



# РАДИО КОМПОНЕНТЫ

Для практического  
использования

[www.r-components.com.ua](http://www.r-components.com.ua)

Транспортные и  
пешеходные  
светодиодные светофоры

Яркие решения

Светодиоды фирмы ASCOL

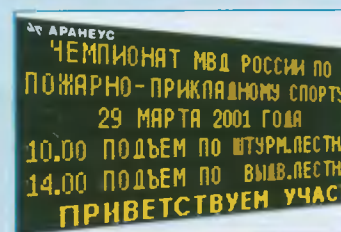
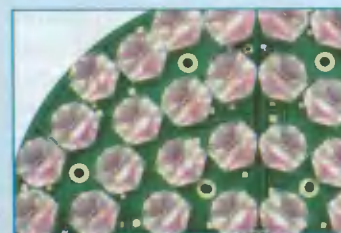
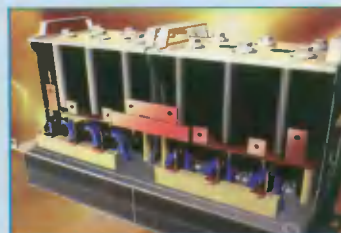
Овальные светодиоды

Четыре ответа на вопросы  
о ЖК-индикаторах

Микросхемы индикации

**ТЕМА НОМЕРА**

**ДИСПЛЕИ, СВЕТОДИОДЫ,  
ЭЛЕМЕНТЫ ИНДИКАЦИИ**



## ДЕЛОВЫЕ НОВОСТИ

- 4 Новости фирм-производителей элементов индикации
- 6 Итоговый пресс-релиз выставки-форума "Электроника-Транспорт 2006"
- 42 Новости

## БИЗНЕС

- 7 Динамика роста продаж дисплеев в Украине
- 7 Свет в Украине может быть в пять раз дешевле
- 8 Предложение по производству в Украине сверхъярких светодиодов и других изделий гетероэлектроники

## ДИСПЛЕИ, СВЕТОДИОДЫ, ЭЛЕМЕНТЫ ИНДИКАЦИИ

- 9 Овальные светодиоды.....*В. Копайгородский*
- 12 Транспортные и пешеходные светодиодные светофоры фирмы Dialight Garufu GmbH - оптимальное решение для модернизации светофорных объектов.....*В. Копайгородский*
- 13 ЖК-модули Hitachi, Sharp, NEC и Winstar: современные технологии, большие возможности, широкая номенклатура.....*А. Козлов*
- 16 Драйверы STMicroelectronics для управления ультраяркими светодиодными панелями и алфавитно-цифровыми индикаторами.....*В. Олейник*
- 19 Четыре ответа на вопросы о ЖК-индикаторах.....*П. Вовк*
- 22 Яркие решения
- 24 Светодиодные лампы.....*Н. Петренко, С. Куриленко*
- 25 Микросхемы индикации.....*Е.Л. Яковлев*
- 33 Светодиоды фирмы ACOL: новое качество на базе стандартных кристаллов

## ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ И ПРИБОРОВ

- 36 SEMiX™+ SKYPER™= адаптивный интеллектуальный силовой модуль IGBT нового поколения.....*А. Колпаков*
- 39 Конвейерные и серийные печи для пайки фирмы APS
- 41 Ртутный датчик положения (наклона).....*А.П. Кашкаров*
- 43 Простой термометр с датчиком температуры на DS18B20.....*С.М. Абрамов*
- 45 Продукция Clare. Группа оптоприборы
- 47 Электронный программируемый таймер типа ТМ-2 и ТМ-3.....*О.Н. Партала*
- 49 Паяльное оборудование АОУУЕ.....*Б.А. Пинчук*

## НОВЫЕ ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

- 51 Осциллографы WaveJet 300 фирмы LeCroy
- 53 Измеритель коэффициента трансформации DTR 8500 фирмы CHAUVIN ARNOUX
- 55 Портативные мегомметры фирмы CHAUVIN ARNOUX серий С.А.6521, С.А.6523, С.А.6525, С.А.6531, С.А.6533
- 56 Новая группа осциллографов DS1080C, DS1150C, DS1250C производства фирмы EZ Digital
- 57 Серия лабораторных источников питания AX503 - AX502 - AX501 производства фирмы CHAUVIN ARNOUX
- 30 МАСТЕР КИТ
- 32 Книга-почтой
- 62 Визитные карточки

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

# РАДИО КОМПОНЕНТЫ

Видається з липня 1998 р.  
№2 (8) березень-квітень 2006

Щоквартальний науково-популярний  
журнал

Зареєстрований Державним Комітетом  
інформаційної політики, телебачення то  
родіомовлення України  
сер. КВ, № 3132, 23.08.98 р.

**Засновник - МП «СЕА»**



Київ, Видавництво "Радіоаматор"

**Головний редактор** О.Н. Партала  
rk-red@sea.com.ua

### Редакційна колегія:

Ю.А. Коваль, К.Ю. Лулич, Е.А. Салохов,  
Ю.Б. Сурнін, П.М. Федоров

### Адреса редакції:

Київ, вул. Краківська, 36/10

### Адреса для листів:

а/с 50, 03110, Київ-110, Україна

тел./факс (044) 573-39-38

ra@seo.com.ua,

http://www.r-components.com.ua

### Видавець: Видавництво

#### "Радіоаматор"

С. М. Січкор, директор, ra@sea.com.ua

А.М. Зінов'єв, літ. ред., az@seo.com.ua

К.Р. Файзулов, верстка, kostio@sea.com.ua

С.В. Латиш, реклама,

т/ф 573-32-57, lot@seo.com.ua

В.В. Моторний, підписка то реалізація,

тел.: 573-25-82, val@sea.com.ua

### Адреса видавництва "Радіоаматор"

Київ, Краківська, 36/10

Підписано до друку 03.04.2006 р.

Дата виходу в світ 10.04.2006 р.

Формат 60x84/8. Ум. друк. арк. 3,46

Облік. вид. арк. 4,62. Індекс 48727.

Тираж 1800 прим.

Зам. Ціно договірно.

### Віддруковано з комп'ютерного набору

в друкарні «СІГМАТРЕЙД», м. Київ,

пр. 40-річчя Жовтня, 120, карп. 1.

Тел. (044) 230-49-88

Реферується ВІНИТИ (Москва):

Журнал "Радиокомпоненты", Киев.

Издательства "Радиоаматор",

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

Павний або частковий передрук матеріалів у інших  
виданнях можливий лише за письмової згоди ДП  
"Видавництва "Радіоаматор". За зміст реклами і  
оголошень несе відповідальність рекламодавець. При  
листуванні разом з листом вкладайте конверт зі  
зворотньою адресою для гарантованого отримання  
відповіді.

© Видавництво «Радіоаматор», 2006



### Уважаемые читатели!

Второй номер журнала "Радиокомпоненты" посвящен дисплеям, светодиодам и элементам индикации. Роль этих элементов в процессе общения человека с техническими устройствами исключительно важна: более 90% информации человек получает через зрение. Вот почему в электронике очень быстро развиваются средства индикации данных, причем не

только количественно, но и качественно. Совсем недавно мы знали дисплеи только одного вида - на электронно-лучевых трубках. А сейчас идет жесткая конкурентная борьба между дисплеями на ЭЛТ, жидкокристаллическими, плазменными дисплеями, в этот процесс уверенно вмешиваются дисплеи на органических светодиодах.

Объемы продаж дисплеев и элементов индикации растут ежегодно для разных фирм на 50...100%. Для недавно появившихся дисплеев на органических светодиодах динамика роста такая же.

У обычных светодиодов наиболее интересный аспект - резкое увеличение яркости свечения. Благодаря этому наблюдается смещение применения светодиодов в область бытового и промышленного освещения, архитектурного дизайна, транспортных применений (светофоры). На прошедшей в конце прошлого года в Киеве выставке по светотехнике большая часть осветительных приборов была выполнена именно на ярких светодиодных лампах.

В этом номере публикуется сообщение о том, что видные украинские ученые призывают основать в Украине собственное производство светодиодов. Даже их применение в целях освещения позволит в пять раз снизить расход электроэнергии на освещение и решить одну из задач энергосбережения. Возможности такие в Украине есть, что подтверждает опубликованное в этом номере "Предложение по производству в Украине сверхъярких светодиодов и других изделий гетерозлектроники". Нужна только воля руководства страны.

В данном номере журнала публикуется ряд статей по таким аспектам устройств индикации, как светодиоды различных видов, жидкокристаллические индикаторы, драйверы и микросхемы для этих устройств.

Рассмотрены также и другие темы по компонентам и оборудованию (датчики, силовые компоненты, микросхемы, паяльное оборудование и др.). Есть большой раздел по новым приборам.

Еще раз сообщаем о том, что журнал "Радиокомпоненты" планирует провести в мае 2006 г. конференцию по паяльному оборудованию, в том числе по внедрению бессвинцовой технологии. Информация об этом помещена в номере на стр. 1. Приглашаем специалистов фирм принять участие в конференции.

**Главный редактор  
журнала "Радиокомпоненты"  
О.Н. Партала**

# НОВОСТИ ФИРМ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЭЛЕМЕНТОВ ИНДИКАЦИИ

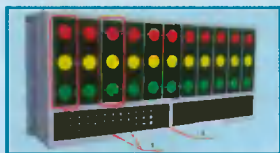
## УКРАИНСКИЕ ФИРМЫ

### Харьковская фирма Научно-Производственное Предприятие "Система+Сервис"

<http://www.komkon.com.ua>

Табло имитации светофора "КОМКОН ИС"

Устройство представляет собой металлический корпус размерами 975×425×170 мм, в котором установлено 11 секций, имитирующих светофоры (поз. № 1) и панель (поз. № 2), на которой установлены 33 тумблера, переключающиеся в 3 положения: ламповый тип нагрузки (верхнее положение), разрыв цепи (среднее положение) и светодиодный тип нагрузки мощностью 8 Вт на конал (нижнее положение). Внутри корпуса установлены клеммные соединения для подключения внешних цепей.

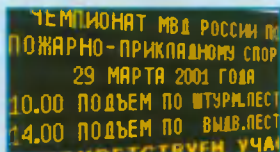


### НПО "Телекоммуникационные системы – Аранеус" (ТСА) "ТелСис", г. Северодонецк

<http://www.tsa.com.ua>

Электронное табло АС 255.02

Табло предназначено для отображения текстовой информации с использованием русского и английского алфавитов. Информация может отображаться как в статической, так и в режиме бегущей строки.

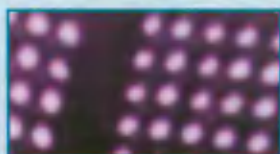


### Донецкое региональное отделение Академии технологических наук Украины

<http://www.ddats.org>

Световые информационно-рекламные панно

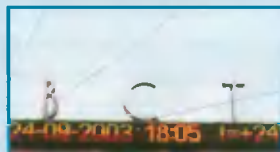
Панно предназначены для отображения алфавитно-цифровой и графической информации и могут устанавливаться как снаружи на зданиях и сооружениях, так и внутри помещений. Отличительной особенностью этих панно является применение в них светодиодов сверхвысокой яркости свечения, до 30000 мкд, диаметром 10 мм, что позволяет различать воспроизводимую информацию в дневное время суток, при условии размещения панно в месте, защищенном от попадания прямых солнечных лучей.



### ООО "НВФ ГРАНАТО", г. Киев

<http://www.multiport.com.ua>

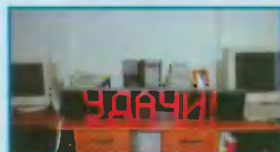
Светодиодное трехцветное табло "Бегущая строка" установлено над проходной металлургического комбината "Азовсталь" в г. Мариуполь. На сегодняшний день эта самая большая светодиодная строка в Украине. В этом табло используется около 100000 светодиодов. Табло "наружного" исполнения, размеры (Ш×В×Г в м) 14×0,8×0,13.



### Лордон Компани, г. Киев

<http://www.lordon.com.ua>

Специалисты нашей фирмы разработали модуль для изготовления электронных табло. Эти модули могут применяться для изготовления бегущих строк, табло, дисплеев и т.д. Размеры одного модуля 100×600 мм. Из этих модулей можно собирать электронное табло любого размера, соединяя их между собой как по высоте, так и по ширине.



### Компания "ЭКТА", г. Житомир

<http://www.ekta.com.ua>

Уникальная модульная конструкция плазменных видеостен, состоящая из плазменных матричных панелей, позволяет создать широкий диапазон размеров как по вертикали, так и по горизонтали. Особая технология соединения модулей видеостены вплотную, делает швы практически незаметными. Изящность плазменных видеостен позволит им вписаться в любой интерьер. Возможно подвесное, настенное, напольное и встраиваемое исполнение плазменной видеостены.



### ООО НПФ "МРИЯ-НТ", г. Северодонецк

<http://www.pirena.com.ua/mria>

Электронное табло для стадиона футбольного клуба "Подолье", г. Хмельницкий

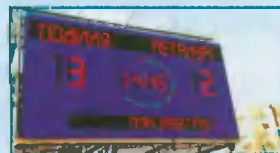
Основные технические характеристики электронного табло:

габаритные размеры электронного табло 8000×4000×400 мм;

габаритные размеры верхней бегущей строки 7680×480 мм;

габаритные размеры нижней бегущей строки 5120×320 мм;

количество символов, отображаемых в строках одновременно, 21.



### ОАО "Газотрон", г. Ровно

<http://www.gazotron.com.ua>

Предприятие выпускает светофоры для регулировки движения на дорогах и перекрестках.



### ООО "Дина Лайт", г. Киев

<http://www.dyna-light.com>

Для привлечения внимания потенциальных клиентов широко применяются различные световые эффекты:

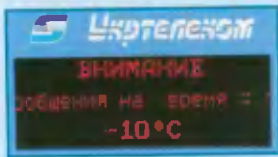
ландшафтная и внешняя подсветка архитектурных сооружений;

внутренняя подсветка интерьеров;

различные информационные световые табло.

Мы рекомендуем светодиодные технологии.





### ООО "Холдинговая компания ИТК", г. Днепропетровск

<http://www.itk.dp.ua>

Информационная панель "Бегущая строка" предназначена для оперативной визуальной подачи информации в операционных залах банков, на биржах, в больших магазинах, вокзалах, солидных фирмах, когда необходимо быстро и красиво подать информацию. Купив нашу информационную панель, Вы обеспечите себя быстрой и, главное, бесплатной рекламой на многие годы.



### НПФ "Планета-М", г. Винница

<http://www.planet-m.com.ua>

Информационные табло используются для информирования пассажиров в аэропортах и аэровокзалах о вылетающих рейсах, месте и времени проведения регистрации и посадки в самолет, о задержанных рейсах, причинах задержки, ожидаемом времени прилета, местах выдачи багажа. Информационный комплекс может состоять из отдельных небольших независимых однострочных или двухстрочных световых табло, расположенных по различным залам, или быть единым и включать как однострочные и двухстрочные, так и многострочные текстовые и графические экраны многофункционального назначения с управлением от единого компьютера.

## ЗАРУБЕЖНЫЕ ФИРМЫ

### Avago Technologies

<http://www.avagotech.com>

Разработан ультраяркий светодиод белого цвета свечения ASMT-FJ10-ADH00 поверхностного монтажа для домашних осветительных приборов. Светодиод имеет угол освещения 8°, что подразумевает использование в комплектах для удаленного освещения (типа настольной лампы), а также для лампы-высписки для фотоаппаратов. Светодиод имеет размеры 4,8x4,8x5,3 мм и может монтироваться в автоматизированных паяльных комплексах. Светодиоды выпускаются на лентах в количестве 1000 шт. на одной ленте.



### Cotco International Ltd.

<http://www.cotco.com>

Новая серия светодиодов MINI DORADO предназначена для применения в таких областях, как автомобильное и дорожное освещение, внутренний и наружный архитектурный дизайн, развлечения, ландшафтная подсветка. Серия может использоваться в таких применениях, как персональные цифровые секретари и другое ручное оборудование для повышения яркости свечения экрана. При производстве светодиодов используется бессвинцовая технология.



### Epson Corp.

<http://www.epson.com>

Корпорация разработала печатающую головку для принтеров, основанную на органических светоизлучающих диодах, которая по качеству работы не уступает лазерной печатающей головке. Представитель корпорации заявил, что технология органических светоизлучающих приборов позволяет в данное время получить необходимую яркость, длину волны излучения и надежность. Новая головка будет использоваться в новых малогабаритных принтерах.



### Kingbright Electronic Co., Ltd.

<http://www.us.kingbright.com>

Фирма объявило о лицензировании патента США 6600175, посвященного новой технологии производства светодиодов белого цвета свечения на основе нитрида галлия и карбида кремния. Технология позволяет добиться более высокой яркости свечения при уменьшении размеров изделий.



### Sharlight Electronics Co., Ltd.

<http://www.sharlight.com.tw>

Разработан суперяркий светодиодный дисплей голубого цвета CVD-5572CB00. Дисплей может широко использоваться во всех видах приборов, индикаторах с бегущей строкой и др.

### Vishay Intechology

<http://www.vishay.com>

Объявлено о выпуске сверхярких светодиодов серии TLMx100xLED красного, оранжевого и желтого цвета свечения. Светодиоды выпускаются в корпусах для поверхностного монтажа размерами 1,6x0,8x0,6 мм. Характеристики светодиодов приведены в таблице:

Тип	Цвет	Яркость, мкд, при токе 2 мА	Длина волны, нм	Угол излучения
TLM51000	Красный	4	628	80°
TLM01000	Оранжевый	7,5	605	80°
TLMY1000	Желтый	7,5	588	80°



### Winstar Display Co., Ltd

<http://www.winstar.com.tw>

Новый цветной жидкокристаллический дисплей WC320240A имеет изображение 320x240 пикселей и рассчитан на напряжения питания +3,0 В и +5,0 В. Дисплей имеет геометрические размеры 155x115x8,5 мм и рассчитан на работу в диапазоне температур от 0 до +50°C. Потребляемый ток всего 2 мА.



# Итоговый пресс-релиз выставки-форума "Электроника-Транспорт 2006"

Отдел PR и рекламы ЗАО "ЧипЭКСПО"

С 20 по 22 февраля 2006 г. в Москве в Центре международной торговли на Красной Пресне успешно прошла первая отечественная специализированная выставка-форум по электронике, электротехнике и системам управления для транспорта и транспортным коммуникаций "Электроника-Транспорт 2006".

Несмотря на все сложности организации такого мероприятия для довольно консервативной отрасли и за короткое время, очевидно, что и выставка, и форум прошли на высоком уровне. Организаторы – выставочная компания "ЧипЭКСПО", ЗАО "Отраслевой Центр Внедрения", Международной ассоциации "Метро" – проделали серьезную подготовительную работу. Поддержку форуму оказали Российская инженерная академия, Федеральное агентство по промышленности и Департа-



мент науки и промышленной политики города Москвы.

В выставке-форуме "Электроника-Транспорт 2006" приняли участие 87 компаний. 63 фирмы демонстрировали продукцию и решения на стендах, 6 компаний участвовали заочно. В рамках деловой программы прозвучало 60 докладов от 39 компаний. Выставку посетили около 2800 специалистов, более 400 человек приняли участие в работе круглых столов, семинаров и презентаций. 35 отраслевых средств массовой информации освещали работу форума.

Среди посетителей преобладали технические специалисты и руководители, определяющие техническую политику предприятий – 50%. Значительную часть, 24%, составили руководители компаний. На форум приехали специалисты ОАО "РЖД", пяти метрополитенов стран СНГ, шести железных дорог России, городских транспортных структур, более чем с 50 заводов транспортного машиностроения и ремонтных заводов. Выставка привлекла внимание разработчиков более чем 120 профильных НИИ, КБ, внедренческих организаций. В Москву приезжали около 100 специалисты из транспортных структур стран ближнего зарубежья.

Все дни работы выставки проходила насыщенная деловая программа, в рамках которой были проведены семинары, презентации, круглые столы по вопросам внедрения современной электроники на объектах транспортной инфраструктуры страны.

20 февраля в рамках "Дня решений для метрополитена" прошел круглый стол "Новое поколение аппаратуры для метрополитена". В его работе приняли участие специалисты технических служб метрополитенов стран СНГ, а также компании НИИ ТМ, Институт автоматики и электрометрии, ЗАО "ОЦВ", ИФС СНГ, Адвантек Инжиниринг, НПФ "Электронтехника", Метровагонмаш, МИГ Электро, "Инвестстройметро", ОАО "Оп-

тима". Как отметил Ведущий специалист ассоциации "Метро" В.А. Курышев, "Мероприятие прошло успешно. Форум, очевидно, способствует внедрению новой техники и электроники в различных службах метрополитенов России и стран ближнего зарубежья". В этот же день состоялся ряд технических презентаций, в том числе презентация продукции предприятий Управления радиоэлектронной промышленности и систем управления Роспрома.

21 февраля, в рамках "Дня решений для российских железных дорог", инженеры ЗАО "Отраслевой центр внедрения" рассказали о решениях по автоматизации для различных служб железнодорожного транспорта. Были освещены особенности и преимущества системы "Автомашинист", автоматической идентификации подвижного состава, единой комплексной системы управления и обеспечения безопасности движения (ЕКС), мультимедийной системы управления для рейсовых автобусов и поездов, системы мониторинга пожарной безопасности для объектов Приволжской железной дороги и многих других решений, отвечающих современным мировым требованиям.

Отдельная часть программы была посвящена автомобильной электронике, электронным компонентам, модулям и электротехнике, контрактному произ-



водству изделий бортовой электроники. Для специалистов, не сумевших посетить доклады и встретиться с их авторами, предусмотрена возможность запроса интересующих материалов и контактов через веб-сайт форума.

По мнению участников и гостей форума "Электроника-Транспорт 2006", он еще раз подчеркнул огромные преимущества инвестиций во внедрение современной электроники и систем управления на объектах транспортной инфраструктуры. Специалисты отмечали, что на выставке много информации, которую сложно найти в Интернете или других источниках. Основное пожелание участников и гостей – дальнейшее развитие проекта. Посетители хотят видеть больше отечественных производителей модулей и комплектующих, более широкий спектр решений в области управления, связи, безопасности для всех видов транспорта, более широкое освещение зарубежного опыта решения похожих задач.

Организаторы ведут подготовку следующего форума, учитывая при этом мнения и пожелания участников. Следующая выставка-форум "Электроника-Транспорт 2007" состоится 20-22 февраля 2007 г. в Центре международной торговли.

Отдел PR и рекламы ЗАО "ЧипЭКСПО".  
Тел.: (495) 368-10-39, 225-96-61.

## Динамика роста продаж дисплеев в Украине

(По данным сайта <http://itc.kiev.ua>)

Рост рынка информационных дисплеев пропорционален числу строящихся и реконструируемых транспортных терминалов, выставочных комплексов, супермаркетов и других общественных мест. Эти объекты являются потенциальными потребителями подобной продукции, причем на каждый из них в среднем приходится 10-20 панелей. К сожалению, систему визуализации для пассажиров или клиентов не всегда относят к приоритетным направлениям инвестирования.

Чаще всего информационные дисплеи устанавливают в аэро- и морских портах, на железнодорожных вокзалах, автостанциях. Со стороны транспортных предприятий ощущается наибольшая заинтересованность в этих решениях. Речь идет именно о решениях, поскольку через канал "коробочных" продаж подобные системы не продаются. Плазменные панели охотно используют и супермаркеты: на них отображаются справочная информация и рекламные ролики. Что касается диспетчерских и инженерных центров, то они традиционно предпочитают средства визуализации на базе проекционной техники.

При объеме продаж плазменных панелей в 2005 г. в 6000-8000 шт. около 1000 используются в качестве

информационных дисплеев. Если прибавить к ним ЖК-панели и ЭЛТ-мониторы с большим размером по диагонали, то в денежном выражении этот сегмент составит около 3-5 млн. дол.

Что касается оснащения конференц-залов, то здесь еще долгое время будут более востребованы проекторы. Главная причина этого - большой размер отображаемой картинки и мобильность. За плазменными панелями остается такое преимущество, как высокая яркость формируемой картинки в освещенном зале, однако оно не всегда является решающим фактором при выборе системы отображения.

Для того чтобы плазменные панели стали более популярными в качестве информационных дисплеев, должны снизиться цены, что сейчас и происходит. Некоторые 42-дюймовые модели в розницу продают по цене 18-19 тыс. грн. По-видимому, осенью нижняя ценовая планка снизится до 15-16 тыс. грн., а зимой - до 14-15 тыс. 50-дюймовые устройства все еще довольно дорогие - от 35 тыс. грн. Их стоимость в этом году будет уменьшаться не слишком быстро: доля продаж плазменных панелей с экранами 50-60" составляет всего 6...10% общего объема.

## Свет в Украине может быть в пять раз дешевле

(По материалам сайта <http://context.com.ua>)

*В Украине может быть светлее и теплее, к тому же за небольшие деньги, если государство будет заниматься энергосбережением. Украина может вырабатывать лампы, которые будут потреблять в пять раз меньше электричества, чем обычно.*

*Некоторые элементы этого производства в Украине уже работают: производятся искусственные сапфиры, одни из лучших в мире. Для налаживания полноценного производства светодиодов нужно около 20 млн. грн. Тогда украинская продукция сможет конкурировать с китайскими и южно-азиатскими лампами.*

*Затраты электричества на освещение можно сократить почти в пять раз. Самые экономные лампы в мире - на основе светодиодов. Использовать их можно по крайней мере 10 лет. К сожалению, собственного производства в Украине нет, есть только его отдельные элементы. Оборудование для выпуска светодиодов можно купить за умеренную цену, а сделать конечный продукт вполне могут отечественные ученые.*

Александр Беляев, заместитель директора Института физики полупроводников Национальной академии наук Украины: "Если мы говорим о развитии энергосберегающих технологий и говорим о том, чтобы мы не зависели ни от кого, надо создавать и собственную технологическую базу".

В позапрошлом году правительство утвердило государственную программу развития микро- и оптоэлектронных технологий. Ее цель - создать собственное производство полупроводников для высокотехнологической электроники. К сожалению, научные работы финансируют по остаточному принципу: 4 млн. грн. в год вместо 20 млн. грн.

Владимир Семиноженко, академик Национальной академии наук Украины: "С одной стороны, мы говорим, что надо переходить на современные технологии, современное использование систем экономного освещения. С другой стороны, режем программу, которая сегодня это дает. Это несоответствие государственных призывов и реальных действий, - это главное".

В отличие от украинских чиновников, россияне не пожалели денег и оборудовали три современных научных базы для производства светодиодов. Ведь одна установка зарабатывает в десять раз больше, чем требует на обслуживание. Вместе с тем Украина лишь подтверждает свой статус сырьевого придатка, так как хотя и производит одни из лучших в мире искусственные сапфиры для производства светодиодов, но рационально использовать их на своей земле не может. Ученые надеются, что дорогие энергоносители заставят чиновников закончить по крайней мере одно полезное научное дело.

# Предложение по производству в Украине сверхъярких светодиодов и других изделий гетерозлектроники

По материалам сайта <http://nauka.kiev.ua>

## Описание проекта

Планируемые объемы производства:  
 светодиоды красные – 10 млн. шт./год;  
 светодиоды желтые – 1 млн. шт./год;  
 светодиоды зеленые – 10 млн. шт./год;  
 светодиоды голубые – 5 млн. шт./год.

гетеролазеры и другие изделия гетерозлектроники – 5 млн. шт./год.

## Обоснование

Необходимость выполнения этого проекта обусловлена тем, что на основе сверхъярких светодиодов, гетеролазеров и других элементов гетерозлектроники в Украине разрабатывается более 1000 систем и устройств. Имеется собственное производство арсенида галлия, фосфида индия, сапфира и других основных исходных материалов. В Украине имеются высококвалифицированные научные и инженерные кадры в области высоких полупроводниковых технологий. Профессором Осинским В.И. впервые введены в электронику многокомпонентные полупроводники (арсенид-фосфид галлия-индия), которые составляют основу сверхъярких светодиодов и современных волоконно-оптических линий связи.

Основываясь на более чем 100 изобретениях и ноу-хау, которые имеются в этом коллективе по указанным технологиям, планируется наладить в Украине замкнутый цикл производства материалов, светодиодов, гетеролазеров, лазерных передатчиков, волоконно-оптических линий связи и сверхскоростных компьютерных сетей, СВЧ и сверхскоростной транзисторной элементной базы для спутниковой и радиорелейной связи, конкурентоспособных на международных рынках.

На эту продукцию имеется большой спрос на внутреннем и международном рынках.

Организация разработок, производства и сбыта планируется на базе микроэлектронного производства Научно-исследовательского института Микроприборов, который имеет линии сборки 25 млн. микросхем в год.

В стоимостном выражении внутренний и доступный нам внешний рынок указанных изделий составляет 300 млн. дол. в 2000 г. и до 3 млрд. дол. в 2002 г. Основные поставщики сырья – Светловодский завод "Чистые металлы", Львовский НИИ "Кара", НИИ Монокристаллов, г. Харьков, имеют незагруженные мощности и могут полностью обеспечивать поставки исходного сырья.

В рассматриваемом направлении сформирован коллектив специалистов, основная часть которого работает в концерне "Наука", НИИ Микроприборов, Институте кибернетики НАНУ и Институте электроники, г. Минск. 30..40% специалистов готовы возвратиться к работе по гетерозлектронной тематике при наличии устойчивого финансового обеспечения. Имеются специалисты по микро- и нанотехнологиям материалов АзВ5, пазерам, фотоприемникам и микроэлектронной элементной базе.

Имеется уникальное технологическое и измерительное оборудование, которое используется на 5...10%. Это оборудование будет модернизировано и использовано на 100%. Требуется инвестиции для обновления и пополнения измерительного, технологического оборудования и для реконструкции

энергетического парка (очистка водорода, азота, воды и др.).

Имеется 50% необходимого оборудования, в частности, импортная система МОС-гидридной эпитаксии стоимостью 450 тыс. дол., технологическое и диагностическое оборудование, основные здания и чистые помещения для производства изделий микроэлектроники.

- Укомплектование и запуск линии №1 сборки светодиодов – 0,5 млн. дол.;

- Укомплектование участка испытания светодиодов – 0,5 млн. дол.;

- Доукомплектование и запуск компьютерного комплекса временной номенклатуры серийного производства светодиодов производительностью 2-3 млн. шт./мес – 1 млн. дол.;

- Монтаж оборудования участка №2. Запуск линии сборки №2 – 1 млн. дол.;

- Модернизация оборудования эпитаксии, энергетического обеспечения и организация серийного производства эпитаксиальных структур – 0,3 млн. дол.;

- Закупка двух систем МОС-гидридной эпитаксии высокой производительности – 4,2 млн. дол..

Итого – 7,5 млн. дол.

## Страхование и риски

Продукция имеет широкую номенклатуру, поэтому потеря рынка в одном виде продукции страхуется другими видами. Так, например, временное уменьшение сбыта красных светодиодов в Украине будет скомпенсировано поставками большого количества голубых светодиодов в Россию и другие страны СНГ. Внутренний рынок Украины, России и Белоруссии стабильно будет потреблять до 40...70% продукции. Предприятие будет поставлять интеллектуальный продукт: изобретения, патенты, ноу-хау, технологии; материалы, микроструктуры, элементную базу, информационные системы, матобеспечение, услуги. Это позволит страховать возможные риски и переключаться на другие виды продукции и рынки сбыта. Огромный пакет имеющихся изобретений (более 100), ноу-хау и новых технологий в такой наукоемкой области, как оптоэлектроника позволит быстро реагировать на изменения структуры рынка.

МИР ЭЛЕКТРОННЫХ  
**ШАРТ**  
 КОМПОНЕНТОВ

01010, г. Киев, а/я 82  
 тел. (044) 531-79-59  
 т/ф. (044) 528-74-67  
[www.shart.com.ua](http://www.shart.com.ua)  
[nasnaga@i.kiev.ua](mailto:nasnaga@i.kiev.ua)

**Продажа: радиолампы 6Н, 6Ж, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС, тиратроны ТГИ, ТР, магнитроны, клистроны, ЛБВ. СВЧ транзисторы. Конденсаторы К-52, К-53. Радиодетали отечественных и зарубежных производителей. Разъемы СНЦ, ОНП, СНО, СНП, 2РП, 2РМДТ. Лампы-фары авиационные. Лампы накаливания авиационные галогенные. Лампы накаливания авиационные зеркальные. Доставка, гарантия.**

# Овальные светодиоды

## Основные понятия. Сферы применения. Краткие технические характеристики

Не прошло и 130 лет со времени изобретения первой лампы накаливания, как человечество открыло для себя более дешевый и эффективный осветительный прибор – светодиод. Светодиод – это полупроводниковый прибор, действие которого основано на явлении испускания фотонов, возникающем при рекомбинации носителей разноименных зарядов в области контакта полупроводниковых материалов с разными типами проводимости (ток называемый р-п-переход). Длина волны излучаемого света определяется, в основном, выбором используемых полупроводниковых материалов.

В начале 60-х гг. появились первые диоды, действующие как источник света, – светодиоды, – светились они красным, очень слабо, но, тем не менее, довольно быстро нашли себе применение в качестве индикаторов включения в самых разных приборах, сменив мини-лампы накаливания.

Светодиодные чипы выращиваются подобно кремниевым интегральным микросхемам и разрезаются на кристаллы. Размер кристалла для светодиодов лежит в диапазоне от 0,18 до 1 мм (рис.1).

Механическая конструкция светодиода (рис.2) определяет распределение света и диаграмму направленности излучения в пространстве. Узкая диаграмма направленности обеспечивает большую силу света в осевом направлении, но небольшой угол обзора (рис.3). Тот же кристалл может быть смонтирован так, чтобы получить широкий угол обзора, но интенсивность в осевом направлении будет ниже пропор-



рис.1

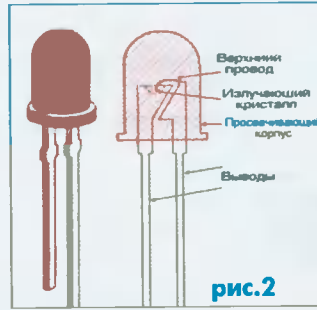


рис.2

ционально углу излучения. Сверхяркие светодиоды с углом обзора от 15 до 30° по уровню 0,5 применяются для информационных панелей, расположенных прямо перед наблюдателем, а светодиоды с широким углом обзора – в индикаторах для широкого обзора или приборных досках.

### Электрические и оптические характеристики светодиодов

Электрические характеристики светодиодов подобны другим полупроводниковым диодам. Прямое напряжение светодиодов различно для различных структур р-п-переходов, используемых для получения излучения разных цветов (рис.4 и рис.5).

