_{эм}$ АТ при нужной выходной мощности тем меньше, чем ближе коэффициент трансформации к единице и чем меньше площадь поперечного сечения магнитопровода АТ (обычно коэффициент трансформации выбирают в пределах 1,2...2).

Можно сделать вывод, что при достаточно небольшом коэффициенте трансформации можно уменьшить как массу и габариты АТ, так и расход меди на обмотку АТ, что значительно снижает стоимость АТ по сравнению с трансформатором той же мощности. Кроме того, КПД АТ с малым коэффициентом трансформации выше, чем КПД трансформатора. При большом коэффициенте трансформации применение АТ невыгодно. Кроме того, наличие электрической связи низкой и высокой частей напряжения требует при питании РЭА специализированных мер защиты.

На практике радиолюбители часто изготавливают АТ по схеме, показанной на рис. 2,а, б. Такое исполнение позволяет, применяя различные переключатели, получать различные напряжения для питания той или иной аппаратуры. Чем больше отводов, тем больше и плавней можно регулировать получаемое напряжение.

Внимание! Аппаратуру, питаемую от АТ, нельзя заземлять: может возникнуть короткое замыкание, так как на одном из концов питающего напряжения присутствует фаза этого напряжения. Такая аппаратура должна быть помещена в корпус из изолированного материала.

Расчет маломощного АТ почти не отличается от приведенного в предыдущих статьях расчета трансформатора той же мощности. Небольшой пример расчета автотрансформатора.

1. Выбирают типовой размер сердечника АТ при потребляемой электромагнитной мощности:

а) для понижающего АТ ($n_{пн} > 1$):

$$P_{эм} = P_н (1 - 1/n_{пн}) = P_н (1/(1+2));$$

б) для повышающего АТ ($n_{пв} < 1$):

$$P_{эм} = P_в (1 - n_{пв}) = P_в (2/(1+2)).$$

Если АТ с отводами, то $P_{эм}$ следует вычислять для всех коэффициентов трансформации.

2. Вычисляют ток номинальный в первичной цепи при активной нагрузке:

$$I_1 = P_н / U_1 \cos \phi_{АТ}$$

На практике $\cos \phi_{АТ}$ равен 0,9...0,95.

3. Когда рассчитывают диаметр провода обмоток АТ, обязательно учитывают следующее: для понижающего АТ ток в обмотке 1 равен I_1 , а ток в обмотке 2 равен $I_{общ} = I_2 - I_1$; для повышающего АТ ток в обмотке 2 - I_2 , а ток обмотки 1 - $I_{общ} = I_1 - I_2$.

4. Падение напряжения на обмотках АТ, при определении числа витков частей АТ, можно не учитывать.

Промышленность выпускает АТ общего назначения на токи до 32 А, которые включаются в однофазную сеть переменного тока с частотой 50 Гц и напряжением 127 и 220 В, а также в трехфазную сеть с частотой 50 Гц и напряжением 220 и 380

В. Промышленность выпускает также специальные АТ для включения в сеть с частотой 400 Гц. Нужно внимательно смотреть маркировку промышленных АТ.

Пример маркировки промышленного АТ
АОСН-10-220У4:

номинальный ток нагрузки 10 А;
число регулируемых цепей 1;
КПД 95%;
ток "холостого хода" 0,3 А.

В обозначениях АТ:

- А - автотрансформатор;
- О - однофазный;
- Т - трехфазный;
- С - сухой с естественным воздушным охлаждением;
- М - с масляным наполнением;
- Н - с регулированием напряжения под нагрузкой;

П - с электромеханическим приводом;

Д - с двумя регулируемыми цепями.

Далее, после букв, указывают номинальный ток нагрузки в амперах, номинальное первичное напряжение (U1) в вольтах, год разработки, условное обозначение климатического исполнения, категория размещения, место установки (встраиваемый, стационарный и пр.) и т.д. Радиолюбителя, как правило, интересуют только номиналы, указанные в примере.

Литература

1. Бахтияров Р. Практическая электротехника. - Узбекистан, 1968.
2. Бахтияров Р, Рашитов О.Г. Вторичные источники электропитания. - Узбекистан, 1982.
3. Рашитов О.Г. Трансформаторы питания на частоту 50 Гц//Электрик. - 2002. - №3. - С.13; 2002. - №6. - С.14.

Преобразователь напряжения - зарядное устройство

Л.Д. Богославец, Черкасская обл.

Предлагаемое вниманию читателей устройство представляет собой преобразователь постоянного напряжения 12 В в переменное напряжение 220 В частотой 50 Гц, а также нерегулируемое зарядное устройство аккумуляторов.

Преобразователь постоянного напряжения в переменное выполнен по мостовой схеме (рис. 1). Транзисторы VT1, VT4 и VT2, VT3 поочередно подключают трансформатор Т1 к источнику питания. Управляет этими транзисторами симметричный мультивибратор на транзисторах VT5 и VT6. Частоту мультивибратора, равную 50 Гц, устанавливают с помощью резистора R7. Измерение устанавливаемой частоты производится путем сравнения с частотой сети, методом биений. Для этой цели в схе-

му включены элементы R1, R2 и HL1. Проблема сквозных токов через мощные транзисторы решается благодаря включенным в базовые цепи этих транзисторов стабилитроном VD1-VД4 [1]. Стабилитроны обеспечивают временной зазор между открытием и закрытием транзисторов VT1, VT4 и VT2, VT3.

При зарядке аккумулятора трансформатор Т1 подключается к сети, а мощные защитные диоды транзисторов VT1-VТ4 [2] вместе с конденсаторами С1 и С2 образуют выпрямитель с удвоением напряжения. Ток зарядки аккумулятора зависит от емкости этих конденсаторов [3]. Диоды VD5 и VD6 препятствуют открыванию мощных транзисторов при работе устройства в режиме зарядки.

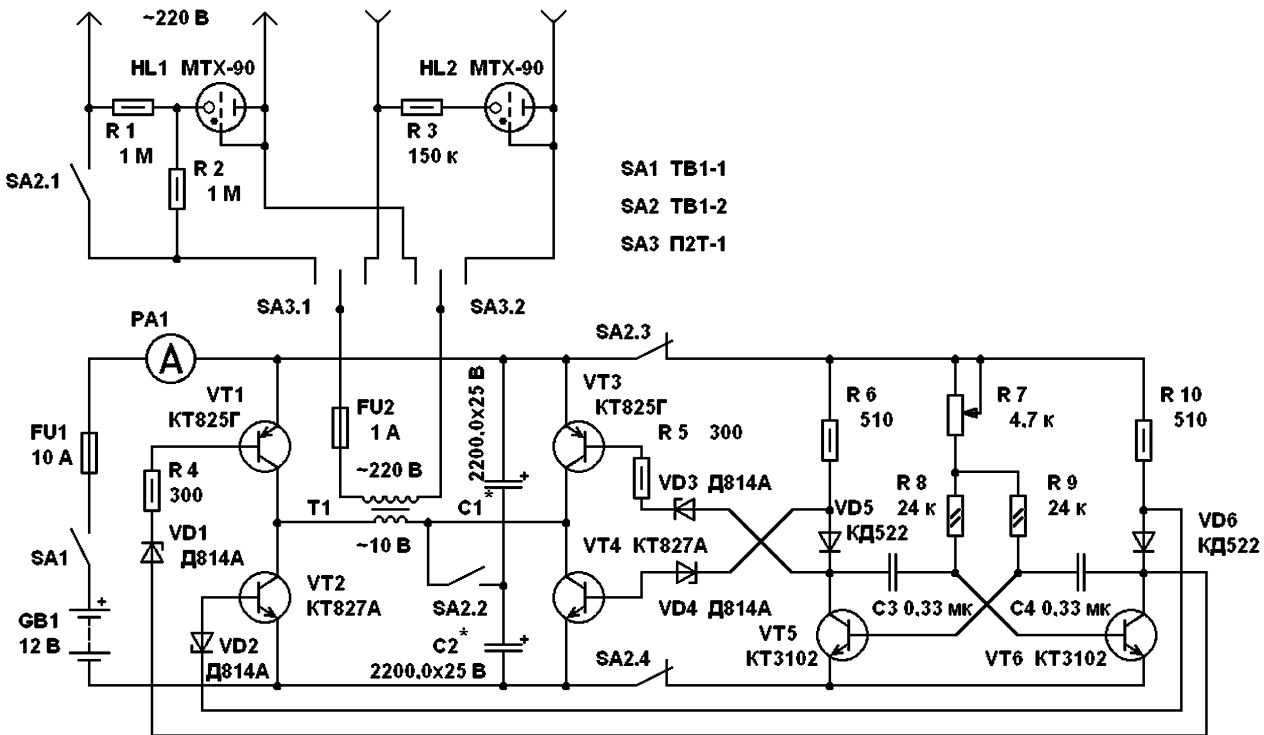


рис.1

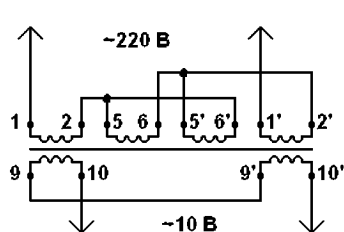


рис.2

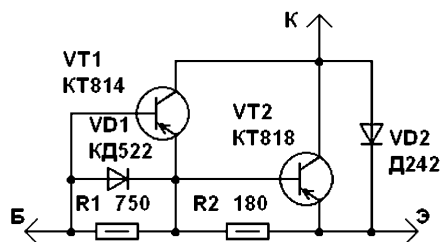


рис.3

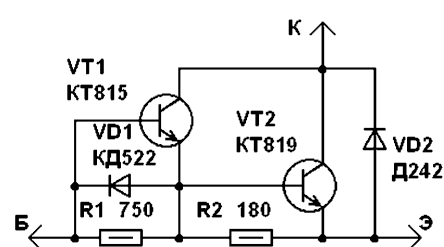


рис.4

Переключателем SA2 устанавливают режимы "преобразование" или "зарядка", а с помощью переключателя SA3 подключают устройство к нагрузке или сети.

Мощность трансформатора Т1 зависит от мощности нагрузки, подключаемой к устройству. Для испытаний схемы был взят трансформатор ТС-180-2 (силовой трансформатор ламповых черно-белых телевизоров). Обмотки трансформатора включались по схеме, показанной на рис.2. На "холостом ходу" устройство потребляло от аккумулятора ток 0,32 А, а на выходе напряжение составляло 280 В. При подключении к выходу преобразователя лампы накаливания мощностью 25 Вт напряжение снизилось до 230 В, а потребляемый от аккумулятора ток увеличился до 2,3 А. На лампе мощностью 75 Вт напряжение равнялось 185 В, потребляемый ток составлял 5,1 А.

Составные транзисторы КТ825 и КТ827 можно заменить соответственно транзисторами КТ814, КТ818 (рис.3) и КТ815, КТ819 (рис.4). Транзисторы VT1-VT4 устанавливаются на радиаторах, площадь поверхности которых зависит от мощности данного устройства. Амперметр РА1 необходимо взять с нулевой отметкой в середине шкалы, так как этим прибором контролируют ток зарядки и ток, потребляемый преобразователем.

Настройка устройства сводится к установке частоты пре-

образования и тока зарядки аккумулятора. Для установки частоты преобразования, равной 50 Гц, устройство подключают с помощью переключателя SA3 к сети, а переключателем SA2 включают режим преобразования постоянного напряжения в переменное. Если частота сети и частота преобразования разные, то индикатор HL1 будет мигать с частотой равной разности этих частот. Вращая ручку резистора R7, добиваются прекращения миганий индикатора HL1, т.е. равенности частот.

Необходимый ток зарядки аккумулятора устанавливают подбором емкости конденсаторов C1 и C2. Следует учитывать, что при использовании выпрямителя с умножением напряжения возможна опасность перезарядки аккумулятора [3]. Поэтому желательно контролировать напряжение на заряжаемом аккумуляторе.

Литература

1. Межлумян А. Ключевые элементы с повышенной нагрузочной способностью // Радио. - 1982. - №8. - С.45.
2. Ширяев В. Эксперимент с транзисторами 2Т825 // Радио. - 1992. - №7. - С.45.
3. Горейко Н.П. Зарядное устройство века грядущего // Электрик. - 2001. - №2. - С.20.

Увеличение надежности малогабаритных аккумуляторов

В.Ф. Яковлев, г. Шостка, Сумская обл.

Увеличение надежности малогабаритных аккумуляторов

В.Ф. Яковлев, г. Шостка, Сумская обл. При эксплуатации аккумуляторных батарей из последовательно соединенных элементов бывают случаи, когда отказ батареи происходит по причине выхода из строя одного из элементов. Причиной отказа могут быть: потеря герметичности, внутренний обрыв в аккумуляторе и др. Из-за разных характеристик элементов батареи в режиме разряда некоторые из них разряжаются быстрее остальных. К концу разряда эти элементы могут оказаться заряженными в обратной полярности, что недопустимо.

