

ЭЛЕКТРОНИКА

ПЛЮС

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ

№ 6 | декабрь | 2021

С НОВЫМ ГОДОМ!



Э-почта: info@riftek.com
Тел.: +375 17 281 36 57



**РИФТЭК
СМТ**
АВТОМАТИЧЕСКИЙ МОНТАЖ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

ЧУП «РИФТЭК-СМТ»
Республика Беларусь
220090, г. Минск,
Погойский тракт, 22
УНП 192241841

БелСканТИ

TRON	SAURIS
BOSONEXT	REANAL
REALTEK	PROCELL
KDSO	AMT
MC	AVO

ООО «БелСканТИ»
+375 (17) 256-08-67, 398-21-62
nab@scanti.ru
www.scanti.com
Стр. 64
УНП 190813939



intel
XEON®
inside™

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 17 368 76 01, +375 17 368 76 16
факс: +375 17 368 78 15
www.alfa-chip.com
www.alfacomponent.com
УНП 192525135



About CES

The Global Impact of CES 2021 CES showcases companies including manufacturers, developers and suppliers of consumer technology hardware, content, technology delivery systems and more.

It also includes a conference program where the world's business leaders and pioneering thinkers address the industry's most relevant issues.

Find out more about the thought leaders and industry innovators who come to CES by checking out CES 2021.

Product Categories

3D Printing
5G Technologies
Accessibility
Accessories
AR/VR/XR
Artificial Intelligence
Audio Technologies
Blockchain
Car Audio
Cloud Computing/Data
Cybersecurity
Digital Currency/Cryptocurrency
Digital Health
Drones
Education
Energy/Power
Entertainment and Content

Family and Lifestyle
Fintech
Fitness and Wearables
Gaming and Esports
High-Tech Retailing/E-Commerce
Home Entertainment Hardware
Home Office Hardware and Accessories
Investing
IoT/Sensors
Marketing and Advertising
Mobile Hardware and Accessories
Privacy
Quantum Computing
Robotics
Smart Home and Appliances
Sourcing and Manufacturing
Sports Technology
And more...



Consumer
Technology
Association™

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

ЭЛЕКТРОНИКА
ПЛЮС
ЦИФУС

№6
декабрь 2021

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

Секретарь:

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

Подписано в печать 30.12.2021.

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

Бумага офсетная.
Тираж 299 экз. Заказ 31.

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», 2021

НОВОСТИ

ЭЛЕКТРОННЫЕ НОВОСТИ ДЕКАБРЯ 2

ВЫСТАВКИ, КОНФЕРЕНЦИИ...

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ
«АВТОМАТИЗАЦИЯ. ЭЛЕКТРОНИКА-2022» «ЭЛЕКТРОТЕХ. СВЕТ-2022» 5
ЧТО МЫ УВИДИМ НА КРУПНЕЙШЕЙ В МИРЕ ВЫСТАВКЕ ЭЛЕКТРОНИКИ В ЯНВАРЕ? ... 6

МОНИТОРИНГ

LTE НА РОССИЙСКОМ ОБОРУДОВАНИИ – ЭТО РЕАЛЬНОСТЬ 10
АНАЛИТИКИ GARTNER НАЗВАЛИ ГЛАВНЫЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕНДЕНЦИИ НА 2022 ГОД 13
КАК ПЕРЕЙТИ ОТ КЛАССИЧЕСКОГО ЦОДА К КОРПОРАТИВНОМУ ОБЛАКУ 15
БЕСПРОВОДНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ, ИЛИ ПОЧЕМУ WI-FI 5
СКОРО ОТПРАВИТСЯ В МУЗЕЙ ТЕХНОЛОГИЙ 17
БЕСПРОВОДНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ УМНОГО ГОРОДА 20
ЭВОЛЮЦИЯ НАКОПИТЕЛЕЙ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ 22
АВТОНОМНЫЕ РОБОТЫ: КЛЮЧЕВОЙ ЭЛЕМЕНТ ИНДУСТРИИ 4.0 25
22 ТЕХНОЛОГИИ, ЗА КОТОРЫМИ СТОИТ СЛЕДИТЬ В 2022 ГОДУ 27

ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТА

БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОХА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ СВЯЗИ
В АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ТРАНСПОРТИРОВКИ МАТЕРИАЛОВ АМН 32
ОРГАНИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ
ОТ ШИН НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА 36

ОБЗОР РЫНКА

СОЗДАТЕЛИ «БАЙКАЛОВ» СТАЛИ СОВЛАДЕЛЬЦАМИ ОДНОГО
ИЗ СИЛЬНЕЙШИХ РОССИЙСКИХ РАЗРАБОТЧИКОВ ПРОЦЕССОРНЫХ ЯДЕР 43
ROLLS-ROYCE ПРЕДЛАГАЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ МАЛЫЕ ЯДЕРНЫЕ
РЕАКТОРЫ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДАТА-ЦЕНТРОВ 45
ПРОРЫВ В РАЗРАБОТКЕ ПРОЦЕССОРОВ. IBM И SAMSUNG ГОТОВЫ
ПРЕОДОЛЕТЬ БАРЬЕР 1 НМ: СДЕЛАТЬ НОВЫЕ ЧИПЫ СУПЕРМОЩНЫМ
И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫМИ 47
КОМПАНИЯ, ГОДАМИ ОБМАНЫВАВШАЯ ВЕСЬ МИР, СОЗДАЛА СУПЕРПРОЦЕССОР.
У INTEL, AMD И APPLE АНАЛОГОВ НЕТ 48
НОВАЯ МАКЕТНАЯ ПЛАТА MICROCHIP ДЛЯ СЕРВИСОВ CLOUD IOT CORE 50
ПОПОЛНЕНИЕ В СЕРИИ СЕРВЕРОВ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ ECU – ECU-579 51

НАУКА

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ 52
ПОЛНОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ
СИГНАЛОВ ДАТЧИКОВ В ЦИФРОВУЮ ФОРМУ 54

ПРАЙС-ЛИСТ 59

ECX-2000 Series
10-ядерный процессор 10-го поколения Intel® Xeon®/Core™ i9/i7/i5/i3
Встраиваемый безвентиляторный промышленный компьютер

5G 25GigE

CPU 95W 9V-50V

Vecow

ЭЛЕКТРОННЫЕ НОВОСТИ ДЕКАБРЯ

Декабрьский номер «Электроники Плюс», традиционно, не имеет четко обозначенной тематики. Однако мы попытались рассмотреть перспективные технологии и тенденции, развитие которых придется на следующий год. Наступает тигра, а значит, самые интересные новости следует ожидать от двух «тигриных стран» – России и Китая. Поживем – увидим. А пока: **С НОВЫМ ГОДОМ!**

КИТАЙ ПОСТРОИТ 150 НОВЫХ АТОМНЫХ РЕАКТОРОВ

Климатические обязательства и энергетический кризис в Китае ускорили принятие решений по будущему атомной энергетики в Поднебесной. Новый план предполагает строительство в стране 150 новых атомных реакторов в течение следующих 15 лет. Это воодушевило добывающие компании во всём мире и привело к дефициту урана. Фактически Китай удвоит количество атомных реакторов, построенных во всём мире.

Следующие 15 лет потребление урана вырастет более чем вдвое, поскольку атомные электростанции начинают снова входить в моду во всех странах. Китай станет новым мировым лидером в этой сфере, но новые АЭС начнут строить многие, включая даже Японию и Германию. Над Японией ещё парит призрак Фукусимы, а Германия продолжает оставаться под давлением «зелёных» инициатив, но энергетический кризис подпирает.

Всё идёт к тому, что атомная энергетика быстро расширится. Обывателей страшит мирный атом, но от Китая отставать никто не хочет. Перекося в сторону энергетического могущества Китая чреват печальными последствиями для всех остальных экономик мира. Солнечными панелями и ветряками с этим ничего сделать нельзя. Парировать усилия китайцев можно только термоядерными реакторами, которые пока лишь в проектах, а АЭС – это реальность, от неё никуда не деться.

На этом фоне усилия «Росатома» по созданию замкнутого цикла переработки и использования отработанного ядерного топлива заиграли новыми красками. Если термояд не появится в ближайшие 50–100 лет, чистого урана может на всех не хватить. А если хватит, дефицит грозит проникнуть в атомную энергетику намного раньше, чем ожидалось.

smallcaps.com



EPYC MILAN-X С 3D V-CACHE: 804 МБАЙТ КЕША И 64 ЯДРА ZEN3

AMD анонсировала серию своих серверных процессоров под кодовым названием Milan-X. Новинки являются развитием EPYC 7003 (Milan), представленных весной этого года, и рассчитаны в первую очередь на высокопроизводительные вычисления (HPC). Главным же отличием от «обычных» Milan станет резко увеличенный объём кеш-памяти, что позволило AMD снова назвать свои процессоры самими быстрыми в мире.

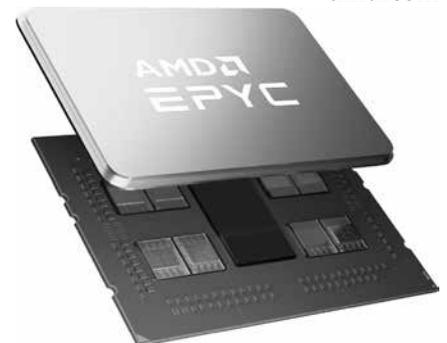
Откуда берётся цифра в 804 Мбайт? Математика простая. На каждое ядро Zen3 приходится по 32 Кбайт L1-кеша для инструкций и данных + 512 Кбайт L2-кеша. На восемь ядер в CCX-комплексе приходится 32 Мбайт общего L3-кеша. И вот к ним добавляются ещё 64 Мбайт 3D V-Cache – в максимальной конфигурации на 8 CCX получается суммарно 768 Мбайт 3D V-Cache в дополнение к иерархии нижележащих кешей. Таким образом, конкретно по этому показателю побит рекорд IBM z15, хотя данный CPU ориентирован на совсем другие задачи.

А вот среди x86-64 равных Milan-X сейчас нет. Более того, по словам AMD, реализация 3D V-Cache на текущий момент является уникальной в индустрии. Дополнительный кеш имеет непосредственно подключение к CCX по медным каналам, что позволяет значительно повысить плотность упаковки и энергоэффективность, снизить задержки и улучшить температурный режим. Правда, детальные характеристики V-Cache пока не приводятся.

Что важно, новинки будут совместимы с имеющимися SP3-платформами для Milan, что упростит тестирование и валидацию – для них будет выпущено обновление BIOS. Увы, пока данные по частотам, TDP и цене компания не приводит – выпуск Milan-X запланирован на I квартал 2022 года. Но в сносах к презентации, в частности, упоминаются не только 64-ядерные Milan-X, но и 16-ядерные. Надо полагать, что такие «бутерброды» будут дороже обычных CCX, поскольку здесь цена брака будет выше.

Также заявлена совместимость с имеющимся ПО, но и с разработчиками уже ведётся активная работа по дополнительной оптимизации их решений. Наибольшую выгоду от увеличенного кеша получат нагрузки, для которых критична скорость работы с памятью и задержки доступа. Среди таковых AMD упоминает метод конечных элементов, структурный анализ, вычислительную гидродинамику и автоматизированные системы проектирования электроники (EDA). Для последних на примере Synopsys VCS рост производительности составил 66%.

amd.com



ИНЖЕНЕРНЫЕ ОБРАЗЦЫ GPU-ЧИПОВ INTEL ARC ALCHEMIST

Версия GPU с 512 блоками, в составе которых будет присутствовать 4096 ядер, ляжет в основу видеокарты, которая будет позиционироваться как конкурент GeForce RTX 3070 / GeForce RTX 3070 Ti. Этому графическому ускорителю Intel также приписывают 16 Гбайт памяти GDDR6 с эффективной частотой 16 ГГц. Предположительно чип также станет основной для мобильных версий графических ускорителей с 8 или 16 Гбайт памяти, работающей на эффективной частоте 14 или 16 ГГц.

Конкурент GeForce RTX 3050 и Radeon RX 6500XT получит графический процессор со 128 исполнительными блоками, в составе которых

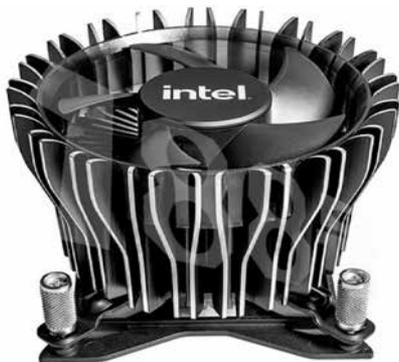


присутствуют 1024 ядер. На продемонстрированных фотографиях он меньшего размера. Видеокарты на его базе могут получить 6 Гбайт памяти GDDR6, также работающих с эффективной частотой 16 ГГц. По данным

Moore's Law Is Dead, этот чип также ляжет в основу мобильной версии видеокарты с 4 Гбайт памяти GDDR6 (14 ГГц). Этот ускоритель станет конкурентом мобильной GeForce RTX 3050.

3dnews.ru

САМЫЙ МОЩНЫЙ ИЗ НОВЫХ КУЛЕРОВ INTEL



Появилась информация об ещё одной системе охлаждения для младших моделей настольных процессоров Alder Lake-S с номинальным показателем тепловыделения (TDP) на уровне 65 Вт. Система охлаждения Lamina RH1 полностью металлическая. Кулер будет поставляться вместе с коробочными версиями процессоров Alder Lake-S моделей Core i9 с номинальным показателем TDP на уровне 65 Вт. Радиатор данной модели системы

охлаждения выше, чем у Lamina RM1. Модель RH1 оснащена синей LED-подсветкой.

Для процессоров Alder Lake-S с номинальным TDP на уровне 65 Вт предполагается выпуск трёх комплектных систем охлаждения. Самая бюджетная из них, получившая название Lamina RS1, будет предназначаться для чипов начального уровня серий Pentium и Celeron. Она не получит LED-подсветки

intel.com

«ЦИФРА» И HUAWEI ЗАЙМУТСЯ СОЗДАНИЕМ РОБОТИЗИРОВАННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ НА БАЗЕ 5G

Группа компаний «Цифра» и китайский Huawei сообщили о заключении соглашения о сотрудничестве в области роботизации. Стороны займутся развитием сетей 5G на горнодобывающих и промышленных объектах в России и СНГ. Речь идёт об интеграции технологий мобильной связи пятого поколения и искусственного интеллекта для автоматизации и роботизации предприятий. Одна из целей партнёрства – создание комплексной технологической базы для реализации концепции «Интеллектуальный карьер».

«Цифра» и Huawei намерены реализовывать комплексные проекты, предполагающие использование программного обеспечения на основе ИИ, модулей CPE и сетевой инфраструктуры 5G, сервисов Huawei Cloud. Платформа обеспечит автономное

движение карьерных самосвалов на горнодобывающих предприятиях с открытым способом добычи. Концепция «Интеллектуальный карьер» предусматривает формирование безлюдной добычи полезных ископаемых. В данном случае погрузка и транспортировка осуществляются полностью в автоматическом режиме.

Сотрудничество технологических партнёров со временем позволит удешевить технологию производства автономных промышленных роботов, сделать их более доступными для предприятий промышленности, а также расширить их функциональность за счёт использования сетей 5G. В прошлом году Билайн, Huawei и СУЭК успешно протестировали удалённое управление карьерной техникой с помощью 5G-сети. «БелАЗу» стоит все-таки задуматься над такой активно-



стью конкурентов: в прошлом номере мы рассказывали о планах «КАМАЗа» по выпуску большегрузных самосвалов, а сейчас уже второй звоночек – развитие беспилотной карьерной техники заинтересовало еще одного конкурента.

servernews.ru

SEAGATE ПРЕДСТАВИЛА ПЛАТФОРМУ EXOS AP НА БАЗЕ ЦП AMD EPIC

Компания Seagate Technology представила новую платформу для приложений Exos AP с новым контроллером на базе процессоров AMD EPYC 2-го поколения. Эффективная, масштабируемая и доступная платформа для обработки и хранения обеспечивает интегрированные вычислительные ресурсы и хранение в едином корпусе, оптимизируя использование пространства стойки, энергоэффективность, отвод тепла и плотность хранилища.

Платформа Exos AP с новым контроллером AP-BV-1 предлагает высокую производительность как вычислений, так и хранения в одном корпусе. Благодаря двум контроллерам на базе процессоров AMD EPYC система обеспечивает высокую доступность или разделение контроллеров, а универсальный слот контроллера позволяет подключать дополнительные модули расширения EXOS E с интерфейсом SAS в соответствующих корпусах. Архитектура идеально сбалансирована с учетом имеющихся и будущих процессоров и емкостей накопителей.



Процессоры AMD EPYC предлагают комбинацию функций, которые помогают удовлетворить потребность в передовых решениях для хранения данных. Процессоры AMD EPYC в контроллере системы хранения корпоративных данных Exos AP встречаются с 8, 12 или 16 ядами для различных уровней производительности. Процессоры также предоставляют решение с выделенными линиями PCIe 4, которые обеспечивают подключение к сети 200GbE и высокую пропускную способность для контроллера SAS, позволяющую получать быстрый отклик

от жестких дисков и твердотельных накопителей. Наконец, система Exos AP имеет поддержку 25GbE на системной плате, обеспечивая базовый ввод-вывод, в то время как на платформах конкурентов за такую возможность зачастую принимается отдельная плата.

Платформа Exos AP с новым контроллером AP-BV-1 появится в продаже даже в этом месяце. Дополнительную информацию можно найти на странице компании Seagate, посвященной конвергентным платформам вычислений и хранения.

upweek.ru

ВОЗОБНОВЛЕНА РАЗРАБОТКА УНИКАЛЬНОГО МАЛОГО МОДУЛЬНОГО РЕАКТОРА СВБР-100

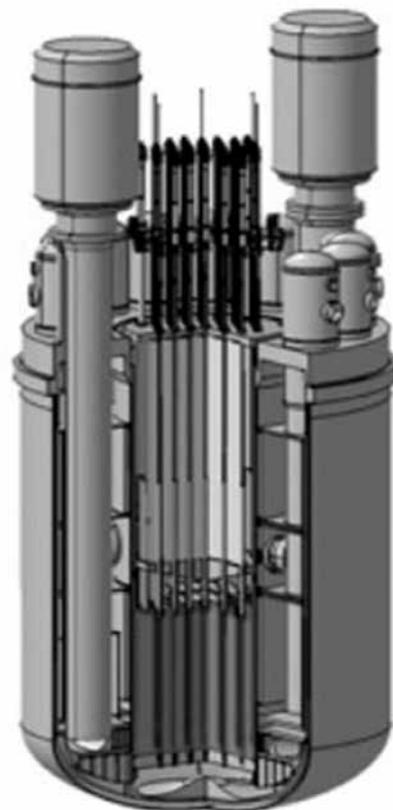
Совместное предприятие «Росатома» и компании Ep+ возобновило работу над проектом реакторов малой мощности, в частности, СП «АКМЭ-инжиниринг» повысило интенсивность НИОКР по проекту реактора СВБР-100 мощностью 100 МВт. Проект был запущен в 2009 году и спустя несколько лет после этого фактически был заморожен. Вернуться к разработке СВБР-100 заставила «зелёная» повестка.

Реактор СВБР-100 – это свинцово-висмутовый быстрый реактор мощностью 100 МВт (на быстрых нейтронах) многоцелевого применения. Главная его особенность заключается в естественной безопасности, поскольку теплоноситель химически нейтральный и способен удерживать продукты деления. Кроме того, в основе проекта лежат десятилетия опыта разработки и эксплуатации реакторов для атомных подводных лодок, что способствует ускорению проектных работ.

К 2014 году, после пяти лет с момента образования совместного предприятия «АКМЭ-инжиниринг», финансирование проекта начало испытывать трудности. Одновременно

расчётная стоимость проекта выросла с 16–18 млрд рублей до 36 млрд рублей. Начались поиски зарубежных инвесторов, что в условиях нового витка санкций ничем не закончилось. Более того, в апреле 2017 года правительство РФ специальным постановлением исключило пункт о строительстве опытного реактора СВБР-100 в Ульяновской области из федеральной целевой программы «Ядерные энерготехнологии нового поколения на период 2010-2015 годов и на перспективу до 2020 года». Это не привело к закрытию проекта, но в значительной степени сократило объём работ по нему. Новая низкоуглеродная повестка возродила интерес к малым модульным реакторам и вызвала второе дыхание у проекта СВБР-100. По неподтверждённым данным, «Росатому» до 2024 года на подобные проекты будет выделено из бюджета и Фонда национального благосостояния до 80 млрд руб. Часть этих средств, возможно, будет направлена также на завершение разработки реактора СВБР-100.

Интерфакс



МЕЖДУНАРОДНЫЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ «АВТОМАТИЗАЦИЯ. ЭЛЕКТРОНИКА-2022» «ЭЛЕКТРОТЕХ. СВЕТ-2022»

С 15 по 18 марта 2022 года в Минске пройдут международные выставки «Автоматизация. Электроника-2022» и «Электротех. Свет-2022» – консолидированные проекты, экспозиция которых представит последние разработки, решения и технологии в области автоматизации производств, жилой и коммерческой недвижимости, ИТ решений для бизнеса, энергетической отрасли в целом.



Выставка «Автоматизация. Электроника» – одна из крупнейших в Беларуси специализированных выставок отечественных и мировых производителей, поставщиков средств автоматизации и электронных компонентов, технологического оборудования и материалов для электронной и электротехнической промышленности.

Благодаря совместному проведению выставок, посетители сразу смогут охватить весь спектр актуальных решений для любого рода бизнеса и индустрии, будь то промышленное предприятие, государственное учреждение, торговый объект, жилая или коммерческая недвижимость.

Экспозиция объединенного проекта предоставит возможность познакомиться с новейшими достижениями ведущих мировых производителей, а также лидирующих белорусских компаний.

Участниками этих выставок ежегодно становятся более 100 компаний из разных стран.

Сегодня необходимо четко осознавать важность внедрения современных технологий для повышения эффективности бизнес-процессов, уменьшения стоимости владения бизнесом и увеличения прибыли. Именно поэтому в рамках выставок запланирована деловая программа, которая станет удобной платформой для представления заказчикам полного спектра комплексных решений для различных отраслей экономики.

На форуме электронщиков и электротехников планируются презентации, конференции, семинары и обучающие программы, которые обогатят тематику выставок «Автоматизация. Электроника» и «Электротех. Свет» и, безусловно, позволят с научной точки зрения рассмотреть и проанализировать процессы, происходящие в отрасли. Одними из ключевых мероприятий программы выставки станут Международная научно-практическая конференция «Инновационные технологии, автоматизация и мехатроника в машино- и приборостроении» и конференция «ТОПовые решения в области автоматизации».

Выставка имеет высокий рейтинг среди руководителей и технических специалистов электротехнической промышленности и энергетики. Она ориентирована на широкий круг специалистов, которые принимают решение об использовании современных электронных компонентов, обеспечивают снабжение производства, используют их в новых разработках. Ежегодно выставку посещает более 7 000 специалистов.

Выставки «Автоматизация. Электроника», «Электротех. Свет» – идеальная площадка для продвижения продукции и брендов, изучения рынка, встреч со специалистами и потенциальными заказчиками из разных регионов Беларуси и зарубежья.

**Дополнительную информацию можно получить на сайте организаторов
www.minskexpo.com и по тел. +375-17- 373-98-88, e-mail: sveta@minskexpo.com**



ЧТО МЫ УВИДИМ НА КРУПНЕЙШЕЙ В МИРЕ ВЫСТАВКЕ ЭЛЕКТРОНИКИ В ЯНВАРЕ?

В январе 2022 года выставка электроники CES 2022 вернется к привычному формату, то есть с живыми людьми. Что на ней покажут? CES 2022 принесет нам анонсы множества новых устройств от всех основных игроков отрасли. Мы увидим передовые телевизионные технологии от LG, Samsung и Sony, а также новые ноутбуки, смартфоны, носимые гаджеты и наушники. Тем не менее эксперты ожидают немного более сдержанного шоу, чем в прошлые годы, из-за продолжающейся пандемии Covid-19 и ее влияния на международные поездки.

Когда начнется?

Официально выставка CES 2022 откроет свои двери в среду, 5 января. Продолжается она будет до субботы, 8 января 2022 года. Как и на предыдущих конференциях, перед открытием выставочной площадки проходят два дня пресс-ивентов. Они будут 3 и 4 января. Они включают в себя CES Unveiled, а также крупные пресс-мероприятия от LG, Samsung и Sony.

SAMSUNG НА ВЫСТАВКЕ CES 2022



От телевизоров до телефонов и бытовой техники, которую вы сможете купить в следующем году, а также от роботов-поваров и концепций роботов-шаров, кото-

рые могут никогда не выйти на рынок. Samsung всегда есть что показать на выставке CES. Samsung, вероятно, продемонстрирует ряд новых телевизоров 4K и 8K Neo QLED, вслед за превосходными прошлогодними моделями Samsung QN90A и QN900A. Что касается телефонов, то можно ожидать некоторые смартфоны среднего класса, а также долгожданный Samsung Galaxy S21 FE и, возможно, даже намек на предстоящую флагманскую линейку Samsung Galaxy S22.

SONY НА ВЫСТАВКЕ CES 2022



Sony всегда сложно разговорить, когда дело доходит до планов на выставку CES. Иногда они появляются

концептом автомобиля, а иногда с собакой-аниматроником. Никогда не знаешь, что будет у Sony в каждом конкретном году.

При этом у журналистов есть несколько догадок. В отделе аудио Sony, вероятно, мы увидим новую линейку цифровых медиаплееров (например, Walkman), а также пару наушников премиум-класса. Возможно, нам покажут несколько беспроводных динамиков и, что касается телевизоров, по крайней мере, от трех до четырех новых экранов 4K и 8K, чтобы подогреть наш аппетит к линейке телевизоров Sony 2022 года.

Sony обычно не особо хвастается своим бизнесом по производству камер на выставке CES, но нам хотелось бы услышать, как обстоят дела у музыкального и кинематографического оборудования компании. Увидим ли мы там PlayStation VR 2? Наверное, нет.

TCL НА ВЫСТАВКЕ CES 2022



TCL использует CES как стартовую площадку для своих новых продуктов, выходящих в этом году, и показа концептов, которые мы, возможно, не увидим в ближайшее время. У TCL всегда есть интересный ассортимент телевизоров, телефонов, устройств с гибким экраном и других гаджетов. Учитывая, что телевизоры – это хлеб TCL, мы ожидаем, что новые Mini LED телевизоры 6-й серии станут продолжением фантастической прошлогодней TCL 6-й серии 8K. TCL выпустила телефоны под своим собственным именем всего несколько лет назад, и мы ожидаем продолжения серии TCL 20, выпущенной в прошлом году. Также можно будет увидеть планшеты TCL Tab и концептуальные устройства.

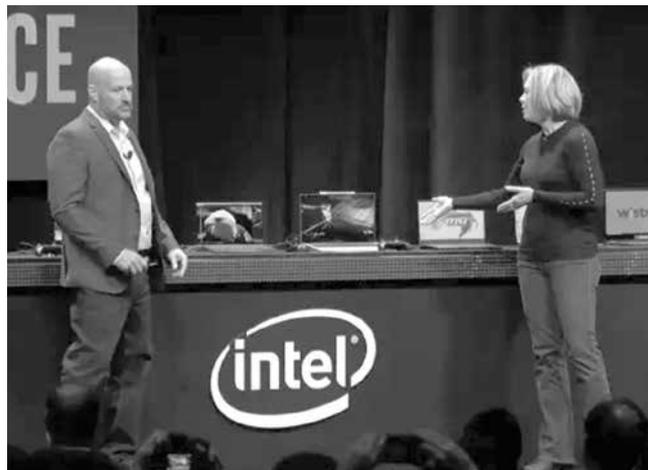
HISENSE НА ВЫСТАВКЕ CES 2022



Hisense никогда не получает такое же количество эфирного времени, как Sony, Samsung и LG на выставке

CES, но все же стоит остановиться на стенде компании. В этом году мы ожидаем от Hisense еще одной линейки смарт-телевизоров с Google TV для Великобритании, а также нескольких хороших новых лазерных телевизоров для США. Если вы ищете супер-футуристическую технологию отображения, вы также найдете ее на стенде Hisense – однако большая ее часть является концептуальной или эксклюзивной для китайского рынка.

INTEL НА ВЫСТАВКЕ CES 2022



Самым большим открытием, которое мы ожидаем от Intel на выставке CES, является продолжение выпуска новых процессоров Alder Lake. Мы ожидаем, что некоторые из флагманских микросхем для энтузиастов будут выпущены в ноябре, но в основном это будут высокопроизводительные чипы для настольных ПК. На выставке CES 2022 чипы Alder Lake могут попасть в сегмент мобильных вычислений, где архитектура big.LITTLE должна значительно повысить энергоэффективность ноутбуков. Если первые инсайды подтвердятся, новые чипы Alder Lake могут обойти процессоры Apple M1 и M1X, а также AMD Zen 3.

PANASONIC НА ВЫСТАВКЕ CES 2022



Panasonic обычно приходит на выставку CES с двумя крупными объявлениями: один был посвящен новому OLED-телевизору, а другой – линейке виниловых плееров и наушников Technics. В этом году это, безусловно, может измениться, и Panasonic может удивить нас чем-то совер-

шенно новым и другим, но этот план игры всегда хорошо служил Panasonic в прошлом. К сожалению, остальная часть презентации Panasonic, скорее всего, назначена на IFA 2022, а это произойдет не раньше сентября следующего года.

ТЕЛЕФОНЫ НА ВЫСТАВКЕ CES 2022



Выставка CES не является большой сценой для телефонов, выходящих в году. Обычно смартфоны показывают на Mobile World Congress (MWC), которая проходит в феврале. Но несколько брендов предпочитают анонсировать несколько новых телефонов на первом большом ежегодном шоу. К ним относятся некоторые флагманские устройства, но в основном это телефоны среднего и бюджетного класса.

Ожидается, что Samsung и TCL представят несколько устройств. Например, Samsung Galaxy среднего класса – продолжения Galaxy A52 и Samsung Galaxy A72, а также Samsung Galaxy S21 FE. Что касается TCL, мы ожидаем первые устройства в линейке TCL 30. Возможно, другие бренды продемонстрируют свои смартфоны. Например, как Motorola делала это с телефонами Moto G. Но мы также ожидаем телефоны нового форм-фактора, особенно устройства с гибким дисплеем: и TCL Rollable, и LG Rollable были представлены на выставке CES 2021, и хотя ни один из них не вышел на рынок.

АУДИО НА ВЫСТАВКЕ CES 2022



Аудиопродукция на CES балует фанатов. В прошлые годы показывали технологии Creative Super X-Fi и Sony 360 Reality Audio. В этом году можно ожидать новости об

их будущем. Помимо наушников, ожидайте увидеть множество новых Bluetooth-динамиков и звуковых панелей от LG, Samsung и Sony, а также колонки от Klipsch, JBL и других производителей. Честно говоря, это довольно туманный прогноз, но мир Hi-Fi развивается быстро, и продукты объявляются и выпускаются быстрее, чем большинство людей может за ними угнаться.

ТЕЛЕВИЗОРЫ НА ВЫСТАВКЕ CES 2022



Больше. Ярче. Больше пикселей. Лучше контраст. Это звучит так просто, но на самом деле это особенности, за которыми сейчас гоняются все производители телевизоров во всем мире. Большие экраны всегда были трендом на выставке CES, но в последние несколько лет мы видели действительно очень большие модели, достигающие более 90 дюймов. Преодолеть этот барьер будет сложно и дорого, но появление доступных 100-дюймовых телевизоров – лишь вопрос времени.

