

- ◆ LED-драйверы задней подсветки ЖК панелей на примере ИМС ADD5201
- ◆ Многоканальные цифровые HD-ресиверы Pioneer с УМЗЧ фирмы ICEpower
- ◆ Ремонт планшета «Samsung GT-P6800 Galaxy Tab 7.7»
- ◆ SoC AVC-декодеры и криптопроцессоры фирмы NEOTION
- ◆ Анализаторы импеданса E4990A и E4991B

Системы управления современных МУЛЬТИВАРОК

На вкладке схемы:

– смартфона «LG Optimus One P500» (часть 2)

– планшета «Samsung GT-P6800

Galaxy Tab 7.7» (часть 1)



www.remserv.ru

ISSN 1993-5935



9 771993 593770



1 4009

Учредитель и издатель:
ООО «СОЛОН-Пресс»
115142, г. Москва,
Кавказский бульвар, д. 50

Генеральный директор
ООО «СОЛОН-Пресс»:
Владимир Митин
E-mail: rem_serv@solon-press.ru

Главный редактор:
Александр Родин
E-mail: ra@solon-press.ru
Зам. главного редактора:
Николай Тюнин
E-mail: tunin@solon-press.ru

Редакционный совет:
Владимир Митин,
Александр Пескин,
Дмитрий Соснин

Рекламный отдел:
E-mail: rem_serv@solon-press.ru
Телефон: 8 (499) 795-73-26

Подписка
Галина Андреева
E-mail: galina@solon-press.ru

Верстка, обложка:
Анна Иванова
Рисунки и схемы:
Александр Бобков,
Виктор Трушин
Корректор:
Михаил Побочин

Адрес редакции:
123231, г. Москва,
Садовая-Кудринская ул., 11,
офис 112 Д
Для корреспонденции:
123001, г. Москва, а/я 82
Телефон/факс:
8 (499) 795-73-26
E-mail: rem_serv@solon-press.ru
http://www.remserv.ru

За достоверность опубликованной рекламы редакция
ответственности не несет.
При любом использовании материалов, опубликованных
в журнале, ссылка на «РС» обязательна. Полное или
частичное воспроизведение или размножение каким бы то ни
было способом материалов настоящего издания допускается
только с письменного разрешения редакции.
Мнения авторов не всегда отражают точку зрения редакции.

Свидетельство о регистрации журнала
в Государственном Комитете РФ по печати: № 018010
от 05.08.98



Журнал выходит при
поддержке Российского
и Московского фондов
защиты прав потребителей

Подписано к печати 22.08.2014.
Формат 60×84 1/8. Печать офсетная. Объем 10 п.л.
Тираж 12 000 экз.

Отпечатано в ОАО «Первая Образцовая типография»
Филиал «Чеховский Печатный Двор»
142300, Московская область, г. Чехов, ул. Полиграфистов, д. 1
Сайт: www.chpd.ru, e-mail: sales@chpd.ru,
8 (495) 988-63-76, т/ф. 8 (496) 726-54-10
Цена свободная.
Заказ № 4777

ISSN 1993-5935

© «Ремонт & Сервис», №9 (192), 2014

СОДЕРЖАНИЕ

● НОВОСТИ

Новый аккумуляторный элемент эффективнее литий-ионного в 7 раз	2
Компания Infineon купила International Rectifier за 3 млрд долларов	2
Любой кондиционер может стать «умным» с помощью Sensibo	2
Радиобраслет «Опека-04» следит за здоровьем с помощью «облачных» технологий	3
Открыты бактерии, питающиеся электричеством	3
IFA 2014: LG анонсировала мобильный проектор MiniBeam	4
Браслет бьет владельца током за нарушение обещаний	4
Зеленоградский «Элион» преобразуют в завод НИИ дальней радиосвязи	4

● ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТЕХНИКА

Алексей Конягин LED-драйверы задней подсветки ЖК панелей. Схемотехника на примере ИМС ADD5201	5
--	---

● ВИДЕОТЕХНИКА

Юрий Петропавловский Многоканальные цифровые HD-ресиверы «Pioneer VSX-1018AH/LX51», «Pioneer SC-LX71/LX81/LX90», «Pioneer VSX-01TXH/03TXH/9130TXH» и «Pioneer SC-05/07/09TX». Форматы многоканального цифрового звука и особенности усилителей класса D фирмы ICEpower	11
--	----