Надежность аккумуляторных батарей можно увеличить, если параллельно каждому элементу батареи включить

германиевый диод, катод которого соединить с положительным выводом, а анод - с отрицательным выводом элемента.

При нормальной работе элемента диод закрыт. При выходе из строя какого-либо элемента его напряжение уменьшится и диод откроется. Таким образом, этот элемент исключен из общей цепи, он замкнут напрямую сопротивлением диода. Для разряженных элементов батареи диод ограничивает возможную обратную зарядку до напряжения 0,55 В. При увеличении напряжения сверх этого уровня диод откроется и тем самым исключит элемент из общей цепи.

Допустимый прямой ток диодов должен быть больше максимального тока разряда батареи, а обратный ток дол-

жен быть минимальным. При использовании германиевых диодов Д310 (Iпр=500 мА, Iобр=20 мкА, Uобр=20 В) разрядный ток аккумуляторной батареи должен быть в пределах 350...400 мА.

Длительная эксплуатация аккумуляторных батарей с использованием германиевых диодов показала их надежность и дала возможность разряжать батарею на 70% ее заряда.

От редакции. Поскольку германиевые диоды в данное время не выпускаются, можно использовать диоды Шотки, имеющие такое же прямое падение напряжения. Например, диод КДШ298АС имеет прямое падение напряжения 0,55 В при прямом токе 5 А (см. "Электрик", 1/2005, с.18)

Самые простые конструкции на ультраярких светодиодах. Решение старых проблем современными методами

А.Г. Зызыук, Г. Луцк

Сегодня нагрузка в электросетях стремительно возрастает. Особенно остро проблема с перебоем электроэнергии наблюдается в сельской местности. Вызвано это не ростом экономики на периферии, а непомерным "аппетитом" разросшихся, как грибы после дождя, "царских поселений". Старые линии электропередачи и трансформаторы подстанций не рассчитаны на массовое подключение новых мощных электрообогревателей. В результате на подстанциях все чаще стали случаться аварии и даже пожары.

Чем дальше населенный пункт находится от "цивилизации", тем дальше он оказывается без электричества. Чтобы хоть как-то обеспечить себя освещением, люди применяют энергоемкие, чаще старые, изрядно "севшие" автомобильные аккумуляторы, питающие лампы накаливания или лампы дневного света. Лампы накаливания весьма неэкономичны – аккумулятор ускоренно разряжается. Происходит это в самый неподходящий момент. Для ламп дневного света необходимо собирать преобразовательные схемы, что многих отталкивает (на конструирование нужно иметь средства, комплектующие, время и условия).

В качестве высокоэкономичных источников резервного освещения автор предлагает использовать ультраяркие светодиоды (УСД), а также недорогие современные никель-кадмиевые аккумуляторы, ставшие уже народными. Эти аккумуляторы неприхотливы, имеют низкий саморазряд, небольшие размеры, а также достаточно безопасны в эксплуатации.

Приобрести на периферии УСД именитой фирмы не так просто, а главное – дорого (несколько долларов за штуку). Хорошо, что есть альтернатива – УСД азиатского производства. Ассортимент небольшой, зато цены в несколько раз дешевле фирменных. Надежность работы этих УСД довольно высокая.

Поскольку параметры УСД азиатского производства неизвестны, не-

обходимо определиться с возможностью применения УСД практически. Для этого УСД подключают к блоку питания, напряжение которого можно плавно регулировать от 3 до 4 В. Требуется аккуратность при подаче напряжения на УСД: увеличение напряжения нужно производить осторожно, так как ток очень резко возрастает и УСД несложно "сжечь". При напряжении 3 В ток через азиатский УСД диаметром 8 мм составляет примерно 7 мА, а при 3,5 В – более 30 мА. Для УСД диаметром 10 мм ток может быть больше.

К примеру, из 10 шт. УСД 10 мм 6 шт. имели ток от 7 до 12 мА, что позволяет получить удовлетворительное освещение ручного фонарика с питанием от 3 В. Три экземпляра слабо светили при 3 В, но при 3,5 В имели ток 35...45 мА, что хорошо подходит для трех аккумуляторов 1,2 В. Один УСД попался уникальный: он имел ток 42 мА при 4,5 В, не загораясь при 3 В. Этот УСД идеально подходит для фонарика с тремя элементами питания по 1,5 В.

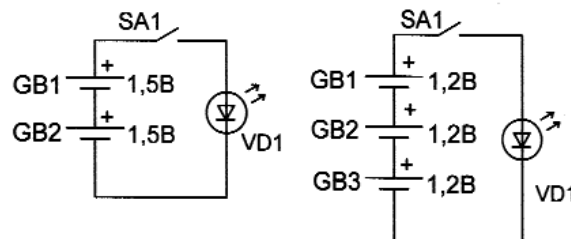
Автор не рекомендует использовать азиатские УСД самой дешевой категории (диаметром 8 мм) при величине тока более 50 мА. Впрочем, УСД как бы теряют свою экономичность при эксплуатации с большими токами, близкими к максимально допустимым (некоторые продавцы УСД утверждают, что максимальный ток более 50 мА).

Проще всего провести эксперимент: "модернизацию" обычного ручного фонарика с питанием от двух элементов по 1,5 В (рис. 1). Совсем не обязательно применять преобразователи напряжения на дорогих и дефицитных

импортных микросхемах для повышения напряжения, чтобы убедиться в преимуществах УСД над лампами накаливания. При питании от 3 В и токе всего 7 мА излучаемого света немного, но налицо высокий КПД УСД при "ничтожном" токе. Создайте подобные условия лампочке накаливания. Она при таком токе не подает и признаков "жизни". Конечно, резкое увеличение тока через УСД значительно повышает и светоотдачу. Поэтому с новыми элементами питания (1,6 В) УСД светит намного ярче.

Для переделки на УСД наиболее подходят 3-вольтовые ручные фонари. Установка вместо лампы накаливания УСД позволяет значительно продлить срок службы элементов питания. Можно установить УСД в аккумуляторный фонарик. Три дисковых аккумулятора (ДА), например, типа Д-0,26 или Д-0,55 прекрасно подходит для совместной работы с УСД (рис. 2). Диапазон изменения тока составляет примерно от 50 мА (при недавно заряженных ДА) до 6...10 мА (в конце цикла разряда ДА).

Важно, что для ДА при УСД не грозит быстрый и глубокий разряд, как это часто бывает с лампой накаливания, после чего одному или двум ДА бывает нужна реанимация. Удобно, что по яркости свечения УСД довольно точно можно диагностировать состояние ДА. Снижение суммарного напряжения на ДА до 3 В соответствует яркости свечения фонарика на двух батарейках по 1,5 В. Немаловажно, что ДА еще продолжительное время можно эксплуатировать, когда с лампой накаливания это сделать невозможно. Подзарядка ДА не будет столь частой, назойливой и такой несвоевременной. Если взять во внимание тот факт, что с лампой накаливания ДА используются с нарушением ТУ на ДА, то дополнительные комментарии излишни. Благодаря УСД мы восстанавливаем ТУ эксплуатации ДА. Уже появилось несколько публикаций по теме модернизации ручных фонариков на ДА.



(Продолжение следует)

О повышении напряжения на выходе генератора переменного тока

(Ответ на письмо в редакцию Шаня А.Л.)

К.В. Коломойцев, г. Ивано-Франковск

Автор письма в редакцию спрашивает, существует ли какой-либо способ повышения напряжения на выходе трехфазного генератора переменного тока типа ЕС-52-4 мощностью 6,25 кВт и с линейным напряжением 230 В, сохранив при этом частоту 50 Гц, а также не осуществляя перемотку обмотки статора и не применяя на выходе повышающего трехфазного трансформатора. При этом уточняет, если без перемотки статора не обойтись, то как правильно рассчитать число витков.

Требования по решению задачи довольно жесткие. Причем автор для ясности прилагает довольно сложную схему соединений генератора ЕС-52-4, содержащую блок компаундирования генератора, ящик управления, корректор, в состав которых входят магнитные усилители, диодные мосты, трехфазная батарея конденсаторов, обмотка статора дополнительная, дроссели нелинейный и компаундирующий и т.д., при этом описание работы этой схемы отсутствует.

По существу поставленного вопроса и требований можно ответить следующее.

Самый простой способ (первый) – это использование трансформаторов, для этой цели они и были созданы, чтобы повышать или понижать напряжение, но не обычные трехфазные, а три однофазных вольтодобавочных трансформатора на меньшую мощность, чем мощность нагрузки генератора (см. [1], с.6, рис. 1,а и рис.2).

Мощность одной фазы генератора ЕС-52-4 приблизительно 2 кВт, фазное напряжение 127 В, следовательно, величина вольтодобавки ΔU для одной фазы должна составлять 93 В, а полное фазное напряжение на выходе одного вольтодобавочного трансформатора составит 220 В (127+93), соответственно, линейное при соединении трансформаторов по схеме звезда – 380 В. Мощность одного вольтодобавочного трансформатора определяют по известной формуле [1]:

$$S_{BT} = S_{НГ} - \Delta U / U_{1ном} = 2 \cdot 93 / 127 = 1,46 \text{ кВт.}$$

Схема подключения вольтодобавочных трансформаторов к генератору показана на **рис. 1**. Выходные зажимы А, В, С генератора присоединяют к выводам 1, 2, 3 вольтодобавочных трансформаторов ВТ1, ВТ2, ВТ3 соответственно, которые являются выводами для присоединения к сети 127 В при линейном напряжении 220 В. На выходе такого устройства (зажимы А_в, В_в, С_в) получают линейное напряжение 380 В при полном фазном напряжении каждого трансформатора 220 В, которое снимается со всей обмотки каждой фазы.

Подробный расчет одной фазы такого трансформатора с примером расчета приведен в [2].

Осуществление первого способа можно значительно упростить, если использовать для повышения напряжения готовые однофазные автотрансформаторы типа ЛАТР (лабораторный автотрансформатор), которые рассчитаны на ток нагрузки 9 А при напряжении сети 220 В. Автотрансформаторы имеют вывод для подключения к сети 127 В (**рис.2**). Таким образом, схема их подключения остается прежней, как показано на рис. 1.

В последние годы на рынках СНГ появились новые разновидности сетевых лабораторных автотрансформаторов. Эти трансформаторы обеспечивают плавное регулирование напряжения на выходе без разрыва цепи нагрузки [3] и снабжены стрелочным вольтметром для контроля выходного напряжения. Выпускаются они в однофазном и трехфазном исполнении. Однофазные трансформаторы не имеют среднего вывода. В **табл. 1** представлены данные трехфазных регулируемых автотрансформаторов с пределами изменения выходного напряжения 0...430 В. Они состоят из трех однофазных, которые совмещены вертикально (**рис.3**).

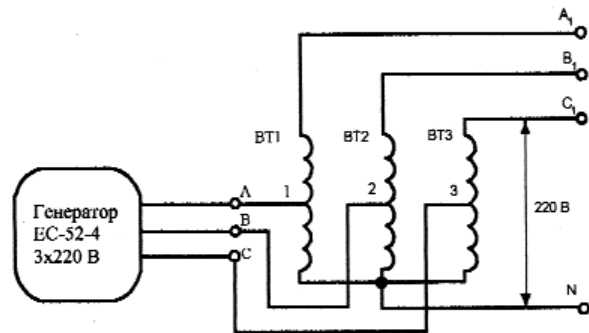


рис. 1

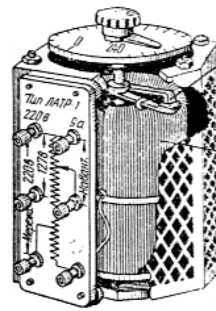


рис. 2

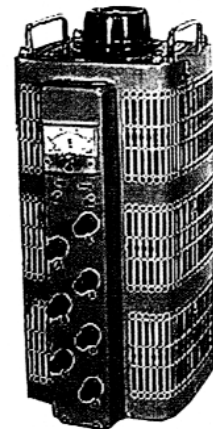


рис. 3

Таблица 1

Автотрансформаторы трехфазные	Основные технические характеристики			
	Мощность, кВА	Макс. ток, А	Габариты, мм	Масса, кг
TSGC2-3	3	4	240x190x430	24
TSGC2-6	6	8	240x190x500	30
TSGC2-9	9	12	300x210x550	39
TSGC2-15	15	20	410x320x675	56
TSGC2-30	30	40	410x320x1190	85

Входные напряжения этих трансформаторов 220/380 В, частота 50...60 Гц.

Наиболее подходящий трансформатор для синхронного генератора типа ЕС-52-4 – автотрансформатор типа TSGC2-6 на мощность 6 кВА и ток 8 А, имеющий массу всего 30 кг при массе синхронного генератора 125 кг [4].