Что касается яркости и контрастности, то на выставке можно будет найти новые Mini LED телевизоры со 100% уверенностью. В этом году мы получили нашу первую партию моделей от LG и Samsung в виде телевизоров Samsung QN90A QLED и LG QNED99, и обе поразили любителей качественной картинки.

УМНЫЙ ДОМ НА ВЫСТАВКЕ CES 2022



Бесконтактные технологии были важным событием на выставке CES 2021: от кухонного смесителя Kohler, который может открывать воду, увидев руки перед ним, до видеодомофона Arlo, который может предупредить вас, когда кто-то стоит на вашем пороге и не жмет на дверной звонок. Благодаря, если можно так выразиться, последствиям глобальной пандемии мы ожидаем увидеть намного больше бесконтактных технологий на выставке CES 2022.

Вероятно, также можно будет увидеть множество устройств для умного дома, включая домашние камеры безопасности с лучшим разрешением и более умным ИИ, которые могут помочь вам не беспокоиться о нежелательных гостях. Мы также ожидаем увидеть множество роботов-пылесосов, которые будут обладать лучшим всасыванием и начнут использовать новый искусственный интеллект для навигации вашему дому, чтобы избежать таких препятствий, таких как носки, вырвавшиеся из кучи белья, и кабели для зарядки телефона.

НОСИМЫЕ УСТРОЙСТВА НА ВЫСТАВКЕ CES 2022



Большинство громких компаний, что работают над фитнес-трекингами (включая Garmin и Fitbit) предпочитают проводить свои собственные мероприятия для каждого запуска своего продукта, а не делать большие анонсы на выставке CES. Однако это не означает, что Fitbit полностью пропустит CES 2022.

Fitbit теперь принадлежит Google, который работает над внедрением приложений Fitbit в свою собственную операционную систему для умных часов WearOS. CES традиционно используется в качестве витрины для новых часов WearOS, причем такие компании, как Skagen, Suunto и Withings, демонстрируют свои новейшие устройства на базе Google, поэтому выставка 2022 года может дать нам первое представление о том, как работает интеграция Fitbit.

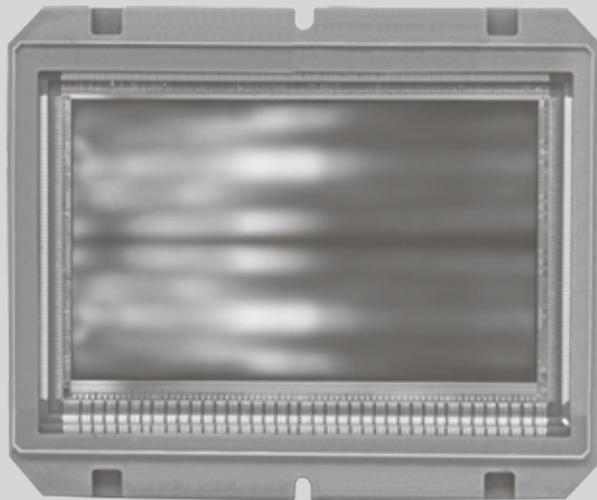
Также могут быть представлены необычные фитнес-трекинги. На выставке CES 2021 британская компания DNABand представила часы, в которых используются данные, полученные из образца слюны, для предоставления индивидуальных рекомендаций при покупке продуктов. Вполне вероятно, что мы увидим что-то столь же необычное на выставке 2022 года. Последний прогноз – появление «фитнес-трекинга как услуги». Недавно мы наблюдали некоторые интересные разработки в этой области, когда Amazon и Fitbit выпустили новые устройства, в которых некоторые возможности скрыты за платным доступом. Возможно, на выставке CES 2022 мы впервые увидим фитнес-трекер, который предоставляется бесплатно, но для просмотра данных о состоянии вашего здоровья потребуется ежемесячная подписка.

[techradar.com](https://www.techradar.com)

GPIXEL GMAX32152 — ДАТЧИК ИЗОБРАЖЕНИЯ РАЗРЕШЕНИЕМ 152 МП С ГЛОБАЛЬНЫМ ЗАТВОРОМ

Китайская компания Gpixel расширила семейство датчиков изображения GMAX, добавив в него датчик GMAX32152. Он имеет наибольшее разрешение среди датчиков изображения с глобальным затвором, коммерчески доступных на рынке. Разрешение GMAX32152 равно 152 Мп. Датчик состоит из пикселей размером 3,2 мкм, формирующих матрицу 16 556 x 9 200 на кристалле размерами 53 x 29,4 мм (диагональ – 60,6 мм). Соотношение сторон 1,8:1 оптимально в таких областях применения, как контроль качества плоских дисплеев аналогичного формата и аэрофотосъемка с большим углом поля зрения обзора.

Динамический диапазон датчика — 67,6 дБ. Считывание данных изображения выполняется с использованием 38 пар каналов sub-LVDS, каждый из которых работает на частоте 960 МГц, обеспечивая возможность съемки в полном разрешении с частотой 16 к/с при 12-битном представлении данных. Совокупная скорость передачи данных при этом составляет 36,48 Гбит/с. Разработчикам доступны многочисленные параметры и функция мультиплексирования вывода для настройки в соответствии с потребностями и возможностями конкретной системы.



Датчик GMAX32152 упакован в керамический корпус μPGA размерами 68,2 x 52 мм со 183 выводами. На обе стороны стеклянной крышки нанесено антибликовое покрытие. Датчик выпускается в монохромном варианте и с массивом цветных фильтров Байера. Образцы уже доступны для заказа. Серийный выпуск должен начаться в середине 2022 года.

[gpixel.com](https://www.gpixel.com)

LTE НА РОССИЙСКОМ ОБОРУДОВАНИИ – ЭТО РЕАЛЬНОСТЬ

Государственная комиссия по радиочастотам на заседании 2 августа 2021 года, рассмотрев вопрос «Об использовании радиочастотного спектра радиоэлектронными средствами стандарта LTE и последующих его модификаций», приняла решение № 21-59-03. В соответствии с ним при регистрации новых радиоэлектронных средств (РЭС) начиная с 2023 года допускается использование только РЭС, включенных в единый реестр российской электронной продукции с учетом номенклатуры, утвержденной Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации.

■ **С.В.НЕВЬЯНЦЕВ**, заместитель генерального директора – директор по развитию бизнеса АО «ИРЗ»

То, что приборостроительная промышленность РФ может обеспечить операторов связи такими РЭС, показывает опыт разработок и постановки в серийное производство соответствующего оборудования АО «ИРЗ».

Ижевский радиозавод отсчитывает свою историю с 1958 года, когда было налажено производство товаров народного потребления: первых радиоприемников IV класса «Волна». Уже в 1962 году было принято решение об участии радиозавода в космических проектах в качестве производителя телеметрических систем. С того времени наше предприятие является постоянным участником национальных космических программ в качестве производителя бортовых радиотехнических комплексов, телеметрических систем, систем связи и другого космического оборудования.



Сегодня у ИРЗ несколько направлений работы, основные – это космическое приборостроение, железнодорожная автоматика и связь, оборудование для нефтедобычи, навигационная аппаратура и телекоммуникационные системы. Обеспечивают работу этих направлений 5,5 тыс. человек на современном производстве полного цикла, которое начинается от закупки ЭРИ и заканчивается многоступенчатой системой испытаний готовой продукции.

Последние годы ИРЗ постоянно наращивает эту долю и сегодня она составляет свыше 50%. Мы уверенно себя чувствуем в традиционных для нас нишах и работаем над

усилением своих позиций на новых рынках, в том числе телекоммуникационном. География поставок коммерческой продукции ИРЗ – это Россия, СНГ, а также страны дальнего зарубежья.

Одним из наших ключевых направлений является производство различных средств специальной радиосвязи для железнодорожников. Десять лет мы изготавливаем средства связи КВ- и УКВ-диапазонов: базовые, носимые и возимые радиостанции, диспетчерские пульта. Несколько лет назад разработали и освоили серию цифровых радиостанций DMR (Tier II и Tier III). В 2021 году мы начали производить радиостанции-ретрансляторы DMR на базе носимых станций с небольшим энергопотреблением: это позволяет организовать связь в местах, где отсутствуют мощные источники электроснабжения, доставляя питание на прибор по кабелю вместе с данными. Сегодня наше оборудование DMR закупается структурами РЖД. С 2020 года поставки такого оборудования начались в Газпром.

Также одно из перспективных направлений для завода – это разработка и производство оборудования RAN-части для операторов сотовой связи. Начиная с 2017 года предприятие приступило к работе на этом не освоенном для российского рынка направлении с разработки комплекса распределенных антенн oDAS RADIUS.



Начну с того, что наш завод исторически не занимался приборостроением в области сотовой связи. Однако у нас мощный коллектив разработчиков, насчитывающий свыше 850 специалистов. Все началось с того, что мы наладили контрактную сборку 2G-репитеров в интересах одного из российских операторов сотовой связи. Освоение этого производства позволило набрать определенный опыт, и было принято решение развиваться в данном направлении.

В качестве первого этапа мы выбрали оборудование распределенных антенных систем (DAS – Distributed Antenna System). Это способ создания покрытия, основанный на «вынесении» секторов базовой станции сотовой сети. Подобное оборудование в России ранее не производилось. С учетом широкой географии нашей страны мы выбрали направление внешних (outdoor) DAS.

В России много малонаселенных пунктов, куда сотовым операторам с макробазовыми станциями зарубежного производства приходиться экономически невыгодно. То же относится к нефтегазовым месторождениям, участкам авто- и железных дорог на значительной части территории страны.

Сегодня oDAS RADIUS – это многофункциональный RAN-конструктор, позволяющий вынести от донорской базовой станции (БС) сектора LTE, UMTS, GSM стандартов для нескольких операторов связи одновременно на расстоянии до 60 км. Для транспорта данных может использоваться как оптическое волокно, так и радиоканал, работающий в диапазоне 6,4–7,1 ГГц. При стандартном сценарии развертывания системы oDAS RADIUS донорный блок FSC подключается непосредственно к радиовыходу приемопередатчика БС, обеспечивая тем самым полноценное получение и передачу сигналов БС на удаленный блок (блоки) FSR для их генерации с минимальными изменениями свойств приема и передачи. Как в направлении UpLink, так и в направлении DownLink сигнал отфильтровывается системой oDAS в полосе частот, соответствующей рабочей полосе канала LTE, UMTS, GSM.

Оборудование не вносит вне рабочей полосы паразитных шумов, как на выходе FSR (при организации радиопокрытия), так и на выходе FSC обратно в сторону БС. Спектр излучения и качество сигнала полностью соответствуют требованиям стандартов сотовой связи. Один комплект оборудования RADIUS позволяет вынести в удаленную точку сигнал сразу нескольких стандартов сотовой связи одновременно.

В отличие от репитера с переносом частоты, транспортный канал системы oDAS RADIUS работает в наименее занятом в РФ частотном диапазоне 6,4–7,1 ГГц. Это позволяет не использовать для организации радиосети лицензируемые частоты, выделенные оператору для обеспечения сотового радиопокрытия. Работа в указанном диапазоне гарантирует отсутствие возможного негативного влияния сигнала транспортного канала на приемопередающие тракты донорной и соседних БС. А получение разрешения на использование частот (РИЧ) на данный радиосигнал необходимо, как и при работе с

традиционными радиорелейными линиями для БС. Также оборудование oDAS RADIUS позволяет применять в качестве транспортного канала ВОЛС, причем формирование канала возможно как последовательное, так и параллельное с использованием различных типов связи одновременно (радиолиния или ВОЛС) и в любом порядке.

Большим преимуществом oDAS RADIUS для обеспечения связи на протяженных объектах, малонаселенных территориях, кустах нефтегазовых месторождений является возможность формировать последовательно несколько пролетов (хопов), дублируя при этом сигнал, полученный от БС в разных удаленных точках. Это дает возможность максимально загрузить донорную БС и повысить ее утилизацию, обеспечивая необходимую зону радиопокрытия требуемого качества.

Комплекс oDAS RADIUS создавался для работы в местах с невысоким трафиком и где не требуется серьезной емкости сети. На подобных территориях у типовых технических решений невысокие доходные показатели, а порой применение традиционных БС полностью убыточно. Потребителями комплекса могут быть не только операторы, но и все организации, которым необходимо обеспечить качественную связь на их объектах (или объектах, закрепленных за ними – имею в виду министерства, ведомства, региональные власти), когда стандартными вариантами работы с операторами связи этого сделать не получается.

Например, для компаний нефтегазового сектора задачу обеспечения радиопокрытия их специальных объектов часто операторам не позволяет решить «плохая» экономика рассматриваемых кейсов. Если требуется покрыть связью месторождение, где недостаточно потенциальных абонентов, оператор, конечно, отказывается в установке полноценной БС, даже если есть готовая башенная инфраструктура. Для таких случаев удобно применить систему RADIUS: подключившись к ближайшей, уже существующей, БС, система обеспечит качественное покрытие целевого объекта несколькими стандартами сотовой связи. Новую БС строить не потребуется, а у существующей вырастет утилизация. В данном случае наше оборудование может купить не оператор связи, а компания, которую интересует наличие LTE, UMTS и GSM на ее объекте. Все остаются в выигрыше: и связь появилась, и оператор увеличил эффективность существующей, возможно, также малозагруженной БС.

Мы выполнили все необходимые условия для признания оборудования отечественным. Комплекс oDAS RADIUS включен приказом Минпромторга России № 2529 от 3 августа 2021 года в Единый реестр российской радиоэлектронной продукции. Получен сертификат в области электросвязи № ОС-2-СПС-1052 от 11 декабря 2020 года, а ПО, применяемое в оборудовании, включено в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.

Если речь идет о технологической сотовой связи, установка БС вдоль железных дорог далеко не всегда экономически оправдана, ведь в железнодорожном со-



ставе могут быть всего 1–2 потребителя технологического подключения. Один из стандартов сотовой связи, которые поддерживает наше оборудование, это железнодорожный GSM-R. На российских дорогах такие сети нашли ограниченное применение, но мы предлагаем oDAS RADIUS и на зарубежных рынках.

Как известно, у РЖД имеется частотный ресурс в диапазоне 1800 МГц для развертывания сети стандарта LTE TDD. Сегодня мы находимся на завершающей стадии разработки версии DAS, поддерживающей этот стандарт. Планируем пройти полевое тестирование совместно с ЦСС РЖД в 2022 году.

Использование нашего оборудования на сетях операторов связи в коммерческом режиме продолжается уже примерно полтора года. Первым оператором, который проявил интерес к данному решению, стал «МегаФон». Мы тесно сотрудничаем с его специалистами, при их поддержке на территории завода создана тестовая лаборатория: установлены БС, к которым мы подключаем наше оборудование для испытаний.

В начале 2020 года совместно с «МегаФоном» была организована пилотная зона oDAS RADIUS в Кезском районе Удмуртии. В двух деревнях района установлены элегантные композитные мачты высотой 30 м, на которых смонтированы блоки FSR. В районном центре на сайте «МегаФона» установлен станционный блок FSC, подключенный к БС производства Huawei, который по радиолинии длиной 8,5 км соединен с FSR в д. Стеньгурт (108 жителей). Оттуда сигнал по радио передается до аналогичного блока в д. Сыга-2 (125 жителей), расстояние между которыми 3,5 км. В результате жители этих поселений сегодня пользуются всеми преимуществами устойчивой связи стандартов UMTS-2100 и LTE-1800, а утилизация существующей БС «МегаФона» выросла.

Весной 2021 года были начаты совместные полевые испытания нашей распределенной антенной системы с

оператором МТС. В качестве полигона для обеспечения покрытия сигналами сотовой связи стандартов LTE и UMTS была выбрана деревня Зуевы Ключи на берегу Камы. Там была установлена железобетонная опора высотой 30 м с системой oDAS RADIUS. Источником сигнала сотовой связи служит базовая станция МТС производства Ericsson в соседней деревне.

Если в данном кейсе идет речь об обеспечении услугами связи небольшого населенного пункта, где число абонентов вырастает только в дачный сезон, то задача следующего проекта с МТС – тестирование организации покрытия вдоль автодороги. Для этого планируется установить oDAS RADIUS рядом с автотрассой М7 в Завьяловском районе Удмуртии.

В 2020 году наше предприятие подписало соглашение с «Ростелекомом». В марте текущего года мы совместными усилиями при поддержке «МегаФона» провели полевые испытания oDAS RADIUS в д. Уйвай Дебесского района Удмуртии. Выбранный населенный пункт уже был по программе УЦН оснащен точкой доступа Wi-Fi, которая подключена по ВОЛС, но не имел покрытия мобильной связью. В качестве «донора» сигнала сотовой связи для DAS выступила БС «МегаФона» в с. Дебесы.

Уйвай расположена в ложбине, окруженной возвышенностями. У сотовых операторов не было экономически обоснованной возможности организовать покрытие деревни – для обеспечения радиорелейного пролета от ближайшей БС потребовалось бы установить мачту высотой 50 м. С помощью oDAS RADIUS и ВОЛС «Ростелекома» в качестве трансмиссии между ее разнесенными блоками жители Уйвая получили доступ к современным услугам связи. Испытания показали, что наше оборудование отлично работает не только по радиолинии, но и по оптическому кабелю.

Интерес к нашему решению проявляют и власти регионов, которые заинтересованы в улучшении покрытия своих территорий сотовой связью. Так, планируется

установить oDAS RADIUS для обеспечения мобильного покрытия на автодорогах Курильских островов.

Если говорить о направлении сотовой связи, то сегодня отечественная промышленность не может предложить нам аналоги таких комплектующих, как специальные ВЧ-трансиверы, ПЛИС необходимой нам емкости и производительности, ВЧ силовые транзисторы с требуемым КПД. Но, несмотря на это, мы следуем курсом поиска российских производителей ЭКБ. В ближайшее время планируем применение в составе системы RADIUS микроконтроллеров отечественного производства для управления работой части субблоков.

Мы видим хороший экспортный потенциал – ведь малонаселенные пункты есть во многих странах. Актуально и покрытие дорог. IP3 активно участвует в международных выставках, что приносит плоды.

Сегодня нами готовится создание опытных зон в Индии, Перу и Чили. Поскольку в этих странах используются отличные от российской частотные сетки сотовой связи, наши конструкторы осуществляют соответствующие модификации в оборудовании. oDAS RADIUS построен на принципах SDR (программно определяемой радиосисте-

мы), поэтому адаптировать необходимо только ВЧ-тракты приемопередатчиков.

Мы совершенствуем нашу линейку радиостанций DMR: будет добавлена возможность работы в диапазоне 450 МГц, осваивается производство радиостанций во взрывозащищенном исполнении. Продолжаем работать над оборудованием oDAS RADIUS: увеличиваем пропускную способность транспортного канала, по потребностям рынка добавляем поддержку новых частотных диапазонов, в частности, LTE-450, GSM 1800, LTE TDD-1800 и др.

Мы также начали работу по созданию радиоголовок (RH, RU) для макробазовых станций сотовой связи 4-го и 5-го поколений, в частности, по принципам Open RAN. В рамках этой деятельности в сентябре 2021 года IP3 вошел в ассоциацию «Открытые сетевые технологии». Операторы видят в концепции Open RAN возможности освобождения от олигополии узкой группы вендоров. А для нас вектор такой концепции – это возможность выхода на рынок полноценных базовых станций как для российских, так и для зарубежных операторов.

Разговаривал С.А.Попов
lastmile.su

АНАЛИТИКИ GARTNER НАЗВАЛИ ГЛАВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕНДЕНЦИИ НА 2022 ГОД

В ходе отраслевой конференции Gartner IT Symposium / Xpo 2021 Americas ведущими аналитиками были обсуждены ключевые технологические тенденции на 2022 г. Особое внимание было уделено тем направлениям, которые, по прогнозам, приведут к значительным сдвигам в экономике и создадут новые возможности в течение следующих пяти-десяти лет.

«Креативный» искусственный интеллект (Generative AI, GAI)

Одной из наиболее влиятельных технологических концепций, развивающихся в сегменте ИИ, аналитики Gartner считают генеративный искусственный интеллект. То есть методы машинного обучения, которые способны изучать и анализировать контент, осуществлять декомпозицию объектов и создавать на основе существующих элементов совершенно новые сущности. Такой креативный (или генеративный) ИИ может использоваться, например, для создания программного кода, содействия в разработке лекарств и целевого маркетинга. В то же время, как отмечают специалисты, GAI вполне может стать эффективным инструментом мошенничества и политической дезинформации.

Распределенное предприятие (Distributed Enterprise)

С распространением удаленных и гибридных моделей работы традиционные офисно-ориентированные организации превращаются в распределенные предприятия, состоящие из сотрудников, работающих удаленно. Gartner ожидает, что к 2023 г. 75% организаций, использующих преимущества распределенного предприятия, смогут наращивать свои доходы в среднем на 25% быстрее, чем компании, не принявшие новую модель работы.

Исконно облачные платформы (Cloud-Native Platforms, CNP)

Аналитики Gartner прогнозируют, что облачные платформы будут служить основой для более чем 95% новых цифровых инициатив к 2025 г. по сравнению с менее чем 40% в 2021 г. Одним из факторов такого развития событий является то, что уже сегодня значительная часть приложений и сервисов изначально разрабатывается для работы в облачной среде. CNP-платформы используют основные возможности облачных вычислений для предоставления масштабируемых и эластичных ИТ-сервисов по модели «как услуга» (XaaS), что сокращает время окупаемости и снижает затраты.

Фабрики данных (Data Fabric)

За последнее десятилетие количество разрозненных хранилищ данных и приложений резко возросло, в то же время квалифицированных специалистов, которые способны эффективно ими управлять и извлекать полезную информацию из данных, не становится пропорционально больше. Поэтому фабрики данных будут востребованы все большим количеством компаний, в том числе для упрощения инфраструктуры и поддержки интеграции данных в различные бизнес-процессы. Также фабрики данных все чаще становятся основой масштабируемых ИТ-архитектур.



Представители Gartner отмечают, что настоящая ценность Data Fabric заключается в ее способности динамически улучшать использование данных с помощью встроенной аналитики. В результате применения технологии сокращается время окупаемости инфраструктуры, а также существенно снижаются трудозатраты необходимые для управления данными – по расчетам Gartner экономия может достигать 70%, в сравнении с традиционными подходами.

Автономные системы (Autonomic Systems)

По мере роста предприятий традиционные инструменты программирования или простая автоматизация процессов не будут масштабироваться так быстро, как того требует бизнес. Автономные системы – это самоуправляемые физические или программные платформы, оснащенные технологиями самообучения. В отличие от распространенных сегодня автоматизированных систем, автономные платформы смогут динамически адаптировать свои алгоритмы к изменяющимся условиям, без необходимости обновления программного обеспечения.

Гиперавтоматизация

Технологии такого рода обеспечат ускоренный рост и устойчивость бизнеса за счет быстрого выявления, проверки и автоматизации большого числа процессов.

Составные приложения (Composable Applications)

В современных постоянно меняющихся условиях растет потребность в адаптируемости бизнес-процессов, соответственно появляется необходимость в технологических платформах, которые обеспечивают быстрое, без-

опасное и эффективное изменение приложений. Именно такие возможности должна дать архитектура составных приложений. По прогнозам Gartner, компании, которые освоят Composable Applications, опередят конкурентов на 80% по скорости реализации новых функций.

Сеть кибербезопасности (Cybersecurity Mesh)

Концепция Cybersecurity mesh architecture (CSMA) поможет обеспечить интегрированную структуру кибербезопасности для защиты всех цифровых активов организации, независимо от их местонахождения. К 2024 г. организации, внедряющие CSMA, как ожидается, сократят финансовые потери от отдельных инцидентов безопасности в среднем на 90%.

«Прошедший год существенно ускорил как внедрение цифровых технологий, так и развитие новых трендов. Прогноз Gartner показывает, что ближайшее будущее за технологиями и решениями, помогающими различным организациям эффективно и безопасно работать в новых условиях. Новая реальность повышает требования к управлению данными в самых различных сочетаниях сред, – говорит Татьяна Бочарникова, глава представительства NetApp в России и СНГ. – Понимая эти потребности, NetApp работает над созданием решений для хранения и управления данными, обеспечивающих производительность, безопасность и эффективность управления любых облаков и видов рабочих нагрузок. Стратегия NetApp Data Fabric, которую компания представила рынку еще до того, как Data Fabric была признана одним из ведущих трендов, помогает компаниям внедрять самые передовые технологии и идти в ногу с мировыми ИТ-трендами».

cnews.ru

КАК ПЕРЕЙТИ ОТ КЛАССИЧЕСКОГО ЦОДА К КОРПОРАТИВНОМУ ОБЛАКУ

К концу 2021 года стало ясно, что от глобальной цифровой трансформации никуда не деться: она завоевывает процесс за процессом. Тенденция не могла не коснуться ИТ-инфраструктуры как основы всех вещей: от старых-добрых ЦОДов компании переходят на современные софтверные решения. Рассказываем, как превратить ИТ-инфраструктуру в драйвер бизнеса и причем тут технология Nutanix.

Классическая инфраструктура: минусы

Традиционный ЦОД – это серверы, где данные обрабатываются, СХД, где данные хранятся, и SAN-сеть, которая соединяет их между собой. Есть также программное обеспечение, которое объединяет серверы в кластер, обеспечивая виртуализацию. При выборе стратегической ИТ-платформы заказчики, как правило, опираются на несколько ключевых критериев. Сверка по ним позволяет понять, верен ли выбранный путь.

Критерии следующие:

1. Производительность;
2. Отказоустойчивость (иначе инфраструктура не оптимальна для продуктивной среды);
3. Масштабируемость, трансформируемость;
4. Стоимость (сюда входят не только первоначальные затраты, но и другие факторы, например, сколько времени на обслуживание системы тратит персонал);
5. Совместимость с имеющимися решениями.

Сдерживающие факторы

«Мы с теплотой относимся к традиционной инфраструктуре, но насколько она соответствует всем требованиям? Все меняется, и многие компании переходят на другую архитектуру», – отмечает руководитель инфраструктурного направления компании KPBS Алексей Орлов.

При использовании классической инфраструктуры неизбежно страдает производительность. Неудивительно – ведь данные хранятся и обрабатываются на разных системах (серверах и системах хранения данных), разграниченных SAN-сетью. Перемещение их нагружает ее, занимает время и провоцирует задержки в сети

Кроме того, не все диски участвуют в вводе и выводе данных, и, если вдруг оборудование отказывается, система может отреагировать на отказ неэффективно.

«У классического ЦОДа много «узких» мест, – подчеркивает Алексей Орлов. – RAID-технологии порой требуются часы и дни, чтобы восстановить отказоустойчивость массива. Все это время система более уязвима, чем обычно, и возможны заметные просадки по производительности. На практике также многие заказчики сталкиваются с простоем системы, вызванным отказом контроллера системы хранения данных».

С масштабируемостью тоже непросто: если в кластер добавить еще один сервер, от которого начнут поступать запросы, производительность может упасть. Дело в том, что серверов становится больше, но обращаются они все к тем же нескольким (чаще всего двум) контроллерам. Из-за возросшего количества запросов те могут перенасытиться. В таком контексте рост системы автоматически означает ее деградацию.





Еще один минус классического ЦОДа – необходимость в закупках избыточными конфигурациями. Иными словами, делать заказ придется крупными инфраструктурными кусками на несколько лет вперед. Техноновинки же появляются гораздо быстрее – есть риск что-нибудь да упустить.

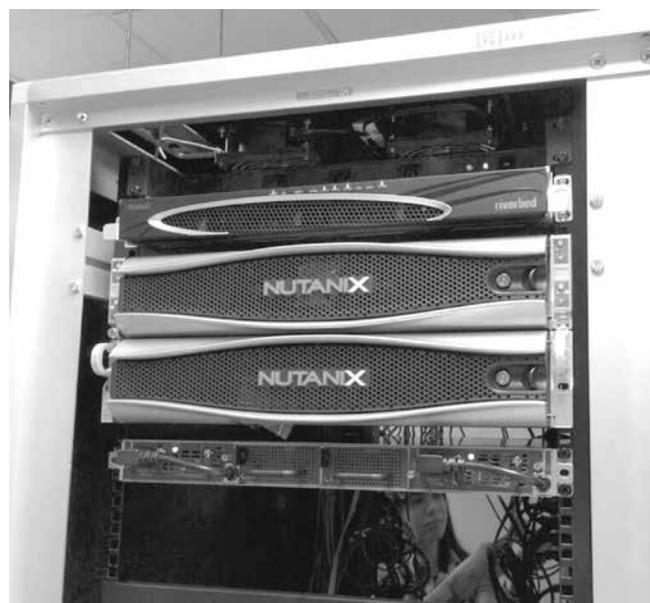
Вопросы есть и к ресурсопотреблению ЦОДов: каждый компонент в классической ИТ-инфраструктуре, как правило, имеет отдельный интерфейс управления. Получается, единая система управляется на уровне подсистем – и, если их много, времени на обслуживание потребуется пропорционально больше. Специфика управления стимулирует ненужные расходы. Что, конечно, тоже вряд ли кому-то нравится.

Альтернатива классике

Так или иначе, все больше ИТ-директоров приходят к мысли о том, что бизнесу нужны не отдельные ИТ-продукты, а новые комплексные решения. Инновационной в этой области можно назвать гиперконвергентную технологию Nutanix, которая закрывает основные «боли» заказчиков. Единое программное решение систематизирует и упрощает все процессы управления ИТ-инфраструктурой, объединяя хранение, виртуализацию, вычисление, безопасность и сеть в единый программно-аппаратный комплекс.

Описать Nutanix просто: это корпоративное облако. Разработчики исключили отдельную систему хранения данных как элемент ЦОД и программно перенесли функции отказоустойчивого хранилища на серверы. Вместо двух аппаратных контроллеров на СХД – по виртуальному контроллеру на каждом сервере. Итог: data-центр упрощен, ограничения по критериям устранены.

Хранилище организовано в единый пул из всех дисков и узлов кластера. Чтобы повысить производительность, одна копия данных всегда записывается локально из-за чего данные читаются без задержек сети. Единый пул также означает, что все диски участвуют во всех опера-



циях - скорость и сбалансированность операций выше. Помимо одной копии на сервере с нагрузкой фрагменты дополнительных копий распределяются между всеми узлами. Менее критичные данные хранятся в одной копии, более важные – в двух или трех.

«При отказе компонента, диска или узла, все диски участвуют в восстановлении. И оно происходит за минуты-часы, а не за часы-дни. И так, как все узлы и диски участвуют в восстановлении, производительность не страдает», – объясняет Алексей Орлов.

Что говорят заказчики

Чем отличается webscale-архитектура от классического ЦОДа, рассказывают заказчики Nutanix из ведущих российских компаний, у которых было время испытать технологию. Среди них – фармацевтическая компания «ФК Пульс», Центральный научно-исследовательский институт связи (ЦНИИС) и компания «ЭТМ».

«Наша компания уже больше 25 лет на рынке фармдистрибуции, и в течение этого времени ИТ-инфраструктура плавно развивалась. Естественным путем мы дошли до трехкратного роста и поняли, что ИТ-платформа устарева. Надо было либо инвестировать в новую, либо сохранять старое, подстраиваться. Для масштабирования ИТ-инфраструктуры в итоге выбрали Nutanix: оказалось, что это надежный продукт с гибкостью применения, простотой масштабирования, высоким уровнем сохранности данных и скоростью работы, которая нам необходима», – объясняет Роман Бондаренко, директор по ИТ-безопасности «ФК Пульс».