● ОРГТЕХНИКА

Виталий Печеровый Ремонт копира «Canon FC 230» (часть 2)	18
Антон Печеровый Ремонт планшета «Samsung GT-P6800 Galaxy Tab 7.7»	26

● БЫТОВАЯ ТЕХНИКА

Александр Ростов Системы управления современных мультиварок. Схемотехника и типовые неисправности	38
---	----

● ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА. ОБОРУДОВАНИЕ

Регистратор-анализатор показателей качества электроэнергии АКЭ-820 от компании HT Italia	54
Новые анализаторы импеданса E4990A и E4991B компании Keysight Technologies	54
Высоковольтные лабораторные источники питания «Актаком APS-1911/1915»	55
Анализатор спектра «R&S FPS»	55

● КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Василий Федоров Однокристалльные AVC-декодеры и криптопроцессоры фирмы NEOTION для цифровых абонентских терминалов (часть 1)	56
HDC1000 — датчик относительной влажности	59
BGSF1717MN26 — модуль антенного переключателя с частотой до 3,8 ГГц	60
Новый набор SmartFusion2 Evaluation Kit	60
NCP112x — высоковольтные контроллеры для импульсных сетевых источников	62
REF20xx — двухканальные маломощные прецизионные ИОН	62

● КЛУБ ЧИТАТЕЛЕЙ

Подписка	63
--------------------	----

НА ВКЛАДКЕ: Принципиальная электрическая и электромонтажная
схемы смартфона «LG Optimus One P500» (часть 2)

Принципиальная электрическая схема планшета
«Samsung GT-P6800 Galaxy Tab 7.7» (часть 1)

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

Ремонт и обслуживание техники, питающейся от
электрической сети, следует проводить с абсолютным
соблюдением правил техники безопасности при работе
с электроустановками (до и свыше 1000 В).

Новый аккумуляторный элемент эффективнее литий-ионного в 7 раз

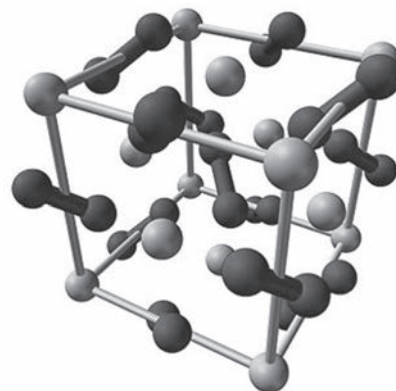
Группа ученых из университета Токио совместно со специалистами японской компании Nippon Shokubai создала аккумуляторный элемент, превосходящий в 7 раз существующие литий-ионные по энергетической плотности.

Принцип действия новой ячейки основывается на окислительно-восстановительной реакции между ионами оксида и пероксида на электроде положительной полярности. Работоспособность новой системы была подтверждена на практике. Благодаря разработке можно будет увеличить емкость батарей, уменьшить их себестои-

мость и повысить безопасность. Предполагается, что новая технология будет применяться в батареях для электромобилей, а также в стационарных батареях нового поколения.

Теоретическая удельная емкость новых элементов составляет 897 мА·ч на 1 г активного вещества электрода, их энергетическая плотность — 2570 Вт·ч/кг. Ячейка имеет напряжение 2,87 В.

На практике пока что удалось получить энергетическую плотность 370 Вт·ч/кг, тогда как выпускаемые сейчас литий-ионные батареи имеют энергетическую плотность



50...55 Вт·ч/кг. Поскольку эксплуатация новых батарей проходит без выделения углекислого газа или кислорода, это делает их привлекательными в экологическом плане.

Источник:

<http://www.russianelectronics.ru/>

Компания Infineon купила International Rectifier за 3 млрд долларов

Стало известно о самой крупной сделке компании Infineon Technologies AG — покупке за 3 млрд долл. International Rectifier, известной, как производитель полупроводниковых компонентов.

За счет нового приобретения Infineon сможет значительно расширить пакет предложений для своих партнеров, укрепив свои позиции не только на данном рынке, но также в сфере электроники для автомобилей. Советы директоров обеих сторон уже одобрили

сделку. Закрытие сделки, как всегда в таких случаях, зависит от одобрения регулирующих органов. Планируется завершить сделку в конце 2014 г. либо в начале 2015 г.