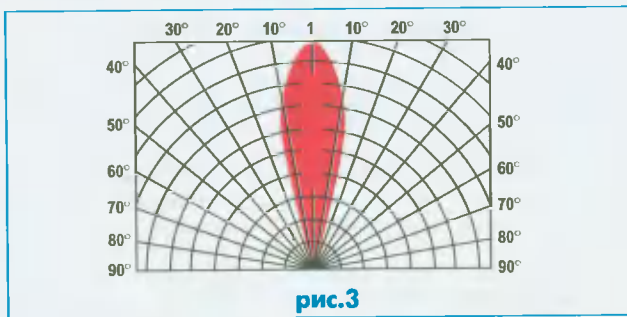


рис.3

Прямое напряжение светодиода обратно пропорционально росту температуры окружающей среды. Подобно всем полупроводниковым приборам, номинальные характеристики светодиодов должны быть снижены при высоких рабочих температурах. Оптические характеристики светодиода также сильно зависят от температуры. Во-первых, световой поток, излучаемый светодиодом, падает при повышении температуры р-п-перехода. Это происходит из-за возрастания вероятности безызлучательной рекомбинации дырок и электронов, которая не

вносит вклада в излучение света. Кроме того, длина волны излучаемого света также изменяется с температурой, в основном из-за изменения ширины запрещенной зоны.

Не все инжектированные неосновные носители рекомбинируют с излучением кванта света даже в идеальном р-п-переходе. Безызлучательная рекомбинация, вызванная дефектами и дислокациями в полупроводнике, может дать увеличение разброса в полезной эмиссии в практически идентичных светодиодах. Но на практике это означает, что выпущенная партия светодиодов сортируется и разделяется по группам в зависимости от интенсивности излучения и других параметров.

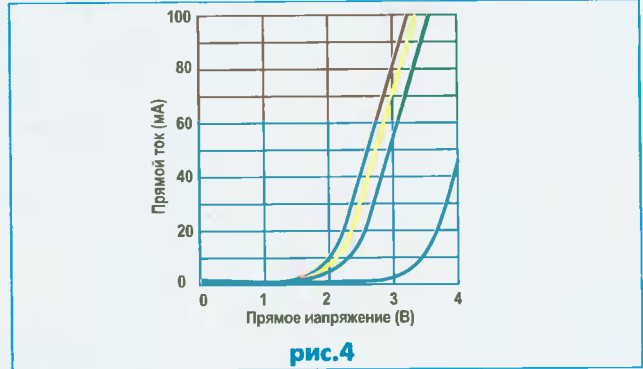


рис.4

### Основные сведения из светотехники Светотехнические величины Световой поток (F)

В ограниченном частотном диапазоне человеческое зрение воспринимает электромагнитную энергию как свет. Длины волн излучения, видимого глазом, составляют от 360 нм ("фиолетовая" граница) до 700 нм ("красная" граница). Это видимая глазом энергия в узком диапазоне волн определяет световой поток. Кривая спектральной

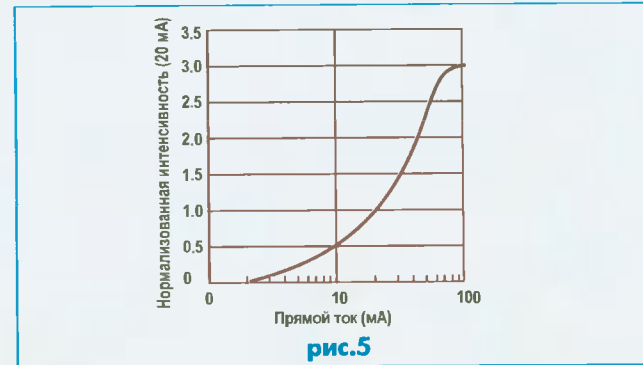


рис.5

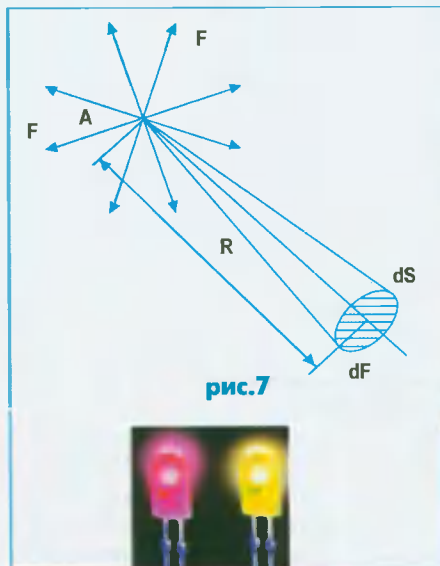
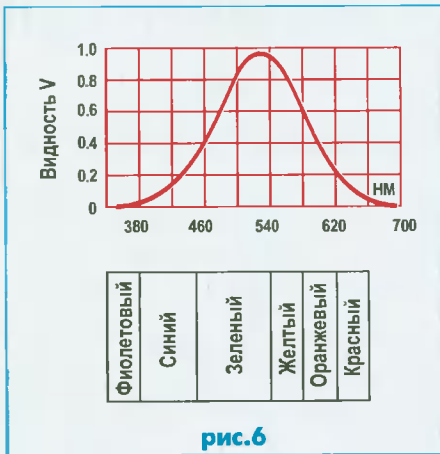
чувствительности человеческого зрения – кривая видимости  $V(\lambda)$  – показана на рис.6. Глаз наиболее чувствителен к зеленому цвету, менее – к красному и еще менее – к синему. Это значит, что при одинаковой мощности разноцветных световых потоков, попадающих в глаз, зеленый поток будет казаться наиболее ярким, по сравнению с красным и синим. Световой поток измеряется в люменах (лм).

### Сила света (I)

Источник (например, светящаяся точка А) в общем случае может иметь неравномерное излучение по разным направлениям. Плотность светового потока в телесном угле выбранного направления называется силой света и определяется по формуле:

$$I = dF/d\omega,$$

где  $dF$  – световой поток, проходящий через площадку  $dS$ ;  $d\omega = dS/R^2$  – соответствующий телесный угол. Единица силы света называется канделой (кд). Если в телесном угле, равном одному стерадиану (ср), происходит равномерно распределяясь, световой поток в 1 лм, то сила све-



та в этом направлении равна одной канделе:  $1 \text{ кд} = 1 \text{ лм} / 1 \text{ ср}$  (рис.7).

**Освещенность (E)**

Плотность светового потока по поверхности S, на которую он падает, называется освещенностью  $E = F/S$ . Единицей освещенности является люкс (лк). Освещенность в 1 лк создается световым потоком в 1 лм на площади в  $1 \text{ м}^2$ ;  $1 \text{ лк} = 1 \text{ лм} / 1 \text{ м}^2$ . Освещенность экрана в кинотеатре составляет приблизительно 200 лк. Освещенность объекта передочки в телевизионной студии достигает 2000 лк.

**Яркость (B)**

Яркость характеризуется плотностью силы света по площади, которая этот свет излучает  $B = I/S$ . Единицей яркости является кандела на квадратный метр –  $1 \text{ кд} / \text{м}^2$ . Яркость экрана кинескопа на белых участках изображения составляет от 40 до 80  $\text{кд} / \text{м}^2$ .

**Использование светодиодов в светодиодных экранах**

В соответствии с классификацией, в светодиодных экранах источник света, модулятор и экран объединены. Такие экраны называются активными, т.е. поверхность экрана сама является как модулятором, так и источником света. Среди достаточно большого разнообразия систем (плазменные, электролюминесцентные, катодолуминесцентные и т.д. дисплеи) светодиодные системы отображения стоят особняком. Это связано с тем, что такие системы строятся из отдельных светодиодов, которые группируются сначала в пиксели, а затем в матрицу пикселей. Такой принцип построения приводит к тому, что размер пикселя оказывается достаточно большим (от 5 до 50 мм), поэтому светодиодные системы – это всегда большие экранные системы.

Современные светодиоды, применяемые в экранах, имеют следующие длины волн: синий 430...470 нм, зеленый 515...530 нм, красный 630...670 нм. Разработка синего светодиода позволила создать полноценные светодиодные экраны. А разработкой зеленого (чисто зеленого или изумрудно-зеленого) светодиода с более короткой длиной

КОД КОМПАНИИ

ТИП ИЗДЕЛИЯ

ТИП ВЫВОДОВ

1:2001 2:2002 3:2003  
4:2004  
6:2006 7:2007(2-pin Leads for dual chip type)  
8:2008(3-pin Leads for dual chip type)  
9:2009(3-pin Leads for dual chip type)

ТИП ЧИПА

S:Super Red U:Super Bright Red  
V:Hyper Red  
G:Yellow Green PG:Pure Green  
BG:Blue Green  
Y:Yellow UV:Super Yellow  
I:Orange A:Amber  
UA:Super Yellow Orange  
B:Blue  
UG:Super Yellow Green  
W:White

ВИД ЛИНЗЫ

D: ЦВЕТНАЯ ДИФУЗНАЯ  
M: БЕЛАЯ ДИФУЗНАЯ  
T: ЦВЕТНАЯ ПРОЗРАЧНАЯ  
C: ПРОЗРАЧНАЯ БЕСЦВЕТНАЯ  
O: ПРОЗРАЧНАЯ ОРАНЖЕВАЯ

ТИП КОРПУСА

ЗАМЕТКИ



волны (ранее использовались диоды с длиной волны 570 нм) позволила значительно улучшить цветовые характеристики изображения. Выборная диаграмма направленности светового потока формируется как формой рефлектора, так и формой корпуса светодиода. Варьируя параметры рефлектора и корпуса, можно создать различные диаграммы направленности шириной от 4...5 до 160°. Более того, возможно создание диаграмм направленности с различной шириной по вертикали и горизонтали, например 120° по горизонтали и 60° по вертикали (так называемые овальные светодиоды).

Как правило, для экранов, используемых внутри помещений, применяются светодиоды с достаточно широкой диаграммой направленности, например 120°60°. Для уличных экранов используют светодиоды с более узкой диаграммой направленности, например 70°30°. Такое различие объясняется разными условиями наблюдения. Возможность обмена ширины диаграммы направленности (путем замены одного типа светодиодов другим) но яркость является отличительной чертой светодиодных экранов. При прочих равных условиях, сужение диаграммы со 120°60° до 70°30° позволяет повысить яркость в 3,4 раза.

Если для проекционных систем неравномерность яркости выжигается, в основном, в спод яркости на краях системы, то для светодиодных экранов на первое место выступает пиксельная неравномерность яркости. Это связано с тем, что информационное поле экрана состоит из отдельных светодиодов, в которых всегда существуют технологические разбросы по силе света. Изготовители светодиодов разделяют диоды по ранги, в пределах каждого из которых сила света диодов отличается не более чем на 15...30%.

Зрение существенно более чувствительно к детальному нарушению яркости, чем к общим. Например, спод яркости на краях экрана на 30% малозаметен, а разброс яркости двух соседних участков изображения уже не 5% довольно заметен. Такая детальная неравномерность яркости проявляется в ток называемой гронуляцией изображения, а для более крупных неравномерных участков – в пятнистости изображения. Однако сегодня можно достаточно четко выравнивать яркость отдельных диодов схмотехническими методами

с точностью до 2...5%.

Вторым источником неравномерности яркости может стать неоднородная ориентация светодиодов в поле экрана, приводящая к смещению диаграммы направленности.

### Сверхъяркие светодиоды фирмы Lucky Light

Компания Lucky Light Electronic Co., LTD позиционирует себя как производитель широкого спектра светодиодов, среди которых значительную часть составляют High-Brightness (HB) светодиоды (рис.8). Офисы компании располагаются в Китае (Шенжен и Хейян), а производство – по двум фабрикам. Продукция сертифицирована по ISO9002 в 1998 г. Светодиоды Lucky Light могут применяться при изготовлении многоцветных и полноцветных видеоз экранов, "бегущих строк" и информационных табло, дорожных сигналов – светофоров, информационных указателей.

### Овальные светодиоды Lucky Light

Серия овальных светодиодов LL-544 выпущена для создания больших экранов, которые можно эксплуатировать как внутри помещений, так и на улицах.

Характеристики светодиодов данной серии приведены в табл.1, где М – тип материала; λ – длина волны излучения; Ц – цвет (К – красный, HE-K – Hi-Eff красный, СЯ-K – Super Bright красный, С-K – суперкрасный, УК – ультракрасный, З – зеленый, ТЗ – true (правильный) зеленый, Ж – желтый, УЖ – ультражелтый, Г – голубой, О – оранжевый, УО – ультраоранжевый, Б – белый), Л – тип линзы (ХТ – прозрачная соответствующего цвета, Д – диффузионная, П – прозрачная светлая – "чистая вода"); I<sub>мин</sub> – минимальный уровень излучения при токе 20 мА; I<sub>тип</sub> – средний (типовой) уровень излучения при токе 20 мА; U<sub>тип</sub> – типовое падение напряжения на светодиоде в открытом состоянии при токе 20 мА; U<sub>макс</sub> – максимальное падение напряжения на светодиоде в открытом состоянии при токе 20 мА; α – угол половинной яркости.

Система обозначений светодиодов Lucky Light показана на рис.9.

### Сверхъяркие светодиоды фирмы HuiYuan Optoelectronic Co., LTD

HuiYuan Optoelectronic Co., LTD основана в мае 1999 г. Основная продукция HuiYuan включает в себя Super Flux LED, High power LED, Ul-

tra bright LED, SMD LED, Decoration LED light и т.п. За более чем 6 лет развития среднегодовой выпуск светодиодов достиг 40 млн. штук в год. В настоящий момент компания имеет более 200 работников и фабрику площадью 2000 м<sup>2</sup>.

HuiYuan имеет сертификат ISO9001 с 2004 г. и сертификат SGS с 2005 г. (рис.10). Бизнес партнеры компании находятся в Европе, США, а также в Восточном регионе. Светодиоды HuiYuan Optoelectronic могут применяться как при изготовлении многоцветных и полноцветных видеоз экранов, "бегущих строк", информационных табло, так и для изготовления светофоров и информационных указателей.

### Овальные светодиоды HuiYuan Optoelectronic

Серия овальных светодиодов HY-52XX выпущена для создания больших экранов, которые можно эксплуатировать как внутри помещений, так и на улицах.

Характеристики светодиодов данной серии приведены в табл.2, где М – тип материала λD – длина волны излучения в нм; Ц – цвет: red – красный, green – зеленый, yellow – желтый, orange – оранжевый, blue – голубой, white – белый; Л – тип линзы, water clear – прозрачная светлая – "чистая вода"; I<sub>мин</sub> – минимальный уровень излучения при токе 20 мА; I<sub>тип</sub> – средний (типовой) уровень излучения при токе 20 мА; I<sub>макс</sub> – максимальный уровень излучения при токе 20 мА; V<sub>F</sub> – минимальное падение напряжения на светодиоде в открытом состоянии при токе 20 мА; V<sub>Fмакс</sub> – максимальное падение напряжения на светодиоде в открытом состоянии при токе 20 мА; 2θ<sup>0.5</sup> – угол половинной яркости.

Более детальную информацию о технических характеристиках и наличии донных светодиодов на складе фирмы "СЭА Электроникс" можно получить на сайте [www.sea.com.ua](http://www.sea.com.ua), а также обратившись по адресу:

**"СЭА Электроникс"**  
г. Киев, ул. Кроковская, 36/10  
Тел.: (044) 575-94-00, 575-94-07,  
575-94-08 (многоканальные),  
факс (044) 575-94-10

Тип светодиода	Кристалл			Тип линзы (Л)	V <sub>F</sub> (V) I <sub>F</sub> =20mA		I <sub>V</sub> (mA) I <sub>F</sub> =20mA			Угол винной яркости 2θ <sup>1/2</sup>
	Материал (М)	Цвет излучения (Ц)	Длина волны излучения λD(nm)		мин.	макс.	мин.	тип.	макс.	
5234R1C-ESB	AlGaInP	Red	620-635	Water Clear	1.9	2.5	1500	2300		70/30
5234R1C-ESC	AlGaInP	Red	620-635	Water Clear	1.9	2.5	3500	5000		70/30
5203N1C-E5A	AlKiaInP	Orange	610-620	Water Clear	1.9	2.3	800	1200		70/30
5203A1C-1SA	AlGaInP	Amber	600-610	Water Clear	1.9	2.3	800	1200		70/30
5234Y1C-1SB	AlGaInP	Yellow	580-595	Water Clear	1.9	2.5	1500	2300		70/30
5234Y1C-ESC	AlGaInP	Yellow	580-595	Water Clear	1.9	2.5	3500	5000		70/30
5234G1C-1SC	InGaN	Green	495-510	Water Clear	2.9	3.5	3500	5500		70/30
5234G1C-ESB	InGaN	Green	520-530	Water Clear	2.9	3.5	1800	2700		70/30
5234G3C-1SC	InGaN	Green	520-530	Water Clear	2.9	3.5	3500	5500		70/30
52034G6C-F11E	AlGaInP	Green	565-575	Water Clear	1.9	2.3	800	1500		70/30
5234B2C-1SB	InGaN	Blue	460-470	Water Clear	2.9	3.5	1500	2300		70/30
5234B2C-1SC	InGaN	Blue	460-470	Water Clear	2.9	3.5	2000	3600		70/30
5234W2C-1SB	InGaN	White	5500k	Water Clear	2.9	3.5	2000	3600		70/30
5234W2C-1SD	InGaN	White	5500k	Water Clear	2.9	3.5	4000	6800		70/30
5234SDR1DC	AlGaInP	Red	620-635	Water Clear	1.9	2.5	6000	7500	9000	70/30
5234SF-G3DC	InGaN	Green	520-530	Water Clear	2.9	3.5	8000	9500	11000	70/30
5234SDB2DC	InGaN	Blue	460-470	Water Clear	2.9	3.5	6000	7500	9000	70/30
5234R1C-1SA-C	AlGaInP	Red	620-635	Water Clear	1.9	2.5	1500	2500		110/50
5234G3C-1SB-A	InGaN	Green	520-530	Water Clear	3.4	3.7	1800	2700		110/50
5234B2C-1SA-B	InGaN	Blue	460-470	Water Clear	3.4	3.7	1500	2300		110/50

Табл. 2

# Транспортные и пешеходные светодиодные светофоры фирмы Dialight Garufo GmbH - оптимальное решение для модернизации светофорных объектов

В. Копойгородский, г. Киев, vs@sea.com.ua

Начиная с января 2006 г., компания "СЭА Электроникс" ([www.sea.com.ua](http://www.sea.com.ua)) предлагает для модернизации светофорных объектов в системе жилищно-коммунального хозяйства городских исполкомов транспортные и пешеходные светодиодные светофоры известного мирового производителя фирмы Dialight Garufo GmbH ([www.garufo.com](http://www.garufo.com)).

Мощные светофоры Dialight Garufo GmbH имеют высокую эффективность вследствие новой технологии рефлекторов для мощных световых потоков и использования центрального источника светового потока с одной линзовой системой (рис.1 и рис.2).



рис.1

рис.2

**Основные характеристики светофорных светодиодных модулей ECLIPSE:**

- отсутствие цветного засвечивания;
- несравненный контраст для чтения;
- очень большой ресурс работы;
- технология LEDFLEX для управления светодиодными модулями;
- единый конструктивный дизайн;
- интегрированная система охлаждения - Integrated Cooling Entity (ICE);
- в полной мере могут использоваться с любым контроллером;
- синусоидальная кривая электрического тока;
- доступность регулирования мощности.

**Электрические характеристики:**

- входное напряжение 230 VAC, допуск +10%/-15%.

**Внешние условия:**

- температура хранения -20...+60°C;
- относительная максимальная влажность при хранении 70%;
- рабочая температура -40...+70°C.

**Нормы безопасности:**

- все опасные сигналы согласно DIN VDE 0832.

**Символы:**

- символы могут быть нарисованы на внешней стороне линзы или нанесены в виде маски (рис.3 и рис.4).



рис.3



рис.4

**Корпуса светодиодных транспортных и пешеходных светофоров 200/300 мм**

**Характеристики:**

- современный дизайн, доступные варианты в черном, сером и зеленом цветах;
- единый вариант корпуса для светофоров 300 мм и 200 мм;
- разные варианты светофоров могут легко комбинироваться в едином корпусе;
- высокое качество поликарбонатного корпуса гарантирует продолжительный срок эксплуатации при самых неблагоприятных условиях внешней среды;
- быстрая и простая установка разных типов светодиодных ламп.

**Стойкость:**

Корпуса изготовлены из твердого поликарбоната (не из материала

повторного использования), и гарантируют высокий уровень защиты против внешних факторов, таких, как погода, вибрации, перепад температур и вандализм. Класс защиты: влажность - Classe IV/IP 55; вибрации - Class IR 3; температура - Class A, B, C.

Входные сигналы соответствуют нормам EN 1236B, EN 60529:2003, EN 60598-1:2000.



рис.5

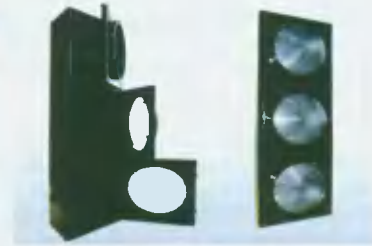


рис.6

**Монтаж и установка (рис.5 и рис.6):**

Модульный монтаж: предусмотрено возможность компоновки в одном корпусе вместе разных секций (200 мм/300 мм).

Кронштейн корпуса может фиксироваться на всех типах столбов.

Возможно горизонтальное и вертикальное крепление.

Монтаж вставок во фронтальную панель легкий и быстрый, без необходимости использования специальных монтажных инструментов.

**Преимущества нового светодиодного модуля для транспортных светофоров ECLIPSE фирмы Dialight Garufo GmbH перед подобными модулями других производителей:**

Специально разработанная внешняя линза-рассеиватель, которая позволяет отказаться от линзы Френеля при использовании схемы с центральным источником света.

Все модули независимо от цвета или диаметра имеют фантомный класс 5.

Использование технологии чернения при производстве прозрачной линзы-рассеивателя абсолютно исключает цветной фантомный свет.

Объединенные в один блок источник света и источник питания значительно упрощают его монтаж и демонтаж.

Используемая электронная схема дает возможность гибко использовать светодиоды разных производителей, в том числе те, которые еще не появились на рынке.

Легкая возможность подстраивать электронную схему под самые новые и привередливые контроллеры, например делать модули на 16 или 9 Вт или даже 6 Вт.

Отсутствие в электронной схеме электролитических конденсаторов значительно увеличивает срок эксплуатации изделия.

Эффективный радиатор отводит тепло от электронного блока за границы модуля и дает возможность значительно понизить температуру внутри модуля, что значительно увеличивает срок эксплуатации.

Все эти технические новинки, разработанные и запатентованные фирмой Dialight Garufo GmbH, дают возможность утверждать, что новый светодиодный модуль для транспортных светофоров Eclipse является революционным шагом вперед в области светодиодных модулей и такие показатели не доступны ни одному из производителей подобной продукции.

Светофоры фирмы Dialight Garufo GmbH успешно установлены и эксплуатируются в следующих странах: Германия, Норвегия, Швейцария, Греция, Австрия, Турция, Франция, Россия, Англия, Казakhstan, Голландия, Польша, Дания, Венгрия, Испания, Словакия, Италия, Словения, Португалия, Хорватия, Финляндия, Болгария, Швеция, Румыния.

**Данные светофоры соответствуют нормам ДСТУ 4092-2002. Гарантия на светофоры 5 лет. Фирма "СЭА Электроникс" обеспечивает гарантийное обслуживание в течение всего гарантийного срока эксплуатации.**

# ЖК-модули Hitachi, Sharp, NEC и Winstar: современные технологии, большие возможности, широкая номенклатура

А. Козлов, ООО "БИС-Электроник", Киев

Жидкокристаллические (ЖК) модули являются одними из основных средств вывода информации для современных цифровых систем. ЖК-модули представляют собой недорогое и удобное решение, позволяющее экономить время и ресурсы при разработке новых изделий. Они обеспечивают отображение большого объема информации при хорошей различимости и низком энергопотреблении, благодаря чему широко используются в измерительных приборах, медицинском, промышленном оборудовании, информационных системах, аппаратуре с автономным питанием.

Разработчики электронной аппаратуры, планирующие использовать плоскочелюстные дисплеи в своих изделиях, с интересом наблюдают за развитием основных тенденций в данной технологии. Вдохновленные успехами на рынке переносных компьютеров, производители плоскочелюстных дисплеев намереваются значительно расширить рынок сбыта своей продукции и жестко конкурировать с производителями электронно-лучевых трубок.

**Hitachi Displays** - один из ведущих производителей плоскочелюстных дисплеев (flat panel displays). Компания Hitachi предлагает широкий спектр монохромных и цветных дисплеев. Благодаря собственной разработке и производству ключевых компонентов (цветных фильтров, контроллеров ЖКД, подсветки), а также использованию передовых технологий COG (кристалл на стекле) и TCP (гибкий корпус на ленточных носителях), продукция Hitachi обладает великолепными характеристиками. Это высокая контрастность (использование многоканальной адресации формирователей), прекрасная цветовая насыщенность (цветные RGB-фильтры и черная матрица), низкое энергопотребление, большой ресурс эксплуатации.

## Монохромные STN.

Размер: 3,8-10,4 inch. Разрешение: 1/8VGA-VGA. Тип поляризатора: просвет, отражение, просвет/отражение. Подсветка: LED-светодиодная, EL-электролюминесцентная, CCFL-лампа с холодным катодом. Светоотдача: до 130 nits. Контрастность: до 25:1. Применение: кассовые терминалы, контрольно-измерительное оборудование, управление техпроцессом, системы безопасности, информационные терминалы и др.

## Цветные STN с пассивной матрицей.

Размер: 2,5-8,2 inch. Разрешение: 1/2VGA, VGA, SVGA. Тип поляризатора: просвет. Подсветка: LED-светодиодная, CCFL-лампа с холодным катодом. Светоотдача: до 200 nits. Контрастность: до 50:1. Применение: электронные книги, переносные терминалы, интеллектуальные контрольно-кассовые машины, сетевой телефон, Интернет-терминалы, управление техпроцессом и др.

## Цветные TFT с активной матрицей.

Размер: 5,7; 6,2; 12,1 inch. Разрешение: SVGA, XGA. Тип поляризатора: просвет. Подсветка: CCFL-лампа с холодным катодом. Светоотдача: до 300 nits. Контрастность: до 350:1. Применение: интеллектуальные контрольно-кассовые машины, информационные киоски, Интернет-терминалы, промышленные ПК, мониторы, контрольно-измерительное оборудование, медицинское оборудование и др.

Сайт производителя:  
[www.hitachi-displays-eu.com](http://www.hitachi-displays-eu.com)

## Sharp Microelectronics.

Компания выпускает все типы плоских дисплеев и является в этом направлении одним из мировых лидеров. В настоящее время Sharp продолжает инвестировать средства в расширение линии плоскочелюстных дисплеев от компактных символьных и графических дисплеев, а также монохромных, пассивных цветных и электролюминесцентных дисплеев, отличающихся простотой и низкой стоимостью, до "роскошных" цветных плоских дисплеев с высокой разрешающей способностью. При разработке дисплеев учитывается требование по простоте интегрирования, позволяющая с легкостью переходить от одного корпуса к другому.

В состав номенклатуры производимых ЖК-дисплеев входят: промышленные TFT-дисплеи большого, среднего и малого (для портативных приложений) форматов, а также мониторы. Разработанная Sharp активная матрица на тонкопленочных транзисторах (TFT) обеспечивает разрешающую способность, которая отвечает ТВ-стандартам, обеспечивая отображение движения без задерживания, свечение и размеры, приятные для просмотра, малую потребляемую мощность и широкий выбор типов дисплеев с различным отношением цена/качество.

Сайт производителя:  
[www.sharplcd.com](http://www.sharplcd.com)

Сравнивая цветоотражающие дисплеи, выполненные по разным технологиям, TFT-дисплей производства компании Sharp имеет контрастность 10:1, что превышает контрастность STN-дисплея (8:1) производства компании Hitachi, однако он потребляет в 4 раза больше энергии и стоит в 2 раза дороже. По мнению менеджера по продуктам компании Hitachi Майрдина Джонса, TFT-матрицы необходимы только в случае, если экран используется для отображения живого видеоизображения, где быстрейшее действие дисплея стоит на первом месте.

## Winstar

Компания Winstar является одним из ведущих производителей ЖК-индикаторов, выпускает полную линейку стандартных модулей алфавитно-цифровых и графических индикаторов. Это молодая и быстрорастущая тайваньская компания. Она имеет производственную площадь 3000 м<sup>2</sup> и выпускает 150000 ЖК-модулей в месяц.

При изготовлении индикаторов Winstar применяет следующие технологии:

COB - монтаж элементов на печатную плату. Модуль включает в себя непосредственно стекло, интерфейс и малогабаритную печатную плату с контроллером;

COG - эта технология предусматривает монтаж контроллера непосредственно на стекло индикатора, выводы разъема выполняются в виде металлических контактов;

COF - элементы монтируются на гибкую печатную плату, что позволяет уменьшить габариты индикатора;

TAB - технология автоматической пайки с ленты.

Вся продукция сертифицирована ISO9001.

Более подробную информацию Вы можете запросить в офисе "БИС-Электроник" или найти на сайте.

Сайт производителя:  
[www.winstar.com.tw](http://www.winstar.com.tw)

## NEC LCD Technologies

Ведущий мировой производитель TFT LCD для Hi-End промышленных приложений, обеспечивающий широкий спектр моделей, производимых по современным технологиям (5,5"-15"/18,1"-21,3"):

SFT (Super Fine Technology) - обеспечивает высокое качество

динамичного изображения с любого угла обзора;

NLT (Natural Light Technology) - прозрачно-отражающий LCD обеспечивает чистое и живое изображение во всех условиях освещенности;

1M, 2M, 3M и 5M пикселей LCD для медицинского и полиграфического оборудования.

*Дисплейные модули промышленного применения NEC имеют:*

- сменные лампы подсветки и инверторы (ремонтпригодность);
- специфицированные лучшие параметры для промышленных условий эксплуатации (расширенный диапазон температур, вибрация, удары, давление, пыль, устойчивость к электростатическим разрядам, минимизированное допустимое количество "битых" пикселей);

- конструктивное исполнение, типы разъемов и конфигурация выводов в соответствии с промышленным стандартом VESA;

- вариации одного конструктива под различные способы монтажа;

- длительный срок жизни модели, пятилетний процесс вывода из доступности;

- обратная совместимость поколений моделей.

*Сайт производителя:*

[www.nec-lcd.com](http://www.nec-lcd.com)

Выбор оптимальной версии ЖК-индикатора зависит от множества определяющих факторов: цвет, тип материала жидкого кристалла, вид подсветки, температурный диапазон, потребляемая мощность, угол обзора.

Контрастность изображения индикатора зависит от материала жидкого кристалла. Ниже представлены основные виды материалов:

CTN - многоцветные скрученные нематики;

ECB (VAN) - электронно-управляемое двойное лучепреломление;

DSTN - склеенные вместе ячейки, заполненные нематиком, с суперзакручиванием;

FSTN - суперскрученный нематик с пленочной компенсацией;

STN - нематик со суперзакручиванием;

HTN - сильно скрученный нематик;

TN - скрученный нематик.

При выборе модуля необходимо обращать внимание на угол обзора - 6:00 или 12:00 часов. (Если оператор смотрит сверху, угол обзора принято называть "12:00 часов", снизу - "6:00 часов".)

Большинство модулей работают от единого источника питания напряжением +5 В или +3 В. Применение источника напряжением +3 В позволяет минимизировать потребляемую мощность.

В качестве средств ввода информации могут применяться устройства типа Touch Panel, представляющие собой комбинацию прозрачной токопроводящей пленки и стекла. Панель монтируется прямо на стекло, что существенно экономит место. Ввод информации осуществляется нажатиями на нее. Такой способ позволяет, в частности, вводить графическую информацию.

Обмен информацией с ЖК-индикатором в зависимости от выбранного режима осуществляется по параллельному 8- или 4-разрядному интерфейсу. Возможен вариант исполнения модели, имеющей последовательный интерфейс I<sup>2</sup>C.

*Производители ЖК-индикаторов предлагают следующие типы подсветок:*

1. LED (светодиодная) - состоит из установленных методом поверхностного монтажа светодиодов вдоль основания (освещающая матрица) или по граням дисплея (освещающая грань).

Доступные цвета: желто-зеленый (стандартный), красный, янтарный, зеленый, синий, белый.

Долговечность: работает длительное время, обычно до 50000 ч.

Рабочий температурный диапазон: -30...+70°C.

Питается низким постоянным напряжением, не требуется инвертор напряжения.

Простое подключение +5 В (анод) и общий (катод).

Два метода: матричная подсветка или подсветка грани.

Типичное напряжение для всех стандартных версий ЖК-модулей со светодиодной подсветкой требует 4,2 В питания.

2. EL (электролюминесцентная) - тонкая мембрана, состоящая из двух покрытых электродных пластин с алюминиевым рефлектором. Когда переменное напряжение подается на электроды, электроны сталкиваются со светоизлучающим ядром. Выделяемая энергия - свет. Для питания лампы необходимо использовать инвертор напряжения (преобразователь напряжения постоянного в переменное).

Доступные цвета: белый (стандартный), синий, желто-зеленый;

Долговечность: 4000 ч (с учетом инвертора, при температуре 20°C и 70% влажности) и 1500 ч (при управлении фиксированным источником питания и генератором частоты, при температуре 20°C и влажности 70%);

Рабочий диапазон температур: -20...+50°C.

3. CCFL (флуоресцентная лампа с холодным катодом) - миниатюрная высоковольтная лампа с холодным катодом (автоэлектронная эмиссия), выполненная из стекла с выводами и ртутью внутри, обеспечивает флуоресцентную подсветку заднего плана или подсветку грани индикатора. Использует рассеивающий световод. Обладает высокой яркостью, высокой эффективностью, доказана стойкость к вибрации.

Доступные цвета: белый (стандартный).

Долговечность: 15000, 20000 ч.

Рабочий диапазон температур: -20...+50°C.

Малое энергопотребление и превосходные световые характеристики.

Простое управление интенсивностью.

Генерирует малое количество тепла и имеет малый диаметр.

4. FIBER OPTIC (волоконно-оптическая) - оптоволоконно сглаживаются, а затем сжимаются между двумя частями гибкой пластмассы. Верхняя часть используется как диффузор. По концам установлены ответвители, которые связаны со светодиодом или галогенной лампой.

Доступные цвета: белый, зеленый, синий, янтарный и красный;

Долговечность: работает длительное время, удаленный источник света имеет срок службы 10000...100000 ч и легко заменяется.

Рабочий диапазон температур (оптоволоконно): -40...+85°C;

Малое энергопотребление. Требуется источник меньшей мощности, чем у EL, CCFL, или матричной LED-подсветок, и не требуется инвертор. Потребление составляет всего 10...20 мА при 2 В постоянного напряжения.

Компактность, толщина панелей и источника меньше, чем инверторы EL или CCFL.

Не подвержено влиянию высоких температур, не вызывает нагрев и не излучает электромагнитные помехи, связанные с работой коммутатора.

Очень износостойчивая. На оптоволоконно не влияет влажность (может быть в пределах 0...100%) и температура.

В случае невозможности подбора ЖК-индикатора из числа выпускаемых, индикатор можно изготовить по индивидуальному проекту заказчика. Для размещения заказа необходимо заполнить спецификацию, где указываются основные технические параметры ЖК-индикатора, такие, как технология изготовления, напряжение питания, потребляемая мощность, размер точки и т.д., и отправить ее к нам, на "БИС-Электроник". Также к заказу необходимо приложить эскиз с указанием всех размеров и детализацией сегментов.