Больше всего компанию покорила отработанность технологии по восстановлению работоспособности: дважды сотрудники оставались без электричества, и в момент полного обесточивания кластера напрягать весь штат сотрудников не понадобилось. Экстренное восстановление прошло с минимальными трудозатратами.

cnews.ru

БЕСПРОВОДНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ, ИЛИ ПОЧЕМУ WI-FI 5 СКОРО ОТПРАВИТСЯ В МУЗЕЙ ТЕХНОЛОГИЙ

Ближайшее обновление стандарта Wi-Fi 6 (802.11ax) должно сделать беспроводное соединение быстрее и эффективнее. Но стоит ли уже сейчас думать о перестраивании сети с заменой/модернизацией оборудования? Давайте разберемся, насколько и для кого актуальна будет сеть нового поколения, какие преимущества она дает и чего еще ждать от беспроводных сетей в будущем.

С каждым годом объем данных, передаваемый пользователями по беспроводным сетям, растет. По прогнозам Cisco уже в следующем году почти половина всего передаваемого сетевого трафика ляжет на беспроводные сети Wi-Fi.



Рисунок 1 – Разделение интернет-трафика согласно Cisco Visual Network Index

Одновременно растет и количество устройств, подключенных к сети. Это происходит как за счет увеличения количества повседневных устройств (телефоны, планшеты, умные часы) но и благодаря развитию новых направлений – вроде интернета вещей.



Рисунок 2 – Количество устройств с доступом в интернет на одно домашнее хозяйство

В этих условиях скорость и емкость беспроводной сети становятся критичными параметрами как во «внутреннем» офисе, для сотрудников, так и в зоне для клиентов.

Как отвечают на эти потребности разработчики стандарта Wi-Fi? За почти четверть века, прошедших с момента выпуска первой версии, скорость передачи данных выросла в 3,5 тысячи раз. Казалось бы, такой шаг вперед должен обгонять потребности пользователей, а значит, бизнесу совершенно не обязательно торопиться с обновлением беспроводной сети.

Но на практике скорость соединения оказывается намного ниже, чем в спецификациях устройств, – по причине изменчивости и непредсказуемости реальной обстановки

в эфире. Разберем ситуацию на примере одной из версий Wi-Fi – самой распространенной сейчас 802.11ac.

Wi-Fi 5 (или 802.11ac) был представлен 5 лет назад. Разработчики обещали максимальную теоретическую скорость в 6,77 Гбит/с. Устройства с поддержкой 802.11ac стали появляться еще на стадии драфта стандарта и к 2018 году модули доступа к сети, поддерживающие Wi-Fi 5, доминировали в объемах поставок.

Стандарт запускался в два этапа: сначала первая волна (Wave 1), а затем – вторая (Wave 2), которая принесла с собой несколько интересных нововведений. Дальше говорить о скорости будем применительно к Wave 2.

Wi-Fi 5 (Wave 2) – это первая версия стандарта, поддерживающая MU-MIMO, т.е. одновременную передачу данных нескольким устройствам. До появления этой технологии несколько устройств, подключенных к точке доступа, делили ресурс по времени (OFDM – мультиплексирование с ортогональным частотным разделением каналов) – т.е. сначала поток данных направлялся одному, потом второму и т.д. При подключении множества устройств это существенно снижает скорость загрузки данных на каждое из них.

MU-MIMO, представленная в 802.11ac Wave 2, решает эту проблему. Технология с одной стороны, обеспечивает направленную передачу в сторону клиентского устройства, чтобы не создавать лишние помехи в эфире, а с другой, позволяет это делать одновременно для нескольких устройств.

Указанный теоретический порог скорости 802.11ac Wave 2 рассчитан для режима 8x MU-MIMO. Это значит, что точка доступа обеспечивает передачу одновременно до восьми клиентам, если это поддерживается на аппаратном уровне. Надо понимать, что при подключении нескольких устройств доступный канал делится между ними (и работать все будет на скорости самого медленного). А значит, вместо обещанных гигабитов мы скорее всего получим на тестах не более 433 Мбит/с. Кстати, 802.11ac Wave 2 работает только в диапазоне 5 ГГц, т.е. при подключении старых устройств, не рассчитанных на этот диапазон, общая эффективность работы сети окажется еще ниже. Еще момент. Беспроводная среда не замкнута. Вне зависимости от стандарта передача данных подвержена воздействию электромагнитных помех от бытовых приборов, офисной техники и прочих неожиданных источников, вплоть до военных. Да и сами беспроводные сети в соседнем помещении при неправильной настройке дадут о себе знать. Все это ведет к снижению качества сигнала, а значит, и скорости передачи данных.

Несмотря на ограничения реального мира, на базе Wi-Fi 5 строятся масштабные проекты, помогающие обслуживать

сотни и тысячи мобильных клиентов. Например, в 2018 году на базе оборудования Cisco была развернута беспроводная сеть стадиона Лужники, обслуживающая до 80 тыс. болельщиков на территории в 220 тыс. м². Проект был реализован к проходившему в 2018 году Чемпионату мира по футболу, в рамках которого сеть и прошла жесткие тесты «на прочность». В периоды пиковых нагрузок она обслуживала до 20 тыс. одновременных соединений. Скорость на пользовательских устройствах достигала 5–8 Мбит/с (организаторы матчей ставили условие обеспечить скорость не менее 2 Мбит/с, что является общемировой практикой).

Аналогичные масштабные задачи решались в московском и питерском метро. Здесь ситуацию усложняли постоянные перемещения пассажиров, которым нужно обеспечить роуминг, хитрое электропитание, под которое надо было еще подобрать БП, да и в целом сложные условия эксплуатации в подземке. О деталях этих проектов уже писали на Хабре тут и вот тут.

Несмотря на успешные проекты на базе Wi-Fi 5, уже завтра его может оказаться недостаточно.

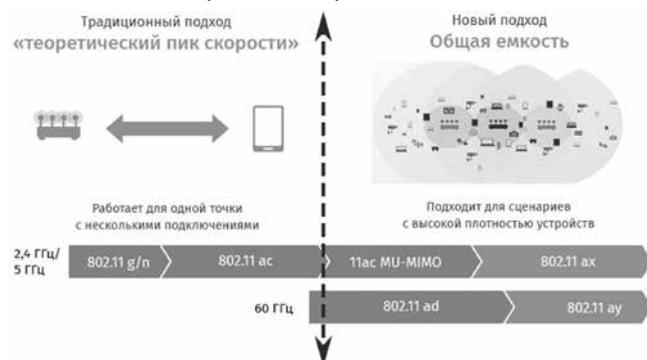
Вообще в рядовом бизнесе, где на точки доступа не возлагается никакой «особенной» нагрузки и ответственности, многие сети до сих пор работают на Wi-Fi 4 – 802.11n. Просто оборудование было куплено достаточно давно и не успело выработать свой ресурс. В этой версии нет ни MU-MIMO, ни широких частотных каналов. И в теории скорость даже не приближается к 1 Гбит/с, составляя 150 Мбит/с на один поток (в реальности – порядка 90 Мбит/с).

Много устаревших устройств и у пользователей. Это вынуждает даже современные точки доступа работать в режиме обратной совместимости, а значит на заметно меньших скоростях, что ухудшает производительность всего сегмента. Но от прогресса не убежишь. По статистике потребительские устройства в среднем меняются раз в 2 года. Сейчас стандарт 802.11ac вполне зрелый, по статистике с Cisco Live 2017, проходившей в Берлине, количество клиентов 802.11ac было 76,5%. Конечно, это конференция гиков, но весьма показательно, насколько стандарт был подхвачен и популярен уже в 2017 году.

По мере естественного обновления потребительских устройств растет и потребность в более совершенном оборудовании для беспроводных сетей.

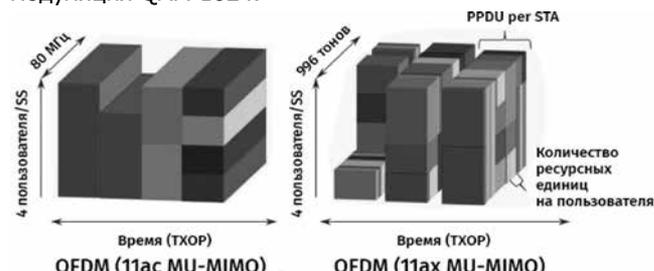
Дальнейшая эволюция стандартов

Распространенный сегодня 802.11ac ознаменовал переход от погони за скоростью одного клиента к погоне за максимальной емкостью сети. И следующий стандарт полностью поддерживает эту тенденцию.



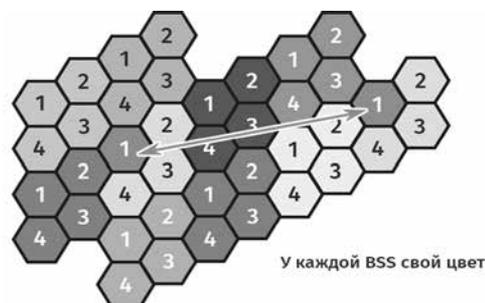
Перед Wi-Fi 6 была поставлена задача обеспечить скорости до 10 Гбит/с. Конечно, цель теоретическая, так как такая скорость будет достижима в лучшем случае в относительно свободном диапазоне 5 ГГц для одного пользователя неподалеку от роутера. Но прогресс все же впечатляет. Хотя технически стандарт был улучшен всего на 37%, в реальности за счет более эффективного использования частотного спектра (адаптации под ситуации из реального мира) он должен обеспечить рост пропускной способности в 4 раза.

В Wi-Fi 6 реализовано одновременно несколько идей, позволяющих повысить эффективность беспроводных сетей. Например, обсуждавшаяся выше MU-MIMO в этом стандарте работает не только на передачу данных от точки доступа к устройству, но и в обратном направлении (правда, устройства для этого должны также поддерживать MU-MIMO). Кроме того, в стандарте вместо OFDM была реализована поддержка OFDMA (множественного доступа с ортогональным частотным разделением каналов), когда пользователи делят частотный канал не только по времени, но и по поднесущим. Для еще большего уплотнения передаваемой информации используется модуляция QAM 1024.



Сравнение OFDM в стандарте 802.11ac и OFDMA в новом 802.11ax

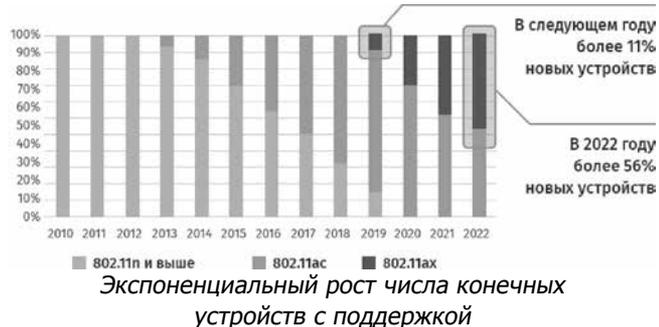
Еще один важный аспект – востребованное бизнесом развертывание больших по площади беспроводных сетей. Для снижения помех, возникающих в одних сегментах сети из-за других, в Wi-Fi 6 воплощен механизм «раскрашивания» сегментов в разные «цвета» (с физическим понятием цвета, понятно, это свойство не имеет ничего общего; идею с названием, похоже, почерпнули из физики субатомных частиц). «Окрашивание» реализовано через назначение каждой точке доступа некоего свойства, которым маркируются все ее пакеты. Когда устройство, подключенное к одной из точек, прослушивает нужный ему канал, пытается начать передачу, с помощью этих меток можно отличить, занята ли именно его подсеть.



Согласно прогнозам, в 2022 году более половины устройств будут поддерживать новый стандарт. Столь

стремительное распространение ожидается не столько за счет поддерживаемых скоростей (хотя в мире 4K и 8K видео скорости играют определенную роль), сколько благодаря иному качеству обслуживания в сети нового стандарта – уменьшению задержки и джиттера, что важно в том числе и в бизнес-коммуникациях. И, естественно, поддержке сетей высокой плотности, которая может быть обусловлена не только обилием посетителей со своими гаджетами, но и устройствами IoT (для них в Wi-Fi 6 предусмотрены нововведения в области энергосбережения).

Хотя еще не принята окончательная версия спецификации, поддержка уже заявленных функций есть в ряде продуктов, присутствующих на рынке, например в точках доступа корпоративного уровня Cisco Catalyst 9100.



Таким образом уже сейчас имеет смысл строить беспроводные сети с поддержкой Wi-Fi 6. Затраты на изменения в беспроводной инфраструктуре площадке WiFi весьма высоки, поэтому стоит рассматривать более новые варианты инфраструктуры, чтобы использовать максимальный срок жизни оборудования. В то же время необходимо реально смотреть на вещи и не рассматривать продукты типа pre-standard, т. е. те, которые никогда не будут сертифицированы. Отдача от этой инвестиции появится при массовом появлении абонентских устройств.

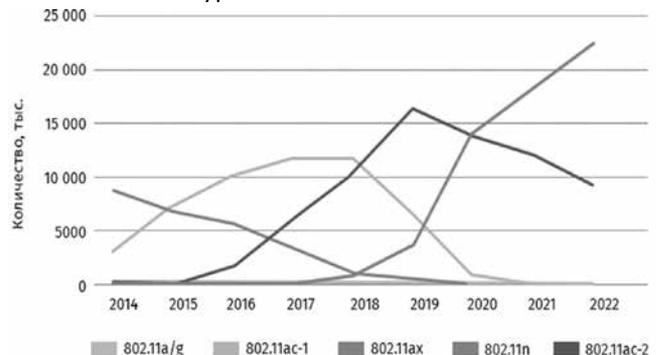
Поддержкой более современных стандартов нововведения в оборудовании не ограничиваются. С момента выпуска 802.11ac до 802.11ax появились и дополнительные функции – «надстройки» над беспроводным стандартом, обеспечивающие более стабильную связь и безопасность подключения. Например, Cisco в свои устройства Wi-Fi встраивает RF ASIC – инструмент, собирающий аналитику по сети и позволяющий зафиксировать несанкционированные подключения.

Пока не завершилось внедрение Wi-Fi 6, говорить о следующем стандарте и проблемах, которые он должен решить, пока рано. Но можно обсудить перспективы.

Еще на стадии разработки текущей версии стандарта отрасль заговорила о том, чтобы решать вопрос «перенаселения» беспроводных диапазонов не только через появление более совершенных протоколов (эффективнее утилизирующих спектр), но и через расширение частотного диапазона. Предполагается, что под Wi-Fi будет задействован отрезок частот около 6 ГГц (обсуждается диапазон 5925–7125 МГц).

Ну и конечно же Wi-Fi – не единственная технология беспроводной связи. Уже сегодня скорость мобильного интернета по технологии 4G в ряде стран (например, в Австралии, Чехии, Катаре, ОАЭ и других) выше, нежели

средняя скорость Wi-Fi подключений. Еще больше частых потребителей предпочтет мобильные сети, когда запустится в массовую коммерческую эксплуатацию 5G. Однако у этих сетей совсем иная экономика и цели, поэтому полностью вытеснить Wi-Fi с рынка они все равно не смогут. А благодаря инициативе Open Roaming 5G станет вполне может стать продолжением и дополнением Wi-Fi, но никак не конкурентом.



Open Roaming – идея вендорнезависимого бесшовного роуминга между сетями Wi-Fi (в том числе 6 версии) и мобильной сетью (в том числе, 5G), которая на данный момент находится на стадии бета-тестирования. Инициатива подразумевает более безопасное подключение к Wi-Fi, где это возможно с помощью одной из существующих учетных записей, например SIM-карты. Это снимет проблему небезопасности передачи данных через «гостевой» Wi-Fi, т.е. частично разгрузит мобильные сети. Open Roaming и новые сервисы для бизнеса поможет создать, поскольку с таким бесшовным переходом из мобильной сети в локальную беспроводную ей будут пользоваться гораздо большая доля клиентов.

Да и сам Wi-Fi не стоит на месте – существуют стандарты для работы в диапазонах 60 ГГц – как раз для обеспечения высокоскоростного подключения на коротких расстояниях (в рамках одного помещения). Это 802.11ad и его преемник 802.11ay. Судьба разработки во многом зависит от успеха Wi-Fi 6: если пользователи не будут удовлетворены возможностями нового стандарта, 802.11ay может ждать большое будущее в сегменте стационарных устройств (стандарт обеспечивает высокие скорости при подключении техники с фиксированным местоположением, например, телевизора; конкуренция с Wi-Fi 6 на рынке смартфонов и планшетов – сомнительна).

Уже несколько лет идет работа над приемником Wi-Fi 6 – 802.11az. Среди поставленных перед разработчиками задач – улучшение определения местоположения пользователей устройств (при помощи GPS), что позволит быстрее подключаться к ним, не расходуя каждый раз время и ресурсы на поиски правильного направления передачи. Кроме того, рабочая группа обещала поработать над энергосбережением.

Развивается и идея отключения и включения беспроводных устройств по расписанию, чтобы не только экономить заряд батареи, но и не создавать лишних помех в эфире. Однако представлен как стандарт 802.11az будет не скоро, а значит до реального внедрения не дойдет ближайшие пару – тройку лет.

БЕСПРОВОДНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ УМНОГО ГОРОДА

«Умный город» – это концепция развития городского пространства, призванная консолидировать и передавать всю важную для оптимального управления городской средой информацию в реальном времени. Популярность этой концепции выросла в разы из-за пандемии. С помощью решений для умного города и новых технологий, в том числе связанных с IoT-инфраструктурой и центрами мониторинга, собираются, анализируются и повторно используются данные, связанные с работой ключевых систем. Компания «Инфинет» стоит у истоков применения беспроводных решений в инфраструктуре умного города в разных странах мира. Компания предлагает эффективные с точки зрения рентабельности способы расширения существующей сети и обеспечивает решения, позволяющие уменьшить использование дорожающих арендованных сетей. О возможностях, которые открывает концепция «Умный город», рассказал Роман Смирнов, коммерческий директор ООО «Инфинет».

■ **Р.Г.СМИРНОВ**

Наша компания может гордиться довольно-таки длинным списком проектов в сфере инфраструктуры умного города. Одним из первых подобных проектов в 2011 году стало обеспечение широкополосного доступа и развертывание гибкой и легко управляемой инфраструктуры в американском штате Джорджия, реализованное в рамках региональной программы по организации транспортного движения.

С тех пор эта сфера приобрела большую популярность. Позже мы реализовали подобные проекты в Казахстане, Турции, Мексике, Китае и, конечно, в России.

В 2012–2014 годах наши решения для инфраструктуры умного города применялись в Москве, в том числе в период выборов Президента Российской Федерации, а также в Сочи во время Зимней Олимпиады. Не так давно за короткий промежуток времени специалисты развернули несколько сегментов сети, используя наше решение Vector 70 в Санкт-Петербурге. В школах, детских садах и на муниципальных зданиях были установлены видекамеры, соединенные с помощью радиоканалов. Данные, консо-

лидируемые во всех местах, стали доступны операторам в рамках единой городской системы мониторинга.

Это был первый проект, в котором использовалась наша новинка – Vector 70. Это решение для диапазона 70 ГГц, который по-прежнему остается нелицензируемым в России, продемонстрировало впечатляющую производительность, особенно если учесть его доступную цену. Более того, встроенная технология программно определяемой радиосистемы Octopus SDR делает Vector 70 идеальным выбором для больших городов. Эта система в разы увеличивает сетевую производительность, что особенно актуально в свете новых вызовов, которые бросила всему миру пандемия.

Еще один вдохновляющий проект умного города недавно был реализован в Чили. Мы помогли развернуть сетевую инфраструктуру, чтобы обеспечить безопасность в Лас-Кондес – одной из наиболее оживленных и популярных у гостей страны коммун столицы страны – города Сантьяго. Беспроводные устройства «Инфинет», среди которых, в частности, InfiLINK XG 1000, были установлены для того, чтобы обеспечить связь 110 «умных точек» для



более эффективного управления данными. Несмотря на гибкость, проекты инфраструктуры умного города требуют немалых усилий. Некоторые проекты далеко не такие простые, какими кажутся. Так, мы многому научились в 2019 году в процессе реализации проекта в прибрежном городе Гуаратуба в бразильском штате Парана. Администрация города столкнулась со сложным выбором типа сетевой инфраструктуры для соединения всех необходимых объектов. По мере того, как продвигалась работа, мы становились свидетелями отсрочек: чему-то нельзя было давать зеленый свет, пока не будет решен связанный с этим вопрос. Признаться, это не те проблемы, из-за которых стоит расстраиваться, так как благодаря адаптивности наших решений мы сумели завершить выполнение работ вовремя.

Чтобы поддерживать беспроводную инфраструктуру, очень важно придерживаться специальных стандартов и использовать эффективные инструменты для управления данными.

Специальные стандарты стоят у нас на первом месте, так как регулирование спектра и использование лицензируемых и нелицензируемых частот в инфраструктуре коммерческих организаций, жилых и промышленных помещений неразрывно связано с поддержкой телекоммуникационных сервисов, контролем расходования энергии, управлением персоналом и системами умных зданий. Помимо этого, не последнюю роль играет и централизованное управление большими данными, ведь концепция умного города предполагает сбор огромных массивов информации из разных источников и их ежедневную обработку. Анализ больших данных может помочь лучше разобраться в том, как функционирует умный город, вывести стандарты управления транспортным движением или переобоями в предоставлении услуг и позволяет представителям муниципалитета и коммерческих компаний принимать лучшие долгосрочные стратегические решения в том, что касается управления городом.

Более 500 тысяч установленных по всему миру устройств «Инфинет» выдерживают самые экстремальные природные и метеорологические условия и бесперебойно функционируют спустя годы непрерывного использования. Мы разрабатываем надежные устройства с хорошо продуманным ПО. Компания давно зарекомендовала себя как производитель и поставщик высококачественных инновационных продуктов, а 2020 год только укрепил эту позицию, подчеркнутую нашей гибкостью и готовностью к новым вызовам, но при этом и желанием чтить сложившиеся традиции.

Рост мирового населения диктует обращение к инновационным технологиям, таким как 5G и IoT. Это определенно те технологии, которые постепенно будут интегрироваться в повседневную жизнь каждого человека. Все эти решения, функционирующие в синергии, не только будут способствовать улучшению методов городского управления, но и оказывать непосредственное влияние на образ жизни людей, которые живут в густонаселенной местности. Контроль потребления энергии, разумное распределение ресурсов, эффективное взаимодействие с жителями, не

говоря уже о повышении уровня безопасности и улучшении качества жизни – вот очевидные преимущества концепции «Умный город».



Оконечная станция Infinet Vector 70 V70-39

На сегодняшний день актуальны все применения, связанные с концептом умного города. Первостепенные: видеонаблюдение для мониторинга городских районов, сбор и последующий анализ больших данных, инфраструктура «последней мили» для обеспечения связи поставщиками услуг интернета напрямую клиентам, чтобы снизить количество многочисленных итераций и задержек. В свете актуальной климатической повестки и необходимости контролировать потребление энергии особенно востребованным будет становиться контроль поставок электроэнергии. Также горячими трендами сегодня стали «зеленая» экономика и контроль ресурсов с помощью искусственного интеллекта и облачных технологий. Отдельно хотел бы подчеркнуть применимость наших решений для задач передачи информации с устройств контроля уличного трафика и дорожного покрытия.

Еще одно актуальное применение – создание сетей радиодоступа мобильной связи. Точки беспроводного доступа устанавливаются на различные средства транспорта, будь то городской маршрутный транспорт, внедорожники, такси или беспилотники. Мобильные точки доступа могут взаимодействовать друг с другом, создавая функционирующие на основе самоорганизации сети. Таким образом, становится возможным обеспечить доступ в интернет для всех пассажиров, получая данные с помощью встроенных датчиков – например, чтобы отслеживать движение городского транспорта и впоследствии оптимизировать маршрут.

Важнее всего понять, что развертывание инфраструктуры умного города требует многоуровневого подхода. Это означает, что внедряемая система должна быть гибкой и масштабируемой, чтобы можно было развивать ее и использовать для других связанных между собой применений

lastmile.su

ЭВОЛЮЦИЯ НАКОПИТЕЛЕЙ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Производительность современного мобильного устройства обычно оценивают по таким критериям, как производительность, поддерживаемая скорость сетевой передачи данных, качество камеры, размер и разрешение дисплея. Но за изменением размеров устройства, как и за повышением скорости работы, стоит одно и то же инновационное решение, которому часто не уделяется должное внимание, – технология интегрированного хранилища данных.

■ **ИВАН ПЕТРОВ**

Эволюция мобильных телефонов неизменно сопровождалась совершенствованием встроенного накопителя.

Ноам Эвен-Хен, директор по программной инженерии Western Digital, и Омер Кац, директор по управлению продуктами, помнят начальный период развития мобильных телефонов. В 2002 году оба они работали в MSystems (SanDisk купил MSystems в 2006 году, а потом Western Digital купил SanDisk в 2016). В MSystems был создан первый мобильный диск-на-чипе (mobile disk-on-chip или mDOC), который стал первым встроенным решением для хранения и первым вариантом интегрированного накопителя, дополнившего внешние сменные карты памяти.

«Основной задачей (в то время) было увеличение объема, нужен был накопитель, с которого можно было бы загружать систему и который отвечал бы определенным требованиям в части безопасности и долговечности, – вспоминает Кац. – Чем больше мы узнавали рынок, тем лучше мы могли адаптировать наш продукт и подогнать его под потребности пользователей и рынка в целом».

Переход от проприетарных решений к стандартным

Поскольку отраслевые стандарты еще не существовали, для mDOC его создатели разработали проприетарный интерфейс на базе SATA. Стандартизация в отрасли позволяет компаниям обеспечить согласованность мнений и единое понимание инженерных спецификаций и предлагать клиентам инновации, которые можно масштабировать. В 2007 году сообщество JEDEC, специализирующееся в области открытых стандартов для микроэлектроники, опубликовала первый стандарт для встроенного накопителя, им стала e.MMC (интегрированная микросхема MultiMediaCard).

«Это был важный момент, потому что mDOC и другие проприетарные системы заложили фундаментальные характеристики и функции, которые впоследствии были реализованы в e.MMC и UFS (универсальный флеш-накопитель)», – говорит директор направления «Интернет вещей и периферия» Western Digital Янив Йаровиц. Вот уже много лет компания принимает активное участие в разработке стандартов хранения данных. Сейчас место руководителя по технологиям JEDEC занимает Ротем Села, начальник инженерно-технической службы в составе группы инженерно-технического проектирования систем для флеш-продуктов Western Digital.



То, что начальный этап становления e.MMC совпал с выходом первых смартфонов, – это совсем не случайность, поскольку именно эта технология позволила увеличить скорости и дать большие объемы. Йаровиц вспоминает, что в то время увеличился объем хранилища, требуемый для операционной системы смартфона, появились сенсорные экраны и невиданные доселе приложения.



«2007 год стал переломным моментом для отрасли: смартфоны быстро завоевывали популярность, а вместе с ними гораздо более широкое распространение получила e.MMC, поскольку вся концепция смартфонов основывалась именно на этой технологии», – добавляет он.

Бит за битом

Кроме того, примерно в это же время Western Digital стала одной из первых компаний, активно поддерживавшей переход от одноуровневых ячеек (SLC) к ячейкам с несколькими уровнями (MLC) и ячейкам с тремя уровнями

(TLC). С каждым новым поколением увеличивалось количество битов, «пакуемых» в ячейку флеш-памяти.

«Когда вся отрасль использовала SLC, мы активно разрабатывали проект «два-бита-на-ячейку» (two-bits-per-cell), и тогда это звучало как абсолютно бесперспективная затея», – говорит Эвен-Хен.



«Мы стали движущей силой, под воздействием которой отрасль перешла на MLC, а затем на TLC, и мы стали первыми, кто создал успешный продукт с TLC и вывел его в массовое производство, – отмечает Кац. – Основными преимуществами TLC для наших клиентов стали снижение стоимости, более высокая надежность поставок и увеличение объемов хранения данных. Дав клиентам столь ценную экономию средств, увеличенный срок службы и масштабные поставки, мы получили возможность выпускать больше битов с нашего завода и поставлять на рынок больше накопителей».

Эволюция, а не революция

Стандарт e.MMC стал первой ласточкой увеличения скоростей и объемов, однако, поскольку развитие телефонов, приложений и операционных систем не стояло на месте, через какое-то время возник запрос на еще более быстрый и адаптивный накопитель. С приходом 4G появились новые приложения, например, для совместных поездок, и правила игры в отрасли мобильных телефонов снова изменились.



«Дело было даже не в общем количестве приложений, а в количестве тех приложений, которые ты мог запустить на своем телефоне одновременно, – говорит Йаровиц. –

Истинными определяющими стимулами для увеличения производительности интегрированных накопителей стали такие функции, как многозадачный режим работы и множественные моментальные фотоснимки телефоном, и, на самом деле, некоторые из этих факторов предопределили потребность в новом классе накопителей – UFS».

«Эволюция приложений [для смартфонов] повысила требования к последовательной записи, – объясняет директор по техническому маркетингу Western Digital Эйнав Зильберштейн. – Многозадачность в таких приложениях, как игры, подсветила важность производительности произвольного чтения и быстроты запуска приложений в целом».

Недавно Western Digital анонсировала Western Digital iNAND MC EU551 – второе поколение решения для хранения данных для мобильных телефонов на базе универсального флеш-накопителя UFS 3.1, призванное удовлетворить существующие потребности самых последних версий современных смартфонов, такие как поддержка смешанных рабочих нагрузок, обеспечение высокой скорости скачивания для файлов большого объема с различными видами мультимедиа, в частности видео в формате 8K, а также более быстрый запуск и загрузка приложений.



Тесно работая со своими партнерами по экосистеме над всеми вопросами, находящимися на стыке различных компетенций, с целью обеспечить согласованность мнений и единое понимание отраслевых стандартов, компания идет в ногу с изменениями, происходящими в отрасли мобильных устройств. Поскольку выбор интегрированного накопителя осуществляется на ранних этапах проектирования, для обеспечения совместимости устройств сотрудничество компаний также начинается гораздо раньше, чем их готовая продукция попадет в руки конечных клиентов.

«Мобильные телефоны становились все лучше и лучше, изменения коснулись и NAND, и чипсетов, и операционных систем, – говорит Эвен-Хен, который на протяжении всей своей карьеры много взаимодействовал с пользователями и работал над повышением уровня удовлетворенности клиентов. – Нам пришлось работать со всеми производителями чипсетов, операционных систем и экосистем, ведь только заручившись их поддержкой мы смогли сложить эту мозаику воедино и запустить в производство».



Что дальше?

Будущее мобильных технологий стало предметом жарких обсуждений на прошедшем в Барселоне конгрессе «Mobile World». В своей презентации старший вице-президент направления «Автомобилестроение, мобильные и развивающиеся рынки» Western Digital Хейберт Верхувен поделился своими взглядами на будущее отрасли:

«Это только малая часть айсберга. 5G откроет двери для новых приложений, о существовании которых мы не могли даже мечтать, – сказал Верхувен. – По мере более широкого использования технологий дополненной и виртуальной реальности телефоны постепенно

становятся многосенсорными платформами для контента, для которых очень важными параметрами является взаимодействие и задержка, причем не только в контексте того, как мы получаем и отправляем данные с телефона, но и того, как мы их храним, отображаем и обрабатываем».

