

ЭЛЕКТРОНИКА

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ

ПЛЮС

№ 4 | июль/август/сентябрь | 2018

ТЕМА НОМЕРА:

СВЕТОДИОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ



БелСканту

TRON	BRUNED	XEND	SAURIS
SDCIONENT	HOMFA	Perata	INTEC
REALTEK	KEYSTONE	PKCELL	SECO
KDS	COMES	Neoway	DMY
MC	TO	CM	INTEC
SINPRO			

ООО «БелСКАНТИ»
+375 (17) 256-08-67, 398-21-62
nab@scanti.ru
www.scanti.com

Стр. 64

УНП 190813939

Email: info@riftek.com
Tel.: +375 17 281 36 57

РИФТЭК СМТ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МОНТАЖ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

ЧУП «РИФТЭК-СМТ»
Республика Беларусь,
220090, г. Минск,
Логойский тракт, 22

УНП 192241841

ANALOG DEVICES **Hittite**
Honeywell **SICK**

ТУП «АльфаЧип Лимитед»

Поставка электронных компонентов,
средств автоматизации, компонентов
для светодиодного освещения

220012, г. Минск, ул. Сурганова, 5а, 1-й этаж
Тел./факс: +375 17 366 76 01, +375 17 366 76 16
факс: +375 17 366 78 15
www.alfa-chip.com
www.alfacomponent.com

УНП 192525135

Размещение рекламы:
+375 29 3386031

23-я Международная специализированная выставка и конгресс

ENERGY EXP

"Энергетика. Экология. Энергосбережение. Электро"



специализированная выставка технологий для нефтехимической отрасли

XXIII БЕЛОРУССКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ

9-12.10.2018

г. Минск, пр. Победителей 20/2 (Футбольный манеж)



специализированная выставка "Атомэкспо-Беларусь"



специализированная выставка светотехнического оборудования "ЭкспоСВЕТ"



специализированная выставка "Водные и воздушные технологии"



специализированная выставка "ЭкспоГОРОД"

ЗАО "ТЕХНИКА И КОММУНИКАЦИИ"



тел.: (+375 17) 306 06 06, www.energyexpo.by, energy@tc.by

Генеральные информационные партнеры



Официальные информационные партнеры



Генеральные интернет-партнеры



ИЗДАЕТСЯ ПРИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКЕ ФАКУЛЬТЕТА РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

НОВОСТИ

СВЕТОДИОДНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ, ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ И МНОГОЕ ДРУГОЕ 2

МОНИТОРИНГ

ЭРА НЕВИДИМЫХ ГАДЖЕТОВ 10
 НОУТБУКИ НА «СМАРТФОННЫХ» ПРОЦЕССОРАХ: РЕАЛЬНОСТЬ ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ?
 Александр Рэйн 12
 СВЕТОВАЯ РЕВОЛЮЦИЯ ЭКОНОМИТ ДЕНЬГИ, НО УВЕЛИЧИВАЕТ СВЕТОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ 14
 ТРИ ВАЖНЫХ АСПЕКТА РАЗВЕРТЫВАНИЯ НАСТОЛЬНЫХ СИСТЕМ
 Поль Робишо 32

БЕЗОПАСНОСТЬ

ПРИ ПОЛОМКЕ НОВЫХ MASBOOK PRO ДАННЫЕ СПАСТИ НЕВОЗМОЖНО 15

ИСТОРИЯ

INTEL РАССКАЗАЛА О 10 СВОИХ ГЛАВНЫХ ДОСТИЖЕНИЯХ ЗА 50 ЛЕТ
 Константин Ходаковский 16

СВЕТОДИОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

СНОВА О СВЕТОДИОДНЫХ ЛАМПАХ
 Алексей Надежин 18
 РЕГУЛИРОВКА ЯРКОСТИ LED. ВСЕ О ДИММЕРАХ ДЛЯ СВЕТОДИОДНЫХ ЛАМП! 26
 ПРОГНОЗЫ РОСТА РЫНКА УЛЬТРАФИО-ЛЕТОВЫХ СВЕТОДИОДОВ НА 2018-2022 ГОД 30
 ДЕМОСТРАЦИОННАЯ ПЛАТА НА ОСНОВЕ МИКРОСХЕМЫ LED ДРАЙВЕРА MCP1643
 Александр Шрага 31

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ

«АРМИЯ-2018»: НОВИНКИ ОТ «НИИЭВМ» 34
 5G NEW RADIO – НОВЫЙ СТАНДАРТ СЕТЕВОЙ СВЯЗИ
 Либби Палмер 35
 ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ IROBO С ПОДДЕРЖКОЙ РОССИЙСКОЙ ОС ASTRA LINUX 36
 МОЩНОЕ РЕШЕНИЕ, ОБЪЕДИНЯЮЩЕЕ NAS И SAN С ОГРОМНЫМ КОЛИЧЕСТВОМ ХОСТ-ПОРТОВ
 Владимир Мироненко 38
 DELL TECHNOLOGIES УСОВЕРШЕНСТВОВАЛА ГИПЕРКОНВЕРГЕНТНЫЕ СИСТЕМЫ
 DELL EMC VXRAIL И VXRACK SDDC 40

МИКРОЭЛЕКТРОНИКА

TDP ПРОЦЕССОРА ЧТО ЭТО И ПОЧЕМУ ВАЖНО ОБРАЩАТЬ ВНИМАНИЕ НА ЭТОТ ПАРАМЕТР? 41
 МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ МОДУЛЬ ATSAM5D27-SOM1 42
 ПРОЦЕССОРЫ ДЛЯ НОВЫХ IPHONE 44
 САМЫЕ МИНИАТЮРНЫЕ В МИРЕ ОПЕРАЦИОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ 45

ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТА

ГИСТЕРЕЗИСНЫЙ РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ БАТАРЕИ БЕЗ ИНДУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
 Ausias Garrigos & David Marroqui 46
 LDC: РЕГУЛИРУЕМЫЕ LED-ДРАЙВЕРЫ MEAN WELL СО СТАБИЛИЗАЦИЕЙ ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ
 Сергей Головин 47
 РЕШЕНИЯ MICROCHIP TECHNOLOGY ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ СЕНСОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ЕМКОСТНЫХ ДАТЧИКАХ 51

НАУКА

ФОРМИРОВАНИЕ ЯЧЕИСТОЙ ПРОФИЛИРОВАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ SIGE ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЭПИТАКСИАЛЬНОГО SiC НА Si
 П.И. Гайдук, С.Л. Прокопьев, А.Г. Новиков, М.В. Лобанок 57
 ВЛИЯНИЕ ПОРИСТОГО БУФЕРНОГО СЛОЯ НА РОСТ КАРБИДА КРЕМНИЯ НА КРЕМНИЕВОЙ ПОДЛОЖКЕ
 М.В. Лобанок, А.Л. Долгий, С.Л. Прокопьев, В.П. Бондаренко, П.И. Гайдук 60

ПРАЙС-ЛИСТ 63

ЭЛЕКТРОНИКА
 ПЛЮС
 ЦИФУС

**№4
 июль-сентябрь 2018**

Издание для специалистов, занимающихся разработкой и поставкой электроники, компонентов и другой продукции в различных отраслях промышленности. Издание знакомит специалистов с новыми достижениями и разработками в области электроники, микроэлектроники, электротехники, оптоэлектроники, энергетики, средств связи. Публикует научные статьи ученых. Размещает рекламу по теме номера.

Учредитель:
 ООО «ВитПостер»

Главный редактор
 Бокач Павел Викторович
 m6@tut.by
 +375(29) 338-60-31

Редакционная коллегия:

Председатель:
 Чернявский Александр Федорович
 академик НАН Беларуси, д.т.н.

Секретарь:
 Садов Василий Сергеевич, к.т.н.
 sadov@bsu.by

Члены редакционной коллегии:

Беляев Борис Илларионович, д.ф.-м.н.
 Борздов Владимир Михайлович, д.ф.-м.н.
 Голенков Владимир Васильевич, д.т.н.
 Гончаров Виктор Константинович, д.ф.-м.н.
 Есман Александр Константинович, д.ф.-м.н.
 Ильин Виктор Николаевич, д.т.н.
 Кугейко Михаил Михайлович, д.ф.-м.н.
 Кучинский Петр Васильевич, д.ф.-м.н.
 Мулярчик Степан Григорьевич, д.т.н.
 Петровский Александр Александрович, д.т.н.
 Попечич Владимир Иванович, д.ф.-м.н.
 Рудницкий Антон Сергеевич, д.ф.-м.н.

Начальник отдела рекламы и распространения:

Иванцова Екатерина Михайловна
 тел.: +375 (33) 630-75-29
 ketrin-12@mail.ru

Подписано в печать 29.09.2018.

Отпечатано в типографии
 ООО "ЮСТМАЖ",
 ул. Калиновского, 6 Г 4/К,
 220103, г. Минск
 ЛП №02330/250

Бумага офсетная. Печать цифровая.
 Тираж 299 экз. Заказ 804.

Издатель ООО «ВитПостер».
 Свидетельство о государственной регистрации
 издателя, изготовителя, распространителя
 печатных изданий № 1/99 от 02.12.2013.
 E-mail: artmanager3@mail.ru

© ООО «ВитПостер», 2018



СВЕТОДИОДНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ, ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ И МНОГОЕ ДРУГОЕ

Как всегда, номер «Электроники Плюс» начинается с новостей. Тема номера «Светодиодные технологии. Промышленные компьютеры». Кроме этих тем, как обычно, мы рассказываем о различных технологиях и новинках, которые, по нашему мнению, заслуживают внимания читателей журнала.

ЗАПУСТИЛИ ПЕРВУЮ В МИРЕ СЕТЬ 5G

«Первая в мире коммерческая сеть 5G уже здесь», – заявил президент Verizon Wireless. – Это стало возможным благодаря сотрудничеству с многими ведущими технологическими компаниями, властями и разработчиками, и нашими собственными клиентами». Verizon смогла запустить 5G в четырех городах США: Хьюстоне, Индианаполисе, Лос-Анджелесе и Сакраменто. И все благодаря политике местных властей, которые разработали стратегическое видение того, как 5G может стать платформой, привлекающей новые инвестиции, интерес бизнеса и сервисов нового поколения.

Пока Verizon предоставляет только домашний 5G-интернет, но провайдер планирует расширить сеть вышек, и



таким образом запустить и мобильный 5G-интернет. Первые три недели такого интернета будут бесплатными, а потом с уже существующих клиен-

тов Verizon будут брать 50 долларов абонентской платы и 70 долларов – с новых клиентов.

popmech.ru

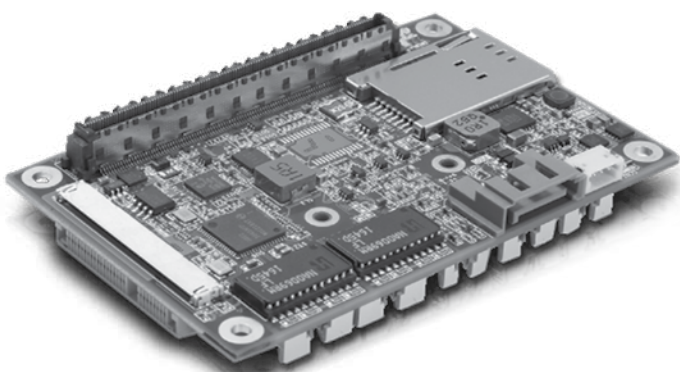
КОМПАКТНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ

Новая базовая плата COM Express 10 от Axiomtek – SEB94018 – это компактное решение для встраиваемых систем. Плата обладает такими же размерами, как и про-

цессорные модули форм-фактора COM Express. Установка модуля происходит снизу SEB94018, что позволяет делать многослойное решение на подобию PC/104. Плата обладает множеством портов ввода/ вывода: 6x USB 3.0, 2x COM (RS-232/422/485), 2x LAN, 1x LVDS, 1x VGA, 1x I2C, 2x аудио (входная и выходная линия). Новинка располагает двумя портами Mini PCIe, позволяет установить SIM-карту, и один дисковый накопитель через интерфейс SATA.

SEB94018 обладает расширенным температурным диапазоном от -40°C до 85°C и требует всего 5 вольт постоянного тока (опционально от 9 до 14 вольт). Новая плата SEB94018 совместима с любым процессорным модулем COM Express Type 10 от компании Axiomtek, что позволяет разработать компактное встраиваемое решение для работы в экстремальных условиях.

ipc2u.ru



НОВАЯ СЕРИЯ УЛЬТРАКОМПАКТНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ ОТ VESOW

Компания Vesow выпустила новую серию ультракомпактных безвентиляторных компьютеров – SPC-4000. Данная серия может найти широкое применение в системах машинного зрения, информационно-развлекательных транспортных системах, автомати-

зации производств, интеллектуальном управлении, и любых других сферах IoT или Industrial 4.0, где требуются высокая надежность и способность работать в тяжелых условиях.

Новинка построена на базе современного процессора Intel Atom

x7-E3950 2ГГц SoC (Apollo Lake-I), может оснащаться до 8Гб ОЗУ DDR3L. В качестве накопителя выступают диски 2,5" или mSATA модули. В зависимости от модификации новинка может оснащаться интерфейсами: VGA, DVI-I, HDMI, Display Port, 2-4

RS232/422/485, 2xGLAN или 2xGLAN с POE, 4-6 USB2.0/3.0, 16 DIO с изоляцией, 2-3 Mini-PCI-E. Поддерживаются операционные системы Windows 10 и Linux.

Серия SPC-4000 соответствует железнодорожным стандартам EN50155 и EN50121-3-2. Напряжение питания, в зависимости от модели, может быть либо 12В, либо 9В...36В постоянного тока. Также стоит упомянуть широкий температурный диапазон, в котором допускается использование компьютеров ECS-4000 – -40...+85°C. Благодаря высокой надежности, применению



самых современных технологий и доступной цене, компьютеры новой серии являются отличным решени-

ем для самого широкого спектра задач автоматизации.

5sgroup.ru

ПАНЕЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ С ЗАЩИТОЙ IP66

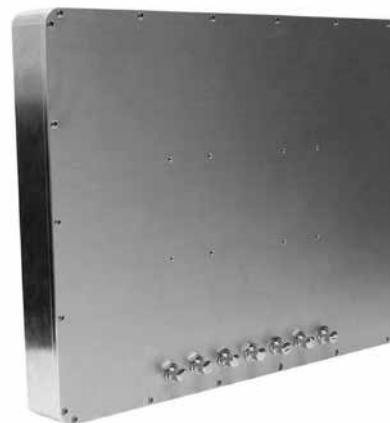
Тайваньский производитель Kingdy начал поставку промышленных компьютеров серии GP со степенью защиты IP66 со всех сторон от. Данная серия имеет множество модификаций с размерами дисплеев от 10" до 19" и резистивными или емкостными сенсор-



ными экранами. Экран компьютера располагается на одном уровне с рамкой и образует единую плоскость. Такое инженерное решение предотвращает скопление грязи в углах между экраном и металлической рамкой.

Панельные компьютеры поставляются с процессорами Intel Celeron J1900 и Intel Core i3/i5/i7 четвертого (Haswell) и шестого (Skylake) поколений. В зависимости от платформы объем ОЗУ может достигать 8 Гб или 16 Гб. В качестве накопителя применяются диски форматов 2,5" и mSATA. Также имеется Mini-PCI-E слот для плат расширения, например WiFi, Bluetooth, 4G.

С тыловой стороны компьютера расположены защищенные коннекторы интерфейсов M12. В стандартном исполнении присутствуют 2xGLAN, 2xUSB, 2xRS232 и разъем питания. Защищенные ответные кабели и ис-



точник питания поставляются вместе с компьютером.

Защищенные панельные компьютеры серии GP от Kingdy являются качественной, надежной и доступной альтернативой моделям других известных производителей.

5sgroup.ru

МОЩНЫЙ. ЯРКИЙ. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ

Лампа серии Low Bay Lamp разработана компанией Orple специально, чтобы осветить такие помещения как магазины, склады, гаражи, коридоры и лестничные пролёты. Светодиодная лампа для коммерческого и промышленного освещения отвечает всем требованиям для освещения больших площадей: высокая энергоэффективность (100 лм/Вт), мощная и яркая, экономия потребления электричества на 85%, регулируемая высота подвески, практичный дизайн.

Высокая энергоэффективность (100 лм/Вт) при низком электропотреблении. Экономия электроэнергии –

свыше 85% по сравнению с флуоресцентными (энергосберегающими) лампами. Заменяет 200 Вт лампу.

Очень низкая вероятность отказа работы драйвера (менее 1% на 5 000 часов работы). Высокий индекс цветопередачи (CRI > 80) создаёт комфортный свет, близкий к естественному. Низкий уровень слепящего действия на глаза.

Свет лампочки подойдет для профессионального освещения в фотостудии.

Простой в установке и надёжный в эксплуатации, светодиод нового поколения Low Bay Lamp от Orple прослужит долго и сэкономит ваши расходы.

opple-only.ru



SD EXPRESS: СКОРОСТЬ, НАПОР И 128 ТБАЙТ

Организация SD Association представила новый класс карт памяти: SD Express. Карты базируются на новой версии спецификаций SD 7.0 и обещают поднять скорость обмена данными в полтора раза по сравнению с предыдущими версиями – до 985 Мбайт/с. Фактически пользователи получают миниатюрные съёмные накопители SSD в формфакторе карты SD.

Внешне карты SD Express можно будет отличить от карт других разновидностей SD по маркировке SD Ex. На первых порах будет представлено три разновидности карт SD Express – это SDUC, SDXC и SDHC, каждая из которых будут отличаться максимально возможной ёмкостью 128 Тбайт, 2 Тбайт и, соответственно, 32 Гбайт. Максимальная скорость обмена по интерфейсу при этом будет достигать 985 Мбайт/с, хотя, безусловно, далеко не все карты SD Express покажут подобную производительность.

Добиться такой скорости обмена и других развитых функций при обмене данными с картами SD Express удалось за счёт перехода на интерфейс PCI Express 3.0 и обеспечения поддержки протокола NVMe 1.3. Расположение контактов при этом осталось таким же, как на картах UHS-II/III, но совместимость в данном случае обратная, поскольку карты UHS-II/III не используют для интерфейса линии PCI Express. Иначе говоря, для обеспечения максимальной скорости обмена с картами SD Express потребуются новая разводка для слотов памяти и

Pin Layout					
PCIe Bus Interface					SD Express PCIe Gen3 & NVMe
SD Bus Interface	High Speed	UHS-I High Speed	UHS-II UHS-I High Speed	UHS-III UHS-II UHS-I High Speed	UHS-I High Speed
Capacity (file system)	25MB/sec	104MB/sec	312 MB/sec	624 MB/sec	985 MB/sec

новые хост-контроллеры, хотя карты SD Express должны работать во всех уже выпущенных устройствах, совместимых с картами SD. IT-индустрия начинает нуждаться в быстрых картах памяти. Камеры слежения, подключённые к Интернету автомобили, видео высокого разрешения – всё это требует ускорить передачу данных на системы обработки и хранения информации. Формат карт SD Express стал одним из ответов на эти вызовы.

sdcard.org

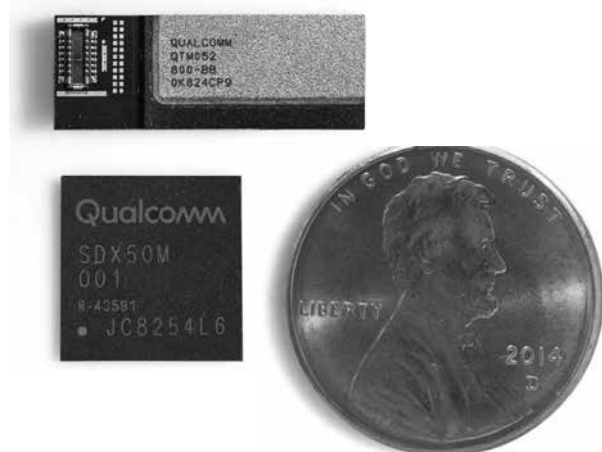
SDUC card examples:



SD Express memory card examples:



ПЕРВЫЙ В МИРЕ MMWAVE-МОДУЛЬ ДЛЯ 5G-СМАРТФОНОВ



Компания Qualcomm представила радиомодули mmWave, а также радиомодули с поддержкой частот до 6 ГГц, благодаря которым смартфоны с поддержкой 5G могут выйти уже в первой половине 2019 года. Производитель решил проблемы с интерференцией, не позволявшей ранее обеспечить бесперебойную работу радиомодулей на дальних дистанциях. Как отмечает Qualcomm, теоретический предел скорости передачи данных в сетях 5G составляет 5 Гбит/с, в реальных условиях на смартфонах она будет составлять 1,4 Гбит/с.

Модули функционируют в паре с модемом Snapdragon X50 5G и поддерживают работу в полосе до 800 МГц в диапазоне 26,5-29,5 ГГц (n257), 27,5-28,35 ГГц (n261), а также 37-40 ГГц (n260), сообщается на сайте Qualcomm. Отмечается, что mmWave является лучшим решением для плотно заселенных регионов с большим количеством абонентских устройств.

tech.onliner.by

НИКОН БЬЕТ СВОЙ СОБСТВЕННЫЙ РЕКОРД

Кажется, в фототехнике уже ничем никого не удивишь. Но Nikon решила опровергнуть этот тезис, представив Coolpix P1000 с рекордным 125-кратным зумом. Камера стала следующим шагом в развитии суперзумов компании, превзойдя гигантский 83-кратный оптический зум предшественницы Coolpix P900. Nikon побила собственный рекорд кратности диапазона фокусных расстояний у несменной оптики компактного фотоаппарата, выпустив модель COOLPIX P1000.

Объектив нового Nikon COOLPIX P1000 охватывает диапазон от 24 до 3000 миллиметров эквивалентного фокусного расстояния, то есть, обладает 125-кратным «зумом». Среди отличий Nikon COOLPIX P1000 от предшественника (помимо увеличенной кратности оптики с небольшим падением светосилы в положении максимального «теле») можно назвать поддержку формата RAW (COOLPIX P900 записывал материал только в JPG), уменьшение мини-



мального расстояния для автофокусировки (COOLPIX P1000 – 30 см от края передней линзы, COOLPIX P900 – 50 см), наличие более качественного видоискателя (2,36 мегапикселей вместо 0,9 мегапикселя) и разъема для подключения внешней вспышки, поддержку ре-

жима видеозаписи в UltraHD и наличие модуля Wi-Fi. Аппарат стал практически вдвое тяжелее, чем COOLPIX P900, хотя габариты камеры выросли не слишком заметно (за исключением «хоботка» объектива).

nikon.com

МОРСКОЙ КОМПЬЮТЕР I330EAC-IKW ОТ КОМПАНИИ WINMATE

Модель I330EAC-IKW от тайваньского производителя Winmate представляет из себя встраиваемый компьютер для морского применения с многофункциональной вычислительной базой. Алюминиевый корпус черного цвета обладает повышенной устойчивостью к вибрациям и ударам. Новинка является полностью безвентиляторной, и роль радиатора выполняет верхняя панель корпуса. Поддерживаемых вариантов монтажа у новой модели несколько: VESA, настенный и настольный.

Модель построена на базе современной и производительной вычислительной базе:

- Процессор 7-го поколения Intel Kabu Lake Core i5-7200U с базовой тактовой частотой 2,5 ГГц (в режим Turbo Boost 3,1 ГГц).

- Оперативная память 4 Гб DDR4 формата SO-DIMM с возможностью увеличения до 16 Гб.

- Накопитель mSATA SSD 64 Гб и отсек для установки накопителя формата 2.5" «горячей замены».

- Набор портов ввода/вывода: VGA, DVI-I, HDMI, 1xRS232/422/485, 4xUSB 3.0, 2xGbE LAN, Аудио (Mic In/Line In/Line Out)

За питание в новинке отвечает 3-пиновая клеммная колодка с поддержкой постоянного тока от 9 до 24 В. Интересная особенность I330EAC-IKW, которую сохранил производитель, – возможность расширить и без того богатый функционал дополнительными клеммами цифровых входов и выходов (4 in/4 out) (8 изолированных каналов) и NMEA 0183 (8 каналов). Последние особенно необходимы для связи навигационного и морского оборудования между собой. Данная возможность является опциональной и прорабатывается по запросу.

Компания Winmate уделяет особое внимание качеству своей продукции. Позиционируя I330EAC-IKW как встраиваемый компьютер для морского применения, Winmate подтверждает это сертификацией по стандарту IEC 60945. Данный сертификат является

гарантом того, что новинка отвечает самым строгим требованиям морского соответствия и электромагнитной совместимости, и может классифицироваться как морское навигационное оборудование и средство радиосвязи.

Диапазон рабочих температур I330EAC-IKW составляет от -15 до 55°C. Не менее важным параметром для морского компьютера является и влажность окружающей среды. Новинка способна стабильно функционировать при 5-95% влажности (без конденсата). Особое внимание нужно уделить тому факту, что «сердцем» компьютера является процессор поколения Intel Kabu Lake, а это означает, что среди операционных систем семейства Windows, новинка поддерживает исключительно только Windows 10 64 бит.

ipc2u.ru



INTEL НАЧАЛА ПРОИЗВОДСТВО SSD НА БАЗЕ 3D QLC NAND С ИНТЕРФЕЙСОМ PCI EXPRESS



Корпорация Intel объявила о начале массового производства твердотельных накопителей на базе флеш-памяти типа 3D QLC NAND (хранящей четыре бита данных в одной ячейке). Новые SSD используют интерфейс PCI Express и предназначены для центров обработки данных (ЦОД). Примечательно, что весьма лаконичный анонс был сделан в Twitter, а затем несколько дополнен в электронном письме, разосланном прессе.

На сегодняшний день известно, что твердотельный накопители Intel на базе 64-слойной 3D QLC NAND флеш-памяти будет поставляться в форм-факторе 2,5 дюйма с интерфейсом U.2, использующим шину PCI Express 3.1 x4 и протокол NVMe. Со-

гласно сообщению Intel, новый SSD будет принадлежать к семейству D5, что говорит о том, что корпорация готовится к реорганизации модельных рядов своих накопителей.

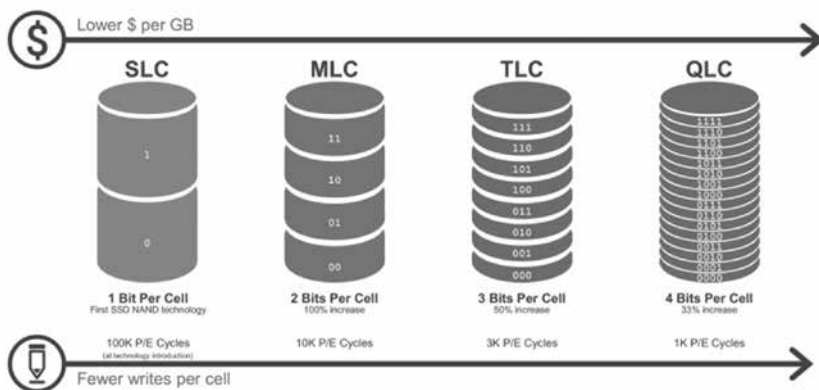
Что касается ёмкости Intel D5 SSD на базе 3D QLC NAND, то ранее в этом году компания уже сообщала о планах представить 2,5-дюймовый QLC-накопитель, способный хранить до 20 Тбайт данных. Судя по всему, максимальная ёмкость D5 будет именно такой.

Учитывая максимальный объём Intel D5, а также тип памяти и её особенности, производитель позиционирует данный SSD как решение

для WORM-приложений (write-once read many), которые требуют относительно высокой производительности как с точки зрения последовательной скорости чтения, так и с точки зрения случайных операций. Micron позиционирует свой 5210 ION (на базе 3D QLC NAND) как замену жёстким диском. Судя по всему, Intel D5 будет предлагаться для примерно того же сегмента рынка, а основным преимуществом SSD станет именно производительность, которая будет в разы выше самых быстрых HDD как в абсолютных цифрах, так и в пересчёте на IOPS/Тбайт.

3dnews.ru

QLC = More Density Per NAND Cell



Особенности флеш-памяти с QLC архитектурой

WESTERN DIGITAL ЗАКРЫВАЕТ ЗАВОД ПО ВЫПУСКУ ЖЁСТКИХ ДИСКОВ



Спрос на классические вычислительные системы (настольные и мобильные) снижается и будет снижаться. Это также ведёт к сокращению производства, поставок и продаж всех типов комплектующих.

В Малайзии Western Digital работает с 1973 года. Производство начиналось с выпуска полупроводниковых решений. К выпуску жёстких дисков в этой стране компания приступила только в 1994 году. После этого численность работающих на линиях Western Digital по сборке HDD сотрудников уверенно перевалила за 13 000 человек. В 2011 году компания расширила список своих малайзийских заводов, поглотив за \$1,25 млрд завод и опытное произ-

водство магнитных пластин компании Komag.

Но времена экспансии прошли. Уже в 2016 году Western Digital закрыла малайзийский завод по выпуску жёстких дисков, который ей достался с поглощением компании HGST Technologies. Следующим заводом, повторившим эту судьбу, станет сборочное предприятие в Петалинг-Джая (Petaling Jaya). Без этого завода в распоряжении WD останутся два предприятия (оба в Таиланде, где часто идут разрушительные дожди): одно в Бангпаин (Bang Pa-In), другое в Прачинбури (Prachinburi). В Малайзии у компании останутся вспомогательные предприятия в Джохоре (Johor) и Кучинге (Kuching), а также

сборочные линии по разработке, выпуску и тестированию SSD в Пинанге (Penang).

Завод по сборке HDD в Петалинг-Джая будет закрыт к концу календарного 2019 года. Точнее, предприятие будет перепрофилировано на сборку и тестирование накопителей на твердотельной памяти от карт памяти до SSD. Очевидно, что доступ Western Digital к производственным мощностям Toshiba



Memory открывает перед производителем новые перспективы и ими грех не воспользоваться, тогда как

жёсткие диски медленно, но верно сдают рыночные позиции.

wd.com

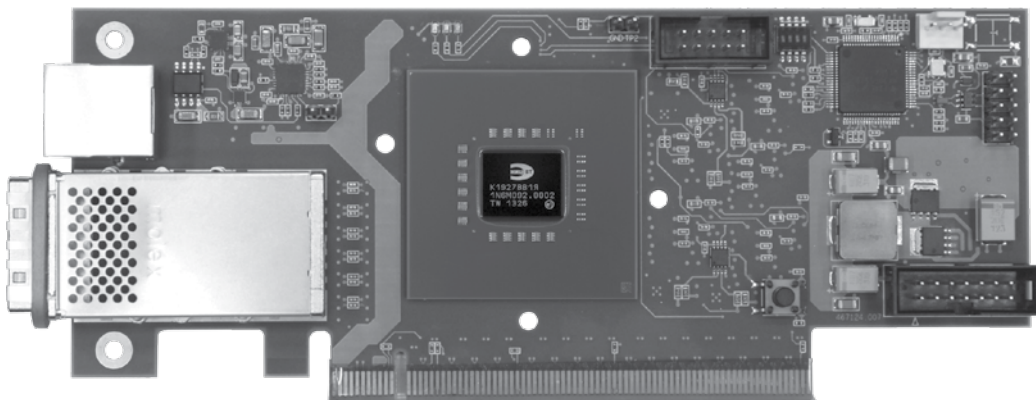
СОЗДАВАТЬ СУПЕРКОМПЬЮТЕРЫ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Холдинг «Росэлектроника» Госкорпорации Ростех сообщил о разработке следующего поколения коммуникационной сети «Ангара», позволяющей объединять любые компьютеры с поддержкой PCI Express в мощные вычислительные кластеры. По сравнению с предшественницей, обмен данными в новой «Ангаре» будет в три раза быстрее, что значительно повысит скорость суперкомпьютерных вычислений.

«Ангара» способна объединять в единую суперкомпьютерную сеть от нескольких единиц до десятков тысяч вычислительных машин. Оборудование позволяет любому предприятию или научному учреждению создать собственный вычислительный кластер для сложных научных и промышленных расчетов, центров обработки и хранения данных. Разработку ведет «Научно-исследовательский центр электронной вычислительной техники» (входит в холдинг «Росэлектроника» Госкорпорации Ростех).

Сеть «Ангара» второго поколения позволит при помощи стандартных медных или оптических кабелей объединять в кластеры серверы и обычные рабочие станции. Этот процесс сможет выполнить любой подготовленный пользователь. Коммуникационная задержка при передаче данных между вычислительными узлами составит всего 0,85 мкс.

Новая разработка даст толчок развитию суперкомпьютерных тех-



нологий в стране, а также отечественной науки и промышленности в целом. Сегодня в России находится не более 3% суперкомпьютерных систем от общемирового количества. При этом их вычислительные ресурсы крайне востребованы: сложные расчеты требуются для научных исследований, обучения сложных нейронных сетей, обработки больших объемов данных, моделирования характеристик новых изделий промышленных предприятий и многого другого. За счет значительной себестоимости вычислительных систем и высо-

ких эксплуатационных затрат, машинное время суперкомпьютеров стоит дорого. Разработка решает эту проблему, позволяя, к примеру, небольшим лабораториям и конструкторским бюро объединять вычислительные мощности своих рабочих станций в единый кластер и проводить нужные вычисления самостоятельно. Таким образом, новая разработка даст толчок развитию суперкомпьютерных технологий в стране, а также отечественной науки и промышленности в целом.

Сетевое оборудование «Ангара» применяется для создания суперкомпьютеров всех классов производительности, необходимых для выполнения сложных научных, инженерных и промышленных расчетов. Сеть «Ангара» также может являться основой ЦОДов, систем хранения данных, программно-аппаратных комплексов для работы с большими данными. Высокая отказоустойчивость «Ангары» позволяет применять ее во встраиваемых вычислительных системах на борту авиационных комплексов.

rostec.ru



ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕВРАЩЕНИЯ ИК-ИЗЛУЧЕНИЯ ЗЕМЛИ В ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Исследователи из Научно-технологического университета им. короля Абдаллы (Саудовская Аравия) предложили технологию сбора излишков тепла, вырабатываемого Землей в виде высокочастотных электромагнитных волн, и их трансформацию в электрический заряд при помощи квантового туннелирования.

Тепло, которое получает Земля от солнечных лучей, нагревает поверхность суши, океанов и атмосферу, а ее излишки в виде инфракрасного излучения тратятся впустую. Между тем, по оценкам экспертов, речь идет о миллионах гигаватт ежесекундно. Поскольку инфракрасные волны короткие, для того чтобы их поймать, требуются крошечные антенны. В их разработке как раз может помочь квантовое туннелирование.

«В мире не существует коммерчески доступных диодов, которые могли

бы работать на таких высоких частотах, – говорит ведущий исследователь Атиф Шамим. – Вот почему мы обратились к квантовому туннелированию». Туннельный эффект – хорошо изученный феномен в квантовой физике, когда частица способна преодолеть барьер при том, что ее энергии на это не хватает. В классической физике этот эффект невозможен. В случае наноматрицы туннельный эффект позволяет электронам двигаться сквозь небольшой барьер, некое туннельное устройство вроде диода металл-диэлектрик-металл (МДМ-прибор), превращая инфракрасные волны в ток.

Ученые смогли создать антенну в форме галстука-бабочки, зажав тонкий слой диэлектрика между двумя металлическими «крыльями» из золота и титана. Такое устройство способно генерировать мощные

электрические поля, которые необходимы для квантового туннелирования. Во время испытаний оно успешно улавливало ИК-излучение при нулевом приложенном напряжении, то есть включалось только при необходимости.

Со временем эта технология может принести ощутимую пользу. Можно соединить миллионы таких устройств, чтобы увеличить объемы выработки электроэнергии. Туннельный эффект использовали также российские и японские ученые в разработке транзистора на основе графена с рекордно низким энергопотреблением. Такая конструкция уникальна тем, что для нее не требуется химического покрытия графена другими веществами. Это заметно снижает стоимость производства электроники.

ciencealert.com

3D-ПРИНТЕРЫ: БЫСТРЕЕ И «МЕТАЛЛИЧНЕЕ»

Группа разработчиков во главе с аспирантом Пермского национального исследовательского политехнического университета Евгением Матвеевым разработала модуль для печати (экструдер) для 3D-принтера. Новинка позволит заметно быстрее распечатывать нужные предметы, а также существенно расширит возможности использования для печати металлов, термостойких композитов и пластиков. Новый 3D-принтер сможет печатать не просто в несколько раз быстрее и при этом точнее, но и будет работать с материалами, имеющими температуру плавления свыше 1000 градусов по Цельсию.