Повысить напряжение на выходе генератора можно также с помощью индукционного регулятора, который представляет собой заторможенный асинхронный двигатель с фазным ротором. Неподвижная обмотка статора является проходной, т.е. по ней проходит ток нагрузки, а обмотка ротора присоединена к сети со стороны генератора. При этом ротор можно поворачивать относительно статора с помощью червячной передачи, его обмотки должны быть рассчитаны на линейное напряжение 220 В

(рис.4,а). Обмотка ротора обтекается трехфазным переменным током, в результате чего создается вращающийся магнитный поток Φ , который, пересекая проводники обмоток статора и ротора, индуцирует в них ЭДС E_1 и E_2 соответственно.

Фазное напряжение на выходе индукционного регулятора $U_{2\phi}$ представляет собой геометрическую сумму фазных значений напряжения сети и ЭДС статора (рис.4,б):

$$U_{2\phi} = U_{1\phi} + E_{1\phi}$$

При совпадении осей обмоток в пространстве напряжение U_2 на выходе регулятора равно наибольшему значению U_{2max} (рис.4,б, O_2).

Повернув ротор на 180° , можно получить наименьшее значение напряжения на выходе U_{2min} (рис.4,б, O_3).

В промежуточных положениях ротора (угол α) напряжение U_2 на выходе равно геометрической сумме векторов $OA=U_b$ и $AB=E_1$. Окружность с центром в точке А, описанная радиусом АВ, представляет собою геометрическое место концов векторов ЭДС E_1 и напряжения U_2 (рис.4,б, O_1).

График изменения напряжения на выходе регулятора в зависимости от угла поворота ротора α показан на рис.5.

На практике часто используют индукционные регуляторы на основе трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором, у которых обмотку ротора используют в качестве проходной и с колец ротора снимают напряжение U_2 , а обмотку статора подключают к сети (рис.6), однако при этом необходима разборка двигателя и разъединение нулевой точки обмотки ротора. Выбор мощности двигателя для регулятора осуществляют точно так же, как и для вольтодобавочных трансформаторов.

Рассмотренные три способа повышения напряжения на выходе генератора (по сути, способ один, а исполнение разным оборудованием) относятся к внешним способам. Их достоинство в том, что они исключают необходимость вмешательства в схему соединений генератора и управления им, а также непосредственно в обмотки генератора. Трудоемкость осуществления, особенно по второму способу, минимальна.

К недостаткам рассмотренных способов следует отнести затраты на приобретение необходимого электрооборудования, но эти затраты с лихвой окупаются простотой решения.

Рассмотрим возможные внутренние способы повышения напряжения на выходе генератора. Для этого запишем вы-

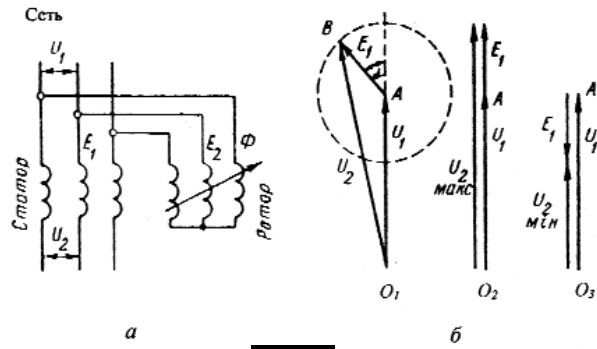


рис.4

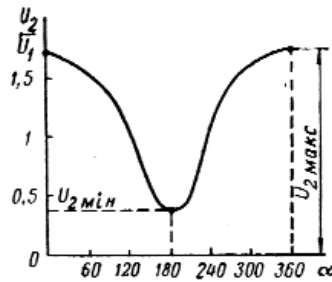


рис.5

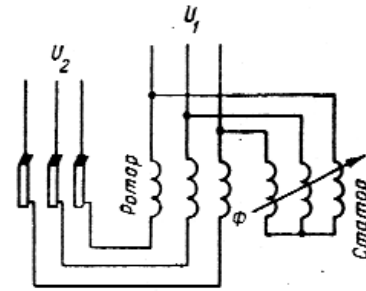


рис.6

ражение для действующего значения ЭДС, которая индуцируется в одной фазе обмотки статора генератора:

$$E_1 = 4,44 f_1 \cdot \Phi W_1 \cdot k_{об} \quad (1)$$

где E_1 – ЭДС одной фазы статора; f – частота; Φ – магнитный поток вращающегося поля; W_1 – число последовательно соединенных витков одной фазы обмотки статора; $k_{об}$ – обмоточный коэффициент.

Из этой формулы следует, что практически единственным способом при поставленных условиях решения задачи является изменение числа витков обмотки W_1 путем переключения или перемотки обмотки статора на другое напряжение. При сохранении прежней скорости вращения вала генератора следует увеличить число последовательно соединенных витков в одной фазе во столько раз, во сколько увеличивается напряжение, при котором должен работать генератор.

Сказанное можно выразить формулой:

$$W_{нов1} = W_1 U_{нов} / U_1 \quad (2)$$

где $W_{нов}$ – новое число витков фазы статора; W_1 – старое число фазы статора; $U_{нов}$ – новое напряжение фазы; U_1 – старое напряжение фазы.

Для переключения обмотки W_1 на другое напряжение без перемотки параллельно включенные катушечные группы или катушки подсоединяют на последовательное включение или наоборот, в зависимости от необходимости увеличения или уменьшения напряжения, при котором должен работать генератор.

Генератор ЕС-52-4 четырехполюсный, т.е. имеет две пары явно выраженных полюсов ($p=2$). Согласно табл.1 и табл.2 (см. [2], с.7), для простых обмоток при числе пар полюсов $p=2$ возможное число параллельных ветвей фазы обмотки равняется двум. Точно такое число параллельных ветвей возможно для двухслойной обмотки (см. также [5], с.134). В нашем случае фазное напряжение параллельно соединенных ветвей составляет 127 В при известном линейном

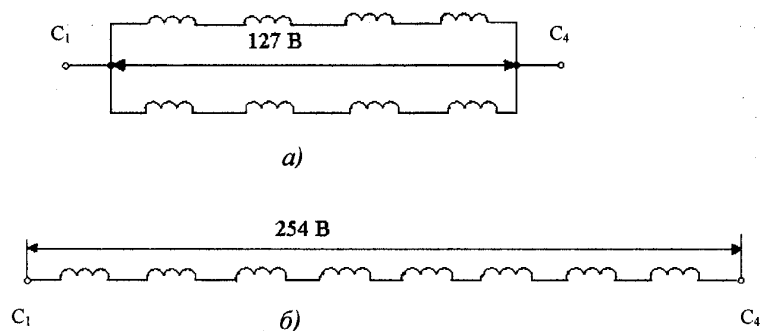


рис.7

Таблица 2

Iв/Iв.ном	0	0,5	1	1,5	2	2,5
E0/Eном	0	0,53...0,58	1	1,21...1,23	1,3...1,33	1,4

напряжении 220 В.

Предположим, что каждая параллельная ветвь содержит четыре катушечных группы (рис.7,а). Чтобы увеличить фазное напряжение, необходимо эти две параллельные ветви соединить последовательно (рис.7,б). Тогда фазное напряжение составит 127+127=254 В, а линейное – 254(3^{0,5})=440 В. При необходимости уменьшить его, нужно уменьшить ток возбуждения генератора.

В случаях, когда схема обмотки генератора не позволяет осуществить переключения на другое напряжение путем переключения катушечных групп параллельных ветвей, приходится перематывать обмотку статора. При этом, перематывая обмотку на новое напряжение, необходимо, чтобы количество проводников в пазу изменялось пропорционально изменению напряжения, а их сечение – обратно пропорционально ему.

Пересчет обмотки на другое более высокое напряжение (с 127 В на фазное 220 В) приведен в [2], пример 3, с.8.

Из анализа формулы (1) следует, что увеличить напряжение на выходе генератора можно также увеличением магнитного потока Φ, т.е. увеличением тока возбуждения, но этот путь ошибочный, из-за насыщения магнитной системы гене-

ратора [6]. При значительном увеличении тока возбуждения индуцированная в обмотке статора ЭДС растет очень медленно.

Как видно из табл.2, увеличение тока возбуждения синхронного генератора в 2,5 раза относительно номинального приводит к возрастанию ЭДС на выходе генератора только в 1,4 раза по отношению к номинальной. Это составит для нашего случая 177 В, линейное напряжение на выходе генератора возрастет до 307 В, что неприемлемо, да плюс перегрузка цепи возбуждения генератора.

Подводя итоги всему сказанному в ответе, можно сделать вывод, что наиболее простым и приемлемым вариантом являются первый и второй способы, причем предпочтение следует отдать второму способу. Перемотка обмотки

статора находится под большим сомнением, так как неизвестно, в каких пазах находится дополнительная обмотка статора генератора. Если она в тех же пазах, что и основная, то такая перемотка нерациональна. Приемлемым также остается вариант переключения параллельных ветвей обмотки на последовательное, но такой вариант связан с разборкой генератора, нахождением этих ветвей и их переподключением.

Литература

1. Коломойцев К.В. Простые вольтодобавочные устройства // Электрик. – 2003. – №1. – С.6.
2. Дьяков В.И. Типовые расчеты по электрооборудованию. Изд. 5-е. – М.: Высшая школа, 1976. – С.40–43.
3. Лабораторные автотрансформаторы серий TDGC2 и TSGC2 // Радио. – 2004. – №5. – С.50.
4. Справочник по электрическим машинам: В 2-х томах / Под общ. ред. И.П. Копылова и Б.К. Клокова. Т.1. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – С.179.
5. Справочник электрика промышленных предприятий / проф. Гейлер Л.Б. – Минск: Госиздат БССР, 1962.
6. Яцун М.А. Электричні машини. – Л.: Львівська політехніка, 2001.

Сверхпроводник инженера Авраменко

В.Б. Ефименко, г. Киев

В [1] была опубликована статья об экспериментах инженера Станислава Авраменко по передаче электроэнергии по одному проводу. Понимание процессов, происходящих в такой системе, – задача сложная, а потому приятная. Принципиальные схемы экспериментальной установки показаны на рис.1 и рис.2.

Суть эксперимента заключается в передаче энергии по одному проводу. Автор применил резонансный трансформатор для возбуждения линии и контура. При параметрах схемы: частота генератора 3 Гц, напряжение на первичной обмотке трансформатора 60 В, напряжение, достигнутое на нагрузке контура, Uвых=10...20 кВ, ток на нагрузке In=20...60 мкА. Первый удивительный эффект – это сама возможность передачи энергии по одному проводу. Второй – это то, что сопротивление линии передачи R1 мало влияет на эффективность работы системы. Третий – это несоответствие мощностей в нагруз-

ке: вычисленной по формуле P=UI и измеренной точным калориметрическим способом. Напоминаю, что из школьного курса физики следует считать выделившееся на нагрузке количество тепла по формуле:

$$dQ=I^2RT/2,$$

где Q – выделившаяся теплота (Дж); I – ток в нагрузке (А); R – сопротивление нагрузки (Ом), T – время измерения (с).

Из результатов экспериментов со схемой, показанной на рис.2, можно сделать как минимум два вывода. Во-первых, если сопротивление R1 почти не влияет на процессы, происходящие в системе, то можно предположить, что тока, в классическом его понимании, в цепи нет. Из схемы включения диодных вентиляй, да и по результатам эксперимента, следует, что на нагрузке С или R2 имеется разность потенциалов. Причем эта разность весьма приличной величины.