И каким бы ни были мобильные телефоны завтрашнего дня – с управлением жестами рук или движениям глаз, в носимом форм-факторе или полностью заменяющие удостоверение личности, кошелек и так далее, одно можно сказать с уверенностью: решение для хранения данных будет играть важнейшую роль.

upweek.ru

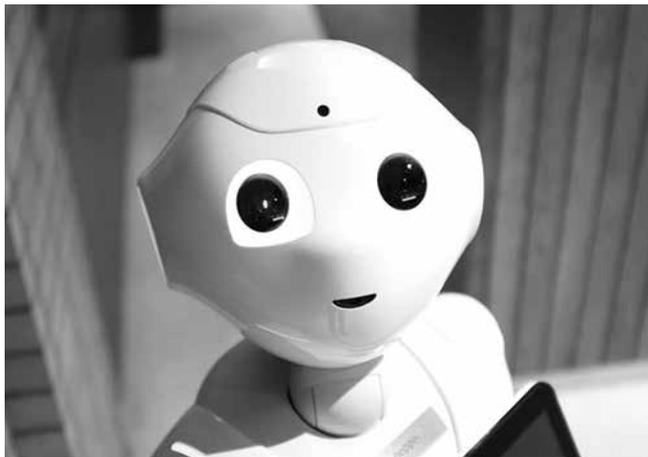


АВТОНОМНЫЕ РОБОТЫ: КЛЮЧЕВОЙ ЭЛЕМЕНТ ИНДУСТРИИ 4.0

Термин «Industrie 4.0» впервые был озвучен на промышленной выставке в 2011 году в Ганновере. Речь шла об одном из десяти стратегических проектов развития Германии по внедрению концепции умного производства (Smart Manufacturing): симбиоз автоматизированных систем, глобальной промышленной сети Интернета вещей и услуг (IoT). Но само понятие гораздо шире одной страны – тренд развития систем автоматизации, роботизации и обмена данными, который должен вывести производства на новый уровень организации и управления каждого этапа выпускаемой продукции. Это должно стать Четвертой индустриальной революцией. И один из ключевых элементов – автономные роботы. Где уже используются автономные роботы и системы, и какие плюсы и минусы их использования.

Автономные роботы: что это такое

Под автономностью следует понимать не «освобождение» от шнура электропитания, а возможность совершать запрограммированный цикл действий, и (самое важное) корректировать его в зависимости от обстоятельств.



Они могут существенно различаться по размеру, функциональности, мобильности, ловкости, искусственному интеллекту и стоимости – от роботизированных средств автоматизации технологических процессов до летательных аппаратов с мощными возможностями захвата изображений и данных. Использование автономных роботов и линий позволит наладить 100% автономные системы, работающие без участия человека.

Виды автономных роботов и их применение

Интеграция производства и сетевых коммуникаций – главная цель Индустрии 4.0. Автономное оборудование позволяет собирать данные, анализировать их в реальном времени, и налаживать максимально эффективный процесс работы.

Автономные роботы, как и люди, способны принимать собственные решения, но если в случае человека используются органы чувств, то для восприятия окружающей среды роботом, необходимы датчики и дополнительные технологии. В качестве таких помощников выступают лазеры, сканеры, микрофоны, камеры, радары и лидары. Они в сочетании с соответствующим ПО способны идентифицировать и классифицировать объекты, свое местоположение, окружающую температуру и многое другое, и в зависимости от собранной информации, принимать соответствующие действия.

Популярный пылесос Roomba, который, кстати, тоже является автономным роботом, в своей работе использует инфракрасные или ультразвуковые датчики – считаются одними из самых простых. Но его тоже можно оставлять для выполнения работы, а именно уборки, и не контролировать процесс.

Более продвинутые устройства оснащены сложным программным обеспечением с ИИ, которое позволяет подключаться к Интернету и проходить обучение. Такие устройства получили название адаптивные или интеллектуальные роботы. Одним из примеров самообучающихся

Сфера использования	Функции
Сельское хозяйство	Устройства могут проводить анализ почвы, температуры, полива и регулировать их, для достижения наибольшей урожайности.
Промышленность	Станки способны создавать автономную конвейерную линию, анализировать собственный износ, совершенствоваться для выполнения новых задач.
Медицина	Интегрируются в систему распределения лекарств внутри медицинских учреждений.
Военная промышленность	Дроны-разведчики самостоятельно исследуют отдельные участки
Архитектура	Системы поддерживают нормальные условия для роста растений в мегаполисах
Логистика и склады	Доставка грузов, перемещение стеллажей и паллет по складу без помощи грузчиков
Научные и исследовательские работы	Используются для анализа почв (в том числе и вне земных); для работы в опасных для человека условиях, например канализационные и ядерные установки.
Дом	Уборка, мойка окон, уход за растениями

моделей являются робо-питомцы Aibo, которые подстраиваются под условия, в которых им предстоит находиться, и учиться новым навыкам.

5 КЛЮЧЕВЫХ РАЗРАБОТОК В ИНДУСТРИИ АВТОНОМНЫХ РОБОТОВ



Где уже используются автономные роботы?

Стратегии и планы развития робо-систем всегда выглядят красочно и функционально, но чего уже удалось достичь: несколько реальных примеров.

Начнем с устройств для дома:

- роботы-пылесосы способны запоминать периметр, на котором будут проводиться работы; препятствия, встреч с которыми необходимо будет избегать, а также график.
- газонокосилки. Также могут строить карту, используя GPS, в границах которой будут перемещаться, самостоятельно контролировать высоту травы.
- мойщики окон не ограничиваются только стеклянными поверхностями и справляются с чисткой зеркал, плитки, натяжных потолков.



В связи с увеличением численности населения Земли и повышении спроса на продукты питания, росте затрат, и при этом сокращении численности желающих работать в сельском хозяйстве, интерес отрасли к автономным роботам с каждым годом все выше. Уже сегодня используются десятки разных устройств. Например, Ecorobotix (имеет вид стола), при помощи колес и солнечной энергии передвигается в поле и борется с сорняками при помощи специальных датчиков (выдвижной опрыскиватель обрабатывает их гербицидами). Это позволяет в разы сократить использование химикатов, и при этом защитить растения.

Rowbot – устройство, которое помогает анализировать количество азота в почве. Если это необходимо – вносит удобрение. Это помогает повысить урожайность с полей кукурузы.



Что касается медицины, то автономность роботов и технологии (ИИ) – смогут помочь в решении множества проблем со здоровьем, и речь идет не только о роботах-компаньонах, которые способны развлечь в больничных палатах, или медицинских курьерах, во время доставляющих лекарства.

Био-инженеры Бостонской детской больницы в 2019 году продемонстрировали прототип автономного робота-катетера, который может самостоятельно находить путь к клапану сердца, и, используя алгоритмы машинного обучения, восстанавливать нормальную работу органа.

Т.к. Индустрия 4.0 – мировой тренд, то ведущие бренды не отстают от прогресса и создают свои автономные устройства.

Бренд	Технология	Функции
Daimler AG	Автономная линия	Автоконцерн создал производственную линию, которая в зависимости от пожеланий клиента, может менять конфигурацию продукции
Fanuc	Машинное обучение	Обучение «проходит» не один робот, а вся линия, что позволяет снизить время простоя.
Coca-Cola	Freestyle	Автоматы для продажи напитков с разными наполнениями на вкус покупателя
Virginia Tech	Cyro	Робот-медуза необходим для исследования подводного мира, обнаружения нефтяных пятен и их ликвидации, мониторинга воды, и даже военной разведки (именно военные занимались финансированием проекта)



Плюсы и минусы автономных роботов

На сегодняшний день представлено лишь небольшое количество действительно автономных роботов, другие, как например вариант Coca-Cola, являются интересным маркетинговым ходом, или не могут полностью отойти от управления человеком, как в случае с мойщиком окон.

Но, тем не менее, с каждым годом технологии и устройства становятся все более совершенными и автономным. Сейчас на роботизированных плечах лежит большой фронт производственных работ, что позволяет сокращать производственные издержки и повышать качество продукции, а это уже не мало.

mentamore.com

22 ТЕХНОЛОГИИ, ЗА КОТОРЫМИ СТОИТ СЛЕДИТЬ В 2022 ГОДУ

■ ТАТЬЯНА БОБРОВА

Солнечная геоинженерия

Пыль и пепел, которые выбрасывают вулканы в верхние слои атмосферы, обладают охлаждающим эффектом: извержение Пинатубо на Филиппинах в 1991 году охладило Землю на 0,5 °C на несколько лет.



Солнечная геоинженерия, также известная как управление солнечным излучением, теоретически могла бы сделать то же самое. В 2022 году группа учёных из Гарварда рассчитывает провести эксперимент под названием SCoPEX.

Они запустят в стратосферу воздушный шар, который сбросит 2 кг неназванного материала, а затем измерят, как он реагирует на солнечную энергию и рассеивает её.

Тепловые насосы

На поддержание тепла в зданиях зимой приходится около четверти мирового потребления энергии. Обычно оно зависит от сжигания угля, газа или нефти. Наиболее многообещающая альтернатива — использование тепловых насосов. Пример такого устройства — холодильник.

При нагревании тепловой насос работает как и холодильник, но в противоположном направлении: забирая тепло из более холодного окружающего воздуха и высвобождая его в нагреваемом помещении.



Над гибридной системой охлаждения и обогрева работает стартап из Сан-Франциско Gradient. Его устройства устанавливаются на подоконник с двух сторон стены и поступят в продажу в 2022 году.

Самолёты на водороде

В 2022-м должен пройти испытания двухместный самолет с водородными топливными элементами, который строится в Делфтском технологическом университете в Нидерландах. Завершить испытания 20-местного самолёта также планирует калифорнийская ZeroAvia Валерия Мифтахова.



Компания Universal Hydrogen из Калифорнии рассчитывает, что её 40-местный самолёт взлетит в сентябре 2022 года.

Прямой захват CO₂ из атмосферы

В 2022 году канадская компания Carbon Engineering приступит к строительству крупнейшего в мире предприятия с технологиями прямого захвата воздуха (direct air capture, DAC) в Техасе. Оно сможет улавливать до 1 млн тонн CO₂ в год.



Швейцарская ClimeWorks открыла производство DAC в Исландии в 2021 году, у американской Global Thermostat также есть два пилотных завода.

Вертикальные фермы

Вертикальные фермы принципиально отличаются от традиционных тем, что растения выращиваются внутри помещений в искусственных условиях. Это позволяет создавать для них оптимальную среду и увеличить интенсивность использования пространства. Такие фермы можно устанавливать где угодно: в городах, пустынях, под землей, на воде, в магазинах, аэропортах и жилых домах.



Для передачи питательных веществ к растениям в вертикальных фермах используются несколько различных методов: гидропоника, аэропоника и аквапоника. Эти технологии позволяют растениям обойтись без почвы. В качестве источника света применяют светодиодные лампы, способные заменить солнечные лучи. Обслуживание таких ферм роботизировано, умные датчики анализируют почву, состояние растений и уровень освещения, пере-

давая информацию системам полива и подпитки удобрениями, регулируя тип и интенсивность света, содержание питательных веществ, температуру, влажность и уровень углекислого газа.

В Великобритании Jones Food Company откроет в 2022 году крупнейшую в мире вертикальную ферму площадью 13 750 м². Американская AeroFarms также откроет свою самую большую ферму в Виргинии, расширяться планируют и другие производители.

Парусные контейнеровозы

В 2022 году французская Michelin оснастит грузовое судно надувным парусом, что, как ожидается, снизит расход топлива на 20%.



Японская судоходная фирма MOL планирует установить на корабль телескопический жёсткий парус в августе. Компания Naos Design оснастит восемь кораблей поворотными и складными жёсткими «крыльями».

VR-тренировки

VR-тренировки стали популярны во время пандемии, когда фитнес-клубы были закрыты и одновременно на рынке появилась недорогая гарнитура Oculus Quest 2. Её обновлённая модель выйдет в 2022 году.



В Европе в это время могут выпустить приложение для тренировок в виртуальной реальности Supernatural, которое сейчас доступно только в Северной Америке.

Вакцины от ВИЧ и малярии

Moderna работает над вакциной от ВИЧ на основе той же mRNA-технологии, что используется в вакцине против Covid-19. Она уже на ранней стадии клинических испытаний, первые результаты исследователи планируют получить в 2022-м.



BioNTech работает над mRNA-вакциной от малярии, клинические испытания которой должны начаться в 2022 году. Над вакцинами от ВИЧ и малярии также работают учёные из Оксфорда.

3D-печать костных имплантов

Стартапы Particle3D и A.D.A.M. рассчитывают получить кости, напечатанные на 3D-принтере и пригодные для имплантации человеку в 2022 году.



Обе компании используют минералы на основе кальция для печати, а импланты изготавливаются на заказ на основе компьютерной томографии пациентов.

Аэротакси

В 2022 году испытания электросамолётов с вертикальным взлётом и посадкой проведут сразу несколько компаний, чтобы сертифицировать транспорт для коммерческого использования.

Калифорнийская Joby Aviation хочет построить более десяти пятиместных аэротакси с запасом хода до примерно 240 км. Volocopter из Германии планирует запустить

воздушного такси на Олимпийских играх 2024 года. Среди других стартапов-разработчиков – eHang, Lilium и Vertical Aerospace.



Космический туризм

В 2021 году Virgin Galactic Ричарда Брэнсона, Blue Origin Джеффа Безоса и SpaceX Илона Маска впервые отправили в космос гражданские экипажи. В 2022-м все три компании надеются привлечь больше пассажиров.



Доставка дронами

Ирландский стартап Manna, который уже доставляет по воздуху книги, еду и лекарства в графстве Голуэй, планирует расширяться на всю страну и Великобританию. Wing, «дочка» Google, тестирует доставку дронами в США и Финляндии.



Болгарский стартап Dronamics рассчитывает использовать дроны для перевозки грузов между 39 европейскими аэропортами.

Тихие сверхзвуковые самолёты

В 2022 году x-59 QueSST (сокращение от quiet supersonic technology) от NASA совершит первый испытательный по-

лёт. Он будет проводиться, в частности, на авиабазе ВВС «Эдвардс» в Калифорнии. Это важно, поскольку, например, первый коммерческий сверхзвуковой авиалайнер Concorde не мог лететь быстрее звука над сушей.



При успешных испытаниях NASA рассчитывает, что регуляторы снимут запрет на сверхзвуковые полеты над землёй.

3D-печать домов

В 2022 году калифорнийская Mighty Buildings с российскими корнями завершит строительство 15 домов, напечатанных на 3D-принтере, в городе Ранчо-Мираж в Калифорнии. Стартап ICON из Техаса планирует начать строительство района на 100 домов вблизи Остина. Это будет один из крупнейших подобных проектов.



Технологии сна

Для улучшения качества сна в Кремниевой долине давно используют трекары сна, устройства для охлаждения и нагревания матрасов, «умные» будильники и другие технологии. В 2021 году Google представила Nest Hub второго поколения с функцией отслеживания сна. Amazon собирается выпустить похожее устройство в 2022-м.



Персонализированное питание

После успешных запусков в США компании, которые специализируются на персонализированном питании, будут присматриваться к другим рынкам и добиваться разрешений регуляторов на использование своих технологий при лечении диабета и мигрени. Конкретные стартапы издание не приводит.

Носимые трекары здоровья

В 2021-м устройства вроде Fitbit и Apple Watch используются в основном как фитнес-трекары, но с развитием телемедицины грань между потребительским и медицинским использованием стирается. «Умные» часы уже могут измерять уровень кислорода в крови, делать ЭКГ и нарушения сердечного ритма.



Следующими функциями могут стать измерение уровня глюкозы и алкоголя в крови, измерение артериального давления и температуры.

Метавселенная

Не так давно Марк Цукерберг, начитавшись фантастики, придумал новый маркетинговый ход для своего уже всем порядком надоевшего фейсбука. Он представил свое видение метавселенной, звучало все очень круто, но сам «создатель» не до конца уверен в том, что запланировал. Тем не менее, определение «метавселенная» была вытянут из научной фантастики в центр внимания, что заставило ведущих аналитиков сделать его частью своего словаря, а многие технологические компании одна за другой стали объявлять о создании своих метавселенных.

Метавселенная – постоянно действующее виртуальное пространство, в котором люди могут взаимодействовать друг с другом и с цифровыми объектами через свои аватары, с помощью технологий виртуальной реальности. Взаимодействие может происходить с помощью различных технологических приспособлений, как с помощью традиционных персональных компьютеров, так и с гарнитурами виртуальной и дополненной реальности.

В 2022 году метавселенная будет сочетать видеоигры, соцсети и другие развлечения для «создания новых захватывающих впечатлений», считает издание. Игры вроде Minecraft, Roblox и Fortnite – ступеньки к созданию метавселенной, а Facebook уже сменила название на Meta.



Квантовые вычисления

Один из показателей возможностей квантового компьютера – количество кубитов. Например, в 2021 году китайская команда запустила 66-кубитовую систему Zuchongzhi 2. По её словам, суперкомпьютер в миллион раз мощнее ближайшего конкурента – Google Sycamore. IBM рассчитывает достичь 433 кубитов в 2022 году и 1000 к 2023-му.



Виртуальные инфлюенсеры

Виртуальные блогеры и модели уже ведут аккаунты в соцсетях. Один из примеров – Лил Микела, вымышленная 19-летняя модель из США с 3 млн подписчиков в Instagram. В 2022 году, как ожидает The Economist, количество виртуальных инфлюенсеров вырастет.

Нейроинтерфейсы

В 2022 году Neuralink Илона Маска, которая в апреле показала обезьяну, играющую в видеоигру «силой мыс-

ли», рассчитывает испытать своё устройство на людях. Компания Synchron уже получила одобрение американских регуляторов для старта аналогичных тестов.



Искусственное мясо и рыба

В 2022-м к ней несколько стартапов могут получить разрешение на продажи искусственного мяса и рыбы. Например, израильская SuperMeat рассчитывает получить разрешение на коммерческие продажи куриных бургеров. Калифорнийская Finless Foods надеется на старт продаж «тунца». Ну, комбикормом нас не удивить – сначала его придумали для животных, а затем постепенно все идет к переводу на него и людей. Правда, с людьми сложнее: нужно чтобы было не только питательно, но и красиво. Вот над этим сейчас и работают стартаперы.

vc.ru

БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОХА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ СВЯЗИ В АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ТРАНСПОРТИРОВКИ МАТЕРИАЛОВ АМН



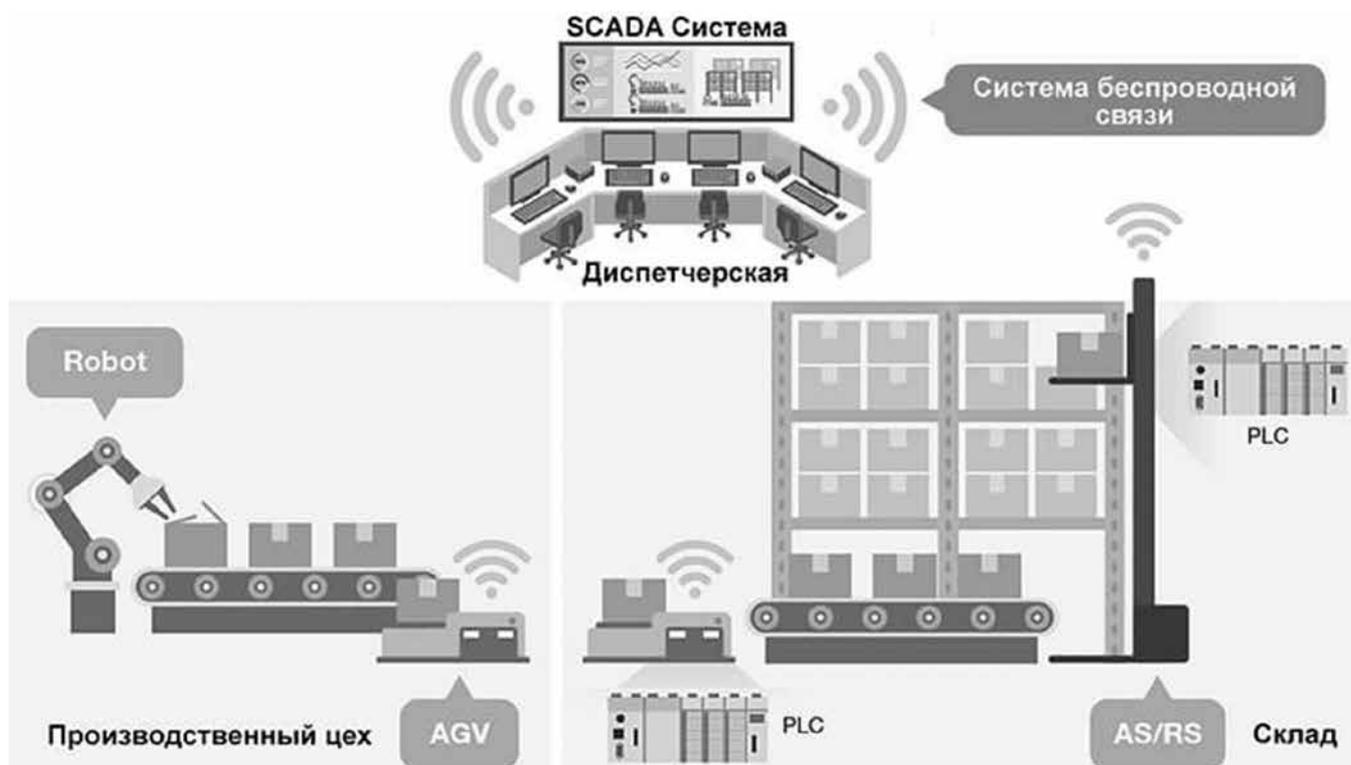
Автоматические системы транспортировки материалов (Automated Material Handling, далее – АМН) позволяют повысить производительность производства и складских систем. Согласно недавнему исследованию рынок систем АМН непрерывно растет с 2010 года и к 2026 году достигнет отметки в 70 миллиардов долларов США. Рост внедрения систем АМН в промышленном сегменте свидетельствует о том, что все больше владельцев предприятий осознают преимущества интеллектуальных систем и внедряют их на своих предприятиях.

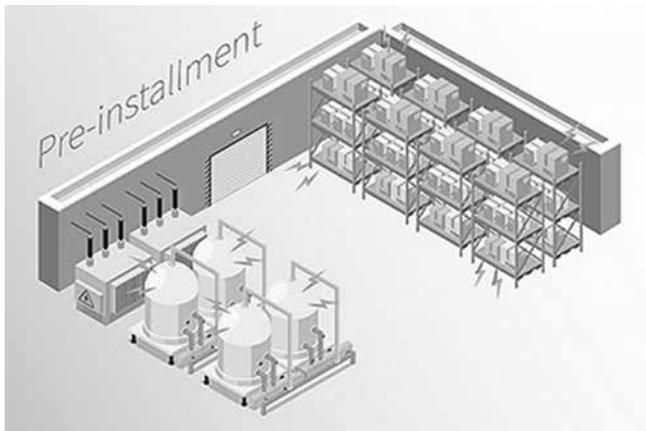
Обычно системы АМН включают в себя: роботов, конвейеры, автоматизированные управляемые транспортные средства (Automated Guided Vehicle, далее – AGV) и автоматизированные складские системы (Automated Storage and Retrieval Systems, далее – AS/RS). AGV имеют самую высокую мобильность среди систем АМН. AGV применяют для перемещения товаров с одного рабочего места на другое, как на производственных площадках, так и на складах. Системы AS/RS чаще всего можно встретить в складских помещениях, где с помощью движущихся челночных систем осуществляется хранение и извлечение товаров с полок.

Системы АМН могут повысить мобильность и эффективность на производственном участке или складе, но контроли-

ровать и отслеживать постоянно движущееся оборудование в таких системах может быть непросто. Чтобы максимально использовать возможности систем АМН, операторы разворачивают беспроводную связь для мониторинга состояния системы и мгновенного реагирования на инциденты. Кроме того, чтобы обеспечить надежную бесперебойную связь для систем АМН необходимо учесть множество факторов. Применяя свой многолетний опыт в области промышленных сетей, компания МОХА создала устройства, которые позволяют организовать надежную беспроводную связь для управления и мониторинга систем АМН.

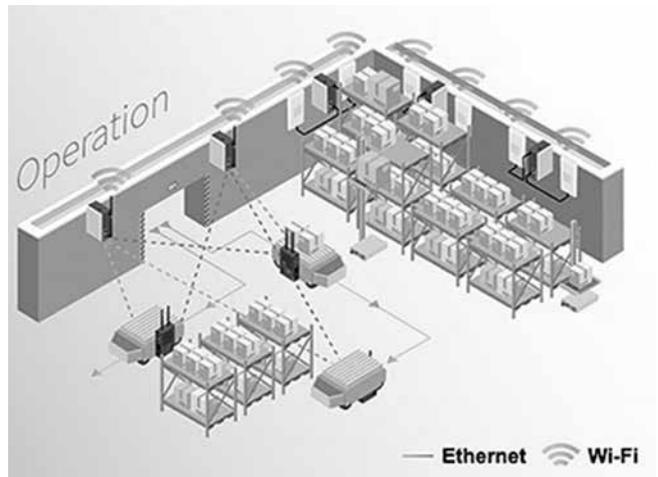
Процедуру развертывания беспроводной локальной сети можно разделить на 4 этапа и для каждого этапа МОХА внедрила специальные функции.





Предварительная установка

- Компактный размер Wi-Fi клиента позволяет устанавливать оборудование в ограниченном пространстве
- Встроенная защита антенны и цепей питания обеспечивает защиту от электростатического разряда 4 уровня
- Оборудование в промышленном исполнении выдерживает жесткие условия эксплуатации и сильные вибрации
- Международные сертификаты Wi-Fi позволяют применять оборудование по всему миру



- Функция удаленной проверки соединения помогает восстановить связь при ее обрыве
- Функция AeroMag позволяет оптимизировать настройку параметров одним щелчком мыши
- Функции безопасности Wi-Fi клиента позволяют защитить данные от несанкционированного доступа

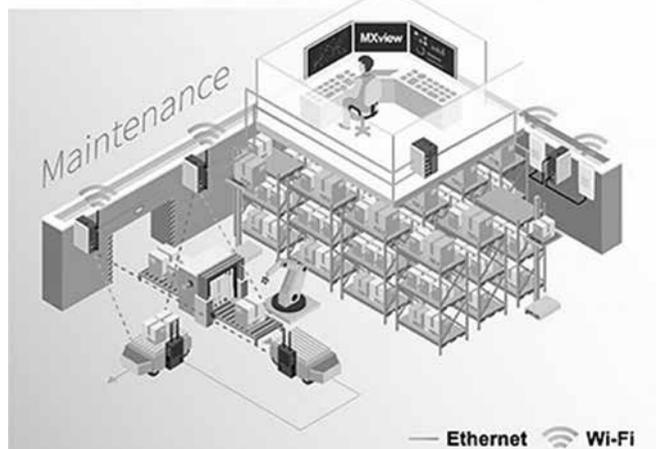


Развертывание

- Технология AeroMag позволяет легко развернуть сеть
- Turbo Roaming Analyzer обеспечивает диагностику, визуализацию и точную настройку параметров оборудования
- Утилита MXConfig облегчает массовое развертывание оборудования
- Функция NAT и Port Forwarding упрощают интеграцию устройств в сети
- Добавлена функция прозрачной передачи PROFINET с помощью MAC-Clone

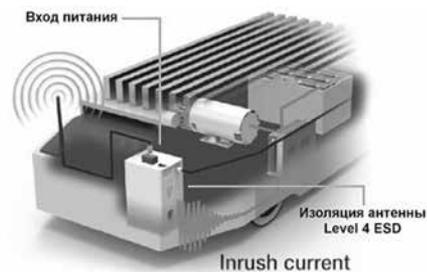
Эксплуатация

- Точка доступа с улучшенной антенной расширяет зону покрытия беспроводной сети
- Оборудование MOXA обеспечивает совместимость с Wi-Fi устройствами сторонних производителей
- Turbo Roaming обеспечивает быстрое и безопасное переключение между точками доступа AP за 150 мс



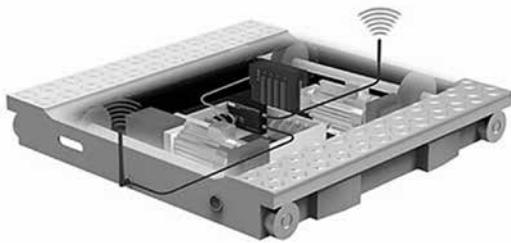
Техническое обслуживание

- Утилита MXview Wireless позволяет визуализировать состояние подключения сетевых устройств
- Архив истории параметров в MXview Wireless позволяет легко обнаружить отклонение параметров от нормы
- Утилита MXview Security View позволяет провести аудит безопасности



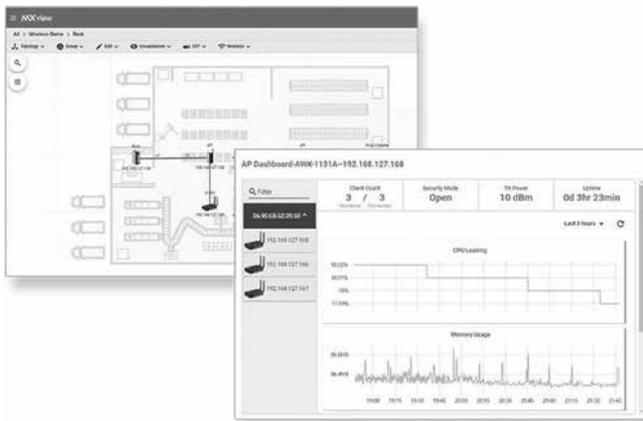
Встроенная изоляция для входа питания

- Позволяет использовать оборудование на AGV без заземления
- Обеспечивает защиту от паразитных токов, генерируемых двигателем



Встроенная изоляция для антенн

- Позволяет установить антенну на металлический корпус AGV
- Обеспечивает защиту антенны от повреждения электростатическим разрядом
- Имеет увеличенный срок службы устройства



Программное обеспечение для визуализации беспроводных сетей MXview Wireless

MXview Wireless позволяет получить визуальное представление о беспроводной сети систем AGV и AS/RS. С ним вы сможете просматривать топологию сети в режиме реального времени и отслеживать состояние сети. При возникновении аномалий ПО автоматически отправит предупреждение. Кроме того, функция воспроизведения истории роуминга позволяет выявить и устранить первопричину сбоя как можно быстрее.

Рассмотрим основные особенности программного обеспечения MXview Wireless

1. Главная приборная панель

Главная приборная панель отображает состояние сети. Информация о беспроводной сети включает в себя:

- Отображение загруженности трафика на точке доступа
- Отображение общего количества беспроводных точек доступа и клиентских устройств

2. Динамическое построение топологии беспроводной сети

Динамическое построение топологии автоматически отображает текущие подключения беспроводных устройств и изменение их статуса.

- Помогает контролировать состояние сети
- Экономит время на поиск сломанного устройства

3. Воспроизведение истории роуминга

Воспроизведение истории роуминга помогает визуализировать историю изменения роуминга за последние 30 дней.