Типовые коммерческие 3D-принтеры сегодня годятся только до рабочих температур в 200–300 градусов. Использование в экструдере высокопрочных и жаростойких сплавов, вместо обычных латуни и бронзы, позволит поднять пропускную способность устройства до 800–1000 миллиметров в секунду. Типовой коммерческий аналог, как правило, ограничен 200–300 миллиметрами в секунду.

Экструдер является универсальным, его можно установить на 3D-принтер стороннего производителя, заметно поднимая его рабочие



температуры и скорость печати. Авторы разработки отмечают, что на рынке есть специализированные и дорогие продукты с подходящими параметрами. Например, Dupoma 3D и I3D могут печатать так же быстро, как и новый принтер пермяков. Принтеры Markforged и Anisoprint способны работать с металлами. Однако редко кто сочетает обе возможности в одной установке.

Новый экструдер намного дешевле и позволяет даже сравнительно простым по конструкции принтерам

добиваться результатов дорогих устройств.

Заказчики планируют применять новинку для печати высокотемпературными материалами производственной оснастки, ряда деталей для корпусов малосерийных квадроциклов и снегоходов. Хотя в массовом производстве традиционные методы изготовления металлических деталей все еще дешевле, в малосерийном производстве объемная печать уже активно наступает.

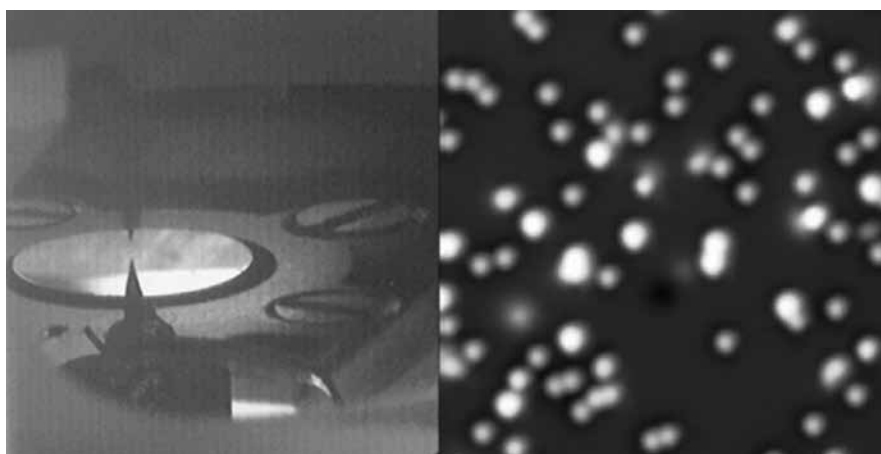
chrdrk.ru

НАЙДЕН СПОСОБ В РАЗЫ УВЕЛИЧИТЬ ЕМКОСТЬ ЖЕСТКИХ ДИСКОВ

Швейцарские ученые нашли материалы, подходящие для создания одноатомного накопителя данных. Ими оказались атомы гольмия, способные сохранять неизменным собственное магнитное поле при воздействии сильного внешнего поля и при нагревании. Таким образом была доказана практическая возможность создания сверхплотных одноатомных хранилищ. Исследователи смогли добиться плотности записи данных на накопитель в один атом, и сохранить при этом атомы в достаточно стабильном состоянии, чтобы информация не терялась. Предполагается, что это поможет решить проблему хранения данных, с которой не справляются традиционные накопители, поскольку ежедневно для записи новой информации в мире требуются хранилища объемом 15 млн ГБ.

Накопители, основанные на одноатомных магнитах, состоят из одиночных атомов, адсорбированных на поверхности, причем каждый атом может хранить бит информации. Для записи и считывания этой информации применяется квантовый механизм. Атомы достаточно малы, чтобы их можно было упаковать в хранилище очень большой плотности по сравнению с используемыми сегодня технологиями.

Успешно реализовать одноатомный накопитель мешает остаточная намагниченность, под влиянием которой атомы меняют свое магнитное состояние при изменении температуры или находясь в зоне действия постороннего магнитного поля. Это приводит к потере



Слева: одиночный атом-магнит в туннельном микроскопе; справа: вспомогательные атомы кобальта на подложке

данных, записанных в атоме. Суть открытия ученых из EPFL как раз и заключается в том, что они смогли добиться стабильности атомов, подобрав для этого соответствующие материалы.

Сделанное открытие должно запустить цепочку исследований, которые станут «последним кусочком пазла» в создании атомного накопителя информации.

Для записи данных использовались атомы гольмия, которые выступали непосредственными носителями информации, в комбинации со вспомогательными атомами кобальта. Атомы были помещены на подложку из оксида магния. Полученный накопитель ученые нагревали и подвергали воздействию сильного магнитного поля, одновременно наблюдая, не меняют ли атомы состояние, через сканирующий туннельный микроскоп.

Выяснилось, что атомы гольмия остаются в стабильном намагниченном состоянии при воздействии постороннего поля силой до 8 тесла. Магниты примерно такой силы используется, например, в Большом адронном коллайдере. Коэрцитивность атомов гольмия, то есть их способность сохранять неизменным собственное магнитное поле под воздействием внешнего поля, авторы исследования назвали «рекордной».

При этом атомы гольмия можно нагревать до 35 кельвинов, то есть 233,15 градусов по Цельсию, без риска потерять информацию. Однако при дальнейшем нагреве до 45 кельвинов атомы гольмия поддаются воздействию внешнего магнитного поля, и данные теряются. Использование квантового механизма чтения и записи требует очень низких температур.

cnews.ru

ПЕРЕДАВАТЬ КУБИТЫ ПО ОБЫЧНОМУ ОПТОВОЛОКОННОМУ КАБЕЛЮ...

Название кубит произошло от слияния слов «квантовый» и «бит». Это тот же бит, что используется в классической системе передачи данных, но отличается он свойством квантовой запутанности. Это позволяет проводить большой объем вычислений и передавать данные на таких скоростях, которые обычной современной технике даже и не снились. В ходе изысканий группа ученых из Нидерландов нашла способ создавать кубиты, излучение которых близко к длине волны света, что и позволяет передавать информацию, используя оптоволокно. Ученые создали

кристаллы карбида кремния с центрами окраски из молибдена. Эти центры облучали лазерами. После воздействия электроны на внешней оболочке атомов молибдена переходят на более высокий энергетический уровень, а возвращаясь обратно, излучают энергию в виде фотона. Далее создавали суперпозицию атомов при воздействии двух резонансных оптических полей. В результате удалось создать кубит, в котором долгое время сохраняется суперпозиция и он испускает фотоны определенной длины волны.

hi-news.ru



ЭРА НЕВИДИМЫХ ГАДЖЕТОВ



На конференции IBM Think 2018 «Голубой гигант» представил свое видение пяти технологий, которые в ближайшие пять лет сильнее всего изменят на окружающий нас мир. Что же это за технологии, и на какой технической базе они будут реализовываться?

На первое место ставятся технологии блокчейна, объединенные с криптографическими якорями (Crypto-anchors). Считается, что именно они избавят мир от производителей контрафактной, то бишь поддельной, продукции. Криптометка на каждом продукте или упаковке, содержащаяся в распределенной базе данных сведения о каждой транзакции, сделке или перемещении. Дальше идет защита данных на основе решётчатой криптографии, которая должна оказаться стойкой к атакам с использованием даже квантовых компьютеров.

Потом – решение проблемы загрязнения океанов с помощью микроскопических роботов с искусственным интеллектом, которые превратят пластик и прочий хлам из загрязнения в ценное сырье. Океаны неуклонно превращаются во всепланетарный мусорный полигон, что может вызвать ужасные последствия. В ожидающемся эволюционном взрыве искусственных интеллектов выживут только универсальные ИскИны. Ну и, наконец, ожидается, что квантовые вычисления из технологической полумистики превратятся в мейнстрим (на этот случай и нужна постквантовая криптография, частным случаем которой является решётчатая криптография).

И вот для реализации этих прорывных технологий (кроме квантовых вычислений, разве что...) и потребуется крайне важное, но практически невидимое устройство, которое позиционируется как мельчайший в мире компьютер. Официально оно пока не представлено, но журналистам о нем говорят весьма охотно. Это – однокристалльный компьютер, имеющий размер 1x1 мм. Ну, примерно как у кристалликов крупной соли. В этот га-

барит разработчики вписали полноценный компьютер с процессором мощностью, как у линейки x86 1990-х годов.

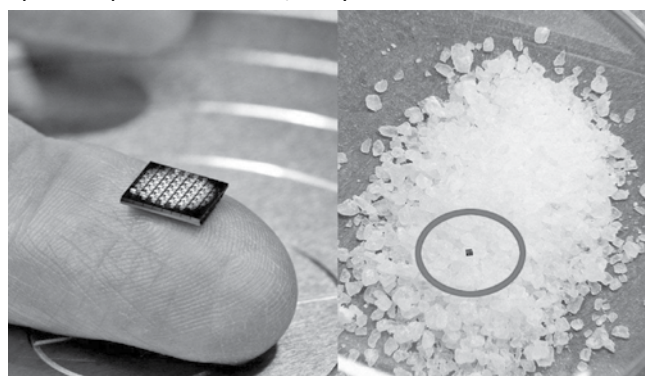


Рисунок 1 – Слева – плата с 64 парами неразрезанных компьютеров, а справа для демонстрации размеров нового микрокомпьютера его сфотографировали на горке поваренной соли

Кроме процессора у однокристалльного компьютера есть оперативная SRAM-память, фотоэлектрические ячейки для подпитки и устройства обмена информацией – ими служат светодиод и фотодиод. Для оценки мощности нового устройства можно сказать, что её впритык хватает для игры в DOOM. Ну и самое интересное свойство мельчайшего в мире компьютера – его цена в массовом производстве. Она ниже даймы, десятицентовой американской медноникелевой монетки.

И вот в этой-то цене (вместе с габаритом) и состоит самое интересное, что есть в новом устройстве. Именно она позволит реализовать на практике все те технологии,

с которых мы начали наш разговор. Десять центов – это то, что позволяет наделять вычислительной мощностью любое устройство. Даже самое простейшее – упаковку лекарства. Важно знать, является ли данное лекарство подлинным, как оно двигалось от завода к аптеке, в каких условиях пребывало... Вот такой кристалл-компьютер сможет все это отследить и запомнить в блокчейн-системе.

Для более дешевых продуктов микрокомпьютер может располагаться на упаковке, полностью изменив всю транспортную логистику, всю организацию оптовой и розничной торговли. Или, помещенный на поддон, сопровождать деталь по всему технологическому циклу, от заготовки до установки в готовое изделие и отправке на склад и к потребителю. Это та самая Индустрия 4.0, о которой уже так много писалось.

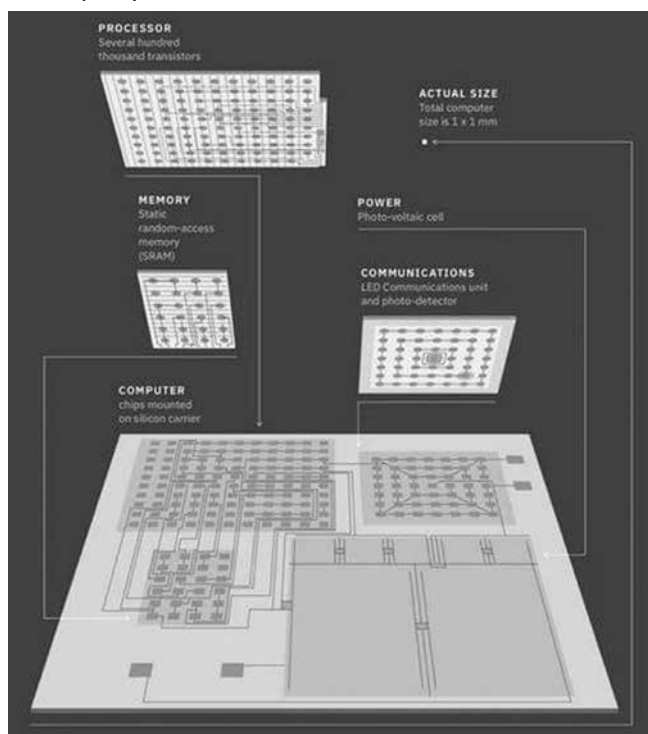


Рисунок 2 – Архитектура и топология нового микрокомпьютера

Новости регулярно доносят до нас, что на сирийцев рушатся то американские Tomahawk, то израильские Delilah. Бортовые компьютеры этих ракет, поступивших на вооружение в 80-е и 90-е годы прошлого века, сильно уступят по своей мощности крохотному кристаллику, который может быть встроен в любое устройство. Пылесос-робот для уборки кухонного стола – «мозгов» десятицентовому устройству для него хватит. А ведь это – та самая «умная пыль», о которой говорят с начала 1990-х и о которой писал наш журнал. Благодаря ей любая детская игрушка может стать почти живой. Все датчики – охранные, противопожарные, энергосберегающие – окажутся умными. Главное – доступность технологии. Попро-

буем проиллюстрировать ее важность на историческом примере.

Есть такой жанр в литературе – «попаданчество». Проваливается наш современник в прошлое, идет к императору Николаю Павловичу перед Крымской войной, и советует внедрить винтовку под нарежной унитарный патрон... В результате – разгром англо-французских интервентов и благоденствие страны.

Только вот предки были не глупее нас. Им не хватало не идей, а технологий. Начальник Главного артиллерийского управления генерал-адъютант Баранцев писал: «достоинства металлического винтовочного патрона все понимали, но для перехода на него в тогдашнем шестилинейном калибре нужна была точность металлообработки до 1/20 точки (до 0,009 мм), а механики до 1868 года могли производить измерения лишь до 1/4 точки (до 0,06 мм)». Проблему решил штангенциркуль с нониусом, который доступным сделала гравировальная машина для линейек. Каждый штрих нониуса нарезал не высокооплачиваемый гравер, а механизм, что позволило дать недорогой штангенциркуль заводскому рабочему. А металлические патроны пошли в валовое производство уже через год.



Рисунок 3 – Индустриальную цивилизацию, пулеметы и дизели, создали нарезанные машинным способом штрихи на линейках штангенциркулей. Какой мир смогут построить десятицентовые микрокомпьютеры – предстоит увидеть.

Вот и сейчас десятицентовый микрокомпьютер – это аналог даже не штангенциркуля, а нарезанного механическим способом штриха на метрической линейке или нониусе. Это элементарная частичка, из которой можно создавать новые продукты и новые технологии. Фотоввод, фотовывод, питание от фотоэлементов – это возможность плести сложнейшие сети, к тому же развязанные по гальванике. Причем – из-за крайней дешевизны и массовости такие продукты невозможно обложить санкциями. Изделия и сервисы на их основе могут создавать все, у кого появятся интересные идеи. Поэтому-то мы и рассказываем об устройстве, которое пойдет в массовое производство в ближайшие год-два – как раз есть время подумать, где и как его применить!

computerra.ru

НОУТБУКИ НА «СМАРТФОННЫХ» ПРОЦЕССОРАХ: РЕАЛЬНОСТЬ ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ?

Появление нового поколения ноутбуков, использующих ARM-процессоры, применяемые до недавнего времени только в смартфонах, обсуждается довольно давно. Но лишь в конце прошлого года все желающие смогли познакомиться с первыми реальными продуктами на мобильных процессорах. Чем они так интересны и какие перспективы развития у этой технологии?

■ **АЛЕКСАНДР РЭЙН**



Зачем это нужно?

Основными инициаторами разработки нового класса устройств являются компании Qualcomm и Microsoft. Первая из них отвечает за создание процессоров или, если быть более точными, «систем на чипе» (SoC), а вторая – совместимой операционной системы Windows 10. Для Microsoft это уже не первая попытка портировать свою платформу на ARM-архитектуру. В 2012 году, на волне активного роста спроса на планшеты, она выпустила операционную систему Windows RT, пытаясь конкурировать с лидерами рынка – iOS и Android. Несмотря на все старания, успеха добиться ей не удалось, и в итоге к 2015 году проект был полностью свернут. Основной проблемой платформы была несовместимость с Windows-приложениями, которую владельцы устройств Microsoft ожидали увидеть. Заново писать программное обеспечение под малораспространенную операционную систему производители софта не торопились, а покупатели предпочитали более привычные iOS и Android.

Естественно, Microsoft не смогла смириться с потерей для себя мобильного рынка, тем более что и со смартфонами она также не добилась сколь-либо существенных успехов, поэтому, спустя какое-то время, компания решила взять реванш, объединив усилия с Qualcomm. Проведя всесторонний анализ современных тенденций, тандем пришел к заключению, что объемы потребляемого мобильного трафика в мире с каждым годом растут, стоимость падает, а пропускная способность увеличивается. Таким образом, в обозримом будущем использование кабельного и Wi-Fi подключений будет снижаться, что в конечном итоге приведет к полному переходу на мобильный интернет. Результатом подобного процесса станет глобальная сетевая интеграция всех мобильных и стационарных устройств. Из всего этого Qualcomm и Microsoft вывели термин АСРС (Always Connected PC) и принялись размышлять, что же они могут предложить клиентам.

Очевидно, что пользователи, получив постоянно подключенное к сети устройство, захотят всегда иметь его

с собой. Смартфоны компактны, удобны в обращении и способны справляться со множеством возникающих перед владельцами задач, но, к сожалению, не позволяют полноценно работать с десктопными приложениями. Ноутбуки и гибриды, наоборот, хороши для серьезной работы, но при этом обладают уже существенно большими габаритами, делающими их не столь мобильными, и зачастую не комплектуются LTE-модемом для выхода в сеть. А если мы говорим о постоянном интернет-соединении и регулярном использовании, то на передний план выходит и время автономной работы, которое и у тех, и у других далеко от совершенства. Разумным решением в этой ситуации выглядит создание нового типа устройств, способного объединить преимущества как смартфонов, так и ноутбуков, что Microsoft с Qualcomm и не преминули сделать.

ARM против x86

Чтобы лучше понять перспективы, открываемые Always Connected PC, стоит разобраться, чем же отличаются процессоры ARM от конкурирующих x86. И та, и другая маркировка означают не что иное, как архитектуру или, говоря другими словами, набор используемых логических команд. Обе они были разработаны еще на заре проектирования компьютеров (x86 в 1978 году, а ARM в 1985 году), в дальнейшем лишь модернизируясь. Процессоры x86 производят исключительно Intel и AMD, с ARM дела обстоят куда как интереснее. Создавшая ее компания Acorn Computers на начальных этапах также самостоятельно занималась разработкой процессоров, но со временем сменила род деятельности, была переименована в ARM Limited и теперь лишь продает лицензии на использование своей архитектуры. Одни производители покупают лицензию на готовые ядра, другие на выпуск процессоров с собственными ядрами и так далее. В числе клиентов значатся Qualcomm, Samsung, Apple, NVIDIA, HiSilicon и многие другие, создающие на базе разработок ARM свои продукты.



Различаются у технологий и подход к формированию готово чипа. Если на базе x86 разрабатываются процессоры, используемые в настольных компьютерах,

ноутбуках, серверах и других требовательных к производительности решениях, то чипы архитектуры ARM, помимо процессорных ядер, имеют на борту контроллер оперативной памяти, графический ускоритель, видео- и аудиокодеки, а также модули беспроводной связи, называясь «система на кристалле» (SoC). Их основное применение – мобильный рынок, нуждающийся в максимальной компактности. Основным достоинством x86 процессоров является высокая производительность, в то время как ARM может похвастаться высокой энергоэффективностью. Сопоставимый вычислительный потенциал можно набрать как с помощью ядер x86, так и ARM. При этом вторые будут требовать существенно меньше энергии, не нуждаются в активном охлаждении и занимают значительно меньше места. Именно этими качествами и решили воспользоваться Qualcomm с Microsoft, разработав новую концепцию. Для создания готовых устройств тандем привлек партнеров в лице ASUS и HP, а первые продукты были продемонстрированы в декабре на Qualcomm Snapdragon Tech Summit 2017.

Первые «ласточки»

Показанные на мероприятии ASUS NovaGo и HP Envy x2 стали первым гибридным ультрабуком и первым планшетом-трансформером на базе Snapdragon 835 соответственно. Эта SoC уже успела хорошо зарекомендовать себя во флагманских моделях смартфонов, уступая лишь анонсированной в рамках саммита модели Snapdragon 845, поэтому вопросов, какой чип использовать, у производителей не возникло. В целом как по техническим характеристикам, так и по возможностям устройства схожи друг с другом. Главная же их особенность – наличие встроенного гигабитного LTE-модема, призванного обеспечить то самое постоянное подключение к сети и впечатляющее, по современным меркам, время автономной работы, составляющее у NovaGo 22 часа, а у Envy x2 – 20 часов.

ASUS NovaGo

ASUS NovaGo – это гибридный ультрабук с вращающимся 13,3-дюймовым сенсорным Full HD-дисплеем, поддерживающим работу со стилусом. На выбор доступны комплектации с 4 Гбайт оперативной памяти и накопителем UFS 2.0 емкостью 64 Гбайт или же 4 и 256 Гбайт соответственно. Присутствуют порты USB 3.1, полноразмерный HDMI и 3,5-мм аудиовыход. Для соединения с сотовой сетью предусмотрен слот nanoSIM и встроенная eSIM. Габариты новинки – 316 × 221 × 15 мм, а масса – 1,36 кг.

Планшет-трансформер HP Envy x2 снабжен отстегивающейся клавиатурой, 12,3-дюймовым сенсорным дисплеем с разрешением 1920 × 1280 пикс., 4 или 8 Гбайт оперативной и 64 или 256 Гбайт встроенной памяти (eMMC), а также слотом nanoSIM. Толщина устройства составляет 6,9 мм. Масса – 680 г.

Третьей новинкой в подобном формате стал трансформер Lenovo, продемонстрированный производителем в начале января на выставке CES 2018. Miix 630 также поставляется с отстегивающейся клавиатурой, сенсорным 12,3-дюймовым Full HD дисплеем и возможностью выбора

оперативной (4 или 8 Гбайт) и внутренней (от 64 до 256 Гбайт) памяти. Время автономной работы заявлено на уровне 20 часов. Габариты у Lenovo получились несколько побольше – 293 × 210 × 15,6 мм, а масса 1,33 кг (вместе с клавиатурой).



Все модели предлагаются с операционной системой Windows 10S, которая способна устанавливать приложения исключительно из Windows Store, что удобным никак не назовешь, да и ассортимент магазина оставляет желать лучшего. В дальнейшем Microsoft обещает бесплатное обновление до полноценной Windows 10 Pro, поддерживающей стандартные десктопные программы, которое покупатели смогут скачать ближайшей осенью. Если говорить о производительности, то до ноутбуков на Core i3 или Core m она, конечно, не дотягивает. В лучшем случае это уровень Celeron или Atom. Но начало, как говорится, положено, тем более что на подходе Snapdragon 845, который станет на 25% мощнее и получит 3 Мбайт системного кеша, позволяющего SoC без помощи оперативной памяти решать множество наиболее часто возникающих задач, что тоже повышает вычислительный потенциал.

А что же остальные?

Конечно, такое событие, как появление ноутбуков на ARM-процессорах не могло остаться незамеченным и о планах создания подобных устройств задумались гиганты Samsung и Xiaomi. Официальных заявлений от производителей пока не поступало, но различные утечки сообщают о скором выходе новинок, правда, пока, к сожалению, без подробностей. Интересно на этом фоне и использование в ноутбуках ARM-процессоров компанией Apple, являющейся партнером Acorn Computers еще с конца восьмидесятых. Ее последний MacBook Pro с сенсорной панелью Touch Bar, помимо основного процессора, снабжен также чипом Apple T1, имеющим архитектуру ARMv7. На него возложена отрисовка интерфейса Touch Bar, управление сканером отпечатков пальцев Touch ID, безопасная визуализация диалоговых окон Apple Pay и ряд других задач. Таким образом, Apple вместо полного перехода на ARM использует его возможности для выполнения узкоспециализированных действий, комбинируя с основным процессором.

i-mode.ru

СВЕТОВАЯ РЕВОЛЮЦИЯ ЭКОНОМИТ ДЕНЬГИ, НО УВЕЛИЧИВАЕТ СВЕТОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ

Многие города, компании и домашние хозяйства в целях экономии электроэнергии устанавливают светодиодное освещение. Вместе с тем, если население и предприятия осуществляют установку новых и более ярких светильников, то цель экономии энергопотребления не будет достигнута.

Ученые озабочены тем, что так называемый «эффект отскока» частично или полностью обнулит эффект экономии энергопотребления. Результаты международных исследований, проведенных под руководством Christopher Kyba, ученого, работающего в GFZ (Немецком исследовательском центре геоаук), доказывают эту гипотезу.

Данные, приведенные в статье, опубликованной в журнале Science Advances, указывают, что среднегодовые темпы роста степени яркости и охвата поверхности Земли искусственным ночным освещением за последние четыре года составили 4%.

Для проведения исследований ученые использовали первый калиброванный спутниковый радиометр – VIIRS, который специально разработан для сбора информации по ночному освещению. VIIRS, представляющий собой комплект сканирующего инфракрасного радиометра для ночной и дневной съемки, установлен на Suomi NPP – метеорологическом спутнике, который запущен в октябре 2011 года. С помощью многоканального радиометра VIIRS, были собраны данные за период с 2012 по 2016 годы.



Рисунок 1 – Город Калгари Канада. Фото с МКС.

В глобальном масштабе увеличение светового излучения связано с ростом валового внутреннего продукта – ВВП. При этом наиболее высокие темпы увеличения ВВП

характерны для развивающихся стран. Christopher Kyba возглавлял международный научный проект, осуществленный Немецким исследовательским центром геоаук совместно с Лейбницким институтом по экологии водных ресурсов и рыболовства. Он отмечает: «Фактически мы наблюдаем только видимую часть роста светового излучения.»

Интересно сопоставить данные, полученные с помощью многоканального радиометра VIIRS, с фотографиями, сделанными Международной космической станцией (МКС). Оказывается, что радиометр, установленный на спутнике Suomi NPP, иногда фиксирует некоторое снижение освещенности ряда городов, хотя фактически уровень ночной освещенности этих городов не изменился или даже стал выше.

Причина неверной фиксации степени ночной освещенности городов проста. Дело в том, что датчики радиометра VIIRS не могут «определять» часть видимого светового излучения. Они не видят длину световой волны ниже 500 нанометров (нм) (знакомый синий цвет LED). Городские власти осуществляют замену уличных светильников со световой волной оранжевого диапазона – на светодиодные светильники. Их степень светового излучения значительно ниже 500 нм. Тогда радиометр VIIRS ошибочно фиксирует снижение уровня ночной освещенности. Таким образом, яркость ночного освещения поверхности Земли над городами увеличивается даже в тех случаях, когда радиометр фиксирует снижение степени ночного излучения.

Какой выход из ситуации? Christopher Kyba подчеркивает, что другие исследования и практический опыт города Тусон, штат Аризона, свидетельствуют о возможности снижения уровня светового излучения более чем на две трети. И это без какого-либо заметного эффекта на человеческое восприятие при условии совершенствования технологии разработок светодиодных светильников.

В ранних работах Christopher Kyba приводились данные о том, что уровень светового излучения на душу населения в США от 3 до 5 раз выше, чем в Германии. Данная разница является показателем уровня благосостояния и степени безопасности, которые могут быть достигнуты при консервативном подходе к использованию освещения. Christopher Kyba подчеркивает: «Это потенциал и основа световой революции, которая обеспечит сохранение энергии и снизит степень светового загрязнения, но при условии, что мы не потратим сэкономленные средства на установку новых источников светового освещения».

svetodiodinfo.ru

ПРИ ПОЛОМКЕ НОВЫХ MACBOOK PRO ДАННЫЕ СПАСТИ НЕВОЗМОЖНО

В MacBook Pro 2018 исчез порт, который в моделях 2016 г. и 2017 г. позволял спасти данные в случае поломки материнской платы. Возможность извлечь данные каким-то другим образом, не через этот порт, была ликвидирована Apple еще в 2016 г.

MacBook Pro 2018 не дает извлечь данные

Если материнская плата MacBook Pro 2018 выйдет из строя, пользователь не сможет перенести свои данные на другое устройство – Apple убрала такую возможность. К такому выводу пришли специалисты сообщества по ремонту техники iFixit, которые завершили исследование новых MacBook Pro.

Apple анонсировала выпуск обновленной линейки ноутбуков MacBook Pro с панелью Touch Bar в июне. Устройства получили флагманские процессоры Intel вплоть до Core i9, дисплеи True Tone, дискретную графику, до 32 ГБ оперативной памяти и тихие клавиатуры без прежних проблем с залипанием и выпадением кнопок. Однако первые тесты самого мощного 15-дюймового Apple MacBook Pro с Touch Bar 2018 года на базе Intel Core i9 выявили проблемы с перегревом, из-за чего производительность новинки снижается ниже показателей предшественника.

Как можно было извлечь данные раньше

В 2016 г. Apple представила первые MacBook Pro с сенсорной полоской Touch Bar. У этих устройств была еще одна особенность, также обнаруженная в свое время экспертами iFixit – несъемный SSD-накопитель, впаянный в материнскую плату. В тот раз специалисты также пред-

положили, что данные невозможно будет спасти при поломке платы, но оказались не правы – для извлечения данных в моделях 2016 г. и 2017 г. Apple создала специальный прибор.

Прибор визуально представлял собой маленькую черную коробочку, которая подключалась через свой кабель к порту для извлечения данных на материнской плате сломанного MacBook. С помощью другого кабеля – переходника с USB-C на USB-C – прибор подключался к другому MacBook, рабочему. После этого на рабочем MacBook оставалось запустить помощник по миграции данных, чтобы извлечь данные с накопителя на поврежденной плате модели 2016-2017 гг.

Однако в MacBook Pro 2018 разработчики устранили порт для извлечения данных на материнской плате, сделав подключение прибора невозможным. Порт исчез одновременно на моделях с диагональю экрана 13 дюймов и 15 дюймов. В авторизованных центрах обслуживания техники Apple подтвердили, что MacBook Pro 2018 с Touch Bar несовместим с прибором для миграции данных, соответственно, в случае поломки материнской платы, данные нельзя будет извлечь.

Перенос данных с рабочего устройства на другой MacBook по-прежнему возможен. Для этого ОС следует загрузить в режиме внешнего диска, подключиться к другому MacBook через порт Thunderbolt 3 и воспользоваться помощником по миграции данных.

Причины и следствия

Порт для экстренного спасения данных был удален в связи с тем, что в MacBook Pro 2018 имеется специальный чип T2, который обеспечивает аппаратное шифрование SSD-хранилища, как это происходит на iMac Pro. Имеется внутреннее руководство по сервису Apple, в котором техникам советуют поощрять пользователей чаще сохранять данные в систему резервного копирования Time Machine. Совет легко объяснить тем, что другого способа не потерять данные у пользователей теперь нет.

Кроме того, издание выяснило, что внутренняя документация по прибору для извлечения данных не обновлена для использования этого прибора с MacBook Pro 2018. Если же пользователю нужно спасти данные с нерабочего устройства, руководство по сервису рекомендует обратиться к специалистам по извлечению данных – таким компаниям как DriveSavers, Knoll, Seagate или Payam. Как именно эти компании будут разбираться с проблемой, в документах Apple не сказано.

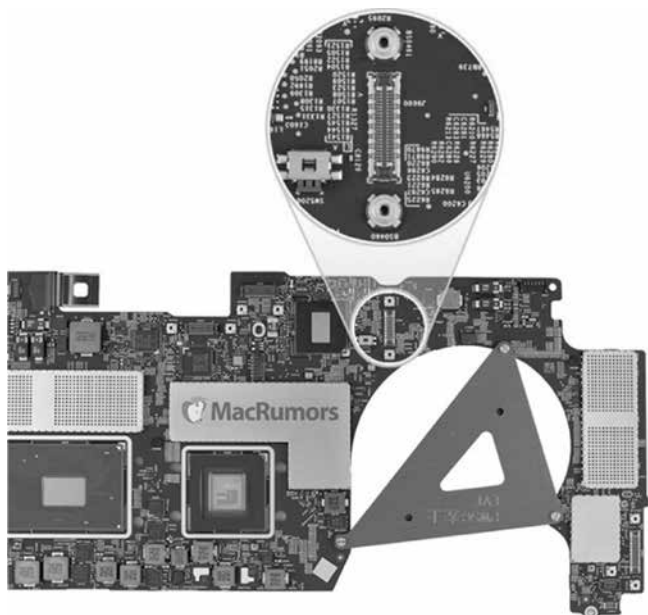


Рисунок 1 – Порт для извлечения данных на материнской плате предыдущего MacBook Pro

INTEL РАССКАЗАЛА О 10 СВОИХ ГЛАВНЫХ ДОСТИЖЕНИЯХ ЗА 50 ЛЕТ

В рамках празднования своего 50-летия Intel месяц назад выпустила ограниченным тиражом процессор Core i7-8086K и раздала 8086 его единиц счастливым, пообещав даже одарить маркетологов AMD. Соучредитель Intel 89-летний Гордон Мур поделился воспоминаниями о первых шагах своей компании и людях, заложивших основу успеха. Компания также поделилась звёздным рейтингом своих новаций.

■ **КОНСТАНТИН ХОДАКОВСКИЙ**

Вначале Intel попросила публику назвать 50 её достижений, которые больше всего запомнились или считаются крупнейшими за прошедшие полстолетия. Затем 26 тысяч сотрудников компании проголосовали за десяток продуктов и технологий Intel из этого списка. В результате такой кооперации общественности и работников корпорации получился любопытный рейтинг из 10 пунктов.

Первое место по праву заняла архитектура x86. Впервые она была представлена 40 лет назад, в далёком 1978 году вместе с процессором Intel 8086. Это семейство обратно совместимых наборов команд с тех пор прошло огромный путь и сегодня доминирует на рынках ПК, рабочих станций и серверов. Впрочем, было время и почти безраздельного владычества x86 в области вычислений — сегодня из-за бойких мобильных конкурентов (прежде всего, ARM) ситуация быстро меняется.



Рисунок 1 – Легендарный процессор 80486 DX2

Второе место было отдано так называемому Закону Мура — наблюдение, изначально сделанное Гордоном Муром (ещё до того, как он стал основателем Intel). Согласно нему, количество транзисторов, размещаемых на полупроводниковом кристалле, удваивается в среднем каждые 24 месяца. Многие годы правило действовало, но в последнее время начинает буксовать из-за приближения размеров транзистора к атомарным величинам. Та же Intel выпустила уже 4 поколения процессоров на 14-нм техпроцессе (постоянно дорабатываемого, но тем не менее) и никак не может выйти на массовое производство с соблюдением 10-нм норм.



Рисунок 2 – Соучредитель Intel Гордон Мур

Третье место заняла универсальная последовательная шина – USB (Universal Serial Bus), которая стала поистине промышленным стандартом подключения периферии и сегодня используется повсеместно (уже в версии USB 3.1). В разработке USB активно участвовала Intel, а первые контроллеры были выпущены компанией в 1995 году.



Рисунок 3 – Universal Serial Bus (найти!)

Четвёртое место – Intel 8080, первый в мире микропроцессор общего назначения. Выпущенный в 1974 году, он стал успешным отчасти потому, что его 40-контактная упаковка упростила интерфейс по сравнению с 16-контактным 8008. Это был чип, который помог миллионам людей понять, что они тоже могут быть владельцами персонального компьютера.

Пятое место — технология 3D-транзисторов. Десятилетиями в электронике использовались исключительно планарные структуры, но в 2011 году Intel применила в массовом производстве трёхмерную структуру. Технология получила название Tri-Gate и позволила следовать Закону Мура за счёт резкого увеличения производительности при низком рабочем напряжении.