Возьмем в данном случае за утверждение, что количество

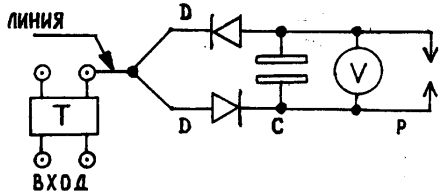


рис.1

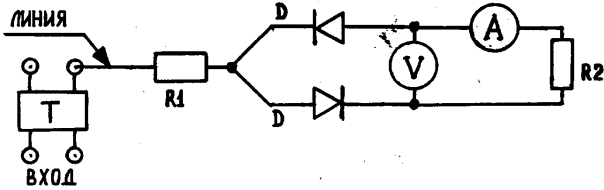


рис.2

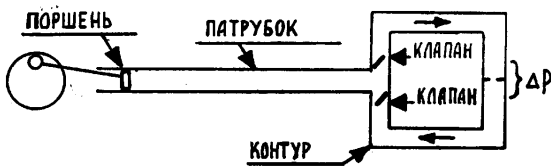


рис.3

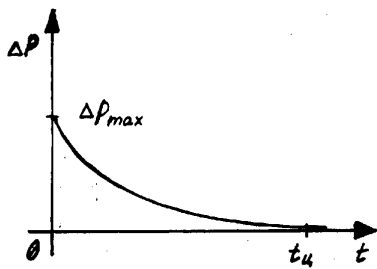


рис.4

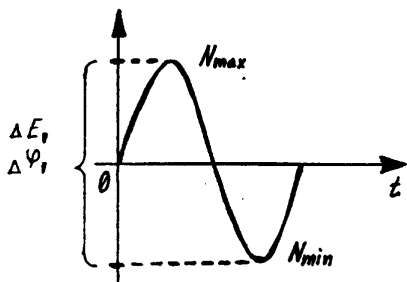


рис.5

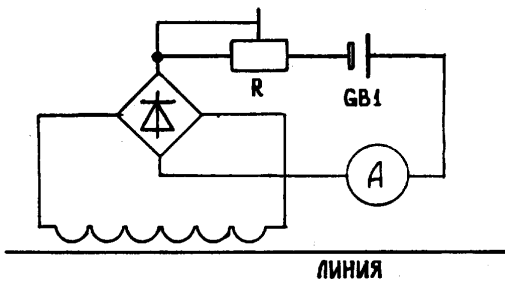


рис.6

электронов в системе остается постоянным. Кстати, тут следовало бы сделать небольшое отступление. Радиосвязь используют давно. При процессах, протекающих в системе передатчик-пространство-приемник, количество электронов в передатчике и приемнике остается постоянным. Колебаниями связанной системы электроны-поле в передатчике создают возмущение в окружающем поле. Прием сигналов производится на систему электроны-поле, когда окружающее поле возбуждает колебания в системе приемника, аналогично передатчику. Обратите внимание, что электрический ток между передатчиком и приемником, в его классическом понимании, здесь отсутствует.

В данном случае аналогия напрашивается сама собой. Резонансный (!) трансформатор через линию связи возбуждает колебания в замкнутом контуре, где разделение энергии производится двумя вентилями на диодах. Для математического описания процессов, происходящих в данной системе, наиболее подходит модель электронного газа.

На рис.3 для наглядности показана пневматическая модель данной системы. Здесь клапаны играют роль диодных вентилях в аналогичной системе. Для упрощения изложения примем за факт, что ток в системе определяется только основными носителями заряда, т.е. электронами. Состояние, в котором находятся основные носители заряда, как уже было сказано выше, лучше всего представить как электронный газ. Модель газа здесь подходит наиболее всего по причине того, что жидкостная модель имеет очень незначительные свойства по изменению объема от приложенного внешнего давления. Модель твердого тела означает, что электроны колеблются возле жестко определенных положений равновесия. Последний вариант неприемлем с достаточной очевидностью.

Проанализируем работу пневматической модели. В момент времени, когда поршень уменьшит объем в передающем патрубке, давление превысит некоторый критический уровень открывания клапана, и он откроется. Давление в системе стремится выровняться. В некоторый последующий момент времени поршень увеличит объем газа в патрубке, что приведет к снижению давления. В идеальной системе клапана переключаются в момент перехода разности давлений между патрубком и контуром через нулевую отметку. Этого, конечно, не произойдет в настоящей системе по причине ее несовершенства. В реальной системе клапана переключаются с некоторым запаздыванием, что снизит КПД этой системы.

Итак, данный перепад давлений (давление в патрубке ниже давления в контуре) закроет верхний и откроет нижний клапан. Давление в системе вновь выровняется. В результате цикла (одного периода колебаний поршня) суммарный ток в патрубке равен нулю. При этом наблюдается ток в контуре. Если теперь в разрыв контура включить некоторое сопротивление, например сузить трубку контура на небольшом участке, то на этом участке будет наблюдаться перепад давлений. Для математического описания происходящего процесса можно воспользоваться уравнением Бернулли, гласящем, что для одной и той же трубки тока в любом ее сечении справедливо условие:

$$p_0 + gh + v^2/2 = p_0 + E_p/V + E_k/V = \text{const}, \quad (1)$$

где p – давление, ρ – плотность жидкости, v – скорость движения, g – ускорение силы тяжести, h – длина трубки, E_p – средняя потенциальная энергия одной молекулы, E_k – средняя кинетическая энергия одной молекулы, V – объем камеры.

Учитывая пренебрежимо малое изменение объема жидкости от приложенного внешнего давления, можно рассчитать перепад давлений dP для различных сечений трубы контура:

$$v_1^2/2 - v_2^2/2 = p_1 - p_2 = \Delta p. \quad (2)$$

Однако с газом ситуация совсем не так очевидна, как того хотелось бы. Проблема заключается в изменении плотности газа, который заполняет все свободное пространство. Поэтому здесь углубляемся в молекулярно-кинетическую теорию, согласно которой в любой момент времени разность давле-

ний в двух камерах определяется уравнением:

$$\Delta p = 2N_1 E_{k1} / 3V_1 - 2N_2 E_{k2} / 3V_2, \quad (3)$$

где N – количество молекул (частиц).

Однако данное уравнение справедливо при равенстве температур в обеих камерах и, как следствие, равенстве кинетических энергий молекул газа. Очевидно, что в реальной системе такого добиться не удастся, поэтому более близким к истине является уравнение, учитывающее не только концентрацию частиц, но и их температуру:

$$\Delta p = N_1 kT / V_1 - N_2 kT / V_2, \quad (4)$$

где $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ – постоянная Больцмана, T – абсолютная температура.

Напоминаю, что эти расчеты справедливы для момента времени. Во времени процесс выглядит приблизительно так, как описывает формула:

$$\Delta p(t) = \Delta p_0 \exp(-t). \quad (5)$$

Газ перетекает из емкости с большим давлением в емкость с меньшим давлением. Здесь приведен упрощенный вариант формулы, в которой отсутствуют поправочные коэффициенты. Данное выражение справедливо для процесса в пределах одного периода колебания давления в системе, создаваемого движением поршня. В формуле (4) четыре переменных и четыре константы. Постоянными являются объемы емкостей и постоянная Больцмана, переменными – концентрации N/V частиц в обоих объемах и температуры газа для каждого из этих объемов. Каждая система стремится к равновесному состоянию, поэтому давление в обоих объемах выравнивается, и разность давлений в зависимости от времени описывается формулой (5). Количество частиц в обоих объемах, а точнее, разность этих количеств в зависимости от времени описывается выражением:

$$N_1 = N - N_2, \quad (6)$$

$$N_2 = N - N_1,$$

$$\Delta N(t) = (N_1 - N_2) \exp(-t) = N_1 \exp(-t) - N_2 \exp(-t),$$

где N – количество частиц в объеме контура.

График этого процесса показан на **рис.4**. Здесь представлена разность давлений, которая стремится к нулю и приравнивается которому по истечении некоторого времени t_c . Здесь следует учитывать точность (погрешность) при приравнивании нулю разности давлений и следующую за этим погрешность определения времени t_c . Формулу (4) можно еще упростить, выразив температуру газа в каждом из объемов через количество (концентрацию) молекул в каждом из них.

Зная зависимость разности давлений от времени, можно вполне точно просчитать необходимую частоту колебаний поршня компрессора для определенных давления и его пульсаций. Дело в том, что критическими параметрами системы являются время запаздывания клапанов и нагрузочное сопротивление в контуре, на котором создается разность давлений. Ведь именно создаваемая в контуре разность давлений производит полезную работу.

В состав реальной системы входят: возбуждающий трансформатор (поршень), линия передачи (патрубок), контур с разделительными диодными вентилями (клапанами). Судя по приведенным данным, заметного тока в линии передачи не наблюдается. Тогда каким же образом на нагрузке в контуре получается существенная разность потенциалов? В соответствии с моделью электронного газа примем, что каждый электрон создает вокруг себя напряженность поля, описываемую формулой:

$$E = Qe / (r^2),$$

где Qe – элементарный заряд электрона $1,602 \cdot 10^{-19}$ Кл; r – расстояние между точечным зарядом и точкой измерения напряженности поля этого заряда. Представим себе, каковой будет напряженность поля группы электронов, сконцентрированных в элементе пространства. Данное допущение справедливо для момента времени, так как более-менее достоверно известно, что одноименные заряды отталкиваются и стремят-

ся распределиться в пространстве таким образом, чтобы занять позиции с наименьшей пространственной плотностью напряженности поля.

Здесь в качестве примера можно привести школьные эксперименты с переносом зарядов с предмета сложной формы на электроскоп. Такой эксперимент показывает наличие электростатического заряда на выгнутых поверхностях и практически полное его отсутствие на поверхностях вогнутых. Итак, для группы электронов в фрагменте пространства справедливым можно считать утверждение:

$$E_{гр} = k(nQe) / (r^2),$$

где n – количество электронов в заданном элементе пространства; $k = 1 / (4\pi\epsilon_0)$ – коэффициент пропорциональности для системы СИ; $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Кл²/Нм². Вспомним про взаимосвязь материи и поля. В качестве материи в данном случае выступают электроны. Представьте, что воздействуют на замкнутую систему, порождая в ней колебательный процесс. Проще говоря, воздействуют внешним полем на поле внутри системы и порождают в ней колебания поля и связанных с ним электронов.

Воспользуемся теорией относительности Эйнштейна и для расчетов выберем какую-либо постороннюю статичную точку в системе. Таким образом, можно предположить, что колебания плотности поля в линии передачи относительно этой точки имеют вид, как показано на **рис.5**. Воздействующее поле изменяется по синусоидальному закону. Соответственно таким же образом колеблется и концентрация электронов, ведь концентрация электронов и плотность поля связаны между собой прямой пропорцией. Для упрощения модели можно пренебречь пространственными характеристиками группы электронов и рассматривать только их суммарный заряд. Разность зарядов создает потенциал. В общем виде взаимодействие линии и контура можно представить формулой:

$$\| \Delta \varphi_{д+к} \|, \quad (7)$$

где Δ – разность потенциалов на открытом диодном вентиле, φ – разность потенциалов между контактом нагрузки и третьей точкой.

Логика работы системы такова, что когда плотность (напряженность) поля во фрагменте линии по модулю больше модуля суммы потенциалов, необходимого для преодоления потенциального барьера полупроводника, и потенциала нагрузки (например на обкладке конденсатора рис.1), поле “протолкнет” часть электронов из линии в контур до уравнивания потенциалов. Для другого полупериода процесс протекает в зеркальном отображении.

Именно таким и представляется мне теоретическое объяснение данного процесса. Впрочем, несколько вопросов так и остались для меня неясными. По данным следующего эксперимента, передаваемая в нагрузку мощность составила 1,3 кВт. Частота входного сигнала составляла 8 кГц, а передача энергии производилась по вольфрамовому проводнику диаметром 15 мкм и длиной 2,75 м. При этом проводник не нагревался. Крайне любопытно было бы выяснить, какие именно процессы протекают в линии передачи. Есть ли в ней стоячая волна? Есть ли магнитное поле вокруг проводника линии и какой вид оно имеет? Крайне любопытными были бы показания микроамперметра с детектором на прямосмещенном выпрямителе.

Принципиальная схема прибора показана на **рис.6**. Диоды выпрямителя должны быть выполнены на одном кристалле для максимальной идентичности параметров. Примените высокочастотную диодную сборку. Единственным источником данных для меня служила статья в [1]. Отсутствие экспериментальных данных и установки не позволяют сделать окончательные и более-менее однозначные выводы.

Литература

1. Н.Заев. *Сверхпроводник инженера Авраменко// Электрик. – 2002. – №8. – С.*

Дайджест по ветроэлектрическим агрегатам

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

Ветроэлектрические агрегаты малой мощности постоянного тока

Ветроэлектрические агрегаты постоянного тока, работающие для зарядки аккумуляторных батарей, позволяют наиболее просто превращать пульсирующую энергию ветра в электроэнергию, пригодную для практического использования.

Ветроэлектрические агрегаты постоянного тока мощностью до 1 кВт состоят из ветродвигателя, генератора, аккумуляторной батареи, реле обратного тока и щитка с приборами.

Двухлопастное и трехлопастное ветроколесо имеют быстроходность $Z=5...8$. Так как агрегат работает для зарядки аккумуляторных батарей, то число оборотов ветродвигателя при регулировании ограничивают в пределах, допустимых для генератора.

Генератор постоянного тока шунтовой, обмотку возбуждения подключают параллельно щеткам. Применяют также генераторы, имеющие помимо основных дополнительную щетку, у которой один конец шунтовой обмотки возбуждения присоединяют на неполное напряжение (так называемые трехсчетные генераторы). Такое устройство позволяет автоматически поддерживать постоянной величину зарядного тока при изменении числа оборотов генератора.

Реле обратного тока применяют для защиты аккумуляторной батареи от разрядки на генератор, если напряжение батареи окажется выше напряжения генератора. Это возможно при падении скорости ветра, когда угловая скорость вращения ветроколеса, а следовательно, и генератора окажется недостаточной.