Infineon завершила последний финансовый квартал с чистой прибылью в 143 млн евро. Акции International Rectifier после объявления о сделке выросли на 47%.

Источник: <http://www.russianelectronics.ru/>

Любой кондиционер может стать «умным» с помощью Sensibo

Sensibo — необычный гаджет, призванный расширить возможности самого обычного кондиционера. Устройство представляет собой небольшую белую шайбу, внутри которой скрываются различные датчики, а также модули беспроводной связи. Sensibo кре-

пится прямо на корпус кондиционера и взаимодействует с последним посредством ИК соединения.

Гаджет выполняет две ключевые функции:

- транслирует команды, получаемые с мобильного устройства владельца: Sensibo позволяет управлять кондиционером из любой точки земного шара;
- самостоятельно формирует команды кондиционеру, основываясь на таких параметрах, как температура, влажность, время

суток, наличие или отсутствие людей в помещении, а также погода за окном.

Для связи с внешними устройствами новинка использует специальный хаб — к нему можно подключить сразу несколько исполнительных модулей. Комплект для одного кондиционера оценивается в \$159, цена дополнительных модулей составляет \$80. Официальный выход Sensibo запланирован на январь следующего года, но заказ можно оформить уже сейчас.

Источник: <http://www.ferra.ru/>



Радиобраслет «Опека-04» следит за здоровьем с помощью «облачных» технологий

ВНИИ «Градиент», входящий в КРЭТ (ОАО «Концерн «Радиоэлектронные технологии»), разработал инновационный программно-аппаратный комплекс «Опека-04». Наручный радиобраслет комплекса круглосуточно контролирует состояние пациента, способен отправлять и сохранять данные в электронном «облаке» и обеспечивать экстренный вызов медицинской помощи. Новинку можно было увидеть на выставке «Оборонэкспо-2014».

Комплекс представляет собой совокупность наручных браслетов или нательных модулей и центра оперативного мониторинга, в качестве которого выступает мобильный телефон.

Главная инновационная особенность модуля в том, что он работает «сухим» способом — без единого провода снимает не только показа-

ния пульса, но и полноценную ЭКГ с частотой оцифровки 500 Гц. Кроме того, осуществляется мониторинг частоты дыхания, температуры, уровня активности и качества сна. При необходимости пациент может подать сигнал тревоги кнопкой SOS или по громкой связи.

Прибор позволяет вести полное дистанционное наблюдение за больным, контролировать прием лекарственных препаратов, сигнализировать о падении пациента. Если необходимо, с помощью геолокации можно определить местонахождение больного и передать соответствующую информацию на пульт диспетчера, а также включить SMS-информирование родственников о кризисной ситуации.

Информация с нательного модуля автоматически через Bluetooth-или GPRS-каналы отправляется на



сервер в «облако», к которому подключен медцентр.

Предыдущие аналогичные зарубежные разработки для передачи данных с нательных датчиков в «облако» использовали исключительно смартфоны с поддержкой Bluetooth 4.0. В модуле «Опека» передача данных в «облако» осуществляется абсолютно автоматически.

Источник:

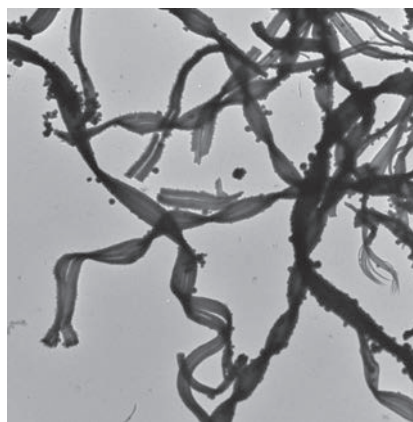
<http://www.russianelectronics.ru/>

Открыты бактерии, питающиеся электричеством

Как сообщает ресурс The New Scientist, ученые открыли бактерии, которые могут «питаться» электрической энергией.

В основе жизнедеятельности других организмов также лежат электрохимические реакции, однако большинству из них необходимо потреблять углеводы. Бактерии *Mariprofundus Ferrooxydans PV-1* способны питаться непосредственно электронами. Бактерии в лабораторных условиях были «подключены» к железному электроду, а в условиях дикой природы их удалось даже выманить из глубоководного грунта, приложив к нему определенное напряжение.

Ученые подтвердили в лабораторных условиях, что указанным бактериям для жизни не нужны ка-



Бактерии *Mariprofundus Ferrooxydans PV-1*

кие-либо источники энергии, кроме электричества.