- Наглядная визуализация истории подключений клиента
- Экономия времени на консолидацию журналов

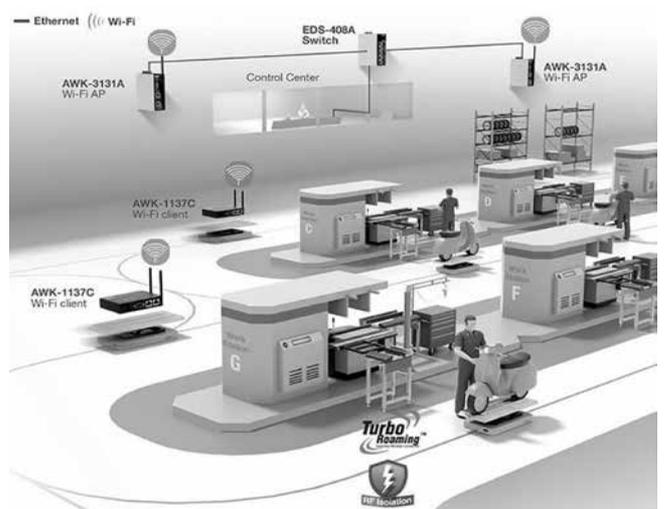
Реализованные проекты

Проект: Погрузочно-разгрузочное оборудование AGV на линии сборки скутеров

Задачи проекта:

- Необходимо предусмотреть возможность организации бесшовного роуминга между различными точками доступа (AP) при перемещении системы AGV внутри склада
- Оставить пользователям возможность настраивать параметры роуминга для адаптации его к требованиям различных мест развертывания
- Должна быть предусмотрена силовая и радиочастотная изоляция для защиты беспроводных устройств от воздействия пускового тока, генерируемого двигателями на AGV
- Конструкция устройств должна быть виброустойчивой для обеспечения непрерывной работы беспроводных устройств в условиях постоянной мобильности

Решение MOXA:



Компания Moxa помогла системному интегратору создать беспроводную связь для AGV и AS/RS систем. Решение MOXA серии AWK сочетает в себе прочную конструкцию и обеспечивает высокопроизводительную связь по Wi-Fi.

Преимущества продуктов Moxa

- Компактные размеры клиента 802.11n сравнимы с размером ладони
- Устройства обладают защитой от воздействия пусковых помех, особенно на антенный порт
- Функция бесперебойной связи Turbo Roaming на стороне Wi-Fi клиента обеспечивает переподключение за менее 150 мс

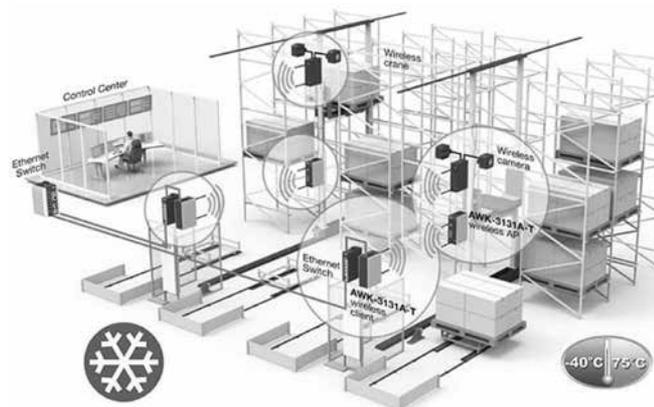
Проект: Бесшовная потоковая передача видео по Wi-Fi на холодильных складах

Задачи проекта:

- Обеспечить стабильное подключение Wi-Fi для бесперебойной передачи видео

- Предусмотреть возможность работы оборудования в условиях отрицательных температур на холодном складе
- Обеспечить высокую пропускную способность сети для непрерывной передачи видео с IP-камер в центр управления

Решение МОХА:



Для передачи видеоданных в реальном времени беспроводная точка доступа AWK-3131A была установлена на каждой системе AS/RS, чтобы обеспечить связь со всеми беспроводными камерами. Коммутатор Ethernet передает видеоданные от беспроводных клиентов AS/RS в центр управления. Беспроводные устройства Мохы AWK-3131A не только поддерживают технологию 802.11n 2x2 MIMO обеспечивающую оптимальное покрытие Wi-Fi, но и имеют функцию DFS для работы на частоте 5 ГГц, что снижает зависимость от слабых сигналов Wi-Fi в переполненных каналах 2,4 ГГц.

Преимущества продуктов Мохы

- Поддержка функции DFS для работы на частоте 5 ГГц
- Технология 802.11n 2x2 MIMO обеспечивает покрытие Wi-Fi на большой площади
- Диапазон рабочих температур от -40 до 75°C
- Скорость передачи данных до 300 Мбит/с, что подходит для беспроводной передачи видео.

Сравнительная таблица беспроводных устройств МОХА

Модель	AWK-4131A	AWK-3131A	AWK-1131A	AWK-1137C
Решения МОХА				
Управление				
MXview	+	+	+	+
Функционал				
Роуминг	+	+	+	+
AeroMag	+	+	—	+
Mac Clone	+	+	+	+
NAT	+	+	—	+
Физические особенности				
Интерфейс Б	+	+	+	+
Защита от вибрации	+	+	+	+
Изоляция питания и антенн	+	+	+	+
Работа в диапазоне температур -40...+75°C	+	+	+	+
Степень защиты	IP68	IP30	IP30	IP30

moxa.pro

ОРГАНИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ ОТ ШИН НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

В статье на конкретных примерах рассмотрены простые практические решения для организации питания промышленных компьютеров форм-фактора ITX от шин напряжения постоянного тока (шин DC).

Индустриальные компьютеры – это неотъемлемая часть современных устройств управления, автоматики и робототехники. Сегодня наиболее распространенными считаются универсальные платы промышленных компьютеров форм-фактора ITX (рис. 1), разработанного тайваньской компанией VIA Technologies. Его преимущество заключается в существенно меньшем по сравнению со стандартным форм-фактором ATX (Advanced Technology Extended) размере – всего 170×170 мм. Энергопотребление для компьютеров форм-фактора mini-ITX в самой полной комплектации с подключенной через USB периферией обычно не превышает 20-30 Вт. Причем материнские платы данного стандарта сохраняют полную электрическую совместимость по разъему питания с форм-фактором ATX, то есть по уровням, качеству и типу разъемов.

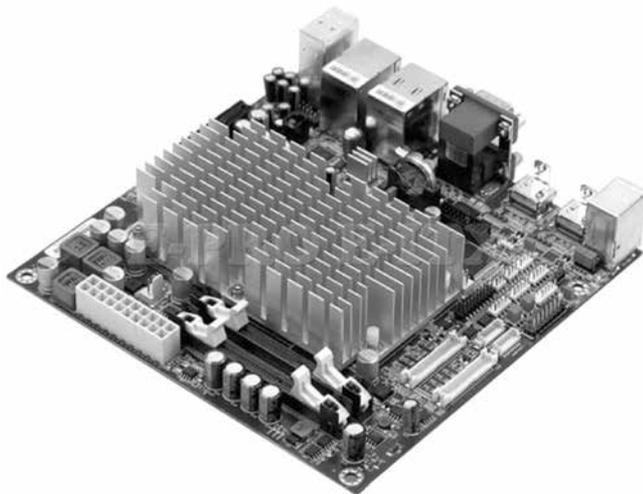


Рисунок 1 – Материнская плата форм-фактора ITX производства VIA Technologies (20 контактный разъем питания – на переднем плане слева)

На практике питание промышленных компьютеров на базе указанных плат наиболее часто осуществляется от стандартных ATX-блоков питания. Насколько это оправданно? Приведу один аргумент «за» и четыре «против». Аргумент «за»: это просто, доступно, не очень дорого и не обязывает к лишним умственным движениям. Теперь «против». Во-первых, схема стандартного ATX-блока питания из-за его универсальности имеет существенные излишества [8], которые вряд ли понадобятся в большинстве случаев его применения. Во-вторых, если уже есть общий AC/DC-блок питания для всей автоматики, то какой смысл прокладывать дополнительную шину

напряжения переменного тока для питания компьютера и еще один AC/DC-блок питания? Кроме избыточных затрат и неудобств в организации цепей питания (например, второго контура защитного заземления), это приводит к необходимости выполнить ряд требований. А именно по электромагнитной совместимости (импульсные блоки питания – один из основных источников промышленных и радиопомех) и пожаро- и электробезопасности изделия в целом: обеспечить выполнение требований по токам утечки (из-за наличия двух встроенных в блоки питания сетевых фильтров токи утечки удваиваются, а это не всегда приемлемо), электрической прочности изоляции для дополнительных шин переменного тока, защитному заземлению и т. д. В-третьих, конструкция ATX-блока питания стандартизованная, далеко не малогабаритная, к тому же имеющая множество не всегда нужных кабелей. В результате придется подгонять под нее конструкцию проектируемого изделия. И наконец, если выбрана материнская плата персонального компьютера без принудительного охлаждения (чтобы избежать обслуживания вентилятора и чистки платы от пыли) (пример на рисунке 1), какой смысл использовать стандартный блок питания с вентилятором? Ведь зачастую промышленные системы встраиваемой электроники функционируют в неблагоприятных условиях запыленности, а доступность для проведения соответствующего обслуживания не всегда легко обеспечить. По опыту автора, регламентные работы, связанные с вмешательством в цепи питания, ни к чему хорошему обычно не приводят. Какой же выход из данной ситуации?

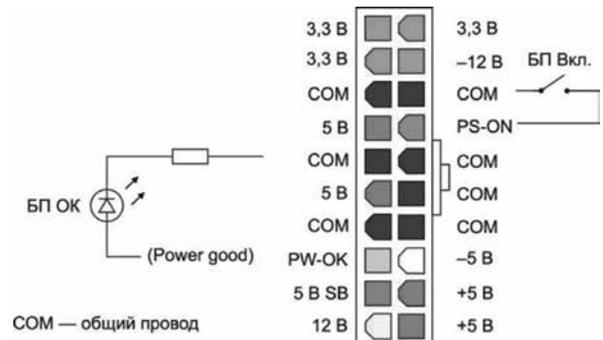


Рисунок 2 – Разъем питания форм-фактора ATX (20 pin) (цветная маркировка контактов соответствует цвету проводов кабеля подключения и является стандартизированной)

Наиболее простым решением для конкретной задачи является разработка собственного блока питания, кото-

рый будет оптимально вписываться в общую конструкцию изделия и может работать от имеющихся в оборудовании шин постоянного тока, и даже использовать их часть напрямую. Насколько это сложно? Рассмотрим на практических примерах.

Как уже отмечалось, материнские платы форм-фактора ITX полностью совместимы по цепям питания со стандартным 20-контактным разъемом ATX (рисунок 2).

Для того чтобы больше не возвращаться к этому вопросу, отмечу, что разъем от блока питания, расположенный на кабеле, представляет собой розетку типа Mini-Fit Molex 39-01-2200 (Housing). Распространенное коммерческое название этой розетки – MF-02x10F. Предусмотрены обжимные контакты (Crimp Terminals), в рассматриваемом случае можно использовать недорогие контакты Molex 39-00-0207 (покрытие олово-никель). Их применение оправдано относительно малыми токами в шинах ITX и тем, что частых разъединений разъема не предвидится. Естественно, обжимку контактов необходимо проводить специальным инструментом. При использовании аналогов разъемов Molex следует учитывать их соответствие требованиям не только по электрическим параметрам (рабочее напряжение, максимальный ток), но и по пожаробезопасности.

Стандарт ATX (основная текущая версия 2.2) [1] накладывает ряд ограничений на уровни и качество питающих напряжений (таблица 1).

Таблица 1 – Требования к питающим напряжениям по спецификации ATX, версия 2.2

Шина, В	Допустимое отклонение	Диапазон напряжений, В	Уровень пульсации (размах амплитуды), мВ
+5	±5% (±0,25 В)	+4,75...+5,25	50
+12	±5% (±0,6 В)	+11,4...+12,6	120
-12	±10% (±1,2 В)	-10,80... -13,2	120
+3,3	±5% (±0,165 В)	+3,135...+3,465	50
+5 (SB)	±5% (±0,25 В)	+4,75...+5,25	50

Примечание.

1. Пульсации выходных напряжений нормируются в диапазоне от 10 Гц до 20 МГц.

2. Уровни напряжений, их допустимые отклонения и уровни пульсаций должны соблюдаться для всех возможных режимов работы компьютера.

3. +5 (SB) – это дежурное напряжение +5В, которое подается на материнскую плату, даже когда остальная часть напряжений выключена.

Как видно из таблицы 1, стандарт накладывает ограничения только на напряжения. Проектировщик блока питания самостоятельно выбирает токи, исходя из конкретного проекта. Какие еще выдвигаются требования? Необходимо учитывать, что помимо силовых цепей в разъеме имеются и сигнальные цепи:

- PS_ON# (PS-ON), или Power On – сигнал, поступающий от материнской платы к блоку питания. Когда эта цепь замыкается на общий провод (GND), то таким обра-

зом обеспечивается включение компьютера. Цепь имеет внутреннюю подтяжку +5 В непосредственно в схеме материнской платы.

- PWR_OK (PW_OK), или Power Good – сигнализация от блока питания, которая указывает, что все его основные напряжения стабилизировались (переходные процессы закончились) и находятся на заданном уровне (слежение обеспечивается супервизором блока питания). Эта цепь остается в низком уровне в течение 100-500 мс после того, как цепь PS_ON# была замкнута на общий провод.

На практике имеются ограничения не только по качеству напряжений, но и по очередности их подачи, а также по задержке их поступления на материнскую плату. Это будет показано на примерах построения блоков питания. Еще одним существенным вопросом является выбор супервизора – микросхемы, которая следит за уровнями основных питающих напряжений, выдает и принимает команды управления по определенному алгоритму.

Автор использовал недорогой (30-50 руб. при покупке 10 штук) супервизор TPS3510D (корпус SOIC8) производства Texas Instruments [2]. Описание столь функционально сложной ИМС требует отдельной статьи, а потому остановлюсь на основных ее особенностях, дополнительная информация будет приведена при рассмотрении конкретных схемотехнических решений:

- защита от перенапряжений для шин 3,3, 5, 12 В с блокировкой;
- защита от пониженного уровня напряжения для шин 3,3 и 5 В с блокировкой;
- выход FPO (сигнализация аварии, блокировка);
- выход сигнала Power Good (PGO) для шин 3,3 и 5 В;
- задержка команды Power Good 300 мс (при использовании TPS3511 – 150 мс);
- задержка 75 мс сигнала аварии по шинам 3,3 и 5 В в случае короткого замыкания (предотвращение случайного отключения);
- управление по команде PS_ON с 2,3-мс задержкой по FPO-отключению;
- управление по команде PS_ON с 38-мс подавлением дребезга контактов;
- встроенные противодребезговые триггеры;
- широкий диапазон напряжений питания ИМС: 4-15 В.

Даже из краткого описания функциональных особенностей супервизора TPS3510D видно, что его использование значительно облегчает построение такого специфического устройства, как блок питания промышленного компьютера.

Для продолжения проектирования необходимо определить с токами по всем шинам напряжения постоянного тока (входным и выходным). Здесь следует учитывать собственное энергопотребление материнской платы, ее оснащение (модули оперативной памяти, накопитель), а также все возможные для вашего проекта периферийные подключения. Что имеется в виду? Например, модулей оперативной памяти может быть несколько, в зависимости от емкости и изготовителя они имеют

различное энергопотребление. В качестве накопителя могут использоваться накопители (некоторые модели предусматривают подключение нескольких накопителей) на жестких магнитных дисках – винчестеры (HDD), их энергопотребление также зависит от типа и от изготовителя. Или же менее энергоемкие IDE-флэш-диски. К плате можно подключить вентилятор системы охлаждения и т.д. Все эти аспекты должны быть проанализированы и учтены разработчиком блока питания.

Что касается периферии, здесь не так важно, что будет подсоединено к параллельному (LPT) порту, последовательным COM-портам (RS232), видеовыходу VGA (SVGA) или к сетевому LAN. На общем энергопотреблении все это мало скажется. А вот подключение к портам USB отразится способно. Как известно, от каждого порта USB 2.0 (а их на материнской плате бывает несколько) внешние устройства могут взять ток до 0,5 А. Использование USB-портов не только для организации связи, но и для питания внешних устройств достаточно часто встречается на практике.

В качестве примера в таблице 2 приведены данные по максимальному энергопотреблению для собственно материнской платы EPIA CN10000E (VIA Technologies, без принудительного охлаждения) и выполненного на ее базе компьютера с накопителем IDE FLASH MODULE 4 Gb и одним модулем оперативной памяти DDR-II 1Gb PC2-6400 (800 МГц). К плате по портам USB 2.0 подключены две видеокамеры QuickCam LOGITECH 3000, еще два порта USB 2.0 подсоединены к внутренним платам изделия с относительно малой токовой нагрузкой.

Таблица 2 – Пример распределения токов по шинам для индустриального компьютера на базе материнской платы EPIA CN10000E

Шина, В	Максимальный потребляемый ток, А		
	Плата	Компьютер	Стандартный ATX, 30 Вт
+5	1,96	2,2	3
+12	0,03	0,05	3
+3,3	0,74	0,8	3
+5 (SB)	0,12	0,15	1
-12	0,01	0,01	0,1

Примечание.

1. Потребление тока платой дано в режиме обработки 3D-графики [3].

2. Потребление тока компьютером дано в режиме максимальной нагрузки.

К сожалению, изготовители плат неохотно открывают тайны по их энергопотреблению, ограничиваясь маркетинговыми определениями – минимальная потребляемая мощность, сверхминимальная, ультраминимальная и т.п. Выйти из положения можно, воспользовавшись типовыми значениями токов, приведенными в таблице 2, – они наиболее характерны для плат форм-фактора ITX и собранных на их базе индустриальных компьютеров. Также можно постараться получить данные по платам и узлам у изготовителей, которые прячут их в OEM-

спецификациях, предназначенных для изготовителей оборудования.

Еще необходимо учитывать, что потребляемая мощность зависит от загрузки процессора, для платы EPIA CN10000E в различных тестах она колеблется в пределах от 9 до 14 Вт [3]. В рассматриваемом примере ожидаемая максимальная потребляемая мощность компьютера с внешними подключениями составляет 15 Вт. Зачем же использовать более мощный блок питания?

Теперь обратимся к схемотехнике. Поскольку вариантов построения таких блоков питания может быть множество, то лучше и полезнее рассматривать принципы их организации. Это позволит проектировщику легко выбрать его реализацию, подходящую для конкретного случая, или нужную комбинацию. Сердце блока питания для любого индустриального компьютера – супервизор. По опыту автора, оптимальной, но несколько отличающейся от стандартной [2] является схема включения супервизора, приведенная на рисунок 3.

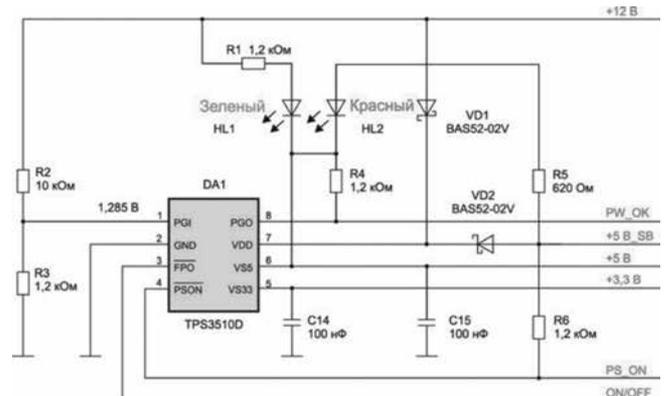


Рисунок 3 – Схема подключения супервизора TPS3510D в блок питания

В начальном состоянии на схему супервизора подается только дежурное напряжение +5 В (+5V_SB). ИМС супервизора DA1 запитывается через диод VD2, и схема находится в режиме ожидания. Об этом состоянии сигнализирует светодиод HL2 красного свечения. Такая индикация удобнее стандартной с одним индикатором, указывающим лишь на включение компьютера. На индикации не надо экономить, она полезна при настройке и при поиске неисправностей. Для этого можно использовать удаленную индикацию или SMD-светодиоды типоразмера 0805, установив их непосредственно на плате блока питания. После подачи команды включения на ИМС супервизора от материнской платы поступает команда PS_ON, и супервизор дает команду на включение напряжения +12 В (+12V). После включения напряжения +12 В питание супервизора переключается на эту шину через диод VD1. Напряжение шины +12 В через делитель R2, R3 поступает на вход PGI супервизора DA1 и анализируется. Величина напряжения на входе PGI супервизора должна установиться на уровне не менее чем 1,15 В, причем за заданное алгоритмом супервизора время [2]. В рассматриваемой схеме при +12 В на выводе PGI

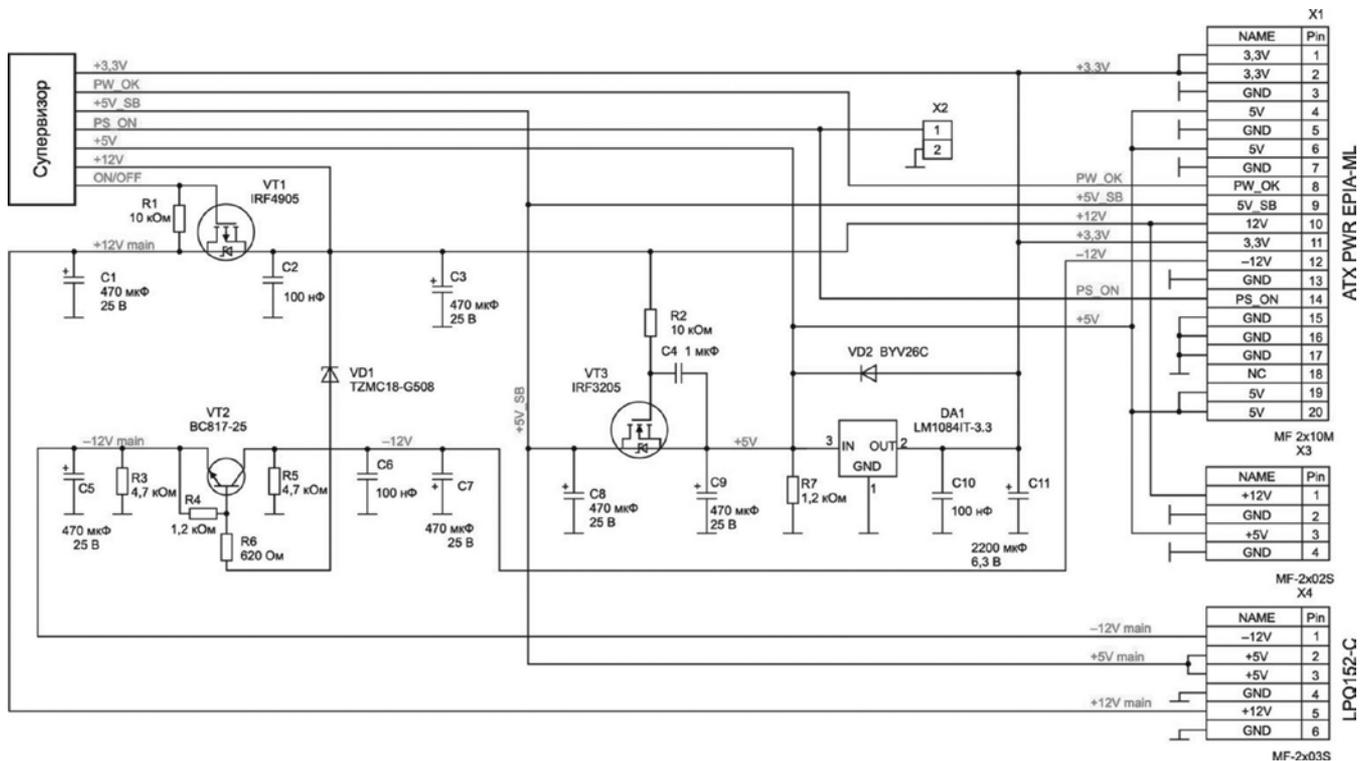


Рисунок 4 – Схема АТХ-блока питания от шин напряжения постоянного тока

должно быть $\approx 1,28$ В. Если это требование выполняется, супервизор оставляет включенной шину +12 В. Если нет – супервизор снимает команду, разрешающую его включение. После включения напряжения +12 В включается напряжение +3,3 В (3,3V), и с обязательной задержкой (о ней позже) – основное напряжение +5 В (5V). Если внутренние анализаторы супервизора подтвердят, что и эти напряжения находятся в пределах кондиционных значений, тогда уровень напряжения на выходе PGO супервизора изменится с низкого (L) на высокий (H). Это даст информацию о готовности компьютера к работе: загорится индикатор HL1 зеленого свечения, красный индикатор HL2 будет погашен. Обратите внимание, что напряжение -12 В не анализируется супервизором. Но оно должно блокироваться до включения напряжения +12 В или даже до включения напряжения +3,3 В. Время анализа всех напряжений составляет 300 мс. Если в течение этого периода не будет достигнут положительный результат – супервизор выключит напряжение +12 В, а следовательно, и все остальные напряжения и выдаст команду об аварии. Сбросить ее можно только выключением входного напряжения +5 В (+5V_SB). Если для вашего компьютера такое время неопределенного состояния недопустимо, можно использовать другой супервизор, например TPS3511 из той же серии [2]. Его время анализа составляет 150 мс. В качестве диодов VD1, VD2 можно применить и маломощные кремниевые диоды, например BAS32L, главное, чтобы падение напряжения на диоде VD2 не превышало 0,5 В [2]. В качестве индикатора включения пригодится и двухцветный светодиод с общим катодом.

Теперь рассмотрим два практических примера схемотехники собственно блоков питания. Первый вариант – основной блок питания устройства уже имеет часть подходящих по напряжению шин постоянного тока. В этом варианте их можно использовать непосредственно. Здесь нужно учитывать, насколько эти шины соответствуют требованиям по качеству напряжений (таблица 1). Естественно, они не должны иметь недопустимых просадок во время работы изделия.

На рис. 4 приведена схема блока питания центрального компьютера сложной системы встраиваемой электроники (система с распознаванием образов, семь рабочих мест с сенсорными экранами). Компьютер выполнен на базе платы EPIA ML6000E (VIA Technologies, без принудительного охлаждения). Шины напряжений постоянного тока получены от блока питания LPQ152-C (150 Вт, Emerson Network Power) [4]. Он обеспечивает соответствующие требованиям спецификации ATX [1] напряжения +5, +12 и -12 В, обладает высокой надежностью и устойчивостью к перегрузкам, а также отвечает самым жестким требованиям по электро-, пожаробезопасности и электромагнитной совместимости, что упрощает сертификацию конечного оборудования.

Как видно на рисунке, схема такого блока питания достаточно проста. Дежурное напряжение +5 В (+5V_SB) берется непосредственно с шины от блока питания LPQ152-C. Оно поддерживает в дежурном состоянии супервизор (рисунок 3). После команды на включение компьютера PC_ON супервизор дает команду на включение напряжения +12 В. Открывается ключ на транзисторе VT1, который в свою очередь открыва-

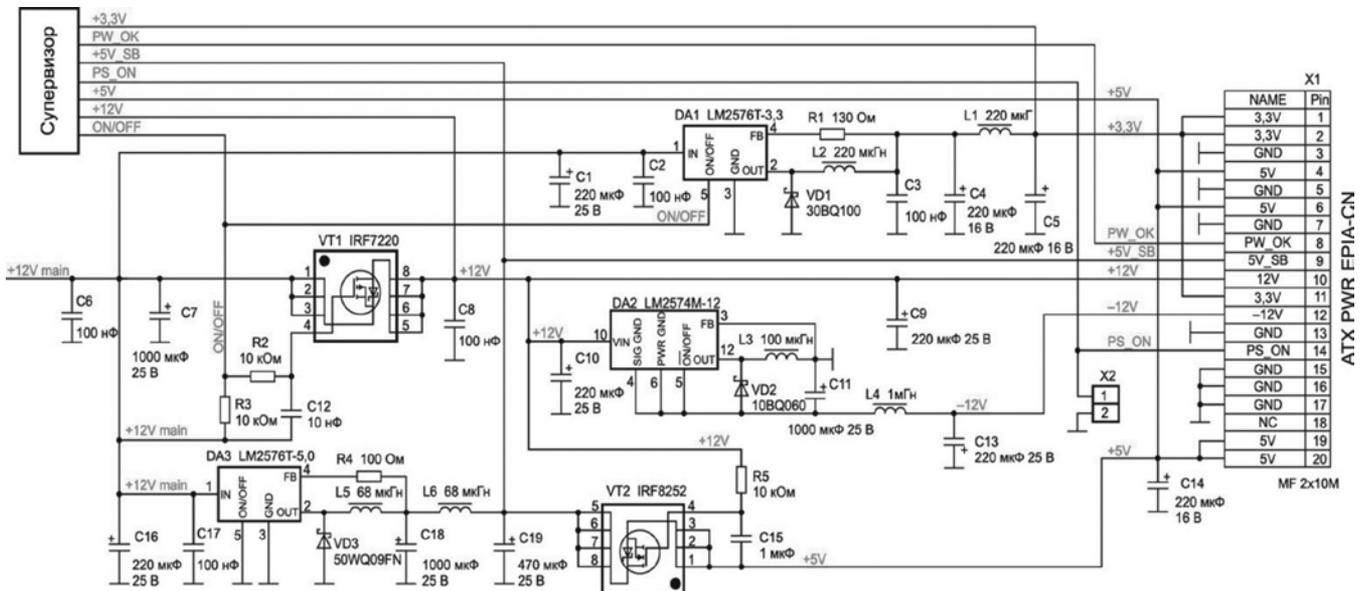


Рисунок 5 – Схема АТХ-блока питания от одной шины напряжения постоянного тока

ет ключ на транзисторе VT2 (подаёт на материнскую плату компьютера напряжение -12 В) и с некоторой обязательной задержкой (определяется элементами R2, C4) открывает ключ на транзисторе VT3. Тем самым на материнскую плату компьютера подаётся основное напряжение +5 В. Время задержки подачи этого напряжения зависит от типа материнской платы. В рассматриваемых вариантах задержка включения установлена приблизительно 20 мс. В некоторых дорогих АТХ-блоках питания имеется опция, позволяющая программно установить необходимую задержку. Напряжение +5 В поступает также на ИМС стабилизатора напряжения DA1, который формирует последнее из необходимых для работы компьютера напряжение +3,3 В. В качестве ИМС стабилизатора напряжения используется мощный компенсационный стабилизатор типа LM1084IT-3.3 (Texas Instruments) [8] с малым собственным падением напряжения. Следует отметить, что с точки зрения энергетики подобное решение, может, и не самое удачное, поскольку ИМС в данном режиме требует небольшого, но радиатора. (Внимание: ИМС LM1084IT-3.3 должна быть установлена через изоляционную прокладку, или радиатор должен быть изолирован от общего провода устройства!) Однако такое решение простое, недорогое в реализации и не создает радиопомех. Диод VD2 обязателен, он защищает ИМС LM1084IT-3.3 от воздействия обратных токов, возникающих при выключении компьютера из-за разряда его конденсаторов по шине 3,3 В. Разъем X2 – технологический. Он используется при проверке платы. При проверке на него ставится перемычка – джампер. Это позволяет включить и проверить блок питания без подключения его к компьютеру. Еще одна особенность – это разъем X3. От него подаются питающие напряжения на ряд составных узлов изделия – питание упомянутых выше рабочих мест и части внутренней электроники изделия. Как видно из схемы,

все напряжения на них будут поданы только лишь после включения центрального компьютера. Тем самым не требуется дополнительных блоков питания и цепей управления. Все рабочие места и не задействованная в дежурном режиме электроника при выключении центрального компьютера будут автоматически обесточены и будут включаться синхронно с ним. Именно поэтому в качестве ключей VT1, VT3 применены транзисторы с большим рабочим током – IRF4905 и IRF3205 (оба International Rectifier). Оба транзистора имеют малое сопротивление канала в открытом состоянии, установки на радиаторы они не требуют. Согласитесь, что такое построение блока питания и просто и удобно. Поскольку схемотехника блока питания занимает мало места на печатной плате, в реальном изделии на этой же плате располагались: управляющий интерфейс RS232, часы реального времени, схема анализа напряжения сети и еще ряд вспомогательных цепей и кроссов. Плата устанавливалась совместно с материнской платой компьютера в одну ячейку блока управления, размер платы 150×115 мм и плотность монтажа ее была не высокая.