*Будем признательны за Ваш заказ!*

*Наши координаты: ООО "БИС-Электроник",*

*03680, г. Киев, ул. Радищева, 10/14*

*Тел./факс: (044) 490-35-99, 404-89-92*

*E-mail: info@bis-el.kiev.ua*

*www.bis-el.kiev.ua*

# Драйверы STMicroelectronics для управления ультраяркими светодиодными панелями и алфавитно-цифровыми индикаторами

В. Олейник, фирма "СЭА", г. Киев



## Введение

Компания STMicroelectronics представляет семейство микросхем - светодиодных драйверов, предназначенных для промышленных и автомобильных применений.

Микросхемы представляют 8/16-битные сдвиговые регистры с последовательным входом и параллельными выходами для управления светодиодными панелями. Управление работой светодиодов осуществляется по последовательному каналу с помощью внутреннего сдвигового регистра и триггеров - защелок, в которых происходит установление и запись состояния выхода. Микросхема, под управлением внешнего контроллера может осуществлять такие режимы работы, как включение/выключение групп светодиодов, режим диммера (плавное изменение яркости свечения), режим вспышек (стробоскопа).

## Семейство STPxxC/CL596

Новая силовая логика (Power logic) семейства STPxxC/CL596 полностью интегрирует в себе функции светодиодного драйвера. Эти монолитные микросхемы позволяют осуществлять управление постоянного тока, подаваемого на светодиоды. Внешняя обвязка сокращена до одного резистора  $R_{ext}$ , которым регулируют выходной ток, определяющий статическую интенсивность свечения для всех светодиодов 8- или 16-канального драйвера. Микросхема предназначена для применения в цветных и монохромных ультраярких светодиодных дисплеях и мониторах, в бегущих строках, а также может применяться в любых других схемах управления светодиодами.

STPxxC/CL596 содержит КМОП-совместимый регистр сдвига с защелкой, преобразующий последовательный входной сигнал в параллельный формат на выходе (рис. 1), где восемь или шестнадцать регулируемых источников тока, выполненных на полевых транзисторах, обеспечивают постоянный выходной ток в пределах от 5 до 120 мА независимо от колебаний питающего напряжения на выходе. Уникальная схема обратной связи контролирует ток, подаваемый на светодиод, и динамически его подстраивает под задаваемый уровень.

При выходном токе в диапазоне 5...120 мА серия STPxxC/CL596 обеспечивает разброс величины тока в пределах  $\pm 3\%$  в одной микросхеме и  $\pm 10\%$  в разных. Максимальная частота синхронизации новых светодиодных драйверов не должна превышать 25 МГц. Напряжение питания для логики драйвера 3,3 или 5 В. Напряжение питания для выходов источника тока в каждом из каналов драйвера не должно быть более 16 В. Диапазон рабочих температур от -40 до +125°C.

Инновационной особенностью нового семейства является возможность применения его в приложениях, которые требуют длинной цепочки синхронизируемых каскадно-соединенных светодиодных драйверов STPxxC/CL596 (рис. 2).

Для предотвращения искажений и потери данных, возникающих из-за увеличенного времени задержки распространения синхросигналов при таких многокаскадных соединениях драйверов, была введена специальная функция изменения состояния выхода SERIAL OUT DATA (вывод SDO-последовательные данные - рис. 3) только по заднему фронту импульсов синхросигнала.

В табл. 1 приведены основные параметры светодиодных драйверов

Наименование драйвера светодиодов	Напряжение питания драйверной логики VDD, В	Максимальный выходной ток, мА	Количество каналов	Тип корпуса
STP16C/CL596B1R	5 / 3,3	120 / 90	16	DIP-24
STP16C/CL596MTR	5 / 3,3	120 / 90	16	SO-24
STP16C/CL596TTR	5 / 3,3	120 / 90	16	TSSOP24
STP16C/CL596XTTR	5 / 3,3	120 / 90	16	TSSOP24 Exp. Pad
STP08C/CL596B1R	5 / 3,3	120 / 90	8	DIP-16
STP08C/CL596MTR	5 / 3,3	120 / 90	8	SO-16
STP08C/CL596TTR	5 / 3,3	120 / 90	8	TSSOP16
STP08C/CL596XTTR	5 / 3,3	120 / 90	8	TSSOP16 Exp. Pad
STPIC6C595	5	250*	8	SO-16 TSSOP16

\* Драйвер, содержащий на выходе DMOS транзистор с открытым стоком

Табл. 1

Наименование драйвера светодиодов	Напряжение питания драйверной логики VDD, В	Максимальный выходной ток, мА	Количество каналов	Тип корпуса
STPIC6A259	5	350	8	SO-24

Табл. 2

Наименование драйвера алфавитно-цифрового индикатора	Напряжение питания драйверной логики VDD, В	Максимальный выходной ток, мА	Количество сегментов	Количество знаков	Тип корпуса
M5450	4,75... 13,2	40	34	4	PDIP-40
M5451	4,75... 13,2	40	35	5	PDIP-40, PLCC-44
M5480	4,75... 13,2	40	23	3,5	PDIP-28
M5481	4,75... 13,2	40	14	2	PDIP-20
M5482	4,75... 13,2	40	15	2	PDIP-20

Табл. 3

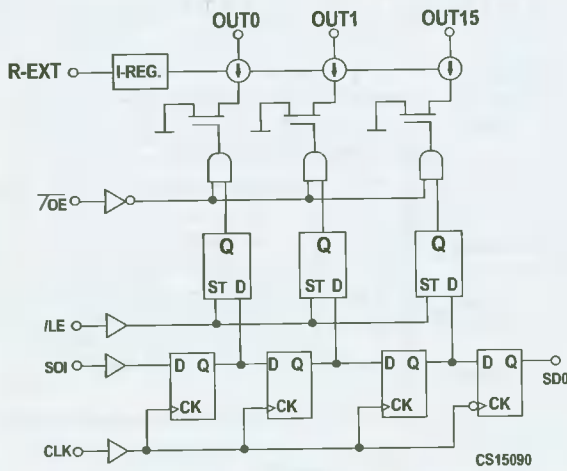
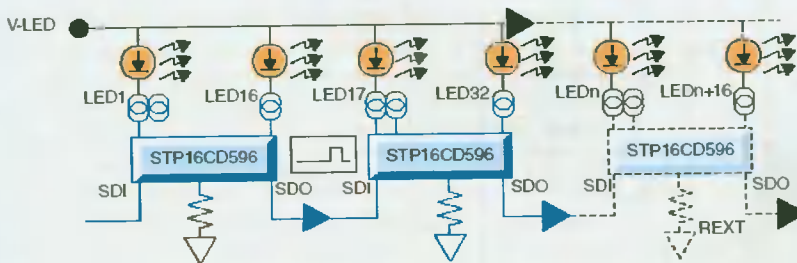


рис.1

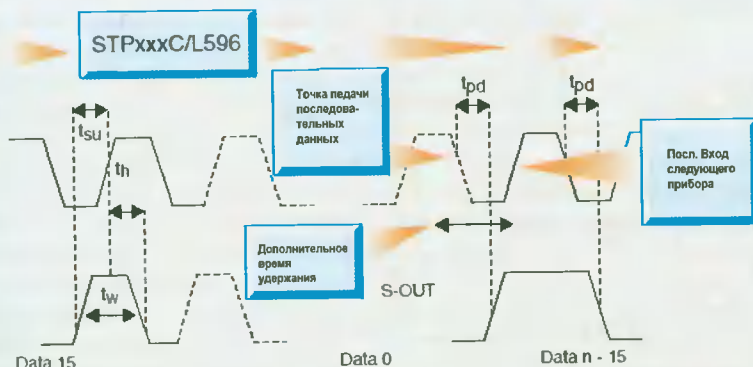


рис.2



Типовое каскадное включение приборов

рис.3



Последоват. данных и рессинхронизация прибора за прибором

рис.4

STMicroelectronics семейства STPxxC/CL596.

График зависимости выходного тока канала драйвера  $I_o$  от регулирующего сопротивления  $R_{ext}$  показан на рис.4, при этом подается напряжение питания 5 В для логики драйвера. График зависимости рассеиваемой мощности от температуры нагрева микросхемы драйвера показан на рис.5. Как видим, микросхемы серии STPxxC/CL596, выполненные в корпусе TSSOP, имеют наибольшую рассеиваемую мощность из-за высокой степени интеграции и малых размеров корпуса.

На рис.6 показана блок-схема типичного светодиодного дисплея с использованием каскадно-соединенных 16-битных драйверов ST16C596. Внешним резистором  $R_{ext}$  осуществляется регулировка выходного тока и статической яркости свечения светодиодов для всех каналов драйвера. В цветных дисплеях один драйвер обычно управляет светодиодами одного RGB-цвета. Для

применений требующих гашения знаков на табло удобно использовать управляющий вход OE (Output enable), при высоком уровне на котором знак становится невидимым.

STMicroelectronics предлагает еще одно решение управлением светодиодными индикаторами - микросхему STPIC6A259. Это 8-разрядная адресуемая защелка, имеющая на выходе DMOS транзистор с открытым коллектором и предназначенная для запоминания и отображения данных в цифровых системах. Она применяется в последовательных регистраторах, декодерах, демультиплексорах. Это многофункциональное устройство, представляющее 8-разрядную защелку с активным низким DMOS-уровнем на выходе и с последовательным демультиплексированным входом. Микросхема также имеет вход сброса CLR и вход разрешения G. Функциональная схема микросхемы STPIC6A259 показана на рис.7. В табл.2 приведены основные параметры микросхемы STPIC6A259. Микросхемы поставляются в корпусе SO-24. Диапазон рабочих температур от -40 до +125°C.

### Семейства M545X, M548X

Микросхемы M5450, M5451 предназначены для работы с 4-5-значными алфавитно-цифровыми индикаторами. Данные в микросхемы записываются по 2-проводному последовательному интерфейсу. Данные (вывод DATA) защелкиваются по заднему фронту на выводе CLOCK. В микросхему записываются 36 бит данных: старт-бит и 35 бит данных. Функциональная схема микросхем показана на рис.8. Микросхемы M5480, M5481, M5482 по своим функциональным возможностям аналогичны микросхемам M545X и

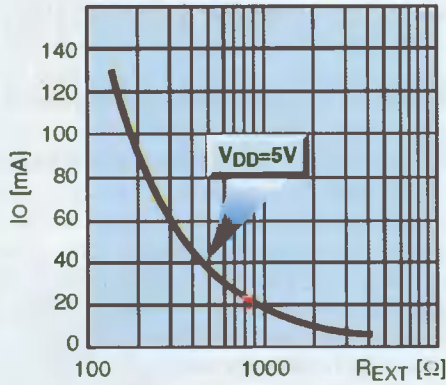


рис.5

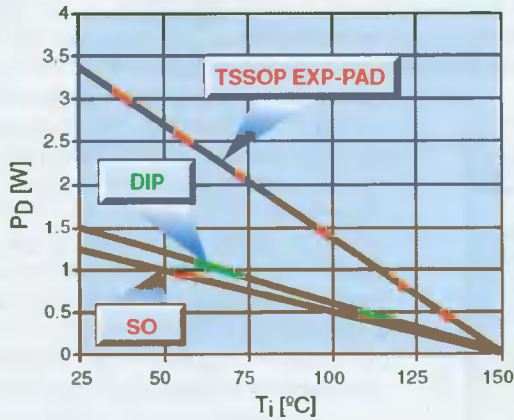


рис.6

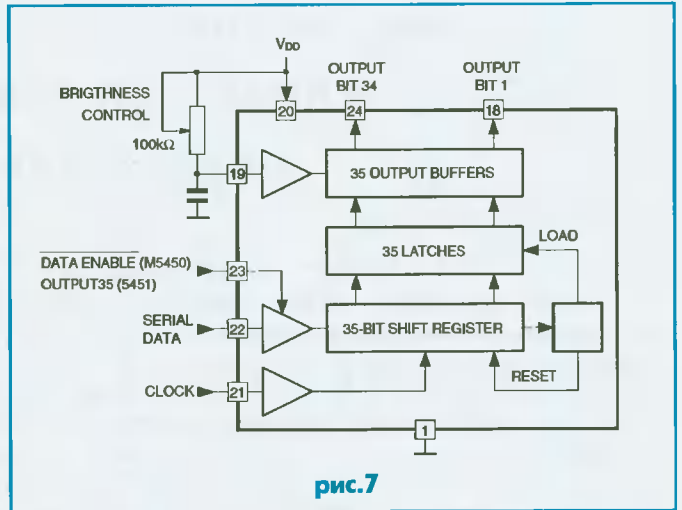


рис.7

предназначены для работы с 2- и 3-значными алфавитно-цифровыми индикаторами (с меньшим количеством выходов). В табл.3 приведены основные параметры микросхем M545X, M548X.

**По вопросам поставки светодиодных драйверов компании STMicroelectronics обращайтесь в офис "СЭА", тел. (044) 575-94-00.**

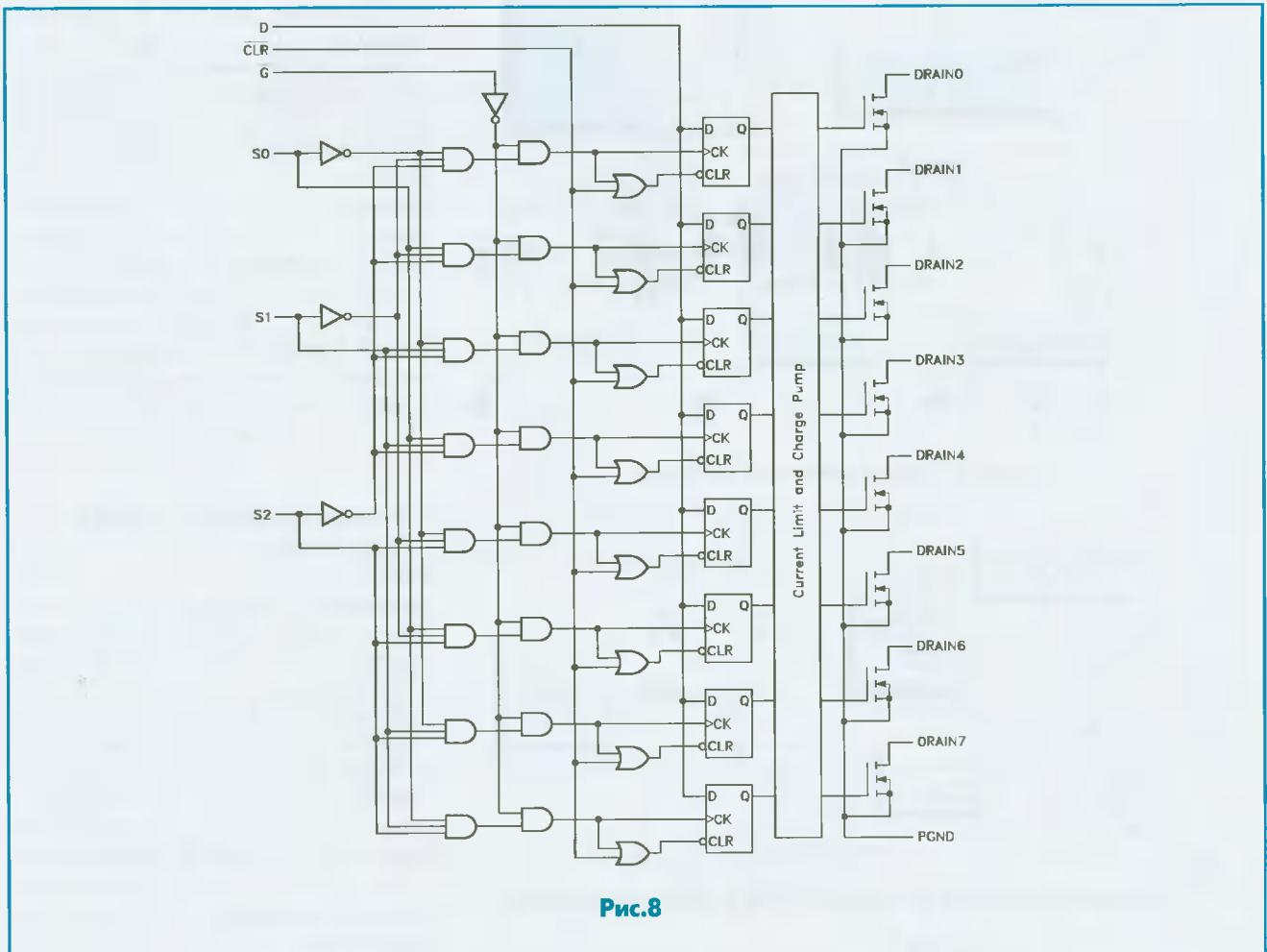


Рис.8

# Четыре ответа на вопросы о ЖК-индикаторах

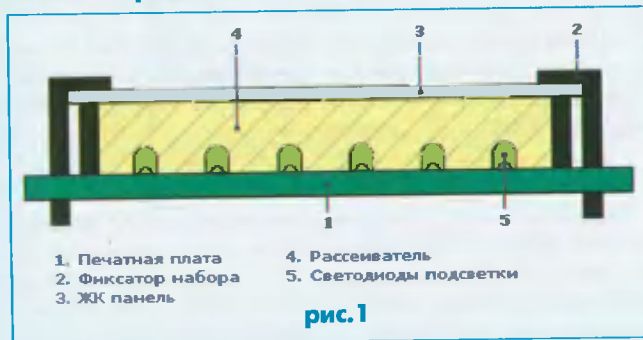
П. Вовк, фирма "Элтис", г. Киев

Жидкокристаллические модули уже много лет являются неотъемлемой частью многих приборов. По поводу их параметров и применения написано много статей и даже книг, но в рейтинге вопросов инженеров к поставщикам неизменно первые места занимают вопросы: "Какая разница между верхним и нижним углом обзора?", "Какой тип подсветки лучше применить?", "Нужен ли еще один источник питания для ЖК-панели?" и "Какой срок службы ЖК-индикаторов?". Вот эти вопросы и будут освещены в данной статье.

## Углы обзора

Технология производства ЖК-устройств налагает ограничения на равномерность распределения значения контрастности изображения в зависимости от угла, под которым свет отражается от панели или проходит сквозь нее.

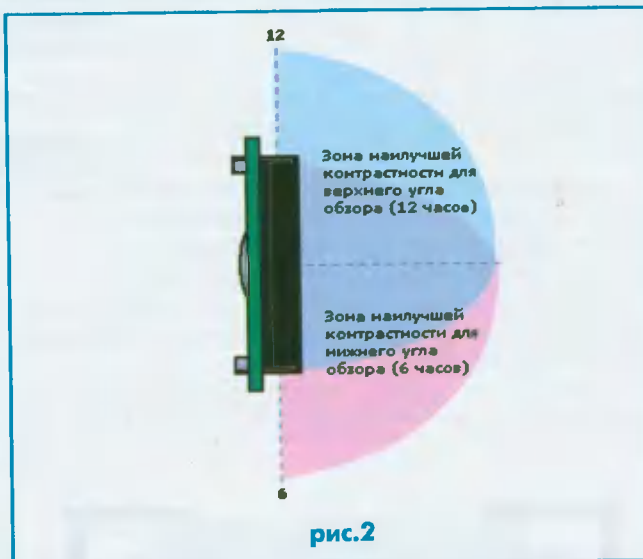
Структура ЖК-модуля выполнена так, как упрощенно показано на **рис. 1**. Свет от источника подсветки (светодиодной



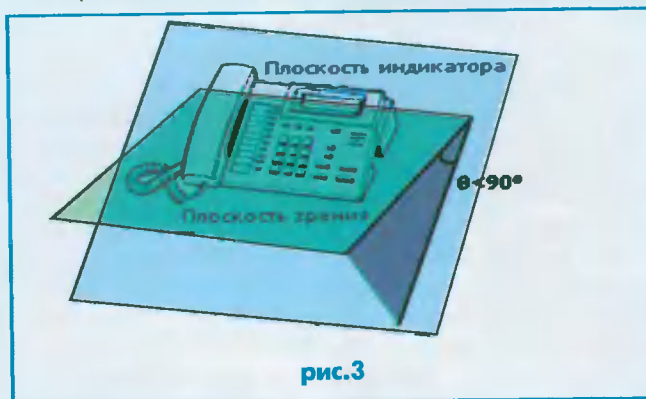
матрицы, флуоресцентной лампы с холодным катодом, электролюминесцентной подсветки) проходит сквозь полупрозрачный зеркальный слой (либо отраженный свет от внешнего источника, отраженный от этого слоя). Пройдя через слой кристаллов-поляризаторов, свет частично ими поглощается в зависимости от того, подано ли на кристаллы напряжение или нет. При этом интенсивность уже поляризованного света распределяется неравномерно в зависимости от направления, в котором этот свет распространяется. Таким образом, можно говорить о выгоднейшем угле зрения, под которым в зрачок глаза попадает максимальное количество света, т.е. об угле зрения, под которым наблюдается наилучшая контрастность изображения.

На практике для выражения угла обзора применяют в основном две системы измерения: в часах или направлениях. Обе системы достаточно распространены. В первом случае предлагают мысленно поместить на экран ЖК-модуля циферблат стрелочных часов 12-часовой отметкой вверх и выразить направление взгляда в положениях часовой стрелки. Для ЖК-индикатора, в котором изображение наиболее контрастно при взгляде на него со стороны 12-часовой отметки, говорят "угол обзора 12 часов". Для 6-часовой отметки говорят "угол обзора 6 часов". В другой системе условно взгляд со стороны 12-часовой отметки предлагают назвать "верхним", а взгляд с 6-часовой отметки - "нижним". Таким образом, в первом случае ЖК-модуль имеет "верхний угол" обзора, а во втором - "нижний". В обоих случаях наилучшая контрастность достигается при строго вертикальном взгляде на горизонтально лежащий ЖК-модуль. Графически это распределение выглядит так, как показано на **рис. 2**.

Выбор ЖК-модуля с правильным углом обзора позволит



избежать неприятных моментов в процессе эксплуатации приборов, связанных с неконтрастным, плохо различимым изображением. Для приборов, ЖК-панель которых расположена на уровне глаз пользователя, угол обзора ЖК-модуля не критичен, поскольку в этом случае пользователь видит наиболее контрастное изображение. В случае же, если прибор расположен ниже уровня глаз, необходимо выбирать ЖК-модуль с нижним, или 6-часовым углом обзора. Это касается также приборов, которые будут эксплуатироваться стоящими на столе сидящим за тем же столом человеком (например, офисный телефон), или любых других, угол между плоскостью, в которой расположен экран прибора, и плоскостью зрения пользователя составляет менее 90° (**рис. 3**). В противном случае необходимо выбирать ЖК-модуль с верхним углом обзора (например, для блоков, расположенных в нижней части стандартной 19" стойки).



## Типы подсветки

В настоящее время наибольшее распространение получили три типа подсветки ЖК-модулей: светодиодная, флуоресцентная и электролюминесцентная. Каждая из них имеет свои преимущества и недостатки. Рассмотрим их поподробнее.

Светодиодная подсветка - наиболее старый и наиболее распространенный тип подсветки для ЖК-модулей. Главное его преимущество - простота в применении. Поскольку напряжение, необходимое для полноценной работы

светодиодной подсветки, колеблется от 3,5 до 4,5 В, такое напряжение в простейшем случае легко получить из напряжения питания самого ЖК-модуля, ограничив его резистором небольшого номинала. Из остальных достоинств нужно отметить относительно большой спектр цветов подсветки (зависит от длины волны света, излучаемого светодиодами, примененных в данном модуле), возможность простой регулировки яркости подсветки разными способами, например изменением номинала гасящего резистора или регулировкой скважности импульсов, управляющих электронным ключом, включенным последовательно со светодиодами подсветки. Последний способ часто применяется для плавной программной регулировки яркости свечения подсветки и интеллектуального управления потребляемой ею энергией.

Для уменьшения толщины набора ЖК-модуля применяют боковое размещение светодиодов, когда они светят в торце ЖК-

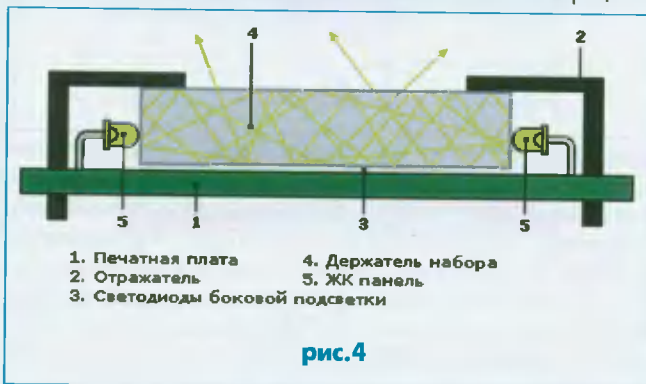


рис.4

панели и их свет, многократно отражаясь от поверхности стекол и зеркальной поверхности, выходит наружу сквозь кристаллы-поляризаторы, как показано на рис.4.

Наиболее существенным недостатком светодиодной подсветки является сравнительно большое потребление энергии. Вследствие этого фронтальная подсветка применяется, как правило, в символьных индикаторах и графических с малой видимой областью. В графических индикаторах относительно большого размера применяется боковая светодиодная подсветка, но при этом ее яркость редко превышает несколько десятков кандел на квадратный метр, что иногда неприемлемо в современных условиях.

Флуоресцентная подсветка осуществляется лампой с холодным катодом, расположенной возле одного из краев модуля. Свет от этой лампы распространяется аналогичным с боковой светодиодной подсветкой образом. Наиболее важным преимуществом флуоресцентной подсветки является высокая яркость лампы с холодным катодом, которая обеспечивает яркость подсветки не менее 100...300 кд/м<sup>2</sup>. При необходимости обеспечить еще большую яркость, используют две и более ламп. Такое решение применяется в экранах портативных компьютеров, достигая яркости подсветки 300...400 кд/м<sup>2</sup>.

Основными недостатками такого типа подсветки являются: высокое напряжение питания, только один возможный цвет подсветки (белый) и снижающаяся со временем яркость свечения. Для питания лампы с холодным катодом необходим повышающий преобразователь напряжения. Этот преобразователь создает еще как минимум две проблемы: помехи по питанию с частотой преобразования (что иногда неприемлемо для прецизионного оборудования) и КПД преобразования, который ухудшает энергетические показатели

Параметр	Светодиодная		Флуоресцентная	Электролюминесцентная
	Фронтальная	Боковая		
Яркость, кд/м <sup>2</sup>	10...50	5...50	100...300	50...100
Добавочная толщина, мм	4,5...5,5	1...3	3...5	0,3...0,7
Цвет свечения	Желто-зеленый, желтый, зеленый, янтарный, красный, синий, белый		Белый	Белый
Напряжение питания, В	3,5...4,5		450 АС, 80 кГц	110 АС, 400 Гц
Срок службы, ч	100 тыс.		15 тыс.	3...8 тыс.

Табл.1

системы в целом. Кроме того, добавляется еще один модуль, что для портативных приборов является большим недостатком.

Электролюминесцентная подсветка имеет намного меньшее напряжение питания, чем у флуоресцентной подсветки, но для ее питания все равно требуется повышающий преобразователь напряжения, который, впрочем, часто располагают прямо на плате модуля. Цвет этого типа подсветки бывает разным, но в подавляющем большинстве индикаторов применяют белый. Яркость электролюминесцентной подсветки не превышает 50...100 кд/м<sup>2</sup>, что сильно ограничивает ее применение. Кроме того, ее яркость относительно быстро уменьшается со временем. В таблице сведены основные параметры всех трех типов подсветки ЖКИ.

### Внешний источник напряжения смещения

В самом начале истории применения символьных ЖК-модулей для обеспечения достаточной степени поляризации, другими словами, приемлемой контрастности изображения, было необходимо подавать на ЖК-панель небольшой отрицательный потенциал для достижения суммарной разности потенциалов на ЖК-панели порядка 5,5...8 В.

Со временем технология производства совершенствовалась, применялись другие материалы, и, вот уже более четырех лет, ведущие производители ЖК-модулей применяют технологии и материалы, позволяющие в расширенном диапазоне температур (-20...+70°С) достичь заявленной контрастности изображения при разности потенциалов на ЖК-панели не более 4,3...4,8 В. Это означает, что при питании ЖК-модуля стабилизированным напряжением +4,8...+5,5 В никакого дополнительного источника питания не требуется. Наиболее распространенная схема питания символьного ЖК-модуля

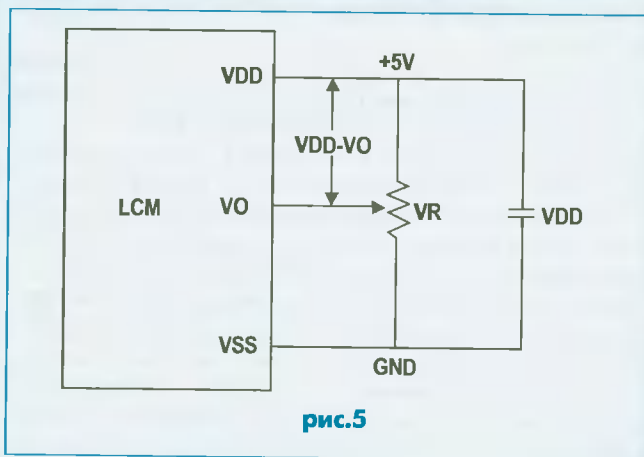


рис.5

показана на рис.5.

Естественно, что в случае меньшего напряжения питания (от 2,7 В и более) потребуется дополнительный преобразователь

напряжения, который, впрочем, может быть встроенным в сам модуль.

В случае использования ЖК-модуля при отрицательной температуре, во избежание изменения контрастности изображения, можно применить схему компенсации влияния температуры. Эта схема может также быть встроенной в модуль.

Все рассказанное выше касалось символьных ЖК-модулей на базе контроллеров HT44780 (Toshiba) или его полного аналога KS0066 (Samsung). Для графических модулей требуется дополнительный источник напряжения для питания ЖК-панели с напряжением от 7 до 30 В (зависит от типа модуля).

**Срок службы**

Жидкокристаллические индикаторы являются весьма "долгоживущими" электронными приборами, однако срок их службы ограничен некоторыми, часто косвенными, факторами.

Напряжение с контроллера на нужную группу (сегмент) кристаллов-поляризаторов передается посредством

эластичного токопроводящего материала, обеспечивающего сухой контакт. Со временем (после 5...10 лет эксплуатации) эластичность этого материала ухудшается и при некоторых условиях (вибрация, тряска, одиночные удары) может произойти смещение контактных площадок, в результате ЖК-модуль выходит из строя. К сожалению, на ранних стадиях свойства этих материалов проверить невозможно, поэтому единственная возможность предотвратить наступление подобных ситуаций - использовать ЖК-модули от производителей с солидной репутацией.

Яркость флуоресцентной и электролюминесцентной подсветок со временем уменьшается. Приблизительный график изменения яркости в зависимости от времени показан на рис.6. Само по себе медленное уменьшение яркости не является выходом индикатора из строя, но потребительские свойства всего прибора несколько ухудшаются. Поэтому необходимо учитывать это свойство флуоресцентной и электролюминесцентной подсветок в спецификации всего прибора в целом.

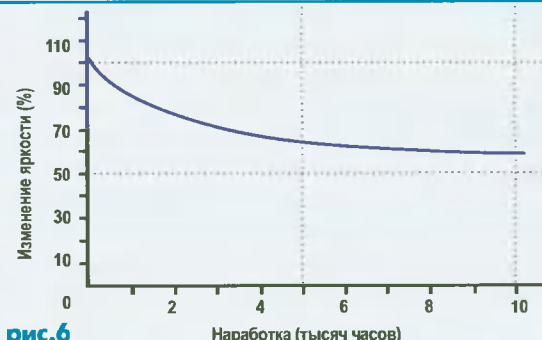
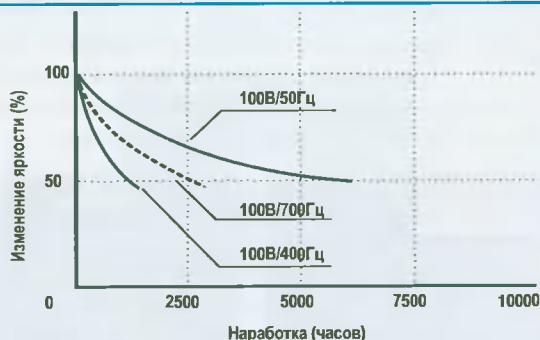


рис.6

# МЕГАПРОМ®

## Полный спектр средств индикации

- Светоизлучающие диоды общего назначения
- 7-ми сегментные (цифровые) индикаторы
- 16-ти сегментные (буквенно-цифровые) индикаторы
- Точечные матрицы
- Световые линейки
- Инфракрасные излучающие диоды
- Кластеры
- ЧИП-светодиоды
- 7-ми и 16-ти сегментные индикаторы для поверхностного монтажа
- Цокольные светодиоды



ООО "Мегапром", 03057, г. Киев, пр. Победы, 56, оф. 255  
т/ф. 455-55-40, 455-65-40, 454-26-26, 454-26-76

# Яркие решения

А. Балькшов, ООО "Симметрон-Украина"



Неотъемлемой частью большинства электронных устройств являются элементы индикации и отображения информации. Почетное место среди них по сей день по праву принадлежит светодиодам и модулям на их основе. В этой статье будет кратко рассмотрена лишь небольшая часть продукции компании Paralight - вот уже почти 20 лет занимающейся производством светодиодных приборов.

Компания Paralight (Тайвань) начала свою деятельность в 1987 году, и за это время успела достичь неплохих показателей на мировом рынке, занимаясь разработкой и производством светодиодных компонентов. Paralight не претендует на эксклюзивность и уникальность своей продукции, однако высокое качество ее изделий, подтвержденное сертификатами ISO 9001, QS 9000 и хорошими отзывами потребителей, позволяют ей уверенно держаться среди мировых конкурентов. Ниже кратко рассмотрены дискретные светодиоды видимого диапазона длин волн, выпускаемые компанией Paralight.



## Дискретные выводные светодиоды

Выводные светодиоды (рис. 1) представлены в классических и нестандартных корпусах круглой, конической, прямоугольной, и квадратной формы. Диаметры колб круглых светодиодов варьируются от 1,8 до 10 мм, угол обзора - от 15° до 170°. Светодиоды выпускаются всех цветов свечения, включая белый и ультрафиолетовый. Сила света отдельных типов светодиодов достигает 12000 мкд. Варианты исполнения приборов: с прозрачными бесцветными колбами, бесцветными колбами с диспергатором, окрашенными колбами с диспергатором и без него. Следует отметить, что среди выводных светодиодов есть варианты мигающих изделий, а также двухцветные светодиоды в круглых и прямоугольных корпусах, выполненные по схеме с общим катодом, и в биполярном варианте.



Рис. 1

Выводные светодиоды Paralight.