Что интересно, одна бактерия может выделить электрон, а другая — поглотить. Это дает возможность построения сотни тысяч

бактерий в цепочку, которая образует своеобразный «провод», достигающий в длину несколько сантиметров, и способный поглощать из морской воды кислород, вырабатывая при этом электрическую энергию. Исследователи полагают, что такие образования смогут укреплять грунт и проводить электричество не хуже медных проводников.

Среди прочих применений на практике электрических бактерий называется борьба с загрязнением окружающей среды при помощи устройств с автономным питанием, а также прокладка в земле целых сетей из «живых кабелей».

Источник:

<http://www.newscientist.com/>

IFA 2014: LG анонсировала мобильный проектор MiniBeam

В следующем месяце компания LG Electronics начнет продажи в Европе многофункционального Bluetooth-проектора MiniBeam (модель PW700). Как подчеркивает производитель, этот компактный проектор меньше, чем бутылка воды, ведь его размеры составляют 172×117 мм, а вес — всего 580 г.

LG MiniBeam PW700 обладает яркостью в 700 ANSI люмен, коэффициентом контраста 100000:1 и разрешением 1280 x 800 пикселей. Размер изображения может варь-

роваться от 25 до 100 дюймов. Функции WiDi, Miracast и наличие порта HDMI делают доступ к контенту ноутбука, смартфона или другого устройства удобным. Возможность подключения через Bluetooth позволяет PW700 передавать звук высокого качества на любую совместимую аудиосистему, включая наушники и системы домашнего кинотеатра. Кроме того, предусмотрены собственные 1 Вт стереодинамики.

Модель LG PW700 можно будет приобрести на ключевых европей-



ских рынках уже в сентябре, а в странах Азии и Ближнего Востока — в октябре. Проектор LG Bluetooth MiniBeam можно будет посмотреть на выставке IFA 2014, которая пройдет в Берлине с 5 по 10 сентября.

Источник: <http://www.lg.com/>

Браслет бьет владельца током за нарушение обещаний

В США изобрели браслет, который бьет током своего владельца за нарушенные обещания. Идея создания такого гаджета пришла в голову выпускнику Стэнфордского университета Манишу Сетхи. Молодой человек, который столкнулся с проблемой преодоления старых привычек и формирования новых, решил, что такое устройство будет полезно не только ему, но и другим людям.

Изобретение получило название Pavlok в честь академика Ивана Павлова, проводившего эксперименты с собакой. «Представьте, что вы надели браслет и поставили будильник на 6 утра, — рассказы-



вает создатель устройства. — В назначенное время браслет завибрирует. У вас есть возможность однократно отложить пробуждение, однако при попытке перевести будильник во второй раз Pavlok

ударит вас небольшим разрядом электрического тока.

Чтобы усилить эффект от использования гаджета, его создатель призвал на помощь Facebook. Так, владелец браслета сможет составлять в социальной сети план заданий на день. Если по какой-то причине человек не выполнил обещания, его друзья могут напомнить «лентяю» об этом, воспользовавшись удаленным доступом к браслету человека и «послав» ему разряд электрического тока.

Устройство поступит в продажу в начале 2015 г. По цене около \$250.

Источник: <http://www.russianelectronics.ru/>

Зеленоградский «Элион» преобразуют в завод НИИ дальней радиосвязи

Завод займется выпуском, в основном, оборонной продукции — радиолокационные станции для систем ПРО и ПВО. Запуск опытного завода московского научно-производственного комплекса НИИДАР планируется уже к декабрю. Для этого из Москвы в Зеленоград выводят опытный завод НПК НИИДАР. На данный момент новый завод нуждается в десятках специалистов, а в перспективе запланировано расширение.

Предприятия НИИДАР и «Элион» являются частью дивизиона «Оборонные решения» концерна «Радиотехнические и информационные системы» (РТИ). НИИДАР в российской радиопромышленности — одно из старейших предприятий, которое с 60-х годов прошлого века занимается созданием радиотехники для берегового наблюдения ВМФ, систем ПРО и ПВО, контроля за испытаниями ракетно-космической техники и прочего вооружения.

Источник: <http://www.russianelectronics.ru/>

Алексей Конягин (г. Пенза)

LED-драйверы задней подсветки ЖК панелей.