На рис. 1 показана принципиальная схема простейшего реле обратного тока. Шунтовую обмотку якоря реле с большим числом витков тонкой проволоки подключают к генератору при полном напряжении, а обмотку из толстой проволоки с малым числом витков присоединяют в разрез одного из проводов, идущих от генератора. Весь рабочий ток генератора протекает по тол-

стой проволоке. Если напряжение генератора выше напряжения аккумуляторной батареи, то магнитный поток, создаваемый вокруг последовательной обмотки 6, совпадает по направлению с потоком, возникающим вокруг параллельной обмотки 1, вследствие чего притяжение якоря 2 усиливается. Как только напряжение генератора станет ниже напряжения аккумуляторной батареи, направление тока изменится и направление потока, возникающего вокруг обмотки 6, станет противоположным направлению потока, создающегося вокруг обмотки 1. В результате этого общий магнитный поток уменьшится, а вместе с этим уменьшится и сила притяжения якоря 2. В этот момент пружина 4 оттянет якорь 2 от сердечника 3 электромагнита реле и разомкнет контакт 5.

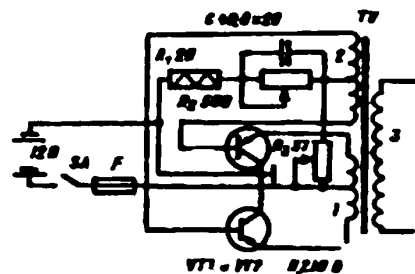
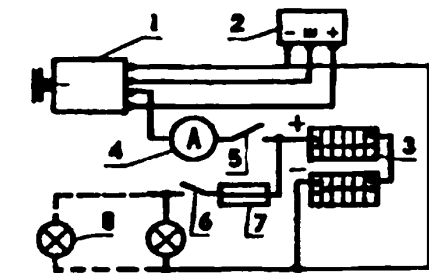
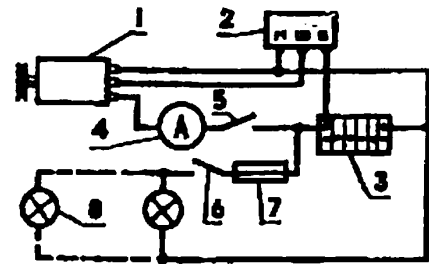
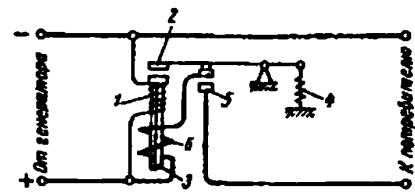
Ветроэлектрические установки переменного тока

В домашних условиях для изготовления ветроэлектрической установки (ВЭУ) проще использовать электросистему автомобиля или трактора. В зависимости от ее мощности определяют эксплуатационные возможности всей ВЭУ. Поэтому следует использовать электроузлы достаточно мощной автомашины, например автобуса или трактора. Только нужно учесть, что заимствовать такие узлы следует комплектно: генератор, реле-регулятор, аккумулятор. К примеру, для генератора Г 250-Г 1 подойдут реле-регулятор РР362 и аккумулятор 6 СТ75.

Если ВЭУ комплектуется автогенератором на 24 В, то лучше его брать марки Г-228 (мощность 1000 Вт). У этих генераторов в комплекте более надежное реле напряжения (по сравнению с интегральными регуляторами напряжения марки Я-120).

Получаемое с автогенератора постоянное напряжение 12 В не совсем удобно для освещения, ибо приходится рассчитывать на специфику цоколей автоламп и соответствующих патронов. Хотя лампочки на 12 В имеются и с обычным цоколем Ц-27, но они дефицитны.

Для перехода от постоянного тока к переменному изготавливают



преобразователь напряжения. В случае необходимости переменный ток легко преобразовать в постоянный через мостовой выпрямитель. Преобразователь мощностью 100 Вт позволяет включать 2 лампочки накала или дневного света по 40 Вт на 220 В. Схема преобразователя очень проста. Он не нуждается в настройке, надежен в работе и имеет большой КПД (более 80%).

Транзисторы Т1 и Т2 типа П210Б. Можно заменить их транзисторами типа КТ825Г(Д, Е). Соединяют транзисторы параллельно по 2 шт. и устанавливают на теплоотводящих радиаторах.

Трансформатор имеет площадь сече-

ния сердечника 6 см. Обмотка I содержит 262 витка провода ПЭВ-2 диаметром 1,56 мм; обмотка II – 1402 витка провода ПЭВ-2 диаметром 0,44 мм; обмотка III – 640 витков провода ПЭВ-1 диаметром 0,27 мм.

Частоту преобразователя (800...1000 Гц) регулируют резисторами R2 и R3. При отсутствии возбуждения преобразователя плечи обмотки (обратной связи) следует поменять местами.

Аккумулятор емкостью 75 Ач без зарядки хватает на 24 ч работы преобразователя.

В техническом отношении более высокий уровень решения достигается применением генератора пере-

менного тока – трехфазного или однофазного, например, ГАБ-4-0/230 или ОМ-3. Может быть также использован асинхронный электродвигатель, требующий соответствующей переделки.

Бесперебойное и круглосуточное электроснабжение от ВЭУ невозможно. Это зависит от наличия ветра и его скорости. Для обеспечения бесперебойности электропитания применяют аккумуляторные батареи или резервные бензиновые двигатели для привода генератора.

На **рис.2** показана схема электрооборудования ВЭУ, взятого от автомобильного генератора на 12 В, где 1 – генератор, 2 – реле-регулятор, 3

– аккумулятор, 4 – амперметр, 5 – выключатель генератора от разряда аккумулятора в безветренную погоду, 6 – выключатель освещения, 7 – предохранитель, 8 – лампочки освещения.

На **рис.3** показана схема электрооборудования ВЭУ от автомобильного генератора на 24 В, где 1 – генератор Г-288, 2 – регулятор напряжения, 3 – аккумуляторы 6СТ75, 4 – амперметр АП-170, 5 – выключатель генератора от разряда генераторов в безветренную погоду, 6 – выключатель освещения, 7 – предохранитель, 8 – лампочка освещения.

На **рис.4** показана схема преобразователя напряжения.

Интересные устройства из мирового патентного фонда

(Этот выпуск посвящен мини-гидроэлектростанциям)

В патенте США 2004088971 (2004 г.) описана **система использования энергии воды**.

На **рис.1** труба 2 подключена ко дну резервуара верхнего уровня 1 и через выходную часть 3 – к смесителю жидкости 4. Рама 6 поддерживает смеситель 4. Деталь 7 передает воду высокого давления из короткой трубы 8 в смеситель 4. Труба 9 подключена к выходу насоса 16, а ниже переходит в трубу 8. 10 – поддерживающая рама для насоса 11 и мотора 12. 15 – вход насоса. 14 – короткая труба между дном резервуара высокого уровня 1 и входом насоса 15. 17 – труба между дном резервуара высокого уровня 1 и вводом 18 турбогенератора 20 (19 – выход турбогенератора). 21 – короткая труба от выхода турбогенератора 20, которая подает воду в резервуар нижнего уровня 22. 23 – труба между дном резервуара нижнего уровня 22 и односторонним клапаном 24. Труба 25 соединяет выход клапана 24 и вход 26 смесителя жидкости 4.

Для работы система должна быть заполнена водой. Электромотор 12 вращает насос 11, который гонит воду из резервуара 1 по трубе 9 в смеситель 4. При проходе детали 7 давление воды нарастает. Общее давление на выходе 7 зависит от высоты резервуара 1 и давления насоса 11. Из смесителя 4 вода поступает по трубе 2 снова в резервуар 1. Создается барьер между давлением резервуара высокого уровня 1 и резервуара низкого уровня 22. В описании доказывалось, что, начиная с определенной высоты резервуара 1, турбогенератор системы вырабатывает больше электроэнергии, чем потребляет мотор насоса, и эта разница нарастает с повышением высоты резервуара 1.

В патенте США 4965998 (1990 г.) описана **мини-гидроэлектростанция**.

На **рис.2** и **рис.3** показана мини-гидроэлектростанция 10. Резервуар 12 служит для хранения воды. Вращаемая водой турбина 14 связана с резервуаром 12 через

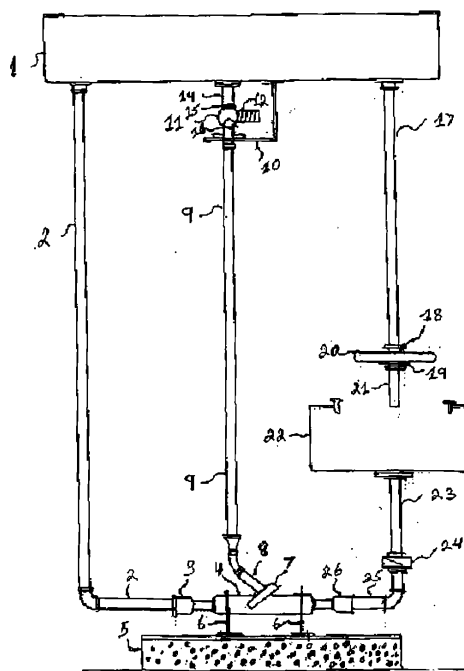


рис. 1

трубу 16. При наличии воды в резервуаре 12, она вращает турбину 14. Приемный резервуар 18 связан с турбиной 14 через трубу 20 и собирает воду, вытекающую из турбины 14.

Электрогенератор 22 предназначен для выработки электрической энергии. Генератор 22 соединен с турбиной 14 через сцепление 24.

Насос 26 связан с приемным резервуаром 18 через нижний клапан 28. Выход насоса 26 трубой 30 связан с резервуаром 12. Насос 26 связан с турбиной 14 через

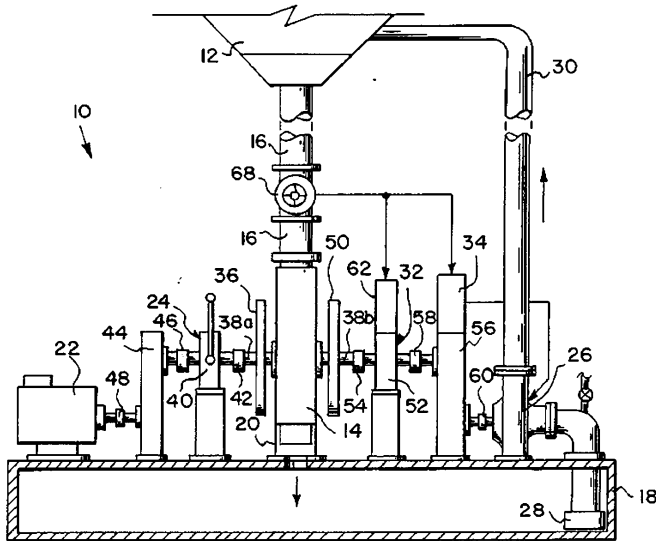


рис.2

сцепление 32. Мотор с внешним питанием 34 электрически соединен с насосом 26 для помощи в перекачке воды из приемного резервуара 18 в резервуар 12.

Первое сцепление 24 включает в себя первый маховик 36, закрепленный на выступе 38а оси турбины 14. Первая муфта 40 соединена через стык 42 с осью 38а турбины 14. Первый узел передачи 44 соединен с муфтой 40 через стык 46 и с генератором 22 через стык 48.

Второе сцепление 32 включает в себя второй маховик 50, закрепленный на выступе 38b оси турбины 14. Вторая муфта 52 соединена через стык 54 с осью 38b турбины 14. Второй узел передачи 56 соединен с муфтой 52 через стык 58 и с насосом 26 через стык 60 соединен.

Таймер 62 электрически подключен ко второй муфте 52 для ее периодического включения. Блок питания 64 (батарея или внешняя сеть) используется для питания таймера 62 и мотора 34. Блок питания 64 можно отключить выключателем 66.

Клапан 68 управляется вручную, расположен он на трубе 16 между резервуаром 12 и турбиной 14. Клапан 68 механически соединен с выключателем 66 так, что когда клапан 68 открыт, блок питания 64 подключен к таймеру 62 и мотору 34.

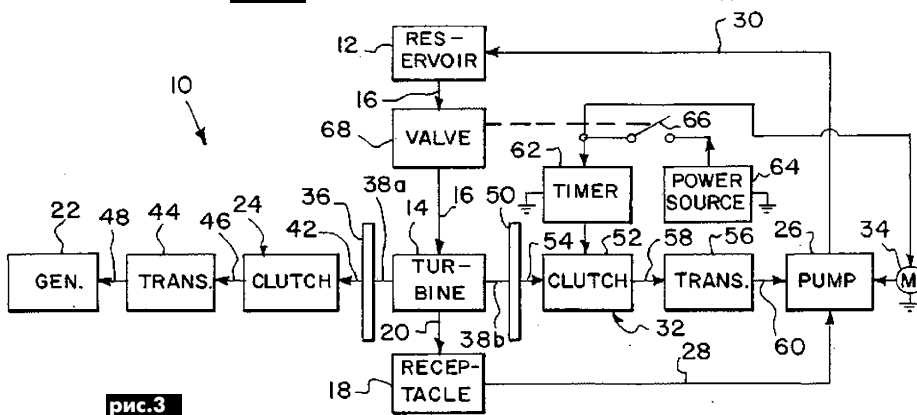


рис.3

“Профессор электротранспорта”

(Окончание. Начало см. в Э 6, 7/2005)

В.П. Никонов, г. Киев

Проблемная лаборатория КПИ

В феврале 1963 г. на Киевском заводе электротранспорта имени Ф.Э. Дзержинского по инициативе молодого директора Г.И. Ижели была организована группа по созданию экспериментальных образцов линейных электродвигателей.