Рисунок 4 – Микропроцессор 580BM80, советский клон Intel 8080

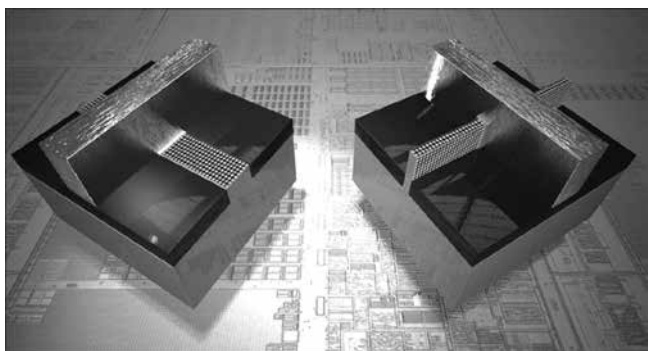


Рисунок 5 – Технология 3D-транзисторов

Шестое место – выпущенный в 1971 году первый в мире коммерчески доступный микропроцессор 4004. Это был монокристаллический CPU, полностью интегрированный в один небольшой чип.

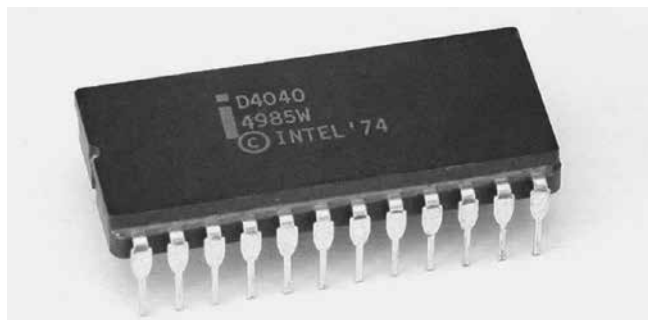


Рисунок 6 – Intel 4040



Рисунок 7 – Семейство Pentium 1

Седьмое место – представленный в 1993 году процессор под маркой Pentium. Intel впервые использовала слова вместо номеров для новых продуктов. Этот чип с 3,1 млн транзисторов вместе с маркетинговой кампанией Intel Inside в значительной степени «одомашнил» Intel, сделав привычным в обывательском обиходе.

Восьмое место – анонсированная в 2015 году технология хранения данных 3D XPoint, созданная совместными усилиями Intel и Micron Technology. Этот вариант энергонезависимой памяти стал мини-революцией систем хранения данных, будучи намного быстрее NAND и более ёмким, чем DRAM. Продукты Intel уже продаются на рынке под маркой Optane.



Рисунок 8 – Продукты Intel уже продаются на рынке под маркой Optane

Девятое место – стандарт Ethernet, совместно созданный Intel, Digital Equipment Corporation и Xerox, который используется до сих пор для объединения самых разных компьютерных систем в локальную сеть. Сегодня всё большее распространение получает 10-гигабитный стандарт Ethernet (10G Ethernet).



Рисунок 9 – Ethernet



Рисунок 10 – Двухъядерный процессор Intel

Десятое место – многоядерная архитектура CPU. В 2005 году Intel впервые разработала процессоры для ПК с несколькими вычислительными ядрами (семейство Pentium D), а вскоре переместила почти всё семейство потребительских продуктов на новый подход, сделав оценку производительности на ватт одним из ключевых показателей CPU. Имя Core (буквально – ядро) с тех пор неизменно используется в именовании большинства потребительских CPU компании.

intel.ru

СНОВА О СВЕТОДИОДНЫХ ЛАМПАХ

В этой статье мы расскажем всё о бытовых светодиодных лампах: на какие важные параметры лампы нужно обращать внимание, чем дорогие лампы отличаются от дешёвых, какие вредные факторы могут быть у некачественных ламп, и на что обратить внимание при покупке ламп.

■ **АЛЕКСЕЙ НАДЕЖИН**

На наших с вами глазах происходит настоящая революция в освещении: мир стремительно переходит на светодиоды. Всего пять лет назад светодиодные лампы ещё были технической новинкой, а сейчас светодиодное освещение используется во всех сферах жизни: светодиодные фонари можно встретить даже в деревнях, многие офисы, отели и общественные здания освещаются светодиодными светильниками, подавляющая часть концертного и театрального освещения стала светодиодной. Лампы этого типа появляются и во многих квартирах, ведь их можно купить даже в продовольственных магазинах, а в товарах для дома их ассортимент шире, чем ламп других типов.

Светодиодная лампа – это достаточно сложное электронное устройство с несколькими десятками деталей, от которых зависит качество света, безопасность его для здоровья и долговечность лампы.

Плюсы и минусы

У светодиодных ламп много плюсов по сравнению с обычными лампами накаливания:

Экономичность – при том же количестве света современная светодиодная лампа потребляет в 7-10 раз меньше электричества.

Долговечность – светодиодная лампа служит в 15-50 раз дольше обычной.

Небольшой нагрев – ребёнок не обожжётся о светодиодную лампу в настольной лампе.

Одинаковая яркость при разном напряжении сети – в отличие от ламп накаливания, светодиодные лампы светят так же ярко при пониженном напряжении в сети.

Возможность установить светодиодную лампу, гораздо более яркую, чем лампа накаливания, в светильник, имеющий ограничение по мощности.

Свет хороших ламп визуально неотличим от света ламп накаливания.

Плюсы есть и при сравнении с компактными люминесцентными (энергосберегающими) лампами (КЛЛ):

- Экологичность – отсутствие опасных веществ (в колбе любой КЛЛ содержится ртуть).

- Экономичность – лампа потребляет меньше энергии при том же световом потоке.

Светодиодная лампа мгновенно зажигается на полную яркость, а КЛЛ плавно набирает яркость от 20% до 100% за минуту при комнатной температуре и гораздо медленнее при низких температурах.

У КЛЛ плохой спектр, состоящий из пиков нескольких цветов. Спектр светодиодной лампы гораздо ближе к естественному освещению и свету лампы накаливания.

Но, конечно, есть и минусы:

- Высокая цена.

- Присутствие на рынке ламп с плохим качеством света (пульсация, плохие цветовые характеристики, некомфортная цветовая температура, несоответствие светового потока и эквивалента лампы накаливания заявленным).

- Проблемы у некоторых ламп с выключателями, имеющими индикатор.

- Регулировку яркости (диммирование) поддерживают только некоторые дорогие модели.

Разберёмся с экономией. Главное преимущество светодиодных ламп – экономия электричества. При том же количестве света, излучаемого лампой, светодиодная лампа потребляет в 7-10 раз меньше электроэнергии, чем обычная лампа накаливания. Уже сейчас можно купить 6-ваттные светодиодные лампы-«груши» и 4-ваттные лампы-«свечки», которые дают столько же света, сколько 60- и 40-ваттная лампа накаливания соответственно.

Я посчитал, какими будут расходы на электроэнергию при освещении двухкомнатной квартиры обычными и светодиодными лампами. Конечно, это приблизительный расчёт, но он позволяет составить представление о порядке цифр возможной экономии.

Таблица 1 – Расчёт экономии для двухкомнатной квартиры

	Часов в день	Часов в год	Мощность ламп накаливания	Мощность LED ламп	Потребление в год	
					лампа накаливания	LED лампа
Коридор	6	2190	60	6	131,4	13,14
Туалет	0,5	182,5	60	6	10,95	1,095
Ванная	1	365	60	6	21,9	2,19
Кухня	3	1095	240	24	262,8	26,28
Комната	6	2190	240	24	525,6	52,56
Спальня	3	1095	200	20	219	21,9
					1171,65	117,165

На упаковке любой лампы накаливания указан срок службы 1 000 часов. Если лампы действительно проработают 1 000 часов (к сожалению, часто они перегорают гораздо раньше), в коридоре и комнате лампы придётся поменять дважды в год, а на кухне и в спальне один раз. Светодиодные лампы не придётся менять каждые полгода, ведь срок их службы составляет 15-50 тысяч часов. Это от 7 до 22 лет при использовании по 6 часов в день.

Светодиодные и энергосберегающие лампы

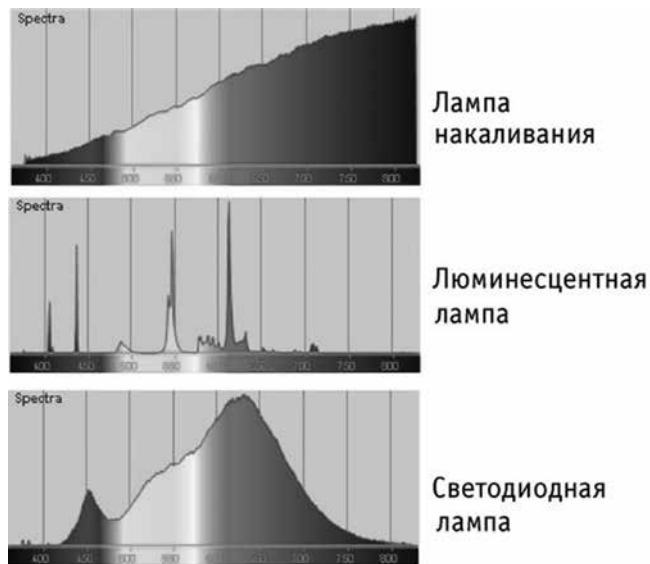
Светодиодные лампы, несомненно, являются энергосберегающими, но слово «энергосберегающие» закрепилось за компактными люминесцентными лампами (КЛЛ), а КЛЛ и светодиодные лампы – совсем разные вещи.



Компактная люминесцентная лампа Светодиодная лампа

Рисунок 1 – Компактная люминесцентная лампа и светодиодная лампа

КЛЛ появились в широкой продаже лет десять назад, и ожидалось, что они заменят лампы накаливания. Однако КЛЛ оказались тупиковой ветвью эволюции. У этих



Лампа накаливания

Люминесцентная лампа

Светодиодная лампа

Рисунок 2 – Спектр лампы накаливания, люминесцентной лампы и светодиодной лампы

ламп много недостатков: в трубке лампы содержится ртуть, лампа медленно разгорается и совсем не светит на морозе, у КЛЛ плохой спектр, состоящий из пиков нескольких цветов.

С 1 июля 2016 года в России всем государственным и муниципальным предприятиям и учреждениям запрещено покупать через систему госзакупок любые лампы, содержащие ртуть (в том числе КЛЛ). Уже сейчас количество КЛЛ в магазинах постоянно снижается, и скоро они исчезнут совсем.

Сравним спектр света лампы накаливания, люминесцентной лампы и светодиодной лампы.

Спектр светодиодной лампы гораздо ближе к естественному освещению и свету лампы накаливания.

Немного истории

Впервые свечение полупроводникового перехода обнаружил в 1923 году советский физик Олег Лосев. Первые светодиоды называли «Losev Light» (свет Лосева). Сначала появился красный светодиод, затем в начале 70-х годов появились жёлтые и зеленые светодиоды. Синий светодиод был создан в 1971-м Яковом Панчечниковым, но он был очень дорог. В 1990 году японец Суджи Накамура создал дешёвый и яркий синий светодиод.



Рисунок 3 – Олег Лосев и Суджи Накамура

После появления синего светодиода стало возможным делать белые источники света с тремя кристаллами (RGB). Такие источники до сих пор используются в концертном и декоративном освещении.



Рисунок 4 – RGB-светодиод

В 1996 году появились первые белые светодиоды, использующие люминофор. В них свет синего или ультрафи-

олетового светодиода преобразуется в белый с помощью специального химического вещества, нанесённого поверх светоизлучающих кристаллов.

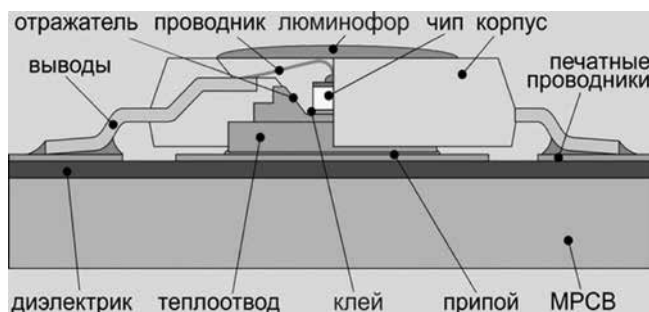


Рисунок 5 – Люминофорный светодиод

В 2005 году эффективность таких светодиодов достигла 100 лм/Вт, что позволило начать использовать люминофорные светодиоды для освещения. Сейчас самые эффективные белые светодиоды дают уже 200 лм/Вт, серийные лампы со стандартными цоколями – до 125 лм/Вт.

Виды светодиодных ламп

Светодиодные лампы повторяют все возможные виды ламп накаливания, галогенных и люминесцентных ламп. Выпускаются обычные лампы: «груши», «свечки» и «шарики» с цоколями E27 и E14, «зеркальные» лампы R39, R50 с цоколями E14, и R63 с цоколем E27, споты с цоколями GU10 и GU5.3, капсульные микролампы с цоколями G4 и G9, лампы для потолков с цоколем GX53.



Рисунок 6 – Типы и цоколи светодиодных ламп

В светодиодных лампах используются различные типы светодиодов. В самых первых светодиодных лампах использовались обычные светодиоды в пластиковом корпусе. Такие лампы получили название «кукуруза» (Corn) за визуальное сходство с кукурузным початком.

Сейчас светодиоды в корпусах используются в лампах довольно редко, и, как правило, это мощные светодиоды.

В большинстве современных ламп используются бескорпусные светодиоды и светодиодные сборки.

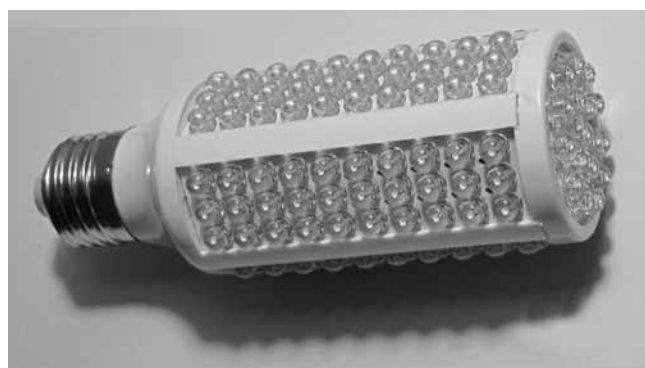


Рисунок 7 – Лампа-кукуруза

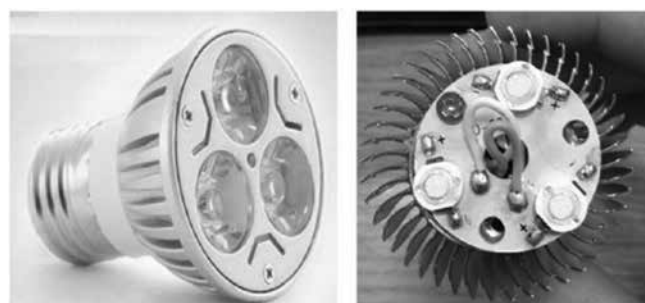


Рисунок 8 – Светодиодные лампы на мощных светодиодах в корпусах



Рисунок 9 – Лампы на бескорпусных светодиодах

В последнее время всё чаще используются светодиодные излучатели COB (chip on board). В них множество светодиодов покрыты единым люминофором.



Рисунок 10 – Лампы на COB-сборках

Разновидность COB – светодиодные нити (led filament), в которых множество светодиодов размещено на металлической, стеклянной или сапфировой полоске, покрытой люминофором.

Появилось даже русское слово «филамент», которое начали использовать некоторые производители.

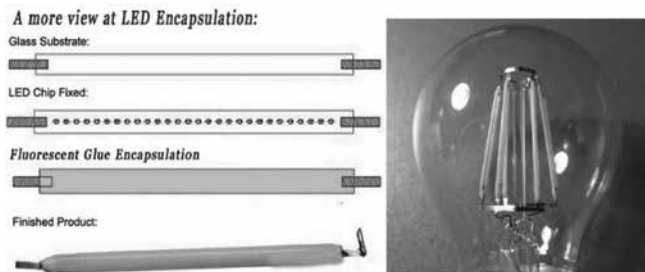


Рисунок 11 – Конструкция светодиодной нити и лампа на нитях

Ещё одна новейшая технология – Crystal Ceramic MCOB. На пластине из прозрачной керамики располагается множество светодиодов. Пластина с обеих сторон покрывается люминофором, поэтому такой излучатель практически равномерно светит во все стороны.

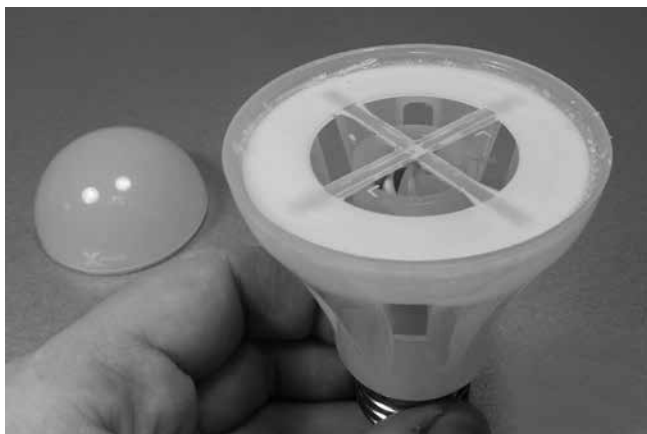


Рисунок 12 – Лампа с излучателем Crystal Ceramic MCOB

На качество света светодиодной лампы влияют пять основных параметров. Рассмотрим подробно каждый из них.

Световой поток

Измеряется в люменах (лм, lm). Это общее количество света, которое даёт лампа. Чем больше люмен, тем ярче лампа. 60-ваттная лампа накаливания даёт приблизительно 580 лм, 40-ваттная 350 лм, 75-ваттная – 800 лм, 100-ваттная – 1250 лм. В стандартах и на многих сайтах вы увидите более высокие значения. Я привожу данные для ламп, продающихся в обычных магазинах и работающих от бытовой 220-В сети (а не 230, полагающиеся по стандарту).

Коэффициент пульсации света

Естественные источники света (солнце, огонь свечи) светят равномерно, однако многие электрические источники света (лампы, экраны мониторов) дают не равномерный свет, а пульсирующий, при этом частота и степень пульсации могут быть весьма разными.

При частоте 50 Гц пульсация света более 40% воспринимается визуально как стробоскопический эффект (пульсацию видно при резком переводе взгляда или

повороте головы). Такую пульсацию легко распознать с помощью карандашного теста: берём обычный длинный карандаш за кончик и начинаем быстро-быстро крутить им по полукругу туда и обратно. Если отдельных контуров карандаша не видно – мерцания нет, если же видно «несколько карандашей» – свет мерцает.

Видимая пульсация света вызывает ощущения дискомфорта, усталости и даже недомогания. Кроме того, современные медицинские исследования показывают, что органы зрения и мозг способны воспринимать невидимую пульсацию света с частотой до 300 Гц. При высокой частоте мерцания свет не оказывает визуального воздействия, но способен влиять на гормональный фон, который в свою очередь воздействует на эмоции человека, его работоспособность, суточные ритмы, а также многие другие сферы жизнедеятельности.

Свет с частотой пульсации выше 300 Гц не имеет заметного влияния на организм человека, так как пульсации на таких частотах просто не воспринимаются сетчаткой глаза.

В СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» указывается, что коэффициент пульсаций освещённости рабочей поверхности рабочего места не должны превышать 10–20 % (в зависимости от степени напряжённости работы), при этом нормируются только те пульсации, частота которых ниже 300 Гц. В СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» указывается, что коэффициент пульсаций освещения при работе на ПЭВМ не должен превышать 5 %.

По ГОСТ 54945-2012 коэффициент пульсации определяется по формуле:

$$K_{\Gamma} = \frac{E_{\text{макс}} - E_{\text{мин}}}{2E_{\text{ср}}} * 100.$$

За секунду производится тысяча измерений яркости. Из максимального полученного значения вычитается минимальное, и результат делится на два средних значения (суммы всех значений, разделённой на их количество), получившийся результат умножается на 100. Когда пульсации света нет, все измеренные значения одинаковы и коэффициент пульсации равен нулю.

В современных системах, где яркостью управляет ШИМ, импульс света может быть гораздо короче паузы, и тогда коэффициент пульсации может принимать значения больше 100%. Например, когда импульс света в 10 раз короче паузы между импульсами, а яркость в импульсе составляет 100 лм, среднее значение будет 10 лм и по формуле $((100-0)/(10*2))*100$ коэффициент пульсации составит 500%.

Пульсация с коэффициентом более 100 встречается в плохих светодиодных лампах и плохих мониторах. Большинство же хороших светодиодных ламп имеют коэффициент пульсации света менее 5 %.

Обычные лампы накаливания имеют коэффициент пульсации света от 8 до 32 % в зависимости от мощности (точнее, от толщины и инерционности спирали), поэтому

ничего страшного в светодиодных лампах, имеющих пульсацию света до 40 % нет, а вот лампы с пульсацией более 40 % покупать и использовать не следует ни в коем случае.

Ещё один способ проверить наличие пульсации света – посмотреть на свет через камеру смартфона. Как правило, при пульсации света более 5% по экрану будут идти полосы, причём чем они контрастней, тем пульсация сильнее. Недостаток этого способа в том, что полосы будут видны и при безвредной пульсации 5–40 %.

Индекс цветопередачи (Ra, CRI)

Спектр света светодиодной лампы отличается от спектра солнечного света и света обычной лампы накаливания. Хотя свет и выглядит белым, некоторых цветовых компонентов в нём больше, а некоторых меньше. Индекс цветопередачи показывает, насколько равномерен уровень разных цветовых компонентов в свете. При низком Ra хуже видны оттенки. Такой свет визуальнo неприятен, причём понять, что в нём не так, очень сложно. У ламп накаливания и солнца Ra = 100, у хороших светодиодных ламп он больше 80, у очень хороших больше 90. Лампы с Ra ниже 80 в жилых помещениях лучше не использовать.

Индекс Ra учитывает только восемь цветов, и розового цвета, влияющего на восприятие оттенков человеческой кожи, среди них нет. Иногда можно встретить указание индекса R9 – это как раз розовый цвет. Считается, что R9 у хороших ламп должен быть больше ноля, у очень хороших – больше 50.

Недавно появились ещё две новые системы определения качества цвета в освещении. Это CQS (на основе 15 цветов) и TM30 (на основе 99 цветов). Пока ни одной серийной лампы, на упаковке которой указан какой-либо из этих новых индексов я не встречал, но при тестировании ламп я указываю все три индекса.

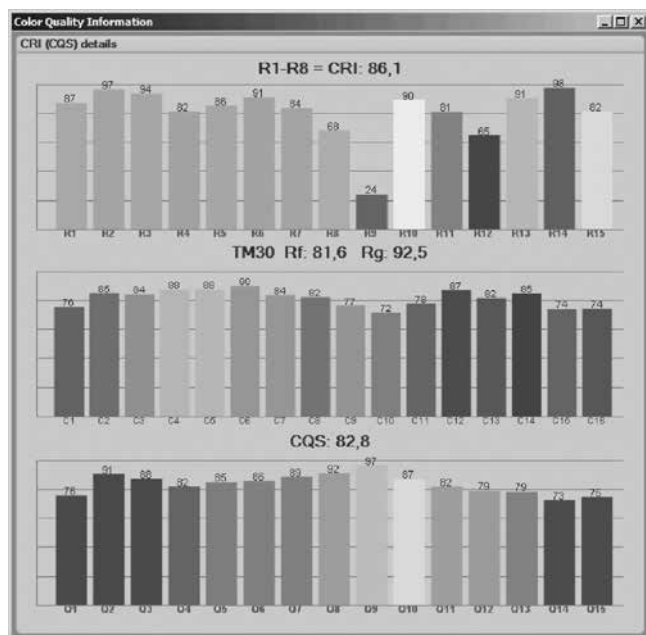


Рисунок 13 – Цветовые индексы хорошей светодиодной лампы

Цветовая температура (измеряется в кельвинах, К). Светодиодные лампы выпускаются с разной цветовой температурой света: 2700 К – тёплый свет, как у ламп накаливания, 3000 К – чуть более белый комфортный свет, 4000 К – белый свет, 6500 К – холодный белый свет.

Учёные утверждают, что белый и холодный белый свет повышают работоспособность, а тёплый свет способствует релаксации. Для того чтобы человек полноценно отдыхал, придя с работы и лучше засыпал, рекомендуется использовать дома тёплое освещение. На мой взгляд, для дома больше подходят лампы с цветовой температурой 2700–3000 К. К тому же у светодиодных ламп с тёплым светом спектр более ровный, а у «холодных» ламп на спектре есть резкий пик синего цвета, который, по мнению некоторых учёных, вреден для глаз.

Угол освещения

Обычные лампы накаливания светят во все стороны, галогенные споты дают узкий пучок света. Со светодиодными лампами всё сложнее.

Многие светодиодные лампы, заменяющие обычные лампы накаливания, имеют колпак в форме полусферы такого же диаметра, как корпус. Такие лампы практически не светят назад, и, если они направлены вниз, потолок будет оставаться тёмным, что может быть некомфортно. К счастью, в последнее время появилось много ламп, прозрачный колпак которых больше корпуса, и за счёт этого лампа немного светит и назад.



Рисунок 14 – Лампы с узким и широким углом освещения

Лампы на светодиодных нитях (filament) или прозрачных дисках (Crystal Ceramic MCOB) имеют такой же большой угол освещения, как обычные лампы накаливания.

Большинство светодиодных спотов (ламп для подвесных потолков с цоколями GU10 и GU5.3) светят рассеянным светом с углом около 100 градусов и ослепляют из-за слишком широкого угла (галогенные софиты дают узкий луч света с углом освещения около 30 градусов).



Рисунок 15 – Лампа накаливания, филаментная лампа и лампа Crystal Ceramic MCOB



Рисунок 16 – Галогенная лампа и светодиодная лампа с широким углом освещения

Только некоторые светодиодные споты имеют такой же узкий угол освещения, как у галогенных ламп. Такие лампы легко распознать по наличию линз перед светодиодами.



Рисунок 17 – Светодиодные лампы с узким углом освещения

Помимо основных параметров, влияющих на качество света, важно обращать внимание и на некоторые другие параметры светодиодных ламп.

Рабочее напряжение

Большинство светодиодных ламп рассчитаны на сетевое напряжение 230 В, лампы с цоколями GU5.3 и G4 выпускаются также на 12 вольт. Светодиодные лампы работают в широком диапазоне напряжений. Обычно производители точно указывают диапазон (например, 90-265 В), но даже те лампы, на упаковке которых написано 230, 220 или 220-240 В, могут нормально работать на сильно пониженных напряжениях, не снижая яркость.

Все 12-вольтовые лампы могут работать как на переменном, так и на постоянном напряжении. Использование источника стабилизированного постоянного напряжения позволяет полностью исключить пульсацию света даже у тех 12-вольтовых ламп, которые мерцают при питании переменным напряжением.

Потребляемая мощность

Светодиодные лампы весьма экономичны. Обычно мощность ламп лежит в диапазоне 1,5-15 Вт. Яркость светодиодных ламп нельзя оценивать по мощности: чем современнее лампа, тем ярче она светит при той же мощности. Эффективность светодиодных ламп, имеющих в продаже, составляет от 40 до 125 лм/Вт, поэтому яркость лампы с одинаковой мощностью может различаться втрое.

Поддержка работы с выключателем, имеющим индикатор

Многие светодиодные лампы не могут работать с выключателями, имеющими индикатор. Они вспыхивают или слабо горят, когда выключатель выключен. Это происходит из-за того, что слабый ток постоянно течёт через лампу. Выходов из этой ситуации два: или использовать лампы, корректно работающие с такими выключателями, или отключать индикатор внутри выключателя.

Поддержка диммирования

Большинство светодиодных ламп не может работать с регуляторами яркости (диммерами), но существуют специальные диммируемые светодиодные лампы (они дороже обычных). В отличие от ламп накаливания, при снижении яркости светодиодная лампа не меняет цвет освещения (у обычной лампы он желтеет). Многие диммируемые светодиодные лампы диммируются не до нуля, а лишь до 15-20% полной яркости. Уровень минимума диммирования зависит не только от лампы, но и от модели диммера. Как правило, те диммеры, которые специально предназначены для светодиодных ламп, позволяют установить более низкую минимальную яркость.

Некоторые светодиодные лампы при работе с диммером издадут гудящий звук, громкость которого также может зависеть от модели диммера.

Эквивалент мощности

Большинство производителей указывает на упаковке ламп эквивалент мощности лампы накаливания, то есть какой лампе накаливания соответствует по яркости лампа. В Европе наметилась правильная тенденция к отказу от указания эквивалента – покупателей приучают выбирать лампы по яркости в люменах. На большинстве светодиодных ламп в европейских магазинах теперь крупно указывается световой поток и не указывается эквивалент мощности.

Коэффициент мощности (Power Factor)

Большинство светодиодных ламп потребляет ток неравномерно в течение периода синусоиды питающего напряжения. Для бытового использования это не имеет большого значения, так как все бытовые счётчики учитывают только активную мощность, которая и указывается в характеристиках ламп. Значение PF у светодиодных ламп может быть от 0,2 до 1.

Габаритные размеры

При выборе ламп не стоит забывать о габаритных размерах, которые у светодиодных ламп иногда бывают гораздо больше, чем у соответствующих ламп накаливания. Лампа может просто не поместиться в светильник или будет некрасиво торчать из плафона.

Срок службы

Производители указывают для светодиодных ламп срок службы от 10 000 до 50 000 часов. Важно понимать, что все эти сроки рассчитываются теоретически и проверить это на практике невозможно – лампы производятся не так давно, а 50 000 часов – это почти шесть лет непрерывной работы.

Гарантийный срок

Производители дают гарантию на лампы на срок от 1 года до 5 лет. Рекомендую всегда фотографировать смартфоном чеки, когда вы покупаете лампы. Чек потеряется или выцветет, а фотография останется, и по ней можно будет восстановить чек и обменять лампу. Любой магазин, продающий лампы, обязан обменивать их по гарантии, если же магазин пропал, смело обращайтесь к производителю. Гарантия на лампы работает!

Надёжность ламп

К сожалению, далеко не все светодиодные лампы работают те десятки тысяч часов, которые обещает производитель. Из 14 светодиодных ламп, установленных в моей квартире, за три года вышли из строя 4, и только одна из них – после окончания гарантийного срока. Ещё раз повторю – меняйте лампы по гарантии, если они сломались.

Дата изготовления лампы

Нет, лампы не портятся от долгого хранения, но технологии очень быстро развиваются, и лампы, которые были выпущены два года назад, скорее всего, окажутся хуже тех, которые произведены совсем недавно. Обращайте внимание на дату выпуска (если она указана) при покупке ламп. Не советую покупать лампы, которые были произведены более чем год назад.

На чём экономят производители

В продаже можно встретить почти одинаковые лампы по цене, различающейся в несколько раз. Так на чём же экономят производители и можно ли покупать дешёвые лампы?

Светодиоды и люминофор. В дешёвых лампах часто используются светодиоды с низким индексом цветопередачи. К счастью, ламп с Ra меньше 70 в продаже уже почти не осталось, но с Ra 72-75 их продаётся множество, хотя считается, что для бытового освещения Ra должен быть не менее 80.

Электроника. В дешёвых лампах вместо полноценной платы драйвера часто используется простейшая схема из диодного моста и двух конденсаторов. Такие лампы почти всегда имеют недопустимую пульсацию света и слабо светятся при подключении через выключатель, имеющий индикатор. Недобросовестные производители используют дешёвые конденсаторы, которые редко работают больше 2-3 лет.

Охлаждение. В дешёвых лампах используются самые примитивные теплоотводы. Светодиоды и элементы электронной схемы могут перегреваться, и лампа выйдет из строя гораздо раньше.

Как производители обманывают покупателей

Многие производители указывают на упаковках ламп завышенные параметры. Можно встретить лампы, на которых написано «Эквивалент лампы накаливания 60 Вт», а светят они лишь как 25-ваттные лампы накаливания. Ниже приведен неполный список ухищрений производителей.

Завышенный эквивалент. Производитель указывает эквивалент лампы накаливания гораздо выше реального. Иногда уличить производителя можно, даже не вскрывая упаковку лампы. Мне встречались лампы, на которых был указан эквивалент 60 Вт, а мелкими буквами световой поток 340 лм, соответствующий мощности 40 Вт.

Завышенный световой поток. По ГОСТ Р 54815-2011 измеренный начальный световой поток светодиодной лампы должен быть не менее 90% номинального светового потока. Многие производители считают, что раз в ГОСТе написано 90%, можно смело делать лампы со световым потоком 540 лм и писать 600 лм, а другие на ГОСТ просто плюют и «приписывают» до 40% светового потока. Некоторые вообще не указывают световой поток на лампах.

Завышенная мощность. Как правило, когда производитель указывает завышенные значения светового потока и эквивалента, мощность тоже завышается. На полке магазина могут рядом лежать две очень похожие лампы разных производителей, на одной из которых указана мощность 6 Вт, а на другой 8 Вт, при этом фактически может оказаться, что первая лампа имеет большую мощность и ярче светит.

Завышенный срок службы. Существуют производители, которые указывают срок службы ламп 50 000 часов, при этом в их драйверах стоят конденсаторы, которые вряд ли проработают больше 5 000 часов.

Завышенный индекс цветопередачи. Некоторые производители вообще не указывают в характеристиках ламп индекс цветопередачи, некоторые пишут «не менее 80», а по факту может быть лишь чуть выше 70.

Некорректное указание цветовой температуры. Один очень крупный и известный производитель на всех своих лампах с тёплым светом всегда пишет 2700 К, а по факту цветовая температура их света составляет около 3000 К.

Пульсация света. Некоторые производители до сих пор выпускают лампы с высоким уровнем пульсации света. На таких лампах никогда ничего не пишут про пульсацию. Использование таких ламп может быть вредно для здоровья, и они вообще не должны выпускаться и продаваться.

Как выбрать хорошие лампы

Выбор светодиодных ламп – задача непростая. Даже у самых именитых производителей, таких как OSRAM, встречаются лампы с недопустимо высокой пульсацией. У некоторых производителей часть ламп хорошие, а часть не очень. Для того чтобы точно знать, какие лампы хорошие, а какие нет, создан проект по независимому тестированию светодиодных ламп. Сейчас протестировано уже более 800 моделей ламп 70 брендов, и работа продолжается. Поэтому самый простой вариант выбора – найдите интересующую вас лампу на lamptest.ru и посмотрите на её измеренные параметры:

- коэффициент пульсации не должен превышать 40% (а лучше, чтобы он был менее 10%);
- индекс цветопередачи должен быть не менее 80 (для хозяйственных помещений можно от 70);
- световой поток должен быть не меньше, чем у той лампы накаливания, которую вы хотите заменить светодиодной;
- если у вас установлен выключатель с индикатором, убедитесь, что лампа может с ним корректно работать;
- если у вас установлен регулятор яркости, убедитесь, что лампа поддерживает диммирование;
- если вы выбираете лампы-споты, обратите внимание на угол освещения. Лампы с углом более 50° будут ослеплять при установке в потолке большого помещения.

Если интересующей вас лампы пока нет на сайте lamptest.ru, рекомендую руководствоваться следующими критериями выбора:

- если на упаковке указано «без пульсации», с большой вероятностью пульсация света лампы будет менее 5%. Если это не указано и есть возможность включить лампу, посмотрите на её свет через камеру мобильного телефона. По экрану не должны идти полосы. Попробуйте покрутить карандашом или другим длинным предметом перед лампой. Если контуры карандаша размыты – пульсаций нет, если вы видите «несколько карандашей» – есть видимая пульсация и такую лампу покупать не стоит.

Посмотрите, как выглядит кожа руки под светом лампы. Если цвет сероватый – у лампы низкий индекс цветопередачи и её лучше не покупать.

Сравните яркость света лампы с яркостью света лампы накаливания или другой лампы, яркость которой вам известна. Приблизительное сравнение можно сделать

с помощью датчика света большинства смартфонов на Android. Установите любое приложение-люксметр (например, Sensors Multitool и там выберите «light»). Датчики всех смартфонов не откалиброваны, поэтому значения у всех смартфонов будут совершенно разными, но для сравнения это не важно. Заранее возьмите дома матовую лампу такой же формы, как вы хотите купить, запустите приложение и прислоните смартфон датчиком к лампе (датчик находится над экраном слева или справа, поднесите его к верхушке обычных ламп и к центру бока ламп-«свечек»). Запишите получившееся значение. В магазине включите лампу, подождите хотя бы минуту (при прогреве светодиодные лампы теряют до 12% яркости), запустите приложение и прислоните датчик к лампе. Сравните значение с измеренным дома. Теперь вы почти точно будете знать, ярче измеряемая лампа, чем та, которая была измерена дома, или тусклее.