Если в вашем изделии нет развитых шин напряжений постоянного тока, а есть только одна достаточно мощная DC-шина, например +12 В, тогда для преобразования этого напряжения в напряжения, соответствующие спецификации АТХ, лучше всего использовать импульсные DC/DC-преобразователи, имеющие, как известно, высокий КПД. Их расчет значительно упрощает интерактивный калькулятор из WEBENCH Design Center от Texas Instruments [5]. Основной проблемой при проектировании является то, что при этом нужно обязательно учитывать диапазон возможных изменений токов. В противном случае преобразователь может выйти из режима стабилизации, и супервизор сбросит питающие напряжения по сигналу аварии. Правильный выбор ИМС преобразователя важен не только с точ-

ки зрения его КПД и мощности, но и наличия в нем опции по дистанционному включению. Это не только обеспечит необходимую очередность включения напряжений, но и исключит нежелательную работу преобразователей в режиме холостого хода. Схема такого блока питания представлена на рисунке 5. Эта схема использовалась автором для питания центрального компьютера на базе платы EPIA CN1000E в робототехническом оборудовании с непрерывным длительным циклом работы.

Как видно из схемы (рисунок 5), все необходимые напряжения формируются от одной входной шины постоянного тока напряжением +12 В (+12V main). Это же напряжение используется и для формирования напряжения +12 В (+12V) для компьютера. Дежурное напряжение +5 В (+5V_SB) формирует понижающий DC/DC-преобразователь DA3 непосредственно от входной шины постоянного тока напряжением 12 В (+12V main). Оно поддерживает в дежурном состоянии супервизор (рис. 3). После команды на включение компьютера PC_ON супервизор дает команду ON/OFF на подачу напряжения +12 В. Открывается ключ на транзисторе VT1 и запускаются два DC/DC-преобразователя. Понижающий преобразователь на ИМС DA1 формирует напряжение +3,3 В (+3,3V), а инвертирующий преобразователь на DA2 – напряжение -12 В (-12V). Это же напряжение (+12 В) открывает с некоторой обязательной задержкой (определяется элементами R5, C15) ключ на транзисторе VT3. Тем самым на материнскую плату компьютера подается основное напряжение +5 В (+5V). В качестве DC/DC-преобразователей используются ИМС типа LM2576T-3,3, LM2576T-5,0 и LM2574M-12 (Texas Instruments). Преобразователи типа LM2576T удобны тем, что имеют достаточно высокий КПД, мощность и могут устанавливаться непосредственно на шасси без изолирующих прокладок, то есть использовать его в качестве теплоотвода.

Какие нюансы имеет схема (рисунок 5)? Их несколько. Во-первых, для понижения уровня пульсаций использованы дополнительные LC-фильтры по выходу DC/DC-преобразователей. Во-вторых, для коррекции выходных напряжений (обратите внимание, используются ИМС с фиксированными значениями выходных напряжений) имеются добавочные резисторы R1, R4. Они повышают уровни выходных напряжений примерно на 0,15 В. Разъем X2, как и в предыдущем примере, используется при проверке платы. Однако необходимо учитывать, что если плату по схеме рисунка 4 можно проверять на холостом ходу, то плата по схеме рисунка 5 на холостом ходу просто не включится. Супервизор сбросит включение и защелкнется. При проверке необходимо обеспечить минимальную токовую нагрузку для преобразователей.

А что делать, если по основной шине +12 В, от которой запитывается компьютер, возможны просадки напряжения? В штатной конструкции автора статьи эта проблема была устранена добавкой каскада, показанного на рисунке 6. Диод и электролитический конденсатор

большой емкости устранили эту проблему. При этом номинал резистора R3 в схеме супервизора (рисунок 3) уменьшен до 8,2 кОм. Это позволило учесть падение напряжения на диоде VD4 (рисунок 6), предотвращающем ускоренный разряд входных емкостей блока питания на внешние цепи изделия.

А если в вашем оборудовании нет достаточно мощной шины напряжения постоянного тока 12 В, а есть, например, шина +24 В? Это не должно быть камнем преткновения – достаточно добавить в схему еще один DC/DC-преобразователь с соответствующим управлением.

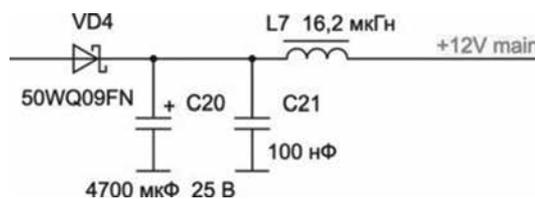


Рисунок 6 – Схема защиты ATX-блока питания от просадок входного напряжения

Какая еще проблема может возникнуть перед разработчиком? Одной из проблем может стать электромагнитная совместимость. Автор статьи столкнулся с такой проблемой при сертификации одного из изделий в Европейском сертификационном центре. Как было выяснено в ходе анализа, проблемой были не помехи по сети (имелся и сетевой фильтр, и прочие необходимые меры были предприняты), а завышенный уровень излучаемых радиопомех, причем на очень высоких частотах – от 200 МГц и выше. Причиной оказались помехи от материнской платы, которые по кабелю питания со стороны компьютера попадали на неэкранированные провода изделия. Устранение этих помех было выполнено улучшением экранирования и модернизацией блока питания. В него были введены помехоподавляющие элементы (рисунок 7).

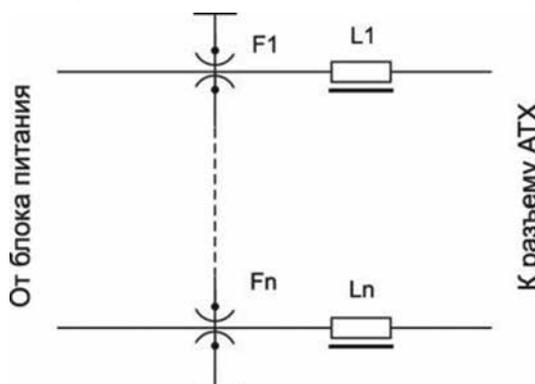


Рисунок 7 – Схема выходных цепей ATX-блока питания с помехоподавляющими элементами

В качестве фильтров F использовались помехоподавляющие трехвыводные конденсаторы (Chip EMIFIL) производства Murata – NFM21PC474R1C3D [6], а в качестве индуктивностей L – специальные многослойные ферри-

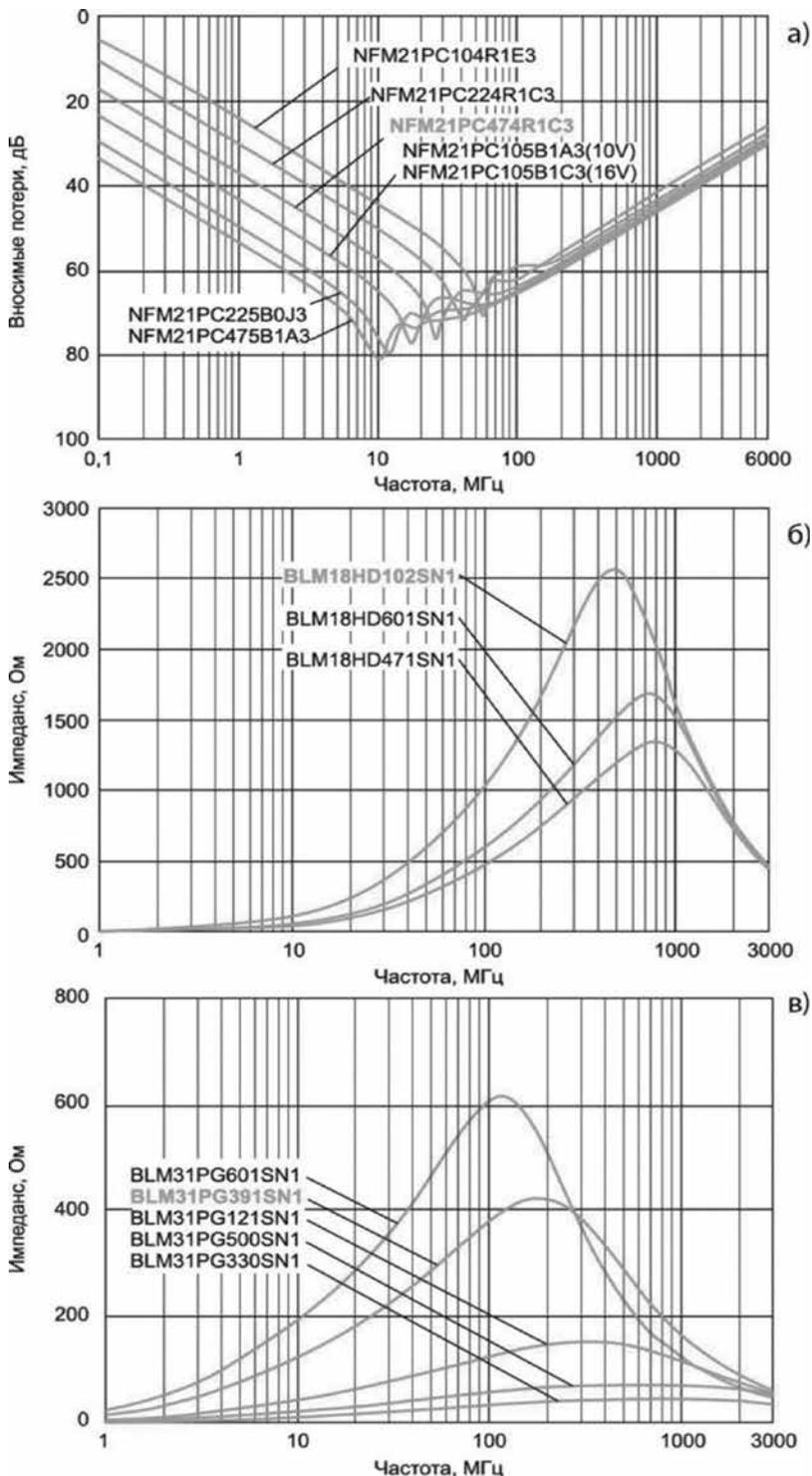


Рисунок 8 – Частотные характеристики помехоподавляющих элементов: а) NFM21PC474R1C3D; б) BLM18HD102SN1D; в) BLM31PG391SN1L

товые помехоподавляющие структуры (Chip Ferrite Bead) также производства Murata. Для сигнальных цепей использовались BLM18HD102SN1D [6], а для цепей питания BLM31PG391SN1L [6]. Частотные характеристики этих элементов представлены на рисунок 8.

Итак, как видно из рисунка 5, схема и такого варианта исполнения блока питания для промышленного компьютера не является сложной и громоздкой. В реальном изделии на плате вместе с блоком питания разместились: достаточно габаритное реле, анализатор сети, часть кросса, зарядное устройство для аккумулятора и вся схемотехника встроенного в изделие бесперебойного источника питания, включая тестер состояния батареи с мощной нагрузкой. Размер платы 170×87,5 мм.

Если у вас еще остались сомнения в целесообразности использования предложенного подхода к организации питания промышленных компьютеров от шин напряжения постоянного тока – посмотрите схемы стандартных АТХ-блоков питания [7] и прочитайте еще раз первые абзацы статьи.

Литература

1. ATX Specification, Version 2.2, 2003-2004 Intel Corporation.
2. TPS3510, TPS3511 PC Power Supply Supervisors, 2012, Texas Instruments Inc.
3. Operation Guide EPIA CN-Series Mini-ITX Mainboard. VIA Technologies. March 27, 2006.
4. 150 Watts LPQ150 Series, Emerson Network Power, rev 12.10.03.
5. Рентюк В. Проектирование импульсных DC/DC-преобразователей в системе WEBENCH Design Center // Компоненты и технологии. № 6.
6. SMD/BLOCK Type EMI Suppression Filters EMIFIL, Murata Manufacturing Co., Ltd. Aug 19, 2013.
7. <http://bp.xsp.ru/circuit.php>
8. LM1084 5A Low Dropout Positive Regulators, Texas Instruments Inc. March 2013.

kit-e.ru

СОЗДАТЕЛИ «БАЙКАЛОВ» СТАЛИ СОВЛАДЕЛЬЦАМИ ОДНОГО ИЗ СИЛЬНЕЙШИХ РОССИЙСКИХ РАЗРАБОТЧИКОВ ПРОЦЕССОРНЫХ ЯДЕР

Владельцы компании, разрабатывающей российские процессоры «Байкал» на тех или иных лицензируемых ядрах, купили 34-процентную долю продвинутого отечественного разработчика ядер на открытой архитектуре RISC-V. Другой аналогичный по известности российский разработчик ядер на RISC-V (такого уровня их в России только два) подконтролен компании Yadro.

«Байкал» породился с Cloudbear

Как стало известно CNews, группа «Вартон» – материнская структура «Байкал электроникс» (разработчик линейки процессоров «Байкал») – приобрела долю санкт-петербургского разработчика микропроцессорных ядер Cloudbear. В активе этой компании наработки на набирающей популярность во всем мире открытой архитектуре RISC-V. О покупке доли в Cloudbear редакции рассказали представители «Вартона».

По данным ЕГРЮЛ, ООО «Клаудбейр» было зарегистрировано 7 июля 2015 г. Непосредственным приобретателем его доли в 34% выступило АО «Инвестиционная компания Вартон», учрежденное 30 сентября 2020 г. Гендиректором общества заявлен Илья Сивцев – один из совладельцев группы «Вартон» и гендиректор «Астры» (разработчик ОС Astra Linux; также входит в «Вартон»).

Запись в реестре о вхождении «Вартона» в «Клаудбейр» появилась 7 сентября 2021 г. До этого момента у организации было шесть соучредителей. Доля в 30% была у гендиректора компании Сергея Крука, еще 30% – у технического директора Александра Козлова, 20% – у Вероники Прохоровой, 10% – у зеленоградского разработчика и производителя микроэлектроники «Миландра», 7% – у Андрея Ефимова, 3% – у Федора Борисовского.

Судя по тому, что уставный капитал «Клаудбейра» не изменился, в пользу «Вартона» по 10% своих долей передали Крук и Козлов (у них осталось по 20%), а еще 14% уступила Прохорова (осталось 6%). Сумму сделки стороны не раскрывают.

Купленные «Вартоном» 34% блокирующим пакетом не являются. «Приобретенная доля дает нам возможность участвовать в принятии ряда ключевых решений вместе с основными идеологами этого бизнеса», – отметил он.



Создатели процессоров «Байкал» купили долю в российском разработчике процессорных ядер

По его словам, компания продолжит самостоятельное независимое развитие.

По итогам 2020 г. выручка «Клаудбеара» составила 40 млн руб. с приростом этого показателя на 196% по сравнению с предыдущим годом. Чистая прибыль организации оказалась на уровне 1 млн руб.

Подоплека сделки

Из общения с различными представителями российского рынка электроники можно было заключить, что Cloudbear считается одной из двух самых продвинутых в России компаний, занимающихся разработкой процессорных IP-блоков на базе системы команд RISC-V. Другая – Syntacore; она также, как и Cloudbear, базируется в Санкт-Петербурге и тоже является резидентом «Сколково» (через дочернюю структуру). Обе известны как в России, так и за рубежом.

С конца октября 2019 г. 51% Syntacore принадлежит «КНС групп» (входит в «ИКС холдинг» Алишера Усманова), которая выпускает вычислительную технику под собственным брендом Yadro.

Что отличает Syntacore от Cloudbear, так это финансовые результаты. По итогам 2020 г. ООО «Синтакор» продемонстрировало выручку на уровне 13,2 млн руб. с падением этого показателя на 76% по сравнению с предыдущим годом, а чистый убыток компании составил 14,7 млн руб. У зарегистрированного в Сколково дочернего одноименного ООО «Синтакор» дела не лучше: 1,4 млн руб. просевшей на 46% выручки и 14,4 млн руб. чистого убытка (для организации 2020 г. стал убыточным третий год подряд).

Летом 2020 г. стало известно, что Yadro собирается выпустить линейку процессоров собственной архитектуры, в которую будет вложено около 6 млрд руб. средств компании. При разработке собственной процессорной архитектуры она станет использовать именно RISC-V.

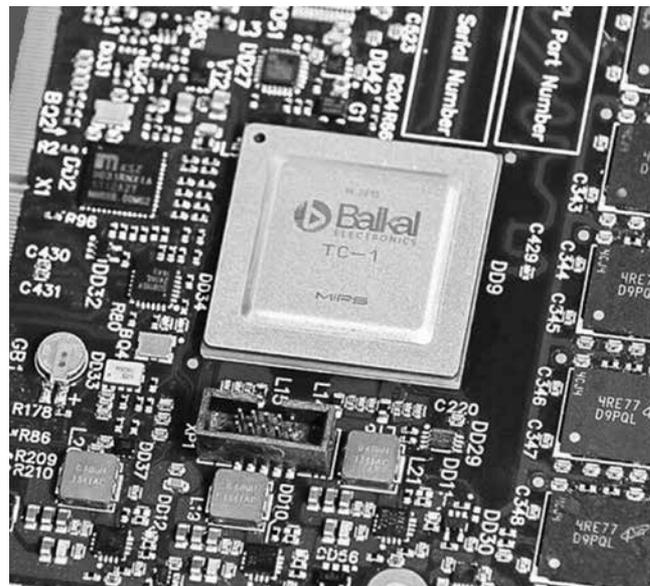
Что же касается входящей в «Вартон» компании «Байкал электроникс», то она о своем интересе к RISC-V объявила в начале июля 2021 г., комментируя свою новую продуктовую стратегию, утвержденную советом директоров в июне 2021 г.

RISC-V станет для «Байкал электроникс» третьей освоенной архитектурой. Первым ее продуктом в 2015 г. стал чип Baikal-T1 на MIPS, созданной в соответствии с концепцией RISC, то есть для процессоров с сокращенным набором команд. Использовать ее в новых продуктах компания сейчас не планирует. Новинки последних лет – Baikal-Ми Baikal-S – были разработаны на ARM (от англ. Advanced RISC Machine).

Для чего именно «Вартону» Cloudbear

«В наших планах использовать технологии IP-ядер на основе архитектуры RISC-V компании Cloudbear в своих проектах по разработке процессоров Baikal-L и Baikal-S2», – рассказал гендиректор «Байкал электроникс» Андрей Евдокимов. Первый из этих чипов проектируется для ноутбуков, второй – под серверы для облачных вычислений.

Именно на создание этих процессоров компания получила две субсидии Минпромторга на общую сумму в 9,44 млрд руб. Деньги были выделены министерством по итогам состоявшегося в сентябре 2021 г. тематического конкурсного отбора проектов создания электронной компонентной базы и модулей для возмещения государством части затрат на их реализацию.



Новые чипы компания планирует создать на вычислительных ядрах ARM, в то время как безопасность новинок будет обеспечена системой доверенной загрузки и менеджмента, построенной на ядре на RISC-V.

«Участие в проекте таких крупных отечественных дизайн-центров как «Байкал электроникс» и «Миландр» дает нашей команде уникальную возможность не просто разрабатывать новые IP-продукты, но и совместно формировать требования к процессорным ядрам, микросхемы на основе которых будут востребованы рынком, – полагает глава Cloudbear Сергей Крук. – У нас много амбициозных задач и проектов, и мы, как и весь ИТ-рынок, испытываем острый кадровый голод. Ключевая задача на данный момент – расширить команду профильными сильными специалистами под наши новые проекты».

baikalelectronics.ru



поставка электронных компонентов

контрактное производство

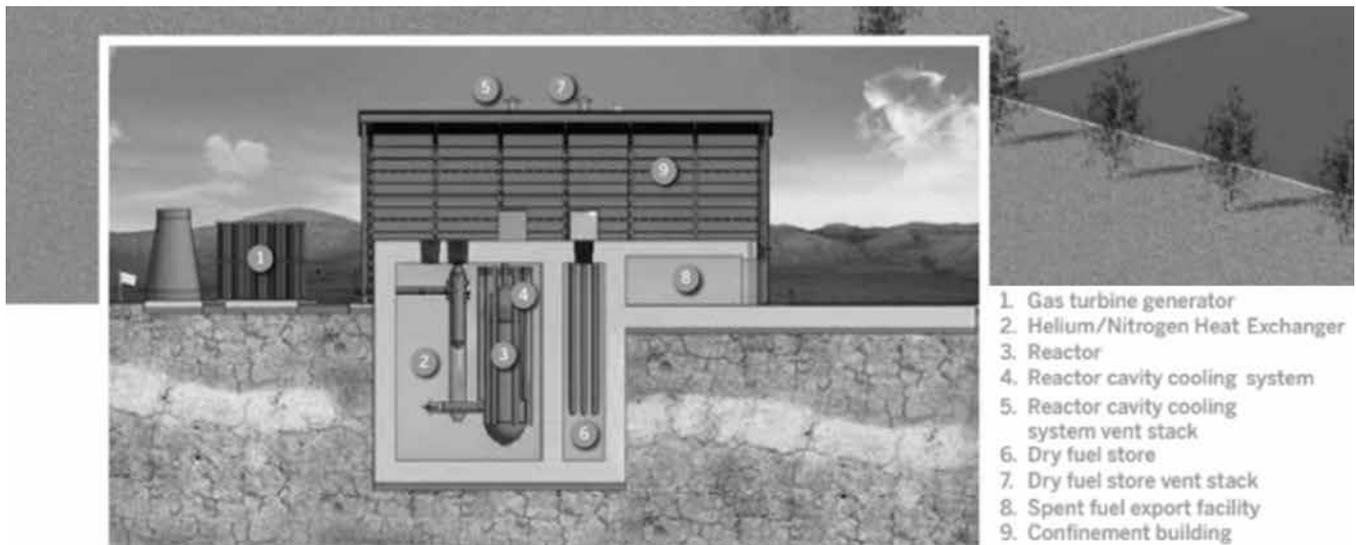
+375 17 317-92-95
+375 17 317-92-98

УНП 190491237

e-mail: info@horntrade.net

ROLLS-ROYCE ПРЕДЛАГАЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ МАЛЫЕ ЯДЕРНЫЕ РЕАКТОРЫ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДАТА-ЦЕНТРОВ

Концерн Rolls-Royce планирует наладить выпуск малых ядерных реакторов для облачных операторов. Благодаря этому их дата-центры будут полностью экологически безопасны и независимы от электросетей общего пользования.



1. Gas turbine generator
2. Helium/Nitrogen Heat Exchanger
3. Reactor
4. Reactor cavity cooling system
5. Reactor cavity cooling system vent stack
6. Dry fuel store
7. Dry fuel store vent stack
8. Spent fuel export facility
9. Confinement building

Малые модульные реакторы (SMR) уже разрабатываются консорциумом, возглавляемым Rolls-Royce, и предназначены для устойчивых поставок электроэнергии с нулевым углеродным выбросом. Внедрение технологии предусмотрено на начало 2030-х годов. Сейчас компания ведёт переговоры с Amazon и другими облачными провайдерами США о возможности использования малых реакторов, разрабатываемых при финансовом участии британского правительства.

Всего консорциум получил в 2020 году около \$300 млн для разработки «бюджетных» реакторов. Предполагается, что мини-АЭС мощностью до 470 МВт будут выпускаться на заводах Rolls-Royce и поставляться в места использования в разобранном виде. Подобные решения, по мнению компании, способны конкурировать с «зелёными» альтернативами на возобновляемых источниках энергии.

К консорциуму, уже объединяющему компании Assystem, Atkins, BAM Nuttall, Laing O'Rourke, National Nuclear Laboratory (NNL), Jacobs, The Welding Institute (TWI) и Nuclear AMRC недавно присоединилась Cavendish Nuclear – дочерняя структура Babcock International. В ходе реализации проекта Rolls-Royce и Cavendish будут участвовать и в строительстве т. н. «усовершенствованных модульных реакторов» (AMR), называемых U-Battery. Модели мощностью всего 10 МВт планируют поставлять к началу 2030-х годов.

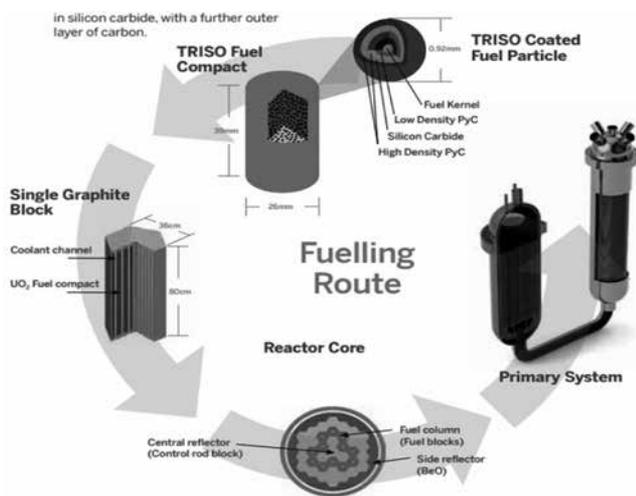
Первый проект малого модульного реактора (ММР) начал свой путь к сертификации регулирующими органами страны. Документы подала компания Rolls-Royce SMR Limited – новое подразделение группы компаний Rolls-

Royce. Если проект будет одобрен, первый ММР в Великобритании будет построен в начале 30-х годов, что станет новой страницей в истории атомной электрогенерации.

Министерство бизнеса, энергетики и промышленной стратегии Великобритании (BEIS) объявило о запуске процесса по оценке передовых ядерных технологий, включая оценку типовых проектов малых модульных реакторов (GDA). Поданная Rolls-Royce заявка на участие в процессе оценки проекта стала первой в своём роде. Впрочем, с учётом громадного опыта компании, включая производство силовых атомных установок для подводных лодок, удивляться расторопности Rolls-Royce не приходится. У компании достаточно домашних заготовок для создания перспективного проекта ММР.

Для получения допуска к процессу оценки ММР Rolls-Royce мощностью 470 МВтэ двумя британскими регуляторами – Управления по ядерному регулированию (ONR) и Агентства по охране окружающей среды (EA) – компания будет до четырёх месяцев проходить экспертную оценку на соответствие, которую будет давать правительственная комиссия. Только после этого регуляторы будут оценивать проект малого модульного реактора Rolls-Royce с точки зрения безопасности и перспектив эксплуатации.

Британский консорциум ММР под руководством Rolls-Royce намерен построить 16 малых модульных реакторов. Консорциум, в который входят Assystem, Atkins, BAM Nuttall, Jacobs, Laing O'Rourke, National Nuclear Laboratory, Nuclear Advanced Manufacturing Research Centre и TWI, планирует завершить строительство первого блока в начале 2030-х годов и построить до 10 блоков к 2035 году.



Британский ММР будет полностью модульным, что позволит перевозить установку автомобильным, железнодорожным или морским транспортом. Строительство будет завершаться в 500-дневный срок. Около 80 % компонентов АЭС будут производиться внутри страны, что сведёт стоимость каждой станции к 1,8 млрд фунтов стерлингов (\$2,4 млрд) к моменту строительства пяти станций. По мере расширения строительства цена вопроса обещает уменьшаться.

Планы начать строительство малых модульных реакторов заставило группу компаний Rolls-Royce образовать новую дочернюю компанию Rolls-Royce SMR Limited. Она создана в начале этого месяца сразу после сообщения о сборе крупных инвестиций на проекты ММР.

Rolls-Royce, datacenterdynamics.com

ПРОРЫВ В РАЗРАБОТКЕ ПРОЦЕССОРОВ. IBM И SAMSUNG ГОТОВЫ ПРЕОДОЛЕТЬ БАРЬЕР 1 НМ: СДЕЛАТЬ НОВЫЕ ЧИПЫ СУПЕРМОЩНЫМ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫМИ

Samsung и IBM создали технологию вертикального расположения транзисторов VTFET, способную резко увеличить производительность и энергоэффективность будущих процессоров, а также вывести их за пределы 1 нм. По сравнению с современными чипами FinFET потребление энергии чипами VTFET ниже на 85%, а производительность выше вдвое.

Светлое будущее микросхем

Компания IBM совместно с Samsung разработала технологию вертикального размещения транзисторов в кристаллах кремния, при помощи которой основанные на ней процессоры смогут стать гораздо более производительными. Как пишет портал Engadget, в теории она может позволить преодолеть барьер в 1 нм и сделать компоновку будущих микросхем еще более плотной.

Совместное детище Samsung и IBM носит название Vertical Transport Field Effect Transistors (VTFET), его премьера прошла на Международной конференции электронных компонентов (IEDM). Актуальные технологии подразумевают горизонтальное размещение транзисторов, в то время как VTFET допускает их вертикальное расположение. По задумке разработчиков, ток тоже будет проходить вертикально.

Эксперты IBM и Samsung считают, что использование VTFET при разработке и производстве процессоров позволит решить как минимум две фундаментальные проблемы современной микроэлектроники. В первую очередь оно может позволить преодолеть барьер в 1 нм. Помимо этого, что намного более важно с потребительской точки зрения, VTFET, в теории, позволит нарастить производительность будущих CPU.

В качестве еще одного преимущества VTFET разработчики называют возможность радикального снижения потребления процессорами электроэнергии. Но данная

технология не позволяет одновременно и повысить производительность, и улучшить энергопотребление. Разработчикам CPU каждый раз придется сделать выбор в пользу одной из этих возможностей.