В нее вошли лучшие специалисты завода и инициативная группа сотрудников КПИ, возглавляемая С.А. Ребровым. Менее чем через год был разработан опытный образец линейного асинхронного электродвигателя (ЛАД) с двухсторонним индуктором мощностью 1,5 кВт. В следующем году уже был смонтирован участок станда монорельсового типа длиной около 80 м, на котором в дальнейшем осуществлялись первые динамические испытания таких электродвигателей и была блестяще продемонстрирована сама возможность создания новых видов транспорта с безредукторной схемой и асинхронным электроприводом.

Позднее для электропривода движимого состава специалисты института создали новый тяговый линейный асинхронный двигатель (ТЛАД) мощностью 40 кВт. В разработ-

ке участвовали ученые КПИ и специалисты Киевского завода электротранспорта. Это был первый в СССР полномасштабный образец тягового электродвигателя переменного тока с бегущим магнитным полем.

По результатам этих работ в 1966 г. институтом ПромтрансНИИпроект (г. Москва) для г. Киева был разработан проект эстакадной дороги с вагонами навесного типа длиной 2 км, от станции метро “Гидропарк” до моста им. Е.О. Патона.

Расчетная скорость движения нового транспорта составляла 150 км/ч.

К сожалению, по различным причинам проект не был осуществлен, хотя он должен был стать первой пассажирской системой монорельсового типа с применением линейных электродвигателей.

В 1967 г. на территории Выставки передового опыта УССР (ныне Экспоцентр) был построен опытный участок монорельсовой дороги, которая и считается сегодня первой в мире пассажирской транспортной системой demonstra-

ционного типа с линейным асинхронным электроприводом. На кольцевом участке эстакадной дороги длиной 525 м перемещался со скоростью до 40 км/ч вагон навесного типа, рассчитанный на 4-х пассажиров. В Киев специально приезжали бесчисленные специалисты и делегации, которые имели возможность оценить технические характеристики и эксплуатационные возможности новой транспортной системы. Здесь, в Киеве, в течение нескольких лет на высоте 6...9 м над землей регулярно осуществлялись демонстрационные рейсы. Вагон для монорельсовой дороги был изготовлен на Киевском заводе электротранспорта им. Ф.Э. Держинского. Он приводился в движении двумя ЛАД мощностью по 5 кВт каждый. Наибольшая расчетная скорость движения вагона составляла 54 км/ч.

С 1968 г. Киев становится общепризнанным лидером по созданию линейных электродвигателей. Именно здесь было проведено первое Всесоюзное научно-техническое совещание, на тему "Асинхронные электродвигатели с развернутым статором, их применение для транспортных средств и в других отраслях народного хозяйства".

Именно здесь, в Киеве, была впервые озвучена идея Г.И. Ижели о создании "микрометро" – новой системы метрополитена с ТЛАД, которая позволяла уменьшить диаметр туннеля метро и существенно снизить капиталовложения на его сооружение и эксплуатацию. Эта идея была реализована в Японии только спустя более 20 лет.

Исследованиями по линейным электродвигателям, которые велись в Киеве, заинтересовался и курировал их отдел транспорта ГКНТ Совета Министров СССР.

Из комитета несколько раз в Киев приезжали главные специалисты отдела транспорта. Руководителей работ по линейным электродвигателям Г.И. Ижели и С.А. Реброва тоже много раз приглашали в Москву с докладом о положении дел. Признавая перспективность работ по электроприводам с линейными электродвигателями и целесообразность их расширения, эти работы были включены в Государственный план важнейших научно-технических работ. Также было признано целесообразным организовать научно-исследовательскую Проблемную лабораторию по приводам с линейными асинхронными электродвигателями в Киевском политехническом институте, научным руководителем которой был назначен С.А. Ребров. Он неизменно руководил Проблемной лабораторией до последнего дня своей жизни (умер в 1982 г.).

Главным направлением научных работ Проблемной лаборатории была разработка и исследование новых электроприводов для высокоскоростного транспорта. Был разработан элемент электромагнитного подвеса с силой, достаточной для поддержания массы 400 кг, а также была разработана электронная система управления электромагнитом, которая обеспечивала стойкое удержание 20-миллиметрового воздушного промежутка между полюсами и якорной стальной неподвижной конструкцией, к которой был подвешен электромагнит. На основе указанного электромагнита и системы управления им была сконструирована и опробована платформа с магнитным подвесом, рассчитанная на вес до 1600 кг. Опробование такой платформы продемонстрировало отличные качества разработанной системы магнитного подвеса. Это была чрезвычайно важная победа, ибо в стране до той поры еще никому не удавалось создать систему магнитного подвеса, рассчитанную на столь большой вес.

Здесь же, в Проблемной лаборатории, были спроектированы и изготовлены на киевском заводе "Арсенал" пять комплектов штампов, которые давали возможность изготавливать индукторы линейных электродвигателей практически

любой мощности и размеров, в зависимости от количества элементов, из которых состоят магнитопроводы их индукторов.

В соответствии с первой Всесоюзной долгосрочной программой, утвержденной ГКНТ в 1972 г., ОКБ ЛЭД с участием Проблемной лаборатории были разработаны, изготовлены и испытаны первые отечественные образцы ТЛАД мощностью 120, 360, 480, 600, 800 и 1200 кВт с диапазоном скоростей от 70 до 200 км/ч и тяговым усилием 6000...21600Н, предназначенных для привода скоростных пассажирских средств.

С целью расширения работ по ЛАЭП, а также для проведения всесторонних экспериментальных исследований ТЛАД, систем управления и электроснабжения экспериментального подвижного состава и ходовых испытаний моделей и полномасштабных образцов транспортных средств, в Киеве в 1977 г. сооружен и введен в эксплуатацию уникальный испытательный комплекс. Ввод его в эксплуатацию позволил решить одну из важнейших задач, поставленных ГКНТ по созданию научно-исследовательской базы всесоюзного масштаба для всесторонних испытаний и отработки различных систем тягового линейного электропривода и основных компонентов новых видов транспорта.

Показательным электроприводом, созданным лабораторией вместе с ОКБ ЛЭД, был привод буксирной тележки испытательного стенда для гидродинамических исследований, где линейный электродвигатель мощностью 240 кВт на расстоянии 100 м успевал разогнать испытываемую тележку с исследуемым объектом до скорости 25 м/с, а потом затормозить эту же тележку до полной остановки без использования каких-либо механических тормозных устройств.

Кроме электродвигателей синхронных, асинхронных, шаговых и т.д. разрабатывались электродвигатели постоянного тока, например, для привода раздвижных дверей вагона метро Киевского метрополитена. Эти двигатели успешно прошли испытания.

Заканчивая короткий обзор и анализ работы Проблемной лаборатории КПИ и ее первого и бессменного руководителя Сергея Алексеевича Реброва, можно сделать некоторые обобщения и выводы.

Электроприводы с ЛЭД обладают целым рядом преимуществ по сравнению с вращающимися двигателями и могут быть с успехом применены в промышленности, транспорте и строительстве.

Применение линейных электродвигателей позволяет упростить кинематическую схему привода и повысить его надежность, а применение их на транспортных средствах удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к общественному транспорту.

Итоги

Известно, что линейный двигатель был изобретен еще в 1895 г., однако тогда ему не нашли применения. Для того чтобы изобретение "пошло", необходимы определенные условия (прежде всего – необходимость его применения), а также материалы и технологии для его производства. Линейные двигатели открыли заново, когда возникла потребность в двигателях для скоростного транспорта. Сначала это был транспорт колесный, потом рельсовый, на воздушной подушке, а далее совершенно на другой основе – на магнитном подвесе. О линейных двигателях вспомнил директор Киевского завода электротранспорта Г.И. Ижели и на свой страх и риск организовал на заводе группу по созданию экспериментальных ЛЭД и привлек туда С.А. Реброва. Созданный ими первый двигатель имел мощность всего 1,5 кВт. Самый мощный двигатель, разработанный в ОКБ ЛЭД, имел уже мощность 1200 кВт. Прирост увеличения мощности почти в

тысячу раз – определенная заслуга работников ОКБ ЛЭД и ученых КПИ.

Разработка ЛЭД в Киеве – редкий и уникальный случай в практике внедрения изобретений (исключение составляют только разработки по освоению космоса и ракетостроения), когда все работало на конечный результат. В Киеве строился и оборудовался уникальный испытательный полигон. Теперь Киев становится центром по созданию и испытанию ЛЭД и новых видов транспорта. Здесь исследуются и испытываются натурные образцы существующего и новые виды скоростного транспорта. В 1980 г. на рельсовой колее опытного полигона ОКБ ЛЭД впервые в СССР проводятся ходовые испытания линейного электродвигателя ЛАД-800, предназначенного для перспективных высокоскоростных транспортных систем на электромагнитном подвесе со скоростью движения до 450 км/с.

В Киеве на ВДНХ УССР бегал вагон, который считается первым в мире экспериментальным монорельсовым пассажирским транспортом с применением ЛЭД.

Весь опыт применения ЛЭД был описан в [1]. В этой книге содержатся основные положения теории и рассматриваются направления практического использования ЛАД.

Результаты исследований по ЛЭД были толчком к расширению новых исследований по этой тематике не только в СССР, но и за рубежом и в других развитых странах.

Необходимо отметить, что после создания Проблемной

лаборатории и ОКБ ЛЭД все научные работы велись в комплексе, т.е. выполнялись как научные исследования, так и опытно-конструкторские разработки и работы по усовершенствованию технологии производства, внедрения и т.д., что также работало на результат.

Проблемная лаборатория при КПИ, руководимая профессором С.А. Ребровым и ОКБ ЛЭД, где директором был выдающийся организатор производства Г.И. Ижели, навсегда останутся в истории техники как пример для подражания и не только по созданию линейных электрических двигателей.

Заканчивая исследования по Проблемной лаборатории КПИ и ее научном руководителе профессоре Сергее Алексеевиче Реброве, необходимо отметить следующее. КПИ – Альма-матер многих выдающихся ученых, конструкторов и изобретателей. Каждый из них находил здесь себе свое место.

Первая в мире пассажирская монорельсовая система с ЛЭД просуществовала на ВДНХ несколько лет (1967–1968). С целью восстановления мирового приоритета Украины необходимо установить памятный знак об этом на Экспоцентре.

Литература

1. Ижели Г.И., Ребров С.А., Шаповаленко А.Г. *Линейные асинхронные двигатели.* – К.: Техника, 1975.

Уменьшение колебаний питающей сети при проведении сварочных работ

В.Ф. Яковлев, г. Шостка, Сумская обл.

Бытовые сварочные трансформаторы мощностью 2,2-3 кВт, изготовленные самостоятельно, при проведении сварочных работ вызывают уменьшение напряжения сети по нагрузке на несколько Вольт (сеть “садится”). Это приводит к пригасанию осветительных ламп и отражается на работе радиоаппаратуры, что вызывает

нарекания со стороны соседей, напряжение в дома которых подается по одной линии.

Уменьшить колебания напряжения питающей сети можно с помощью конденсатора, подключенного к первичной обмотке сварочного трансформатора (рис.1), емкость которого зависит от мощности сварочного трансформатора, При выборе величины емкости конденсатора, необходимо воспользоваться графиком, приведенным на рис.2.

Если менять величину емкости, меняется ток первичной обмотки трансформатора. Этот ток имеет минимальную величину при определенной емкости конденсатора С1 (случай параллельного резонанса первичной обмотки I и емкости конденсатора С1).

Кривая 1 соответствует току холостого хода, а кривая 2 - проведению сварки. При сварке потребляемый ток возрастает, что на том же самом напряжении сети и неизменной частоте говорит об

уменьшении индуктивности первичной обмотки. Кривая 2 более пологая - добротность контура тем меньше, чем меньше индуктивность. Точка “а” пересечения двух кривых тока дает оптимальное значение емкости. Ток, потребляемый от сети при сварке будет практически равен току при разрыве сварочной дуги. Практически оптимальная емкость определяется так: к первичной обмотке подключается емкость и измеряется ток в общей цепи. Если при зажигании дуги потребляемый ток увеличивается, то емкость следует увеличить.

При точном подборе емкости можно добиться постоянства потребляемого тока при сварочной дуге и ее отсутствию. Конденсаторы следует применять типа МБГО, МБГВ, К75-11 на рабочее напряжение не ниже 600 В при напряжении сети 220 В. Величина емкости порядка 50-100 мкФ (в зависимости от мощности сварочного трансформатора).