Обратите внимание на дату производства лампы (у большинства ламп она указана на корпусе). Если лампа выпущена более чем год назад, лучше её не покупать – прогресс идёт очень быстро и современные лампы лучше тех, которые выпускались раньше.

Обратите внимание на гарантийный срок. Если гарантия большая (3–5 лет), вероятность выхода лампы из строя гораздо меньше.

После покупки сфотографируйте чек. Если лампа выйдет из строя, эта фотография поможет вам поменять её по гарантии, если обычный чек потеряется или выцветет.

Заключение

Светодиодные лампы становятся всё лучше и лучше. Уже сейчас они способны полноценно заменить дома лампы накаливания, галогенные лампы и компактные люминесцентные (энергосберегающие) лампы. Теперь вы знаете всё об особенностях светодиодных ламп и сможете выбрать лампы, которые будут служить вам долгие годы и обеспечат комфортное освещение.

lamptest.ru



поставка электронных компонентов

контрактное производство

+375 17 317-92-95
+375 17 317-92-98

e-mail: info@horntrade.net

УНП 190491237

РЕГУЛИРОВКА ЯРКОСТИ LED. ВСЕ О ДИММЕРАХ ДЛЯ СВЕТОДИОДНЫХ ЛАМП

Диммирование с английского языка переводится как «затемнение». Что такое диммер, какие они бывают и где еще могут применяться, мы расскажем в этой статье.

Диммер – электронный прибор способный регулировать мощность, за счёт регулирования напряжения, поступающего к нагрузке. Определение весьма сухое и скучное, давайте более простым языком объясним принцип действия.

Мощность зависит от напряжения и тока в нагрузке. Это значит, что если уменьшить одну из составляющих уменьшится и мощность. Напряжение и ток связаны законом Ома, а значит уменьшить мощность вашего прибора (яркость светильника) можно, увеличив общее сопротивление нагрузки. То есть использовать балластные резисторы, дроссели или конденсаторы.

Балластные гасители мощности – преобразуют лишнюю энергию в тепло и имеют низкий КПД. Чтобы регулировать мощность прибора, в нашем случае яркость лампочки, нужно другое устройство – диммер.

Можно ли подключать светодиодные лампы через диммер? Можно. Но не все будут стабильно регулироваться. Тут нужны специальные светодиодные лампы под диммер. Светодиодные лампы, регулируемые диммером, подойдут для работы с любым регулятором. Но есть некоторые нюансы в отличии типа регулировки напряжения. Это определяется схемотехникой диммера, различия будут подробно описаны в следующих разделах статьи. От типа диммера зависит насколько хорошо будут регулироваться LED.

Какие светодиодные лампы можно использовать с диммером? В этом вопросе всё крайне индивидуально. Все зависит как от схемы самой лампочки, так и от схемотехники регулятора. В общем случае – отлично подходят так называемые диммируемые светодиодные лампы.

Регуляторы мощности можно разделить на две больших группы:

- для работы в цепях переменного напряжения (220 В);
- для работы в цепях постоянного напряжения (для светодиодной ленты на 12 В).

В дрелях тоже нужен регулятор, для корректировки оборотов, он располагается в кнопке.

Его можно использовать в различных целях, в этом списке они расположены по популярности:

- регулировка яркости света, диммирование светодиодных и ламп накаливания;
- регулировка температуры тэна в различных нагревателях;
- регулировка оборотов коллекторного двигателя.

В чем различия диммеров?

Если вы собрались использовать выключатель с регулировкой яркости, сперва нужно узнать, какие они бывают. И все ли светодиодные лампы можно диммировать?

Диммеры различаются по следующим критериям:

- по типу монтажа;
- по исполнению и способу управления;
- по способу регулирования.

Давайте разберемся по подробнее с каждым из них.

По типу монтажа

Для наружного монтажа – накладной выключатель с диммером для светодиодных ламп. Для установки такого прибора не нужно высверливать в стене нишу, он просто крепится сверху на стену. Очень удобно использовать в тех случаях, когда интерьер не в приоритете или проложена наружная проводка.



Для внутреннего монтажа – отлично впишутся в любой интерьер, как например этот.



Для монтажа на DIN рейку весьма специфичны и сперва может показаться, что они не практичны. Однако этот регулятор освещения для светодиодных ламп работает с пультом дистанционного управления, при этом скрыт от посторонних глаз в электрощите.



По исполнению

По исполнению регулятор света для светодиодных и ламп накаливания может быть:

- поворотным;
- поворот-нажимного типа;
- кнопочным;
- сенсорным;

Поворотный – один из самых простых вариантов регулятора яркости светодиодной лампы, выглядит незатейливо обладает простейшим функционалом.



Поворот-нажимной выглядит практически также, как и поворотный. Благодаря своей конструкции, при нажатии на него зажигается свет с такой яркостью, какая была установлена при последнем включении.

Кнопочный регулятор для светодиодного освещения выглядит уже более технологично и органично впишется в современную квартиру. Как например этот выключатель с регулятором яркости для светодиодных ламп.

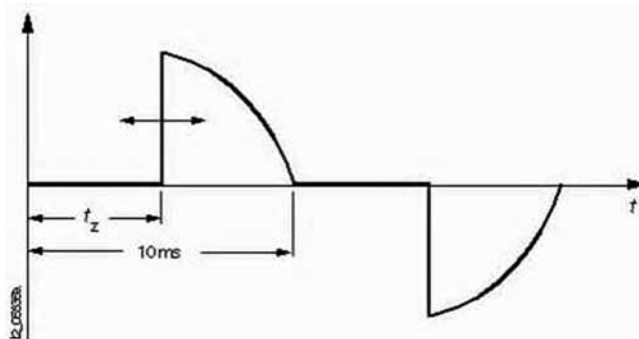


Сенсорные модели и вовсе могут быть совершенно различны – начиная от светящихся кружочков, заканчивая ровными одноцветными панелями для регулировки напряжения светодиодных ламп.

По способу регулировки

Диммеры бывают разные не только по их исполнению, но и по принципу работы. Это касается именно диммеров переменного тока.

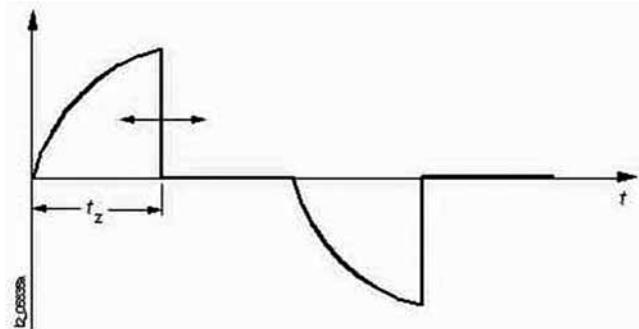
Первый тип диммеров более распространенный и дешевый, по причине простоты своей схемы – это диммер с отсечкой по переднему фронту (англ. leading edge). Немного дальше будет подробно рассмотрен его принцип работы и схема, для сравнения взгляните на вид напряжения на выходе такого регулятора.



По графику видно, что на нагрузку подается остаток полуволны, а её начало срезается. Из-за характера включения нагрузки, в электросетях наводятся помехи, что мешает работе телевизоров и других устройств. На лампу подаётся напряжение установленной амплитуды, а затем оно затухает, когда синусоида переходит через ноль.

Можно ли использовать leading edge диммер для диодных ламп? Можно. Светодиодные лампы с диммером этого типа будут хорошо поддаваться регулировке, только если они изначально для этого созданы. Об этом свидетельствуют символы на её упаковке. Они еще называются «диммируемые».

Второй тип работает иначе, создает меньше помех и лучше работает с разными лампочками – это диммер с отсечкой по заднему фронту (англ. falling edge).



Регулировка светодиодных ламп с диммерами такого типа происходит лучше, а его конструкция лучше поддерживает недиммируемые источники света. Единственный недостаток – эти лампы могут регулировать свою яркость не с «нуля», а в определенном диапазоне. При этом диммируемые светодиодные лампы – просто великолепно регулируются.

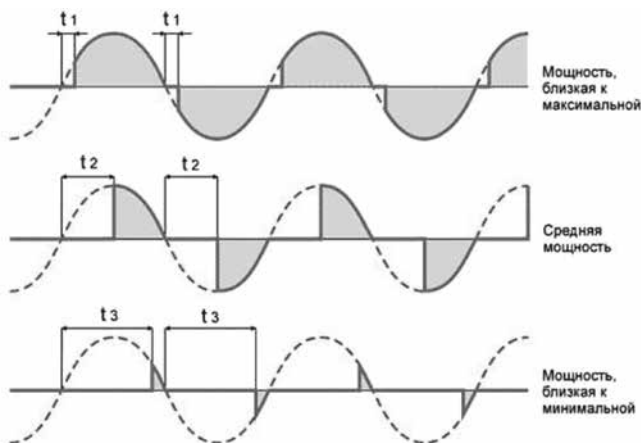
Лучшее решение – использовать Falling Edge диммер для светодиодных светильников.

Отдельное слово можно сказать о готовых светодиодных светильниках с регулировкой яркости. Это отдельный класс осветительных устройств, которые не нуждаются в установке дополнительных регуляторов, а имеют его в своей конструкции. Их регулировки производятся с помощью кнопок на корпусе или с пульта.

Схемы диммеров

Диммер для напряжения 220 В, с отсечкой по переднему фронту, работает по принципу фазоимпульсного

управления напряжением. В процессе работы, элементы такого диммера подают напряжение на нагрузку в определенные моменты, отрезая часть синусоиды. Подробно и более наглядно это изображено на графиках.

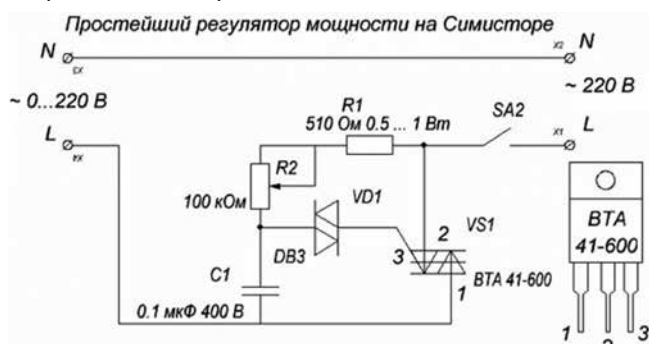


Площадь синусоиды, заштрихованная серым цветом – это площадь напряжения или его действующая величина, которая подаётся в нагрузку (светильник или любое другое описанное выше устройство).

Пунктирной линией изображена форма напряжения входе диммера для led ламп. В таком виде она подается через обычный выключатель без регулировок.

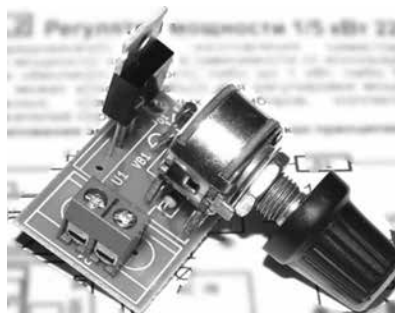
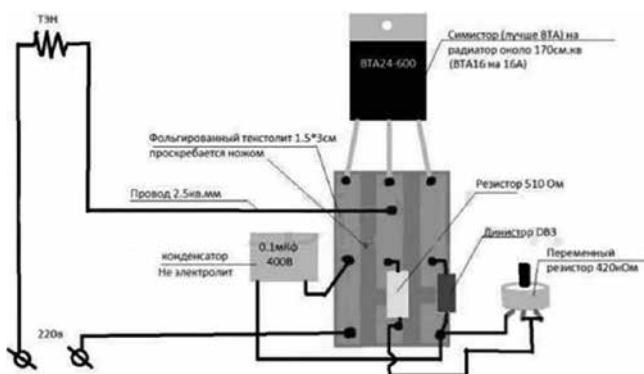
Как подключить светодиоды через диммер?

Номиналы компонентов и все сведения указаны на схеме диммера. Устройство устанавливается в разрыв провода идущего к источнику света, двигателю, тэну или любому другому устройству. Логика работы схемы следующая: конденсатор C1 заряжается через цепочку R1 и потенциометр R2. В зависимости от положения потенциометра, конденсатор заряжается до напряжения открытия динистора VD1.



В схеме использовался динистор DB3, это примерно 30 В. Через открытый динистор подается управляющий импульс открытия симистора (двунаправленный тиристор), на его управляющий электрод.

Чем больше сопротивление, выставленное ручкой потенциометра – тем дольше заряжается конденсатор, соответственно тем позже откроется цепь динистор-симистор, а напряжение будет ниже, так как срежется большая часть синусоиды. И наоборот – меньше сопротивление – больше напряжение на выходе регулятора.



Существует много вариантов схем со всевозможными доработками. Здесь приведена простейшая схема, на рисунке изображен монтаж этого варианта схемы.

Как регулировать освещенность LED

Какие лампочки можно использовать с диммером? Когда для освещения использовались преимущественно лампы накаливания, всё было просто – обычный диммер легко справлялся с регулировкой яркости.

Лампы накаливания были заменены энергосберегающими люминесцентными экономками, их вообще нельзя было регулировать. Конечно, встречались ЭПРА для трубчатых люминесцентных лампочек с возможностью диммирования, но крайне редко и стоили они дорого.

Сейчас энергосберегающие лампы вытесняются светодиодными. Процесс излучения квантов света хоть и сложен, но с точки зрения регулирования, пожалуй, более прост, чем регулировка газоразрядных источников света.

Диммируемые светодиодные лампы – что это такое?

Что значит диммируемая светодиодная лампа? Это лампочка, которая поддается регулировке яркости с помощью ЛЮБОГО диммера, который разработан под переменный или постоянный ток (в зависимости от типа).

В ее схему питания заложены функции изменения яркости, в зависимости от питающего напряжения. Диммируемые светодиодные лампы работают со схемами диммеров типа того, что представлена выше.

Сетевой диммер регулирует подаваемое напряжение. Это значит, что при любых значениях напряжений, в определенном производителем диапазоне (он указан на коробке от лампочки), схема лампы будет стремиться поддерживать заданный ток. Яркость в свою очередь зависит от тока.

Обычные светодиодные лампы регулировать не получится, в лучшем случае она будет просто включаться и выключаться, в худшем – сгорит при низких значениях, установленных на диммере.

В самых дешевых светодиодных лампах стоит гасящий конденсатор. Они если и будут регулироваться, то только в очень узких пределах, значит они тоже не подходят. Пример диммирования обычных светодиодных лампочек посмотрите на видео.

Диммируемые светодиодные лампы на 220 Вольт

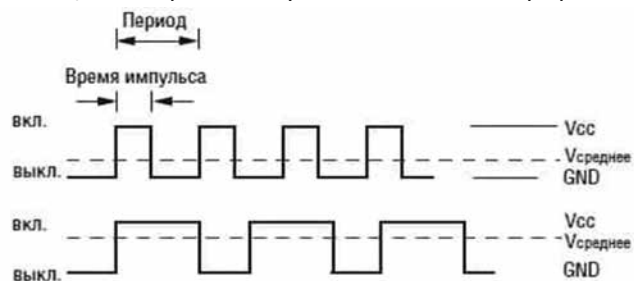
Регулировка яркости светодиодных ламп на 220В затруднена, потому что там установлена схема стабилизации тока на специализированном драйвере. Его задача стабилизировать выходной ток, для обеспечения равномерного и долгого свечения светодиодов, не зависимо от значений напряжения питающей сети.

Обычные светодиодные лампы не очень сильно поддаются диммированию. Чтобы выбрать правильную Led лампу для диммера – нужно внимательно изучить описание и обозначения, указанные на коробке и корпусе лампочки. Светодиодные лампы с диммированием можно распознать по надписи: «для диммера», «регулируемая» или что-то подобное, возможно будет просто нарисовано условное изображение диммера, как на примерах ниже.

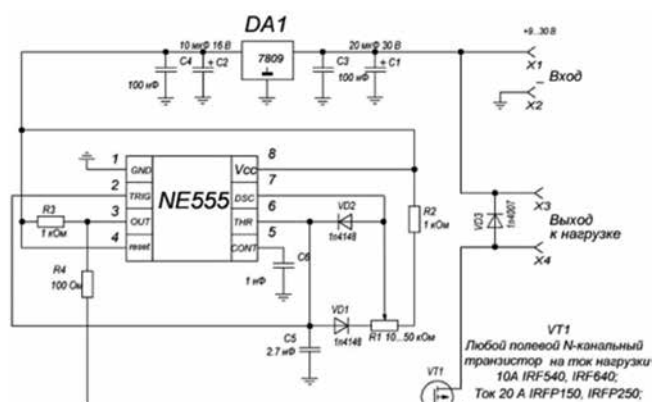
Можно ли регулировать яркость светодиодных ламп, работающих от постоянного тока?



Для цепей постоянного тока принцип работы регулятора отличается. В качестве дозирующего элемента используется биполярный или полевой транзистор, а в качестве дозатора – генератор импульсов с изменяемым коэффициентом заполнения. Способ этого управления называется широтно-импульсная модуляция (ШИМ). Чтобы понять, как это работает нужно ознакомиться с графиками.



V_{cc} – напряжение на входе диммера постоянного тока, $V_{среднее}$ – напряжение на выходе. Вы можете видеть, как изменяется среднее напряжение. При увеличении длительности импульса и сокращении длины паузы (повышаем коэффициент заполнения) увеличивается выходное напряжение.



Выше приведена принципиальная электрическая схема «ШИМ-регулятора яркости led ламп на NE555». Он может выступать в роли устройства для диммирования светодиодов. Работает следующим образом:

NE555 – это таймер, подключен здесь в режиме генератора импульсов, частота и длительность которых задаётся RC цепью состоящей из R2, потенциометра R1 и конденсатора C5, как и в предыдущей схеме потенциометр регулирует скорость заряда конденсатора, в соответствии со скоростью заряда формируется ширина импульса.

Изначально схема выдает симметричные импульсы, то есть длина паузы равна длине импульса. Но благодаря наличию потенциометра и цепочки из двух диодов VD1 и VD2, происходит заряд и перезаряд ёмкости через разные сопротивления потенциометра, вернее через разные пары его контактов. Поэтому формируются ШИМ регулируемые импульсы с постоянной частотой, но изменяемым коэффициентом заполнения.

С помощью этой схемы возможно диммирование светодиодных цепей на 12 В и любой другой нагрузки постоянного тока. Например, регулировать скорость оборотов кулера для ПК, коллекторных двигателей, нагревателей и т.д.

Какой диммер нужен для светодиодных ламп?

Чтобы подобрать диммер к светодиодным лампам и обеспечить их совместимость, нужно сначала определиться, какие лампы вы будете использовать. Если вы планируете покупать 220 В LED лампочки – для этого подойдут фазоимпульсные приборы, которые были рассмотрены в начале статьи. Берите модели с отсечкой по заднему фронту.

Для низковольтных ламп постоянного тока (например 12 В, которые используются в точечных светильниках, настольном освещении или лампах для автомобиля) – подойдет любой ШИМ регулятор или диммер для светодиодных лент. Все они работают по принципу широтно-импульсной модуляции, линейное регулирование уже далеко в прошлом.

Также лучше покупать специальные светодиодные лампы под диммер. Хотя и стоят они дороже, но проблем с их регулировкой не будет. Вы создадите нужное световое решение, только если правильно подберете диммер и светодиодные лампы к нему.

ПРОГНОЗЫ РОСТА РЫНКА УЛЬТРАФИО- ЛЕТОВЫХ СВЕТОДИОДОВ НА 2018-2022 ГОД

Светодиоды позволяют опционально получать волны как видимого так и невидимого спектра. В свете снижения себестоимости производства, компании разрабатывают все больше УФ-светодиодов, что еще больше стимулирует рост рынка ультрафиолетовых ламп.

Как результат — четко выраженная тенденция роста. По разным оценкам, в течение 2018–2022 годов среднегодовые темпы роста рынка ультрафиолетовых ламп в ценовом выражении составят 13,32%.

Традиционным ультрафиолетовым лампам нужны линзы для регулировки и распределения светового потока. Кроме того такие изделия содержат ртуть, которая наносит вред окружающей среде. Для сравнения, использование УФ-светодиодов в качестве источника света, позволяет продлить срок службы светильников, они дают более равномерный световой поток и меньшее потребление электроэнергии.

Несмотря на высокую стоимость производства УФ-светодиодов в начале, вы экономите 50% стоимости на ремонте, в итоге снижая общую стоимость эксплуатации.

Длина ультрафиолетовой волны варьирует от 100 до 400 нанометров. Светодиодные УФ-светильники используются для 3D печати, проведения стерилизации и в ряде медицинских процедур. Длины волн большинства УФ-светодиодов для коммерческого использования находятся в диапазоне 365-400 нм, также известном как спектр UVA,

который в основном применяется в бытовой электронике и медицинских инструментах для полимеризации веществ.

Учитывая, что компании развиваются и понимают преимущества коротковолновых светодиодов UVC спектра (180-290 нм), УФ-светодиоды скоро заменят традиционные ультрафиолетовые светильники в сфере дезинфекции и стерилизации.

LED инструменты с УФ-излучением UVC спектра компактны, потребляют меньше энергии, позволяют реализовать больше вариантов дизайна. UVC LED лампы могут быть переносными или встроенными в другое оборудование, при этом обеспечивая максимальную эффективность дезинфекции. Использование LED стерилизаторов с UVC спектром в небольших лабораториях и клиниках обеспечит существенное сокращение эксплуатационных затрат.

Ключевая проблема UVC светодиодов – тепловыделение. Процент световой конверсии UVC LED всего 5%. Другие 95% преобразуются в тепло, что приводит к перегреву чипов и выходу их из строя. Проблема решается эффективными способами отвода тепла.

svetodiodinfo.ru



Сферы применения УФ-светодиодов

ДЕМОНСТРАЦИОННАЯ ПЛАТА НА ОСНОВЕ МИКРОСХЕМЫ LED ДРАЙВЕРА MCP1643

Поможет пользователю оценить возможности и добавить в проект микросхему светодиодного драйвера от Microchip с питанием от одной щелочной, NiCd или NiMH батареи и выходным током драйвера до 550 мА, максимальным выходным напряжением 5 В, частотой переключения сигнала ШИМ 1 МГц и с возможностью диммирования.

■ **АЛЕКСАНДР ШРАГА**

ADM00612 – демонстрационная плата на основе микросхемы светодиодного драйвера MCP1643. Плата предназначена для оценки и демонстрации возможностей MCP1643 – компактного высокоэффективного работающего на фиксированной частоте повышающего DC-DC преобразователя, оптимизированного для применения в качестве генератора постоянного тока для светодиодных приложений. Микросхема – простое в использовании решение с минимальным числом внешних компонентов для приложений, питающихся от одного – двух щелочных, NiCd или NiMH батарей.



Рисунок 1 – Демонстрационная плата ADM00612

MCP1643 – это ШИМ микросхема, работающая на частоте коммутации 1 МГц. Чип работает в диапазоне входных напряжений 0.5 В – 5 В ($V_{IN} < V_{LED}$), со стартовым напряжением 0.65 В. Для приложений, требующих диммирования, светодиод может быть включен или выключен с переменной скважностью сигнала, приложенного к выводу EN. Максимальная частота диммирования ограничена только временем мягкого старта 240 мкс.

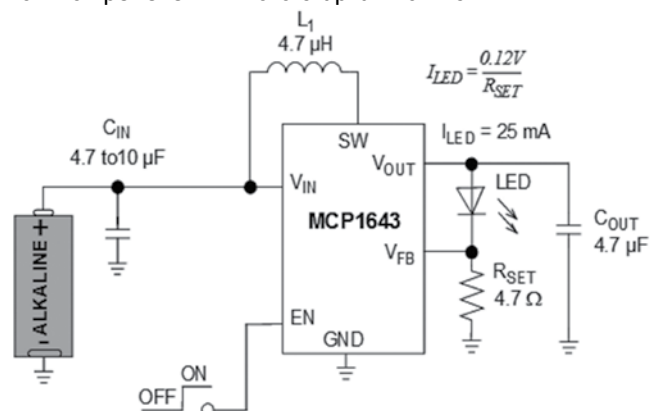


Рисунок 2 – Типичная схема приложения с питанием от одной батарейки

Плата демонстрирует работу MCP1643 в качестве драйвера RGB светодиода, питающегося от одной AA батарейки

или от внешнего источника. Диапазон входных напряжений платы 0.65 В – 2 В. Драйвер управляет каждым цветом отдельно на частоте 70 Гц с постоянным током 350 мА. RGB светодиод управляется тремя ШИМ-сигналами микроконтроллера с модификацией скважности с помощью трех потенциометров. Яркость каждого цвета может быть отрегулирована. При выключении ток потребления от батареи не превышает 1,2 мА.

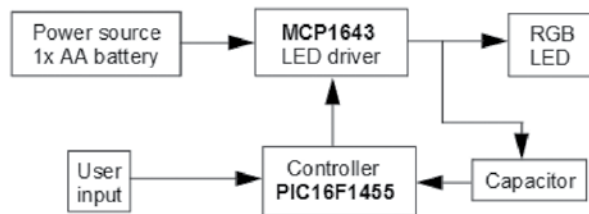


Рисунок 3 – Структурная схема демонстрационной платы ADM00612

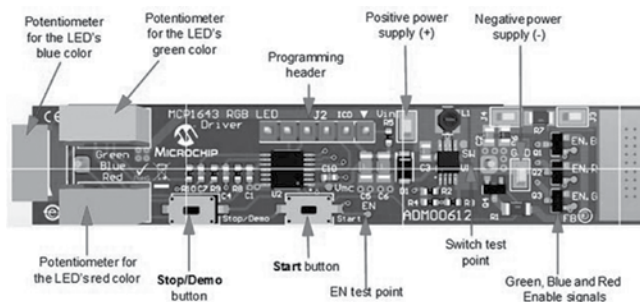


Рисунок 4 – Демонстрационная плата ADM00612 и некоторые ее компоненты. Вид сверху

Отличительные особенности:

- Питание от одной щелочной, NiCd или NiMH батареи, или от внешнего источника питания;
- Диапазон входных напряжений (V_{IN}): 0,65-2 В, $V_{IN} < V_{OUT}$ после старта;
- Стартовое напряжение: 0,8 В на полной нагрузке;
- Частота переключения сигнала ШИМ MCP1643: 1 МГц;
- Частота мультиплексирования RGB: 70 Гц;
- Фиксированный выходной ток для всех цветов: 350 мА;
- Функция Start/Stop с кнопками;
- Демонстрационная программа.

Документацию и программное обеспечение на изделие можно найти на сайте производителя.

microchip.com

ТРИ ВАЖНЫХ АСПЕКТА РАЗВЕРТЫВАНИЯ НАСТОЛЬНЫХ СИСТЕМ

РАЗВИТИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МИРА ПО СПИРАЛИ И ТОНКОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АППАРАТНЫХ КОМПОНЕНТОВ НАСТОЛЬНЫХ СИСТЕМ

■ **ПОЛЬ РОБИШО**

В далекие 60-е широкое распространение получила практика, в соответствии с которой даже крупные компании покупали время для проведения вычислений на компьютере (этот процесс носил название *time sharing* – работа в режиме разделения времени). Никто не хотел нести расходы, брать на себя лишние хлопоты или нанимать дополнительных специалистов для обслуживания локального оборудования. Подобная практика применяется и поныне, только теперь процесс называется «облачной» обработкой данных или проходит по категории «программное обеспечение как услуга». Но идея остается той же: вы решаете свои бизнес-задачи на чужих компьютерах.

Еще одно обстоятельство, оставшееся неизменным с тех пор: аппаратные компоненты настольных систем по-прежнему рассматриваются как «неизбежное зло». Когда-то пользователи проклинали свои ЭЛТ-терминалы с зелеными экранами. Технология развивалась – и они переключались на более мощные, компактные и высокопроизводительные настольные компьютеры, а сейчас, наверное, проклинают тонкие клиенты. Но здесь можно уловить некую общую тенденцию: даже если вам удастся переложить на чужие плечи ответственность за серверы, обеспечивающие рабочей нагрузкой ваше предприятие, вы должны предоставить пользователям возможность эффективного взаимодействия с этими серверами. А это предполагает наличие того или иного аппаратного обеспечения... и множество хлопот.

Может быть, в идеальном мире мы вообще обходились бы без аппаратного обеспечения настольных систем. Но на грешной земле это невозможно. Давайте оставим в стороне всю серверную среду и сосредоточимся на трех критических важных аспектах развертывания настольных систем, которое нужно организовать должным образом, чтобы предоставить пользователям удобные условия для работы в рамках выделенного бюджета и в соответствии с условиями имеющихся соглашений об уровне обслуживания.

- Аппаратное обеспечение.
- Операционные системы настольных систем, приложения и доступ к данным.
- Поддержка и жизнеобеспечение.

Последний вопрос, вне зависимости от того, где вы размещаете свои настольные системы, следует рассматривать более глубоко, чем представляется возможным в рамках этой небольшой статьи.

Аппаратное обеспечение

Если оставить за скобками оборудование для нескольких узкоспециализированных областей, таких как производство видеопроизводства, проектирование, связанное с интенсивной обработкой информации, а также решение задач по разработке программного обеспечения опре-

деленных типов, то аппаратные компоненты настольных систем можно отнести к категории предметов широкого потребления. Даже самые дешевые модели современных настольных систем располагают достаточными вычислительными ресурсами для обеспечения потребностей приложений Office, веб-браузеров и т. д. Поставщики аппаратных компонентов не уделяют прежнего внимания вопросам производительности своих изделий (которая в конечном итоге определяется способностью специалистов Intel и AMD выжимать из своих процессоров все большую вычислительную мощность при сохранении ограничения на тактовую частоту в 4 ГГц) и переключаются на другие проблемы. Предусмотрена ли возможность модернизации оборудования? Насколько просто организовать его ремонт в «полевых условиях»? Является ли оно более надежным, чем изделия предыдущих поколений? А более дешевым? Вы можете располагать высококачественным, надежным оборудованием, обслуживаемым специалистами поставщика (что, кстати, делает его еще более дорогостоящим), или дешевым «железом» практически одноразового использования из разряда «работает – и ладно». Но, так или иначе, вы имеете дело с аппаратным обеспечением.

В этих условиях, однако, многие организации обращаются к альтернативному решению, которое считают более эффективным. Такие организации избавляются от своих локальных компьютеров и переходят на тонкие клиенты (или организуют включение в рабочий процесс личных устройств своих сотрудников) и обеспечивают доступ к рабочим настольным системам в «облаке» или в системах виртуализации, подобных тем, которые поставляются компаниями Amazon, Citrix и Azure. Впрочем, такой подход имеет свои недостатки.

Настольные системы

С точки зрения пользователей, это самый важный компонент. В большинстве случаев им буквально нет никакого дела до того, какой компьютер стоит у них на работе, если только он надежен и работает «не слишком медленно». Я взял это определение в кавычки, потому что «слишком медленная» машина для одного пользователя может быть вполне приемлемой для другого. Но пользовательские ожидания – это тема для совсем другого разговора. Настольная система может функционировать в «облаке», в среде VDI в центре обработки данных компании или на локальном компьютере. Пользователя интересует только одно: имеет ли он возможность задействовать инструменты, необходимые ему для работы.

Когда вы анализируете особенности рабочей среды, важные с точки зрения пользователя настольной системы, не упускайте из виду следующие обстоятельства.

Версию операционной системы Windows, с которой работают пользователи. Именно сложностью модернизации

текущего парка настольных систем до уровня новой версии Windows (особенно в условиях, когда одновременно осуществляется модернизация аппаратных компонентов) в значительной степени объясняется набирающая силу тенденция перехода на «облачные» вычислительные устройства. Однако, если вы переводите пользователей на новую версию Windows в рамках более широкой программы модернизации, важно во всех возможных случаях обеспечить для них сохранение привычных настроек и данных.

Пользовательский профиль, содержащий все настройки пользователя и хранимые данные. При переходе на «облачные» настольные системы «разбухание» профилей может оказаться серьезной проблемой, однако имеется несколько стратегий, с помощью которых вы можете держать этот процесс под контролем, и при этом пользователи сохраняют необходимые возможности доступа. Кроме того, если пользователи часто переходят от одного компьютера к другому, они могут сталкиваться с проблемами совместимости профилей, если все эти компьютеры не работают под управлением одной и той же версии Windows.

Производительность. Как часто вам приходилось слышать от работников компаний, с которыми вы сотрудничали, жалобы на «слишком медленный компьютер»? Когда важные задачи решаются медленно, пользователей это раздражает, и эффективность их работы снижается.

Возможности сетевого соединения с «облачными» настольными системами, если вы работаете с ними. У пользователей, которые подключаются по медленным каналам связи или по каналам с большими задержками, работа продвигается хуже, чем у их коллег, располагающих более эффективными средствами связи. Поэтому выявление пользователей, которые сталкиваются с сетевыми проблемами, и работа по устранению таких проблем приобретают ключевое значение. Возможно, трудности, связанные с профилями и производительностью, доставляют пользователям «облачных» настольных систем особые неудобства, поскольку вы, вероятно, не располагаете возможностью полного контроля над тем, какие версии Windows установлены на «облачных» компьютерах и как они настраиваются.

Эффективное решение проблем, возникающих в четырех названных областях, — необходимое условие

для обеспечения высокой эффективности работы ваших пользователей. Если вы будете следовать предложенным здесь рекомендациям, то наверняка добьетесь успеха.

Управление средой настольной системы

Ранее я уже писал о некоторых связанных с управлением профилями проблемах, с которыми сталкиваются пользователи сетевых офисных решений Office 365. Регулировать поведение пользователей всегда бывает непросто: каждый человек работает по-своему и имеет свои предпочтения. В то же время управление средой настольных систем имеет исключительно большое значение. Организациям, сделавшим ставку на продукты Office 365, важно получить максимальную отдачу от службы OneDrive for Business и ей подобных. Они в высшей степени заинтересованы в том, чтобы добиться максимальных результатов по таким показателям, как быстродействие, стабильность и безопасность. В условиях, когда Microsoft продолжает вносить в операционную систему Windows все новые изменения, обеспечивать безопасность, стабильность и быстродействие пользовательских настольных систем становится все сложнее.

Одно из решений

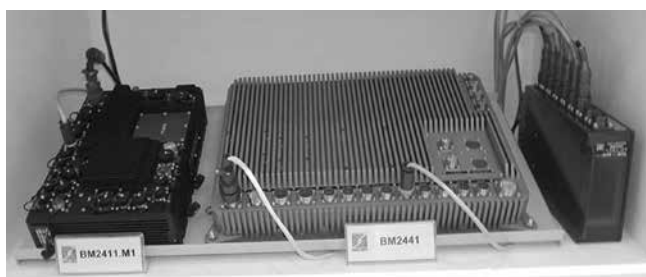
Справляться со всеми перечисленными проблемами помогает, например, продукт ProfileUnity. Он обеспечивает подлинную совместимость пользовательских профилей с различными версиями Windows, так что пользователи могут свободно работать в любой среде, состоящей из систем Windows различных версий, и не терять при этом ни привычных настроек, ни данных. Кроме того, в ProfileUnity реализованы технологии, обеспечивающие сокращение времени входа в систему за счет рациональной организации профиля и сжатия данных, а также выбор частей профиля, которые по усмотрению пользователя могут автоматически загружаться в фоновом режиме после регистрации. Развитые инструменты контейнеризации, реализованные в компонентах Profile Portability и ProfileDisk рассматриваемого решения, препятствуют «разбуханию» профиля, помещая данные Outlook и OneDrive в переносимый контейнер, который позволяет сокращать непроизводительные затраты в процессе синхронизации. Усовершенствованные средства настройки упрощают защиту данных профиля и их перемещение в ходе миграции. При переходе от Windows 7 к Windows 10, а также при внесении изменений в профили (которые по-прежнему вносятся в версии Windows 10) пользователи не сталкиваются с проблемами сокращения производительности и функциональности.

osp.ru



«АРМИЯ-2018»: НОВИНКИ ОТ «НИИЭВМ»

В конце прошедшего лета в подмосковной Кубинке прошел **Международный военно-технический форум «АРМИЯ-2018»**. На нем **ОАО «НИИЭВМ»** демонстрировало свои передовые разработки.



На стенде общества были представлены новые разработки в области специальной вычислительной техники (СПЭВМ) а именно панельный компьютер BM2432, планшетные ЭВМ BM2307.M1.02, BM2306.M, ноутбук BM2015.M2, специализированные ЭВМ BM2411.M1 и BM2417.M1, кроме этого была представлена разработка 2018 года – высокопроизводительная специализированная BM2441.