## SMD-светодиоды

Производимые компанией Paralight светодиоды для поверхностного монтажа (smd) имеют один или два кристалла на подложке, и оформлены в корпусах размерами от 1,6x0,8x0,4 мм (типоразмер 0603), до 3,3x2,9x1,1 мм (типоразмер 1311). Несмотря на свои маленькие размеры, такие светодиоды обладают довольно внушительной силой света, достигающей у некоторых видов до 1300 мкд. Светодиоды перекрывают практически весь видимый диапазон длин волн, и имеют при этом угол обзора от 24° до 130°, в зависимости от конструкции линзы. Рабочий диапазон температур таких светодиодов лежит в пределах от -40°C до +85°C. Нужно заметить, что практически все smd светодиоды Paralight имеют так называемую water-clear корпус-линзу, т.е. абсолютно прозрачную.



Рис. 2

Светодиоды серии L-C192XX с размером 1,6x0,8x0,4 мм (0603) и яркостью свечения 160 мкд



Рис. 3

Светодиоды серии L-180XX с размерами 2,25x2,25x2,75 мм и яркостью свечения 1300 мкд



## Сверхяркие светодиоды

Это особая группа светодиодов (рис. 4 и рис. 5), которая именуется у производителя как Enhanced Power LED, что переводится как светодиоды повышенной мощности. Такие светодиоды рассчитаны на долговременную работу при токе через кристалл до 150 мА, обеспечивая при этом яркость до 60000 мкд. Прямое падение напряжения на светодиоде составляет от 2 до 4 В, в зависимости от материала кристалла. Таким образом, рассеиваемая прибором мощность может достигать 0,6 Вт, однако специально спроектированный корпус с массивным металлическим основанием-рефлектором позволяет использовать эти светодиоды без применения специальных мер по отводу тепла. Особый интерес у разработчиков могут вызвать полноцветные светодиоды из этой серии с тремя кристаллами R, G, B на подложке (рис. 6). Это светодиоды серии EP20XX и EP30XX. Такие приборы имеют специальную линзу диаметром 10 или 11,2 мм, позволяющую увеличить угол обзора до 100°. Светодиоды выпускаются с двумя вариантами рабочего тока через кристалл (35 и 150 мА), что отражено в обозначении соответствующего изделия. В зависимости от типа прибора, электроды кристаллов внутри корпуса могут

быть соединены по одной из предлагаемых схем, либо же выведены каждый отдельно. Такие решения позволяют использовать светодиоды с различными типами драйверов управления. Еще одна очень важная особенность таких светодиодов - это широкий диапазон рабочих температур (-40...+100°C), позволяющий применять их в полноцветных наружных информационных системах. Конструкция всех описанных светодиодов рассчитана на поверхностный

монтаж, что позволяет сделать общую конструкцию изделия более компактной и жесткой.

В этой статье мы не пытались осветить в полной мере всю выпускаемую продукцию компании Paralight, а лишь показать разработчикам и потенциальным потребителям еще одну возможность использования высококачественной светодиодной продукции. Быть может, если эта тема станет интересной, мы продолжим в последующих номерах свой рассказ о других изделиях компании Paralight.

*За более детальной информацией Вы можете обращаться на сайт производителя, а также на сайт компании "Симметрон-Украина", являющейся официальным дистрибутором продукции Paralight.*

[www.symmetron.com.ua](http://www.symmetron.com.ua)  
[www.para.com.tw](http://www.para.com.tw)

**Киев, ул. М. Расковой, 13, оф. 903,  
 тел.: (044) 239-20-65, 494-25-25  
 факс: (044) 239-20-69  
 info@symmetron.com.ua**



**Рис. 4**

Светодиод серии EP2012-150XX с диаметром линзы 10 мм, углом обзора 10° и яркостью свечения 60000 мкд



**Рис. 5**

Светодиод серии EP2036-150XX с диаметром линзы 5 мм, углом обзора 30° и яркостью свечения 15000 мкд



**Рис. 6**

Светодиод серии EP20XX с диаметром линзы 11,2 мм, углом обзора 100° и тремя кристаллами на подложке

**Симметрон-Україна**

Київ  
 вул. М. Раскової, 13, оф. 903  
 тел.: (044) 239-2065, 494-2525  
 факс: (044) 239-2069  
 info@symmetron.com.ua  
 www.symmetron.com.ua

Харків  
 пл. Свободи, 7, готель "Харків",  
 корпус 2, поверх 6, к. 391  
 твл./факс: (057) 758-0690, 758-0391  
 kharkov@symmetron.com.ua

# Светодиодные лампы

Стремительное развитие LED-технологии привело к созданию светодиодных ламп, которые вытеснят обычные лампы накаливания уже к 2010 г., считают эксперты iSuppli.

Впервые со времен изобретения лампочки, которая появилась 132 года назад, человечество открыло более дешевый и энергосберегающий способ освещения.

**Фирма ООО "Парис" предлагает широкий ассортимент светодиодных ламп фирмы LIGITEK Electronics.**

По техническим характеристикам светодиодные лампы могут отличаться:

- цветом свечения: красный, желтый, зеленый, голубой, белый;
- количеством светодиодов: от 9 до 60 шт.;
- размерами: 40...60 мм диаметр, 30...70 мм высота (рис. 1);
- типом цоколя: E14, E26, E27, GU10;
- напряжением питания: DC 12...38 В, AC 220...270 В;
- током потребления: 18...40 мА;
- потребляемой мощностью: 0,8...2,5 Вт;
- яркостью излучения (сила света): 40...350 кд.

Основными достоинствами светодиодных ламп являются:

- низкое энергопотребление: в 100 раз меньше по сравнению с обычной лампой накаливания;
- длительный срок службы (до 100000 ч, т.е. 11 лет) при условии непрерывной работы, что в 100 раз дольше по сравнению с лампами накаливания и в 50 раз дольше галогенной лампы;
- прочная и надежная в эксплуатации, вибростойкая и ударопрочная конструкция (рис. 2);
- диапазон рабочих температур -30...+75°C;
- отсутствие инфракрасного и ультрафиолетового излучения, не содержит ртути;
- возможность цифрового управления для динамических эффектов.

### Области применения

Перечисленные достоинства, яркий насыщенный цвет светодиодных ламп позволяют широко использовать их:

- в устройствах внутреннего и наружного освещения, особенно

Н. Петренко, С. Куриленко, г. Киев, kurilenko@mail.paris.kiev

мест, требующих повышенной энергобезопасности (подвалы, гаражи, склады и т.д.);

- рекламные надписи, контурная подсветка зданий;
- архитектурное, декоративное, ландшафтное освещение;
- специальная подсветка поверхностей и контуров интерьера;
- системы сигнализации;
- переносные источники света с электропитанием от аккумуляторов.

В таблице представлены наиболее популярные на отечественном рынке светодиодные лампы.

### Защита светодиодных ламп от перенапряжения и бросков напряжения в сети переменного тока напряжением 220 В

В электрической сети переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц возможны кратковременные повышения напряжения, превышающие допустимые уровни, указанные в паспорте на светодиодные лампы. Плохое качество сети электропитания может привести к появлению неисправности светодиодных ламп. На схеме рис. 3 показана защита светодиодных ламп от перенапряжения в сети электропитания. Варистор защищает нагрузку от коротких импульсных помех по напряжению (более 220 В). Мощность варистора выбирается в зависимости от амплитуды и длительности импульсных помех в электросети. Предохранитель предназначен для защиты варистора от пробоя при больших длительностях импульсных помех. Удобно воспользоваться покупными фильтрами-удлинителями (переносками), в которых установлены сетевые фильтры, имеющие в схеме варистор и предохранитель.



рис. 1



Тип QMIA5

рис. 2

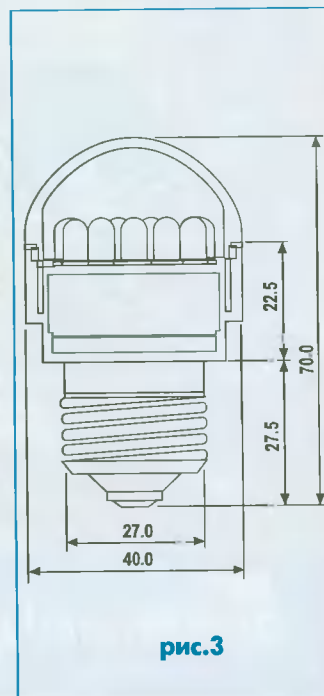


рис. 3

Код изделия	Напря- жение, В	Мощ- ность, Вт	Цвет	Длино- волны	Доминирующая длина волны	Количество светодиодов	Сила света, кд	Угол обзора 2θ <sup>0,5</sup> , град
QMIA5-25220RE27	220	1,5	Красный	620	635	25	62,5	40
QMIA5-25220YE27		1,5	Желтый	586	594	25	87,5	40
QMIA5-25220BE27		1,5	Голубой	465	475	25	75	40
QMIA5-25220WE27		1,5	Белый	-	-	25	6500	40
P19S-E2701B		1,5	Голубой	468	470	19	40	45
P19S-701GM		1,5	Зеленый	518	525	19	50	45
P19S-701RH		1,0	Красный	630	630	19	80	45
P19S-701W		1,5	Белый	-	X=0,28-0,32 Y=0,27-0,33	19	40	45
P19S-701YH		1,0	Желтый	590	590	19	70	45
P18R-E2701W		1,5	Белый	-	X=0,28-0,32 Y=0,27-0,33	18	40	40
P18R-E2701R	112	0,9	Красный	660	660	18	40	40
P18R-E2701YH		0,9	Желтый	587	587	18	50	40
P18R-E2701GM		0,9	Зеленый	518	525	18	50	40
P18R-E2701B		0,9	Голубой	468	470	18	40	40

ООО "Парис"  
nik@mail.paris.kiev.ua  
kurilenko@mail.paris.kiev.ua



Тел./факс: (044) 285-17-33  
Тел.: (044) 527-99-41, 527-99-54,  
259-58-28, 286-25-24  
Наш сайт: www.paris.kiev.ua

Украина, 01013, Киев, ул. Промышленная, 3

# Микросхемы индикации

Е.Л. Яковлев, г. Ужгород

Длительное время в странах соцлагеря широко использовалась микросхема управления светодиодами А277D производства ГДР [1]. Она была прямым аналогом UAA180 и содержала внутренний стабилизатор, 12 компараторов и ключевых схем. На один из входов компараторов подавалось входное напряжение, а другие входы компараторов были подключены к делителям образцового напряжения. Величина образцового напряжения задавалась внешним смещением на выводах 3 и 16 микросхемы. Напряжение на выводе 16 определяла уровень входного сигнала, при котором загорался первый светодиод, а напряжение на выводе 3 - уровень зажигания последнего светодиода. Яркость свечения светодиодов зависела от потенциала на выводе 2. Режим светящейся линии можно было заменить режимом светящейся точки с помощью изменения схемы включения светодиодов. Естественно, об оперативности переключения можно было только мечтать.

Микросхема К1003ПП1 была прямым эквивалентом вышеуказанных микросхем, но встречалась только в справочной литературе, на практике она не имела широкого распространения [2-4].

В настоящее время популярны микросхемы LM3914, LM3915 и LM3916 фирмы National Semiconductor. К слову сказать, их открывают для себя только страны бывшего соцлагеря, для остального мира они давно известны [5, 6]. Принципиальных отличий от А277D у LM391х несколько. Во-первых, значительно упрощена процедура переключения режимов индикации - достаточно соединить (или не соединять) вывод 9 микросхемы с потенциалом источника питания. Перекоммутация режимов питания светодиодов происходит автоматически. Во-вторых, если А277D обеспечивала переключение светодиодов только при линейных изменениях величины входного сигнала, то лишь

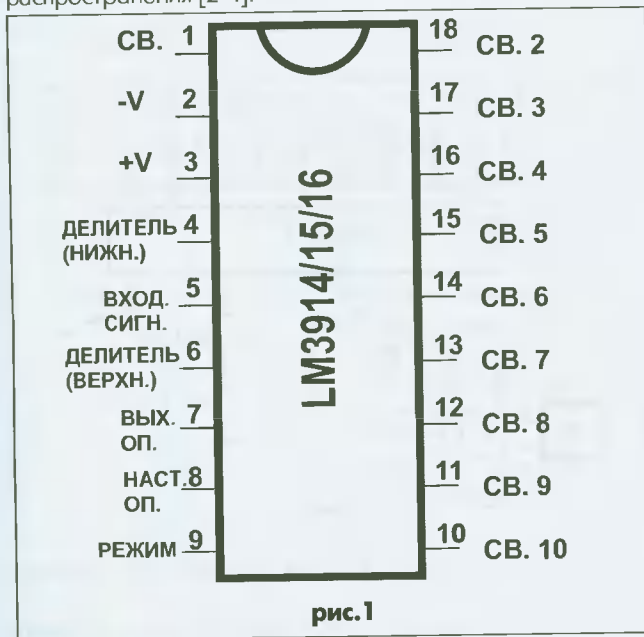


рис.1

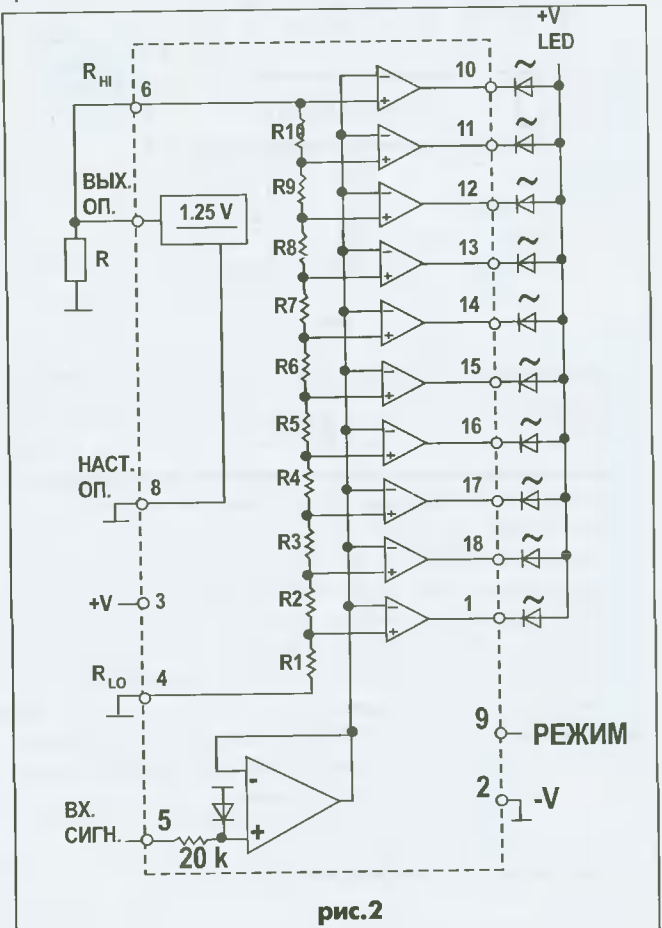


рис.2

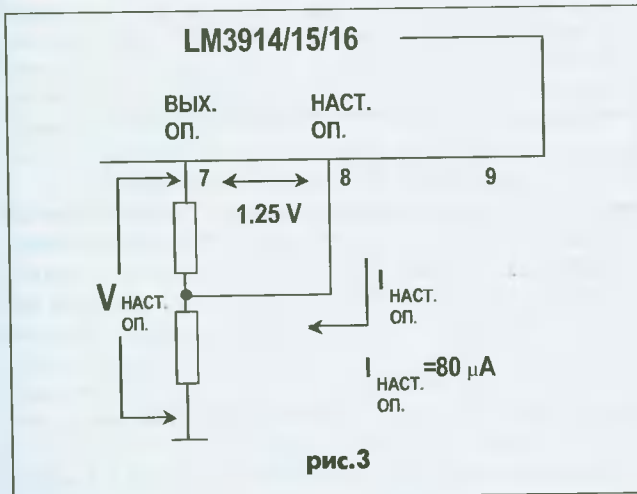


рис.3

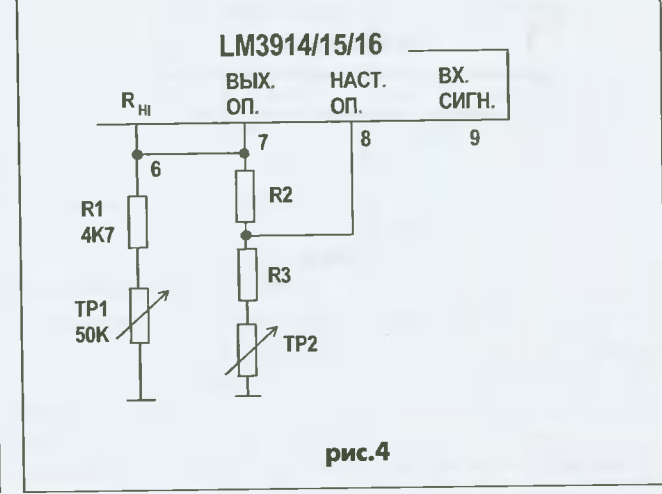


рис.4

LM3914 работает по этому алгоритму. Микросхема LM3915 разработана для индикации входного сигнала в логарифмическом масштабе. Один корпус LM3915 способен работать в диапазоне входных сигналов 30db. При каскадном соединении микросхем можно увеличить диапазон входных сигналов.

Микросхема LM3916 часто используется для индикации сигналов в диапазоне от -20 до +3 дБ. При каскадном соединении микросхем также можно увеличить размах диапазона.

Цоколевка микросхем этой серии показана на **рис.1**. Характерно, что эти микросхемы сохраняют

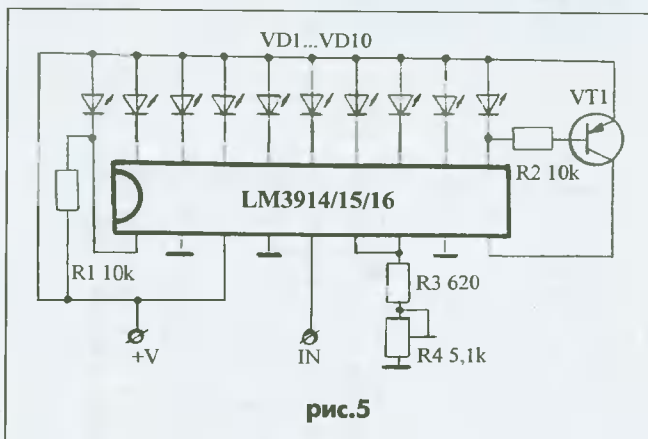


рис.5

работоспособность при напряжении питания всего 3 В. Как недостаток можно отметить значительное рассеивание тепла корпусами этих микросхем в режиме светящейся линии, особенно с ростом питающего напряжения. А оно может достигать 25 В. Рассеивание тепла корпусами микросхем и их нагрев можно уменьшить несколькими способами.

Во-первых, напряжение питания светодиодов может быть установлено менее питающего микросхемы напряжения. Во-вторых, в режиме светящейся линии последовательно со светодиодами достаточно включить резистор. Его максимальное значение должно быть такой величины, чтобы при свечении всех светодиодов напряжение их питания снижалось не более чем на 3 В. При напряжении питания от 20 до 25 В необходимо светодиоды включать последовательно, тогда ток светодиодов будет ограничен.

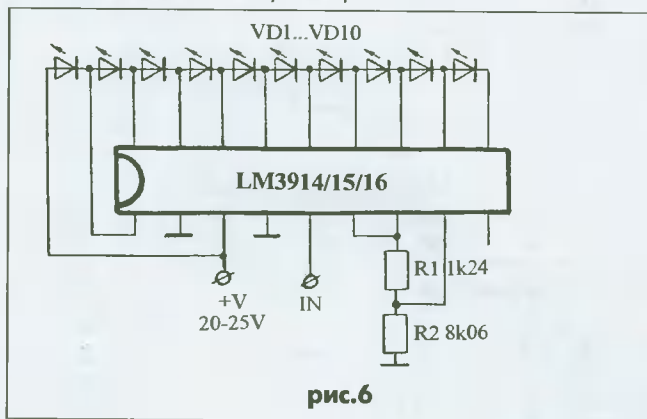


рис.6

Структурная схема микросхем серии LM391х показана на **рис.2**. Отличие микросхем состоит в сопротивлениях резисторов R1-R10. Эти резисторы соединены с входами компараторов микросхемы. На другой вход этих компараторов подается входной сигнал. Выводы цепочки резисторов соединены с 6 и 4 ножками микросхем. Изменяя потенциал на

них, можно менять диапазон индикации. Напряжение не должно быть отрицательным, но одновременно оно должно быть менее напряжения питания микросхемы хотя бы на 1,5 В выходного тока. Следует отметить, что переход свечения светодиодов не происходит скачкообразно. Всегда имеется некоторое перекрытие порогов - несколько милливольт.

Яркость свечения светодиодов легко регулируется всего одним резистором, включенным между выводами микросхемы 7 и 2. Величина резистора R (рис.1) должна быть равна:  $R = 12,5 / I_{LED}$ , где R измеряется в кОм, а I LED в мА. При этом ток светодиодов выставляют 1...30 мА. Большой ток выставлять нежелательно для исключения перегрева микросхем.

Микросхемы LM3914/15/16 выполнены в стандартном корпусе DIP18 и не требуют внешнего теплоотвода. Характерно, что для исключения самовозбуждения микросхемы необходимо блокировать источник питания светодиодов конденсатором емкостью не менее 10 мкФ, если длина проводников до светодиодов более 15 см.

Чувствительность микросхемы зависит от потенциалов на выводах 7 и 8 относительно вывода 2 (корпуса). Если соединить вывод 8 с выводом 2 микросхемы, а вывод 6 с выводом 7, то максимальное входное напряжение, необходимое для свечения последнего светодиода (подключенного к выводу 10 микросхемы), будет равно 1,25 В. Шаг включения светодиодов равен 0,125 В. Это касается микросхемы LM3914.

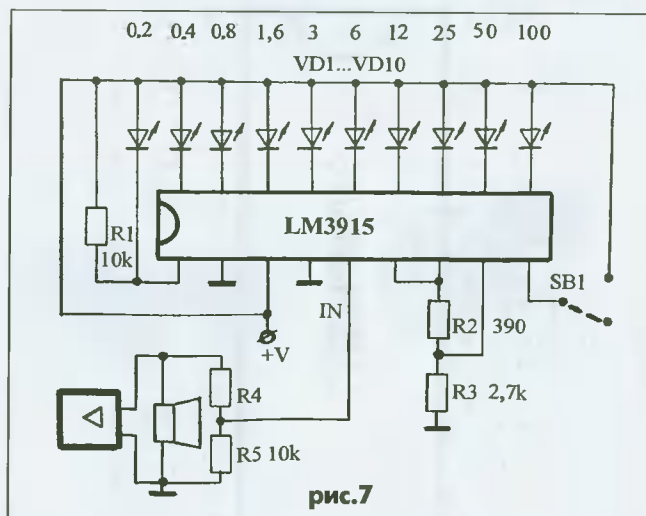


рис.7

Для других микросхем этой серии шаг будет, естественно, другим.

Напряжение на выводе 8 можно увеличивать относительно вывода 2 вплоть до 12 В. При этом напряжение на входе относительно корпуса может достигать 35 В. Диод на входе 5 обеспечивает защиту входа от отрицательных напряжений.

Индикацию можно погасить подачей постоянного напряжения на вывод 7 через резистор, например, сопротивлением 1 кОм. Эту особенность работы микросхемы можно использовать для режима мигания светодиодов.

Допускается каскадирование микросхем. При этом в режиме светящейся точки для микросхем LM3914 разница между шагами может составить всего 50 мВ. Не следует забывать, что в этом режиме через вывод 1 микросхемы протекает ток около 0,1 мА, даже если в это время светит любой другой светодиод. При этом возможно слабое свечение первого светодиода, если он обладает высокой чувствительностью. Если это нежелательно, то достаточно зашунтировать этот светодиод резистором сопротивлением около 10 кОм.

Практически выставить напряжение на выводах 7, 8 можно

используя делитель напряжения (рис.3). На рис.4 показан способ регулировки яркости свечения светодиодов и напряжения на выводах 7, 8.

В случае выбора режима точечной индикации, как было отмечено ранее, вывод 9 микросхемы остается свободным. Для режима линейной индикации вывод 9 соединяют с выводом 3 микросхемы.

При каскадном соединении микросхем для режима точечной индикации необходимо вывод 9 первой микросхемы соединить

с выводом 1 последней микросхемы. У последней в цепочке микросхемы вывод 9 остается свободным. Первоначально выставляют  $U_{ref}$  (рис.4) потенциометром TP2, затем регулируют яркость свечения светодиодов потенциометром TP1. Микросхема LM3915 уже нашла применение в индикаторе выходной мощности усилителя низкой частоты [7].

На рис.5 дополнительный транзистор VT1 переключает режимы (бегущая точка/линия) при достижении максимального уровня. Это позволяет акцентировать внимание оператора на этой, возможно аварийной, ситуации.

На рис.6 показан способ снижения потребляемого всеми светодиодами тока до 15 мА. При этом яркость свечения любого светодиода не зависит от длины столбика работающих светодиодов. Это обеспечивают стабилизаторы тока, подключенные внутри микросхемы к каждому коммутирующему светодиода каскаду. Напряжение питания микросхемы со светодиодами приходится повышать до 20...25 В.

На рис.7 показан способ достижения режима тревожной сигнализации в случае большого входного сигнала. Следует отметить, что приведенная схема отличается от рекомендованной разработчиком микросхем LM391x, но позволяет достичь более равномерного свечения светодиодов. При этом не следует стремиться увеличивать ток светодиодов, поскольку возможен срыв режима индикации вообще.

На рис.8 показана схема индикатора выходной мощности

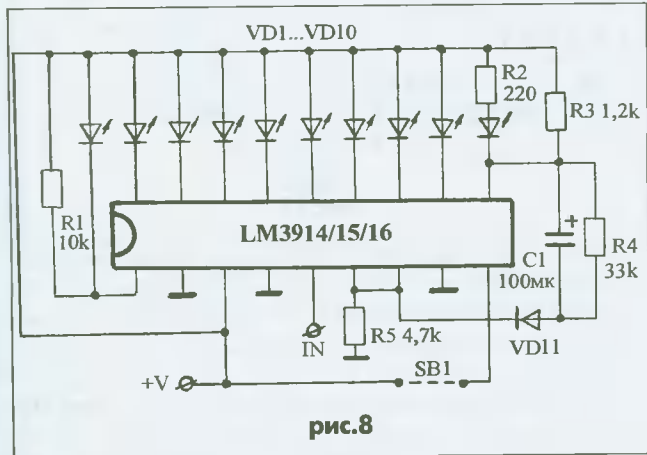


рис.8

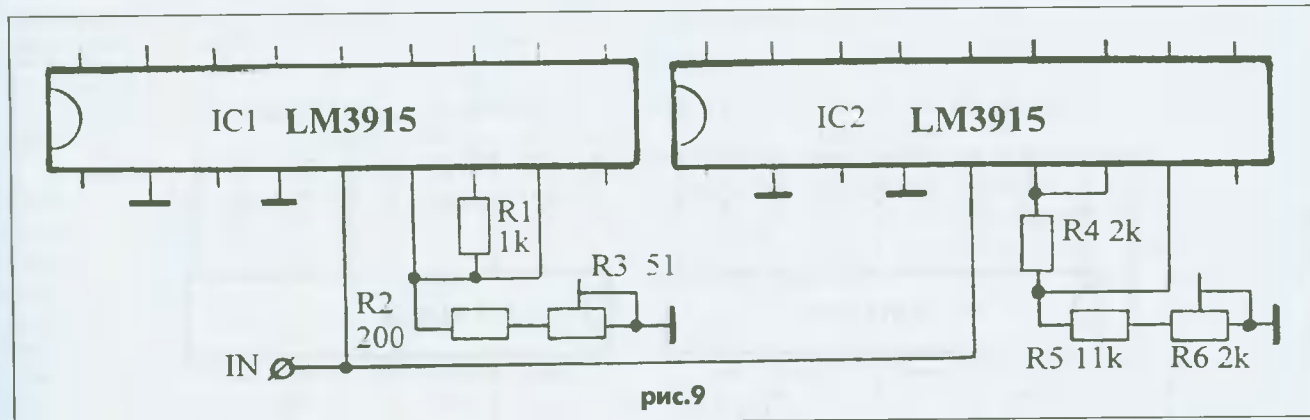


рис.9

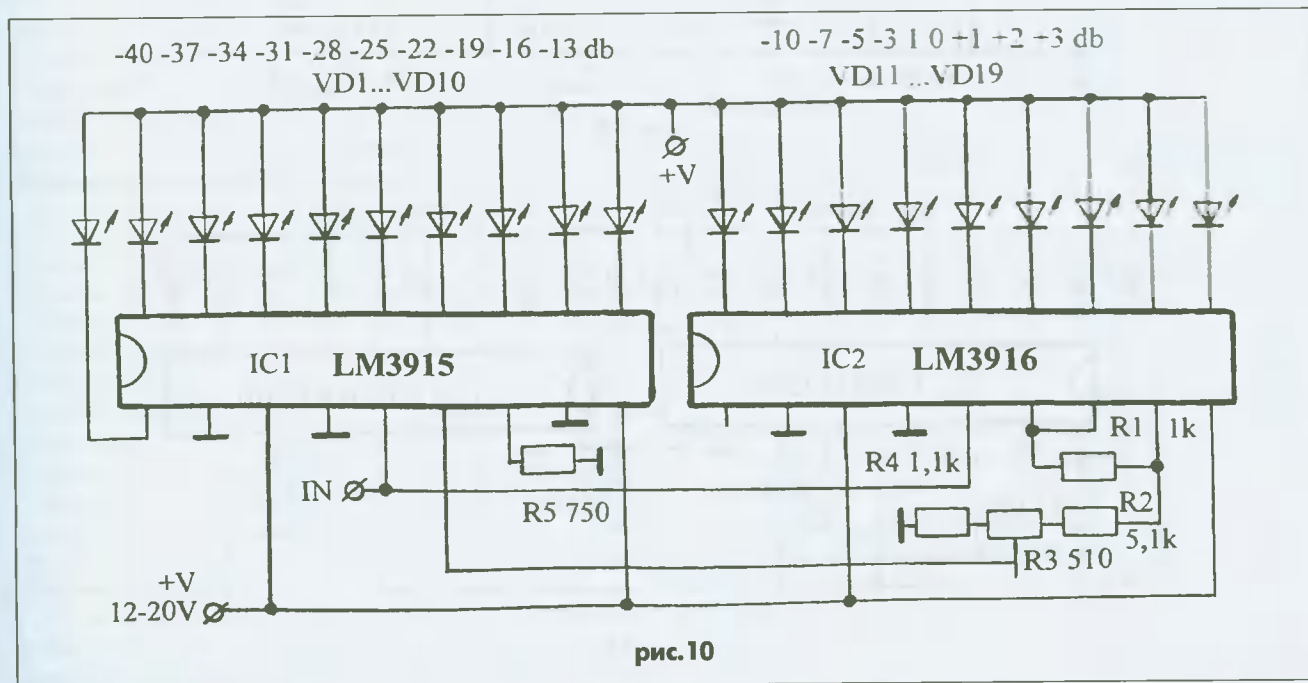


рис.10

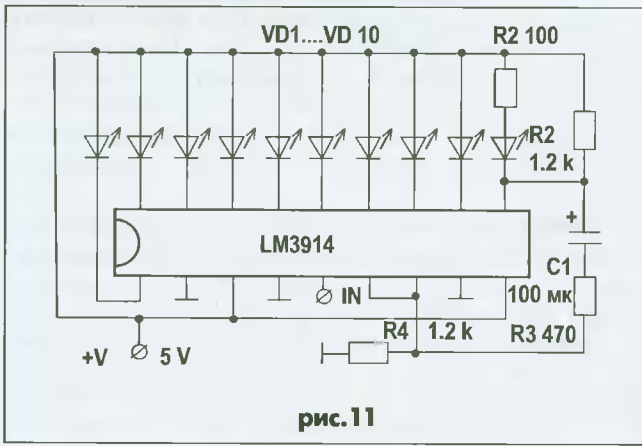


рис. 11

усилителя низкой частоты на микросхеме LM3915. В схеме отсутствует детектор НЧ-сигнала на дискретных элементах. Его функцию выполняет часть микросхемы индикации (рис. 2). Схема (рис. 8) реагирует на мгновенные значения положительных полуволн входного сигнала. Верхнее по схеме плечо (R4) делителя напряжения R4R5 выбирают в зависимости от величины выходной мощности УНЧ. Так, при Rн 4, 8 или 16 Ом величина резистора R4 должна быть соответственно 10, 18 или 30 кОм [6]. При Rн 2 Ом выбирают R4 сопротивлением 5,6 кОм [7]. Аналогичная схема была опубликована в [8].

На рис. 9 показан способ расширения диапазона индикации сигналов. Схема выполнена на двух микросхемах

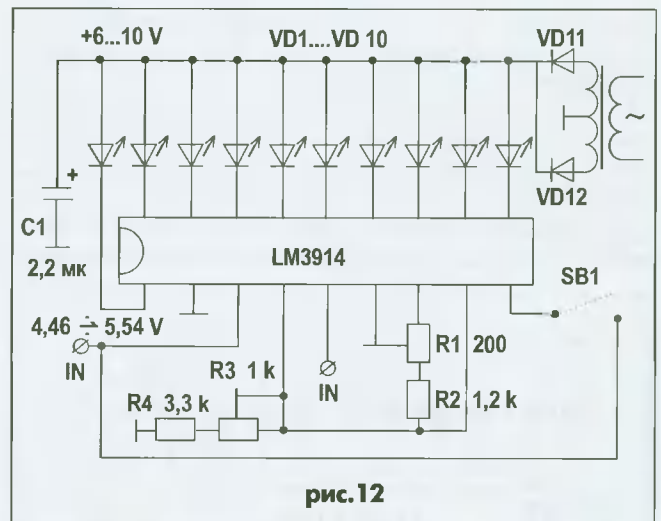


рис. 12

LM3915. Светодиоды условно не показаны. Микросхема IC1 работает с сигналами малой величины. Ее чувствительность регулируется сопротивлением R3. Микросхема IC2 работает с сигналами большой величины. Порог регулируют подстроечным резистором R6.