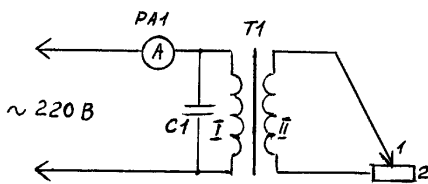


рис. 1

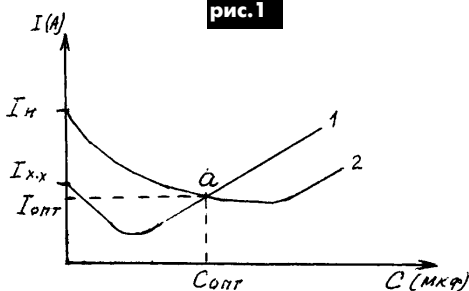


рис. 2

IV міжнародна виставка-форум

Хімія.

Металургія.

Україна, м. Дніпропетровськ, ПС «Метеор»

20-23 вересня 2005 року

- Сировина
- Технології
- Обладнання
- Продукція
- Інформаційне забезпечення керування підприємством

Організатор: «КОМІНФО»
вул. Ворошилова, 26
м. Дніпропетровськ
49027, Україна
тел.: +38 (056) 370-14-14
cominfo@cominfo.dp.ua

Інформаційна підтримка



МЕТАЛІКА

www.cominfo.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.fe.ua
www.business.fe.ua

Электропитание, источники питания, таймеры и товары бытового назначения.



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

Україна
02094 г. Киев
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@farlep.net

Енергомир, Приватне підприємство

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

Київський завод реле та автоматики, ВАТ



ОАО "КИЕВСКИЙ ЗАВОД
РРЛФ И АВТОМАТИКИ"

буль. Л. Лепсе, 6
тел.: (044) 456-14-82, 459-00-37
тел./факс (044) 408-10-88
rekavt@naverex.kiev.ua; ritm@rele.com.ua

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



МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЇ
ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ
ЕЛЕКТРИЧНІ КОМПОНЕНТИ

НАПРЯМКИ:
- СУЧАСНЕ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНЕ ОБЛАДНАННЯ
- МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЇ БУДЬ-ЯКОЇ СКЛАДНОСТІ
- ЕЛЕКТРОМОНТАЖНІ ТА ЕЛЕКТРОУСТАНОВЧІ ВИРОБИ
- ВИСОКОВОЛЬТНІ ТА НИЗКОВОЛЬТНІ ВИРОБИ І АПАРАТИ

ПОСЛУГИ:
- ВИГОТОВЛЕННЯ ШТАМПІВ ТА ПРЕСФОРМ
- ЛАЗЕРНА РІЗКА ЛИСТОВОГО МАТЕРІАЛУ
- ПЕРФОРАЦІЯ ЛИСТОВОГО МАТЕРІАЛУ
- ГНУТТЯ ЛИСТОВОГО МАТЕРІАЛУ
- ТОКАРНО-ФРЕЗЕРНІ РОБОТИ
- СЛЮСАРНО-ЗВАРЮВАЛЬНІ РОБОТИ
- НАНЕСЕННЯ ПОРОШКОВО-ПОЛІМЕРНОГО ПОКРИТТЯ НА ВИРОБИ З МЕТАЛУ



вул. Пост-Волинська, 5
03061 Україна, м. Київ 20 35
тел./факс: +38 (044) 497 30 85
497 30 33; 455 39 82; 464 08 32
www.chelekon.kiev.ua



Альянс
ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

"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.



СП "ДАКПОЛ", 04211, Київ-211, а/я 97
ул. М. Берлинского, 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.



ВЕМЗ Дилер
ОФІЦІЙНИЙ ПРЕДСТАВНИК

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

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



Пропонуємо продукцію компаній
General Electric і **SEZ Krompachy**
зі складу у Києві:

SEZ KROMPACHY
Модульна серія **RedLine**:
- автоматичні вимикачі;
- пристрої захисту, управління та контролю;
- комутаційні та сигнальні компоненти;
- сучасні та надійні щити.

Гарантійний сервісний центр,
інженерна підтримка.

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



Электропитание и микроклимат гарантируем!



ООО "М-ИНФО"

буль. І. Лепсе, 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

Электронные наборы и приборы почтой

Уважаемые читатели, в этом номере опубликован перечень электронных наборов и модулей "МАСТЕР КИТ", а также измерительных приборов и инструментов, которые вы можете заказать с доставкой по почте наложенным платежом.

Каждый набор состоит из печатной платы, компонентов, необходимых для сборки устройства, и инструкции по сборке. Все, что нужно сделать, - это выбрать из каталога заинтересовавший Вас набор и с помощью паяльника собрать готовое устройство. Если все собрано правильно, устройство заработает сразу без последующих настроек. Если в названии набора стоит обозначение "модуль" или ВМ, значит, набор не требует сборки и готов к применению.

Вы имеете возможность заказать эти наборы, измерительные приборы, инструмент и паяльное оборудование через редакцию. Стоимость, указанная в прайс-листе, не включает в себя почтовые расходы, что при общей сумме заказа от 1 до 49 грн. составляет 7 грн., от 50 до 99 грн. - 10 грн., от 100 до 249 грн. - 15 грн., от 250 до 500 грн. - 25 грн.

Для получения заказа Вам необходимо прислать заявку на интересующий Вас набор по адресу: "Издательство "Радиоаматор" ("МАСТЕР КИТ"), а/я 50, Киев-110, индекс 03110, или по факсу (044) 573-25-82. В заявке разборчиво укажите кодовый номер изделия, его название и Ваш обратный адрес. Заказ высылается наложенным платежом. Срок получения заказа по почте 2-4 недели с момента получения заявки.

Цены на наборы и приборы могут незначительно меняться как в одну, так и в другую сторону. Номера телефонов для справок и консультаций: (044) 573-25-82, 573-39-38, e-mail: val@sea.com.ua. Ждем Ваших заказов.

Более подробную информацию по комплектации набора, его техническим характеристикам и прочим параметрам Вы можете узнать из каталога "МАСТЕР КИТ". По измерительным приборам и инструментам - из каталогов "Контрольно-измерительная аппаратура" и "Паяльное оборудование" заказов каталоги по разделу "Книга-почтой" (см. стр.48).

Код	Наименование набора	Цена, грн.		
AK059	Высокочастотный пьезоизлучатель	33	NK135	Звуковой сигнализатор уровня воды
AK076	Миниатюрный пьезоизлучатель	25	NK136	Регулятор постоянного напряжения 12...24 В/10...30 А
AK095	Инфракрасный отражатель	25	NK138	Антенный усилитель 30...850 МГц
AK109	Датчик для охранных систем	34	NK139	Конвертер 100...200 МГц
AK110	Датчик для охранных систем (торцевой)	30	NK140	Мостовой усилитель НЧ 200 Вт
AK157	Ультразвуковой пьезоизлучатель	67	NK289	Преобразователь постоянного напряжения 12 В в 220 В/50 Гц
ВМ2032	Усилитель НЧ 4x40 Вт (TDA7386, авто, готовый блок)	114	NK291	Сигнализатор задымленности
ВМ2033	Усилитель (модуль) НЧ 100 Вт (TDA7294, готовый блок)	72	NK292	Ионизатор воздуха
ВМ2034	Усилитель (модуль) НЧ 70 Вт (TDA1562, авто), (готовый блок)	114	NK293	Металлоискатель
ВМ2042	Усилитель (модуль) НЧ 140 Вт (TDA7293, Hi-Fi, готовый блок)	92	NK294	6-канальная светомузыкальная приставка 220 В/500 Вт
ВМ2051	2-канальный микрофонный усилитель (готовый блок)	35	NK295	"Бегущие огни" 220 В, 10x100 Вт
ВМ2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера (готовый блок)	47	NK297	Стробоскоп
ВМ8031	Прибор для проверки строчных трансформаторов (готовый блок)	120	NK298	Электрошок
ВМ8032	Прибор для проверки ESR электролитических конденсаторов (готовый блок)	145	NK299	Устройство защиты от накипи
ВМ8041	Микропроцессорный металлоискатель (готовый блок)	185	NK300	Лазерный световой эффект
ВМ8042	Импульсный микропроцессорный металлоискатель (готовый блок)	265	NK303	Устройство управления шаговым двигателем
МК035	Ультразвуковой модуль для отпугивания грызунов	79	NK307	Инфракрасный секундомер с инфракрасным световым барьером
МК056	3-полосный фильтр для акустических систем (модуль)	46	NK307A	Дополнительный инфракрасный барьер для НК307
МК063	Универсальный усилитель НЧ 3,5 В (модуль)	56	NK314	Детектор жли
МК071	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В (модуль)	89	NK315	Отпугиватель кротов на солнечной батарее
МК072	Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль)	82	NK316	Ультразвуковой отпугиватель грызунов
МК074	Регулируемый модуль питания 1,2...30 В/2 А	72	NK340	Компьютерный программируемый "Лазерный эффект"
МК075	Универсал. ультразвуков. отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	115	NM1012	Стабилизатор напряжения 6 В/1 А
МК077	Имитатор лая собаки (модуль)	77	NM1013	Стабилизатор напряжения 9 В/1 А
МК080	Электронный отпугиватель подземных грызунов (модуль)	82	NM1014	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А
МК081	Согласующий трансформатор для пьезоизлучателя (модуль)	40	NM1017	Стабилизатор напряжения 24 В/1 А
МК084	Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль)	63	NM1022	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/1 А
МК107	Стац. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	67	NM1025	Преобразователь напряжения 12В/±45 В, 200 Вт (авто)
МК113	Таймер 0...30 минут (модуль)	65	NM1031	Преобразователь однополярного пост. напр. в пост. двухполярное
МК119	Модуль индикатора охранных систем	34	NM1032	Преобразователь 12 В/220 В с радиаторами
МК152	Блок защиты электроприборов от молнии (модуль)	45	NM1034	Преобразователь 24 В в 12 В/3 А
МК153	Индикатор микроволнового излучения (модуль)	45	NM1041	Регулятор мощности 650 Вт/220 В
МК156	Автомобильная охранная сигнализация (модуль)	83	NM1042	Терморегулятор с малым уровнем помех
МК284	Детектор инфракрасного излучения (модуль)	49	NM1043	Устройство плавного вкл./выкл. ламп накаливания 220 В/150 Вт
МК286	Модуль управления охранными системами	200	NM2011	Усилитель НЧ 80 Вт с радиатором
МК287	Имитатор видеокамеры наружного наблюдения (модуль)	52	NM2011/MOSFET	Усилитель НЧ 80 Вт на биполярных транзисторах
МК290	Генератор ионов (модуль)	130	NM2012	Усилитель НЧ 80 Вт
МК301	Лазерный излучатель (модуль)	135	NM2021	Усилитель НЧ 4x11 Вт/2x22 Вт с радиатором
МК302	Преобразователь напряжения 24 В в 12 В	80	NM2031	Усилитель НЧ 4x30 Вт (TDA7385, авто)
МК304	4-кан. LPT-коммутатор для управления шаговым двигателем (модуль)	101	NM2032	Усилитель НЧ 4x40 Вт/2x80 Вт (TDA7386, авто)
МК305	Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль)	136	NM2033	Усилитель 100 Вт без радиатора
МК306	Модуль управления двигателем постоянного тока	97	NM2034	Усилитель НЧ 70 Вт TDA1562 (автомобильный)
МК308	Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль)	131	NM2035	Усилитель Hi-Fi НЧ 50 Вт TDA1514
МК318	Модуль защиты автомобильного аккумулятора	67	NM2036	Усилитель Hi-Fi НЧ 32 Вт TDA2050
МК319	Модуль защиты от накипи	50	NM2038	Усилитель Hi-Fi НЧ 44 Вт TDA2030A+BD907/908
МК321	Модуль предусилителя 10 Гц...100 кГц	58	NM2040	Автомобильный УНЧ 4x40 Вт TDA8571J
МК324	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	185	NM2041	Автомобильный УНЧ 22 Вт TDA1516BQ/1518BQ
МК324/перед.	Дополнительный пульт для МК324	113	NM2042	Усилитель 140 Вт TDA7293
МК324/прием.	Дополнительный приемник для МК324	80	NM2043	Мощный автоусилитель мостовой 4x77 Вт (TDA7560)
МК325	Модуль лазерного шоу	97	NM2044	Усилитель НЧ 2x22 Вт (TA8210AH/AL, авто)
МК326	Декодер VIDEO-CD (EIE-680-M1-VCD MPEG-card) (модуль)	250	NM2045	Усилитель НЧ 140 Вт или 2x80 Вт (класс D, TDA8929+ TDA8927)
МК331	Радиоуправляемое реле 433 МГц (220 В/2,5 А) (модуль)	210	NM2051	Двухканальный микрофонный усилитель
МК333	Программируемый 1-канал. модуль дистанционного реле 433 МГц (220 В/7 А)	265	NM2062	Цифровой диктофон
МК334	Программируемый 1-канал. модуль дистанционного управления 433 МГц	185	NM2112	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)
МК335	Радиовыключатель 433 МГц	75	NM2113	Электронный коммутатор сигналов
МК350	Отпугиватель грызунов "ТОРНАДО" (модуль)	155	NM2114	Процессор пространственного звучания (TDA3810)
МК351	Универсальный отпугиватель грызунов	398	NM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера
NK001	Преобразователь напряжения 12 В в 6...9 В/2 А	38	NM2116	Активный 3-полосный фильтр
NK002	Сирена воздушной тревоги 2 Вт	28	NM2117	Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала
NK004	Стабилизированный источник питания 6 В - 9 В - 12 В/2 А	59	NM2905	Декодер телевиз. стереозвукового сопровождения формата NICAM
NK005	Сумеречный переключатель	55	NM3101	Автомобильный антенный усилитель
NK005/в кор.	Сумеречный переключатель с корпусом	73	NM3201	Приемник УКВ ЧМ (стерео)
NK008	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В	57	NM3204	Устройство для беспроводной коммутации аудиокомпонентов
NK010	Регулируемый источник питания 0...12 В/0,8 А	38	NM3311	Система ИК ДУ (приемник)
NK014	Усилитель НЧ 12 Вт (TDA2003)	69	NM3312	Система ИК ДУ (передатчик)
NK017	Преобразователь напряж. для питания люминесцентных ламп 10...15 Вт (авто)	92	NM4011	Мини-таймер 1...30 с
NK083	Инфракрасный барьер 50 м	87	NM4012	Датчик уровня воды
NK089	Фотореле	44	NM4013	Сенсорный выключатель
NK092	Инфракрасный прожектор	77	NM4014	Фотоприемник
NK106	Универсальная охранная система	92	NM4015	Инфракрасный детектор
NK117	Индикатор для охранных систем	25	NM4021	Таймер на микроконтроллере 1...99 мин.
NK121	Инфракрасный барьер 18 м	79	NM4022	Термореле 0...150С
NK126	Сенсорный выключатель	59	NM4411	4-канальное исполнительное устройство (блок реле)
NK127	Передатчик 27 МГц	67	NM4412	8-канальное исполнительное устройство (блок реле)
NK131	Преобразователь напряжения 6...12 В в 12...30 В/1,5 А	105	NM4413	4-канальный сетевой коммутатор в корпусе "Пилот"
NK133	Автомобильный антенный усилитель 12 В	28	NM4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А
			NM5017	Отпугиватель насекомых-паразитов (электронный репеллент)
			NM5021	Полицейская сирена 15 Вт
			NM5024	Сирена ФБР 15 Вт
			NM5031	Сирена воздушной тревоги