Работа всех СПЭВМ была продемонстрирована в общей локальной сети построенной на базе разработанного обществом защищенного коммутатора LAN BMT401.

Отдельно был представлен на стенде общества разработанный в интересах российского заказчика защищенный ноутбук на российском процессоре МЦСТ «Эльбрус – 4С», названный в традициях секретности «изделие BM 2016».

Изделие предназначено для эксплуатации в жестких условиях и представляет собой персональный компьютер типа ноутбук с диагональю экрана 17 дюймов. Конструкция изделия выполнен из алюминиевого сплава, что обеспечивает его защиту от механических и климатических воздействий. Диапазон рабочих температур от минус 40 до плюс 50 градусов Цельсия. Изделие предназначено для работы в полевых условиях, а также на подвижных объектах. Серийный выпуск BM2016 запланирован на второе полугодие 2018 года.

Кроме этого, «НИИ ЭВМ» продемонстрировал свои возможности по модернизации радиовысотометров ПРВ-16, изготовлению маломощных высокочастотных транзисторных усилителей (МВТУ), источников питания различного назначения. Также на выставке впервые был представлен «Комплекс охраны протяженных периметров объектов различного назначения BM8018» («Рубеж») который разработан обществом в 2017-2018 году в интересах белорусского заказчика и в настоящее время проходит испытания на площадке заказчика.

За время работы выставки стенд общества посетили представители различных предприятий России, производители как военной, так и специальной техники, поставщики комплектующих изделий. Со стороны российских производителей был проявлен интерес к использованию в своих системных проектах, а также ОКР СПЭВМ разработки ОАО «НИИЭВМ». Обсуждены вопросы применения элементной базы производства Российской Федерации в рамках программы импортозамещения в изделиях разрабатываемых обществом как для рынка России так и Беларуси.

Проведены переговоры с представителями предприятий Российской Федерации о возможности дальнейшего сотрудничества в области разработки СПЭВМ различного исполнения. Кроме этого проявили неподдельный интерес к возможностям общества представители промышленности Республики Казахстан, Китая, Индии и других стран.

niiev.m.by

5G NEW RADIO – НОВЫЙ СТАНДАРТ СЕТЕВОЙ СВЯЗИ

Развертывание 5G повлечет за собой настоящую революцию. Мобильные сети будущего — это огромные объемы данных, высокие скорости и невероятно низкий уровень задержек. Сеть 5G, которая является критически важным элементом новой экономики данных, будет поддерживать миллиарды подключенных устройств, способствуя развитию автономных автомобилей, умных городов и технологий Интернета вещей.

■ **ЛИББИ ПЛАММЕР**

Благодаря связи нового поколения компании смогут получать качественно новую аналитическую информацию, оптимизировать свои операции и создавать новые способы монетизации данных. Внедрение 5G трансформирует самые разные отрасли – от здравоохранения и производства до сельского хозяйства и сферы развлечений. Дата повсеместного запуска 5G уже не за горами и Intel помогает подготовиться к этой трансформации.

Intel принимает активное участие в развитии ряда технологий, которые необходимы для внедрения 5G, включая стандарт 5G NR (New Radio). Этот стандарт является основой для сети 5G нового поколения, так же как LTE для 4G. 5G NR – это международный стандарт для нового радиointерфейса, который обеспечит поддержку всех устройств и сервисов 5G. Он призван повысить производительность, эффективность, масштабируемость и гибкость существующих сетей.

В декабре 2017 года был сделан важный шаг на пути к запуску 5G – консорциум 3GPP утвердил спецификации для первого стандарта 5G NR. 3GPP (3rd Generation Partnership Project) – это объединение различных телекоммуникационных компаний, работающих над созданием международных стандартов для 5G. Ранее консорциум занимался разработкой стандартов для сетей 2G, 3G, и 4G.

3GPP утвердил стандарт Non-Standalone (NSA) 5G NR, который позволит проводить коммерческие испытания будущей технологии 5G. А стандарт Standalone 5G NR в настоящий момент находится в процессе разработки. Благодаря NSA 5G NR партнеры экосистемы впервые объединили усилия для создания единой международной спецификации для радиосистемы 5G. Теперь появилась технологическая платформа, с помощью которой участники отрасли могут начать тестирование и коммерциализацию беспроводных сервисов и устройств нового поколения.

Утверждение этого стандарта приносит преимущества различным организациям, особенно телекоммуникационным компаниям и производителям аппаратного обеспечения – этот стандарт подготовит их к полноценному запуску 5G. Intel также помогает компаниям подготовиться к 5G, предлагая им свою платформу 5G Mobile Trial Platform (MTP). Эта платформа на базе высокопроизводительных программируемых логических интегральных схем Intel® FPGA и процессоров Intel® Core™ поддерживает новый

стандарт 5G NR и позволяет компаниям тестировать свои технологии 5G в реальных условиях.

«Мы продолжим проводить испытания, получать значимые результаты и развивать инновации для разработки полноценного стандарта Standalone 5G NR, выпуск которого ожидается в конце 2018 года, – сказала Кедди в другой редакционной статье. – Но не стоит забывать, что 5G – это нечто большее, чем просто беспроводная сеть. Чтобы воплотить эту концепцию в реальность, необходимо осуществить трансформацию сети и отказаться от статического оборудования с фиксированным функционированием в пользу виртуализованной программно-определяемой сети. К счастью, этот процесс уже идет полным ходом. Отраслевые лидеры рассчитывают на то, что 50% их сетей будут виртуализованными, и уже осознают преимущества сниженной совокупной стоимости владения, а также ускоренной разработки и развертывания сервисов».

В ноябре 2017 года корпорация Intel выпустила свои первые модемы для 5G NR – семейство модемов Intel® XMM™ 8000. Выпуск первых коммерческих устройств ожидается в 2019 году. Поддержка этого первоначального стандарта 5G поможет компаниям переходить на полноценную сеть 5G в 2020 и последующих годах. Тем не менее это лишь один фрагмент всей картины, и для успешного развертывания 5G потребуются и другие инновации. «5G может стать реальностью только в том случае, если сеть, облако и устройство объединятся в мощном комплексном решении 5G».

Появление стандарта 5G NR – первый шаг на пути к внедрению мобильных сетей будущего и многообещающее достижение для компаний, которые планируют свою деятельность на месяцы вперед. Этот первый официально утвержденный стандарт 5G поспособствует ускорению развития сетей нового поколения, а у компаний появится больше времени на тестирование и совершенствование инновационных решений и бизнес-моделей, ориентированных на использование 5G. Компании, которые будут работать на опережение и разрабатывать комплексные стратегии использования цифровых технологий для подготовки к запуску 5G, окажутся в наиболее выгодном положении и смогут быстрее других воспользоваться преимуществами мобильной связи нового поколения.

intel.ru

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ iROBO С ПОДДЕРЖКОЙ РОССИЙСКОЙ ОС ASTRA LINUX

Компания IPC2U – производитель линейки промышленных компьютеров iROBO, получила статус технологического партнера компании АО «НПО РусБИТех» – разработчика защищенной операционной системы Astra Linux.

Активно работая в направлении импортозамещения, специалисты компании IPC2U теперь могут предложить заказчикам готовые решения для построения программно-аппаратных комплексов на базе отечественной операционной системы Astra Linux.

Astra Linux является операционной системой специального назначения, которая разработана для комплексной защиты информации и разработки защищенных вычислительных систем. Astra Linux имеет широкое применение в государственных органах и спецслужбах, так как обеспечивает высочайший уровень защиты для обрабатываемой информации вплоть до «совершенно секретно». Операционная система сертифицирована в органах сертификации средств защиты информации Минобороны России, ФСТЭК и ФСБ.

На рисунке 1 приведен анализ всех актуальных на сегодняшний день защищенных операционных систем, в которой наглядно отображены все преимущества Astra Linux.

На данный момент компания IPC2U готова предложить несколько решений с поддержкой Astra Linux для различного применения, представленных в таблице 1.

Данные модели формируют лишь базовый список. Возможно проведение испытаний на совместимость с любой стандартной моделью iROBO, а также с уникальной конфигурацией, разработанной под требования заказчика.

При наличии у компьютера слота расширения PCI или PCIe возможно проведение дополнительной проверки на

совместимость с АПМДЗ «Максим-М1». Данный программно-аппаратный модуль доверенной загрузки обеспечивает надежную защиту от несанкционированного доступа к ПЭВМ и обеспечивает возможность работы с информацией вплоть до уровня «совершенно секретно».

Компания IPC2U уже более 20 лет занимается производством и разработкой промышленных компьютеров для различных сфер промышленности и производства. Заключение партнерских отношений с компанией «РусБИТех» является важным событием для обеих компаний, которые заинтересованы в развитии отечественного рынка вычислительных систем и рынка программной продукции.

Модельный ряд промышленных компьютеров iROBO не ограничивается только типовыми стандартными моделями. Специалисты компании готовы предложить услуги по разработке уникальных конфигураций под требования заказчика, в кратчайшие сроки разработают необходимую конфигурацию компьютера или сервера любой сложности, с учетом всех пожеланий заказчика или требований ТЗ.

- Подобрать конструктив корпуса, с учетом поставленных задач.
- Разработать систему на процессорной плате необходимого форм-фактора.
- Добавить необходимые порты ввода-вывода: LAN, COM, PS/2, USB и т.д.
- Изменить набор и количество слотов расширения PCI, PCI-Express и даже ISA.



Рисунок 1 – Сравнительный анализ защищенных операционных систем

Таблица 1 – Решения с поддержкой Astra Linux для различного применения

Модель	Описание	Применение
	iROBO-1000-10X3 Промышленный сервер 1U для 19" стойки на Intel Xeon E3-1225v3 3.2ГГц, VGA/DP/HDMI, 4Гб DDR3 SODIMM, 500Гб SATAIII HDD(серверный), RAID 0,1, Slim DVD-RW, 2xGBLAN, 3xCOM, 6xUSB, слот 1xPCIe-16, Аудио, ИП 300Вт ATX	Компактный сервер для сбора, обработки и хранения данных
	iROBO-2000-40i5-G2 Промышленный компьютер 4U/19"/Q87/Intel Pentium G3460 3,5ГГц/2x2Гб DDR3/1000Гб SATA HDD/DVD-RW/DVI, 2xDP/2xГб LAN/10xUSB/1xCOM/4xPCI/1xPCIe-16/1xPCIe-4/1xPCIe-1/Audio/400Вт ATX	Управление технологическими процессами, сбор и обработка данных
	iROBO-3000-00i6-G2 Компактный промышленный компьютер/Q87/Intel Pentium G3460 3,5ГГц/2x2Гб DDR3/1000Гб SATA HDD/DVD-RW/DVI, 2xDP/2xГб LAN/10xUSB/1xCOM(до 2-х)4xPCI/1xPCIe-16/1xPCIe-4/1xPCIe-1/Audio/400Вт ATX	Настольный АРМ оператора, компактный ЭВМ для сбора и обработки данных
	iROBO-4000-70i4 Переносной компьютер с 17.1" TFT LCD/108 клавиш/TouchPad/ATX/Intel Core-i3 4130 3.4ГГц/4Гб DDR3/1000Гб HDD SATA/Slim DVD-RW/1xCOM(до 2-х)/8xUSB/2xGb LAN/4xPCI/1xPCIe-16(16)/1xPCIe-16(4)/1xPCIe-8(1)/Audio/650Вт ATX	Мобильный комплекс для сбора, обработки и хранения данных
	iROBO-5000-70A1T Панельный безвентиляторный компьютер с 17" TFT LCD/TouchScreen/IP65 передняя панель/Intel Atom E3826 1.46ГГц/2Гб DDR3/500Гб SATA HDD/CFast/2xGb LAN/3xUSB/2xRS-232,422,485/2xMini-PCIe/Audio/ИП 60Вт	Решения задач по мониторингу и управлению в системах АСУТП
	iROBO-6000-110-W Встраиваемый промышленный компьютер с Intel Atom E3845 1.91ГГц, 4Гб DDR3, HDD 2.5" 500Gb, 2xLAN, 4xCOM, 4xUSB, VGA, HDMI, 2xMini PCIe (1x mSATA), отсек SIM, WDT, питание 9...36В, рабочая температура -40...60С (Опция)	Компактная система для сбора и обработки данных в промышленном применении

- Заменить жесткие диски на твердотельные накопители.
- Реализовать горячую замену (hot-swap) накопителей.
- Организовать RAID массив для максимальной надежности.
 - Предложить резервируемый блок питания для максимальной отказоустойчивости.
 - Реализовать питание компьютера от переменного (AC) или постоянного тока (DC).
 - Проанализировать Ваш список требований и предложить оптимальное решение.

Благодаря собственным производственным мощностям, квалифицированному персоналу и наличию необходимого оборудования, уникальные конфигурации проходят жесткий выходной контроль качества. Каждый компьютер проходит обязательное тестирование в термокамере при максимальной нагрузке в течение 24 часов. После успешного прохождения проверок, все изделия комплектуются паспортом на русском языке от завода-изготовителя и гарантийным талоном.

irobo.ru

МОЩНОЕ РЕШЕНИЕ, ОБЪЕДИНЯЮЩЕЕ NAS И SAN С ОГРОМНЫМ КОЛИЧЕСТВОМ ХОСТ-ПОРТОВ

■ **ВЛАДИМИР МИРОНЕНКО**



Предлагаемая система хранения данных EonStor GS 5000 Series является флагманом семейства корпоративных унифицированных хранилищ EonStor GS. Все его решения предназначены исключительно для корпоративных клиентов и применимы к общепринятым инфраструктурам (NAS, SAN и DAS) и корпоративным приложениям (таким как усовершенствованные приложения, включая базы данных, виртуализация, редактирование видео, совместное использование файлов, резервное копирование, безопасность и наблюдение, а также интеграция облачных данных). Семейство EonStor GS 5000 Series отличается обновлённой аппаратной архитектурой с повышенной мощностью вычислений и многочисленными хост-портами.

Серия EonStor GS 5000 характеризуется широким выбором хост-плат и гибкой модульной конструкцией с высокой масштабируемостью с поддержкой дисков сторонних производителей. Используя четыре комплекта расширительных плат, хранилище способно поддерживать до 1680 дисков в единой системе, а благодаря возможности установки до 16 интерфейсных карт (GS 5200), система может предоставить до 64 хост-портов, включая Fibre Channel (8 и 16 Гбит/с), iSCSI (1 Гбит/с), iSCSI/SFP+ (10

Гбит/с), iSCSI/RJ45 (10 Гбит/с), iSCSI/QSFP (40 Гбит/с), FCoE (10 Гбит/с) и InfiniBand (56 Гбит/с, только для Linux), с поддержкой многочисленных протоколов, которые можно изменять в зависимости от потребностей компании. Гибкое управление возможностями системы в сочетании с высокой функциональностью позволяют потребителю значительно уменьшить общую себестоимость владения, а также снизить стоимость и степень сложности её развёртывания.

В настоящее время серия EonStor GS 5000 включает две модели, выполненные в формфакторе 4U, – GS 5100 и GS 5200. Главное отличие моделей – в количестве используемых восьмиядерных процессоров Intel Xeon E5, поддерживающих скорость произвольного чтения на уровне 700 тысяч операций ввода/вывода в секунду (IOPS) и обеспечивающих скорость последовательного чтения в пределах 22 Гбайт/с. Модель GS 5100 оснащена двумя чипами Intel Xeon E5, у GS 5200 их четыре.

У моделей GS 5100 и GS 5200 также разное количество имеющихся слотов памяти – 16 и 32 соответственно, и объём памяти по умолчанию – 32 и 64 Гбайт соответственно. Кроме того, если у модели GS 5100 объём кеш-памяти DDR4 по умолчанию составляет 32, до 64, 128, 256 или 512 Гбайт, то у GS 5200 – 64, до 128, 256, 512 или 1024 Гбайт.

Следует отметить, что модульный дизайн Infotrend компонентов системы EonStor GS 5000, таких как контроллеры, вентиляторы и блоки питания, позволяет клиентам без труда модернизировать своё оборудование и упрощает его обслуживание.

EonStor GS 5000 series является облачно-интегрированным унифицированным хранилищем, поэтому поддерживает полный перечень возможностей облачных шлюзов, объединяя NAS, SAN и облачный шлюз в единую



GS 3000

- Процессор: Intel Broadwell-DE 4/6 ядер
- Макс. ОЗУ: 256 Гб
- Четыре хост-платы
- Интерфейс: 12 Гбит/с SAS
- Поддержка до 900 дисков
- Макс. кол-во портов: 24



GS 4000

- Процессор: Intel Broadwell-DE 4/6 ядер
- Макс. ОЗУ: 256 Гб
- Четыре хост-платы
- Интерфейс: 12 Гбит/с SAS
- Поддержка до 864 дисков
- Макс. кол-во портов: 32



GS 5000

- Процессор: Intel Xeon E5 8 ядер
- Макс. ОЗУ: 1024 Гб
- 16 хост-плат
- Интерфейс: 12 Гбит/с SAS
- Поддержка до 1680 дисков
- Макс. кол-во портов: 64

Предприятия могут выбрать подходящее устройство хранения данных в соответствии с их потребностями в бюджете или производительности.

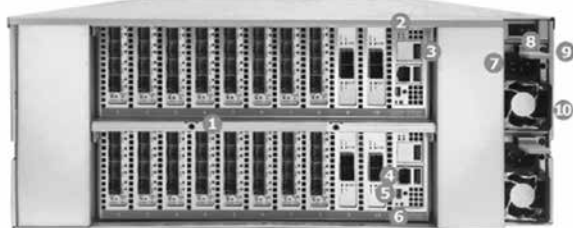
систему. Разнообразные функции хранения информации, такие как кеш на базе твердотельной памяти (SSD Cache) и автоматическое распределение данных по ярусам хранения (Automated Storage Tiering), позволяют заметно повысить общую производительность системы. Заявлена возможность интеграции системы со службами следующих облачных провайдеров: Amazon S3, Microsoft Azure, Google Cloud Platform и Alibaba AliCloud.



Решение EonStor GS 5000 разработано для крупных предприятий и дата-центров, заинтересованных в высокой производительности, обладает поддержкой всех популярных корпоративных приложений и структур.

Помимо наличия оборудования с мощными вычислительными возможностями и способностью к расширению для удовлетворения постоянно меняющихся потребностей в корпоративном хранилище, GS 5000 также может обеспечить более быстрый обмен видео или файлами документов для NAS-приложений, а также высокую производительность и лучший пользовательский интерфейс для критически важных приложений, таких как база данных, виртуализация и редактирование видео для приложений сети хранения данных (SAN).

EonStor GS 5200 вид сзади

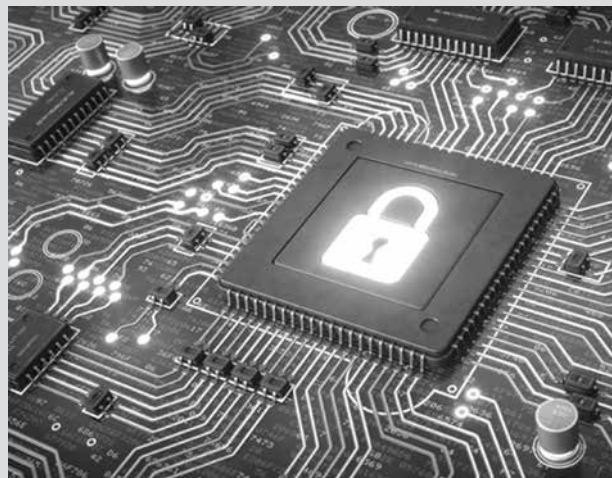


- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| 1 Хост платы(опционально) | 6 Сброс к заводским настройкам |
| 2 Статус контроллера | 7 Разъем питания |
| 3 Порт USB 3.0 | 8 Защелка |
| 4 Разъем RJ-45 | 9 Статус блока питания |
| 5 Порт Mini-USB | 10 Ручка для извлечения |

Кроме того, система может быть сконфигурирована как гибридное хранилище для ускорения доступа к важным данным или перемещения данных в государственные или частные облака для создания простой структуры удаленной репликации, что делает её наилучшим выбором для корпоративных приложений.

infotrend.com

ЧИП ШИФРОВАНИЯ ДЛЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ



Специалисты МТИ разработали новый чип для выполнения задач шифрования открытым ключом, который потребляет в 400 раз меньше энергии, чем программы, выполняющие те же протоколы. Также чип использует в 10 раз меньше памяти и работает в 500 раз быстрее, а значит – его можно использовать для устройств интернета вещей (IoT).

Протоколы шифрования открытым ключом, предназначенные для защищенного обмена информацией между компьютерами, выполняются программным обеспечением. Датчики IoT в подключенных автомобилях, городской инфраструктуре и бытовых приборах не могут позволить себе такой расход энергии и памяти, который требуется для протоколов шифрования. Новый чип, созданный в МТИ, предназначен для аппаратного выполнения задач шифрования открытым ключом. Он использует технологию шифрования на эллиптических кривых. В отличие от прошлых разработок, этот чип способен обработать любую эллиптическую кривую, сообщает MIT News.

Чтобы создать универсальный чип для эллиптических кривых, исследователям пришлось разбить криптографические вычисления на составные части. Отдельная схема в чипе посвящена модульному умножению. Обычно модульный множитель имеет дело с 16- или 32-разрядными двоичными числами. Чип МТИ способен работать с 256-битными. Это позволяет снизить потребление энергии и повысить скорость вычислений. Другой ключевой для криптографии с эллиптическими кривыми операцией является обратное преобразование. Ранее такая операция выполнялась той же схемой, которая отвечала за модульные умножения, для того чтобы сэкономить место на чипе. Но инженеры МТИ оснастили свой чип отдельной схемой для обратного преобразования. Это увеличило площадь чипа на 10%, зато наполовину сократило потребление энергии.

В марте прошлого года ученые Стэнфордского университета продемонстрировали прототип устройства квантового распределения ключей. Оно способно посылать невзламываемые секретные ключи с портативных девайсов на терминал со скоростью более 30 Кбит/с на дистанцию до 0,5 м.

news.mit.edu

Dell Technologies УСОВЕРШЕНСТВОВАЛА ГИПЕРКОНВЕРГЕНТНЫЕ СИСТЕМЫ Dell EMC VxRail И VxRack SDDC

**DELL EMC VXRACK – САМОЕ ПРОДАВАЕМОЕ
РЕШЕНИЕ ИЗ ПОРТФЕЛЯ
СИСТЕМ DELL EMC HCI**

Новые усовершенствования гиперконвергентной инфраструктуры ускоряют переход клиентов на современные многооблачные среды и расширяют возможности трансформации ИТ.

В решение Dell EMC VxRail были внедрены такие передовые технологии, как интерфейс NVMe и сетевые коммуникации 25 Гбит/с, что значительно ускоряет доступ к данным и приложениям. Dell EMC VxRack SDDC, в основе которого лежат VxRail и серверы Dell EMC PowerEdge 14-го поколения, упрощает администрирование и повышает производительность. Поскольку системы HCI все чаще используются для ключевых приложений в центрах обработки данных, клиенты внедряют решения VxRail и VxRack SDDC в качестве основы для развертывания облаков всех типов. Эти технологии, разработанные компаниями Dell EMC и VMware, предлагают простой и четко определенный путь к частным, гибридным и многооблачным средам.

Dell EMC VxRail, самое продаваемое решение из портфеля систем Dell EMC HCI, стало еще гибче и мощнее благодаря использованию нескольких передовых технологий. Развивая интеграцию с ПО VMware vSAN и vSphere, усовершенствования VxRail включают в себя внедрение следующих новшеств:

- Опции кэш-памяти NVMe обеспечивают улучшенную производительность со значительно меньшей задержкой и более высоким быстродействием, чем существующие кэш-накопители на базе SAS, что позволит поддерживать будущие приложения.
- Мощные процессоры Intel Xeon Scalable, поддерживающие до 1,5 Тбайт оперативной памяти на сокет ЦП для двукратного увеличения общей емкости памяти (до 3 Тбайт на узел).
- Ускорители NVIDIA Tesla P40, обеспечивающие двукратный прирост производительности и 50-процентное увеличение числа поддерживаемых пользователей ресурсоемких графических приложений, таких как задачи, необходимые разработчикам, применяющим САПР, и дизайнерам.
- Новые сети 25GbE обеспечивают высокую агрегированную пропускную способность для любого устройства HCI и до 50% больше опций сетевого подключения, чем системы предыдущего поколения.
- Поддержка сетевого коммутатора Dell EMC Networking S4112-ON половинной ширины, коммутатора Open Networking 10 и 25 GbE, коммутатора ToR (top of rack), специально разработанного для программно-конфигурируемых сред центров обработки данных (SDDC).
- Новый упрощенный интерфейс управления с просмотром и консолидацией событий VxRail Manager Events в VMware vCenter.



• Новое руководство VxRail STIG Compliance Guide по соответствию требованиям и автоматические сценарии, упрощающие хранение и виртуализацию, а также сетевые компоненты для ускорения развертывания защищенной инфраструктуры.

Кроме того, заказчикам, желающим создать полностью программно-конфигурируемый ЦОД (Software-Defined Data Center) с использованием VxRail в качестве строительного блока, предлагается руководство с описанием новейших валидированных архитектур «VMware Validated Designs (VVD)». Используя руководство VVD для SDDC 4.2 с VxRail, клиенты могут легче и с меньшим риском спроектировать архитектуру SDDC с полным набором функций NSX и vRealize.

Dell EMC VxRack SDDC представляет собой законченную инфраструктуру для реализации многооблачной стратегии. Эта облачная платформа «под ключ», использует оборудование VxRail, серверы PowerEdge 14-го поколения, поставляемые со встроенными сетевыми компонентами и оснащенные VMware Cloud Foundation и программным обеспечением Dell EMC. VxRack SDDC обеспечивает создание автоматизированной эластичной облачной инфраструктурой масштаба стойки. Обновления VxRack SDDC отвечают требованиям многих сценариев использования:

- Более мощные конфигурации, построенные на новейших серверных платформах Dell EMC PowerEdge 14-го поколения, предназначенных для развертывания HCI, ускоряют предоставление ИТ-сервисов и доставку приложений.
- Усовершенствования для сред VDI с поддержкой графических карт NVIDIA.
- Последняя версия VMware Cloud Foundation 2.3 с недавно интегрированными средствами управления облаком и автоматизации для локального развертывания сервисов IaaS, повышенная гибкость для масштабирования с поддержкой разнородных серверов.
- Эксклюзивные расширения автоматизации и обслуживания SDDC, интегрированные с VMware Cloud Foundation, которые дополняют возможности управления и упрощают готовые к облачной среде операции.

Источник: Dell EMC

TDP ПРОЦЕССОРА ЧТО ЭТО И ПОЧЕМУ ВАЖНО ОБРАЩАТЬ ВНИМАНИЕ НА ЭТОТ ПАРАМЕТР?

Эта неизвестная многим аббревиатура скрывает в себе такое определение на английском языке – **thermal design power**, а иногда вместо последнего слова подразумевается «point». Переводится это как «конструктивные требования по теплоотводу». О чем говорит данный параметр?

Как известно, практически все вычисления на ПК выполняет процессор. От такого тяжелого труда он нагревается и, соответственно, выделяет тепло. Дабы он не перегорел, в компьютер устанавливается система охлаждения, предназначенная специально для определенного семейства процессоров. Так вот, на какой отвод тепла она рассчитана и указывает TDP.



На что может повлиять несоответствие требований реальным показателям? Это очевидно. Если микросхема будет постоянно перегреваться, сначала она перестанет выполнять только некоторые из поставленных вами задач, и незадолго после этого перегорит. Вот почему ватты на системе охлаждения, то есть TDP, должны равняться (или даже преувеличивать) производительности процессора.

Как ведется расчет?

Допустим, в характеристиках к кулеру указано, что он справляется с тепловой мощностью в 30 Вт. Это значит, что он способен отводить такое тепло при

нормальных условиях работы процессора (нормальных, не повышенных!); повышение температуры предполагается лишь изредка. Я имею в виду, что производитель изначально подразумевает, в какой примерно среде будет использоваться CPU (температура, влажность и пр.) и в соответствии с этим устанавливает требования к системе охлаждения.

Если говорить по простому то TDP – это количество тепла которое выделяет процессор (при нормальных условиях работы), обозначенное в условных единицах.

Кстати, не стоит путать TDP с энергопотреблением процессора, то есть первый параметр не показывает максимальную мощность устройства, а говорит, сколько тепла может отвести кулер. Еще не стоит сравнивать показатели одной системы с другой, потому что изготовители процессоров по-разному устанавливают требования по теплоотводу. Во-первых, рабочая температура в разных моделях отличается. И если для одних будет критичной 100 °С, для других – вполтину меньшая.

Во-вторых, изготовители обычно указывают средние TDP для целых семейств микросхем. Но выпущенные ранее устройства потребляли меньше энергии, чем современные, поэтому прописывается обычно максимальная величина, которая подходит для всех.

Перечислять требования для каждой линейки процессоров разных брендов не имеет смысла, чтобы не захламлять статью лишней информацией. Характеристики каждого конкретного процессора можно найти в интернете.

В общем, подбирая охлаждение для процессора, следует брать кулер с показателем TDP с запасом.

profi-user.ru



Compare	Product Name	Status	Launch Date	# of Cores	TDP	Recommended Customer Price	Processor Graphics 1
Compare +	Intel® Core™ i3-6300 Processor (4M Cache, 3.80 GHz)	Launched	Q3'15	2	51 W	BOX: \$147.00 TRAY: \$138.00	Intel® HD Graphics 530
Compare +	Intel® Core™ i3-6300T Processor (4M Cache, 3.30 GHz)	Launched	Q3'15	2	35 W	BOX: \$147.00 TRAY: \$138.00	Intel® HD Graphics 530
Compare +	Intel® Core™ i3-6320 Processor (4M Cache, 3.90 GHz)	Launched	Q3'15	2	51 W	BOX: \$157.00	Intel® HD Graphics 530
Compare +	Intel® Core™ i3-6100 Processor (3M Cache, 3.70 GHz)	Launched	Q3'15	2	51 W	BOX: \$117.00 TRAY: \$117.00	Intel® HD Graphics 530
Compare +	Intel® Core™ i3-6100T Processor (3M Cache, 3.20 GHz)	Launched	Q3'15	2	35 W	BOX: \$117.00 TRAY: \$117.00	Intel® HD Graphics 530

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ МОДУЛЬ ATSAM5D27-SOM1

Microchip Technology, предлагает модуль (System on Module – SoM) ATSAM5D27 SOM1 для создания микропроцессорных устройств промышленного назначения. SoM ATSAM5D27 SOM1 создана на основе SiP ATSAM5D27C-D1G-CU и включает в себя микросхему управления питанием (PMIC), энергонезависимую память (EEPROM), трансивер Ethernet PHY и высокоскоростную память DDR2, собранные на малогабаритной печатной плате.

Модуль ATSAM5D27 SOM1 можно паять на плату или использовать в качестве образца для разработки собственного устройства. Файлы схемы, чертежи платы, спецификации и Gerber-файлы доступны для скачивания на сайте компании Microchip. Также гарантируется долгосрочная поддержка, что означает, что все компоненты от Microchip, применяемые в данном модуле, будут доступны для заказа в долгосрочной перспективе.

Основные характеристики модуля:

- Процессор SAMA5D27
- 1 Гб оперативной памяти DDR2 DRAM
- Встроенный преобразователь питания
- Напряжение питания 3,3 В
- Запрограммированный MAC-адрес
- Температурный диапазон от -40 до 85 °C
- Размеры: 40*38 мм, толщина 0,8 мм

Микропроцессорный модуль ATSAM5D27-SOM1 объединил на одной плате размером 40x38 мм высокопроизводительный микропроцессор с интегрированной DDR2 памятью, высокоскоростную FLASH память 64 Мбит и драйвер физического уровня Ethernet. На модуле установлена EEPROM память с запрограммированным MAC адресом (EUI-48). Все служебные напряжения питания формирует установленный на плате стабилизатор PMIC.

Основой микропроцессорного модуля ATSAM5D27-SOM1 выступил новый микропроцессор ATSAM5D27C-D1G, ставший первым на рынке микропроцессоров SiP решением, объединившим в одном корпусе высокопроизводительное ядро Cortex-A5 500 МГц и память DDR2 размером 1 Гбит.

Для разработки проектов на основе ATSAM5D27 SOM1 компания Microchip предлагает отладочный комплект SAMA5D27-SOM1-EK1 – базовую плату, оборудованную интерфейсами Ethernet, CAN и USB, разъемами для под-

ключения ЖКИ, камеры, SD-карты, JTAG, клавишами и светодиодами. Так же предлагается специализированная сборка ОС Linux4 SAM на основе открытого проекта Linux для встраиваемых систем YoctoProject.

ATSAM5D27-SOM1-EK – платформа для оценки и быстрого прототипирования изделий на основе системы в корпусе микросхемы (SiP, System-in-Package) SAMA5D2 и системы на модуле (SoM) SAMA5D27-SOM1.

Система на модуле – это надежная и экономически эффективная встраиваемая платформа в маленьком форм-факторе для создания конечных продуктов. Кроме того, SOM – это полнофункциональный сертифицированный для промышленных приложений одноплатный компьютер, предназначенный для интеграции в клиентские приложения.

Набор ATSAM5D27-SOM1-EK включает в себя базовую плату с припаянным модулем ATSAM5D27-SOM1, в основе которого - SiP ATSAM5D27C-D1G-CU с ARM Cortex-A5 ядром и встроенным 1 Гбит (128 МБ) памяти DDR2 DRAM. Кроме этого варианта, производитель SiP ATSAM5D выпускает модели с объемом памяти 128 Мбит и 512 Мбит. Тактовая частота ядра – до 500 МГц. SiPy выпускаются в корпусах BGA196 и BGA289.

Система на модуле ATSAM5D27-SOM1, кроме процессора, интегрирует микросхему управления питанием (PMIC), QSPI память, 10/100 Mbps Ethernet PHY и последовательную EEPROM с MAC адресом. SoM обеспечивает доступ к 128 выводам GPIO для общего использования в системе.

Базовая (материнская) плата отличается широким спектром периферии, а также возможностью расширения: на плате установлены два интерфейсных разъема mikroBUS™ для поддержки плат семейства MikroElektronika click boards™ и один PMOD™ интерфейс.

Дистрибутив Linux и программный пакет позволят легко приступить к разработке приложения.