Перспективы VTFET

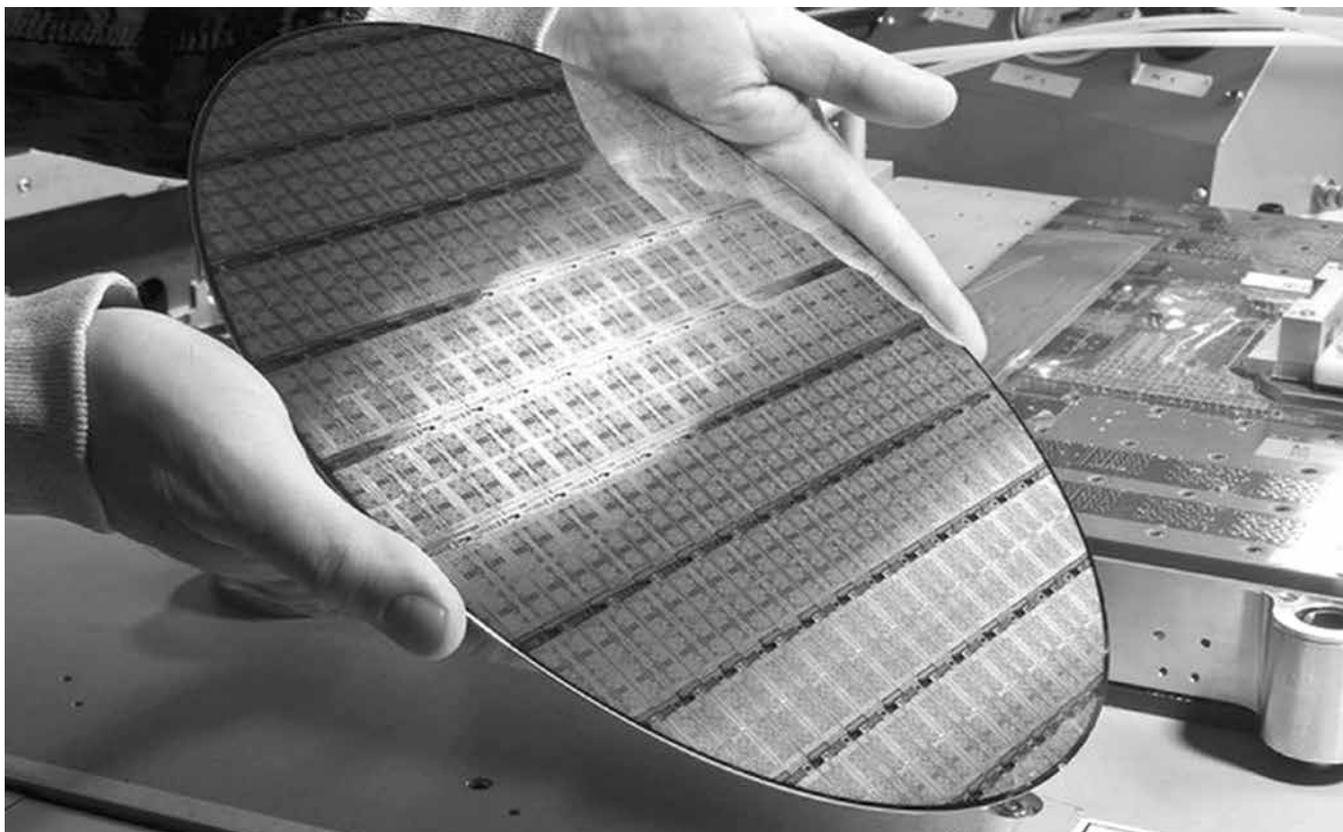
IBM и Samsung сравнили VTFET с технологией FinFET. Ее использует, в частности, компания Intel при производстве своих 10-нанометровых процессоров.

По оценке разработчиков, разница между FinFET-процессорами и их аналогами на VTFET будет колоссальной, и совершенно точно не в пользу первых. Прогнозы таковы, что переход на новую технологию позволит чуть ли не удвоить производительность.

Подобные возможности VTFET будут актуальны в первую очередь для настольных процессоров, поскольку автономность системным блокам, подключенным к розетке, не нужна. Другая особенность VTFET, позволяющая радикально снизить расход энергии, наоборот, будет интересна производителям мобильных чипов.

По части энергопотребления процессоры VTFET, уверяют создатели, лучше аналогов на FinFET на 85%. В теории, VTFET может увеличить время работы смартфона на одном заряде вплоть до семи дней.

IBM и Samsung, рекламируя свое новое изобретение, не смогли пройти двух модных тем – майнинга и экологии. Со слов создателей VTFET, данная технология позволяет



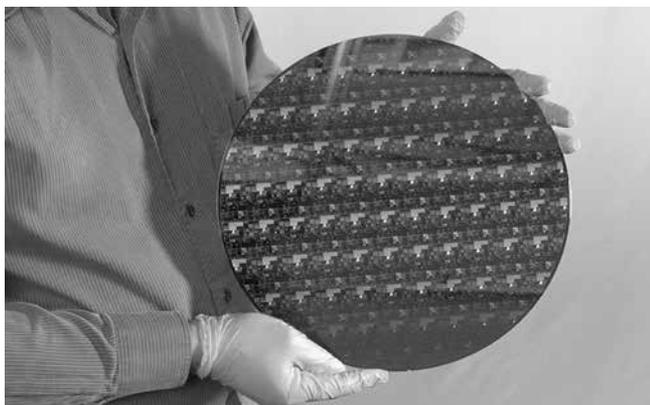
Разработка Samsung и IBM способна навсегда изменить принципы создания и производства процессоров

сделать целый ряд энергоемких задач, включая добычу криптовалюты, гораздо менее вредными для окружающей среды.

Этого получится достичь именно за счет повышенной энергоэффективности процессоров с вертикально расположенными транзисторами. К слову, вопрос опасности, которую представляет майнинг для окружающей среды, действительно актуален. Еще в 2018 г. CNews писал, что он создает огромные нагрузки на энергосети и потребляет больше электричества, чем добыча многих металлов.

Ждать еще очень долго

На 13 декабря 2021 г. не было известно, на какой стадии находится разработка VTFET. Сроки коммерциализации технологии не установлены, а это означает, что



Пластина с двухнанометровыми процессорами IBM

первые процессоры, перешедшие барьер в 1 нм, могут появиться или через пару дней, или через несколько лет.

На конец 2021 г. самыми современными серийными процессорами были мобильные флагманские CPU с топологией 4 нм за авторством MediaTek (Dimensity 9000) и Qualcomm (Snapdragon 8 Gen 1). Они были представлены в ноябре и декабре 2021 г. соответственно, и первые устройства на их основе поступят в продажу в начале 2022 г.

В мае 2021 г. компания IBM показала первый в мире 2-нанометровый процессор. Его производительность на 75% выше семинанометровых, а потребление энергии ниже на 45%. IBM намерена начать их выпуск в IV квартале 2024 г.

Компании, занимающиеся непосредственно производством микросхем, тоже постепенно готовятся к переходу на новые техпроцессы. 4 нанометра освоили пока только Samsung и TSMC, но последняя уже смотрит в сторону 1 нм.

На 2022 г. у компании предварительно назначен запуск 3-нанометровой линии, а 2-нанометровый конвейер должен заработать в 2023 г., если все пойдет по намеченному плану. В мае 2021 г. TSMC добилась значительных успехов в создании 1-нанометровых микросхем, разработав технологию, упрощающую этот процесс. Она работала над ней вместе со специалистами Национального университета Тайваня (НУТ, National Taiwan University) и Массачусетского технологического института (МТИ, Massachusetts Institute of Technology, США).

cnews.ru

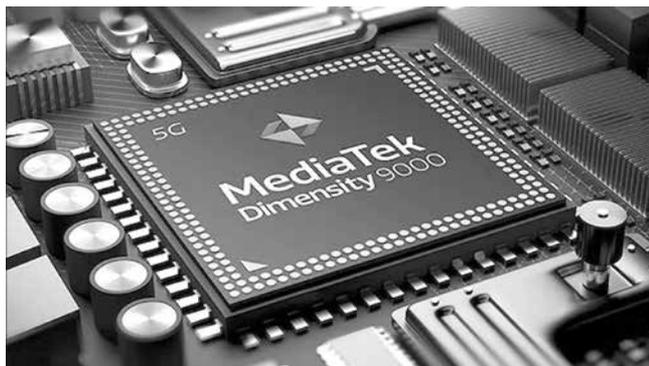
КОМПАНИЯ, ГОДАМИ ОБМАНЫВАВШАЯ ВСЬ МИР, СОЗДАЛА СУПЕРПРОЦЕССОР. У INTEL, AMD И APPLE АНАЛОГОВ НЕТ

MediaTek анонсировала первый в мире четырехнанометровый мобильный процессор Dimensity 9000 для смартфонов. Даже передовые чипы Apple выпускаются по пятинанометровым нормам. Первые мобильники на базе Dimensity 9000 должны поступить в продажу в начале 2022 г. Им заинтересовались Xiaomi, Samsung, Realme и другие популярные в России и мире производители.

MediaTek вырвалась вперед

Компания MediaTek создала процессор Dimensity 9000, аналогов которому нет ни у Apple, ни у Intel с AMD, ни у кого-либо еще. Его уникальность заключается в том, что это первый четырехнанометровый процессор в мире, готовый к серийному производству. На 19 ноября 2021 г. самые передовые процессоры других брендов, например Apple A15 в новейших iPhone 13, имеют топологию 5 нм.

Тайваньская MediaTek не уточняет, есть ли у нее на руках готовые образцы процессора, но обещает, что первые устройства на базе Dimensity 9000 поступят в продажу в I квартале 2021 г.



Dimensity 9000 станет частью суперсовременных Android-флагманов

CPU ориентирован на использование в первую очередь в смартфонах. Это прямой конкурент грядущему американскому Qualcomm Snapdragon 898 (название может измениться). Выпуском обоих чипов займется TSMC, крупнейший производитель микросхем во всем мире.

MediaTek решила сделать Dimensity 9000 трехкластерным. В первом кластере находится единственное суперпроизводительное ядро ARM Cortex X2, выдающее частоту 3,05 ГГц. Отдельно сгруппированы три ядра Cortex A710 на частоте 2,85 ГГц, а в третьем кластере размещен квартет ядер Cortex-A510 с тактовой частотой 1,8 ГГц.

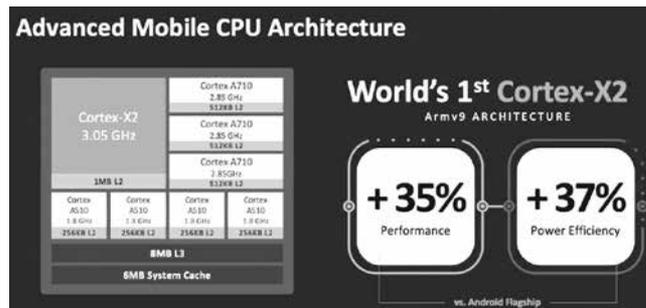
В общей сложности в составе Dimensity 9000 насчитывается восемь ядер. За обработку графики в нем отвечает видеоподсистема Mali G710 с 10 ядрами.

Вместе с этим в процессоре есть и отдельный шестиядерный модуль APU пятого поколения. Он будет использоваться для ускорения вычислений, связанных с искусственным интеллектом.

В процессоре заявлены 8 МБ кэша третьего уровня и дополнительные 6 МБ системного кэша. За счет всего этого, по подсчетам MediaTek, ее новое творение на 35% быстрее чипов в современных Android-смартфонах и на 37% энергоэффективнее. Конкретные модели процессоров, с которыми велось сравнение она по неизвестным причинам не называет.

Работа с периферийными компонентами

Рассказывая о параметрах Dimensity 9000, представители Dimensity упомянули о наличии в нем нового 18-рядрядного цифрового сигнального процессора (DSP) для обработки изображений. Он способен взаимодействовать с сенсорами вплоть до 320 Мп и работать с тремя одновременными потоками видео в формате 4K HDR.



MediaTek не стесняется сравнивать свое новое детище с актуальными флагманскими CPU

Процессор поддерживает экраны с частотой обновления до 180 Гц и суперсовременный стандарт памяти LPDDR5X, производство модулей которого, как сообщил CNews, началось в ноябре 2021 г. Не обошлось и без штатного модема для доступа к сетям пятого поколения (5G), которых в России пока что нет.

Из беспроводных модулей следует отметить наличие Bluetooth 5.3 и Wi-Fi 6E. Последний, выделяющийся поддержкой частоты 6 ГГц, может появиться в iPhone 14 с огромной долей вероятности никогда не будет работать в России.

Производительность на уровне

По данным портала ITHome, смартфоны на базе новинки MediaTek станут первыми в мире, перешагнувшими отметку в 1 млн баллов в авторитетном бенчмарке AnTuTu 9. В числе первых устройств с новым процессором

FOR SOMETHING — INCREDIBLE
IN YOUR NEXT SMARTPHONE

The World's 1st TSMC 4nm-class Smartphone Chip
The MediaTek Dimensity 9000 leads the industry by embracing leading-edge TSMC N4 (4nm-class) production – the most advanced and power efficient chip-making process ever.

Cortex-X2 over 3GHz
The Dimensity 9000 uses new Armv9 architecture CPUs to deliver unparalleled performance.

- Ultra-Cores - 1x Arm Cortex-X2 at 3.05GHz
- Super-Cores - 3x Arm Cortex-A710 up to 2.85GHz
- Efficiency Cores - 4x Arm Cortex-A510
- LPDDR5x 7500Mbps support

Powerful Imaging Processors and Impressive HDR Cameras
A flagship 18-bit HDR-ISP design gives users the first opportunity to capture HDR video on three cameras simultaneously, while also assuring exceptional power efficiency.

- Most Powerful 9Gpixel/s ISP
- World's 1st simultaneous triple camera 18-bit HDR video recording (three cameras recording with three exposures per frame)
- World's 1st 320MP camera support for smartphones

5th Generation AI processor
Our new AI processing unit (APU) is designed to achieve maximum effective performance in AI-multimedia, -gaming, -camera, and social video experiences.

- Up to 4X power efficiency upgrade vs last generation
- Leading performance in AI (ETHZ benchmark)



**MediaTek
Dimensity 9000**

Amp Your Gaming
We've built the Dimensity 9000 with the latest Arm Mali-G710 graphics processor and also introduced a new raytracing SDK that will enable developers to bring exciting new graphics techniques and visual enhancements to their Android titles.

- World's 1st Arm Mali-G710 MC10 graphics processor
- Industry's 1st raytracing SDK using Vulkan for Android
- 180Hz FullHD+ display support

Leading 3GPP Release-16 5G Smartphone Modem
The Dimensity 9000 integrates the only 5G smartphone modem with 3GPP Release-16 standard technology into the chip, amplifying sub-6GHz performance to go faster and further than ever before.

- World's 1st 3CC Carrier Aggregation (300MHz) 7Gbps downlink – incredible peak performance exclusively from sub-6GHz
- World's 1st UL Tx Switching – the only 5G smartphone modem to support R16 UL Tx Switching for both SUL and NR UL-CA based connections
- Leading MediaTek 5G Power Saving Technology – new generation power saving enhancement suite

Latest Connectivity & Wireless Audio
MediaTek engineers have boosted Wi-Fi performance to make it as smooth as possible in key things like gaming, streaming media and video conferencing.

- World's 1st Bluetooth 5.3 support in smartphones
- Wi-Fi 6E 2x2 (80MHz) – up to 2X better performance efficiency than previous generation and support for the latest 6GHz connectivity
- Bluetooth LE Audio-ready technology with Dual-Link True Wireless Stereo Audio
- New BeiDou III-B1C GNSS support

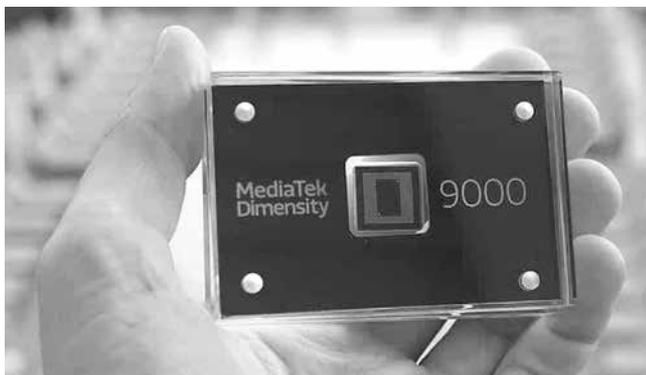
окажется Vivo V2184, уже прошедший испытания в этом синтетическом тесте, хотя пока и не анонсированный официально.

Смогут ли так смартфоны на будущем флагмане Qualcomm, пока неизвестно

Суммарно грядущий Vivo V2184 получил 1,002 млн баллов. Процессор отдельно заработал более 250,3 тыс. баллов.

Лавины смартфонов не избежать

Компания Vivo из состава китайского холдинга BBK не будет единственной, кто станет выпускать смартфоны с Dimensity 9000 внутри. Как сообщает портал Gizchina, данная аппаратная платформа заинтересовала и других крупных вендоров, преимущественно китайских.



Вендоры, вероятно, уже получили тестовые образцы нового процессора

Видеть Dimensity 9000 в своих мобильниках хотя в первую очередь Oppo, Realme и OnePlus, тоже входящие в BBK. Наряду с ними этот процессор будут использовать Xiaomi, ее «дочка» Redmi, купленная китайской Lenovo в 2014 г. компания Motorola, а также южнокорейская Samsung. У последней, нельзя не отметить, есть собственные процессоры Exynos, плюс она, как и TSMC, занимается производством микросхем и тоже не так давно освоила пятинанометровый техпроцесс.

Обман как часть стратегии

Компания MediaTek, как сообщил CNews, по итогам II квартала 2021 г. стала крупнейшим в мире поставщиком мобильных процессоров. Она заняла впечатляющие 43% глобального рынка, хотя годом ранее у нее было лишь 26%. У Qualcomm, ее ближайшего конкурента, доля сократилась с 28% до 24%.

Этот успех MediaTek обеспечила себе, в том числе, и за счет обмана клиентов и пользователей – она годами искусственно завышала показатели своих чипов, чтобы они смотрелись лучше на фоне конкурентов. Подлог вскрылся весной 2020 г., его обнаружили специалисты профильного ресурса AnandTech. Они выяснили, что MediaTek мошенничала с показателями своих чипов на смартфонах множества популярных брендов, включая Xiaomi и Oppo, которые с успехом продаются и на территории России. Факт обмана компания в итоге так и не признала.

mediatek.com

НОВАЯ МАКЕТНАЯ ПЛАТА MICROCHIP ДЛЯ СЕРВИСОВ CLOUD IOT CORE

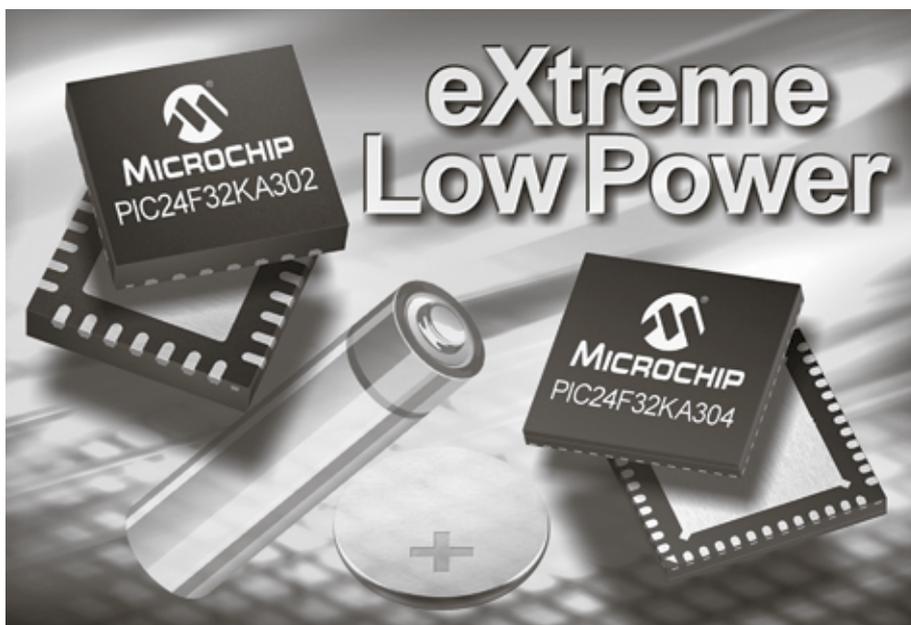
Компания Microchip Technology Inc. анонсировала новую макетную плату для быстрого проектирования устройств «Интернета вещей» с помощью сервиса Cloud IoT Core компании Google.

В составе платы предусмотрен микроконтроллер PIC с малым энергопотреблением, IS CryptoAuthentication, обеспечивающая безопасность, и полностью сертифицированный контроллер сетей Wi-Fi. Решение гарантирует простое сетевое подключение и безопасность приложений на базе МК PIC, позволяя не только избежать увеличения времени на разработку и стоимости, но и избавиться от уязвимостей крупных программных фреймворков и операционных систем реального времени (ОСРВ). Сервис Cloud IoT Core, предназначенный для безопасного обмена и сбора данных с устройств IoT, помогает инженерам изготавливать интеллектуальные изделия высокого качества.

Благодаря комбинации макетной платы PIC-IoT WG компании Microchip и сервиса Google Cloud разработчики приложений на базе МК PIC могут легко реализовать подключение к облаку устройств следующего поколения с помощью бесплатного онлайн-портала. После подключения инженеры могут воспользоваться конфигуратором кода MPLAB (MCC) Microchip, который позволяет быстро разработать, отладить и настроить приложения. В состав платы имеются следующие интеллектуальные подключаемые устройства, отвечающие требованиям безопасности:

Микроконтроллеры eXtreme Low Power PIC с независимой от ядра периферией. МК PIC24FJ128GA705, отлично работающие в системах с батарейным питанием, которые предназначены для управления и сбора информации в реальном времени, обладают простой PIC-архитектурой с дополнительной памятью и оснащены усовершенствованными аналоговыми функциями.

Криптографическое устройство для защиты корня доверия непосредственно на кристалле. Микросхема ATECC608A CryptoAuthentication обеспечивает доверенную и защищенную идентификацию каждого устройства, которое можно безопасно аутентифицировать. Эти микросхемы, предварительно зарегистрированные в сервисе Cloud IoT Core компании Google, включаются в работу автоматически.



Wi-Fi-совместимость с сервисом Google Cloud. ATWINC1510 – полностью сертифицированный контроллер сетей «Интернета вещей» IEEE 802.11 b/g/n, который обеспечивает легкое подключение к выбранному МК через универсальный SPI-интерфейс. Этот модуль не требует от инженеров быть экспертами в использовании сетевых протоколов.

С помощью сервиса Cloud IoT Core компании Google можно легко и безопасно управлять информацией, полученной от устройств из разных точек мира. Эта платформа собирает, обрабатывает и анализирует данные в реальном времени, позволяя разработчикам повысить эффективность эксплуатации встраиваемых систем.

microchip.com



ТУП «АЛЬФАЧИП ЛИМИТЕД»

Официальный представитель мировых производителей



SICK

Honeywell



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

ПОПОЛНЕНИЕ В СЕРИИ СЕРВЕРОВ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ ECU – ECU-579

Серия промышленных стоечных решений ECU является основополагающей в каталоге оборудования для энергетики компании Advantech. Серия ECU отвечает самым высоким и строгим стандартам энергетической сферы, что подтверждают обязательные сертификаты IEC-61850-3 (МЭК 61850-3) и IEEE-1613. За долгие и успешные годы применения, серия ECU снискала славу одного из лучших и самых надежных решений в столь ответственной отрасли промышленности.



Модель ECU-579 продолжает признанные традиции, заложенные в предыдущих моделях, но выводит производительность на более высокий уровень.

Рассмотрим ключевые особенности ECU-579:

- Стоечное исполнение 2U, материал корпуса SECC и алюминий
 - Поддержка процессоров семейства Intel Xeon Scalable (до 20-ти ядер)
 - 12 слотов оперативной памяти формата DDR4 DIMM 2400/2666 МГц RDIMM/LRDIMM ECC с максимальным объемом до 768 Гб
 - Поддержка установки 4-х накопителей формата 2.5" с поддержкой «горячей замены» и возможностью объединения в RAID 0/1/5/10
 - Поддержка накопителя формата M.2 SATA
 - Три видеовыхода - 1xVGA и 2xDVI-I
 - Сетевые порты 4x10/100/1000 Base-T с поддержкой технологий Teaming и PXE
 - Поддержка интерфейса удаленного управления IPMI Aspeed AST2500 BMC
 - Слоты расширения: 2xPCIe x16, 1xPCIe x8, 1xPCIe x4, Mini PCIe x1 и 1xPCI+PCI для опциональных модулей расширения ECUP
 - Поддержка 10Gbe оптических SFP+ модулей формата ECUP
 - 6 высокоскоростных кулеров 30x38 мм с функцией горячей замены
 - Дублированный блок питания 800 Вт, 100 ~ 240 В AC или DC (модель с одинарным источником питания - ECU-579-SSNA)
 - Рабочая температура от -20°C до 60°C
 - Габариты (Ш x Г x В): 440x460x88 мм
- Сервер ECU-579 – это современное и высокопроизводительное решение для организации бесперебойной работы энергетической подстанций или любых других объектов в сфере энергетики. Сочетание последних серверных технологий и строгих промышленных стандартов, позволяют применить ECU-579 там, где нужны повышенные требования к безопасности, надежности, аппаратным и программным возможностям.

advantech.pro

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Хлебенских Л. В., Зубкова М. А., Саукова Т. Ю.

Экономический рост различных стран, в том числе и России, обеспечивается за счёт научно-технического прогресса во всех сферах производства. Рыночные отношения в России развиваются достаточно интенсивно и поэтому можно сделать вывод о том, что на сегодняшний день нельзя достичь устойчивого успеха, оставаясь в рамках прежней системы управления производством предприятия, она требует периодических усовершенствований, а также разработки и применение новых технологий, подходящих на данном этапе своей деятельности каждому предприятию. Современные технологии в XXI веке помогают не только усовершенствовать технологии на производстве, но и значительно облегчить её деятельность. Так, для получения наиболее высоких результатов своей деятельности предприятия переходят на автоматизацию технологических процессов.

Сегодня под автоматизацией понимают процесс развития машинного производства, где ранее выполняемые функции человека, передаются приборам и автоматическим устройствам. Но все же ни одна машина не обойдется без помощи человека, поэтому управление и принятие наиболее ответственных решений остается все же за человеком.

Автоматизация технологического процесса создаётся при помощи АСУТП. Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУТП) – это комплекс программных и технических средств, предназначенный для автоматизации управления технологическим оборудованием на предприятиях. Под АСУТП обычно понимается комплексное решение, обеспечивающее автоматизацию основных технологических операций технологического процесса на производстве, в целом или каком-то его участке, выпускающем относительно законченный продукт [3, с. 87].

Также составными частями АСУТП могут служить:

- отдельные системы автоматического управления (САУ);
- автоматизированные устройства, связанные в единый комплекс.

Как правило, АСУТП имеет единую систему операторского управления технологическим процессом в виде одного или нескольких пультов управления, средства обработки и архивирования информации о ходе процесса, типовые элементы автоматизации: датчики, контроллеры, исполнительные устройства. Для информационной связи всех подсистем используются промышленные сети.

Внедрение автоматизации достаточно трудоемкий процесс, который требует длительного времени и больших финансовых затрат, поэтому предприятия, которые не обладают достаточными финансовыми возможностями, могут автоматизировать свое предприятие частично.

Частичная автоматизация – это автоматизация какого-либо отдельного оборудования и производственных операций. Нередко частичную автоматизацию применяют к действующему на производстве оборудованию.

Подобная автоматизация производственных процессов используется в том случае, когда усложняется система управления производством, а условия труда опасны для жизни.

Также выделяют полную автоматизацию. Полная автоматизация процессов производства представляет собой наивысший уровень автоматизации, при котором происходит передача всех функций техническим приборам, но контроль над процессами осуществляет человек. Стоит отметить, что сегодня такой вид автоматизации применяется довольно редко.

Но, не смотря на свою высокую стоимость, эффективно внедренная промышленная автоматизация гарантирует:

- улучшение качества выпускаемой продукции;
- рост производительность труда;
- повышение эффективности работы предприятия;
- рост уровня безопасности.

Помимо перечисленных преимуществ, к плюсам автоматизации также можно отнести некоторые другие показатели функционирования автоматизации, однако

Таблица 1 – «Плюсы» и «минусы» автоматизации

Плюсы	Минусы
Увеличение прибыли предприятия	Усложнение производственной системы
Уменьшение стоимости продукта	Переквалификация персонала
Создание продуктивной системы контроля над качеством продукции	Угрозы взлома систем, уязвимость
Совершенная система производства продукции	Рост уровня безработицы
Эффективная система контроля качества выпускаемой продукции	
Снижение брака продукции	
Рост динамики новых клиентов за счет роста качества продукции	
Замена человека в тяжелом труде и опасных ситуациях, выполнение задач, которые не под силу человеку	

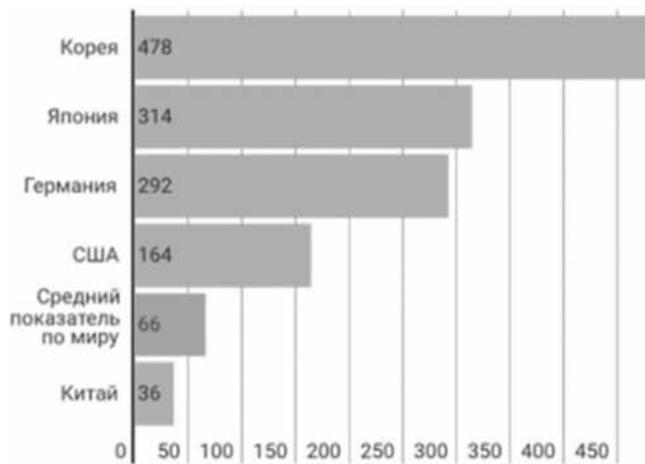


Рисунок 1 – Мировые лидеры по промышленной автоматизации

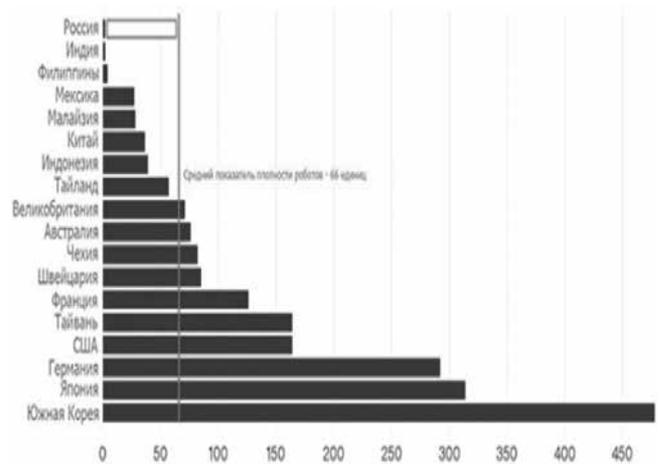


Рисунок 2 – Количество промышленных роботов на 10 тыс. занятых в промышленности, 2015 г.

помимо положительных сторон автоматизация имеет и отрицательные, которые представлены в таблице 1 [1].

Одной из самых существенных проблем автоматизации является «технологическая безработица». В связи с чем сегодня и наблюдается негативные взгляды относительно введения автоматизации. Большой проблемой в настоящее время является недостаток квалифицированных кадров. На производственных местах чаще всего встречаются «старые» специалисты, а молодые не имеют опыта, не знают современных стандартов работы.

Как видно из таблицы преимуществ у автоматизации производства больше, чем недостатков, и поэтому все предприятия стремятся перейти на автоматизированный труд. Несмотря на перечисленные недостатки, их воздействие можно минимизировать, создав эффективную систему контроля над производством.

Мировым лидером по промышленной автоматизации является Южная Корея. В стране на 10000 рабочих приходится 478 роботов. К лидерам так же можно отнести Японию (314 роботов) и Германию (292 робота). Главной причиной низкой производительности труда в России являются отсталые методы в производстве. Несмотря на глобальную автоматизацию, в России главную работу продолжают выполнять люди, в тот момент, когда в других странах ее уже выполняют роботы (рисунок 1) [1].

Сегодня России необходимы 350 тыс. промышленных роботов, чтобы суметь приблизиться к развитым странам по уровню автоматизации производственных процессов (рисунок 2) [1].

Несмотря на то, что в настоящее время КНР является главным импортером промышленных роботов, на долю страны приходится порядка 25 % мирового производства в данной сфере, страна отстает по показателю автоматизации от соседей и конкурентов.

На сегодняшний день в Китае на 10000 рабочих, приходится 36 промышленных роботов. Это в 8 раз меньше, чем в Германии, в 9 – чем в Японии и в 13 раз меньше чем Южной Кореи. Но в нашей стране ко-

личество роботов на 10 000 человек в 20 раз меньше, чем в даже Китае. По этому показателю Россия сегодня находится ниже Таиланда, Индонезии, Мексики и Филиппин [2].