NM5034	Корабельная сирена "ТУМАН" 5 Вт.....	28	NS164	Регулятор мощности 220 В/800 Вт.....	96
NM5035	Звуковой сигнализатор уровня воды.....	28	NS165	Стробоскоп.....	159
NM5036	Генератор Морзе.....	25	NS167	Ультразвуковой радар (10 м).....	141
NM5037	Метроном.....	27	NS169	Стабилизатор напряжения 5 В/1 А.....	55
NM5101	Синтезатор световых эффектов.....	123	NS170	Стабилизир. источник пост. напряжения 12 В/0,5 А.....	72
NM5201	Блок индикации "светящийся столб".....	46	NS172	Автоматический фоточувствительный выключатель сети.....	81
NM5202	Блок индикации - автомобильный вольтметр "свет. столб".....	46	NS173	Охранная сигнализация дом/магазин.....	222
NM5301	Блок индикации "бегающая точка".....	44	NS178	Индикатор высокочастотного излучения.....	102
NM5302	Блок индикации - автомобильный вольтметр "бег. точка".....	46	NS182.2	4-кан. часы-таймер-терморег. с энергонезав. пам. и исполн. устр-ом.....	195
NM5401	Автомобильный тахометр на инд. "бег. точка".....	50	NF202	Голоса животных "Свинья".....	27
NM5402	Автомобильный тахометр на инд. "свет. столб".....	50	NF205	Голоса животных "Тигр".....	27
NM5403	Устройство управления стоп-сигналами автомобиля.....	57	NF206	Голоса животных "Пума".....	27
NM5421	Электронный блок зажигания "классика".....	84	NF191	Электронная игра "Кости".....	40
NM5422	Электронное зажигание на "классику" (многоискровое).....	130	NF192	3-канальная цветомузыкальная приставка 2400 Вт/220 В.....	70
NM5423	Электронное зажигание на переднеприводные авто.....	150	NF195	Голоса животных "Корова".....	29
NM5424	Электронное зажигание (многоискровое) на ГАЗ, УАЗ и др.....	148	NF196	Голоса животных "Волк".....	29
NM5425	Маршрутный диагностический компьютер (ДК).....	161	NF200	Голоса животных "Собака".....	29
NM5426	Автоматич. зарядн. устр-во для аккумулят. батарей 12 В до 75 А/ч "АРГО-1" (модуль).....	235	NF204	Голоса животных "Лошадь".....	29
NM6011	Контроллер электромеханического замка.....	151	NF209	Голоса животных "Кошка".....	27
NM6013	Автоматический включатель освещения на базе датчика движения.....	100	NF210	Имитатор пения птиц.....	23
NM8021	Индикатор уровня заряда аккумулятора DC-12V.....	22	NF211	Звук разбитого стекла.....	25
NM8031	Тестер для проверки строчных трансформаторов.....	88	NF212	Крик ведьмы.....	25
NM8032	Тестер для проверки ESR качества электрол. конденсаторов.....	97	NF215	Детский плач.....	27
NM8033	Устройство для проверки ИК-пултов ДУ.....	69	NF216	Голос приведения.....	29
NM8034	Тестер компьютерного сетевого кабеля "витая пара".....	167	NF217	Сирена скорой помощи.....	25
NM8041	Металлоискатель на микроконтроллере.....	155	NF218	Пожарная сирена.....	25
NM8042	Импульсный металлоискатель на микроконтроллере.....	235	NF219	Музыкальный генератор "Happy Birthday".....	25
NM8051	Частотомер, универсал. цифр. шкала (базовый блок).....	155	NF220	Дверной звонок.....	25
NM8051/1	Активный шуп-делитель на 1000 (приставка).....	59	NF222	13-канальный мини-орган.....	25
NM8051/3	Приставка для измер. резон. частоты динамика (для NM8051).....	59	NF245	Регулятор мощности 500 Вт/220 В.....	25
NM8052	Логический пробник.....	43	NF246	Регулятор мощности 1000 Вт/220 В.....	35
NM9010	Телефонный "антипират".....	41	NF247	Регулятор мощности 2500 Вт/220 В.....	130
NM9211	Программатор для контроллеров AT89S/90S фирмы ATMEL.....	122	NF249	NEW! Оптореле 220 В/10 А.....	45
NM9212	Универсальный адаптер для сотовых телефонов (подкл. к ПК).....	87	Приборы		
NM9213	Адаптер К-Л-линии (для авто с инжекторным двигателем).....	92	LCR-метр, model 875B, BKPrecision.....	1980	
NM9214	ИК-управление для ПК.....	82	LCR-метр универсальный (тестовые F: 120 Гц, 1 кГц), model 878, BKPrecision.....	1990	
NM9215	Универсальный программатор.....	107	Универсальный LCR-метр с двойным дисплеем (тестовые F: 100Гц - 10кГц, Model 879, BKPrecision.....	2190	
NM9216.1	Плата-адаптер для универс. программатора NM9215 (мк-ра ATMEL).....	83	Цифровой измеритель емкости, DVM6013, Velleman.....	480	
NM9216.2	Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для микроконтроллера PIC).....	56	LC-метр, DVM6243, Velleman.....	580	
NM9216.3	Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для Microwire EEPROM 93xx).....	39	Мультиметр цифровой, DVM300, Velleman.....	62	
NM9216.4	Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (адаптер I ² C-Bus EEPROM).....	44	Мультиметр цифровой с программным обеспечением, DVM345DI, Velleman.....	590	
NM9216.5	Пл.-ад. для NM9215 (ад. EEPROM SDE2560, NVM3060 и SPI25xxx).....	44	Мультиметр цифровой настольный, DVM645BI, Velleman.....	1385	
NM9217	Устройство защиты компьютерных сетей (BNC).....	117	Мультиметр цифровой, DVM830L, Velleman.....	40	
NM9218	Устройство защиты компьютерных сетей (UTP).....	109	Мультиметр цифровой, DVM850BL, Velleman.....	92	
NS007	Сенсорный электронный переключатель.....	75	Мультиметр цифровой, DVM890BL, Velleman.....	195	
NS009	Генератор звуковой частоты.....	149	Мультиметр цифровой, DVM990BL, Velleman.....	370	
NS018	Микрофонный усилитель.....	62	Мультиметр цифровой, DVM1090, Velleman.....	420	
NS019	Металлоискатель.....	110	Мультиметр цифровой, HEXAGON 110, 93523, ВЕНА.....	1075	
NS023	Регулируемый источник питания 3...30 В/2,5 А.....	157	Мультиметр цифровой, HEXAGON 120, 93524, ВЕНА.....	1275	
NS031	Электронная 4-голосная сирена 8 Вт.....	86	Мультиметр цифровой, HEXAGON 310, 93494, ВЕНА.....	1675	
NS041	Предварительный усилитель.....	63	Конвертеры 12 (24) В DC - 230 В AC фирмы VELLEMAN		
NS047	Генератор импульсов прямоугольной формы 250 Гц...16 кГц.....	72	Конвертор PI150M, В (выходная мощность 150 ВА).....	390	
NS053	Биполярный источник питания 40 В/8 А.....	144	Конвертор PI300M, В (выходная мощность 300 ВА).....	468	
NS061	Телефонный усилитель.....	99	Конвертор PI60024В (выходная мощность 600 ВА).....	1044	
NS062	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А.....	63	Конвертор PI100024 (выходная мощность 1000 ВА).....	1584	
NS065	Радиоприемник УКВ.....	104	Сварочные аппараты		
NS070	Регулятор скорости работы автомобильных стеклоочистителей.....	85	Аппарат сварочный ИСВ-1 (номин. напряжение питающей сети - 220В, вых. ток 5-150 А, вес - 4 кг.).....	2950	
NS093	Блок защиты акустических систем.....	65	Аппарат сварочный ИСВ-1 (номин. напряжение питающей сети - 220В, вых. ток 15-200 А, вес - 5 кг.).....	3300	
NS099	Блок задержки.....	49			
NS159	Световой переключатель.....	90			
NS162	Блок защиты акустических систем 1...100 Вт.....	77			

Аппарат сварочный ИСВ-1

Техническое описание

Аппарат сварочный предназначен для выполнения ручной электродуговой сварки металла постоянным током покрывными электродами, а также плавящимися и неплавящимися электродами в среде защитных газов.

Сварочный аппарат ИСВ-1 создан по схеме транзисторного инвертора. Применение инвертора улучшает качество сварки и массогабаритные показатели аппарата.

По желанию Заказчика аппарат может быть дополнен опциями:

- блок питания аппарата "Гранит" (для сварки в среде CO₂);

- пуско-зарядное устройство для автомобиля (24 В).

Аппарат может эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от минус 10°С до плюс 40°С при влажности до 80%.

Гарантийное и послегарантийное обслуживание выполняет ООО "Завод "Авангард".

Технические характеристики



Максимальный выходной ток, А, не менее	150	200
Диапазон регулирования выходного тока, А	От 5 до 150 включительно	От 15 до 200 включительно
Номинальное рабочее выходное напряжение, В	От 14 до 30 включительно	От 14 до 30 включительно
Напряжение "холостого хода", В, не более	70	70
Используемая мощность, кВт, не более	6	7
Коэффициент полезного действия, %, не менее	85	85
Режим работы, ПВ, %, не менее (при температуре окружающего воздуха 28°С, атмосферное давление - 760 мм. рт. ст.)	При I _{вых} =80А-ПН=100% I _{вых} =100А-ПН=70% (цикл 15 мин) I _{вых} =150А-ПН=40% (цикл 7 мин 40 с)	При I _{вых} =150А ПН=100% I _{вых} =200А ПН=70% (цикл 5 мин 20 с)
Номинальное напряжение питающей сети, В	220 ^{+10%} -15%	220 ^{+10%} -15%
Номинальная частота тока питающей сети, Гц	50	50
Габаритные размеры, мм, не более	360x200x180	360x200x180
Масса, кг, не более	4	5
Средний срок службы, лет, не менее	5	5
Цена по системе "Приборы почтой" (с. 47), грн.	2950	3300