Параметр	Значение
Ядро	Cortex-A5 500МГц, сопроцессор NEON
RAM-память	DDR2 1 Гбит SDRAM (интегрированная в микропроцессор)
FLASH-память	64Мб (SST26VF064BT-104I/MF)
EEPROM-память	1кбит с запрограммированным MAC адресом (EUI-48) (24AA02E48T-I/OT)
Ethernet	10Base-T/100Base-TX с драйвером физического уровня (KSZ8081RNAIA)
Интерфейсы	2x USB (2 Host/1 Host+1Device), 4x Flexcoms (USART, SPI, TWI), 4x UARTs, 2x CAN, 1x SDIO, 1x ISC (ITU-R BT. 601/656/1120), 2x I2S
Количество GPIO	103
Количество линий сигнализации вскрытия	7
Количество линий сенсорного ввода	6
Интерфейс подключения LCD	24 бита
Напряжение питания	3,3В (MIC2800-G1JJYML)
Диапазон рабочих температур	-40 ... +85°C
Размеры модуля	40x38 мм
Шаг контактных площадок	0,8 мм

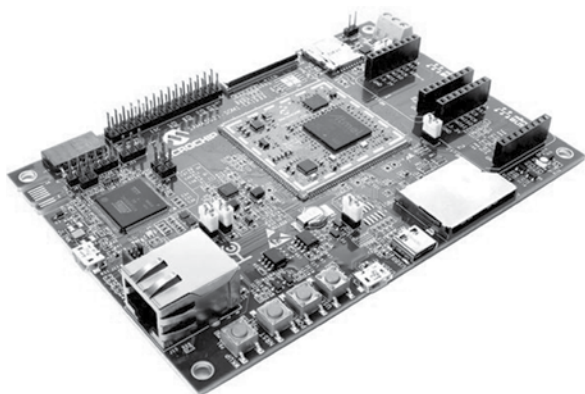


Рисунок 1 – Отладочная плата ATSAM5D27-SOM1-EK1

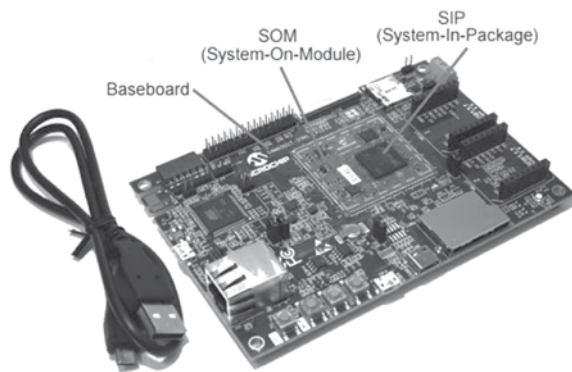


Рисунок 2 – Базовая плата, система на модуле и система в корпусе микросхемы (SiP) – три аппаратные составляющие ATSAM5D27-SOM1-EK1

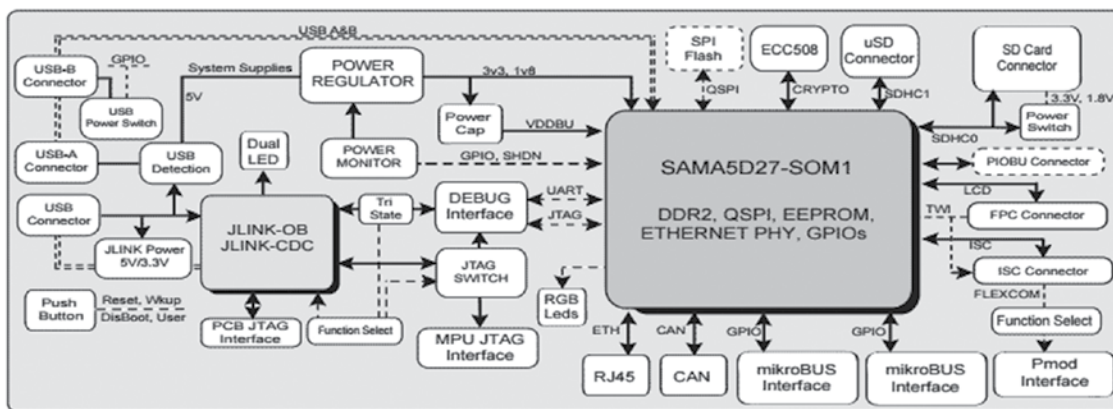


Рисунок 3 – Структурная схема платы ATSAM5D27-SOM1-EK

Отличительные особенности:

Модуль ATSAM5D27-SOM1:

ATSAM5D27C-D1G SiP – на базе ARMv7-A Cortex-A5 MPU, который работает на частотах до 500 МГц и памяти 1Гбит (128 МБ) DDR2 DRAM, встроенных в один корпус микросхемы, микросхема управления питанием MIC2800-G4JYML (PMIC) обеспечивает три канала питания для CPU, VDD I/O и SDRAM,

Флэш-память SST26VF064B-104I/MF: 64Мбит Serial Quad I/O (QSPI) для загрузочного кода (Linux kernel или RTOS), KSZ8081RNAIA: 10Base-T/100Base-TX Ethernet PHY для проводного Ethernet соединения,

24AA02E48T-I/OT: 2Кбит последовательной EEPROM с расширенным уникальным идентификатором (EUI-48 Note Identity) для Ethernet MAC адреса,

Микросхема криптографической аутентификации ATECC508 (установлена, но не подключена):

- USB: 1x USB host, 1x USB device, 1x USB HSIC (джампер не установлен);
- 1x Ethernet интерфейс, разъем RJ45;
- 1x CAN интерфейс ATA6561;
- 24-битный интерфейс LCD RGB (50-контактный FPC коннектор);
- 12-битный интерфейс камеры (2x15 разъем male);
- 1x интерфейс стандартной SD карты, 1x интерфейс microSD карты;
- 1x JLINK-OB и JLINK-CDC, 1x JTAG интерфейс;
- 1x RGB (Красный, Зеленый, Синий) светодиод;

- Четыре кнопочных переключателя;
- 1x тамперный соединитель;
- 1x PMOD разъем;
- Два mikroBUS разъема;
- Питание от USB A и USB JLINK-OB;

Энергосбережение: SuperCap.

Комплектация:

Базовая плата с припаянным модулем SAMA5D27 SOM; USB кабель.

Документацию и программное обеспечение можно найти на сайте производителя.

microchip.com

ТУП «АЛФАЧИП ЛИМИТЕД»

Официальный представитель мировых производителей

220012, г. Минск, ул. Сурганова, 5а, 1-й этаж
Тел./факс: +375 17 366 76 01, +375 17 366 76 16
www.alfa-chip.com www.alfacomponent.com

УНП 192525135

ПРОЦЕССОРЫ ДЛЯ НОВЫХ IPHONE

В сентябре Apple представила три новых «айфона», в которых многие функции используют машинное обучение. Это было бы невозможно без специально разработанного под это процессора. В отличие от других производителей гаджетов, Apple сама проектирует свои чипы.

Несколько лет назад инженеры в Apple решили, что камера iPhone может стать умнее при помощи новых мощных алгоритмов машинного обучения, известных как нейронные сети. Своей идеей они сразу же поделились с вице-президентом Тимом Миллетом. Миллет руководит командой процессорных инженеров. В iPhone X они добавили новый режим портретной съемки, который может регулировать освещение на лицах людей и искусно размывать фон. Все это благодаря новому модулю, добавленному в главный процессор iPhone – нейронному движку, специализированному под машинное обучение. Благодаря ему появилась и система блокировки Face ID.

Тот факт, что инженеры iPhone смогли сами разработать процессор для запуска приложений вроде Face ID, показывает преимущества нетрадиционной аппаратной стратегии Apple. Большинство производителей компьютеров и гаджетов покупают чипы для своих устройств у производителей полупроводников, таких как Intel, Qualcomm или Samsung. Apple же с 2010 года сама проектирует процессор, который на заказ производит сторонняя компания.

Apple презентовала сразу три новых iPhone и все они работают на новом процессоре A12 Bionic, в котором применяются более продвинутые технологии, чем при создании любого другого эквивалентного чипа в мобильном устройстве. Размер отдельных элементов транзисторов A12 – 7 нанометров, так Apple смогла уместить 6,9 миллиардов транзисторов – на 2,6 миллиарда больше, чем в прошлом году. Благодаря этому графический процессор значительно мощнее, а нейронный движок – больше. Год назад он мог выполнять 600 миллиардов операций в секунду, сегодня – пять триллионов.



Эти обновления способствовали улучшению портретного режима, который позволяет пользователям настраивать глубину резкости после того, как фотография была сделана. Помимо этого, дополненная реальность стала еще более точной и реалистичной. Нейронный движок также стал доступен и для сторонних разработчиков.

Одновременная работа над софтом и железом особенно актуальна, когда продажи iPhone перестали расти. Компания должна придумывать новинки, чтобы стиму-

лировать владельцев iPhone обновлять свои устройства.

Apple не признается, кто производит новые чипы A12. В индустрии поговаривают, что этим занимается тайваньская компания TSMC. На мероприятии TSMC в прошлом октябре были процитированы слова главного операционного директора Apple, который сказал, что TSMC является единственным поставщиком новых чипов iPhone и iPad и похвалил ее за производство 1,5 миллиарда чипов Apple менее чем за год.

Если это действительно так, то Apple пришлось сильно потратиться. «Они тратят большие деньги, чтобы зарезервировать производственные ресурсы и стать первыми в очереди», – утверждает Патрик Мурхэд, аналитик полупроводников в Moor Insights & Strategy. Apple заявляет, что ее капитальные расходы составят \$17 миллиардов. Это в восемь раз больше, чем компания потратила в 2010 году, когда появился первый спроектированный Apple чип в iPhone 4.

Apple – самая дорогая компания в мире, но вскоре разработчики чипов столкнутся с законами физики. Специалисты уверяют, что к 2020 году появятся транзисторы размером в 5 нанометров. Как уменьшать их дальше – пока непонятно. Длительная тенденция экспоненциального уменьшения транзисторов, называемая законом Мура, замедлилась и, вероятно, прекратилась.

Стратегия Apple может продолжить работать, если или когда транзисторы перестанут уменьшаться. Проектирование процессоров может стать основным способом выжимать максимум из кремниевых чипов, и полный контроль Apple над iPhone даст больше гибкости.

Миллет отказывается отвечать на вопросы о планах команды, хотя он отмечает, что теперь разработчики мыслят еще шире. «На то, чтобы разработать процессор от начала до конца, у нас уходит несколько лет», – говорит он. Где-то в глубинах штаб-квартиры Apple в Калифорнии уже разрабатывается железо, благодаря которому появятся новые функции следующих айфонов.

А сейчас, несмотря на высокую производительность, Apple A12 Bionic оставляет странное впечатление. С одной стороны, по меркам сентября 2018 года он является несомненным лидером по большинству показателей. С другой стороны, уже в начале 2019 года он морально устареет по следующим причинам:

Qualcomm и Samsung готовят первые мобильные чипсеты с поддержкой сетей 5G. Huawei тоже не планирует отставать. И даже MediaTek готовит сравнительно бюджетное решение, призванное нести сети пятого поколения в массы.

Также планируется переход на оперативную память LPDDR5 и скоростные флеш-накопители стандарта UFS 3.0. Увы, ничего из этого Apple A12 не поддерживает.

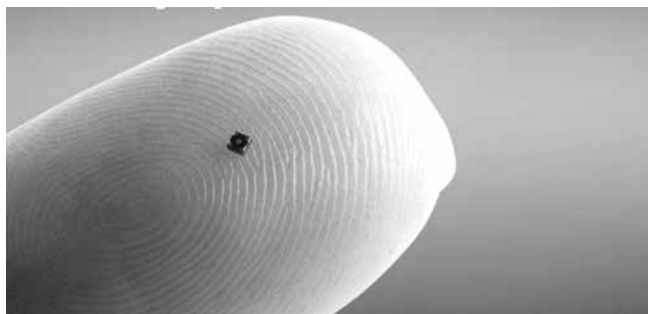
А это может означать появление очередной новой модели «айфона», так что фанаты яблочного гиганта могут уже начинать копить деньги.

По материалам wired.com

САМЫЕ МИНИАТЮРНЫЕ В МИРЕ ОПЕРАЦИОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ

Новые компараторы и операционный усилитель сократят общую площадь систем в приложениях Интернета вещей, персональной электроники и промышленных устройств

Texas Instruments завершила разработку самых миниатюрных в отрасли микросхем операционного усилителя (ОУ) и маломощных компараторов в корпусах площадью 0,64 мм². Первые приборы в компактных корпусах X2SON – усилители TLV9061 и семейство компараторов TLV7011 – позволят разработчикам сократить размеры и снизить стоимость своих конструкций в приложениях Интернета вещей, персональной электроники и промышленного оборудования, включая мобильные телефоны, носимые устройства, оптические модули, драйверы двигателей, интеллектуальные сети и системы с батарейным питанием.



Благодаря большому произведению коэффициента усиления на полосу пропускания, равному 10 МГц, высокой скорости нарастания 6,5 В/мкс и низкой спектральной плотности шумов 10 нВ/√Гц, операционный усилитель TLV9061 может использоваться в широкополосных высококачественных системах. Семейство нановаттных компараторов TLV7011 характеризуется быстрым откликом с временем задержки распространения всего 260 нс и вдвое меньшей мощностью потребления по сравнению с конкурирующими приборами. Оба устройства имеют rail-to-rail входы и могут работать при низких напряжениях питания, начиная от 1,8 В, что упрощает их использование в приложениях с батарейным питанием.

Улучшенные характеристики в крошечном корпусе: операционный усилитель TLV9061

Снижение размеров и стоимости систем: при крошечных размерах TLV9061 содержит интегрированные входные фильтры электромагнитных помех. Это поможет обеспечить отказоустойчивость систем, работающих в условиях радиочастотных шумов, и значительно сократить потребность во внешних дискретных цепях.

Улучшенная точность по постоянному току: сниженные вдвое значения входного смещения и дрейфа в полном диапазоне рабочих температур от –40 °С до 125 °С повышают точность цепи обработки сигнала по сравнению с другими миниатюрными устройствами.

Потребление меньше, скорость выше: семейство компараторов TLV7011

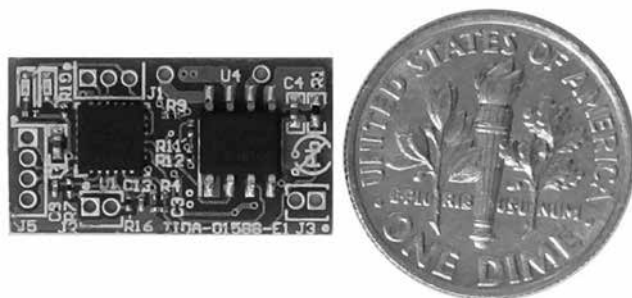
Меньшие размеры, дополнительная функциональность: отсутствие переворота фазы при перегрузке

входов и внутренний гистерезис повышают гибкость проектных решений и сокращают количество необходимых внешних компонентов.

Вдвое меньшее потребление мощности: обеспечивая задержку распространения не более 260 нс при потребляемом токе всего 335 нА, нановаттные компараторы семейства TLV7011 могут использоваться для контроля быстрых сигналов в маломощных системах.

Инструменты ускорения разработки

Для моделирования работы схемы и предсказания ее поведения разработчики имеют возможность загрузить SPICE модели TINA-TI операционного усилителя TLV9061 и семейства компараторов TLV7011. Приступить к разработке небольшого сервопривода щеточного мотора постоянного тока, использующего ОУ TLV9061, с выходной мощностью 15 Вт и КПД свыше 90% инженерам поможет оценочный набор TIDA-01588 на плате площадью 2,4 см². Облегчит и упростит оценку характеристик компараторов TLV7011 модуль DIP-адаптера, предлагаемый в настоящее время в онлайн магазине и у авторизованных дистрибьюторов TI по цене 5\$ за штуку.



Базовый проект драйвера двигателя TIDA-01588

Корпуса, доступность и цены

Предсерийные образцы ОУ TLV9061 и промышленные партии компараторов семейства TLV7011 в 5-контактных сверхминиатюрных безвыводных корпусах X2SON имеют размеры 0,8 мм × 0,8 мм × 0,4 мм. Цены, установленные на ОУ и компараторы для партий из 1000 микросхем, начинаются от \$0,19 и \$0,25 за штуку, соответственно. Дополнительную информацию о новом семействе компараторов можно найти в таблице:

Продукт	Напряжение питания	Напряжение смещения	Задержка распространения	Потребляемый ток
TLV7011	1,6 – 5,5 В	0,5 мВ	260 нс	5 мкА
TLV7021	1,6 – 5,5 В	0,5 мВ	260 нс	5 мкА
TLV7031	1,6 – 6,5 В	0,1 мВ	3 мкс	335 нА
TLV7041	1,6 – 6,5 В	0,1 мВ	3 мкс	335 нА

Перевод: AlexAAN
rlocman.ru

ГИСТЕРЕЗИСНЫЙ РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ БАТАРЕИ БЕЗ ИНДУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Фотогальванические системы обычно содержат средства накопления энергии – аккумуляторы или ионисторы, – обеспечивающие нагрузку питанием в отсутствие солнечного света или в периоды пикового потребления. Однако системы, которые могут обойтись без накопителей энергии, являются более экологичной альтернативой с большим временем безотказной работы.

■ **AUSIAS GARRIGOS & DAVID MARROQUI**

Идея схемы, изображенной на Рисунке 1, основана на использовании регулятора напряжения фотогальванической батареи, работающего в гистерезисном режиме и позволяющего достичь высоких значений КПД. Схема легко масштабируется и содержит только дискретные компоненты.

P-канальный MOSFET M1, включаясь и выключаясь, заряжает выходной конденсатор C1. Когда ключ M1 разомкнут, напряжение фотогальванического источника равно напряжению холостого хода, и конденсатор C1 разряжается на нагрузку. Когда M1 замкнут, фотогальванический источник подключен к выходному напряжению V_o , и C1 заряжается вновь.

SPICE модель фотогальванического источника представлена элементами I1-D1-R1-R2, замещающими цепочку

из соединенных последовательно 30 маломощных кремниевых солнечных ячеек.

Схема работает следующим образом. В начальный момент транзистор M1 открыт, поскольку напряжение на его затворе, определяемое резистором R3 и стабилитроном D2, равно 12 В. По мере заряда конденсатора C1 напряжение на стабилитроне D3 увеличивается до тех пор, пока не достигнет опорного уровня 10 В. Рост V_o продолжится, и прекратится, когда выход дифференциального усилителя, образованного транзисторами Q3 и Q4, включит Q2 и Q1, которые, в свою очередь, откроют MOSFET M1.

После этого V_o падает до уровня, при котором выходного напряжения дифференциального усилителя становится недостаточно для удержания транзистора Q2 в

открытом состоянии. В таком релейном режиме регулятор остается постоянно, а его выходное напряжение определяется выражением

$$V_o = V_{z_{D3}} \frac{R_{12} + R_{11}}{R_{11}} \quad (1)$$

Подбирая емкости выходного конденсатора C1 и конденсатора цепи обратной связи C2, можно управлять уровнем пульсаций напряжения и частотой переключения. Увеличение емкости C2 замедляет реакцию на изменения выходного напряжения, что может потребоваться для обеспечения устойчивости схемы, но увеличивает размах выходных пульсаций. Поэтому рекомендуется соблюдать оптимальный для каждого приложения баланс между частотой переключения и пульсациями выходного напряжения.

На рисунке 2 показаны осциллограммы сигналов, измеренных на собранном макете схемы. Пульсации на выходе 15 В имеют уровень менее 0.5 В пик-пик, а частота переключения слегка превышает 25 кГц.

В заключение отметим, что описанная схема является простым, но надежным решением, позволяющим получить стабилизированное напряжение от фотогальванического источника. Схема легко адаптируется к необходимым уровням напряжений и токов.

rloman.ru

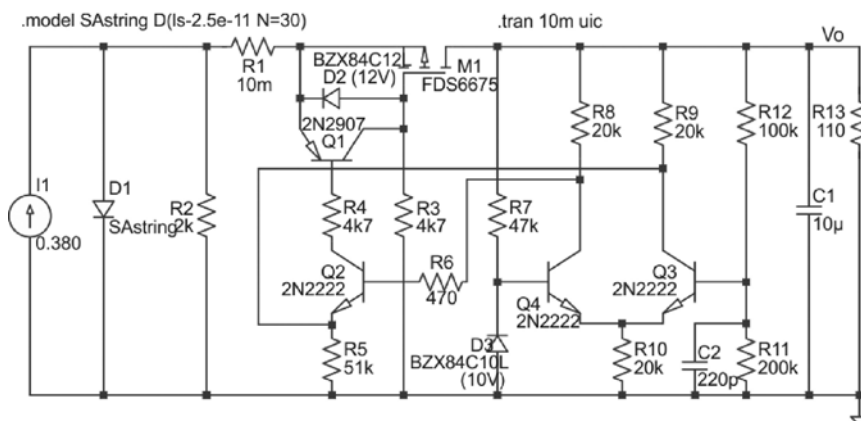


Рисунок 1 – Простой автоколебательный регулятор напряжения фотогальванического источника. (Примечание: D2 и D3 – стабилитроны).

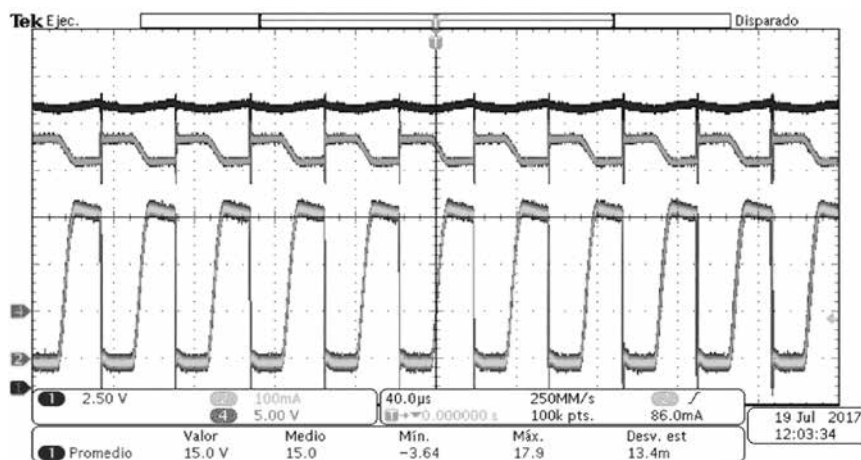


Рисунок 2 – Осциллограммы сигналов в регуляторе напряжения.

LDC: РЕГУЛИРУЕМЫЕ LED-ДРАЙВЕРЫ MEAN WELL СО СТАБИЛИЗАЦИЕЙ ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ

AC/DC LED-драйверы серии LDC от Mean Well, обладающие широкими возможностями регулировки выходного тока и диммирования, помогут сократить время и средства на разработку LED-светильников со светодиодами любых характеристик.

■ СЕРГЕЙ ГОЛОВИН

При разработке LED-светильников производитель руководствуется двумя основными вводными – характеристиками светодиода и параметрами его питания. Со стороны выглядит просто, однако на практике возникает ряд проблем.

Любой успешный производитель с ростом компании вынужден расширять охватываемую долю рынка. Это приводит к росту модельного ряда и использованию источников питания с различными параметрами. При массовом производстве часто возникает необходимость заменить один светодиод на другой, их параметры могут не совпадать. Поставщик не всегда может ответить на вопрос заказчика подобрать необходимые комплектующие в короткие сроки. Например, когда на рынок выходит новая серия светодиодов с отличными характеристиками по привлекательной цене, существующие источники питания (ИП) от производителя LED-светильников не подходят к ним. Под новый тип светодиода подобрать источник питания с подходящими параметрами без испытаний, доработок КД и повторной сертификации часто не получается. На это уходит много времени, и что более важно – средств, для компенсации которых производителю приходится увеличивать стоимость готового продукта. В результате теряется преимущество на рынке.

Серия LDC: Регулируем значение выходного тока

В вопросах сокращения ряда используемых источников питания хорошим подспорьем являются драйверы с регулируемым значением выходного тока, но неизменной выходной мощностью. Для анализа универсальных источников питания для осветительного оборудования рассмотрим новую линейку источников питания производства компании Mean Well – серию LDC [1]. Это AC/DC LED-драйверы, которые способны выдавать мощность 35, 55 и 80 Вт (LDC-35, LDC-55 и LDC-80, соответственно) с пятью интерфейсами управления яркостью, такими как управление постоянным напряжением, ШИМ-модуляция, управление сопротивлением, цифровой интерфейс DALI (Digital Addressable Lighting Interface) [2] и управление с помощью кнопки (PUSH Button).

Корпус LED-драйверов серии LDC изготовлен из металла, имеет вытянутую форму, которая подходит для



Рисунок 1 – Корпус LED-драйвера LDC-80

изготовления LED-панелей и светодиодных светильников в линейном форм-факторе для освещения различных помещений (рисунок 1). Размеры корпуса сравнительно компактны для его сферы применения: ширина составляет 30 мм, высота – 21 мм, длина – 280, 320 и 360 мм соответственно возрастанию мощности драйвера.

Входные параметры рассматриваемой линейки LED-драйверов указаны в таблице 1. Из нее видно, что источники питания рассчитаны на работу со входным напряжением в диапазоне 180...295 В AC, характеризуются высоким КПД (88...90%, в зависимости от выходной мощности), работоспособны в температурном диапазоне -25...70°C (с зависимостью выходной мощности) и имеют каскад коррекции мощности (с коэффициентом не менее 0,95).

Теперь обратим внимание на выходные параметры серии LED-драйверов LDC, а также на то, в каких диапазонах их можно регулировать. Это важно для решения задачи максимального охвата параметров возможных нагрузок. В таблицу 2 сведены основные параметры и диапазоны их величин [3].

Для питания светодиодов необходим стабилизированный ток. Рассматриваемое семейство источников питания позволяет получить стабилизированный выходной ток в широком диапазоне на постоянной выходной мощности и при низком уровне пульсаций – не более 3% от пика до пика во всем диапазоне выходного тока.

Мощность источника зашифрована в обозначении модели LED-драйвера. Она постоянна и не меняется при изменении выходного тока, который регулируется в достаточно широком диапазоне. Это позволяет применять светодиоды, рассчитанные на различные значения тока питания. У старшей линейки LDC-80 выходной ток можно изменять в диапазоне 700...2100 мА. В случае с LDC-35 и LDC-55 ток на выходе драйвера можно подстраивать в диапазонах 300...1000 и 500...1600 мА соответственно. В целом, линейка LED-драйверов LDC охватывает наиболее часто используемые значения тока в светодиодных модулях.

И это еще не все положительные стороны серии LDC. В ней продумана надежная защита от таких сбоев как КЗ, перенапряжение или перегрев. Драйверы серии LDC в случае такого рода неполадок отключаются до тех пор, пока внешние условия работы не станут снова безопасными. Восстановление выходных параметров произойдет автоматически.

Заслуживает внимания и еще одно решение компании Mean Well для повышения надежности и долговечности. В серии LDC предусмотрен специальный вход NTC для подключения терморезистора с отрицательным температурным коэффициентом сопротивления. Установить его

Таблица 1 – Входные параметры LED-драйверов

Наименование	LDC-35	LDC-55	LDC-80
Диапазон входного напряжения, В	180...295	180...295	180...295
Диапазон рабочей температуры, °С	-25...70		
КПД, %, при 230 В АС	88	90	90
Коэффициент мощности при 230 В АС	0,95	0,95	0,95
Электрическая прочность изоляции «вход-выход», кВ	3,75		

Таблица 2 – Выходные параметры LED-драйверов

Наименование	LDC-35	LDC-55	LDC-80
Мощность, Вт	35	55	80
Диапазоны вых. тока, мА	300...1000	500...1600	700...2100
Пульсации вых. тока, %	< 3	< 3	< 3
Диапазон вых. напряжения, В DC	27... 56	27...56	27...56

нужно на сам светодиодный модуль или вблизи от него. LED-драйвер с помощью встроенной функции термокомпенсации будет автоматически подстраивать выходной ток, в зависимости от условий окружающей среды и температуры светодиодов. Эта возможность положительно влияет на срок службы светодиодов и ИП, что позволяет выпускать более надежные решения.

Все представители серии LDC прошли сертификацию на соответствие техническим регламентам Таможенного Союза ЕАС ТР ТС 004/2011 и ТС 020/2011.

Возможности регулировки начального выходного тока серии LDC

LED-драйверы линейки LDC привлекают широкими возможностями регулировки выходного тока и диммирования. Рассмотрим настройку начального выходного тока драйвера. На выходном соединителе предусмотрены специальные клеммы IADJ для подключения подстроечного резистора. С помощью установки необходимого сопротивления в соответствии с зависимостью, приведенной в таблице 3, можно настроить начальный ток LED-драйверов. При неподключенных клеммах, например, для серии LDC-35, начальный выходной ток будет равен 300 мА, а если установить сопротивление величиной 15,2 кОм – величина тока достигнет максимального для этой серии значения в 1 А. Однако если уменьшить выходной ток – в обычном ИП одновременно уменьшится и выходная мощность. Это во многих случаях может оказаться неприемлемым.

В качестве примера рассмотрим случай, когда нам нужно разработать светильник на определенный световой поток, но по какой-то причине мы вынуждены применить другой светодиодный модуль с другими параметрами питания и нам нужно только изменить ток, не меняя при этом расчетную мощность. В таком случае наиболее удобным становится использовать ИП в режиме стабилизации выходной мощности. При изменении выходного тока одновременно будет происходить изменение выходного напряжения и на выходе ИП наблюдается мощность 100%.

Если с уменьшением выходного тока нам требуется также и снижение выходной мощности, то этот источник питания сможет обеспечить и такой режим, поскольку его выходное напряжение подстраивается под параметры нагрузки (в определенных пределах).

На рисунке 2 проиллюстрирована рабочая область выходных тока и напряжения. Любая точка, принадлежащая выделенной области, соответствует сочетанию выходных параметров ИП, при которых качественные показатели работы драйвера находятся на приемлемом уровне. Верхняя косая грань области включает в себя все значения выходной мощности. При настройке LED-драйвера в режимах, расположенных ниже, на выходе будет получена меньшая по величине мощность. В нижнем левом углу рабочей области серии LDC выходная мощность ИП составит величину около 30% от максимальной.

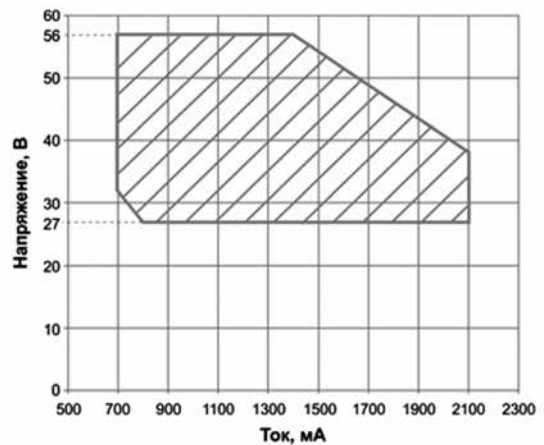


Рисунок 2 – Рабочая область выходных тока и напряжения

Управление яркостью серии LDC

Наличие разнообразных механизмов управления яркостью освещения в значительной степени повышает привлекательность ИП на рынке. В моделях линейки LDC, которые маркируются буквой «В» на конце, присутствует регулировка яркости постоянным напряжением 0...10 В. Подавать управляющий сигнал необходимо на вход DIM+/DIM-. Величина выходного тока будет изменяться в зависимости от разницы потенциалов между клеммами DIM+ и DIM-. Эта зависимость изображена на рисунке 3. «Ступенька» в начале графика – это порог отключения драйвера. Ниже 8% уровень выходного тока не определен и это – минимальный уровень яркости.

Таблица 3 – Зависимость выходного тока от сопротивления

Модель	Величина	Значение					
LDC-35	Сопротивление, кОм	15,2	19	24,5	32,5	43	46
	Выходной ток, А	1	0,9	0,8	0,7	0,62	0,6
LDC-55	Сопротивление, кОм	18	20	24	27	30	33
	Выходной ток, А	1,6	1,52	1,45	1,32	1,26	1,2
LDC-80	Сопротивление, кОм	18,7	23,2	28	34	46	68
	Выходной ток, А	2,1	1,9	1,75	1,6	1,4	1,2
LDC-35	Сопротивление, кОм	72,5	100	150	300	NC	–
	Выходной ток, А	0,5	0,45	0,4	0,35	0,3	–
LDC-55	Сопротивление, кОм	36	39	43	47	56	68
	Выходной ток, А	1,15	1,11	1,06	1,03	0,95	0,88
LDC-80	Сопротивление, кОм	103	188	NC	–	–	–
	Выходной ток, А	1,05	0,9	0,7	–	–	–
LDC-55	Сопротивление, кОм	91	150	200	NC	–	–
	Выходной ток, А	0,8	0,7	0,65	0,5	–	–

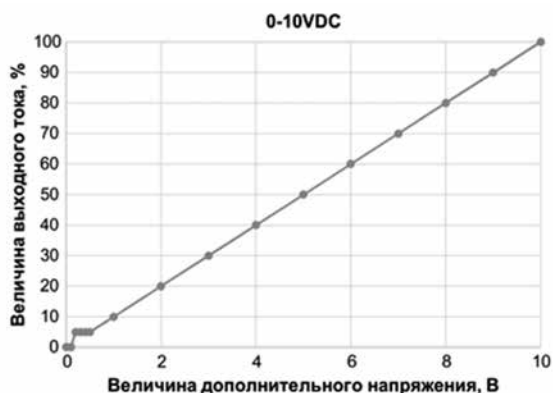


Рисунок 3 – Управление яркостью с помощью постоянного напряжения 0...10 В

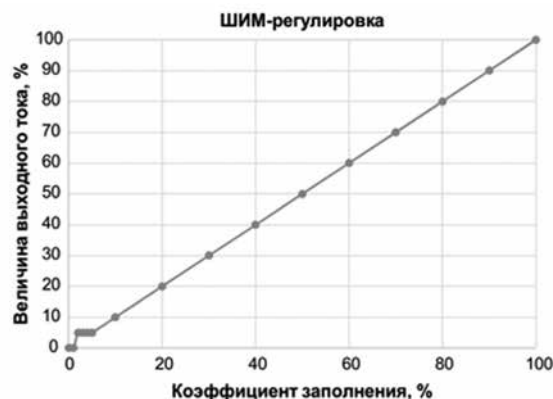


Рисунок 5 – Управление яркостью с помощью сигнала с ШИМ-модуляцией

Реостат с максимальной величиной сопротивления 100 кОм также можно подключить к клеммам DIM+/DIM-. Зависимость в этом случае, как и при управлении напряжением, линейная (рисунок 4) с аналогичным минимальным порогом яркости. Это достаточно удобный способ, который позволяет экономить средства на дополнительном источнике напряжения. Также линейность позволяет избежать дополнительных подстроек.

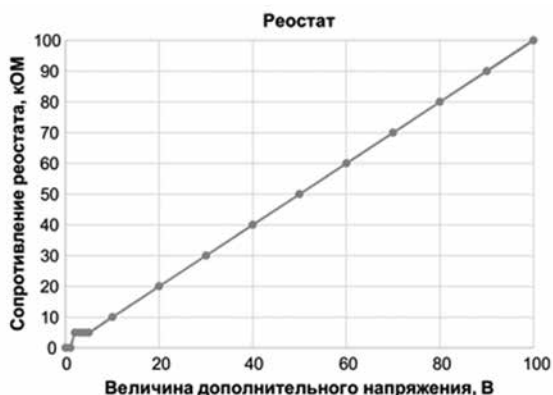
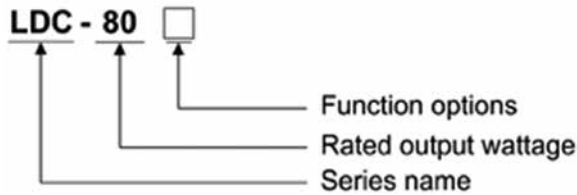


Рисунок 4 – Управление яркостью с помощью сопротивления

Третий вариант управления яркостью – знакомый метод ШИМ-регулировки. На рисунке 5 видно, что уровень выходного тока зависит от коэффициента заполнения сигнала с ШИМ-модуляцией.

Данные три метода позволяют компании Mean Well позиционировать модели линейки LDC с маркировкой «В» как драйверы «3 в 1».

Если у производителя осветительного оборудования есть потребность в цифровом интерфейсе управления яркостью, то стоит обратить внимание на модели серии LDC с маркировкой «DA». Такие LED-драйверы на входе DA+/DA- принимают сигналы по двухпроводному интерфейсу от контроллера DALI. Это – открытый стандартный цифровой протокол управления осветительными приборами. По нему можно подключить до 64 устройств и управлять либо каждым независимо, используя формат «адрес-команда», либо группами устройств и даже сразу всеми, с помощью широковещательных команд. В отличие от метода 0...10 В, DALI, благодаря высокой амплитуде полезного сигнала, работает в зашумленных условиях. При этом отсутствует необходимость в дополнительных ключевых устройствах, так как включение и выключение драйвера осуществляется полностью по цифровому



Type	Function	Note
Blank	Non dimming	In Stock
B	3 in 1 dimming function (0 ~ 10VDC and 10V PWM signal and resistance)	In Stock
DA	DALI. push dimming	In Stock

Рисунок 6 – Кодировка обозначения серии LDC

протоколу. Если ограничено пространство – физически линию DALI прокладывают с помощью 5-жильных кабелей вместе с питанием от сети.

Для модели «DA» линейки LDC есть еще один способ управления яркостью. Вместо подключения входа драйвера DA+/DA- к контроллеру DALI можно сделать соединение с замыкающей кнопкой. Это простой и бюджетный метод, не требующий внешней аппаратуры управления. Управлять яркостью через систему нажатий весьма просто: однократное нажатие длительностью 0,1...1 секунды включает или выключает освещение, долгое нажатие 1,5...10 секунд изменяет яркость. В зависимости от длительности, каждое долгое нажатие меняет направление диммирования с увеличения яркости на уменьшение и наоборот. Сбросить уровень яркости на установленные по умолчанию 100% можно долгим нажатием длительностью свыше 11 секунд.