Аналогично соединены две микросхемы LM3915 (рис. 10). Согласование перехода от уровня -13 дБ до -10 дБ произведено подстроечным резистором R3. Общий диапазон входных сигналов двух микросхем от -40 до +3 дБ достигают при напряжении питания микросхем от 12 до 20 В. Напряжение

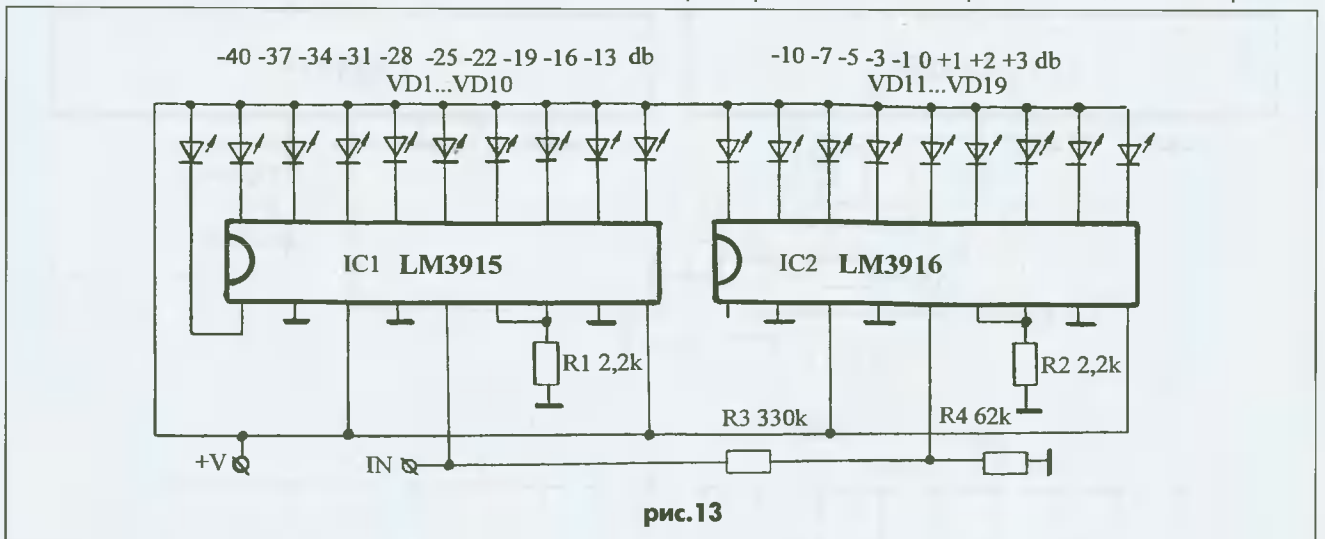


рис. 13

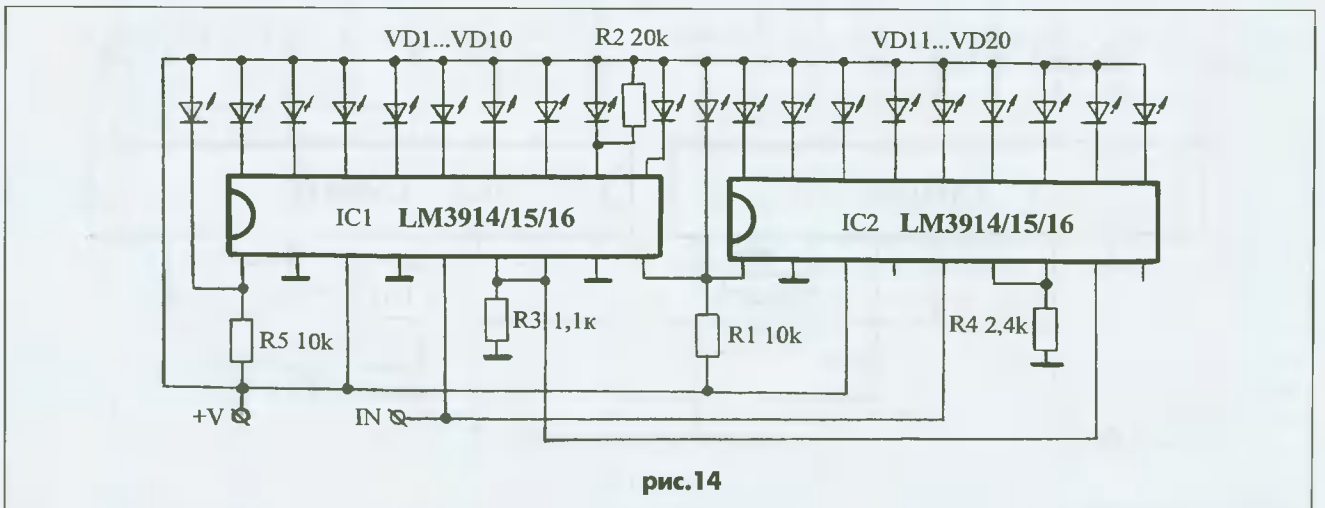


рис. 14

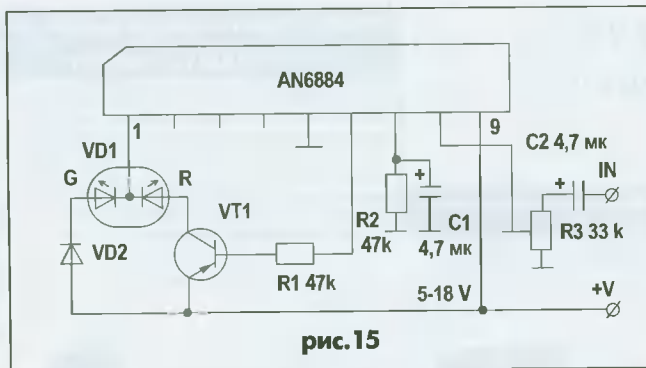


рис. 15

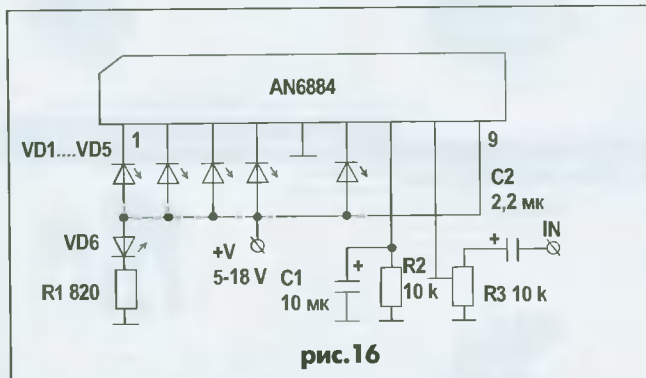


рис. 16

питания светодиодов индикации может быть, естественно, другим.

На рис. 11 показано устройство тревожной сигнализации при достижении входным сигналом определенного уровня. Напряжение питания микросхемы LM3914 выбрано всего 5 В.

На рис. 12 показана схема вольтметра с растянутой шкалой для индикации напряжения питания микросхем 5-вольтовой серии. Она обеспечивает индикацию питания в диапазоне 4,46...5,54 В. При этом шаг переключения светодиодов составляет всего 0,12 В. Светодиоды индикации питаются пульсирующим напряжением выпрямителя VD1VD2. Емкость конденсатора фильтра C1 всего около 2 мкФ, но мигания светодиодов на глаз практически не заметно.

При настройке схемы добиваются напряжения 1,2 В между 4 и 6 выводами микросхемы, а потенциометром R3 - порог включения светодиода VD5 при входном сигнале (на выводе 5) около 4,94 В.

На рис. 13 показано соединение микросхем LM3915 и LM3916 для работы в качестве VU-метра с большим динамическим диапазоном. На рис. 14 показано каскадное соединение микросхем LM391x в режиме точечной индикации.

Кроме светодиодов на выходы микросхем серии LM391x можно подключать и другие виды индикаторов, например вакуумно-люминесцентные индикаторы, жидкокристаллические и даже маломощные лампы накаливания. Ввиду ограниченной области их применения на практике в настоящей статье они не рассматриваются.

Интерес представляет микросхема AN6884 фирмы MATSUSHITA, как еще один тип распространенных за рубежом микросхем индикации [8, 9].

Специалистов она заинтересует в первую очередь низкой стоимостью и доступностью. В настоящее время ее цена около 1,5 грн. Столь низкая цена определяется, вероятно, тем, что этот тип микросхем мало известен. Практически на всех крупных радиорынках она имеется, но ее не спрашивают.

К сожалению, найти подробное описание микросхемы в отечественной или зарубежной литературе не удалось. Однако известно, что микросхема рассчитана на управление

пятью светодиодами, напряжение ее питания от 5 до 18 В.

На входе микросхем имеется выпрямитель сигнала. Это позволяет, в первую очередь, упростить схему индикации уровня входного сигнала. Большое входное сопротивление микросхемы обеспечивает незначительное потребление тока от контролируемой цепи, а номинал сопротивления R3 может достигать 330 кОм (рис. 15 и рис. 16).

Входной разделительный конденсатор исключает влияние потенциала точки подключения микросхемы индикатора на показания последнего.

Постоянная времени цепи R2C1 определяет время нарастания и спада сигнала индикации. На схеме рис. 15 указаны номиналы элементов, рекомендованные производителем этих микросхем. Естественно величины могут быть изменены.

Ток светодиодов индикации микросхемы стабилизируется внутренним источником тока. Оперативных регулировок тока нет. В случае необходимости возможно лишь подобрать тип светодиодов индикации по яркости их свечения.

Еще один пример использования этой микросхемы показан на рис. 16. Подчас для многих устройств достаточно и двухуровневой (двухступенчатой) индикации их состояний. При этом одним индицируемым состоянием является наличие сигнала, а другим - превышение его уровнем некоторого значения. Для этого случая целесообразно использовать двухцветный светодиод, например зеленого и красного цвета свечения.

Как видно из рис. 16, выход микросхемы 1 используется для питания обоих светодиодов сборки и соединен с их общим катодом. Зеленый светодиод будет светить, начиная от момента появления сигнала на выходе 1 микросхемы до появления сигнала на выходе 6 микросхемы.

С появлением сигнала на выходе 6 загорается красный светодиод сборки VD1 через транзистор VT1. Для обеспечения погасания зеленого светодиода в цепь его питания включен диод G. Падение напряжения на красном светодиоде R будет недостаточным для свечения зеленого светодиода VD2, и он погаснет.

Это определяет цвет свечения светодиодной сборки VD1. Номиналы элементов R2C1 и R3C2 увеличены по сравнению с рекомендованными разработчиком микросхем AN6884. Это сделано для возможности увеличения отклика микросхемы на скачки (изменения) входного сигнала.

### Литература

1. Яковлев Е.Л. Зарубежные микросхемы широкого применения//Радиоаматор. - 1995. - №6. - С.30.
2. Бирюков С. Два вольтметра на K1003ПП1//Радио. - 2001. - №8. - С.32-33.
3. Шустов М. Применение поликампараторных микросхем в технике радиосвязи//Радиолучитель. - 1997. - №6. - С.13-15.
4. Пахомов А.А. Светодиодная шкала на K1003ПП1//Радио. - 2001. - №3. - С.43.
5. Pavel Meca. Integravane abvody LM3914/15/16//Amaterske radio. - 1996. - №A3. - С.17-20.
6. Радио Хобби. - 2001. - №3. - С.33-34.
7. Тимошенко А.В. Индикатор выходной мощности//Радиоаматор. - 2005. - №9. - С.9.
8. Pavel Meca. Integravane abvody L M3914/15/16//Amaterske Radio. - 1996. - №A/3. - С.17-20.
9. Pavel Meca. Indikator vybuzeni s abvodem AN6884//Amaterske Radio. - 1997. - №A/1. - С.32.

# Электронные наборы и приборы почтой

Заказывайте по адресу: "Мастер КИТ", а/я 50, Киев-110, 03110  
по телефону (044) 573-25-82  
по эл. почте val@sea.com.ua

Подробная информация - на стр. 63.

## Измеритель LC - DVM6243

Характеристики прибора:  
- дисплей ЖК, 3 1/2 разряда;  
- измерение емкости 6 диапазонов от 1 пФ до 200 мкФ;  
- погрешность измерения ±4,0%;  
- измерение индуктивности 4 диапазона от 1 мкГн до 2 Гн;  
- погрешность измерения ±2,0%;  
- масса около 300 г;  
- габариты 189 x 91 x 31,5 мм;  
- состав поставки: прибор, инструкция, пробники, щупы, батареи.



Цена по системе "Наборы почтой" - 498 грн.

## Новая серия экономичных ручных осциллографов семейства HPS: HPS10 и HPS40

Начало производства и поставка новых осциллографов семейства HPS - HPS10 и HPS40. Эти осциллографы являются логическим продолжением ряда портативных, ручных осциллографов, предназначенных для профессионального и любительского использования в самых различных сферах. Универсальное питание от сети переменного тока или батарей делает его незаменимым в нестационарных условиях использования. В отличие от предыдущих моделей, осциллограф имеет оптически развязанный стиль RS-232 и позволяет исследовать сигналы и сохранять информацию на компьютере (специальное ПО).  
Параметры сигнала 2 МГц, 200 В/12 МГц, 200 В;  
Дисплей 64 x 128/112 x 192;  
Развертка 0,2 мкс... 1 час/дел.;  
50 нс... 1 час/дел.;  
Питание 9...12 В;  
Батареи типа AA 5 шт.  
Цена по системе "Наборы почтой" HPS10 - 1896 грн. HPS40 - 2760 грн.



## MK331 - Модуль радиуправляемого реле 433 МГц (220 В / 2,5 А)

Одноканальный коммутатор с гальванической развязкой коммутируемых выходов, работающий от сети переменного тока 220 В, коммутирует с пульта ДУ по радиоканалу на расстоянии до 20 м.

### Брепек

Питание: 12 В (23А12V);  
Ток потребления: 4 мА;  
Частота: 433,92 МГц.

### Коммутатор

Напряжение питания: 220 В или 12...14 В при наличии перемычки Х1;  
Ток коммутации: 5 А 28 VDC; 5 А 125 VAC; 2,5 А 220VAC.  
Цена по системе "Наборы почтой" - 210 грн.



## Цифровой измеритель емкости DVM6013

Функциональные возможности:  
- цифровой измеритель емкости с ЖК дисплеем разрядности 3 1/2;  
- возможность установки "0";  
- диапазоны измерений емкости: 200 пФ / 2 нФ / 20 нФ / 200 нФ / 2 мкФ / 20 мкФ / 200 мкФ / 2 000 мкФ / 20 000 мкФ;  
- максимальная отображаемая величина - 1999;  
- питание от батареи 9 В;  
- комплект поставки: инструкция, пробники, кожу, батареи.



Цена по системе "Наборы почтой" - 564 грн.

## MK075 - Универсальный ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов

Излучает ультразвуковые сигналы с изменяющейся частотой, чрезвычайно неприятные для грызунов и насекомых - паразитов. На корпусе\*\* устройство находится регулятор, позволяющий настроить прибор на конкретный вид отпугиваемых вредителей. Регулировка производится небольшой отверткой.  
Имеет встроенный динамик, для увеличения площади монтажа подсоединить до 4-х внешних динамиков (рекомендуемые - АК059, АК157).

Питание: 10 - 13,8 В.  
Ток потребления: 60 мА.  
Диапазон излучаемых частот: 8 - 40 (±15%) кГц.  
Площадь действия: >10 м².  
Акустическое давление: 100 дБ под углом 140°.  
Размеры модуля: 72x50x28 мм.

Цена по системе "Наборы почтой" - 115 грн.

\*\* Есть проушины для крепления на стену, плинтус и т.д. Монтаж производится в сухом, защищенном от попадания прямых солнечных лучей, месте.



## NM8051 - Универсальная цифровая шкала - частотомер

Устройство многофункционально и позволяет измерять частоту до 1,5 МГц (в базовой комплектации), до 1,3 ГГц (с активным щупом NM8051/1). На базе устройства можно сделать цифровую шкалу для радиостанции или радиоприемника, поскольку прибор позволяет вводить поправочный коэффициент для суммирования/вычитания с текущими показателями (например, чтобы учесть промежуточную частоту и т.п.).

### Технические характеристики:

Напряжение питания, Uп: 9 - 25 В;  
Ток потребления: 100 мА;  
Время счета при точности 10 Гц: 0,1 с;  
Время счета при точности 1 Гц: 1 с;  
Максимальная измеряемая частота (без выносного делителя): 1,5 МГц;  
Входная чувствительность: 0,2 В;  
Максимальное число цифр: 8;  
Размеры печатной платы: 84x42 мм.

Цена по системе "Наборы почтой" - 145 грн.



## Новое комплексное устройство фирмы VELLEMAN

Совмещает в себе функции паяльной станции, лабораторного источника питания и мультиметра - LAB1.

### Режим мультиметра:

- ЖК дисплей с разрядностью 3 1/2;  
- измерение постоянного напряжения 200 мВ...600 В, пять диапазонов;  
- измерение переменного напряжения в двух диапазонах 200 В и 600 В;  
- измерение постоянного тока 200 мкА...10 А в пяти диапазонах;  
- измерение сопротивления в диапазоне 200 Ом...2 МОм;  
- тестирование диодов и транзисторов, тестирование обрыва в цепи.

### Режим источника питания:

- устанавливаемое значение выходного напряжения: 3; 4,5; 6; 7,5; 9; 12 В;  
- выходной ток: 1,5 А (2 А - пиковое значение);

### Режим паяльной станции:

- низковольтный паяльник - 24 В;  
- керамический нагреватель мощностью 48 Вт, с датчиком температуры;  
- регулируемый температурный диапазон: 150...450°C;  
- сменные насадки.

Цена по системе "Наборы почтой" - 1190 грн.



## Инфракрасный термометр DVM8869

### Технические характеристики:

- возможность измерения одной рукой;  
- использование лазерной технологии;  
- диапазон измерений: -20° С...+420° С;  
- разрешающая способность: 1° С/1° F;  
- измеряемый спектр: 6...14 мкм;  
- время измерения: 500 мс;  
- погрешность в диапазоне: ±2...3° С;  
- температура окружающей среды: 0...+50° С;  
- потребляемый ток: 40 мА (макс.);  
- источник питания - батареи 9 В (не входят);  
- габариты: 44 x 40 x 170 мм;  
- масса - около 140 г.

Цена по системе "Наборы почтой" - 1440 грн.



## NM2045 - Усилитель низкой частоты 140 Вт или 2x80 Вт (D-класс, TDA8929+TDA8927)

Набор позволяет собрать надежный мощный усилитель НЧ работающий в классе D (с ШИМ модуляцией несущей воспроизводимой фонограммы). Усилитель может работать как в стереофоническом режиме, обеспечивая выходную мощность 80 Вт в каждом из двух каналов, так и в мостовом - при этом на нагрузку максимальная мощность составит 140 Вт. Усилитель хорошо зарекомендовал себя как УНЧ для сабвуфера.

Напряжение питания (двухполярное): ±15...30 В;  
Пиковое значение выходного тока: 8 А;  
Ток в режиме покоя: 50 мА;  
Ток в режиме ST-BY: 0,5 мА;  
Максимальная электрическая выходная мощность (стерео) при K<sub>T</sub>=0,5%-10%, U<sub>p</sub>=±27 В, R<sub>н</sub>=4 Ом: 65 Вт...80 Вт;  
Максимальная электрическая выходная мощность (мост) при K<sub>T</sub>=0,5%-10%, U<sub>p</sub>=±5 В, R<sub>н</sub>=8 Ом: 120 Вт...140 Вт;  
Коэффициент усиления (стерео), K<sub>ПД</sub> 94 %;  
КПД 94 %;  
Диапазон воспроизводимых частот: 20...20000 Гц;  
Размеры печатной платы 62x73 мм.

Цена по системе "Наборы почтой" - 115 грн.



## Цифровой мегомметр DVM521T

### Основные возможности:

- прибор для профессиональных измерений с большим ЖК индикатором;  
- наличие функции сохранения данных - "data hold";  
- управление двумя вращающимися переключателями для выбора режима и диапазона;  
- кнопка тестирования с функцией закрытия;  
- встроенная система защиты и индикации низкого напряжения батарей.

### Технические характеристики:

- измерение изоляции: тестовое напряжение 250В, 500В, 1000 В;  
- измерение переменного напряжения:  
- базовая погрешность измерения: ±1,2%;  
- входное сопротивление: 10 МОм;  
- максимальное входное напряжение: 700 В (среднеквадратичное значение);  
- измерение напряжения постоянного тока:  
- базовая погрешность измерения: ±0,6%;  
- входное сопротивление: 10 МОм;  
- максимальное входное напряжение: 1000 В;  
- измерение сопротивления:  
- базовая погрешность измерения: ±1,0%;  
- защита от перегрузки: 250 В;  
- время тестирования (измерения): 0,4 с;  
- габариты: 192 x 122 x 55 мм;  
- масса: около 545 г (включая батареи питания);  
- питание прибора: 6 батарей типа AA, (батарей поставляются вместе с прибором).

Цена по системе "Наборы почтой" - 1160 грн.



## NM8042 - Импульсный микропроцессорный металлоискатель

Металлоискатель предназначен для поиска металлических предметов в грунте, стенах и т.д. Благодаря применению микроконтроллера, многие функции по обнаружению, управлению и индикации реализованы программно. Поэтому функционально сложное устройство имеет простую конструкцию и доступна для сборки даже начинающими.

Питание: 7...14 В.  
Ток потребления, не более: 90 мА.  
Глубина обнаружения, не менее:  
монета диаметр 25 мм 20 см;  
пистолет: 40 см;  
каско: 60 см  
Размер печатной платы: 82x52 мм.  
Цена по системе "Наборы почтой" - 225 грн.



## NM2011 - Усилитель НЧ 80 Вт (TIP102, TIP106, Hi-Fi)

Комплект деталей для сборки модуля высококачественного усилителя низкой частоты для домашнего музыкального комплекса.

### Характеристики:

Питание 6...35 В;  
Выходная мощность 1...85 Вт;  
Полоса частот: 20...100 000 Гц;  
Сопротивление нагрузки >2 Ом;  
Коэффициент усиления 20;  
Выходное сопротивление: <0,1 Ом;  
Коэффициент гармоник <0,1 %;  
Размеры печатной платы: 45x100 мм.

Цена по системе "Наборы почтой" - 95 грн.



## Набор VTSET23



размер: 340 x 220 x 55 мм  
вес: 1,8 кг  
цена: 168 грн.  
Состав набора VTSET23 (18 предметов)

паяльник 220В/30W  
пневмоотсос припой в даязоре 1,0мм 17г  
нож монтажный  
длинногубцы 160мм  
плоскогубцы 160мм  
разводной ключ 160мм, 0-22мм  
бокорезы 160мм  
инструмент для снятия изоляции  
PLCC экстрактор  
отвертка с индикатором фазы 5 x 60мм  
отвертка крест 6 x 125мм  
отвертка крест 5 x 75мм  
отвертка крест 2,4 x 75мм  
отвертка плоская 6 x 125мм  
отвертка плоская 5 x 75мм  
отвертка плоская 2,4 x 75мм

## Набор VTSET25



размер: 275 x 160 x 45 мм  
вес: 0,85 кг  
цена: 120 грн.

## Состав набора VTSET25 (11 предметов)

паяльник 220В/30W  
пневмоотсос припой  
нож монтажный  
миниаторные бокарезы 115мм  
миниаторные длинногубцы 125мм  
отвертка крест 6 x 125мм  
отвертка крест 5 x 75мм  
отвертка крест 2,4 x 75мм  
отвертка плоская 6 x 125мм  
отвертка плоская 5 x 75мм  
отвертка плоская 2,4 x 75мм





# Светодиоды фирмы ACOL: новое качество на базе стандартных кристаллов

По материалам сайта [www.acol.biz](http://www.acol.biz)

Долгое время основной сферой применения светодиодов оставалось отображение информации. Появление в последнее десятилетие сверхъярких светодиодов создало предпосылки для значительного расширения сферы применения светодиодных технологий: это и всевозможная сигнализация (светофоры, дорожные знаки, сигнальные огни автомобилей и т.п.), реклама, подсветка интерьеров, архитектурная подсветка и даже общее освещение. Полную реализацию этих предпосылок обеспечило появление так называемых мощных светодиодов, к которым обычно относят приборы с мощностью свыше 1 Вт. Из последних достижений можно назвать светодиоды фирмы Osram, дающие световой поток 420 лм белого цвета при токе 700 мА - ярче, чем галогенная лампа мощностью 20 Вт.

Обычно к преимуществам светодиодных источников по сравнению с традиционными относят:

- высокую светоотдачу и соответственно энергетическую эффективность;
- большой срок службы и сокращение эксплуатационных затрат;
- улучшение безопасности;
- экологичность;
- возможность холодного старта и быстрое действие;
- широкие возможности дизайна;
- постоянно снижающуюся стоимость.

В настоящее время типичные цены на наиболее

Характеристики	ACOL	T1 3/4
$R_{j-a}$	110-115 °C/W	260-290 °C/W
Максимальная температура р-п перехода	120 °C	120 °C
Специфицированная рабочая температура светодиода	-60C...+80°C	-40C...+80°C
Максимальное прямое напряжение @ рабочий ток:		
AlInGaP	2,9 V @ 80 mA	2,4 V @ 20 mA
InGaN	4,4 V @ 80 mA	3,8 V @ 20 mA
Специфицированное значение рабочего тока для длительной работы	80 mA	20 mA
Относительная интенсивность излучения (I) @ рабочий ток в сравнении с I @ 20 mA:		
AlInGaP	3,2 - 3,6	1,0
InGaN	2,8 - 3,0	1,0

Табл. 1

Компоненты дизайна	ACOL	T1 3/4
Материал линзы	Поликарбонат (Макралон, Лексан и т.п.)	Оптическая эпоксидная смола
Технология изготовления линзы	Горячая формовка под давлением	Свободная полимеризация
Точность установки линзы	Линза имеет позиционирующие выступы, которые обеспечивают точность +/- 50 микрон	Свободное размещение рамки со смонтированным в отражателе чипом в эпоксидной смоле в процессе полимеризации. Низкая точность.
Размеры линзы	До 12 мм	5 мм
Основание	Стальное основание с впаянной медной вставкой со штампованной чашкой, позолоченное	Стальная рамка со штампованной посеребренной чашкой
Окружение чипа	Силиконовый гель в полости линзы над чипом	Полимеризованная эпоксидная смола

Табл. 2

Фактор	AlInGaP	InGaN
Лучший теплоотвод	3,20-3,60	2,80-3,00
Лучшая оптическая эффективность и точность	1,15-1,30	1,15-1,30
Итого	3,70-4,70	3,20-3,90

Табл. 3

распространенные 5-миллиметровые сверхъяркие светодиоды составляют ниже одного доллара, мощные светодиоды стоят

от нескольких единиц до нескольких десятков долларов.

Швейцарская фирма ACOL Technologies, используя западный капитал, восточные производственные мощности и российские мозги выходцев из фирмы "Корвет-Лайт", предложила на рынок новую конструкцию светодиода на базе чипов обычных 5-мм сверхъярких светодиодов, обеспечивающую 4-кратное увеличение интенсивности излучения в сравнении с обычной конструкцией при увеличении срока службы до 50...100 тыс. ч, оставаясь в нижней ценовой группе.

Это достигнуто благодаря следующим технологическим преимуществам дизайна ACOL:

- лучший теплоотвод позволяет сохранять температуру р-п перехода кристалла в пределах рабочего диапазона несмотря на увеличение мощности;
- более высокая надежность благодаря меньшей деградации корпуса в течение срока службы;
- точность и эффективность первичной оптики обеспечивает лучшую концентрацию светового потока, когда это необходимо.

Сравнение дизайнов показано на рис. 1.

Рассмотрим преимущества дизайна ACOL подробнее.

## Улучшенный теплоотвод

1. Температура р-п-перехода  $T_j$  имеет ограничение, при переходе через которое р-п-переход разрушается. Максимальное значение  $T_j$  определяется допустимым термическим напряжением материала, окружающего чип, и эффективностью процесса рекомбинации в р-п-переходе.

ACOL применяет силиконовый гель, в то время как T1 3/4 использует полимеризованную эпоксидную смолу. Рабочее значение  $T_j$  составляет около 120 °C для большинства чипов.

$$T_j = T_a + (P_d) * (R_{j-a}),$$

где  $P_d$  - рассеиваемая мощность (W),  $P_d = I_f * V_f$  - прямой ток (If) \* прямое напряжение (Vf);

$R_{j-a}$  - термическое сопротивление корпуса от р-п-перехода к окружающей среде, которое почти полностью зависит от термических свойств корпуса светодиода.

Сравним максимальные термические и электрические характеристики корпусов

ACOL и T1 3/4:

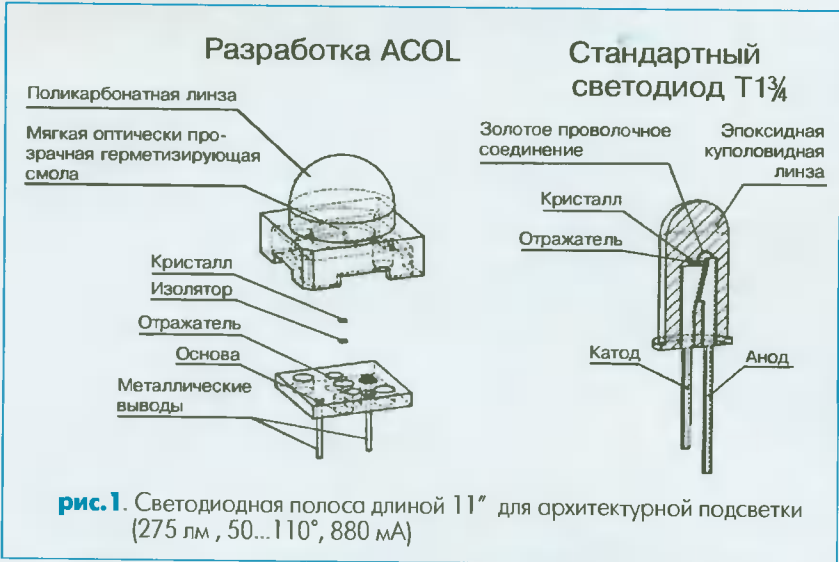
2. Повышенная надежность.

В течение срока службы параметры светодиодов ухудшаются под действием следующих факторов:

а) Термические напряжения.

В процессе работы светодиоды подвержены воздействию многочисленных циклов нагрева-охлаждения. Ввиду разности коэффициентов теплового расширения материалов, из которых состоит светодиод, соответственно

возникают переменные механические напряжения. В обычных T1 3/4 корпусах в результате большого числа термоциклов и экстремальных термоударов могут происходить отрывы золотого вывода от чипа, растрескивание эпоксидной линзы, поломки чипа или отрыва чипа от рамки. Корпус ACOL использует силиконовый гель, который имеет намного более стабильные механические характеристики и очень мягок, что дает



на основе соотношения светового потока, эмитированного в границах желательного угла видимости, и суммарного светового потока. Дизайн ACOL предоставляет больше возможностей для разработки оптически эффективных корпусов. Например, для 30-градусного дизайна ACOL концентрирует в угле видимости свыше 80% полного светового потока в сравнении с 55%...65% для корпуса T1 3/4. Лучшая эффективность первичной оптики ACOL обеспечивает повышение интенсивности по оптической оси до 30% (см. график **рис.2**).

Позиционирование чипа в дизайне ACOL характеризуется следующими величинами отклонений: вертикальная ось +120 ...-80 микрон, горизонтальная ось ± 50 микрон. Такая точность обеспечивает отклонение оптической оси от физической менее 0,5 градуса, для корпуса T1 3/4 это отклонение превышает 3 градуса. Обычно при сборке матриц из корпусов T1 3/4 возникает задача

возможность золотому выводу чипа свободно перемещаться в гелевом объеме. Кроме этого, силиконовый гель выдерживает намного более высокие температуры, чем оптическая эпоксидная смола.

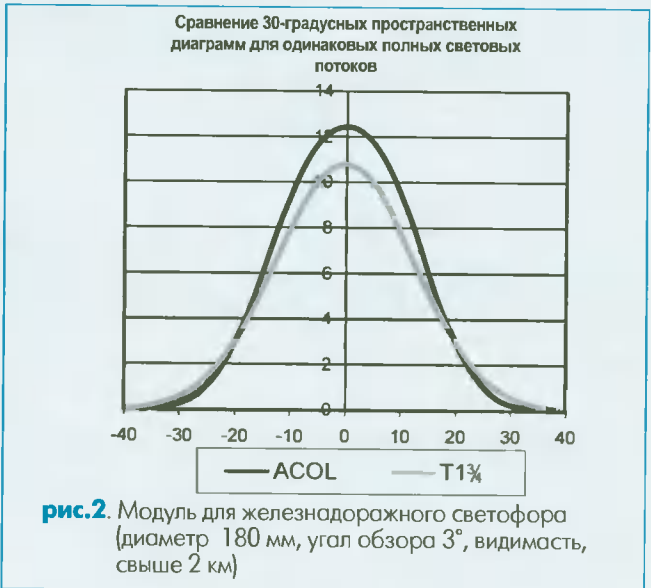
подгонки всех светодиодов к оптической оси матрицы, для дизайна ACOL эта проблема не возникает.

б) Деградация под воздействием ультрафиолета. Под воздействием ультрафиолетовой части спектра солнечного или интенсивного галубого света эпоксидная смола становится желтой или коричневой. Несколько лет назад для противодействия этому процессу в смолу стали вводить различные ингибиторы. Однако, белые и голубые светодиоды имеют собственный световой поток с высоким уровнем ультрафиолетового излучения больше, чем солнечный свет, поэтому для таких светодиодов эффективность ингибиторов недостаточна.

ACOL использует для линз поликарбонат, который не деградирует под воздействием ультрафиолетового излучения.

в) Деградация в результате абсорбции влаги. Эпоксидная смола в течение срока службы абсорбирует влагу и в результате снижает прозрачность. Напротив, поликарбонат не абсорбирует влагу.

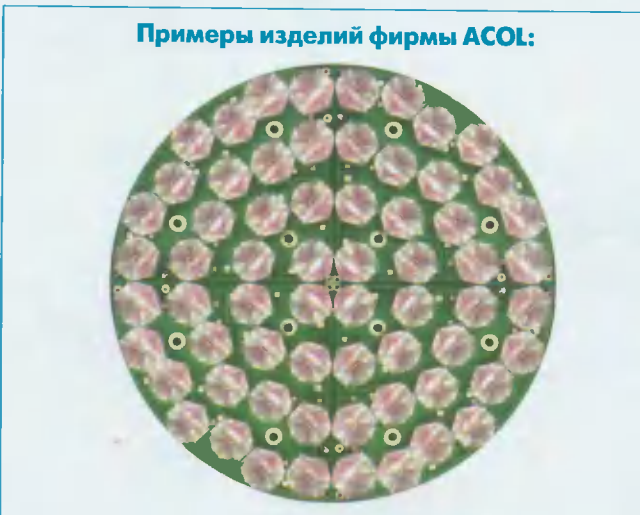
3. Точность и эффективность оптики светодиода. Эффективность оптической системы может быть определена



*Суммируем преимущества дизайна ACOL над обычным (принимая за 1):*

- снижаются затраты на разработку и изготовление светотехнических систем за счет возможности изготовления первичной оптики в пользовательской версии. В частности, ACOL является сегодня единственной фирмой, которая в состоянии производить светодиоды с углом обзора 3 градуса (применяются в железнодорожных светофорах);
- снижаются производственные затраты на сборку и подбор светодиодов по группам яркости;
- повышается четкость изображения в заданном пользователем угле видимости для монохромных и полноцветных экранов.

**По материалам сайта [www.acol.biz](http://www.acol.biz)  
Официальный дистрибутор  
ACOL Technologies в Украине:  
ООО "Инкомтех",  
[www.incomtech.com.ua](http://www.incomtech.com.ua)**



# SEMiX™ + SKYPER™ = адаптивный интеллектуальный силовой модуль IGBT нового поколения

A. Колпаков, инженер ООО "СЕМИКРОН", [Andrey.Kolpakov@semikron.com](mailto:Andrey.Kolpakov@semikron.com)

(Окончание. Начало см. в РК 1/2006)

## SKYPER PRO - расширенная версия

в режиме SSD. Графики получены при испытаниях полумостового модуля SEMiX703GB126HD. В процессе испытаний отпирающий импульс подавался на верхний транзистор полумоста, нижний

был закорочен через кабель с нормированной распределенной индуктивностью  $L_S=1,4$  мкГн - такая методика испытаний работы схемы защиты принята у многих производителей, в том числе и SEMIKRON.