К году своего столетнего юбилея, который случится в 2049 году, КНДР планирует догнать и перегнать в производственном плане Германию, США и Японию. А без роботов это невозможно.

Автоматизация производства позволяет увеличить производительность более чем в три раза. Автоматизация, пожалуй, единственное и наилучшее решение в улучшении качества и решении вопроса о низкой производительности труда. Научно-технический прогресс развивает общество, развивает экономику и производство. Несмотря на то, что Производство становится более наукоемким, что требует резервов для скорейшего внедрения новых перспективных технологий в производство. Сегодня предлагают большой выбор программно-технических комплексов для осуществления автоматизации технологических процессов производства. Появляется надежда на то, что в скором времени интеллектуальные АСУ ТП займут достойное место и его управление будет оптимальным.

Литература

1. Китай собирается массово заменить рабочих роботами // Apparatus. URL: <https://apparat.cc/world/china-robots/> (дата обращения: 15.04.2017).
2. #Холодная статистика: Связь между роботами и конкурентоспособностью // Роботофорум. URL: <http://robotforum.ru/novosti-texnologij/xolodnaya-statistika-svyaz-mezhdu-robotami-i-konkurentosposobnostyu.html> (дата обращения: 10.04.2017).
3. Цветаев С. С., Логачев К. И. Актуальные проблемы автоматизации промышленных предприятий // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. – 2012. – № 1. – С. 87–89.

ПОЛНОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ ДАТЧИКОВ В ЦИФРОВУЮ ФОРМУ

Паччигар Маитил (Maithil Pachchigar)

Используя программируемый логический контроллер для решения задачи сбора данных в различных диапазонах входных сигналов автор статьи показывает как применение универсального, недорогого, обладающего высокой степенью интеграции компонента ADAS3022 позволяет уменьшить сложность разработки и решить многие из тех проблем, которые возникают при проектировании многоканальных систем сбора данных.

Введение

Сердцем многих систем промышленной автоматике и управления технологическими процессами являются программируемые логические контроллеры (ПЛК), используемые для контроля и управления переменными параметрами сложных систем. Системы на базе ПЛК, содержащие множество датчиков и приводов, измеряют значения и управляют такими переменными параметрами, как давление, температура и объем потока жидкости. ПЛК применяются там, где требуется высокая точность и надежное, долговременное функционирование, например на фабриках, нефтеперерабатывающих предприятиях, в медицинском оборудовании и авиационно-космических системах.

Разработчики промышленного оборудования и критической инфраструктуры сталкиваются со значительными трудностями в удовлетворении жестких требований, предъявляемых потребителями к точности, уровню шума, дрейфу, быстродействию и безопасности. Кроме того, в связи с конкуренцией на рынке необходимо снижать стоимость и сокращать цикл проектирования продуктов. Используя ПЛК в качестве примера, автор статьи показывает, как применение универсального, недорогого, обладающего высокой степенью интеграции компонента ADAS3022 позволяет уменьшить сложность разработки и решить многие из тех проблем, которые возникают при проектировании многоканальных систем сбора данных. Этот высококачественный

компонент оптимален для прецизионных плат сбора данных с различными диапазонами входных сигналов в промышленных, измерительных, энергетических и медицинских системах, его применение сокращает стоимость и время разработки. Он обладает компактным, простым для трассировки и сборки корпусом и обеспечивает «честное» разрешение 16 бит при быстродействии 1 млн отсчетов в секунду (MSPS).

Пример применения ПЛК

На рисунке 1 изображена упрощенная сигнальная цепочка ПЛК, используемого в системах промышленной автоматике и управления технологическими процессами. Как правило, ПЛК включает в себя модули ввода/вывода аналоговых и цифровых сигналов, центральный процессор (ЦП) и схему управления питанием.

Типичная сигнальная цепочка ПЛК

В промышленности модули ввода аналоговых сигналов применяются для сбора сигналов и контроля состояния удаленных датчиков, работающих в жестких условиях: при экстремальном уровне температуры и влажности, вибрации и присутствии взрывоопасных химических веществ. ПЛК обычно работают с сигналами в виде несимметричных или дифференциальных напряжений, имеющих диапазон полной шкалы 5, 10, ± 5 и ± 10 В, либо при токе 0–20, 4–20 и ± 20 мА. При использовании длинных кабелей в условиях с высоким уровнем электромагнитных помех часто применяют интерфейс токовой петли, что обусловлено его высокой устойчивостью к шумам.

Модули вывода аналоговых сигналов обычно приводят в действие различные элементы управления, такие как реле, соленоиды и клапаны, замыкая систему автоматизированного управления. Как правило, они обеспечивают выходные сигналы в виде напряжений с диапазоном полной шкалы 5, 10, ± 5 и ± 10 В, а также тока в диапазоне 4–20 мА.



Рисунок 1 – Типичная сигнальная цепочка ПЛК

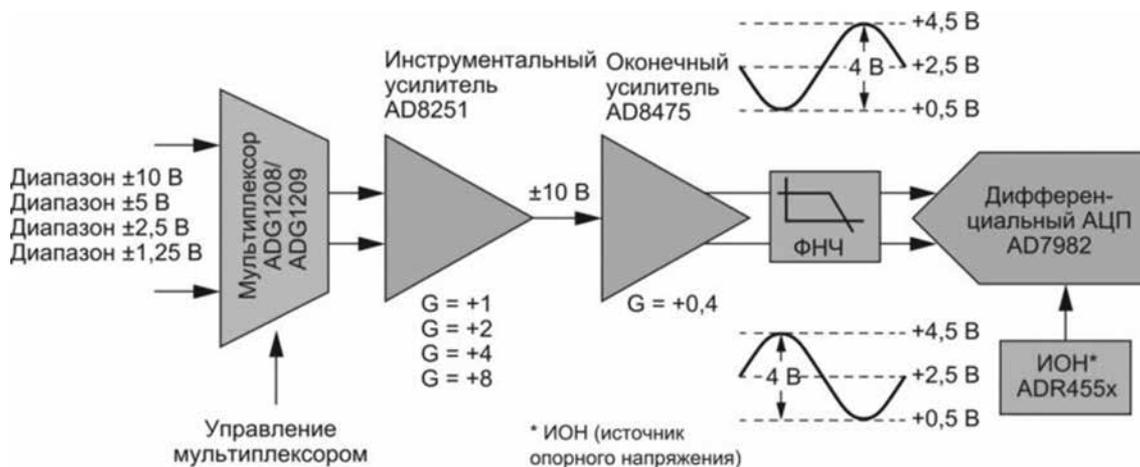


Рисунок 2 – Сигнальная цепочка модуля ввода аналоговых сигналов на основе дискретных компонентов

Типичные модули ввода/вывода аналоговых сигналов имеют 2, 4, 8 или 16 каналов. Для соответствия жестким промышленным стандартам эти модули должны обладать защитой от перегрузки по напряжению и току и электромагнитных помех. Большинство ПЛК имеют средства цифровой гальванической развязки между АЦП и ЦП, а также между ЦП и ЦАП. ПЛК высокого класса могут также содержать средства межканальной гальванической развязки, которая требуется в соответствии со стандартами международной электротехнической комиссии (МЭК). Многие модули ввода/вывода обладают возможностью программного конфигурирования диапазона входного несимметричного или дифференциального сигнала, ширины полосы и частоты дискретизации в отдельно взятых каналах.

Современные ПЛК включают в себя ЦП, который автоматизирует выполнение многочисленных задач, связанных с управлением, обеспечивая доступ к информации в режиме реального времени для интеллектуального принятия решений. ЦП может иметь сложное программно-алгоритмическое обеспечение, а также функции подключения к сети для диагностической проверки на ошибки и выявления неисправностей. Наиболее распространенными интерфейсами связи в ПЛК являются RS-232, RS-485, промышленный Ethernet, SPI и UART.

Реализация системы сбора данных на дискретных компонентах

Как показано на рисунке 2, разработчики промышленных систем могут создавать аналоговые модули для ПЛК или схожих по принципу действия систем сбора данных, используя высококачественные дискретные компоненты. Ключевыми вопросами, возникающими при их проектировании, являются конфигурация входного сигнала и общие показатели быстродействия и точности.

Сигнальная цепочка модуля ввода аналоговых сигналов на основе дискретных компонентов

В представленной на рисунке сигнальной цепочке используются мультиплексор с малой утечкой ADG1208/ADG1209, инструментальный усилитель с программи-

руемым коэффициентом усиления (programmable-gain instrumentation amplifier, PGIA) и коротким временем установления AD8251, быстродействующий оконечный усилитель с полностью дифференциальным выходом перед АЦП (funnel amp) AD8475, 18-разрядный АЦП с дифференциальным входом семейства PulSAR AD7982, а также обладающий крайне низким шумом источник опорного напряжения ADR4550. Это решение обеспечивает четыре возможных значения коэффициента усиления и четыре диапазона входных сигналов, однако для поддержки максимального входного сигнала ± 10 В разработчикам придется уделить особое внимание времени коммутации и установления мультиплексора, а также другим вопросам аналогового преобразования сигналов. Кроме того, даже при использовании этих высококачественных компонентов обеспечение «честной» разрядности 16 бит при быстродействии 1 MSPS может представлять сложность.

Время установления AD7982 при ступенчатом изменении напряжения на величину полной шкалы составляет 290 нс. Таким образом, чтобы гарантировать заявленные в спецификации характеристики при преобразовании сигналов со скоростью 1 MSPS, совокупное время установления комбинации программируемого инструментального усилителя и оконечного усилителя перед АЦП должно быть менее 710 нс. В соответствии со спецификацией на AD8251 время установления его выходного сигнала в пределах погрешности, необходимой для 16-разрядного преобразования (0,001%), при ступенчатом изменении напряжения на 10 В равно 785 нс, и, таким образом, максимальная пропускная способность, которую гарантированно сможет обеспечить эта сигнальная цепочка, будет менее 1 MSPS.

Проектирование систем сбора данных с помощью интегрированного решения

ADAS3022 выпускают по патентованной технологии изготовления высоковольтных схем для промышленного применения iCMOS. Эта 16-разрядная микросхема сбора данных с быстродействием 1 MSPS включает в себя восьмиканальный усилитель с малой

утечкой, высокоимпедансный инструментальный усилитель с программируемым усилением (PGIA), обладающий высоким ослаблением синфазного сигнала, прецизионный источник опорного напряжения 4,096 В с малым дрейфом и буфер, а также 16-разрядный АЦП последовательного приближения, как показано на рисунке 3.

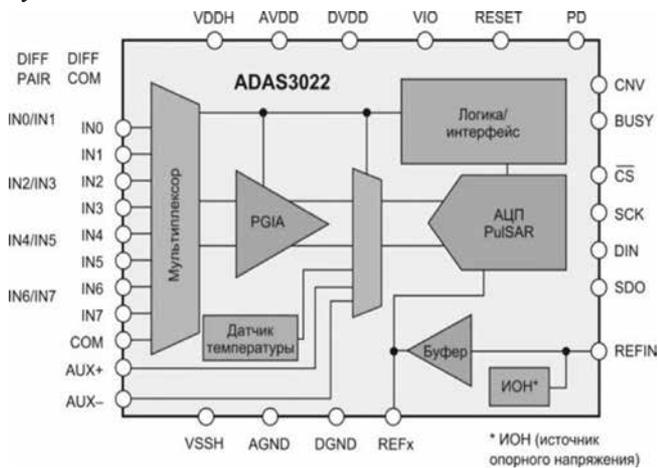


Рисунок 3 – Функциональная блок-схема ADAS3022

Функциональная блок-схема ADAS3022

Это полнофункциональное решение для преобразования сигналов датчиков в цифровую форму занимает всего треть от площади печатной платы по сравнению с реализациями на дискретных компонентах, что

помогает инженерам упростить проекты, одновременно уменьшив габариты системы, сократив время от задумки концепции до выхода на рынок и снизив стоимость разрабатываемых ими продвинутых систем сбора данных. Компонент не требует применения дополнительных схем буферизации, преобразования уровня, усиления, ослабления и иных видов аналогового преобразования входного сигнала, а также решения вопросов, связанных с ослаблением синфазного сигнала, шумом и временем установления. Это позволяет преодолеть многие из трудностей, возникающих при проектировании прецизионной 16-разрядной системы сбора данных с быстродействием 1 MSPS. Он поддерживает наилучшую среди устройств своего класса точность 16-разрядного преобразования (типичная интегральная нелинейность составляет $\pm 0,6$ LSB), низкое напряжение смещения, малый температурный дрейф и низкий уровень шума при частоте дискретизации 1 MSPS (типичное отношение сигнал/шум – 91 дБ) (рис. 4). Заявленные в спецификации характеристики гарантированно обеспечиваются в промышленном температурном диапазоне от -40 до $+85$ °C.

Интегральная нелинейность и БПФ выходного сигнала ADAS3022

Инструментальный усилитель с программируемым коэффициентом усиления имеет широкий диапазон входных синфазных напряжений, высокоимпедансные входы (>500 МОм) и широкий динамический диапа-

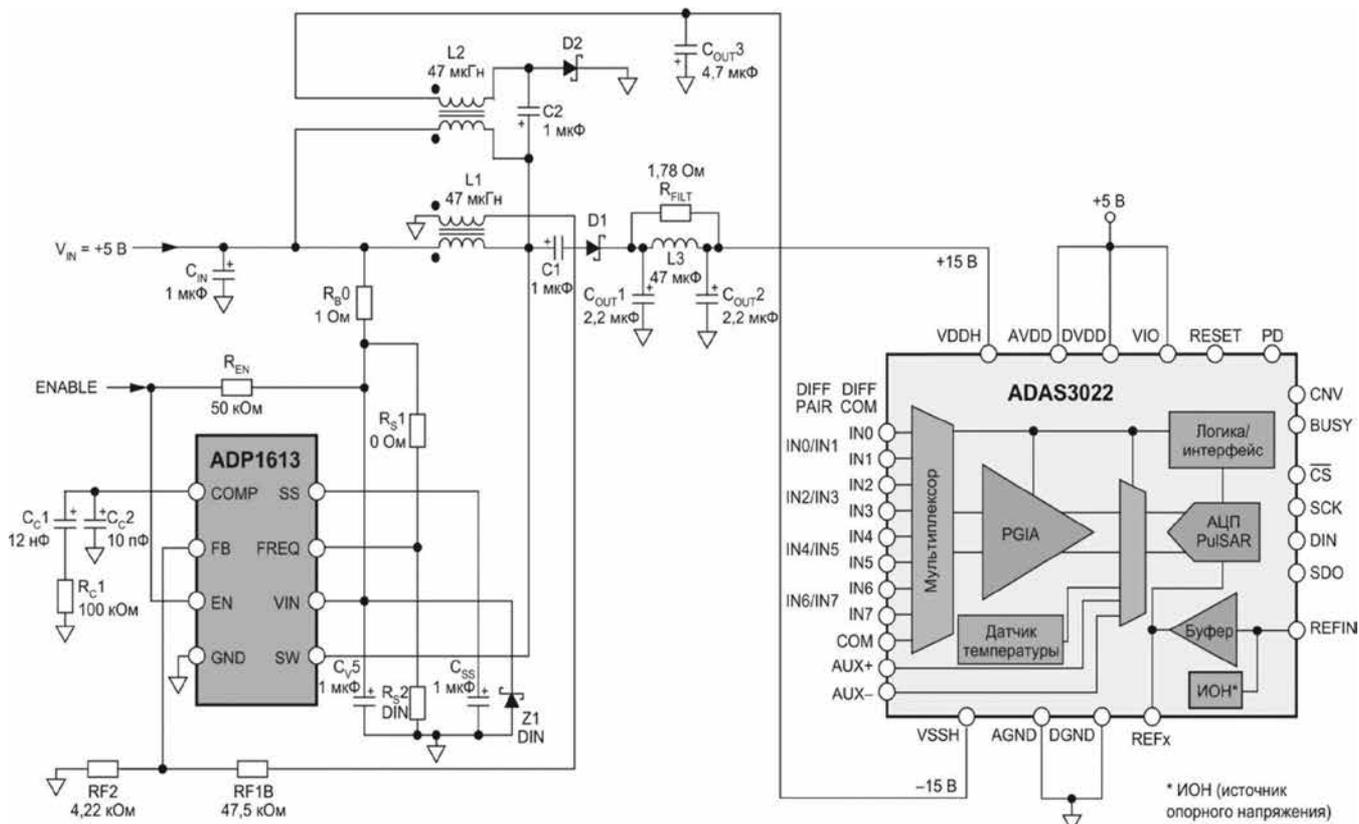


Рисунок 4 – Интегральная нелинейность и БПФ выходного сигнала ADAS3022

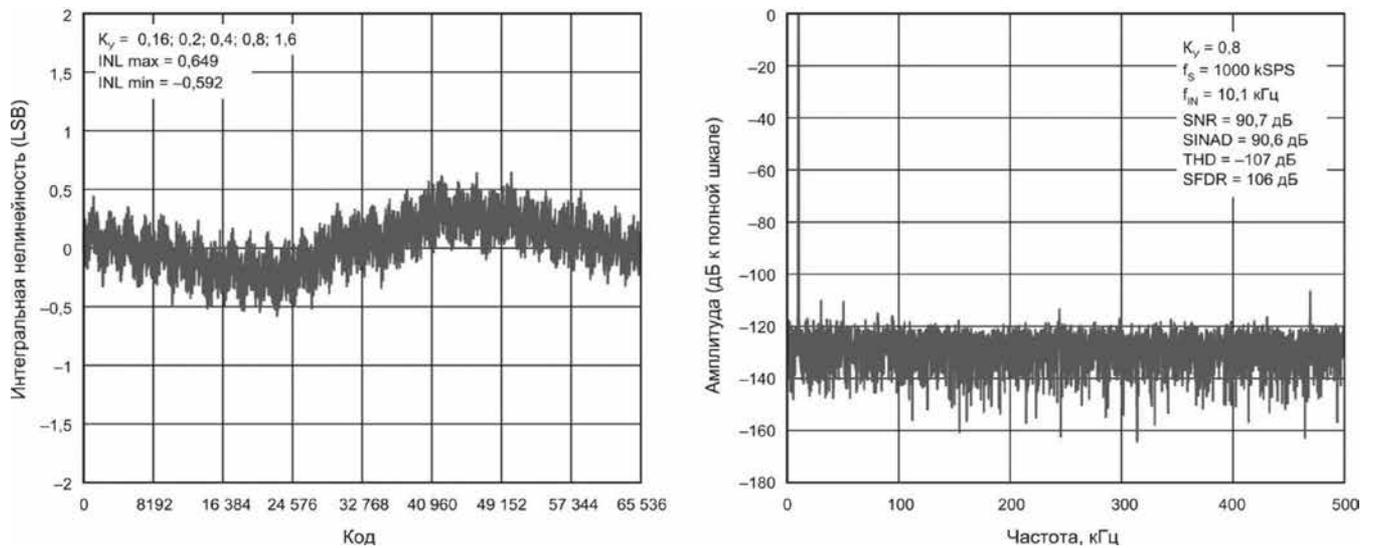


Рисунок 5 – Полнофункциональное 8 канальное решение для сбора данных с интегрированным программируемым усилителем, работающее от одного напряжения питания 5 В

зон, что дает возможность применять его в токовых петлях 4–20 мА. При этом обеспечивается точное измерение слабых сигналов датчиков и подавление помех от сетей питания, электрических двигателей и других источников. (Минимальный коэффициент ослабления синфазного сигнала – 90 дБ.)

Вспомогательный дифференциальный канал ввода аналоговых сигналов может принимать на вход сигналы в диапазоне $\pm 4,096$ В. Подаваемый на него сигнал поступает непосредственно на 16-разрядный АЦП последовательного приближения в обход каскадов мультиплексора и инструментального усилителя. Компонент также содержит интегрированный температурный датчик для контроля локальной температуры.

Столь высокий уровень интеграции позволяет сэкономить пространство на печатной плате и уменьшить общую стоимость компонентов, делая ADAS3022 оптимальным выбором для систем с ограничениями на габариты, например автоматического тестового оборудования, систем контроля качества сетей питания, промышленной автоматике, управления технологическими процессами, контроля состояния пациентов, а также других промышленных и измерительных систем, которые работают с сигналами промышленных уровней до ± 10 В.

На рисунке 5 изображена полнофункциональная восьмиканальная система сбора данных. Микросхема ADAS3022 работает с напряжениями питания аналоговой и цифровой части, равными ± 15 и 5 В соответственно, а также требует отдельного напряжения питания для интерфейса цифрового ввода/вывода в диапазоне от 1,8 до 5 В. Возможность работы системы от одного напряжения 5 В обеспечивается при помощи обладающего высоким КПД и малым уровнем пульсаций преобразователя постоянного напряжения ADP1613. Сконфигурированный в топологии несимметричного преобразователя Чука (SEPIC) при помощи инструмента проектирования ADIsimPower, ADP1613 формирует биполярное напряжение ± 15 В, необходимое для питания мультиплексора и инструментального усилителя без ухудшения характеристик схемы.

В таблице дано сравнение значений шума для ADAS3022 и системы сбора данных на дискретных компонентах. Для вычисления полного шума всей сигнальной цепочки используются следующие параметры: амплитуда входного сигнала, коэффициент усиления (K_γ), эквивалентная ширина полосы шума (equivalent noise bandwidth, ENBW) и приведенный ко входу (referred to input, RTI) шум каждого компонента.

Таблица – Характеристики шума ADAS3022 и системы на дискретных компонентах

Шум	ADG1209	AD8251	AD8475	AD7982		Полный шум		ADAS3022	Входной сигнал, В ср. кв.
	RTI, мкВ ср. кв.	ОСШ, дБ	RTI _{Total} , мкВ ср. кв.	ОСШ, дБ	ОСШ, дБ				
$K_\gamma = 1 (\pm 10 \text{ В})$	6,56	124	77,5	148	95,5	208	90,6	91,5	7,07
$K_\gamma = 2 (\pm 5 \text{ В})$	6,56	83,7	38,8	74,2	95,5	119	89,5	91	3,54
$K_\gamma = 4 (\pm 2,5 \text{ В})$	6,56	68,2	19,4	37,1	95,5	80,3	86,8	89,7	1,77
$K_\gamma = 8 (\pm 1,25 \text{ В})$	6,56	55,8	9,69	18,5	95,5	60	83,4	86,8	0,88

Однополюсный фильтр нижних частот (ФНЧ) между AD8475 и AD7982 (рисунок 2) ослабляет броски тока, поступающие от входного каскада AD7982 на переключаемых конденсаторах, и ограничивает количество высокочастотного шума. Ширина полосы ФНЧ по уровню -3 дБ (f-3 дБ) равна 6,1 МГц (R = 20 Ом, C = 1,3 нФ), что позволяет поддерживать короткое время установления входных сигналов при частоте преобразования до 1 MSPS. Эквивалентная ширина полосы шума (ENBW) ФНЧ может быть найдена при помощи формулы:

$$ENBW = \pi/2 \times f_{-3\text{дБ}} = 9,6 \text{ МГц.}$$

Обратите внимание, что в этом расчете игнорируется шум источника опорного напряжения и ФНЧ, поскольку он не оказывает существенного влияния на полный шум, основной вклад в который вносит инструментальный усилитель с программируемым коэффициентом усиления.

Рассмотрим в качестве примера работу схемы с диапазоном входных напряжений ±5 В. В данном случае коэффициент усиления AD8251 устанавливается равным двум. Коэффициент усиления оконечного усилителя с полностью дифференциальным выходом перед АЦП (funnel amp) AD8475 устанавливается равным фиксированной величине 0,4 для всех четырех диапазонов входных напряжений. Таким образом, на вход AD7982 будет поступать дифференциальный сигнал в диапазоне от 0,5 до 4,5 В (размах - 4 В). Приведенный ко входу шум ADG1208 определяется при помощи уравнения Джонсона-Найквиста:

$$en^2 = 4K_B TR_{ON},$$

где $K_B = 1,38 \times 10^{-23}$ Дж/К, T = 300 К, а $R_{ON} = 270$ Ом.

Приведенный ко входу шум AD8251 определяется из спектральной плотности шума, которая в соответствии с техническим описанием компонента равна 27 нВ/√Гц при коэффициенте усиления 2. Аналогичным образом приведенный ко входу шум AD8475 определяется из его спектральной плотности шума, которая равна 10 нВ/√Гц при коэффициенте усиления 0,8 (2×0,4). В обоих расчетах использовалось значение ENBW, равное 9,6 МГц. Приведенный ко входу шум AD7982 вычисляется на основании значения отношения сигнал/шум, которое в соответствии с техническим описанием равно 95,5 дБ при коэффициенте усиления 0,8. Полный приведенный ко входу шум всей сигнальной цепочки определяется как корень квадратный из суммы квадратов шумов отдельных компонентов.

Полное отношение сигнал/шум рассчитывается по формуле:

$$SNR = 20\log(V_{IN,rms}/RTITotal)$$

и составляет 89,5 дБ.

Несмотря на то, что теоретическая оценка уровня шума (ОСШ) и общие показатели сигнальной цепочки, построенной с использованием дискретных компонентов, сопоставимы с аналогичными параметрами ADAS3022, особенно при малых коэффициентах усиления (G = 1 и G = 2) и четырех малых значениях пропускной способности (гораздо меньше 1 MSPS), это решение не является идеальным. Применение ADAS3022 позволяет снизить стоимость примерно на 50% и уменьшить занимаемую на печатной плате площадь примерно на 67% по сравнению с решением на дискретных компонентах. Кроме того, ADAS3022 поддерживает три дополнительных диапазона входных напряжений (±0,64, ±20,48 и ±24,576 В), которые недоступны в решении на дискретных компонентах.

Заключение

От промышленных модулей ПЛК следующего поколения будут требоваться одновременно высокая точность, надежность работы и гибкие функциональные возможности при малых габаритах. Обладающая переносимыми показателями и степенью интеграции микросхема ADAS3022 поддерживает широкий диапазон входных напряжений и токов, позволяя работать с разнообразными типами датчиков в системах промышленной автоматизации и управления технологическими процессами. ADAS3022 является оптимальным решением для модулей ввода аналоговых сигналов ПЛК и других плат сбора данных, с помощью которого производители промышленных систем смогут сделать свои продукты привлекательными на фоне продукции конкурентов, в то же время обеспечив выполнение жестких требований пользователей.

Литература

1. Kessler M. Synchronous Inverse SEPIC Topology Provides High Efficiency for Noninverting Buck/Boost Voltage Converters // Analog Dialogue. 2010. Vol. 44. No. 2.
2. Slattery C., Hartmann D., Li Ke. PLC Evaluation Board Simplifies Design of Industrial Process Control Systems // Analog Dialogue. 2009. Vol. 43. No. 2.
3. Circuit Note CN0201. Complete 5 V, Single-Supply, 8-Channel Multiplexed Data Acquisition System with PGA for Industrial Signal Levels.
4. MT-048 Tutorial. Op Amp Noise Relationships; 1/f Noise, RMS Noise, and Equivalent Noise Bandwidth.

НАИМЕНОВАНИЕ ТОВАРА		НАЗВАНИЕ КОМПАНИИ, АДРЕС, ТЕЛЕФОН
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

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	
3.7	Мощные светодиоды (EMITTER, STAR), сборки и модули мощных светодиодов, линзы ARLIGHT	 ООО «СветЛед решения» +375 (17) 214-73-27 +375 (17) 214-73-55 info@belaist.by www.belaist.by
3.8	Управление светом: RGB-контроллеры, усилители, диммеры и декодеры	
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 191672332

СПЕЦПРЕДЛОЖЕНИЕ		
3.15	Поставка со склада и под заказ: микросхемы TEXAS INSTRUMENTS, INTERSIL, EM Marin, FREESCALE, XILINX, ALTERA, CHINFА, 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.	 ООО «БелСКАНТИ» +375 (17) 256-08-67, +375 (17) 398-21-62 nab@scanti.ru www.scanti.com

УНП 190813939

3.16	Индуктивные, емкостные, оптоэлектронные, магнитные, ультразвуковые, механические датчики фирмы Balluff (Германия)
3.17	Блоки питания, датчики давления, разъемы, промышленная идентификация RFID, комплектующие фирмы Balluff (Германия)
3.18	Магнитострикционные, индуктивные, магнитные измерители пути, лазерные дальномеры, индуктивные сенсоры с аналоговым выходом, инклинометры фирмы Balluff (Германия)
3.19	Инкрементальные, абсолютные, круговые магнитные энкодеры фирмы Lika Electronic (Италия)
3.20	Абсолютные и инкрементальные магнитные измерители пути, УЦИ (устройство цифровой индикации), тросиковые блоки, муфты, угловые актуаторы фирмы Lika Electronic (Италия)
3.21	Автоматические выключатели, УЗО, дифавтоматы, УЗИП, выключатели нагрузки фирмы Schneider Electric (Франция)
3.22	Контакты, промежуточные реле, тепловые реле перегрузки, реле защиты, автоматические выключатели защиты двигателя фирмы Schneider Electric (Франция)
3.23	Кнопки, переключатели, сигнальные лампы, посты управления, джойстики, выключатели безопасности, источники питания, световые колонны фирмы Schneider Electric (Франция)
3.24	Универсальные шкафы, автоматические выключатели, устройства управления и сигнализации, УЗО и дифавтоматы, промежуточные реле, выключатели нагрузки, контакторы, предохранители, реле фирмы DEKraft

АВТОМАТИКА
Ц · Е · Н · Т · Р
ООО «Автоматика центр»
+375 (17) 218-17-98
+375 (17) 218-17-13
sos@electric.by
www.electric.by

УНП 191087188

Беззеркальный фотоаппарат Olympus E-M10 Mark IV Kit 14-150 mm

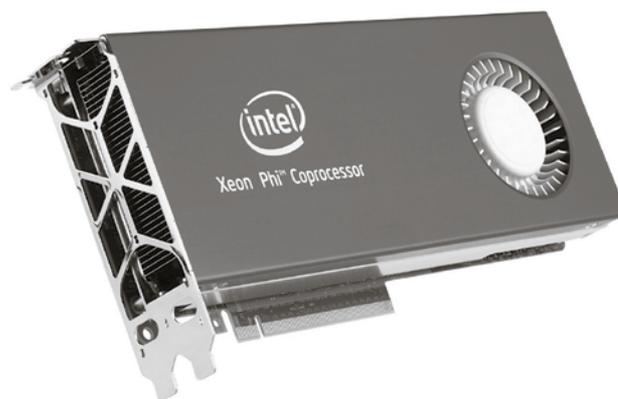


Компактная беззеркалка для туризма и влога...

OLYMPUS
WWW.OLYMPUS.COM

Сократите свой путь к открытию!

Intel Xeon Phi сопроцессор



**ПОДРОБНОСТИ
НА INTEL.COM**

25-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОНИКА

22-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭЛЕКТРОТЕХ. СВЕТ

5-8.04.2022

г. Минск,
футбольный манеж,
пр-т Победителей 20/2

При поддержке:

Министерства промышленности Республики Беларусь
Ассоциации промышленных энергетиков "БелАПЭ"

БелАПЭ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНТЕРНЕТ-ПАРТНЕР:
GENERAL INTERNET-PARTNER:

 elec.ru

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР:
GENERAL INFORMATION PARTNER:

 ENERGO
BELARUS

www.minskexpo.com

ЗАО МИНСКЭКСПО УНН 100094846

Организатор:



МИНСКЭКСПО

220035, Минск, Беларусь
ул. Тимирязева, 65

тел: +375 (17) 373 98 88

e-mail: sveta@minskexpo.com

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