Система обозначений серии LDC

При выборе способа регулировки главное – не ошибиться, заказывая драйвер у поставщика. Кодировка обозначений у серии LDC простая и состоит из трех частей. Рассмотрим это на примере LED-драйвера LDC-55-DA. Первая часть – LDC – обозначает серию устройства. Вторая, как упоминалось выше, обозначает мощность, в данном случае это 55 Вт. Последняя часть обозначения указывает на способ регулировки яркости. Если там пропуск – то это модель без регулировки, если буква «В» – то версия «3 в 1» с регулировками 0...10 В, ШИМ и сопротивлением. Если буквы «DA», как в примере, то модель имеет регулировку яркости по интерфейсу DALI или с помощью кнопки. К сожалению, эти два режима не работают одновременно. Со схемой обозначений можно ознакомиться на рисунке 6.

Заключение

Источники питания со стабилизацией выходной мощности и возможностью установки конкретной величины тока помогают в решении задачи, когда светодиода нужного бина нет в наличии. Они дают возможность изменять и расширять линейку осветительного оборудования в короткие сроки. Производитель может использовать оптимальные компоненты без необходимости вкладывать средства в доработку документации и повторную сертификацию, снизить издержки за счет сокращения количества моделей источников питания на складе и уменьшить количество испытаний на ЭМС.

Следует отметить, что в линейке поставок КОМПЭЛ есть и другое оборудование, работающее по протоколу DALI. На рынке оно известно под брендом EcoDIM. Это диммеры, реле, устройства ввода и адаптеры, датчики движения и освещенности, шлюзы. Предлагается также бесплатное конфигурационное ПО для пусконаладки сети DALI. Оперативная техническая поддержка и трехлетняя гарантия предоставляются от разработчика и производителя – ПА «Контракт Электроника».

Таким образом, появляется целая экосистема, где интеграторы и проектировщики могут решать любые задачи по управлению освещением – в офисе, на складах, в цехах, спортивных комплексах и других объектах.

terraelectronica.ru



БелПлата тел. +375 17 287 85 66
 факс +375 17 287 85 65
 тел.моб. +375 44 707 36 30
 220068, г. Минск, ул.Некрасова, 114,
 оф.238, 2 этаж, e-mail: info@belplata.by

Разработка и поставка печатных плат:
 любой класс точности, широкий спектр покрытий, изготовление образцов от 5 дней.

Поставка фотошаблонов

Поставка трафаретов:
 из нержавеющей стали и латуни.

Материалы для печатных плат:
 защитные маски, маркировочные краски, фоторезисты, паяльные пасты.

Поставка изделий из феррита:
 любые виды сердечников CI, EE, EEM, EP, EER, ETD, EC, EF, ED, EFD, EI, EPO, EPX, EPC и т.д.

Поставка электронных компонентов:
 STMicroelectronics, NXP Semiconductors, Vishay, Holtek Semiconductor.

www.belplata.by

УНП 190533632

РЕШЕНИЯ MICROCHIP TECHNOLOGY ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ СЕНСОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ЕМКОСТНЫХ ДАТЧИКАХ

Сенсорные кнопки являются достойной альтернативой классическим механическим кнопкам, так как они герметичны, не подвержены механическим воздействиям и имеют более привлекательный дизайн, изображения кнопок могут быть нарисованы на корпусе. Принципиальное отличие заключается в том, что сенсорные кнопки не требуют нажатия как механические, а реагируют на прикосновение.

Строятся такие кнопки, как правило на емкостных сенсорах (рисунок 1), принцип действия которых основан на изменении емкости при касании поверхности над токопроводящим покрытием [1].

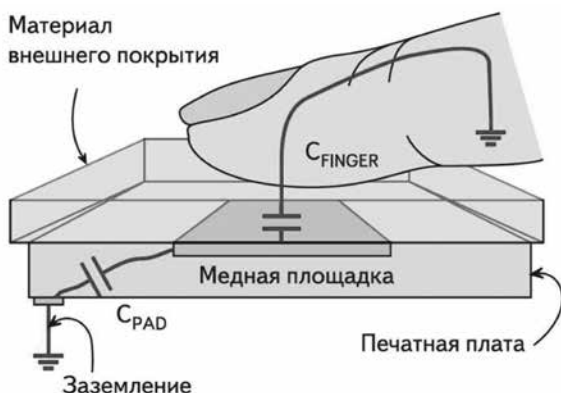


Рисунок 1 – Устройство емкостного сенсора

Компания Microchip Technology Inc. предлагает ряд решений для реализации сенсорных элементов управления (кнопки, слайдеры, тачпады) на базе следующих периферийных модулей [2]:

- один компаратор и таймер;
- сдвоенный компаратор с RS-триггерами 2 таймера;
- блок емкостных датчиков (CSM – capacitive sensing module);
- блок измерения времени заряда (CTMU – charge time measurement unit).

Решение на базе микроконтроллера с одним компаратором и таймером

Если стоит задача внедрения в устройство одной сенсорной кнопки, то Microchip предлагает реализовать ее на одном компараторе с таймером на простейших микроконтроллерах Microchip со встроенным компаратором, например, на 6-выводных PIC10F204/6 (рисунок 2) [3]. На интегрированном в микроконтроллер компараторе и внешней RC-цепочке построен генератор. Частота генератора определяется постоянной времени RC-цепочки, образованной резистором и суммарной емкостью сенсора, которая, в свою очередь, определяется емкостью сенсорной кнопки C_p (рисунок 1) и емкостью C_f , вносимой при касании сенсора. Касание кнопки можно рассматривать как подключение параллельно еще

одной емкости C_f (рисунок 2), что ведет к изменению частоты генератора.

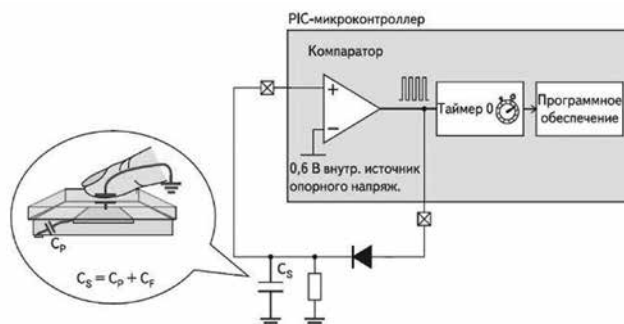


Рисунок 2 – Организация емкостного датчика на базе одного компаратора и таймера

Именно это изменение фиксируется микроконтроллером. Выход компаратора используется в качестве счетного входа таймера Timer 0, приращение таймера производится по перепаду из 0 в 1 на выходе компаратора. Зная емкость C_p и сопротивление резистора, можно вычислить ожидаемое значение таймера TMR0 за фиксированное время. Время измерения выбирается из соображений, чтобы прошло достаточно много циклов для обеспечения требуемой точности, но не произошло переполнение TMR0, из этих же соображений удобно установить делитель частоты TMR0 в максимальное значение 1:256. Касание кнопки приводит к снижению частоты генерации и, соответственно, частоты переключения компаратора. Таким образом, считывая по циклу значение TMR0 через заданное фиксированное время и сравнивая его с ранее вычисленным, можно сделать вывод о касании кнопки.

Компания Microchip предлагает схему реализации сенсорной кнопки и пример исходного кода модуля на базе дешевых 6-выводных микроконтроллеров PIC10F204/6 с подробным описанием принципа работы [3].

Решение на базе микроконтроллера со сдвоенным компаратором с RS-триггером и двумя таймерами

Для организации до четырех сенсорных кнопок Microchip предлагает решение на сдвоенном компараторе с двумя таймерами, которое реализуется на 8-битных микроконтроллерах семейств PIC16F887/690/616 (рисунок 3) [4].

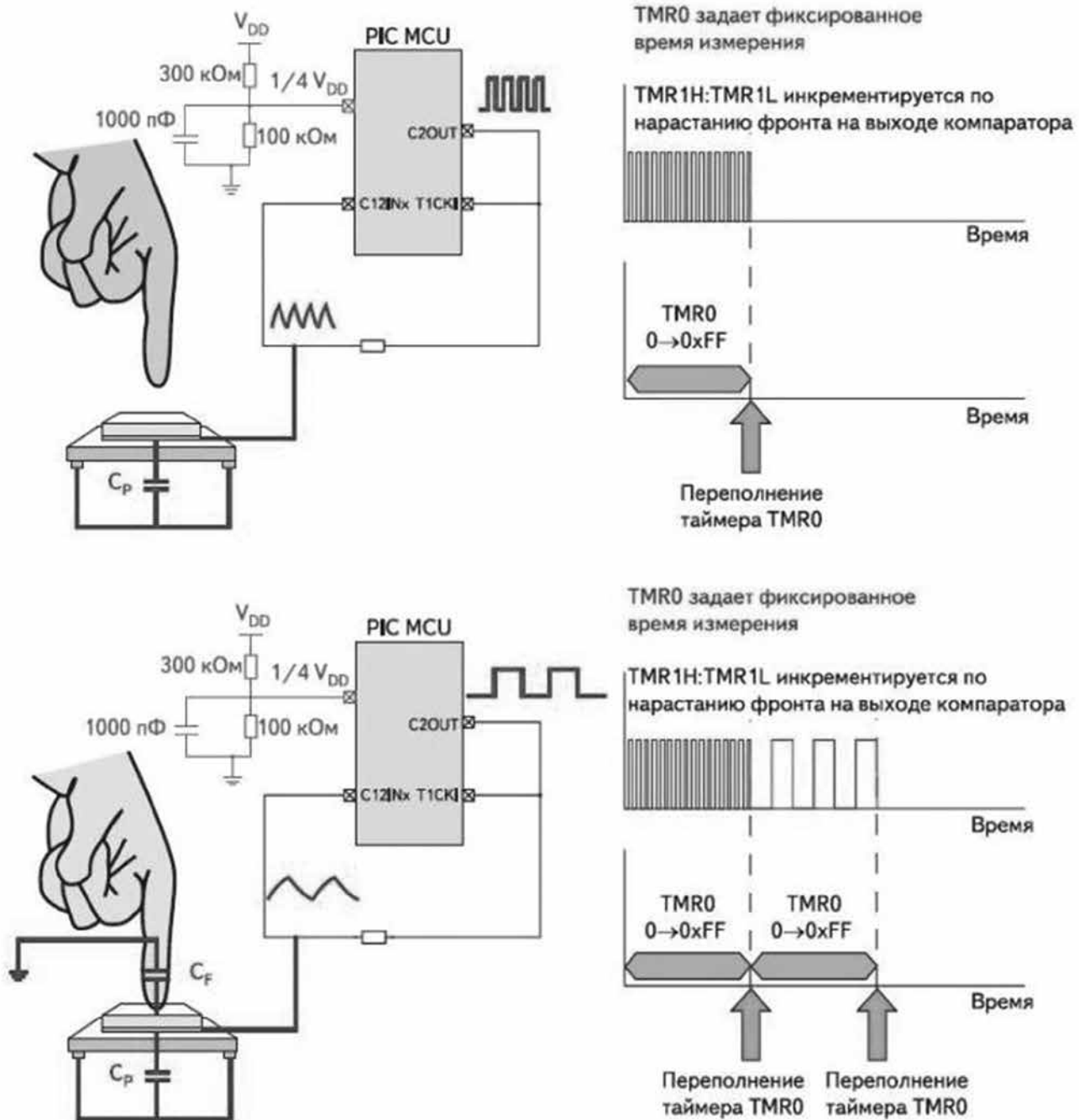


Рисунок 3 – Организация емкостного датчика на базе двоянного компаратора и двух таймеров

В данном примере Timer 0 задает частоту детектирования касания кнопки, а Timer 1 используется для обнаружения касания, аналогично Timer 0 в первом примере. Следует отметить, что PIC-микроконтроллеры имеют мультиплексор на входе двоянных компараторов, что позволяет обрабатывать большее количество кнопок. Полную схему для реализации сенсорных кнопок на базе PIC16F887/690/616 с примером исходного кода и подробным описанием принципа работы можно скопировать с сайта www.microchip.com/mtouch [4].

Решение на базе микроконтроллера с блоком емкостных датчиков (CSM)

Ввиду быстро растущего интереса разработчиков к сенсорному управлению, Microchip выпустила микроконтроллеры PIC16F со специальным модулем для создания емкостных датчиков – блоком CSM (рисунок 4) [5].

Что дает применение блока емкостных датчиков (CSM):

- возможность построения интегрированной схемы детектирования касания сенсорных кнопок, не требующей внешних элементов;

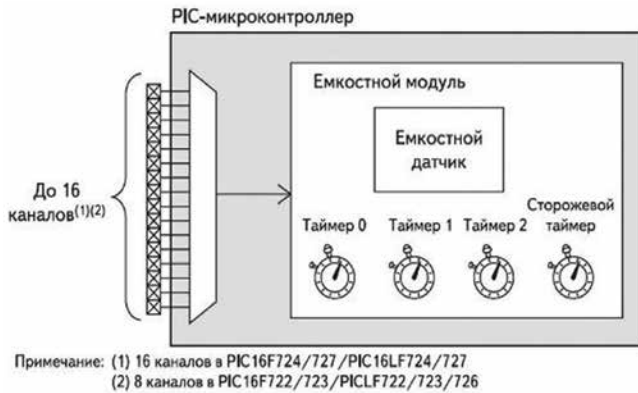


Рисунок 4 – Организация емкостных датчиков на базе модуля CSM

- интегрированный мультиплексор для подключения до 16 емкостных сенсоров;
- работу в режиме Sleep для снижения энергопотребления.

Детектирование касания при помощи блока емкостных датчиков CSM сходно с предыдущими методами, но не требует внешних элементов кроме самой кнопки. В качестве счетчика тактов, вырабатываемой генератором частоты, используется Timer 1. В качестве источника запуска и останова счетчика Timer 1 может использоваться Timer 0, Timer 2 или сторожевой таймер WDT. Алгоритм вычисления частоты и детектирования касания кнопки тот же. Возможность использования WDT позволяет определять наличие касания в режиме Sleep. При этом генератор CSM переводится в энер-

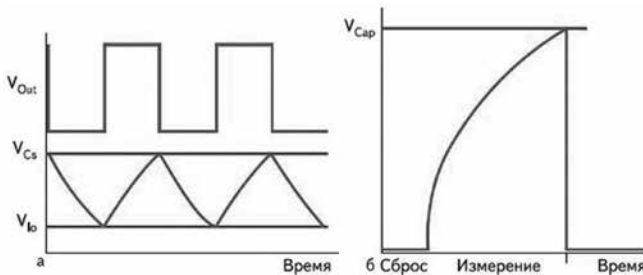


Рисунок 6 – Отличие работы СТМУ от других методов: а) измерение частоты, б) измерение напряжения

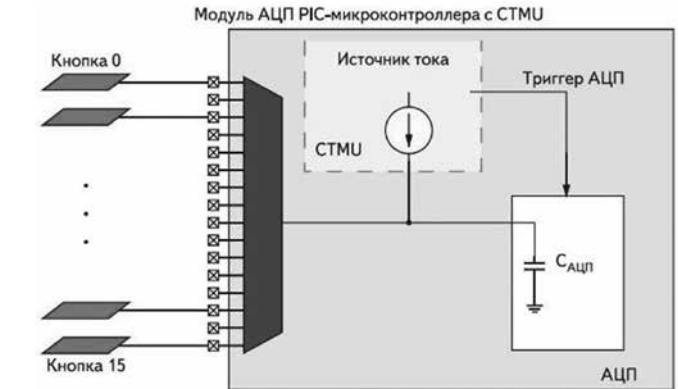


Рисунок 5 – Организация емкостных сенсоров на базе модуля СТМУ

госберегающий режим, а при обнаружении касания кнопки микроконтроллер выходит из режима Sleep и обрабатывает событие нажатия в нормальном режиме. Преимуществом данного метода в сравнении с предыдущими является возможность работы сенсорных кнопок в режиме энергосбережения Sleep, а также отсутствие внешних элементов.

Решение на базе микроконтроллера с блоком измерения времени заряда (СТМУ)

В новых 16-битных микроконтроллерах семейств PIC24FJ256GA110 (контроллер общего назначения – 4 UART, 3 SPI, 3 I2C) и PIC24FJ256GB106 (контроллер с USB OTG) добавлен блок измерения времени заряда (СТМУ – Charge Time Measurement Unit) (рисунок 5) [6].

Анализ состояния емкостного сенсора в СТМУ принципиально отличается от ранее описанных методов, так как производится измерение не частоты, а напряжения, до которого зарядилась емкость за фиксированное время (рисунок 6).

Принцип действия заключается в следующем: разряженная до 0 В суммарная емкость схемы сенсора начинает заряжаться источником тока и заряжается в течение фиксированного времени; далее при помощи АЦП измеряется уровень напряжения, до которого зарядилась емкость САЦП (рисунок 7).



Рисунок 7 – Временные диаграммы работы модуля СТМУ

СТМУ отличается значительно большей функциональностью, детектирование сенсорных кнопок – лишь одно из ее возможных применений. Как вариант – микроконтроллер с СТМУ может быть использован для управления емкостной тач-панелью дисплея. В совокупности с бесплатной графической QVGA-библиотекой Microchip это позволяет быстро разработать и внедрить в проектируемое устройство наглядный пользовательский интерфейс. Другие применения СТМУ:

- измерение абсолютного и относительного изменения заряда, причем относительное не требует калибровки (для детектирования касания сенсорной кнопки);
- измерение временных промежутков (динамический рефлектометр, измерение длины кабеля);
- высокоскоростной ШИМ;
- ЦАП;
- измерение температуры при помощи одного диода.

Преимуществами данного метода являются возможность работы в режиме энергосбережения Sleep, отсутствие внешних элементов и существенно бóльшая скорость реакции на касание кнопок.

Средства разработки и другие варианты применения

Для ознакомления и быстрого освоения работы с емкостными сенсорами на базе микроконтроллеров PIC16 со встроенными компараторами компания Microchip предлагает стартовый набор PICDEM Touch Sense 1 Development Kit (рисунок 8) [7].



Рисунок 8 – Стартовый набор PICDEM Touch Sense 1 Development Kit

В него входят:

- демонстрационная плата с полной поддержкой сенсорного управления mTouch;
- графический пользовательский интерфейс для экспериментальных разработок;
- управление типа «кнопка» и типа «слайдер».

Для ознакомления и быстрого освоения работы с клавиатурами на основе модуля СТМУ Microchip пред-

лагает стартовый набор MPLAB Starter Kit for PIC24F (рисунок 9) [8].



Рисунок 9 – Стартовый набор MPLAB Starter Kit for PIC24F

Его основные особенности:

- интерактивное меню, выведенное на дисплей при помощи параллельного порта PMP;
- управление емкостными сенсорами, реализованное при помощи СТМУ;
- отображение времени и даты с использованием модуля часов реального времени RTCC;
- использование ШИМ и программного переназначения выводов (PPS) для управления RGB светодиодами;
- встроенный USB host;
- отображение данных в реальном времени в режиме multitasking (мультизадачность) - АЦП и PMP;
- захват данных в реальном времени (multitasking – USB). Компания MicrochipTechnologyInc. предоставляет ряд готовых схмотехнических решений, алгоритмов и примеров программ для конкретных микроконтроллеров – от базового семейства PIC10 до высокопроизводительных 16-битных PIC24 (таблица 1) для реализации всевозможных сенсорных кнопок, клавиатур, джойстиков, слайдеров и т. д.

Количество кнопок может быть увеличено за счет внешнего мультиплексора и разделения обработки каждой из них по времени, то есть снижения частоты сканирования. Также для увеличения количества кнопок при том же количестве каналов Microchip предлагает решения, основанные на учете воздействия двух сенсоров одновременно (рисунок 10) [9].

К примеру, на рисунке 11а на четырех емкостных датчиках (один цвет – один датчик) организовано 10 кнопок. На рисунке 11б приведен метод для создания клавиатуры с количеством кнопок AxB, с использованием (A+B) каналов.

Следует обратить внимание, что при использовании каждого из сенсоров для нескольких кнопок накладываются следующие ограничения:

Таблица 1 – Сферы применения микроконтроллеров Microchip для емкостных датчиков

Метод реализации	Микроконтроллер	Кол-во каналов для кнопок*	Особенности МК	Применение
1. один компаратор и таймер	PIC10F204/6	1	Простейшие 6-выводные МК, 4 I/O, 4 MHz (1 MIPS), EEPROM 256 bytes, RAM 16/24 bytes, Flash 0.25/0.5 KWords, Timer 1x8bit	1-2 сенсорных кнопки
	PIC12F с компаратором	1	8 pins, 6 I/O, до20 MHz (5MIPS), 256 bytes EEPROM, 128 bytes RAM, 2 KWords Flash, Timers 2x8bit, 1x16bit, 1 ECCP	
	Любой PIC с компаратором	1 шт./комп.	Имеются представители во всех семействах.	
2. двоянный компаратор с RS-триггером и 2 таймера	PIC16F631/677/685/687/689/690	4	20 pins, 18 I/O, до20 MHz (5MIPS), 256 bytes EEPROM, 256 SRAM, 4 KWords Flash, Timers 2x8bit, 1x16bit, 10x12bit ADC, 1 ECCP, 1 EUSART, 1 SSP	Клавиатура, 4-10 клавиш
	PIC16F882/883/884/886/887	4	28/40/44 pins, 24/35 I/O, до20 MHz (5 MIPS), 256 bytes EEPROM, 368 bytes SRAM, 8 KWords Flash, Timers 2x8bit, 1x16bit, 14x10bit ADC, 1 ECCP, 1 EUSART, 1 MSSP	
	PIC16F610/616/16HV610/616	4	14 pins, 11 I/O, до20 MHz (5 MIPS), 128 bytes SRAM, 2 KWords Flash, Timers 2x8bit, 1x16bit, 8x10bit ADC	
	PIC18F13K50/14K50	3	20 pins, 15 I/O, до48 MHz (12 MIPS), 256 bytes EEPROM, 768 bytes SRAM, 8 KWords Flash, Timers 1x8bit, 3x16bit, 11x10bit ADC, 1 ECCP, 1 EUSART, 1 MSSP, USB	
3. Блок емкостных датчиков (CSM)	PIC16F722/3/4/6/7	До 16	28/40/44 pins, 25/36 I/O, 8/16xCSM, до20 MHz (5 MIPS), 368 bytes SRAM, 8 KWords Flash, Timers 2x8bit, 1x16bit, 14x8bit ADC, 1 AEUSART, 2 CCP, 1 MSSP.	Клавиатура, более 15 клавиш
4. Блок измерения времени заряда (CTMU)	PIC24FJ128/192/256GA106/08/10	До16	64/80/100 pins, 53/69/85 I/O, 31/42/46 PPS pins, до32 MHz (16 MIPS), 16 Kbytes SRAM, 256 Kbytes Flash, Timers 5x16bit, 9 CCP, 4 UART(+IrDA), 3 SPI/I2C, 16x10bit ADC/CTMU, 3 Comparators, 1 PMP/PSP	Клавиатура, более 15 клавиш, в устройствах с высокой производительностью, графическим пользовательским интерфейсом, голосовым оповещением, USB и т.д.
	PIC24FJ64/128/192/256GB106/08/10	До 16	64/80/100 pins, 52/68/84 I/O, 29/40/44 PPS pins, до32 MHz (16 MIPS), 16 Kbytes SRAM, 256 Kbytes Flash, Timers 5x16bit, 9 CCP, 4 UART(+IrDA), 3 SPI/I2C, 16x10bit ADC/CTMU, 3 Comparators, 1 PMP/PSP, USB OTG	

(*) – непосредственно количество каналов для подключения сенсорных кнопок

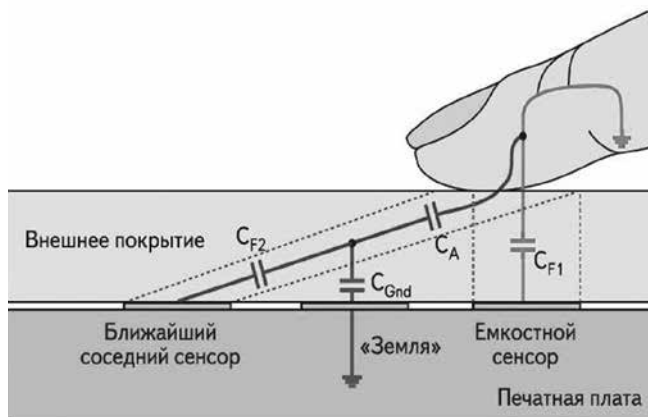


Рисунок 10 – Влияние касания на состояние соседнего емкостного сенсора

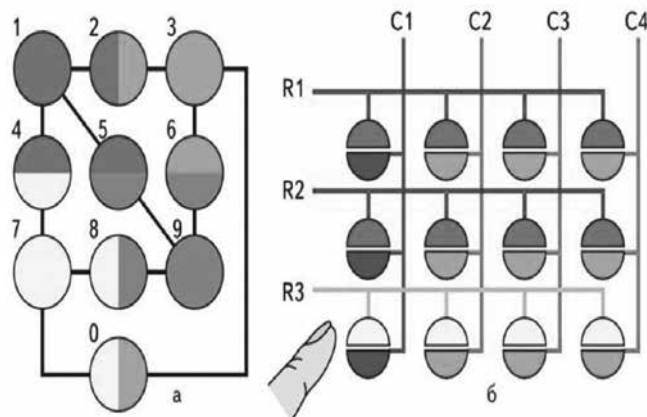


Рисунок 11 – Методы увеличения количества кнопок на канал

- детектирование касания кнопки – только после сканирования состояния всех датчиков;
- требуется более высокая скорость сканирования;
- невозможно распознать касание нескольких кнопок одновременно.

Классическая реализация слайдера на емкостных сенсорах в зависимости от требуемой чувствительности требует достаточно много каналов для подключения датчиков. Компания Microchip Technology Inc. предлагает решение с использованием двух каналов (рисунок 12), что позволяет выиграть как по количеству каналов, так и в чувствительности.

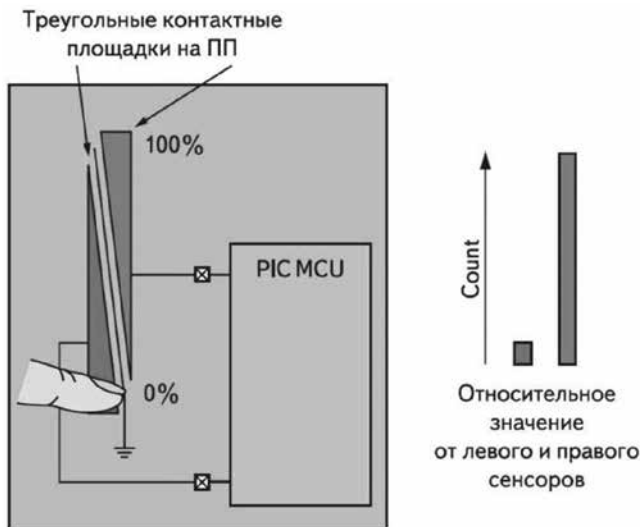


Рисунок 12 – Реализация чувствительного слайдера с использованием двух каналов

Для оптимального выбора критерия нажатия кнопки Microchip предоставляет программу mTouch Dainostic Tool (рисунок 13) [10].

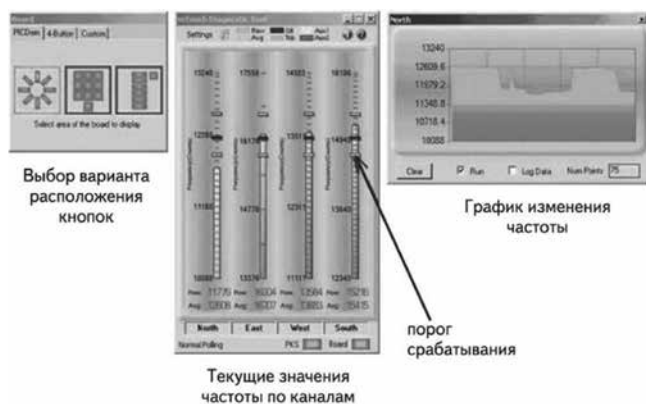


Рисунок 13 – Программное обеспечение от mTouch Dainostic Tool

Емкостные сенсоры активно вытесняют классические механические элементы управления. Например, в медицине это позволяет полностью стерилизовать терапевтические приборы, в промышленности – обеспечить надежность и вандализационность, в

офисах – создать привлекательный индивидуальный дизайн. Все это обуславливает быстрый рост сегмента емкостных сенсоров. Широкий выбор периферийных модулей, производительности, портов ввода/вывода и различных корпусов микроконтроллеров Microchip, на основе которых можно реализовать сенсорное управление, позволяет подобрать оптимальный для конкретной задачи контроллер. А специализированные модули для реализации сенсорного управления и наличие готовых схем с подробными описаниями и исходными кодами программ предоставляют разработчику дополнительные возможности. Наличие наглядного графического интерфейса для диагностики и отладки систем с сенсорным управлением делает их создание более простым и быстрым, а функционирование – надежным.

На пике развития и повсеместного внедрения систем с сенсорным управлением Microchip Technology Inc. активно завоевывает этот рынок, предлагая целый ряд специализированных решений, охватывая огромный сектор прикладных задач от простейших кнопок до сенсорных дисплеев.

Литература

1. Layout and Physical Design Guidelines for Capacitive Sensing. <http://ww1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/01102a.pdf>
2. Дизайн-центр Microchip по емкостным сенсорам. <http://www.microchip.com/mtouch>
3. Capacitive Sensing with PIC10F. <http://ww1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/01202A.pdf>
4. Introduction to Capacitive Sensing. <http://ww1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/01101a.pdf>
5. Using the Capacitive Sensing Module on the PIC16F72X. <http://ww1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/01171A.pdf>
6. CTMU Reference Manual <http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39724a.pdf>
7. PICDEM Touch Sense 1 Demo Board Users Guide. <http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/41346A.pdf>
8. MPLAB Starter Kit for PIC24F User's Guide. http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/PIC24F%20Starter_UG_DS-51725a.pdf
9. Capacitive Multibutton Configurations. <http://ww1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/01104A.pdf>
10. mTouch Users Guide http://www.microchip.com/stellent/groups/picmicro_sg/documents/devicedoc/en534865.pdf

microchip.com

ФОРМИРОВАНИЕ ЯЧЕИСТОЙ ПРОФИЛИРОВАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ SiGe ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЭПИТАКСИАЛЬНОГО SiC НА Si

УДК 621.315.592

П.И. Гайдук, С.Л. Прокопьев, А.Г. Новиков, М.В. Лобанок
Кафедра физической электроники и нанотехнологий
Белорусского государственного университета

Введение

Гетероэпитаксиальные структуры SiC/Si представляют интерес в связи с возможностью монолитной интеграции приборов опто- и силовой электроники на Si-платформе [1]. Однако для выращивания гетероэпитаксиальных структур SiC/Si необходимо решить проблемы, связанные с несоответствием параметров кристаллических решеток и различиями в коэффициентах термического расширения. Для бездефектного эпитаксиального роста SiC на Si обычно используют буферные слои, в которых происходит релаксация напряжений несоответствия кристаллических решеток. В настоящем исследовании, для улучшения качества слоев SiC использованы нано-профилированные буферные слои на границе Si/SiC, которые потенциально позволяют уменьшать возникающие упругие напряжения [2]. Для создания буферных профилированных слоев в настоящей работе предложено использовать селективное травление ячеистых наносегрегационных структур в SiGe сплавах.

Ячеистые наноструктуры были впервые получены и исследованы в середине 80-х годов [3, 4], однако в последнее время происходит переосмысление их практической применимости, в частности, для формирования самоорганизованных квантово-размерных сеток и создания на их основе новых изделий нано- и опто-электроники.

Природа формирования нано-сегрегационных ячеистых структур, формируемых при импульсном лазерном облучении (ИЛО) слоев кремния, содержащих низкорастворимую примесь в высокой концентрации, объясняется в рамках модели жидкофазной кристаллизации [3–5] и иллюстрируется рисунком 1. Формирование ячеистой структуры при ИЛО сильно пересыщенных растворов обусловлено нестабильностью плоского фронта кристаллизации, которая наступает из-за концентрационного переохлаждения расплава с высоким содержанием примеси (Рисунок 1 а). Поскольку, в силу ограниченной растворимости, вся находящаяся в расплаве примесь не может быть внедрена в кристалл, она частично оттесняется в расплав. Расплав обогащается примесью и, поэтому, величина переохлаждения вблизи кристалла может быть меньше, чем вдали от него [3–5]. В такой ситуации рост оказывается нестабильным, поскольку меньшая величина переохлаждения вблизи кристалла уменьшает скорость его роста. Изначально плоская поверхность границы раздела расплав-кристалл приобретает ярко-выраженную шероховатость с высокими

наклонными составляющими, которые, при движении фронта кристаллизации, оттесняют избыточную примесь в поперечном направлении (Рисунок 1 в) и формируют ячеистую сегрегационную структуру (Рисунок 1 г). Последующее селективное оксидирование Ge в стенках ячеистой структуры и растворение оксидов (Рисунок 2) приводит к формированию профилированной поверхности требуемой топографии.

Методика эксперимента

Нано-профилированные буферные слои формировали по следующей схеме. На первом этапе методом молекулярно-лучевой эпитаксии (МЛЭ) выращивали релаксированные эпитаксиальные слои Si_{1-x}Ge_x ($x = 0.3 - 0.5$) на кремниевых подложках с композиционно-изменяемыми буферами на установке Semicon VG80. В качестве подложек использовали (001)-ориентированные пластины кремния р-типа проводимости. После десорбции SiO₂ с поверхности пластин кремния при 850 °С, выращивали буферный слой Si_{1-x}Ge_x переменного состава с поверхностным слоем SiGe толщиной 1,3 мкм. На второй стадии эпитаксиальные слои SiGe облучались импульсами рубинового лазера в режиме модуляции добротности на длине волны 694,3 нм длительностью 75 нс, с диаметром пятна 4 мм при нормальных условиях. Плотность энергии лазерного излучения W изменялась от 1,5 до 2,5 Дж/см², однородность плотности энергии по площади пятна была лучше 90 %. Такие режимы импульсной лазерной обработки (ИЛО) позволяли формировать ячеистые нано-сегрегационные структуры различной морфологии [5]. Наконец структуры подвергались анодному или термическому оксидированию: предполагалось, что при таких обработках происходит преимущественное образование оксида германия, который либо растворялся в водном растворе плавиковой кислоты (анодный процесс), либо испарялся (термическое оксидирование) из стенок ячеистой структуры (Рисунок 2). Термическое оксидирование проводили в установке быстрого термического отжига при 650-950 °С в атмосфере сухого кислорода.

Для формирования поверхностного слоя карбида кремния, образцы с нано-профилированными структурами подвергались высокотемпературной термообработке в вакууме, содержащем остаточные пары углеводородных соединений. Температура обработки варьировалась в интервале 1000-1200 °С, длительность составляла 10 мин, остаточный вакуум – 3×10^{-3} Па.

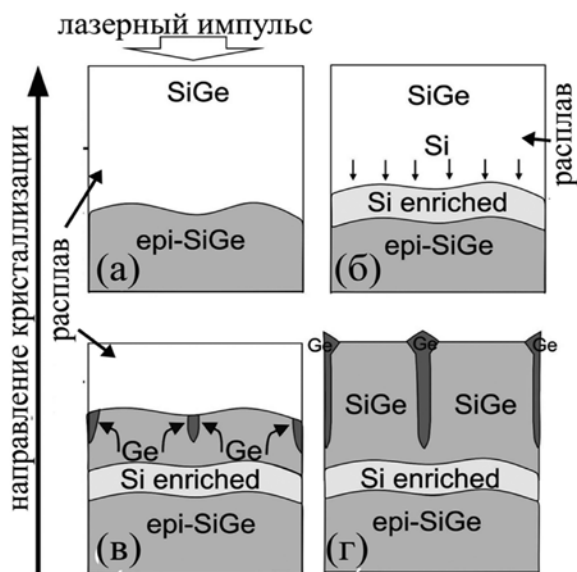


Рисунок 1 – Схематическое изображение процесса формирования сегрегационной ячеистой структуры при импульсном лазерном облучении слоев SiGe сплава. (а, б) плавление поверхностного слоя и формирование шероховатой границы раздела расплав-кристалл; (в, г) образование ячеистой сегрегационной структуры с германиевыми стенками и обедненными на Ge ячейками.