Скорость нарастания тока коллектора IC ограничена значением индуктивности кабеля и напряжением шины питания в соответствии с формулой  $U_{dc}=L_{dc}di/dt$ . Таким образом, ток отключения в обоих случаях почти достигает 3500 А, что соответствует 5-кратному значению номинального тока (защита срабатывает примерно через 6 мкс после открывания транзистора).

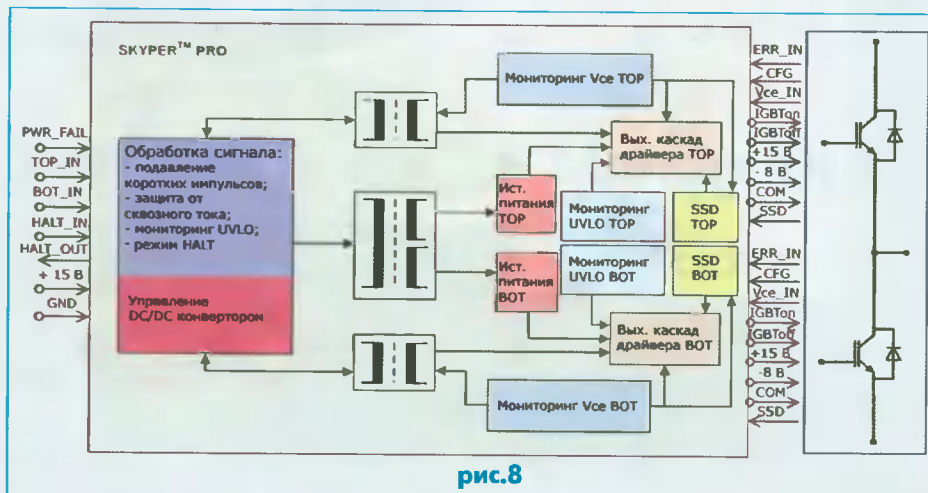


рис.8

В отличие от базовой стандартной версии SKYPER, функции которой описаны выше, выпускается и версия SKYPER PRO, имеющая расширенный набор функций. Функциональная схема расширенной версии драйвера SKYPER показана на рис.8. SKYPER PRO имеет более развитую схему защиты: в состав драйвера входят блоки защиты выходных каскадов от падения напряжения (UVLO) и узлы, обеспечивающие режим плавного отключения (SSD). Кроме того, у SKYPER PRO расширенный интерфейс, больше контрольных входов и выходов.

Режим плавного отключения транзисторов при срабатывании защиты (в англоязычной литературе он называется SSD - Soft Shut Down или Soft Turn-off)

является совершенно необходимым в тех случаях, когда из-за наличия распределенных индуктивностей силовых шин уровень перенапряжения при мгновенном отключении транзисторов может быть недопустимо высоким. Значение перенапряжения  $V$  определяется величиной индуктивности шины  $L_s$  и скоростью изменения тока при отключении  $di/dt: \Delta V=L_s di/dt$ . Режим SSD позволяет уменьшить величину перенапряжения за счет снижения скорости выключения, что достигается, как правило, использованием дополнительного резистора затвора  $R_{goff}$ .

Платой за режим SSD являются повышенные потери при аварийном отключении. В новейших сериях 126 и 128 модулей SEMITRANS используются кристаллы Trench и SPT IGBT, имеющие свойство "самоограничения" тока короткого замыкания на уровне, не превышающем 6-кратного значения номинального тока. Для этих модулей режим SSD может не применяться, мгновенное отключение считается для них безопасным. Естественно, это справедливо только для случаев, когда топология силовых соединений выполнена корректно и значения индуктивностей шин не превышают допустимых значений.

Драйвер SKYPER PRO имеет дополнительный вход ERR\_IN, который может быть использован, например, для подключения термодатчика или внешнего датчика тока. В этой версии драйвера задействован режим SSD, позволяющий осуществлять плавное отключение силовых транзисторов в режиме перегрузки. Как было сказано выше, режим SSD позволяет снизить уровень перенапряжения при отключении в аварийном режиме даже в условиях предельного напряжения на шине питания.

На рис.9 показаны эпюры, соответствующие мгновенному отключению транзистора при перегрузке и плавному отключению

отключение при напряжении на шине 900 В является безопасным для модуля с рабочим напряжением 1200 В. Пиковое напряжение на коллекторе при этом не превышает 1159 В. При мгновенном отключении предельное напряжение 1190 В на коллекторе наблюдается при напряжении на шине питания 750 В. Испытания в режиме мгновенного отключения проводились при наличии и отсутствии снабберного конденсатора на шине питания. Уровень

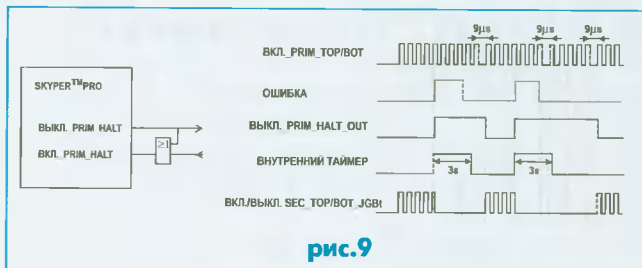


рис.9

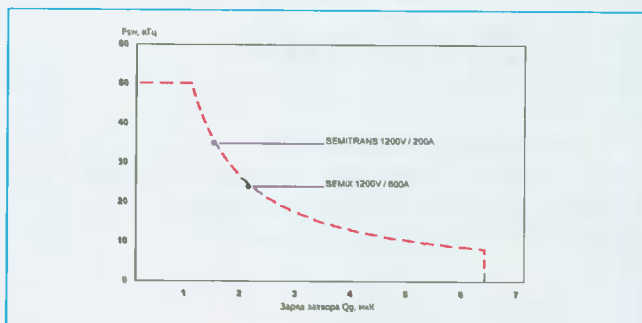


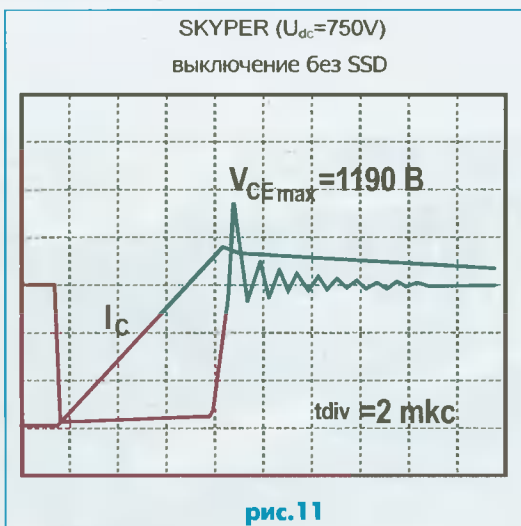
рис.10

перенапряжения при этом не изменился, наличие снаббера повлияло только на снижение колебательности  $V_{ce}$  при отключении (график зеленого цвета на рис.9).

У драйвера SKYPER PRO добавлены блоки мониторинга для всех вторичных напряжений питания (UVLO), что обеспечивает более высокий уровень защиты. Кроме того, в отличие от стандартной версии, время задержки переключения полумоста  $t_{dt}$  у него регулируемое, а функция блокирования обоих транзисторов полумоста при подаче отпирающих напряжений (interlock)

может быть отключена.

SKYPER PRO блокирует выходные транзисторы при подаче логического сигнала на вход PWR\_FAIL, при падении напряжений питания ниже порогового значения (UVLO) и при срабатывании защиты от перегрузки DESAT. При этом его выход индикации неисправности HALT\_OUT принимает значение логической единицы. Одновременно запускается таймер драйвера,

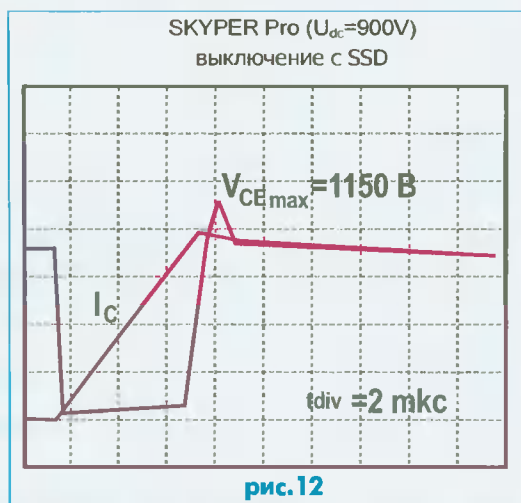


формирующий импульс длительностью 3 с. Если после этого времени не обнаруживается никаких аварийных ситуаций и входы TOP и BOT имеют низкий уровень в течение более 9 мкс, драйвер вновь готов к работе.

Сказанное поясняется эпюрами, показанными на рис.10.

Наличие входа и выхода HALT\_IN, HALT\_OUT, позволяющих управлять и контролировать состояние драйвера SKYPER PRO, обеспечивает дополнительные сервисные возможности. Поддача сигнала высокого уровня на вход HALT\_IN запрещает прохождение управляющих сигналов, а на выходе HALT\_OUT сигнал высокого уровня появляется при наличии неисправности, как было указано выше. С помощью этих входов можно организовать автоматический сброс защиты и отключение силовых транзисторов внешним сигналом, как показано на схеме (рис.10).

**Интерфейсные платы SKYPER**



Модуль SKYPER как ядро драйвера выполняет все основные функции управления и защиты. Для механического сопряжения с модулями различной конструкции служат адаптерные платы. На них также размещаются компоненты, специфические для разного типа силовых модулей:

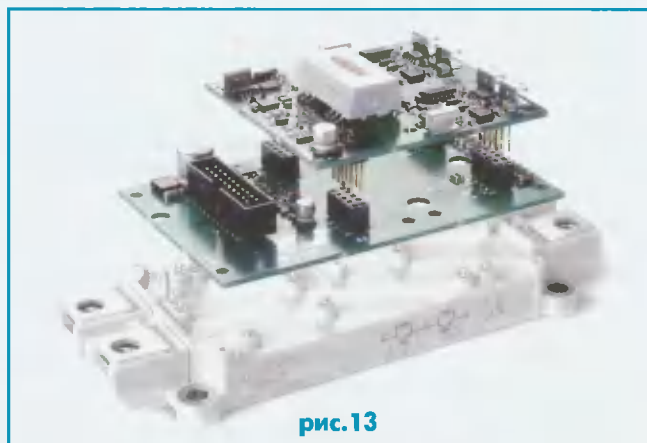
- резисторы затвора  $R_{gon}$ ,  $R_{goff}$ ;

- элементы, необходимые для регулировки чувствительности и постоянной времени схемы защиты DESAT;

- элементы, необходимые для регулировки времени задержки переключения  $t_{di}$  и запрета одновременного включения транзисторов полумоста (interlock).

Такие платы разработаны и серийно выпускаются для подключения SKYPER к силовым модулям SEMiX 2, 3, 4 с пружинными сигнальными контактами. Внешний вид сборки SKYPER + плата адаптера + SEMiX 3s показан на рис.11. На рис.12 показано, как выглядит сборка драйвера с различными типами модулей SEMiX (рис.12,а - SEMiX 2; рис.12,б - SEMiX 3; рис.12,в - SEMiX 4) и с модулем SEMITRANS 3 (рис.12,г). Последний вариант представляется очень интересным, так как позволяет подключить SKYPER к стандартным модулям IGBT, наиболее широко используемым в настоящее время.

Преимущества данной конструкции в трехфазном исполнении с модулями SEMiX, позволяющими подключать драйвер непосредственно к сигнальным выводам модуля, показаны на рис.13. На рис.13 хорошо видно, насколько упрощается конструкция шины постоянного тока и подключение выходных терминалов при использовании модулей SEMiX с расположенными по краям силовыми терминалами постоянного и переменного тока. Кроме электронных блоков на рис.13 показана шина постоянного тока со снабберными конденсаторами и AC выходы с датчиками тока. Обратите внимание на то, что подключение выходов осуществлено с помощью фиксирующих втулок, что необходимо для снижения вибрационных нагрузок на терминалы со стороны выходных шин.



Интерфейсная плата адаптера имеет очень простую конструкцию и может быть разработана для каждого конкретного применения с учетом всех пожеланий разработчика. Система, состоящая из силового модуля SEMiX, драйвера SKYPER и платы адаптера является чрезвычайно гибкой как с точки зрения конструкции, так и по своим электрическим характеристикам.

У модуля SEMiX, показанного на рис.11, связь сигнальных выводов кристаллов с платой драйвера осуществляется с помощью пружинных контактов, зафиксированных в корпусе модуля. Многочисленные исследования надежности и стабильности характеристик подобного соединения, проводимые SEMIKRON, показали, что связь с помощью пружинных контактов в силовых модулях оказывается гораздо надежнее паяных соединений.

Каждый базовый полумостовой элемент SEMiX имеет отдельные сигнальные выводы затвора и эмиттера. Зоны подключения пружинных контактов помечены красными точками на рис.3. Возможность индивидуального доступа к выводам затвора, предоставляемая конструкцией модулей SEMiX, позволяет оптимизировать динамические характеристики и обеспечить оптимальный динамический баланс параллельно соединенных полумостов. Это справедливо как в режиме переключения, так и при коротком замыкании и срабатывании защиты, что позволяет снизить потери переключения, обеспечить наилучшее распределение токов, уменьшить уровень перенапряжения при отключении.

### Нагрузочная способность SKYPER

Выходной каскад SKYPER рассчитан таким образом, чтобы уровень выходного тока был достаточен для переключения модулей SEMiX любой мощности, он может успешно работать и с любым другим модулем, имеющим заряд затвора до 6,4 мкК.

Рабочая частота SKYPER ограничена уровнем рассеиваемой им мощности или зарядом затвора управляемого модуля. Соответствующая частотная характеристика показана на рис. 14. Максимальная рабочая частота  $f_{max}$  может быть рассчитана по формуле:  $f_{max} = I_{OUTav} / Q_G$ , где  $I_{OUTav}$  - среднее значение выходного тока драйвера;  $Q_G$  - заряд затвора управляемого модуля.

### Готовая сборка SEMISTACK на основе модулей SEMiX

Компания SEMIKRON имеет большой опыт разработки законченных конструкторских решений на основе выпускаемых фирмой силовых модулей [5].

Занимаясь проектированием силовых преобразователей почти 30 лет, компания имеет в своей базе более 2000 сборок, что позволяет оперативно предлагать заказчику проверенное решение, прошедшее к тому необходимые испытания. Верный своим традициям, SEMIKRON разработал такие конструктивы и для своего новейшего модуля SEMiX. Первый образец конструкции, показанный на рис. 12, был представлен на выставке PCIM 2004.

Конструктив SEMISTACK (рис. 15), построенный на основе последних разработок SEMIKRON, должен стать универсальной недорогой платформой для разработки мощных преобразовательных устройств для различных применений. Сборка может быть построена на основе модулей SEMiX® 2, 3 или 4, отличающихся диапазоном рабочего тока.

Защитные и сервисные функции преобразователей на основе нового SEMISTACK обеспечиваются применением в сборке новейших драйверов SKYPER, осуществляющих управление силовыми модулями, гальваническую изоляцию сигналов управления, защиту от аварийных режимов и подавление шумовых сигналов.

Важными особенностями модулей SEMISTACK на основе SEMiX и SKYPER является применение низкоиндуктивных планарных силовых шин, мониторинг напряжения DC-шины, наличие датчиков тока и температуры, использование высокочастотных снабберов.

Предлагаемые компанией SEMIKRON готовые сборки SEMISTACK могут быть отнесены к изделиям "plug-and-play", поскольку они являются не только законченными конструктивно, но и протестированными по основным электрическим и тепловым параметрам. В них возможно использование двух типов охлаждения - принудительное воздушное и жидкостное - в тех

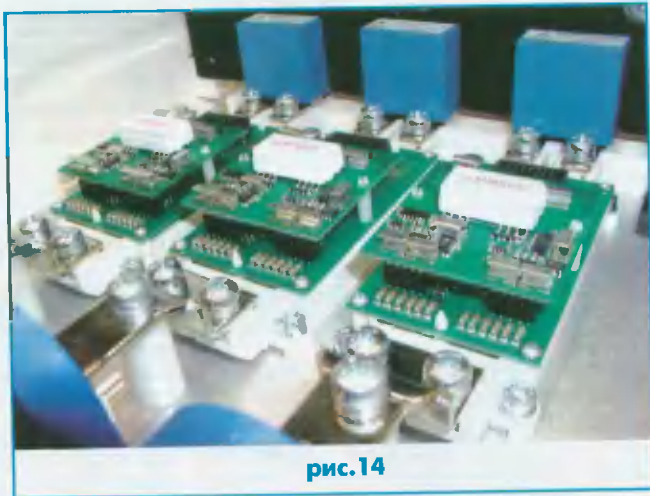


рис. 14

случаях, когда требуется максимальная эффективность при минимальных габаритах.

Заключение

Универсальное ядро драйвера SKYPER, содержащее набор

базовых функций и разработанное для управления мощными модулями IGBT, позволяет сделать процесс разработки чрезвычайно гибким. Эта гибкость в отношении различных типов модулей и различных конструкций преобразователей обеспечивается с помощью простой платы адаптера. Такие платы, предназначенные для связи ядра драйвера с силовыми модулями, серийно выпускаются для установки SKYPER на модули SEMiX с пружинными выводами и для управления модулями IGBT в стандартных корпусах.

*Интеллектуальный силовой модуль, составленный из комбинации блоков SKYPER + плата адаптера + SEMiX, будет, несомненно, востребован рынком. Основными преимуществами данной сборки*

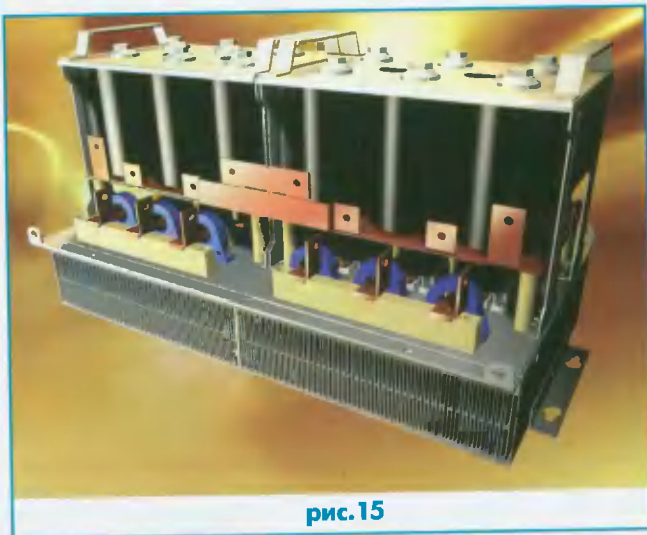


рис. 15

*по сравнению с предлагаемыми в настоящее время интеллектуальными силовыми модулями является следующее:*

- полный набор защитных и сервисных функций, обеспечиваемый драйвером SKYPER, что выгодно отличает его от большинства интеллектуальных силовых модулей, предлагаемых на рынке;
- высокие потребительские свойства SKYPER, подтвержденные многолетним опытом эксплуатации драйвера SKH1 22, на основании которого он разработан;
- отличные электрические и тепловые характеристики модулей SEMiX, получаемые за счет применения новейших кристаллов IGBT-транзисторов и оптимальной конструкции модуля;
- высокая плотность тока и малые габариты преобразовательного устройства, построенного на основе описанных узлов;
- конкурентоспособные цены.

### Литература

1. Martin Freyberg, Markus Hermwille, Jens Li. SEMiX™ and SKYPER™ - an intelligent IGBT module with adaptable driver. SEMIKRON International.
2. Annacker R., Grasshoff T. A New Platform for IGBT modules - Flexible and Expandable SEMiX Family // PCIM Europe Magazine. - 2003. - №7-8. - P.46-47.
3. Hermwille M., Grasshoff T. SKYPER - Modern and Simple Driver // Power Systems Design. - 2004. - №6. - P.12-16.
4. Колпаков А. SEMiX - новое поколение низкопрофильных модулей IGBT // Силовая Электроника. - 2004. - №2.
5. Колпаков А. Многоослойная шина в модулях SEMISTACK SEMIKRON // Силовая Электроника. - 2004. - №1.

Информацию по вопросам приобретения можно получить в  
**НПП "ТЕХНОСЕРВИСПРИВОД"**

Украина, 04211, Киев-211, а/я 141, т/ф [044] 4584766,  
4561957, 4542559, e-mail: sales@semikron.com.ua  
www.tsdrive.com.ua

# Конвейерные и серийные печи для пайки фирмы APS



рис.1



рис.2

### Особенности конвейерной печи (рис. 1):

- 100% форсированная воздушная конвекция;
- Три вертикальных зоны нагрева плюс зона охлаждения;
- Конвейер шириной 12 дюймов (305 см);
- Конвейер и камеры из нержавеющей стали;
- Смотровые окна с внутренней подсветкой;
- Компьютерный контроллер:
  - хранение профилей 100 меню;
  - программируемый таймер на 7 дней;
  - графическим построителем температурного профиля в реальном времени;
  - мониторинг и сообщение об ошибках по ISO 9000 SPC;
  - резервная память с питанием от батарей;
  - метрические или английские единицы измерения;
  - защита паролем.
- Режим работы в атмосфере азота;
- Интерфейс ПК с программным обеспечением Windows;
- Улучшенный режим печки;

- Доступен высокотемпературный режим.

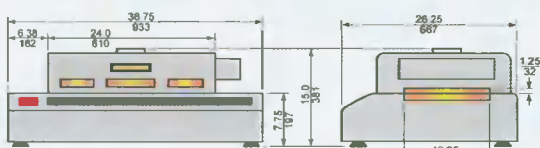
### Особенности печи для серии изделий (рис.2):

- 100% форсированная воздушная конвекция Cyclonic™;
- Уникальная челночная система повышает производительность по сравнению с обычными печами для серии;
- Индивидуальное микропроцессорное управление температурными и временными параметрами делает легкой установку профиля;
- Большое окно сверху позволяет оператору видеть плату по всему процессу пайки;
- Вся внутренняя конструкция из нержавеющей стали;
- Две станции охлаждения;
- Режим работы в атмосфере азота;
- Платы размерами до 305x305 мм.

Технические характеристики печей для пайки фирмы APS приведены в **таблице**. Геометрические размеры печи GF-12AC показаны на **рис.3**, а печи GF-B - на **рис.4**.

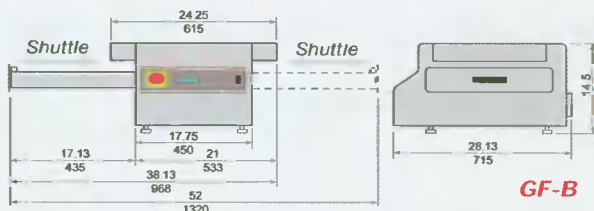
### Модель GF-120HC/HT с горизонтальной конвекцией

В запатентованной системе Horizontal Convection™ воздух циркулирует горизонтально над печатной платой и в обратном направлении под ней (**рис.5**). Кольцевое движение воздуха или "циклон" вокруг печатной платы приводит к исключительно равномерному прогреву элементов печатной платы. Модель GF-120HT рассчитана на более высокие температуры для большинства бессвинцовых припоев. Поперечное сечение камеры GF-120HC показано на **рис.6**. Геометрические размеры модели GF-120HC/HT показаны на **рис.7**. Профили нагрева модели GF-120HC/HT гораздо лучше профилей печей такого класса. Каждая вертикальная зона нагрева программируется через контроллер, который хранит до 100 различных профилей. Печь включает в себя порт построения профиля в реальном времени. Когда на плите установлена термопара, реальный профиль температуры отображается графически по мере прохождения платы по конвейеру. Скорость конвейера, нагревательные элементы,



GF-12AC

рис.3



GF-B

рис.4



рис.5



рис.8



рис.12



рис.15

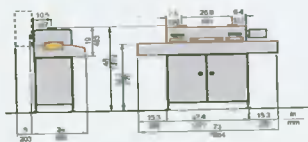


рис.7



рис.10



рис.11

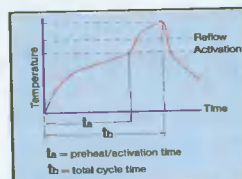


рис.13

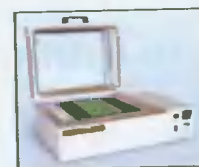


рис.16



рис.6



рис.9

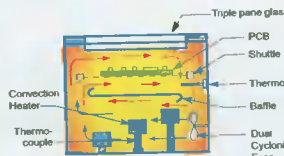


рис.14

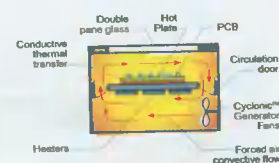


рис.17

генераторы циклона и вентиляторы охлаждения программируются. Печь имеет также мониторинг ошибок, резервную память с питанием от батарей, таймер на 7 дней и автоматический запуск.

**Модель GF-12AC**

Модель GF-12AC показана на рис.8. Исключительные генераторы Cyclonic™ заставляют горячий воздух циркулировать в каждой камере, что увеличивает температурную эффективность и однородность в каждой зоне (рис.9). Это приводит к равномерному прогреву элементов печатной платы. Скорость воздуха в каждой зоне устанавливается индивидуально.

На рис.10 показана модель GF-12AC в стоячем варианте. Система для установки профилей температуры показана на рис.11. В ней имеются все аксессуары для установки необходимого профиля температуры. Система пригодна для печей любого типа, использующих термолупы К-типа.

Все печи GF имеют режим работы с инертным газом. При этом камера печи изолирована и в ней циркулирует азот. Это повышает эффективность флюса, улучшает форму точек припоя, улучшает состояние поверхности после пайки.

**Модель GF-B**

Модель GF-B показана на рис.12.

*Особенности.*

Модель	GF-120HC/HT	GF-12AC	GF-B	GF-C <sup>2</sup>
Зоны нагрева	3 верхних, 3 нижних	3 верхних, 3 нижних	1	1
Зоны форсированной конвекции	3	3	1	1
Удлинение конвейера	Нет	Есть	Двойной челнок	Нет
Максимальная ширина платы, мм	305	305	305x305	305x305
Электропитание	220 В/50...60 Гц, 8,7 кВт	220 В/50...60 Гц, 5,5 кВт	220 В/50...60 Гц, 110 В/50...60 Гц, 2,7 кВт	220 В/50...60 Гц, 110 В/50...60 Гц, 1,8 кВт
Максимальная высота платы, мм	35	35	32	76
Станции охлаждения	1	1	2	Нет
Максимальная температура, °C	Модель HC – 250 Модель HT – 400	250	260	260
Технология нагрева	Форсированная горизонтальная конвекция воздуха	Форсированная конвекция воздуха	Форсированная конвекция воздуха	Форсированная конвекция воздуха
Длина трассы нагрева, мм	1042	610	Нет	Нет
Режим работы в атмосфере азота	Есть	Есть	Есть	Есть
Интерфейс ПК	Есть	Есть	Нет	Нет
Размеры, мм	1854x864x483	933x667x381	968x715x368	740x420x305
Вес, кг	Модель HC – 263 Модель HT – 272	81	46	25

Табл.1

• уникальная челночная система обеспечивает лучшую производительность, чем обычные модели;

- большое окно сверху позволяет оператору видеть печатную плату в течение всего процесса;
- 100% форсированная воздушная конвекция Cyclonic™;
- независимое микропроцессорное управление временем и температурой с мембранной клавиатурой делает установку легкой;
- сохранение 99 меню с защитой поролем;
- конструкция полностью из нержавеющей стали;
- две станции охлаждения;
- режим с инертным газом.

На рис.13 показан профиль изменения температуры во времени для данной модели, а на рис.14 - схема циркуляции воздуха или азота в камере.

**Модель GF-C<sup>2</sup>**

Модель GF-C<sup>2</sup> Gold-Flow (рис.15) является идеальной для пайки элементов поверхностного монтажа и применения горячих плот. Жесткая конструкция и камера из нержавеющей стали обеспечивают эксплуатацию печи в течение многих лет.

*Может использоваться как печь или хранилище горячих плат (рис.16).*

*Особенности:*

- большая зона нагрева 305x305 мм;
- комбинация нагрева конвекцией и тепловой проводимостью;
- большое окно сверху позволяет оператору видеть печатную плату в течение всего процесса;
- алюминиевая пластина толщиной 1,8 мм с тефлоновым покрытием позволяет поддерживать температуру платы;
- цифровой контроллер точно и автоматически регулирует температуру;
- программируемый цифровой таймер с сигналом тревоги;
- пайка в режиме инертного газа.

На рис.17 показан чертеж камеры модели GF-C<sup>2</sup>.

# Ртутный датчик положения (наклона)

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

Среди датчиков положения (наклона) различают шариковые и ртутные. На основе самих датчиков отечественная промышленность выпускает микроблоки (с встроенным узлом сравнения и определенным уровнем напряжения на выходе, для установки в различные устройства), например, ДПА-М18-76У-1110-Н, ДПА-Ф60-40У-2110-Н и аналогичные. По типу уровня напряжения на выходе, характеристике сравнения и преобразования сигнала такие датчики делят на цифровые и аналоговые. Не вдаваясь в подробности технологии производства электронных компонентов, коснемся практической стороны применения датчиков положения (наклона) радиолюбителями в домашних (бытовых) условиях.

Ртутные датчики положения (РДП) представляют собой стеклянный корпус, сравнимый по размерам с небольшой неоновой лампой (12x5 мм) с двумя выводами-контактами и каплей ртути внутри стеклянного корпуса, запаянного под вакуумом. РДП (наклона) типа 8610 имеет известный в среде установщиков автомобильных сигнализации аналог SS-053 и широко используется в автомобилях и мотоциклах (в том числе зарубежного производства) в качестве бесконтактного датчика. С его помощью обеспечивается контроль угла наклона подвески, открывания капота, багажника (в некоторых моделях автомобилей) и в других случаях. Очевидно, ничто не препятствует использовать такой датчик при создании различных конструкций. Внешний вид датчика показан на **рис.1**.



Рис.1

Минусы в эксплуатации: невозможность (без специального оборудования) точно установить угол (градус) наклона, при котором РДП будет стабильно срабатывать, возможная токсичность ртути при разбивании датчика, и инерционность срабатывания, обусловленная конструктивными особенностями датчика, такими, как "тяжеловесность" капли ртути. Если с инерционностью срабатывания датчика в простых конструкциях (к которым не предъявляют завышенные требования профессиональных устройств) можно согласиться почти всегда (инерционность срабатывания составляет десятые доли секунды), то неточность срабатывания датчика в зависимости от угла и скорости наклона представляет собой более серьезную

проблему.

Несмотря на это для простых конструкции данный датчик отлично подходит без каких-либо дополнительных доработок. Управление устройствами нагрузки осуществляют с помощью двух контактов РДП 8610 (нормально разомкнутых). Предельно допустимый ток коммутации составляет 2 А. С такими электрическими характеристиками рассматриваемый РДП является полностью законченным готовым устройством, коммутирующим (управляющим) внешнюю нагрузку.

Эти возможности РДП практически реализованы в небольшом и полезном устройстве, которое недавно появилось в серийном производстве в Санкт-Петербурге под названием "Антисон". Внешний вид устройства показан на **рис.2**.



Рис.2

Внутри "черного ящика" установлены три элемента питания типа СЦ-21 (с напряжением 1,5 В каждый, соединенные последовательно, с суммарным напряжением батареи 4,5 В), выключатель, замыкающий электрическую цепь, непосредственно РДП в стеклянном вакуумном исполнении и пьезоэлектрический капсюль со встроенным генератором НЧ типа 1205FXP. При замкнутых контактах выключателя питания и, соответственно, при замкнутых контактах РДП, что происходит при наклоне корпуса прибора, раздается звуковой сигнал. Практическое применение этого устройства очевидно и трудно переоценить автомобилисту: прибор надевается на ухо человека (для этого предусмотрена специальная конструкция корпуса - **рис.2**); при вертикальном положении головы водителя звуковой капсюль не активен, зато при наклоне головы сразу раздается звуковой сигнал тревоги.

Кроме того, сигнал тревоги (замыкание контактов РДП) происходит не только при превышении угла наклона более чем на 20° в вертикальной плоскости, но в аналогичных условиях наклона в горизонтальной и иной плоскости, что расширяет возможности применения датчика.

Поскольку данный РДП можно считать универсальным (в области применения), на **рис.3** показана электрическая схема его подключения с отображением источника питания и устройств управления (нагрузки, периферии).

Как видно из схемы **рис.3**, РДП своими контактами замыкает электрическую цепь управления устройством нагрузки. Таким устройством может быть звуковой пьезоэлектрический капсюль, световой индикатор (например, ультраяркий светодиод), СЭМР

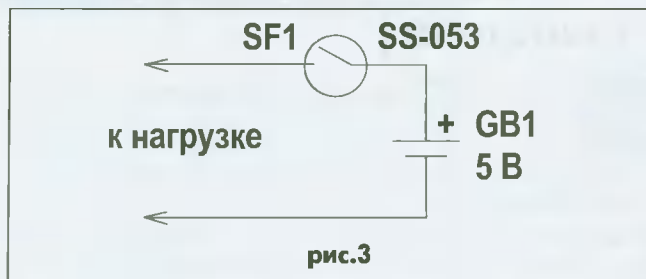


рис.3

(слаботочное электромагнитное реле на соответствующее напряжение и ток срабатывания), вход оптоэлектронного реле или токовый ключ (на транзисторе, тринисторе), управляющий силовым узлом, потребляющим большой ток от источника питания. Напряжение питания элемента GB1 в данном случае не принципиально и зависит только от электрических параметров "устройства нагрузки". При закреплении датчика в корпусе устройства его надежно фиксируют расплавленным парафином или моментальным клеем. Таким образом, удается обеспечить максимальную стабильность функционирования РДП.

По особенностям своей конструкции (вакуум внутри стеклянного корпуса) РДП 8610 практически не допускает ложных срабатываний. Диапазон рабочих температур от -30 до +45°C. При соответствующей защите от внешних воздействий

РДП эффективно работает в жидких, влажных средах и в условиях повышенной вибрации, что делает его практически незаменимым в ряде нестандартных ситуаций.

Практическое применение РДП (кроме рассмотренного выше варианта) может быть разнообразным. Например, датчик положения головы (при установке РДП в шлемофоны мотоциклов или в шлемофоны), аксессуары для компьютерных игр, датчик наклона (отклонения) под воздействием ветра вертикальных строительных конструкций (как бы нужны такие датчики, во множестве установленные на "падающей" Пизанской башне для постоянного контроля изменения угла наклона относительно земли этого исторического памятника). Возможно применение ртутного датчика в качестве устройства звукового сигнализатора падения или для контроля вибраций и наклона в фототехнике. Как вариант, оправдано применение РДП для контроля положения вертикальной антенны (мачты) для радиопередачи. Кроме того, описать все возможные идеи, касательно особенностей применения портативного РДП трудно. Очевидно, что вариантов применения РДП столь же много, как и альтернативных решений при разработке электрической схемы устройств одного принципа действия.