Схемотехника на примере ИМС ADD5201

Копирование, тиражирование и размещение данных материалов на Web-сайтах без письменного разрешения редакции преследуется в административном и уголовном порядке в соответствии с Законом РФ.



В современных жидкокристаллических (ЖК) мониторах (дисплеях) и телевизорах в качестве задней подсветки панелей используются светодиоды (LED). Эту технологию нельзя назвать ультрасовременной, но вопросов по работе задней подсветки и принципам управления светодиодами стало значительно больше, ведь все эти устройства стали поступать в ремонт. Об этом и пойдет речь в данной статье.

Буквально несколько лет назад в качестве задней подсветки ЖК панелей широко применялись флуоресцентные лампы различных типов (CCFL — Cold Cathode Fluorescence Lamp, EEFL — External Electrode Fluorescent Lamp). В настоящее время практически все панели, за очень редким исключением, в качестве источника света задней подсветки используют белые светодиоды (White LED — WLED). Так как размеры светодиодов малы, то для создания светового потока соответствующей мощности требуется большое количество светодиодов, как правило, исчисляемое несколькими десятками. Чаще всего их размещают на подложке в виде узкой светодиодной линейки (рис. 1).

Все множество светодиодов разбивается на несколько групп последовательно включенных светодиодов — WLED-линеек. В каждой такой группе находится от 6 до 10 WLED. Таким образом, если для задней подсветки необходимо, например, 64 WLED, то их можно распределить на 8 линеек, каждая из которых будет состоять из 8 последовательно включенных светодиодов (рис. 2).

Ток каждого WLED, используемого в задней подсветке, как правило, находится в диапазоне 20...40 мА. Поэтому в каждой линейке должен

протекать ток именно этой величины. Также следует напомнить, что падение напряжения на открытом WLED находится, чаще всего, в диапазоне 3...4 В. Таким образом, к WLED-линейке необходимо приложить напряжение, приблизительно равное произведению количества светодиодов на величину падения напряжения на одном из них (именно поэтому на рис. 2 указано напряжение питания 34 В).

Еще на один аспект работы задней подсветки необходимо обратить внимание — это стабилизация и регулировка тока светодиодов. Без стабилизации тока невозможно говорить о качественной подсветке, так как без обратной связи световой поток будет изменяться под действием различных факторов, например, в зависимости от температуры WLED. Потому необходимо контролировать величину тока, протекающего через светодиоды, и в случае изменения тока его необходимо стабилизировать.

Теперь несколько слов о регулировке. Любой дисплей предполагает регулировку такого параметра изображения, как яркость. Регулировка яркости в ЖК панелях традиционно осуществляется изменением мощности светового потока задней подсветки, т.е. изменением яркости источника света. Поэтому в систе-