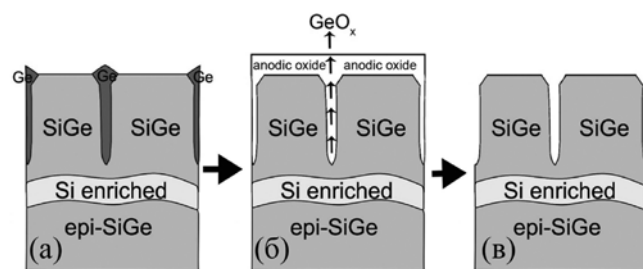


Рисунок 2 – Схематическое изображение профилирования поверхности сегрегационного ячеистого слоя (а) путем анодного оксидирования и растворения оксида (б, в).

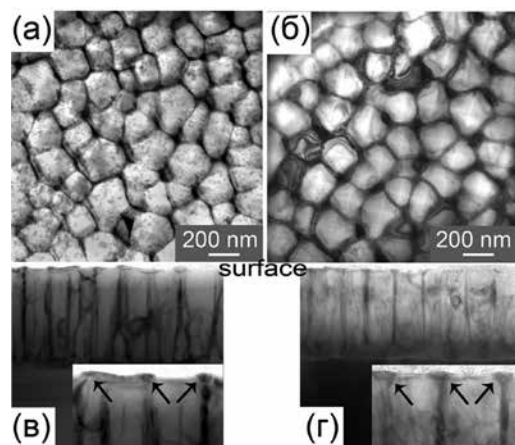


Рисунок 3 – Светлопольные ПЭМ изображения эпитаксиальных слоев Si_{0.7}Ge_{0.3} (а, в) и Si_{0.5}Ge_{0.5} (б, г) после ИЛО с плотностью энергии $W = 2$ Дж/см².

Структура образцов исследовалась методом просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ) в режимах светлого и темного поля, а также электронной дифракции с использованием прибора Phillips CM 200, а также методом растровой электронной микроскопии (РЭМ) на приборе Hitachi S860.

Результаты и их обсуждение

На рисунке 3 представлены типичные ПЭМ микрофотографии структуры в планарном и поперечном сечениях слоя Si_{1-x}Ge_x толщиной 1,3 мкм ($x = 0,3$ – Рисунок 1а, в; $x = 0,5$ – Рисунок 1б, г) после ИЛО с плотностью энергии $W = 2$ Дж/см². Из Рисунок 3 а, б хорошо видно, что ИЛО слоев Si_{0,7}Ge_{0,3} и Si_{0,5}Ge_{0,5} приводит к формированию упорядоченной поверхностной микроструктуры. В частности, ПЭМ изображения имеют вид сетчатой (ячеистой) структуры: в режиме светлого поля более яркие внутренние области ячеек ограничены узкими темными полосками. Анализ контраста, полученного в режиме формирования ПЭМ изображения вдали от сильных дифракционных рефлексов показал, что стенки ячеек содержат более тяжелые атомы (Ge) по сравнению с внутренним материалом ячеек (Si).

Из анализа ПЭМ микрофотографий структуры планарных сечений (рис 3 а, б) следует, что средний размер ячеек составляет 150-200 нм при толщине границ между ячейками – 5-30 нм. Типичные ПЭМ изображения слоев в поперечном сечении (рис 3 в, г) показывают, что стенки ячеек распространяются вглубь нормально к поверхности и, в зависимости от плотности энергии ИЛО, ячеистая структура проникает на глубину до 200-500 нм. Картины электронной дифракции от слоев SiGe после ИЛО в оптимальных режимах облучения ($W = 1.5-2.5$ Дж/см², здесь не показаны) выявляют точечные рефлексы и отсутствие признаков поликристаллической структуры. Таким образом, ячеистая структура, представленная на Рисунок 3, представляет собой цилиндрические колонны монокристаллического кремния нанометровых размеров, окруженные стенками монокристаллического Ge (SiGe) толщиной 3-5 нм. Установлено, что средний диаметр ячеек увеличивается с ростом плотности энергии лазерного излучения с ~60 нм при $W=1,5$ Дж/см² до почти 300 нм при $W=2,5$ Дж/см². Этот факт связан с возрастанием глубины проплавления слоя и, как следствие, с уменьшением скорости фронта кристаллизации. В соответствии с результатами измерений временных зависимостей оптического отражения, величина скорости движения фронта рекристаллизации в использованных нами условиях отжига уменьшалась от 3 м/с до 0,8 м/с при увеличении плотности энергии от 1,5 до 2,5 Дж/см². Таким образом, глубина плавления слоев Si_{1-x}Ge_x при ИЛО, а также средние значения основных параметров ячеистой структуры зависят от плотности энергии ИЛО и концентрации Ge в слоях Si_{1-x}Ge_x.

На рисунке 4 приведены РЭМ микрофотографии структуры ячеистого слоя SiGe после быстрого тер-

мического отжига при 650 °С длительностью 10 мин в окисляющей среде. Видно, что происходит вытравливание Ge из стенок ячеистой структуры и формирование колончатой структуры сложной формы с высотой до 500 нм и с поперечным размером до 300 нм. Предположительно, в паре Si-Ge происходит преимущественное окисление атомов Ge с образованием оксидов Ge, которые, в свою очередь испаряются при высокой температуре. Толщина вытравленных канавок (бывших стенок ячеистой структуры) между колонками типично составляет 10-20 нм, но в некоторых местах достигает и 50-80 нм. Форма большинства колонок в латеральном направлении близка к прямоугольной, что является следствием (001) ориентации Si.

Структуры Si/SiGe с профилированными поверхностями использованы для выращивания слоев карбида кремния. Методами ПЭМ и электронной дифракции установлено, что высокотемпературная обработка профилированных подложек в вакуумной камере, содержащей остаточные пары углеводородных соединений (остаточный вакуум – 3×10^{-3} Па) при температуре 1100° С в течение 10 мин приводит к формированию слоя SiC толщиной около 70 нм (см. Рисунок 5 (в)). Светлопольные ПЭМ микрофотографии выявляют наличие некоторого количества зерен поликристаллической фазы, однако большая часть слоя, как это можно судить по результатам электронно-дифракционных исследований, является эпитаксиальной с интенсивным микродвойникованием и формированием дефектов упаковки. Необходимо отметить, что в работе не проводилась необходимая в таких случаях очистка поверхности от возможных загрязнений, поэтому имеется благоприятный прогноз на улучшение структурного качества эпитаксиальных слоев SiC.

Заключение

Нано-профилированные подложки могут быть использованы для выращивания гетероэпитаксиальных слоев с высоким несоответствием параметров кристаллических решеток. В настоящей работе нано-профилированные поверхности сформированы и использованы для выращивания гетероэпитаксиальных структур Si/SiC. Методами электронной микроскопии показана возможность получения колончатой структуры с высотой колонок до 500 нм и поперечным размером 200-300 нм, разделенных канавками шириной 3-30 нм. Показано, что нано-профилированные буферные слои пригодны для выращивания тонких эпитаксиальных слоев карбида кремния.

Благодарности

Исследования проводились в рамках проекта ГПНИ (№ Г/Р 20162098) при финансовой поддержке БРФФИ, проект № T18P-190 (№ Г/Р 20181511). Авторы признательны Дж.Л.Хансену (Орхусский университет) за выращивание исходных Si/SiGe структур методом МЛЭ, а также Г.Д. Ивлеву за помощь при проведении импульсного лазерного облучения.

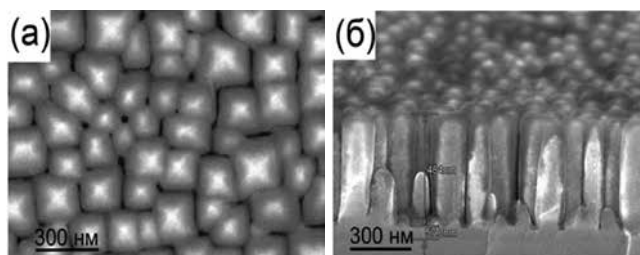


Рисунок 4 – РЭМ изображения слоев SiGe после ИЛО (2 Дж/см^2) и последующего БТО при 650 °С, 10 мин в окисляющей среде

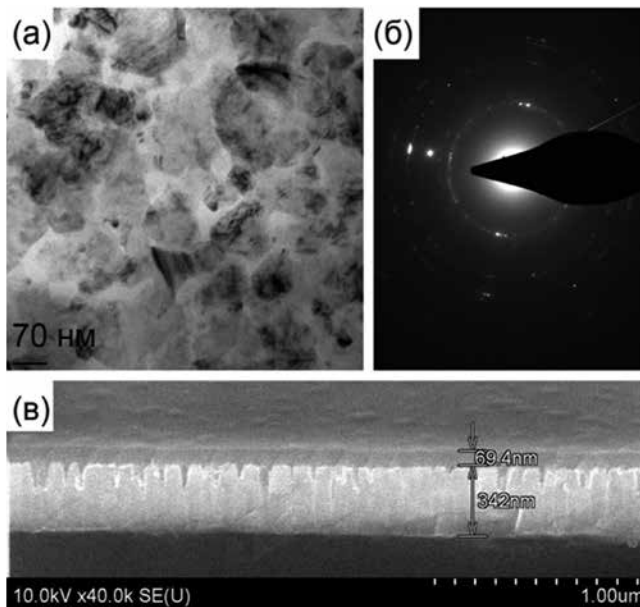


Рисунок 5 – (а) – ПЭМ микрофотография структуры и (б) – электронная дифракция, полученные от эпитаксиального слоя SiC, выращенного на буферной профилированной поверхности; (в) – РЭМ изображение структуры Si/профил.-SiGe/SiC.

Литература

- Ferro G., “3C-SiC Heteroepitaxial Growth on Silicon: The Quest for Holy Grail”// Critical Reviews in Solid State and Materials Sciences, 40:56–76, 2015.
- Luryi S., Suhir E. New approach to the high quality epitaxial growth of lattice-mismatched materials APL 49, 140 (1986).
- Модифицирование и легирование поверхности лазерными, ионными и электронными пучками / Под.ред. Дж.М.Поута. М.: Машиностр., 1987. 424 с.
- Narayan J. Interface instability and cell formation in ion-implanted and laser annealed silicon // J. Appl. Phys. 1981. Vol. 52, №3. P. 1289-1293.
- P. I. Gaiduk, S. L. Prakopyeu. Structural Changes in SiGe/Si Layers Induced by Fast Crystallization Subsecond Annealing of Advanced Materials pp 79-105. Part of the Springer Series in Materials Science book series (SSMATERIALS, volume 192).

Поступила в редакцию 04.10.2018 г.

ВЛИЯНИЕ ПОРИСТОГО БУФЕРНОГО СЛОЯ НА РОСТ КАРБИДА КРЕМНИЯ НА КРЕМНИЕВОЙ ПОДЛОЖКЕ

УДК 621.793.16

М.В. Лобанок¹, А.Л. Долгий², С.Л. Прокопьев¹, В.П. Бондаренко², П.И. Гайдук¹¹ Кафедра физической электроники и нанотехнологий БГУ² Кафедра микро и нанoeлектроники БГУИР

Введение

Внедрение технологий альтернативной энергетики и электромобилей невозможно без применения полупроводниковых силовых приборов. Развитие силовой полупроводниковой электроники требует применения перспективных материалов таких как карбид кремния (SiC). Благодаря таким свойствам как высокая термическая устойчивость, химическая и радиационная стойкость, высокая электронная скорость дрейфа и напряжение пробоя, этот материал привлекателен в силовой электронике. Концентрацию легирования последнего можно контролировать в широком диапазоне, более чем на пять порядков, для n-типа (N или P-легирования) и p-типа (легирование Al). Кроме того, эпитаксиальный карбид кремния в перспективе может быть внедрен в хорошо развитую кремниевую планарную технологию. В настоящее время на основе гексагонального политипа 6H-SiC уже изготавливают такие приборы как диод Шоттки, полевые транзисторы инверторы и конверторы. Однако их характеристики не достигают ожиданий, а стоимость доступных пластин в разы превышает стоимость кремниевых подложек. Поэтому эпитаксиальный рост высококачественного SiC с одинаковой толщиной и концентрацией легирования является важной технологией для разработки любых видов устройств SiC.

Ведутся разработки технологии выращивания эпитаксиальных слоев карбида кремния достаточной толщины и приборного качества. Основные трудности связаны с несоответствием периодов решеток кремния и карбида кремния, составляющим 19,8 %, и различием температурных коэффициентов линейного расширения 8 % [1]. Эти различия приводят к возникновению механических напряжений на границе раздела между подложкой и эпитаксиальным слоем. В процессе роста происходит релаксация за счет образования микродвойников и политипных прослоек, формирования пор.

В последнее время возрос интерес к использованию слоев пористого кремния для производства малодефектных гетероэпитаксиальных пленок различных материалов. Кремниевые пластины со слоями пористого кремния (por-Si) применяются для создания полупроводниковых датчиков и приборных структур с развитой поверхностью. Процессы гомоэпитаксиального роста пленок кремния на por-Si применяются как часть технологии переноса слоев, используемой при промышленном производстве SOI-структур

(ELTRAN) [2] и тонкопленочных кремниевых солнечных элементов. Благоприятное влияние буферного слоя por-Si на качество кристаллов продемонстрированы для гетероэпитаксиальных пленок PbS, PbSe, ZnSe, ZnO, GaAs и GaN. [2].

В настоящей работе исследованы процессы формирования слоев SiC в процессе высокотемпературной обработки кремниевых пластин с буферным слоем por-Si. Изучается влияние размера пор на структурные характеристики выращиваемых пленок SiC.

Материал и методика эксперимента

В качестве подложек для выращивания SiC использовали монокристаллические пластины кремния марок КЭС-0,01 с ориентацией (111) и (100) и КДБ 12/24 с ориентацией (100) с предварительно сформированными слоями por-Si. Буферные слои por-Si на пластинах были сформированы методом анодирования в водно-спиртовом растворе фтористоводородной кислоты ($\text{HF}:\text{H}_2\text{O}:(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$ в объемном соотношении 1:3:1). Анодирование проводилось в гальваностатическом режиме. Использовалась фторопластовая ячейка с графитовым электродом для контакта с образцами. Плотность тока анодирования варьировалась для получения пор диаметра 20–100 нм и 1,5 мкм. Толщина слоя por-Si составляла около 1 мкм.

Для проведения процесса высокотемпературного формирования SiC на Si в вакууме использовали ячейку с нагревателем на основе вольфрамовой фольги. Ячейка размещалась в камере вакуумного универсального поста ВУП-5 и подключалась к клеммам устройства для термического испарения с резистивных испарителей. Выбор вакуумного поста обусловлен возможностью откачки рабочей камеры на высокий вакуум с использованием диффузионного паромасляного насоса и как следствие – присутствием остаточных паров углеводородных соединений в камере. Пластины нарезались на образцы квадратной или прямоугольной формы со стороной не более 1 см. Непосредственно перед помещением в нагревательную ячейку с лицевой стороны образцов стравливали естественный окисел и сопутствующие загрязнения поверхности в водном растворе плавиковой кислоты (HF) 5%. Затем образцы загружали в камеру ВУП-5, и последняя вакуумировалась до давления $1 \cdot 10^{-3}$ Па. После этого, в течение нескольких минут, проводили нагрев образцов до фик-

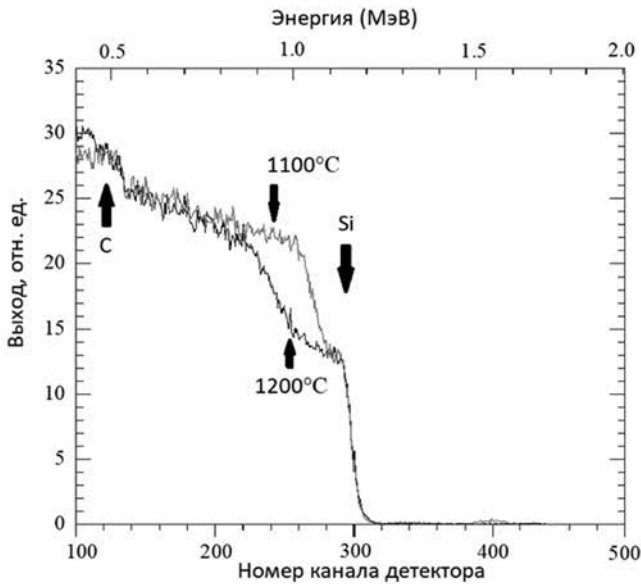


Рисунок 1 – Спектр RPO образца por-Si/SiC, температура карбидизации 1100 °С, в течение 10 мин.

сированной температуры 1100°C с выдерживанием образцов при данной температуре в течение 10 минут. Температура образцов измерялась термопарой платинородий-платина типа ПП-1.

Элементный состав и толщины пленок определялись из спектров резерфордовского обратного рассеяния (RPO) ионов He⁺ (2,0 МэВ). Структурные исследования проводились методом просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ) в режиме светлого и темного поля, а также просвечивающей электронной дифракции (ПЭД) и методом растровой электронной микроскопии (РЭМ). Образцы для исследований утонялись в планарном виде химико-динамическим методом в смеси концентрированных кислот HF:HNO₃ = 1:5.

Экспериментальные результаты и их обсуждение
Спектры RPO образцов с пленкой SiC выращенных при температурах 1100°C и 1200°C, в течение 10 мин, изображены на рисунке 1. Спектр является типичным для кремниевой подложки, содержащей на поверхности пленку карбида кремния. О наличии углерода в структуре свидетельствует полка в области каналов 100-140. Образование ступеньки и изменения наклона в области каналов 220-300 свидетельствует об образовании пленки SiC. При анализе спектров RPO изготовленных образцов было получено, что в зависимости, от температуры формирования SiC толщина пленки карбида кремния варьируется от 80 до 350 нм.

Исследование структурно-фазовых свойств карбидизированных пластин проводилось методами ПЭМ в режиме светлого и темного поля, а также просвечивающей электронной дифракции (ПЭД). На рисунке 2 приведены снимки сформированной структуры. Видны интенсивные рефлексы кубического SiC сле-

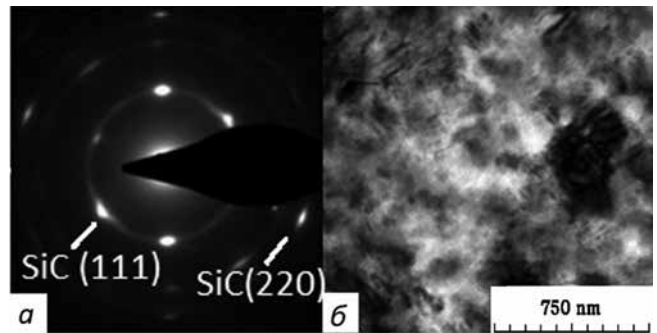


Рисунок 2 – Структура, сформированная при температуре карбидизации 1100 °С в течение 10 мин. а – Дифракционная картина ПЭД, б – Снимок ПЭМ в режиме светлого поля

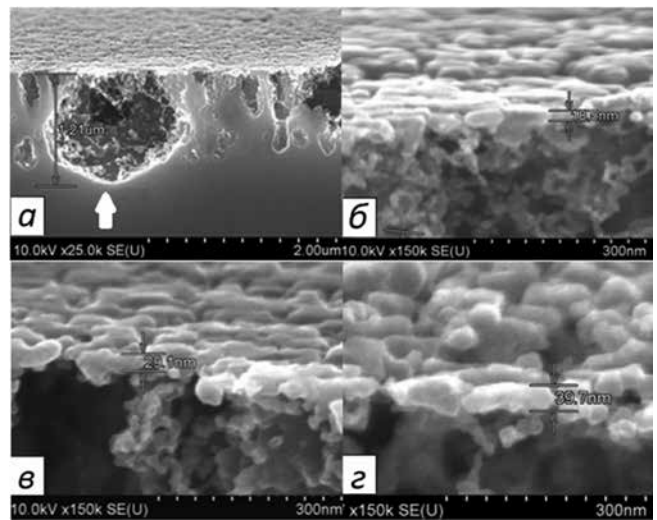


Рисунок 3 – Микрофотографии РЭМ пленки SiC выращенной на por-Si. а – снимок заросшей поры; б – снимок образовавшихся зерен на подложке с диаметром пор 20 нм; в – снимок образовавшихся зерен на подложке с диаметром пор 50 нм; г – снимок образовавшихся зерен на подложке с диаметром пор 100 нм;

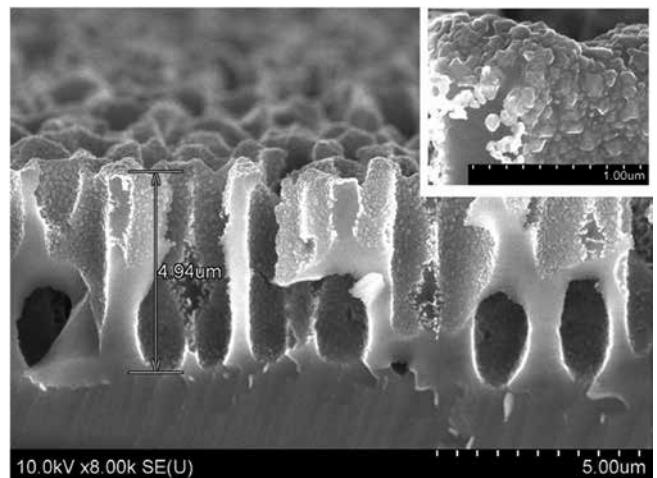


Рисунок 4 – Микрофотографии РЭМ пленки SiC выращенной на por-Si с диаметром пор 1,5 мкм при 1100°C в течение 10 мин.

дующих ориентаций: $\{111\}$, $\{220\}$. Отчетливые кольца на картине ПЭД свидетельствуют о преобладании поликристаллической фазы карбида кремния. На снимках ПЭМ отчетливо видны сформировавшиеся микродвойники, обусловленные образованием либо зеркальных отражений атомной структуры матрицы кристалла в определенной плоскости, либо образованием поворота структуры матрицы вокруг кристаллографической оси. Из сопоставления данных ПЭД можно сделать вывод, что использование буферного слоя пористого кремния приводит к большей разупорядоченности кристаллической структуры выращенного слоя кубического SiC.

Анализируя снимки, полученные методом РЭМ (рис 3), можно заметить образование «бутылочного горла» в некоторых порах. Данное спекание пор происходит во время термической обработки в вакууме. При этом, в «бутылочном горле» происходит образование зерен карбида кремния, с последующим зарастанием поры, что согласуется с исследованиями зародышеобразования карбида кремния [7]. Изучая снимки (рис 3 б-г) образцов с различным размером пор видно, что с увеличением диаметра пор (при той же глубине 1 мкм) увеличивается размер зерен карбида кремния, что, вероятно, связано с диффузионными процессами перестройки поверхности пористой структуры. Размер зерен для структур с семейством пор заданного размера пор варьируется от 18 до 40 нм. Размер зерен, при прочих одинаковых условиях, зависит и от ориентации подложки. При температуре карбидизации 1100 оС, в течение 10 мин, на буферном слое с семейством пор диаметра 20 нм и глубиной слоя 1 мкм, на кремниевой подложке с ориентацией (100) размер зерен SiC 29,1 нм, а на подложке с ориентацией (111) размер зерен равен 54,2 нм.

На рисунке 4 приведены снимки образца с пленкой SiC выращенной на буферном слое пористого кремния с размером пор 1,5 мкм. В результате карбидизации глубина пористого слоя уменьшилась с 10 мкм до 4,94, что связано с зарастанием пор в процессе карбидизации и использованием верхних слоев кремния в образовании SiC.

Заключение

Можно резюмировать, что при вакуумном высокотемпературном отжиге кремниевых пластин с буферным слоем пор-Si происходит образование пленок кубического кремния в виде двухфазной системы. В результате отжига в порах образовались зерна карбида кремния и произошло частичное зарастание пор пленкой карбида. Сформированная пленка на

пористом буферном слое является преимущественно поликристаллической. Размер пор буферного слоя и ориентация подложки влияет на размер образующихся кристаллических зерен карбида кремния. Размер пор буферного слоя также оказывает влияние на соотношение фаз поликристаллического и монокристаллического карбида кремния.

Благодарности

Исследования проводились в рамках проекта ГПНИ (№ Г/Р 20162098) при финансовой поддержке БРФФИ № Т18Р-190 (№ Г/Р 20181511). Авторы признательны А.Г.Новикову и О.В. Мильчанину за обсуждения и помощь при проведении эксперимента.

Abstract

SiC layers on Si with buffer layers of porous silicon grown under high-temperature annealing in vacuum were investigated. The formation of silicon carbide layers in the form of a two-phase system – a mono- and polycrystalline phase has been found. In the process of high-temperature processing, the formation of SiC grains in the pores occurs, as well as partial overgrowth of pores. It has been established that the pore size of the buffer layer of porous silicon affects the grain size on the surface and the time of overgrowth of the pores.

Литература:

G. Ferro, “3C-SiC Heteroepitaxial Growth on Silicon: The Quest for Holy Grail” // Critical Reviews in Solid State and Materials Sciences, 40:56–76, (2015).

E. Chubenko, S. Redko, A. Dolgiy, H. Bandarenka, V. Bondarenko Porous silicon as substrate for epitaxial films growth // Porous Silicon: From Formation to Applications. 3 vol. Vol. 3. Optoelectronics, Microelectronics, and Energy Technology Applications / Ed. G. Korotchenkov. – CRC Press, Taylor and Francis Group, P. 141–162 (2016).


I. H. Khan and R. N. Summergrad “The growth of singlecrystal films of cubic silicon carbide on silicon” // Appl. Phys. Lett. – (1967). – Vol.11, 12.

H.K. Henisch and R. Roy “Silicon carbide” // Proceeding of the International Conference on Silicon Carbide University Park, October 20-23, (1968).


С.А. Кукушкин, А.В. Осипов, “Новый метод твердофазной эпитаксии карбида кремния на кремнии” // Физика твердого тела, том 50, вып. 7, (2008).

Ю.С. Нагорнов «Термодинамика зародышеобразования карбида кремния в процессе карбонизации нанопористого кремния» //Журнал технической физики, том 85, вып. 5, (2015).

Поступила в редакцию 04.10.2018 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТОВАРА		НАЗВАНИЕ КОМПАНИИ, АДРЕС, ТЕЛЕФОН
1. КВАРЦЕВЫЕ РЕЗОНАТОРЫ, ГЕНЕРАТОРЫ, ФИЛЬТРЫ, ПЬЕЗОКЕРАМИЧЕСКИЕ И ПАВ ИЗДЕЛИЯ		
1.1	Любые кварцевые резонаторы, генераторы, фильтры (отечественные и импортные)	 ·ALNAR· УП «Алнар» +375 (17) 227-69-97 +375 (17) 227-28-10 +375 (17) 227-28-11 +375 (29) 644-44-09 alnar@tut.by www.alnar.net
1.2	Кварцевые резонаторы Jauch под установку в отверстия и SMD-монтаж	
1.3	Кварцевые генераторы Jauch под установку в отверстия и SMD-монтаж	
1.4	Термокомпенсированные кварцевые генераторы	
1.5	Резонаторы и фильтры на ПАВ	
1.6	Пьезокерамические резонаторы, фильтры, звонки, сирены	

УНП 100191870

СПЕЦПРЕДЛОЖЕНИЕ		
2.1	Большой выбор электронных компонентов со склада и под заказ. Микросхемы производства Xilinx, Samsung, Maxim, Atmel, Altera, Infineon и пр. Термоусаживаемая трубка, диоды, резисторы, конденсаторы, паяльная паста, кварцевые резонаторы и генераторы, разъемы, коммутация и др.	 ПОСТАВКА ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ ЧТУП «Чип электроникс» +375 (17) 269-92-36 chipelectronics@mail.ru www.chipelectronics.by
2.2	Широчайший выбор электронных компонентов (микросхемы, диоды, тиристоры, конденсаторы, резисторы, разъемы в ассортименте и др.)	Группа компаний «Альфа-лидер» +375 (17) 391-02-22 +375 (17) 391-03-33. www.alider.by

УНП 191142740

УНП 192321381

3. ЭЛЕКТРОННАЯ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ		
3.1	Комплексная поставка электронных компонентов	 ТУП «Альфачип Лимитед» +375 (17) 366-76-16 analog@alfa-chip.com www.alfa-chip.com
3.2	Датчики, сенсоры и средства автоматизации	
3.3	Светодиодные индикаторы, TFT, OLED и ЖК-дисплеи и компоненты для светодиодного освещения	
3.4	Дроссели, ЭПРА, ИЗУ, пусковые конденсаторы, патроны и ламподержатели для люминесцентных ламп	 Группа компаний «АльфаЛидер» +375 (17) 391-02-22 +375 (17) 391-03-33 www.alfalider.by
3.5	AC/DC источники тока, LED-драйверы, источники напряжения для светодиодного освещения и мощных светодиодов	
3.6	Источники тока и напряжения, вторичная оптика (линзы, держатели, рефлекторы), светодиодные модули и решения.	
3.7	Мощные светодиоды (EMITTER, STAR), сборки и модули мощных светодиодов, линзы ARLIGHT	
3.8	Управление светом: RGB-контроллеры, усилители, диммеры и декодеры	 ООО «СветЛед решения» +375 (17) 214-73-27 +375 (17) 214-73-55 info@belaist.by www.belaist.by
3.9	Источники тока AC/DC для мощных светодиодов (350/700/ 100-1400 mA) мощностью от 1 W до 100 W ARLIGHT	
3.10	Источники тока DC/DC для мощных светодиодов (вход 12-24V) ARLIGHT	
3.11	Источники напряжения AC/DC (5-12-24-48 V от 5 до 300 W) в металлическом кожухе, пластиковом, герметичном корпусе ARLIGHT, HAITAIK	
3.12	Светодиодные ленты, линейки открытые и герметичные, ленты бокового свечения, светодиоды выводные ARLIGHT	
3.13	Светодиодные лампы E27, E14, GU 5.3, GU 10 и др.	
3.14	Светодиодные светильники, прожекторы, алюминиевый профиль для светодиодных изделий	

УНП 192525135

УНП 192321381

УНП 191672332

3.15	Индуктивные, емкостные, оптоэлектронные, магнитные, ультразвуковые, механические датчики фирмы Balluff (Германия)	<p style="text-align: center;">АВТОМАТИКА Ц · Е · Н · Т · Р</p> <p>ООО «Автоматика центр» +375 (17) 218-17-98 +375 (17) 218-17-13 sos@electric.by www.electric.by</p>
3.16	Блоки питания, датчики давления, разъемы, промышленная идентификация RFID, комплектующие фирмы Balluff (Германия)	
3.17	Магнитострикционные, индуктивные, магнитные измерители пути, лазерные дальнометры, индуктивные сенсоры с аналоговым выходом, инклинометры фирмы Balluff (Германия)	
3.18	Инкрементальные, абсолютные, круговые магнитные энкодеры фирмы Lika Electronic (Италия)	
3.19	Абсолютные и инкрементальные магнитные измерители пути, УЦИ (устройство цифровой индикации), тросиковые блоки, муфты, угловые актуаторы фирмы Lika Electronic (Италия)	
3.20	Автоматические выключатели, УЗО, дифавтоматы, УЗИП, выключатели нагрузки фирмы Schneider Electric (Франция)	
3.21	Контакты, промежуточные реле, тепловые реле перегрузки, реле защиты, автоматические выключатели защиты двигателя фирмы Schneider Electric (Франция)	
3.22	Кнопки, переключатели, сигнальные лампы, посты управления, джойстики, выключатели безопасности, источники питания, световые колонны фирмы Schneider Electric (Франция)	
3.23	Универсальные шкафы, автоматические выключатели, устройства управления и сигнализации, УЗО и дифавтоматы, промежуточные реле, выключатели нагрузки, контакты, предохранители, реле фирмы DEKraft	
2. СПЕЦПРЕДЛОЖЕНИЕ		
3.4	Поставка со склада и под заказ: микросхемы TEXAS INSTRUMENTS, INTERSIL, EM Marin, FREESCALE, XILINX, ALTERA, CHINFA, реле GRUNER, кварцевые резонаторы KDS, MICRO KRISTAL, батарейки и аккумуляторы, держатели RENATA, XENO, PKCELL, модемы HUAWEI, QUECTEL, системы на модуле (одноплатные компьютеры) отладки, беспроводные модули SECO, INMIS, SMK, SAURIS, TORADEX, накопители на флэш памяти INNODISK, герконы COMUS, COTO, разъемы KEYSTONE, HIROSE и др. Техническая поддержка, поставка бесплатных образцов, проектные цены.	

УНП 191087188

УНП 190813939

СВЕТОДИОДЫ XD16 LED СО СВЕРХПЛОТНЫМ СВЕТОВЫМ ПОТОКОМ

Компания Cree объявила о создании и начале коммерческого производства нового поколения светодиодов – XLamp® XD16 LED. Сравнительно с предыдущим семейством светодиодов высокой мощности, их плотность светового потока в 5,5 раз выше.

В основе XD16 LED лежит современнейшая и уникальная разработка компании Cree – технологическая платформа NX. Она соединяет в себе повышенную плотность, улучшенную оптическую однородность, высокий уровень термического контакта и легкость производства. Новые светодиоды находят применение в освещении городских улиц, промышленных площадок и мест, где требуется компактное освещение.

Новый продукт XD16 LED, не смотря на малые размеры, отличается невероятной высокой световой эффективностью и беспрецедентной плотностью. XD16 LED – это прорывная разработка, радикально меняющая нашу конечную продукцию. Она позволяет нам обеспечить лучший контроль над направлением потока света, а также уменьшить размеры и вес продукции.

Плотность светового потока, которая обеспечивает XLamp XD16 LED, составляет 284 люменов на квадрат-

ный миллиметр (284 Лм/мм²). Это самый высокий показатель среди всей продукции, которая в настоящее время представлена на рынке светодиодных товаров.

При производстве керамических XD16 LED используется уже проверенная XQ формовка и успешно решаются вопросы термической отдачи и надежности. Например, в XD16 LED, сравнительно с конкурентной продукцией, где светодиоды размещены на плате близко к другу, снижены системные оптические потери в 3 раза. Сокращение оптических потерь снижает потери люменов и повышает эффективность светоотдачи.

Новые светодиоды демонстрируют, как инновационные разработки повышают продуктивность. XD16 LED обеспечивает не имеющую равных плотность светового потока без необходимости какой-либо серьезной перестройки производственного процесса. А это было обязательным условием при появлении на рынке светодиодов предыдущего поколения. Сейчас производители светотехнической продукции могут достичь высочайшей степени световой эффективности и светоотдачи при использовании уже существующих форм-факторов.

svetodioidinfo.ru

Семейство PIC18F "K42"

МК для любых применений



Микроконтроллеры семейства PIC18F "K42", оснащенные независимой от ядра периферией (CIP) самого высокого уровня интеграции, аналоговым трактом с высоким разрешением, контроллером прямого доступа к памяти (DMA), обеспечивают векторные прерывания для быстрой обработки сигналов. Независимая от ядра периферия позволяет решать многие задачи аппаратным способом, благодаря чему сокращается объем кода, время проверки и потребляемая мощность.

Ключевые особенности

- ▶ Наибольший объем памяти среди 8-бит МК PIC®
- ▶ Контроллер DMA для быстрой пересылки данных
 - флэш-память до 128 Кбайт
 - SRAM до 8 Кбайт
- ▶ Векторные прерывания, ускоряющие время отклика и упрощающие ПО
- ▶ 12-разрядный АЦП с обработкой данных
- ▶ Функции с малым энергопотреблением и много интерфейсов связи
- ▶ Быстрая разработка кода с помощью MPLAB® Code Configurator



microchip
DIRECT
www.microchipdirect.com

 **MICROCHIP**

www.microchip.com/K42

А л в ф а Ч И П Л И М И Т Е Д

*Новые возможности
ваших идей*

- Электронные компоненты
- Средства автоматизации
- Датчики, сенсоры
- Светодиодные индикаторы, TFT, OLED и ЖКИ дисплеи
- Компоненты для светодиодного освещения

Прямые поставки
от мировых производителей

Разработка и техническая
поддержка новых проектов



220012, г. Минск, ул. Сурганова, 5а, 1-й этаж
Тел./факс: +375 17 366 76 01, +375 17 366 76 16
www.alfa-chip.com
www.alfacomponent.com