## НОВОСТИ

### Разработана ультрамалая катушка индуктивности размером 01005 EIA

Murata разработала ультрамалую катушку индуктивности (чип) с размером 0,4x0,2x0,2мм (01005EIA), эффективную для ВЧ цепей и использования в компактной подвижной аппаратуре, включая сотовые телефоны.

Усовершенствованием последней технологии и оптимизацией формирования катушки и внутренней структуры был достигнут размер 01005 EIA – меньше традиционной ультрамалой величины 0201 EIA, т.е. самый маленький в промышленности.

Установочную площадь этого нового дросселя понизили приблизительно на 40% 0201 EIA, таким образом способствуя будущему уменьшению массы оборудования и понижению профиля.

Последняя технология позволяет реализовать большие величины добротности Q на высоких частотах и стабильность индуктивности, несмотря на ее размер.

Диапазон индуктивностей – от 0,4 до 10 нГн с допуском индуктивности ±0,3 нГн/±5%.

#### Применения

- Высокочастотные модули для мобильных телефонов (PA/ANT/VCO/SAW, etc.)
- Мобильные телефоны (GSM/CDMA/PDC, etc.)
- Цифровые ТВ-тюнеры.
- W-LAN.
- Bluetooth.

· Высокочастотные цепи в целом.  
В продажу поступит в мае 2006 г.

**Компания Ersa начала выпускать паяльные жала для своего оборудования, которые максимально соответствуют условиям бессвинцовой пайки.**



Для этого изменили технологию производства. Чтобы избежать ненужной путаницы, типоразмеры всех серий остались прежними. В наименовании новых жал присутствует индекс LF, например, 832ED-LF. Отличительная характеристика таких жал - еще более долгий срок службы.

В Украине переход к продажам жал LF будет осуществляться постепенно, по мере продажи старых складских запасов.  
Подробнее см. [www.simmetron.com](http://www.simmetron.com).

### Самый большой LED-дисплей в мире

Один из спортивных стадионов США Dolphins Stadium сделал заказ на самый большой в мире LED-дисплей высокого разрешения (HD). В качестве производителя была выбрана компания Daktronics, которая и подписала контракт. По условиям соглашения, компания создаст два больших видеодисплея ProStar. Проект должен быть закончен в апреле 2006 года, как раз перед началом бейсбольного сезона.

Американским любителям спорта теперь будет отлично видно каждый момент игры. Панели ProStar имеют отношение сторон 16:9, размер одной из них составит 18,15 м в высоту и 45,21 м в длину, а разрешение - 736 x 2112 точек.

В наличии - больше 1,5 млн. пикселей, составленных из 4,6 млн. LED-светодиодов красного, зеленого и синего цветов. Другая панель, которую установят в другом месте стадиона, имеет размеры 16,5 м в высоту и 33,3 м в длину. Кстати, устройства уже занесены в Книгу Гиннеса.

# Простой термометр с датчиком температуры на DS18B20

С.М. Абрамов, г. Оренбург, Россия

Данный термометр предназначен для визуального контроля температуры, выполнен на трехразрядном светодиодном индикаторе с разрешением 0,5°C. Термометр позволяет передавать измеренную температуру через COM-порт в компьютер через каждые 860 мс с разрешением 0,0625°C. Данные передаются двумя байтами в шестнадцатеричном коде. В этом случае термометр измеряет температуру от -55 до +125°C.

количество датчиков, ограниченных только емкостью линии. Каждый датчик имеет уникальный серийный номер, записываемый лазером в микросхему на заводе-изготовителе, поэтому его без труда можно идентифицировать контроллером и обращаться только к нему.

Для сбора информации и записи в EXCEL или текстовый файл можно воспользоваться бесплатно распространяемой программой COMpump. На момент публикации доступна версия 1.3а. Данную программу можно скачать с сайта [2]. После инсталляции и запуска программы необходимо настроить порт. Для этого в "Главном меню" нажимают кнопку "Настройки", затем "Порт". Имя порта устанавливают в зависимости от того, к какому разъему подключен шлейф. Скорость устанавливают 9600 бит/с. Биты данных 8-разрядные. Четность - нет. Стоповые биты - 1. После этого в главном меню нажимают кнопку "Порт", затем "Открыть порт". После этого можно включить термометр.

**Внимание!** Чтобы избежать выхода из строя микросхемы COM-порта, шлейф термометра можно подключать только при выключенном компьютере. После этого термометр выдаст в окне программа COMpump 8-байтовое содержимое ПЗУ, а затем будет выводить температуру. Формат вывода HEX, ASCII или DECIMAL можно настроить, нажав в главном меню "Настройки COMpump", затем вкладку "Типы данных". После снятия показаний данные можно экспортировать в EXCEL, а затем обработать по своему усмотрению. Для этого нажимают кнопки "Файл", затем "Экспорт в Excel".

HEX-коды программы приведены в **табл.2**.

Температура, °C	Бинарный выходной код	Шестнадцатеричный выходной код
+125	0000 0111 1101 0000	07D0h
+85	0000 0101 0101 0000	0550h
+25,0625	0000 0001 1001 0001	0191h
+10,125	0000 0000 1010 0010	00A2h
+0,5	0000 0000 0000 1000	0008h
0	0000 0000 0000 0000	0000h
-0,5	1111 1111 1111 1000	FFF8h
-10,125	1111 1111 0101 1110	FF5Eh
-25,0625	1111 1110 0110 1110	FE6Fh
-55	1111 1100 1001 0000	FC90h

Табл.1

Формат передаваемых байт приведен в **табл.1**.

Схема термометра показана на **рис.1**. Рассмотрим работу схемы. После включения тумблера SA1 сетевое напряжение поступает на трансформатор Т1. С вторичной обмотки напряжение 9...12 В выпрямляется диодным мостом на VD1-VD4 и сглаживается конденсатором С1. Затем напряжение стабилизируется на уровне 5 В стабилизатором напряжения на микросхеме D1. От данного напряжения питаются все микросхемы устройства. При поступлении напряжения на микроконтроллер D4 через некоторое время запускается кварцевый генератор на ZQ1 и С4, С5 и начинает выполняться микропрограмма, записанная во внутреннюю память контроллера. Программа настраивает все порты и регистры микросхемы D4, а затем считывает содержимое ПЗУ микросхемы D3.

Содержимое ПЗУ представляет собой 64-битный код. Первый байт - это 8-битный код семейства (у DS18B20 это 28h), затем 48-битный серийный номер, далее 8-битную CRC (CRC нужна для проверки правильности принятой информации). Эти 8 байт последовательно выводятся на индикаторы в левые от точки два разряда. После этого считываются показания температуры, которые преобразовываются и выводятся в десятичном коде на индикаторы HG1. Параллельно этому вся информация передается через микросхему D2 на COM-порт компьютера. Микросхема MAX232 представляет собой 2-канальный приемопередатчик, который преобразовывает уровни TTL в формат RS232.

Общение с датчиком DS18B20 ведется по однопроводному интерфейсу. В микросхему встроен контроллер сети MicroLAN [1]. Данный контроллер позволяет подсоединять к однопроводной сети большое

Табл.2

```
:020000040000FA
:020000000528D1
:080008008828830181019001A9
:100010009201103085008601870197019D018316AA
:10002000030850000308600C0308700C630810077
:1000300087309F0040309900043098008312803050
:100040009800831621308C008D01981683128C0144
:100050008D01181640308B00A0147F308400800181
:100060008403A0182F280130A000A101FD308F00CB
:1000700000308E0010148B17CE20F52050308400F5
:1000800000080C1E412899000F39A70000E0F39F7
:10009000A800A601840A692169210408583C031DAF
:1000A00040286400E5206921EA200C1E55282D080F
:1000B00099000C1E59282C0899000310AD0CAC0CAB
:1000C0000310AD0CAC0C0310AD0CAC0C0310AD0C5C
:1000D000AC0C03186D28A6016F280530A6002C086B
:1000E00076202308A7002408A8005128A300A40113
:1000F000A5010A302302031C8028A300A40A792842
:100100000A302402031C8728A400A50A8028080BE
:10011000AA00030EAB00040EA9000C1898288C1A34
:10012000CB28290E84002B0E8300AA0E2A0E09006C
:100130000C101010201CA82887122608FE278A0100
```

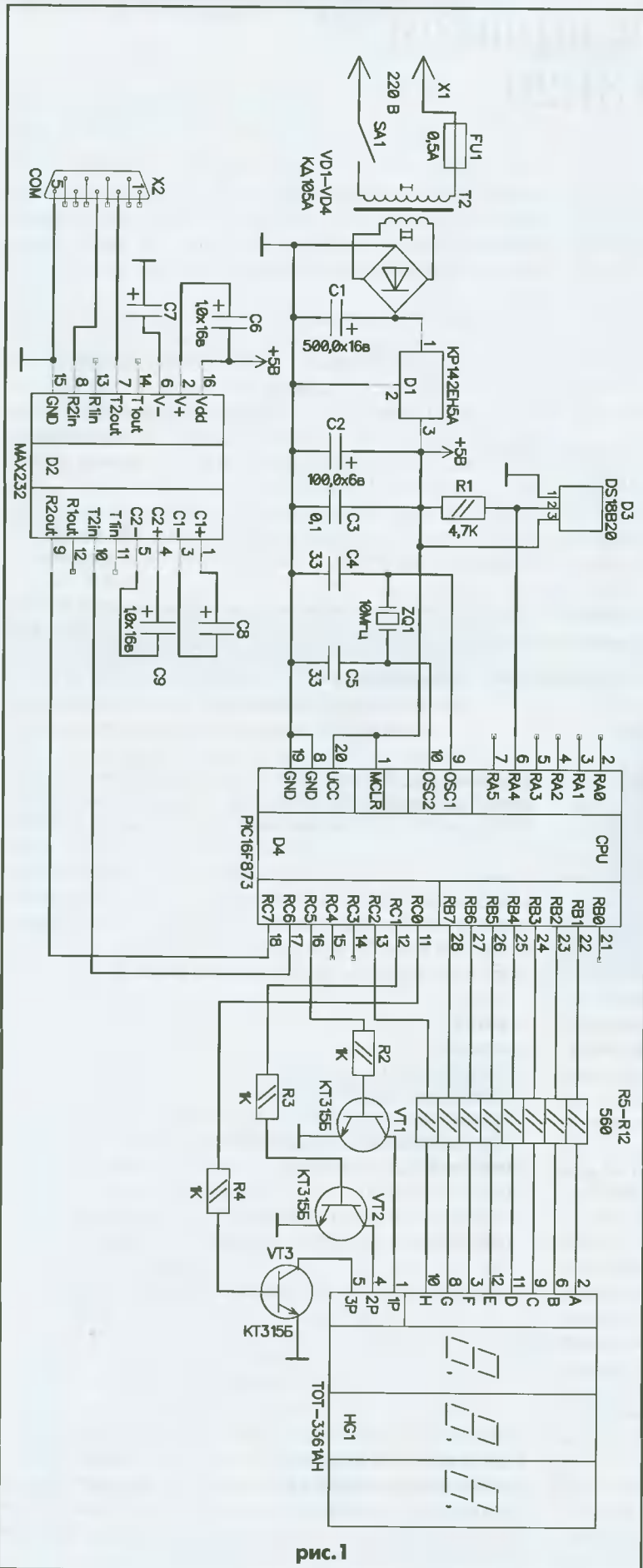


рис.1

:10014000860007140000851A21152010A014C52868  
 :10015000A01CB72807102708FE278A0186008714ED  
 :1001600007150000851AA114A0102015C528201D10  
 :10017000C528871007112808FE278A0186008716E0  
 :100180000000851A211420112014FD308F0000304A  
 :100190008E00101491281A08A20091280512003030  
 :1001A000652165210516253065217030AE00B5103A  
 :1001B0008B13831605168312051EB51483160512BC  
 :1001C00083128B17AE0BD8280800CE20192144309B  
 :1001D0002C210800CE201921BE302C21FF302C21EB  
 :1001E000AC00FF302C21AD000800B30133302C21CE  
 :1001F000FF302C21D0005021FF302C21D100502184  
 :10020000FF302C21D2005021FF302C21D30050216F  
 :10021000FF302C21D4005021FF302C21D50050215B  
 :10022000FF302C21D6005021FF302C21D700B30203  
 :10023000080055302C2150082C2151082C2152083F  
 :100240002C2153082C2154082C2155082C21560808  
 :100250002C2157082C210800B2000830B1008B1364  
 :100260000512000000000000000000003218051612  
 :10027000B20C09306521B213831605168312051AD4  
 :1002800042294329B21783160512831232306521A1  
 :10029000051601306521810B302932088B17080093  
 :1002A0006400B4000830B10034083306B200320CE8  
 :1002B00033080318183AB200320CB3000310B40C20  
 :1002C00034086400B10B55290800AE00AE0B662956  
 :1002D0000800FF30AE00FF30AF000630B000AE0BBC  
 :0C02E0007229AF0B6F29B00B6F290800CA  
 :040FFC008A158207C9  
 :101000007E340C34B6349E34CC34DA34FA340E34B4  
 :10101000FE34DE34EE34F834B0347C34F234E2346E  
 :02400E00723D01  
 :00000001FF

**Литература**

1. [http://icmicro.narod.ru/info\\_ru/microlan/microlan.htm](http://icmicro.narod.ru/info_ru/microlan/microlan.htm) - описание контроллера сети MicroLAN.
2. <http://compump.narod.ru/html/download.html> - бесплатная программа COMPump © 1.3a.

**НОВОСТИ**

**Honeywell приобрела компанию Invensys Sensor Systems (ISS) и стала крупнейшим производителем датчиков и выключателей в мире**

В начале этого года Honeywell приобрела компанию Invensys Sensor Systems (ISS) и стала крупнейшим производителем датчиков и выключателей в мире. ISS включает такие брэнды, как SenSym (датчики давления и усилия), Elmwood Sensors и Fenwall Electronics, термостаты, термисторы, термопредохранители, гибкие нагревательные элементы и т.д.), Clarostat, Electro Corporation и NEI (датчики транспортного и автомобильного применения, потенциометры, энкодеры и т.д.), Hobbs (счетчики часов, индикаторы разряда аккумуляторов, управление сигналами поворота, автомобильные лампы, датчики давления для автотранспорта и т.д.), Fasco (автомобильные электронные компоненты).

# Продукция Clare. Группа оптоприборы

(Продолжение. Начало см. в РК №6/2005)



**Двухполюсное оптореле с нормально разомкнутыми контактами и одним общим входом (1-FORM-2A) - рис.1.**

Технические характеристики некоторых моделей приведены в **табл.1.**

**Двухполюсное оптореле с комбинированными контактами и одним общим входом (1-FORM-2C) - рис.2.**

Технические характеристики некоторых моделей приведены в **табл.2.**

**Многофункциональные интегрированные изделия (рис.3-6).**

Расширение семейства многофункциональных ключей за счет использования новых функциональных возможностей.

Тип	Корпус	Тип контакта	Напряжение коммутации (пик), В	Ток коммутации, мА	Сопротивление открывания канала, Ом	Ток управления, мА	Коэффициент передачи по току, %
TS112	8 Pin DIP	1HP	350	120	20	2	100
TS117	8 Pin DIP	1HP	350	120	35	2	100
XS170	8 Pin DIP	1HP	350	100	50	2	100
TS118	8 Pin DIP	1H3	350	120	35	5	100
TS120	8 Pin DIP	1HP	350	120	35	5	100
TS122	8 Pin DIP	1HP	250	170	20	5	100
TS190	8 Pin DIP	1HP	400	150	22	5	100

**Табл.1**

Модель	Напряжение, В	Ток, мА	Сопротивление, Ом	Изоляция, В	Входной ток, мА	Ток утечки, мкА	Ton/Toff, мс	Корпус
LCC110	350	120	35	3750	8	1	4/4	8 Pin DIP
LCC120	250	170	20	3750	10	1	5/5	8 Pin DIP

**Табл.2**

Тип	Корпус	Тип контакта	Напряжение коммутации (пик), В	Ток коммутации, мА	Сопротивление открывания канала, Ом	Ток управления, мА	Коэффициент передачи по току, %
ITC117P	16Pin SOIC	1HP	350	120	15	5	33
ITC135P	16Pin SOIC	1HP	350	120	15	5	33
ITC137P	16Pin SOIC	1HP	350	120	15	5	33
IAA110P	16Pin SOIC	2HP/1оптр	350	100	35	5	33
IAB110P	16Pin SOIC	HP,H3/1оптр	350	100	35	5	33
IBB110P	16Pin SOIC	2H3/1оптр	350	100	35	5	33
IAD110P	16Pin SOIC	1HP/2оптр	350	100	35	5	33
IAD112N	16Pin SOIC	1HP/2оптр	350	120	20	5	33
IAA170P	16Pin SOIC	1HP/1оптр	350	100	50	5	33
IAD170P	16Pin SOIC	1HP/2оптр	350	100	50	5	33
PLCA110	8Pin DIP	1HP/1разр	350	120	35	2	33

**Табл.3**

Модель	Напряжение, В	Ток, мА	Сопротивление, Ом	Изоляция, В	Входной ток, мА	Ток утечки, мкА	Ton/Toff, мс	Корпус
LCA210	350	85	35	3750	8	1	4/4	8 Pin DIP
LCA210L*	350	100	35	3750	5	1	4/4	8 Pin DIP
LCA211	350	85	35	3750	8	1	1/1,2	8 Pin DIP
LCA220	250	120	20	3750	10	1	5/5	8 Pin DIP

\* Оптореле имеет встроенный ограничитель выходного тока

**Табл.4**

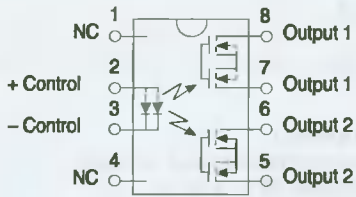


рис.1

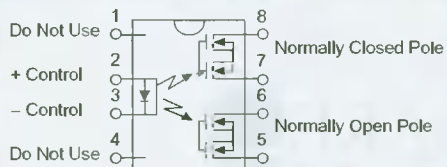


рис.2



Многофункциональные интегрированные (табл.3) изделия являются законченными интегральными схемами, обеспечивающими полную комплектацию абонентского комплекта в модеме, факсе, телефоне. Остальные представляют собой различные комбинации оптопереключателей, оптронов и разрядников.

**Многофункциональные телекоммуникационные переключатели (табл.4)**

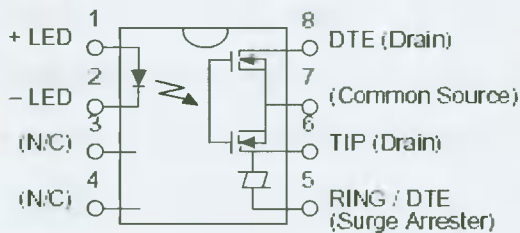


рис.3

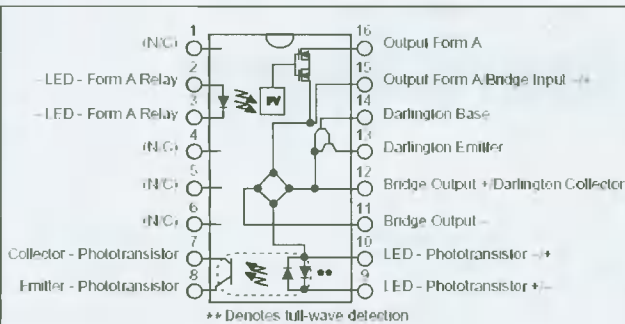


рис.4

Интерфейсные схемы семейства LiteLink для сопряжения с коммутируемой телефонной сетью общего пользования

**Особенности:**

- 56К-совместимость;
- бестрансформаторная оптическая развязка;
- законченная схема определителя входящего звонка;
- электронный индикатор;
- определение ID источника входящего звонка;
- спноор-схема;
- однокристалльное устройство;
- маленький 32-выводной корпус;
- PCMCIA-совместимость;
- небольшие РСВ-размеры и малая стоимость;
- совместимость со всеми спецификациями модемов, включая V.90;
- FCC-совместимость;
- совместимость с U.S. и международными телефонными линиями;
- CTR-21-совместимость;
- напряжение питания 2,7...5,5 В;
- Tip/Ring-ток (Continuous) 10...120 мА.

**Применения:**

- 56К-модемы/факс + PCMCIA;
- компьютерная телефония;
- системы голосовой почты;
- системы охраны/оповещения;
- автоматы для продажи;
- IP-телефония;
- сетевые маршрутизаторы;
- PBX-системы;
- домашние медицинские устройства;
- система контроля производства;
- материнские платы;
- кабельные TV-модемы.

Ключевой функцией этих устройств СДД (средства доступа к данным) является интерфейс между такими телекоммуникационными устройствами, как модем, факс, с коммутируемой телефонной сетью общего пользования.

Clare предлагает семейство устройств LiteLink. LITELINK (CPC5610/5611 и CPC5604) однокристалльные устройства DAA, которые были построены для применения в большом диапазоне приложений телефонии, включая высокопроизводительные 56 кбит/с (V.90) модемы, системы голосовой почты, факсимильные аппараты, приложения компьютерной телефонии, системы удаленного доступа, медицинские и охранные системы.

LITELINK использует расширенную технологию опторазвязки сигналов для обеспечения необходимой электрической изоляции. LITELINK в отличие от других устройств использует оптическую

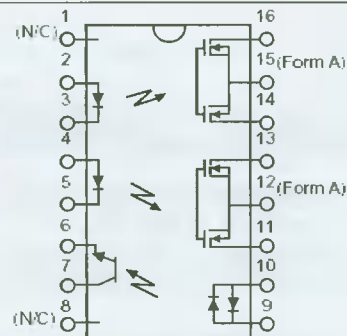


рис.5

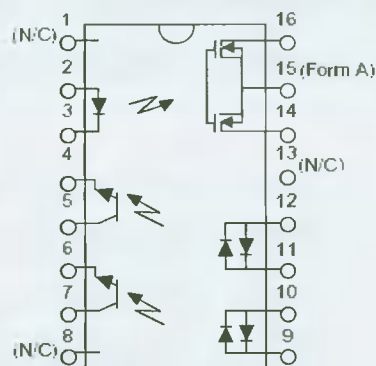


рис.6

развязку за счет включения барьера в корпус ИС, тем самым не требует использования внешних оптронов или высоковольтных конденсаторов (рис.2).

LITELINK был разработан с учетом международных требований. Для совместимости характеристик LITELINK требованиям некоторых стандартов необходимо заменить внешние пассивные компоненты. Для повышения уровня гибкости к мировым телефонным стандартам, возможно использование вместе с CPC5610/5611 и CPC5604 драйверных устройств CPC5601, CPC5602. CPC5601 программируется последовательно через микроконтроллер host-устройство, что позволяет избежать замены внешних пассивных компонентов. После слияния корпораций Clare и IXYS появилась новое поколение телефонных интерфейсов Litelink 3 с оптимизацией голоса: CPC5620 (полувольтное определение звонка) и CPC5621 (полновольтное определение звонка), которые поддерживают 5- или 3-вольтовые применения.

Интерфейсная микросхема CPC5621A содержит внутри оптоизоляционный барьер, выдерживающий напряжение до 3 кВ между сигналами TIP-RING телефонной линии и

входными/выходными сигналами, подключаемыми к микросхемам модема, голосового кодека, SLAC или DSP-процессору таких производителей, как IDT, Legerity, Voicepump и Infineon, содержащихся в хост-оборудовании (компьютеры, системы передачи данных, VoIP-шлюзы). Это решение исключает необходимость использования дорогостоящих трансформаторов, высоковольтных конденсаторов и других пассивных элементов, присутствующих в традиционных схемах интерфейсов коммутируемой телефонной сети общего пользования. Кроме того, CPC5621 содержит схему преобразования из двух в четырехпроводную гибридную линию, интерфейс по переменному и постоянному току с телефонной линией, детектор снятой/положенной трубки, детектор звонка и ID источника входящего звонка, а также имеет полную совместимость со всеми основными международными телефонными стандартами. ([www.clare.com](http://www.clare.com))

(Продолжение следует)

## Электронный программируемый таймер типа ТМ-2 и ТМ-3

О.Н. Партала, г. Киев



И в журналах нашего издательства "Радиоаматор", и в других журналах опубликовано множество схем таймеров - устройств для установки временных интервалов работы разнообразного оборудования (от технологического до бытового). Разумеется, для производственных нужд выпускались серийные таймеры, а вот на бытовом уровне приходилось использовать самоделки. В настоящей статье рассказано о многобаритном программируемом таймере производства Польши для бытовых нужд.

### Особенности устройства

- Программирование независимых, индивидуальных циклов работы [включения-выключения] до 25 раз в день и до 175 раз в неделю.
- Выбор для программы дня недели отдельно или соединение дней недели в группы по 4 различным вариантам.
- Функция случайной работы.
- Функция работы таймера в режиме счета времени.

- Функция непрерывной циклической работы с повторяемостью программы.
- Точность программирования 1 мин.
- Хорошо читаемый жидкокристаллический экран.
- Функция просмотра установленных программ и режимов работы таймера.
- Просмотр текущего времени таймера.
- Простая в обслуживании панель управления.
- Простая смена летнего времени на зимнее и наоборот.
- Удержание памяти программ и режимов даже в случае исчезновения напряжения сети.
- Кнопка RESET для сброса всех установок таймера и часов.

### Что нужно сделать перед применением

- Таймер может быть подключен только к сетевым гнездам 220 В/50 Гц.
- Таймер предназначен для работы с устройствами, питающимися от сетевого напряжения 220 В/50 Гц.
- Таймер предназначен для работы с устройствами с резистивным характером нагрузки (не емкостным и не индуктивным).
- Максимальный допустимый ток через таймер не более 16 А (максимальная мощность используемого устройства не более 3,7 кВт). Не допускать превышения максимальной мощности!
- Таймер можно использовать только внутри помещений!
- Нельзя допускать воздействия на таймер влаги, пыли и других факторов внешней среды!
- Диапазон рабочих температур таймера от -10 до +40°C.

Таймер следует беречь от воздействия высокой температуры и Солнца, механических ударов и тряски! К таймеру нельзя подключать устройства с движущимися механическими частями.

- Таймер нельзя включать через удлинитель.
- Таймер нельзя включать через второй таймер.
- К таймеру нельзя подключать вентиляторы и обогреватели.
- Запрещается разбирать таймер.
- Для очистки таймера нужно использовать только мягкую тряпку, ни в коем случае не применять растворители!

## ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ И ПРИБОРОВ

• Таймер следует хранить в недоступном для детей месте. Внешний вид таймера показан на **рисунке**.

### Инструкция по эксплуатации

#### Первое включение

- Вставьте таймер в сетевое гнездо и дождитесь появления на экране выразительных знаков. Советуют, перед полным использованием прибора, оставить его включенным на 12 часов.
- Нажмите кнопку RESET с помощью карандаша или авто ручки.

#### Установка даты и текущего времени

- Нажмите кнопку SET, эта надпись появится на экране дисплея, а мигающее обозначение покажет день недели (MO, TU, WE, TH, FR, SA, SU).
- Используя кнопки PROGRAM> и <PROGRAM, установите день недели.
- Снова нажмите кнопку SET, начнет мигать обозначение часов, кнопками PROGRAM> и <PROGRAM установите текущий час, еще раз нажмите кнопку SET, начнут мигать минуты, кнопками PROGRAM> и <PROGRAM установите текущие минуты.
- После нового нажатия кнопки SET можно установить дату (небольшие цифры справа по экрану).
- После 5-го нажатия кнопки SET надпись SET исчезнет с экрана и на экране появится время (между часами и минутами двоеточие мигает). То же произойдет, если кнопку SET не нажимать в течение 1 мин.

#### Программирование

Таймер дает возможность установить 25 различных программ. Каждую из них нужно запрограммировать индивидуально.

- Когда на экране есть надпись CLOCK, нужно один раз нажать PROGRAM>, и на правой стороне экрана появятся надписи PROGRAM и ON. Справа от ON появляется номер программы 1.
- Нажмите кнопку SET, потом PROGRAM>, чтобы выбрать нужный день недели или группу дней. Имеются такие группы дней:
  - независимые одиночные дни недели;
  - от понедельника до пятницы (MO, TU, WE, TH, FR);
  - от понедельника до субботы (MO, TU, WE, TH, FR, SA);
  - суббота и воскресенье (SA, SU);
  - все дни недели (MO, TU, WE, TH, FR, SA, SU).
- После выбора дня недели или группы дней нажмите кнопку SET, чтобы подтвердить выбор.
- Затем, нажимая кнопку PROGRAM>, установите время, как указано выше.
- Установив время начала программы 1, нажмите PROGRAM> и установите время выключения программы 1. После окончания справа появится надпись OFF.
- В такой же последовательности установите остальные 24 программы, при этом над OFF высвечивается номер программы.
- После установки всех программ нажмите одновременно PROGRAM> и <PROGRAM. Прибор перейдет к отсчету времени. Теперь он готов к работе.

**Внимание! Нажав несколько раз PROGRAM>, можно проверить все установки по очереди, каждый раз нажимая эту кнопку.**

#### Ручное управление регулятором

Подключенное к таймеру устройство можно включить или вы-

ключить вручную, нажав кнопку ON/OFF. При этом состояние прибора сопровождается надписями в правом нижнем углу (ON - включено, OFF - выключено).

**Внимание! Действие ручного управления продолжается до ближайшего времени, записанного в памяти таймера.**

#### Функция отсчета времени

Эта функция позволяет запрограммировать таймер так, чтобы он включался или выключался в определенное время. С целью включения этого режима нужно нажать PROGRAM> или <PROGRAM и удерживать до тех пор, пока не появится надпись CD. При нажатии кнопки SET появится мигающая надпись OFF. Нажатием PROGRAM> или <PROGRAM выбирают ON или OFF, т.е. включение или выключение на заданное время. Время устанавливают после нажатия кнопки SET с последующей установкой времени, как описано выше. Снова нажав кнопку SET, утвердите свой выбор. Нажмите кнопку CD, чтобы начать отсчет времени. Чтобы вернуться к нормальному отсчету времени, нажмите PROGRAM> или <PROGRAM. Чтобы проверить время установки, снова нажимайте эти кнопки, при этом надпись CD будет мигать. Отсчет можно прервать в любое время, нажав кнопку ON/OFF.

#### Блокирование реализации записанных программ

Функция позволяет на время заблокировать выполнение программ без стирания из памяти данных программирования. Для блокирования одиночной программы нужно выбрать номер программы, нажать кнопку SET, а затем кнопку ON/OFF. На экране появится символ X, который показывает, что данная программа заблокирована. Снова нажмите кнопку SET, пока экран не перестанет мигать. Нажмите PROGRAM> или <PROGRAM, чтобы вернуться к нормальному отсчету времени. Чтобы восстановить работу программы, нажмите кнопку SET, а затем кнопку ON/OFF. Символ X исчезнет с экрана.

Чтобы заблокировать все программы, во время работы часов нажмите кнопку SET, а затем кнопку ON/OFF. На экране появится символ X, который показывает, что все программы заблокированы. Чтобы разблокировать все программы, снова повторите эту процедуру. Символ X исчезнет с экрана. Снова нажмите кнопку SET, пока экран не перестанет мигать.

#### Функция случайного включения-выключения

Функция вводится нажатием кнопки RND. Соответствующая надпись появляется на экране. При этом прибор будет выбирать записанные программы в случайном порядке. Новым нажатием кнопки RND функция выключается.

#### Переход с летнего времени на зимнее и наоборот

Для перехода нужно одновременно нажать кнопки SET и CD. На экране появится символ S, и часы перейдут на летнее время (+1 час). Если снова одновременно нажать кнопки SET и CD, то часы перейдут на зимнее время (-1 час), а надпись S исчезнет.

**Программируемый таймер Вы можете приобрести в редакции с доставкой по почте в любую точку Украины. Оплата заказа осуществляется наложенным платежом (т.е. при получении прибора в указанном вами отделении связи). Стоимость прибора без учета пересылки - 95 грн. С условиями заказа Вы можете ознакомиться на с.31 в разделе "Электронные наборы и приборы почтой".**

# Паяльное оборудование АОУУЕ

*Б.А. Пинчук, ООО "РКС Компонентс", г. Киев*

*Если Вы раньше никогда не пользовались паяльной станцией, то сразу убедитесь в удобствах и преимуществах ее над обычным паяльником. Начнем с представления паяльной станции АОУУЕ 936 (рис.1). Эта паяльная станция позволяет устанавливать нужную температуру, в зависимости от температуры плавления припоя. При использовании обычного паяльника без стабилизации температуры в результате перегрева часто возникала такая проблема, как повышение температуры припоя, а значит, некачественное растекание его вокруг ножки элемента и перегрев платы, что влечет за собой отслоение контактных площадок.*

Этого можно избежать, используя АОУУЕ 936, которая гарантирует устойчивость температуры в точке пайки. Паяльные станции стабилизируют и поддерживают установленную температуру во время соприкосновения с припоем в пределах  $\pm 2^\circ\text{C}$ . В технических решениях конструкций паяльников используют два основных подхода. Традиционный подход, когда сменный наконечник вставляют внутрь нагревательного элемента. В этом случае передача тепла от нагревательного элемента к паяльному жалу недостаточно эффективна, что обусловлено сравнительно большим расстоянием между нагревательным элементом и жалом. Тепло, вырабатываемое нагревателем, частично идет наружу.

Для компенсации тепловых потерь температура нагревательного элемента должна быть значительно увеличена, что влечет за собой опасность повреждения рабочих узлов, ухудшает стабильность температуры. Во избежание этих недостатков АОУУЕ использует более эффективный подход, когда жало насаживают на нагревательный элемент, что снижает потери температуры в десятки раз и улучшает ее стабильность. У каждого производителя свой ассортимент жал. АОУУЕ предлагает широкий ассортимент наконечников различного профиля, что позволяет использовать одну станцию для решения любых технологических задач современного производства.

Каждый наконечник имеет защитное покрытие от окисления и коррозии, основа - чистая медь, что позволяет оптимизировать теплопередачу. Основной материал

покрыт слоем железа и хрома. Конец жала залужен припоем, поэтому при касании кончиком жала припой расплавленная капля обтекает жало. В момент соприкосновения с местом пайки припой понемногу стекает на контактную площадку, что предотвращает появления "бугорков", после того как паяльник отрывают от контактной площадки, а также увеличивает точность попадания припоя в нужное место. В связи с этим можно без проблем осуществлять монтаж SMD-микросхем с шагом между ножками 0,8 и 0,5 мм жалами с диаметром среза соответственно 0,8 и 0,5 мм. Для монтажа таких микросхем существует специальная форма жала "мини-волна". На конце такого жала сделан срез с полусферическим углублением, в которое затекает припой. Коэффициент поверхностного натяжения капли припоя в таком жале выше, чем коэффициент поверхностного натяжения капли между ножками микросхемы. Коэффициент поверхностного натяжения между ножкой микросхемы и контактной площадкой выше, чем капли припоя в углублении жала паяльника. Поэтому припой стремится затечь под ножку микросхемы и не затекает между ножками. Для пайки микросхем с шагом 0,5 и 0,8 мм применяют жало "мини-волна" с диаметром среза 1,5 мм, для большего шага есть большие размеры жал.