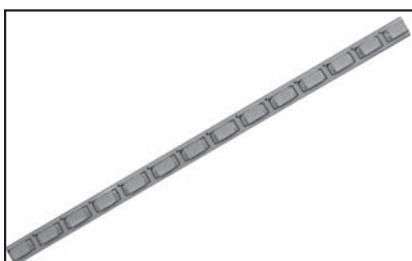


Рис. 1. Внешний вид WLED-линейки

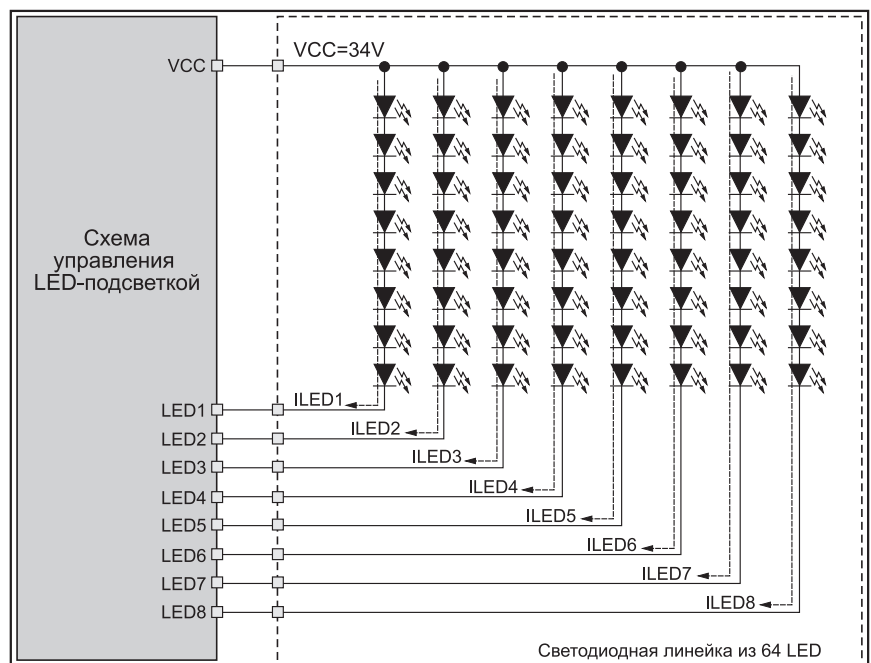


Рис. 2. Структурная схема LED-подсветки из 64 WLED

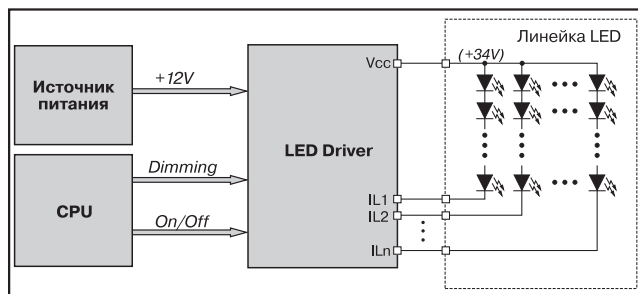


Рис. 3. Структурная схема LED-подсветки с цепями питания и управления

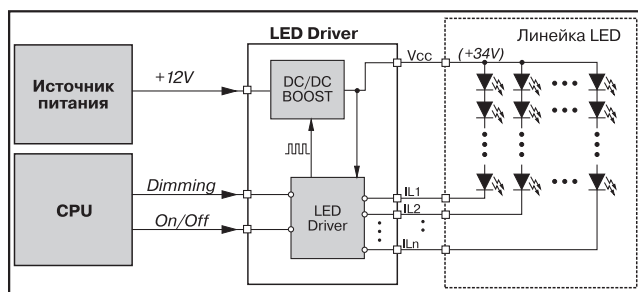


Рис. 4. Структура LED-драйвера

ме задней подсветки необходимо предусмотреть возможность изменения тока светодиодов в ответ на некоторое внешнее управляющее воздействие (например, вращение ручки регулировки яркости). При этом изменение тока светодиодов должно осуществляться пропорционально величине входного управляющего сигнала. Процесс регулировки яркости в зарубежной литературе называют диммингом (Dimming).

Таким образом можно отметить, что корректная работа светодиодов невозможна без соответствующего управления, осуществляемого специализированными микросхемами-контроллерами. Эти ИМС называются драйверами светодиодов (LED Driver). К функциям LED Driver также можно отнести и включение-выключение светодиодов по внешнему управляющему сигналу (рис. 3). Под термином LED Driver понимают, с одной стороны, микросхему, а с другой стороны, весь модуль, включающий и микросхему, и ее внешние элементы.

В настоящее время для управления светодиодами разработаны микросхемы LED-драйверов, выполняющие абсолютно все необходимые функции. Интегральное исполнение этих микросхем позволяет сделать схему управления LED чрезвычайно компактной. Отметим основные функции интегральных LED-драйверов:

- контроль (регулировка) и стабилизация тока LED;
- программирование величины тока LED;
- ограничение тока LED на безопасном уровне;
- формирование, контроль и стабилизация питающего напряжения LED;

- защита от превышения напряжения на LED;
- термическая защита;
- регулировка яркости LED-линейек (Dimming);
- защита от низкого напряжения питания ИМС;
- защита от обрыва в цепи LED-линейек.

Выше уже отмечалось, что для работы LED-подсветки требуется относительно высокое напряжение — от 20 до 40 В, в зависимости от количества светодиодов в одной линейке. Откуда берется это напряжение, ведь на ЖК панель оно не подается? Оказывается, это напряжение формирует из какого-либо низковольтного напряжения (обычно из 12 В) повышающий DC/DC-преобразователь, установленный на плате ЖК панели. Этот повышающий DC/DC-преобразователь также является элементом LED-драйвера (рис. 4). Существуют разные варианты схемотехники повышающих преобразователей для LED, но в большинстве современных ЖК панелей применяется так называемый Boost-регулятор, эквивалентная схема которого представлена на рис. 5.