Гораздо быстрее и удобней производить монтаж микросхем с помощью термофенов АОУУЕ 852 (рис.2). Технология пайки термофеном отличается от стандартной пайки паяльником. Вместо жала фен имеет полный наконечник (сопло) через который к месту пайки подается горячий воздух. В ручке термофена встроен элемент, нагревающий воздух, поданный компрессором. Пайка осуществляется с применением паяльной пасты, которая представляет собой флюс с шариками припоя диаметром 40...60 мкм. При пайке горячим воздухом возникают две трудности, которые преодолевают путем приобретения опыта работы с термофеном.

Главная трудность - это качественное дозирование паяльной пасты. Если пасты будет мало - пайка получится плохой, если много - возможно попадание припоя между ножками платы. Очень сложно скорректировать количество уже нанесенной пасты. Лучше всего наносить паяльную пасту с помощью специальных дозаторов.

Вторую трудность устраняют гораздо быстрее. Связана она с особенностями станции. Если изначально установить сильный поток воздуха, то нагревательный элемент будет греться очень долго. Если же вовремя не установить более сильный поток воздуха при разогретом нагревательном элементе, он может

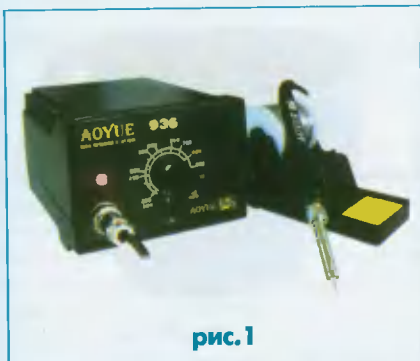


рис.1



рис.2



рис.3

испортиться и вскоре стать непригодным. Термофены AOYUE отличаются высокой точностью и стабильностью температуры. Установленная температура поддерживается постоянно независимо от силы воздушного потока. Паять термофеном можно тонким соплом, проводя его вдоль ножек, как обычный паяльник.

Для повышения качества и скорости пайки необходимо под каждый корпус микросхем иметь свою насадку, чтобы одновременно одинаково прогревать все ножки микросхемы. AOYUE производит насадки к термофенам для всех возможных типоразмеров микросхем (QFP, SOP, PLCC, SOJ, TSOL, TSOP, SIP, BGA и др.). После окончания работы с термофеном станция автоматически подает холодный воздух на нагреватель, чтобы быстрее охладить его (рис.3). Для повышения качества пайки совместно с термофеном используют платформу AOYUE 853A для подогрева платы (кварцевый нагревательный элемент). В этом случае плата равномерно прогревается с двух сторон. На подогретой плате, во-первых, припой лучше ложится на свое место, во-вторых, ускоряется процесс пайки (рис. 4).

Пайку инфракрасной станцией AOYUE 701 производят с помощью паяльной пасты, как и пайку горячим воздухом. Этой станцией без проблем можно осуществлять монтаж/демонтаж корпусов BGA и микроBGA, не говоря уже о других микросхемах и SMD-элементах. Станция не требует никаких насадок. Пайка происходит путем подогрева паяльной пасты инфракрасными лучами. Нагревательным элементом является специальная галогенная лампа. Также в комплект со станцией входят кварцевая подогревательная платформа (аналог 853A) и стенд для охлаждения лампы.

Для демонтажа компания AOYUE разработала очень удобное оборудование. К примеру, осуществляя демонтаж SMD-элементов размера 0402, 0603, 0805 и т.д., очень не удобно пользоваться одним паяльником, так как необходимо подогревать элемент сразу с двух сторон. Для решения таких задач используют электротермический пинцет AOYUE 950, которым можно разогреть элемент сразу с двух сторон и сразу же убрать с платы. При этом на плате не остается никаких повреждений дорожек. Также к этой станции можно подключить саму паяльную ручку от 936-й станции и использовать как паяльник (обратное, вообще говоря, не эффективно, так как электротермический пинцет более мощный - 60 Вт, в отличии от 936-й станции - 35 Вт). Особенно эффективно для демонтажа многослойных плат использовать станцию AOYUE 808 (рис.5). Операция демонтажа на многослойных платах очень сложная, потому что

конструктивные элементы, расположенные внутри платы, отводят тепло от места пайки. В результате этого припой не будет должным образом расплавлен. Нагревание конструктивных элементов может стать причиной отслоения печатных проводников, что сделает плату непригодной для дальнейшего использования. Также весьма затруднительным является удаление даже расплавленного припоя, из-за узких отверстий многослойных плат. AOYUE 808 решает эту проблему довольно просто. Эффективный подвод тепла к месту пайки, чтобы припой быстро расплавлялся при сравнительно низкой рабочей температуре, и полное удаление припоя из самых маленьких отверстий печатных плат за счет мгновенного подачи воздушного потока для откачки припоя, так что припой не успевает остыть.

Расплавленный припой попадает в съемный контейнер, который после окончания работы без проблем очищается. Монтаж и демонтаж компонентов при ремонте электронных схем обычно выполняет один и тот же человек последовательно. Поэтому намного удобней использовать двухканальную станцию AOYUE 701, которая совмещает в себе возможности AOYUE 936 и AOYUE 808 (рис.4).

После окончания всех работ с платой ее очищают с помощью ультразвука. Недорогая маленькая ванночка AOYUE 9050 с излучателем ультразвуковых волн очищает платы от флюса, окислений и прочего загрязнения всего за 99 с. Корпус ванночки выполнен из сплава, стойкого к мощным растворителям, даже таким, как ацетон. Устройство уникальное, с помощью него можно также очищать медицинские и ювелирные изделия, картриджи для принтеров и т.п.

Оборудование производится разными производителями. Почему мы выбрали именно AOYUE? Потому что по функциональным возможностям AOYUE не уступает такому оборудованию, как Ersa, Weller, Hakko, Pasa, а цены на продукцию AOYUE значительно ниже (рис.6).

**Официальный дистрибутор компании AOYUE в Украине ООО "РКС Компонентс", г. Киев, ул. Предславинская, 12, 2-й этаж  
Тел.: 8 (044) 201-04-25 (-26, -27), факс 8 (044) 201-04-29**

**E-mail: boris@rcscomponents.kiev.ua, rcs@post.com.ua, ICQ: 290477865, 55167843  
http://www.rcscomponents.kiev.ua**



рис.4



рис.5



рис.6

# Осциллографы WaveJet 300 фирмы LeCroy

Ю.Б. Сурнин, г. Киев



Новый ряд цифровых запоминающих осциллографов WaveJet 300 обеспечивают высококачественные характеристики, мобильность, удобство применения, что делает их наиболее высококачественными в данном классе цифровых осциллографов. Серия осциллографов включает группу в четырех значениях полосы пропускания, низкочастотного диапазона от 100 до 500 МГц.

### Время сохранения осциллограмм

Особенность осциллографов WaveJet - возможность сохранения осциллограмм, достаточно длительных по времени, с возможностью последующего анализа в полной форме. Стандартная комплектация приборов позволяет сохранять до 500 кликс/канал при частоте дискретизации 1 ГГц или 250 кликс/канал при частоте дискретизации 2,5 ГГц. По сравнению с другими осциллографами донного класса, осциллографы WaveJet имеют возможность сохранения осциллограмм более чем в 50 раз для осциллографов с памятью 10 кликс/канал и более чем в 200 раз по сравнению с осциллографами с 2,5 кликс/канал.

### Масштабирование

Осциллографы WaveJet имеют встроенную функцию масштабирования для детального рассмотрения участков осциллограмм. При этом используется кнопка выбора функции Quick-Zoom на передней панели прибора, дальнейшее управление осуществляется ручками управления горизонтальной и вертикальной развертки. Особенно это удобно при исследовании кратковременных сигналов за счет большого объема памяти.

типов устойчивой синхронизации сигналов, различных длительностей и форм. Имеется широкий выбор типов синхронизации для периодических и однократных сигналов с точной установкой уровня, фронта и пр., а также имеются возможности подсчета периода сигнала, числа импульсов, возможность синхронизации под различные стандарты телевизионного сигнала.

### Математическая обработка осциллограмм

Встроенные возможности математического анализа форм сигнала позволяют проводить целый комплекс измерений и исследований. Имеется возможность проводить исследования разложением в ряды Фурье (FFT), т.е. проводить анализ спектра сигнала.

### Сохранение установок для исследования сигналов

Осциллографы ряда WaveJet имеют возможность проводить до пяти типов установок измерений сигналов. При этом установки сохраняются в памяти прибора и могут быть многократно вызваны пользователем для проведения конкретного вида измерений.

### Страничный метод

Данный метод исследования позволяет последовательно отображать и сравнивать различные осциллограммы, записанные ранее пользователем, для контроля динамики изменения сигналов, т.е. для оперативного сравнения процесса ранее происходившего с последующими значениями и текущим значением сигналов.

### Дисплей

Осциллографы имеют цветной ЖК-дисплей с размером по диагонали 7,5". Дисплей имеет высокую разрешающую способность, что позволяет тщательно изучить самые кратковременные непериодические сигналы и их элементы.

### Связь с внешними устройствами

Осциллографы имеют встроенные порт типа USB для подключения к внешним устройствам, включая принтер, память и пр. Для управления выводом информации используют простое управление посредством кнопки.

### Контроль параметров, применяемых пробников

Большинство осциллографов того класса не имеют возможности автоматически определять соответствие пробника при конкретном измерении сигнала. Осциллографы серии WaveJet имеют автоматически выполняемую функцию тестирования пробника и определение соответствия его для конкретного исследуемого сигнала.

### Функция автоматической установки режимов (auto setup)

Функция позволяет быстро производить оптимальный выбор требуемого режима работы прибора по длительности развертки, частоте, амплитуде и типу синхронизации.

Установку режима производят одиночным нажатием соответствующей кнопки на лицевой панели прибора.

Основные характеристики осциллографов приведены в табл. 1.

### Информация для заказа

Код приборов по классификации изготовителя

Осциллограф WaveJet 352:

500 MHz, 2 GS/s (Interleaved), 500 kpts/Ch with 7.5" Display  
WaveJet 352

Параметр	WaveJet 314	WaveJet 312	WaveJet 324	WaveJet 322	WaveJet 334	WaveJet 332	WaveJet 354	WaveJet 352
Частотный диапазон, МГц	100	100	200	200	350	350	500	500
Число каналов	4	2	4	2	4	2	4	2
Тип дисплея	7,5" тип TFT, стандарт VGA							
Частота выборки	1 Гс/с				1 Гс/с, 2 Гс/с			
Память	500 кликс/канал							
Вертикальное разрешение	8 бит							
Чувствительность вертикальной развертки	2 мВ/дел... 10 В/дел				2 мВ/дел... 10 В/дел 2 мВ/дел... 1 В/дел (для 50 Ом)			
Точность вертикальной развертки	2%							
Фильтр ограничения частотного диапазона	20 МГц				20 МГц, 200 МГц			
Максимальное входное напряжение	400 В				400 В, 5 В (среднеквадратическое значение) для входа 50 Ом			
Тип пробника	PP006A для каждого канала							
Диапазон развертки	5 нс/дел... 50 с/дел		2 нс/дел... 50 с/дел		1 нс/дел... 50 с/дел		500 пс/дел... 50 с/дел	
Входное сопротивление	1 МОм				1 МОм, 50 Ом (для напряжений постоянного тока)			

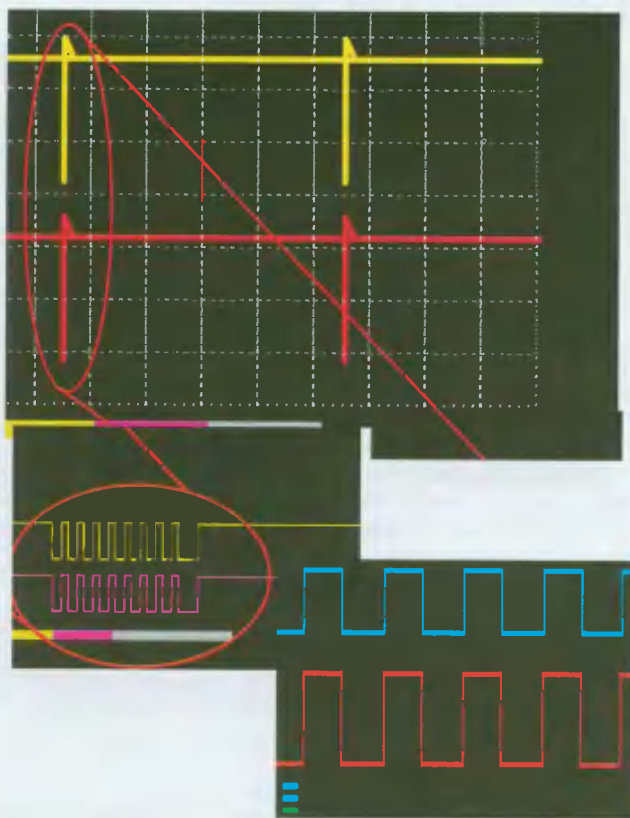
Табл. 1

### Автоматические измерения

Для оперативного проведения комплексных исследований и измерений приборы серии обеспечивают функции автоматического измерения более 26 параметров. При этом имеется возможность выделения на экране результатов измерения, фиксации максимального и минимального значений сигнала и пр.

### Система синхронизации

Осциллографы WaveJet имеют самые широкие возможности выбора



- Осциллограф WaveJet 332:  
350 MHz, 2 GS/s (Interleaved), 500 kpts/Ch with 7.5" Display WaveJet 332
- Осциллограф WaveJet 334:  
350 MHz, 2 GS/s (Interleaved), 500 kpts/Ch with 7.5" Display WaveJet 334
- Осциллограф WaveJet 324:  
200 MHz, 2 GS/s (Interleaved) 500 kpts/Ch with 7.5" Display WaveJet 324
- Осциллограф WaveJet 322:  
200 MHz, 2 GS/s (Interleaved), 500 kpts/Ch with 7.5" Display WaveJet 322
- Осциллограф WaveJet 312:  
100 MHz, 1 GS/s, 500 kpts/Ch with 7.5" Display WaveJet 312
- Осциллограф WaveJet 314:  
100 MHz, 1 GS/s, 500 kpts/Ch with 7.5" Display WaveJet 314

**Сервисная поддержка**

Осциллографы LeCroy разработаны, производятся и тестируются с высокими требованиями на всех этапах. Изготовитель обеспечивает полную гарантийную поддержку и обслуживание на протяжении трех лет.

*Эти гарантийные обязательства включают:*

- бесплатную доставку на гарантийное обслуживание;
- длительное техническое обслуживание на протяжении семи лет;
- постоянное бесплатное обновление программного обеспечения.

**Измерительные приборы для различных применений**

**CHAUVIN ARNOUX**

Анализаторы качества электроэнергии, микрометры, измерители мощности, тестеры качества изоляции, мультиметры и токоизмерительные клещи

**LeCroy**

Высококласные цифровые осциллографы и анализаторы сигналов

**Tektronix**

Цифровые осциллографы

**FLUKE**

Мультиметры, калибраторы, ручные осциллографы

**MARTELCALIBRATORS**

Прецизионные калибраторы тока, напряжения, частоты, температуры и давления

**HAMEG Instruments**

Цифровые и аналоговые осциллографы, анализаторы спектра

**BK PRECISION**  
ELECTRONIC TEST INSTRUMENTS

LCR-метры, генераторы, частотомеры, источники питания,

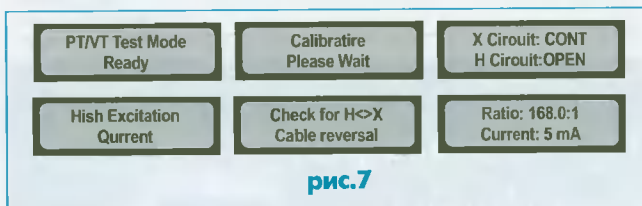


Официальный дистрибьютор в Украине - СЭА  
 Наши координаты:  
 Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 36/10

тел. многокан.: (044) 575-94-01,  
 тел./факс: (044) 575-94-10  
 e-mail: info@sea.com.ua, www.sea.com.ua

# Измеритель коэффициента трансформации DTR 8500 фирмы CHAUVIN ARNOUX

Ю.Б. Сурнин, г. Киев



Измеритель коэффициента трансформации цифровой DTR8500 предназначен для контроля коэффициента трансформации трансформаторов мощности, напряжения, тока в условиях производства и эксплуатации энергетического оборудования и сетей.

DTR Model 8500 является переносным цифровым измерителем коэффициента трансформации, предназначенным для тестирования на месте силовых трансформаторов, трансформаторов тока и напряжения. Будучи подсоединенным к предварительно отключенному трансформатору, прибор с высокой точностью измерит отношение числа витков в первичной обмотке к вторичной и одновременно отобразит полярность и величину тока возбуждения.

DTR Model 8500 является полностью автоматическим прибором, использующим метод измерения, совместимый со стандартами ANSI/IEEE. Нет необходимости в калибровке, а также не требуются переключения диапазонов, манипуляции с органами управления и исключена процедура балансировки. В процессе каждого измерения прибор самокалибруется, производит проверку целостности измерительных цепей, выявляет наличие короткого замыкания (значительное увеличение тока возбуждения), а также неверное подключение измерительных проводов и обратную полярность включения. При отсутствии каких-либо неполадок, на экране отображается измеренный коэффициент трансформации.

## Основное назначение прибора

Проверка силовых трансформаторов (ТС), трансформаторов тока (ТТ) и напряжения (ТН).

Непосредственное считывание показаний в диапазоне от 0,8000:1 до 1500:1.

Одновременное отображение на экране коэффициента трансформации, полярности и величины тока возбуждения с высоким разрешением.

Питание: NiCd батарея/встроенное сетевое зарядно-питающее устройство.

Метод измерения, совместимый с ANSI/IEEE.

Микропроцессорное управление.

Простота подключения и подготовки к работе: не требуется калибровка и балансировка.

Экранные сообщения о некорректном подключении проводов, обратной полярности, обрыве цепи и коротком замыкании.

Большой двухстрочный экран дисплея с регулируемой контрастностью и подсветкой гарантирует хорошую видимость при любом освещении.

*Отсутствие высокого напряжения - используется низковольтная технология проверки и встроенная схема защиты.*

Индикация разряженности батареи.

Ударопрочный, герметичный корпус из полипропилена.

Характеристики сообщений на дисплее.

Индикация выбранного режима.

Автоматическая калибровка при каждом применении.

Режим проверки соединения.

Сообщения о возможном замыкании обмоток.

Индикация определения неправильного подключения.

Индикация коэффициента трансформации и величины тока.

## Электрические характеристики

Прибор DTR8500 спроектирован с учетом безопасности пользователя. Измерения производятся при низком напряжении и токе, что совместно со встроенной схемой защиты от ошибочного подключения кабелей X и H предохраняет от генерации опасных тестовых напряжений, которые могут возникнуть при измерениях коэффициента трансформации. Изготовленный с использованием высококачественных электронных и механических компонентов, прибор является образцом высокой технологии, и обеспечит пользователю годы безупречной работы.

## Диапазон измерения коэффициента трансформации (КТ)

Автопредел: 0,8000:1...1500:1.

## Погрешность\*:

КТ < 1000:1: ±0,1% от изм. значения.

КТ > 1000:1: ±0,2% от изм. значения.

## Напряжение возбуждения

Режим проверки ТС/ТН: 44 В (действующее значение).

Режим проверки ТТ: 0,1...7 В (действующее значение),

автоуровень, 1А.

### Частота возбуждения

Устанавливается на фирме-изготовителе (50/60 Гц).

### Метод измерения

В соответствии с ANSI / IEEE C57.12.90.

### Источник питания

Перезаряжаемая NiCd батарея/сеть 110...220 В/50...60 Гц.

### Время автономной работы

Приблизительно 10 ч непрерывно (прибором можно пользоваться во время зарядки). Время зарядки - 12 ч.

### Отображаемые показания

- коэффициент трансформации;
- среднеквадратичное значение тока возбуждения;
- полярность.

### Отображаемые сообщения

- неправильное подключение измерительных проводов;
- неправильное подключение обмоток высшего и низшего напряжения;
- короткое замыкание (завышен ток возбуждения);
- измерительная цепь разомкнута;
- батарея разряжена.

### Физические характеристики

#### Подключения

Разъемы типа Саппоп® XLR и специальные зажимы с цветной маркировкой.

### Соединительные провода:

Длина 4,5 м с цветной маркировкой (поставляются с сумкой для транспортировки).

### Условия эксплуатации:

Рабочая температура / относительная влажность - 10...+55°C/0...95%.

### Дисплей:

Двухстрочный, алфавитно-цифровой, с подсветкой и регулируемой контрастностью.

### Массогабаритные размеры:

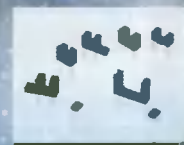
330x305x152 мм/6,8 кг.

Производитель фирма CHAUVIN ARNOUX, Франция  
France, 190, rue Championnet, 75876 PARIS Cedex, 18  
Tel.: +33 1 44 85 44 86, fax: +33 1 46 27 95 59  
[www.chauvin-arnoux.fr](http://www.chauvin-arnoux.fr)

Поставщик фирма "СЭА Электроникс"

Фирма "СЭА Электроникс",  
02094, г. Киев, ул. Краковская, 36/10  
Тел. 575-94-01, факс 575-94-10, дополнительные  
тел.: 575-94-07 (-08, -09, -11, -12, -13)  
E-mail: [surnin@sea.com.ua](mailto:surnin@sea.com.ua), [www.sea.com.ua](http://www.sea.com.ua)

## Светодиоды, светодиодные модули, индикаторы и фотодиоды



SEA

Официальный дистрибьютор в Украине - СЭА  
Наши координаты:  
Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 36/10

тел. многокан.: (044) 575-94-00,  
тел./факс: (044) 575-94-10  
e-mail: [info@sea.com.ua](mailto:info@sea.com.ua), [www.sea.com.ua](http://www.sea.com.ua)

# Портативные мегомметры фирмы CHAUVIN ARNOUX серий С.А.6521, С.А.6523, С.А.6525, С.А.6531, С.А.6533

Ю.Б. Сурнин, г. Киев

- Изменяемый и выбираемый диапазон измерений мегомметров моделей С.А.6521, С.А.6523 и С.А.6525 делают измерение простым и удобным.

- Большой черно-белый индикатор с подсветкой делает удобным считывание результатов при любых условиях.

- Отображение информации на цифровом дисплее с разрядностью 4000 и одновременное отображение аналогового значения в логорифмическом масштабе.

- Прибор одинаково удобен для использования на столе в

стационарных условиях или непосредственно может удерживаться в руке испытателя.

- Дополнительные возможности проведения измерений: программирование максимального и минимального значений с подключением акустической сигнализации;

функция таймера с отображением показаний секундомера на дисплее (до 15 мин).

- Условия безопасности.

автоматическое обнаружение напряжения в испытываемых цепях; автоматическое прекращение процесса измерений при наличии опасных напряжений;

безопасность персонала: высокое испытательное напряжение автоматически снимается при прекращении измерений и отключении прибора.

- Питание прибора:

питание прибора осуществляется от 6 батарей типа LR6; автоматическое отключение питания прибора через 5 мин после прекращения измерений;

индикация на дисплее состояния заряда батарей.

Технические характеристики приборов С.А.6521, С.А.6523,

С.А.6525 приведены в табл.1.

Ввиду использования малых тестовых напряжений для измерения изоляции (50...100 В - модель С.А.6531, 50...500 В - модель С.А.6533) данные измерительные приборы идеально подходят для измерения на низковольтном оборудовании и сооружениях (телефонные системы, электроника и т.д.).

Технические характеристики приборов С.А.6531, С.А.6533 приведены в табл.2.

**Общие технические характеристики**

- Соответствие стандартам по защите

IEC 61010<Cat III - 600 В - IEC 61557;

- Защита в соответствии с IP54;

- Габаритные размеры 21х108х60 мм;

- Масса 835 г, включая батареи питания;

- Батареи питания 6 шт. типа LR6;

- Рабочий диапазон температур -10...+55°C при относительной влажности 20...80%;

- Диапазон температур хранения и транспортировки -40...+70°C.

Прибор комплектуется транспортировочным нейлоновым кейсом.

**Производитель**

фирма

CHAUVIN ARNOUX, Франция

France, 190, rue Championnet,

75876 PARIS Cedex 18

Tel: +33 1 44 85 44 86

Fax: +33 1 46 27 95 59

www.chauvin-arnoux.fr

**Поставщик**

фирма

"СЭА Электроникс", Украина

02094, г. Киев,

ул. Краковская 36/10

Тел. 575-94-01, факс. 575-94-

10, дополнительные телефоны:

575-94-07, 575-94-08,

575-94-09, 575-94-11,

575-94-12, 575-94-13

e-mail: surnin@sea.com.ua

www.sea.com.ua

Измеряемый параметр	С.А.6521	С.А.6523	С.А.6525
<b>Изоляция</b>	250 В, 500 В	500 В, 1000 В	250 В, 500 В, 1000 В
Диапазон	50 кОм...2000 МОм	100 кОм...2000 МОм	50 кОм...2000 МОм
Разрешение	0,01/0,1/1 МОм	0,01/0,1/1 МОм	0,01/0,1/1 МОм
Точность	±3% ±5 единиц	±3% ±5 единиц	±3% ±5 единиц
<b>Напряжение</b>	0...600 В (пост./пер.)	0...600 В (пост./пер.)	0...600 В (пост./пер.)
Диапазон	0,1/1 В	0,1/1 В	0,1/1 В
Разрешение	±3% ±1 единица	±3% ±1 единица	±3% ±1 единица
Точность	±3% ±1 единица	±3% ±1 единица	±3% ±1 единица
<b>Целостность цепи</b>	Есть, повторяющийся	Есть, повторяющийся	Есть, повторяющийся
Звуковой сигнал	0...20 Ом	0...20 Ом	0...20 Ом
Диапазон	0,01 Ом	0,01 Ом	0,01 Ом
Разрешение	±3% ±1 единица	±3% ±1 единица	±3% ±1 единица
Точность	±3% ±1 единица	±3% ±1 единица	±3% ±1 единица
Компенсация утечки	-	-	-
<b>Измерение сопротивлений</b>	-	0...400 кОм	0...400 кОм
Диапазон	-	0,1/1/10/100 Ом	0,1/1/10/100 Ом
Разрешение	-	±3% ±2 единицы	±3% ±2 единицы
Точность	-	±3% ±2 единицы	±3% ±2 единицы

Табл.1

Измеряемый параметр	С.А.6531	С.А.6533
<b>Изоляция</b>	50 В, 100 В	500 В, 1000 В
Диапазон	10 кОм...400 МОм	10 кОм...20 ГОм
Разрешение	0,01/0,1/1 МОм	0,01/0,1/1/10 МОм
Точность	±3% ±5 единиц	±3% ±5 единиц
<b>Напряжение</b>	0...600 В (пост./пер.)	0...600 В (пост./пер.)
Диапазон	0,1/1 В	0,1/1 В
Разрешение	±3% ±1 единица	±3% ±1 единица
Точность	±3% ±1 единица	±3% ±1 единица
<b>Измерение сопротивлений</b>	-	0...400 кОм
Диапазон	0...40 кОм	0...400 кОм
Разрешение	0,1/1/10 Ом	0,1/1/10/100 Ом
Точность	±3% ±2 единицы	±3% ±2 единицы
<b>Измерение емкости</b>	0...400 пФ	-
Диапазон	0,1/1 пФ	-
Разрешение	±2% ±1 единица	-
Точность	±2% ±1 единица	-
<b>Измерение тока</b>	0...400 мА (пост./пер.)	-
Диапазон	0,1 мА	-
Разрешение	±3% ±1 единица	-
Точность	±3% ±1 единица	-
<b>Измерение напряжений (высокочастотных)</b>	0...400 В (10 Гц...1 МГц)	-
Диапазон	0,1 В	-
Разрешение	±3% ±1 единица	-
Точность	±3% ±1 единица	-

Табл.2



# Новая группа осциллографов DS1080C, DS1150C, DS1250C производства фирмы EZ Digital

Ю.Б. Сурнин, г. Киев

Представляем новую группу цифровых запоминающих осциллографов производства фирмы EZ Digital. В серию входят три типа приборов моделей DS1080C, DS1150C, DS1250C. Приборы выполнены в виде автономных настольных конструкций, удобных для использования в исследовательских условиях, производственных лабораториях, производственных и эксплуатационных предприятиях, учебных заведениях. Удобное сочетание значительного количества функций при достаточной точности измерений со сравнительной простотой обучения методам работы и обслуживания. Частотный диапазон исследуемых сигналов от 80 до 250 МГц позволяет использовать приборы как удобный инженерный и исследовательский прибор. Большой объем внутренней памяти позволяет сохранять значительное количество информации по проведенным измерениям. Встроенные возможности системы синхронизации и возможности выбора различных режимов обеспечивают устойчивую синхронизацию сложных многочастотных и биполярных сигналов. Приборы имеют встроенные дополнительные возможности математического исследования сигналов, включая анализ спектральных составляющих, посредством использования разложения в ряды Фурье.

Внешний вид приборов показан на **рис. 1**.

Основные технические характеристики приведены в таблице.

Параметры	DS1080C	DS1150C	DS1250C
Частотный диапазон	0...80 МГц	0...150 МГц	0...250 МГц
Число каналов	2		
Частота дискретизации	25 Гс/с (для непериодических сигналов) 100 Гс/с (для периодических сигналов)		
Параметры дисплея	ЖК-монитор 5,4", управление 16-бит. процессором		
Максимальное входное напряжение	300 В (постоянная составляющая + пиковое значение переменной составляющей), точность измерения 3%		
Чувствительность	2...5 В/дел		
Сопротивление входа	1 МОм/20 пФ		
Параметры горизонтальной развертки	Эквивалентная 2 нс/дел...0,1 мкс/дел Реального времени 0,25 мкс/дел...0,1 с/дел В режиме просмотра сигнала 0,2...5 с/дел Точность поддержания 0,01%		
Объем памяти	Максимальный объем 32 Кбайт/канал		
Интерфейс обмена информации	Порт типа RS-232C, USB		
Питание прибора	90...250 В, частотой 48...440 Гц		
Потребляемая мощность	30 ВА		
Габариты, мм	338x167x371		

Табл. 1



рис. 1

## Разъемы и электромеханические реле



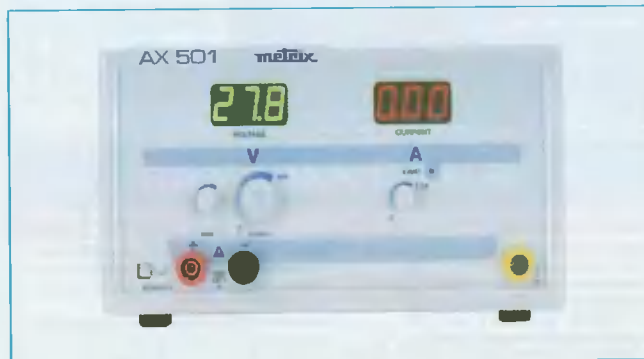
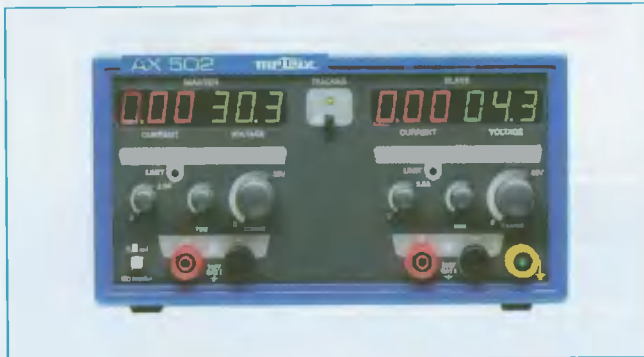
Официальный дистрибьютор в Украине - СЭА  
 Наши координаты:  
 Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 36/10

тел. многокан.: (044) 575-94-00,  
 тел./факс: (044) 575-94-10  
 e-mail: info@sea.com.ua, www.sea.com.ua

# Серия лабораторных источников питания AX503 - AX502 - AX501 производства фирмы CHAUVIN ARNOUX

Ю.Б. Сурнин, г. Киев

Подразделение METRIX фирмы CHAUVIN ARNOUX производит серию линейных лабораторных источников питания с числом линейных выходов от 1 до 3. Источники обладают высокими техническими характеристиками и предназначены для использования в самых различных отраслях: промышленности, научных исследованиях и разработке различного оборудования, для сервисных служб и пр.



### Основные характеристики:

- линейная технология построения, высокая стабильность, низкий уровень шумов;
- активная система защиты от перегрева, перегрузки и короткого замыкания;
- двойная изоляция выходных клемм от корпуса прибора;
- легкий и малогабаритный;
- применен высокоэффективный тороидальный трансформатор, низкий уровень электромагнитного излучения, отсутствие принудительной вентиляции.

Общие характеристики источников питания приведены в табл.1

Параметры	AX 503	AX 502	AX 501
Дисплей	3-разрядный ЖК-дисплей, индикация тока и напряжения		
Выход 1 и 2	Выход 1 и 2	Выход 1 и 2	Выход 1
Выходной разъем	Двухклеммный выходной разъем		
Рабочий диапазон температур, °С	0...+50		
Питание	Сеть переменного тока напряжением 230 ±10% В, частота 50 Гц		
Габариты, мм	225x120x270		
Масса, кг	6	4,5	4

Табл.1

Электрические характеристики источников питания приведены в табл.2

Параметры	AX503	AX502	AX501
Число выходов	3	2	1
Параметры регулировки напряжений			
Выход 1, В	0...30	0...30	0...30
Выход 2, В	0...30	0...30	-
Разрешение дисплея, мВ	100	100	100
Базовая погрешность	±0,5% + 1 знак в младшем разряде		
Уровень пульсаций	< 1 мВ (среднеквадратическое значение)		
Выход 3, В	3 и 5 (2,7...5,5)		
Параметры регулировки тока			
Выход 1, А	0...2,5	0...2,5	0...2,5
Выход 2, А	0...2,5	0...2,5	-
Разрешение дисплея, мА	10	10	10
Базовая погрешность	±0,5% + единица в младшем разряде		
Выход 3, А	5 (фиксировано)		
Индикация информации			
Варианты подключения выходов			
Управление	1-й канал основной, 2-й канал дополнительный	1-й канал основной, 2-й канал дополнительный	1 канал
Последовательное включение	0...60 В/0...2,5 А	0...60 В/0...2,5 А	-
Параллельное включение	0...30 В/0...5 А	0...30 В/0...5 А	-
Стабильность при изменении нагрузки			
Выходы 1, 2			
±10% от номинала	±0,03% + 2 мВ	±0,03% + 2 мВ	±0,03% + 2 мВ
0...100%	±0,02% + 5 мВ	±0,02% + 5 мВ	±0,02% + 5 мВ
Выход 3			
±10% от номинала	±4 мВ	-	-
0...100%	±0,2% + 10 мВ	-	-

Табл.2