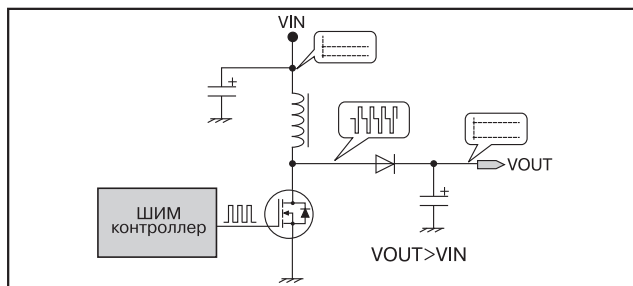


Рис. 5. Эквивалентная схема Boost-регулятора

В современных ИМС LED-драйверов узел DC/DC-преобразователя интегрирован в ИМС. Это позволяет значительно упростить схему подсветки за счет снижения количества внешних элементов, а также за счет использования единой схемы управления. Традиционным решением для современных LED-драйверов является интегральное исполнение силового транзистора BOOST-регулятора и наличие встроенной схемы ШИМ контроллера, управляющего этим силовым транзистором (рис. 6). Такое исполнение позволяет LED-драйверу контролировать напряжение светодиодов, управлять им и осуществлять защиту от превышения данного напряжения.

Теперь перейдем к рассмотрению реальной схемы LED-драйвера. В настоящее время LED-драйверы и DC/DC-преобразователи напряжения светодиодов физически размещаются на управляющей плате ЖК панели. Существуют и другие варианты, например, когда LED-драйвер расположен на основной плате монитора (рис. 7). Но такое решение не носит массового характера, поэтому остановимся на традиционных подходах.

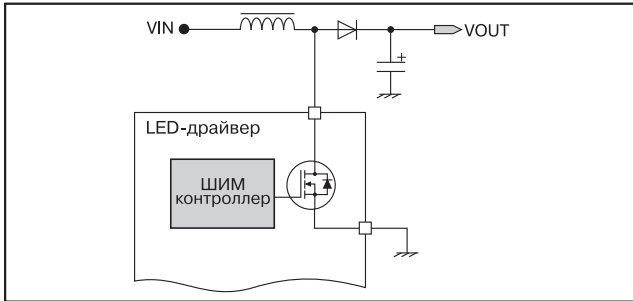
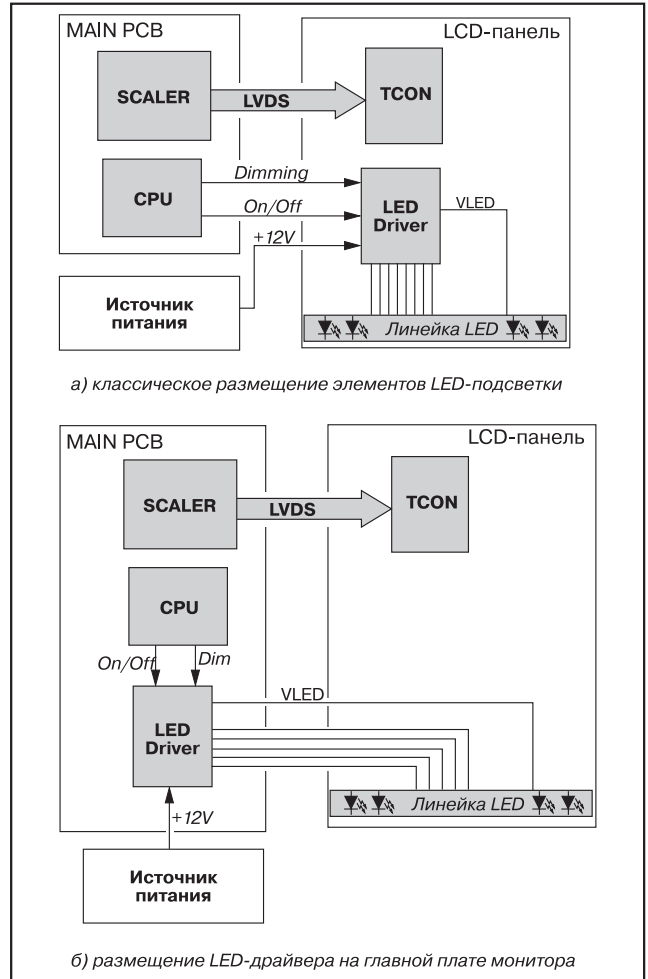


Рис. 6. ШИМ контроллер в составе LED-драйвера

Сегодня производители микросхем предлагают различные LED-драйверы в количестве, достаточном для выпуска справочника по ним на многие сотни страниц. В матрице, которая попала к автору на ремонт, для управления задней подсветкой используется контроллер ADD5201, выпускаемый компанией Analog Devices. Сама же панель типа LP173WD1(TL) (N2) производится компанией LG. ИМC LED-драйвера находится недалеко от микросхемы TCON и рядом с разъемом, к которому подключается модуль задней подсветки (рис. 8).

На ЖК панель поступают цифровые данные о цвете в формате LVDS через внешний 40-контактный однорядный разъем CN1. Кроме сигналов LVDS через контакты 31-40 разъема CN1 на матрицу подаются сигналы управления LED-подсветкой.

Разъем для подключения светодиодных линеек CN2 является 9-контактным, однако два из них не задействованы. В данной модели матрицы все светодиоды объединены в пять цепочек (рис. 9).



а) классическое размещение элементов LED-подсветки

б) размещение LED-драйвера на главной плате монитора

Рис. 7. Варианты размещения элементов LED-подсветки

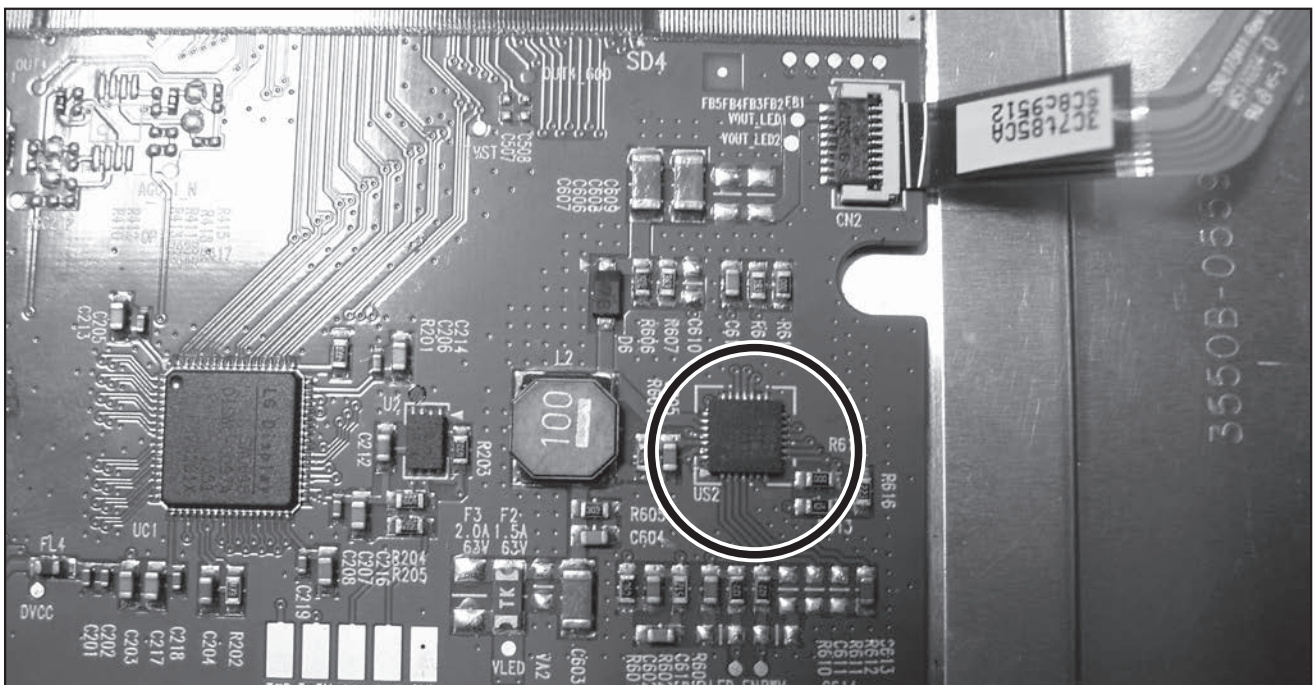


Рис. 8. Фрагмент платы TCON с ИМC LED-драйвера ADD5201