



Промышленные Ethernet-коммутаторы. Кто придёт на смену признанным лидерам рынка?

Сергей Воробьёв

В статье приводится краткий обзор номенклатуры производителей промышленных Ethernet-коммутаторов, которые не подвержены влиянию внешних ограничений.

Промышленный Ethernet уже давно стал основой любой промышленной сети передачи данных. Практически все основные промышленные протоколы, которые используются на промышленных объектах для построения сетей АСУ ТП, используют Ethernet как универсальную среду для передачи данных. Примером могут служить такие протоколы, как Modbus/TCP, IEC 104, Profinet, IEC61850 и т.д. При этом Ethernet-технологии — это не только оптимальный выбор основы новой сети передачи данных, но и разумный выбор с учётом перспективы последующей модернизации сети. Унификация, улучшение отказоустойчивости, снижение стоимости сетевой инфраструктуры — это всё явные преимущества сетей, построенных на базе технологий Ethernet.

С учётом общемировых тенденций ведущие производители сетевых Ethernet-устройств уже давно стали развивать именно линейки устройств для промышленности. За последние 10 лет промышленные Ethernet-коммутаторы превратились в отдельный класс устройств, способных решать обширный круг задач по построению надёжных, отказоустойчивых и мультисервисных сетей передачи данных.

С каждым годом рынок промышленных коммутаторов становился и становится всё более громоздким, появляются новые игроки, новое оборудование, да и производители постоянно добавляют новый функционал.

Однако в начале 2022 года на рынок РФ пришли кардинальные изменения. Конечно, это сильно отразилось и на

рынке промышленных сетевых устройств. Практически все лидеры рынка, к которым относятся европейские, американские и тайваньские компании (не путать с китайскими), ввели жёсткие санкционные ограничения, и то оборудование, которое было ранее доступно к заказу без каких-либо проблем, стало просто невозможно заказать.

Но рынок РФ никуда не делся, потребности в промышленных сетевых устройствах есть и остаются на достаточно высоком уровне. В данный, непростой во всех отношениях, период взор многих обратился на продукцию либо Российского производства, либо производства стран Юго-Восточной Азии.

Промышленные Ethernet-коммутаторы российского производства, имеющие статус ТОРП (реестр телекоммуникационного оборудования российского происхождения), а именно такие изделия стоит рассматривать, — это довольно редкий класс устройств, которые, скорее всего, только в дальнейшей перспективе смогут покрыть необходимые потребности рынка. Можно предположить, что сроки производства и стоимость конечных изделий будут довольно высоки. Безусловно, создание промышленных, именно промышленных, Ethernet-коммутаторов, которые будут максимально защищены от санкций, — это правильный путь, который в перспективе обеспечит технологический задел и независимость от влияния внешних факторов. Но пройдёт ещё много времени, когда отечественный коммутатор со статусом ТОРП будет отвечать всем тем требованиям по функ-

ционалу, качеству и надёжности, которые мы привыкли видеть в оборудовании мировых лидеров промышленного рынка.

При этом реалии рынка таковы, что сейчас устройств, которые обладают статусом ТОРП, в принципе, не так и много. И они в основном направлены на решение телеком-задач, всего того, что мы привыкли видеть в корпоративной среде. Это связано с тем, что ёмкость корпоративного сегмента намного больше. Промышленный Ethernet идёт по-своему, тут есть пул технологий и протоколов, которые свойственны именно промышленности. Например, специализированные протоколы резервирования или синхронизации времени, которые зачастую можно увидеть на объектах критически важной инфраструктуры. Потребность рынка в них есть, а в оборудовании со статусом ТОРП они, как правило, отсутствуют. В связи с этим взор многих обращается на продукцию производства стран Юго-Восточной Азии, в первую очередь из материкового Китая.

ПОЧЕМУ МАТЕРИКОВЫЙ КИТАЙ?

Электронная промышленность Китайской Народной Республики (КНР) — одна из самых быстроразвивающихся в мире [1]. При этом с 2004 года КНР уверенно лидирует в мире по объёмам экспорта телекоммуникационного оборудования. Сектор средств связи и телекоммуникаций — один из самых больших и наиболее динамично развивающихся на китайском рынке электронной техники.

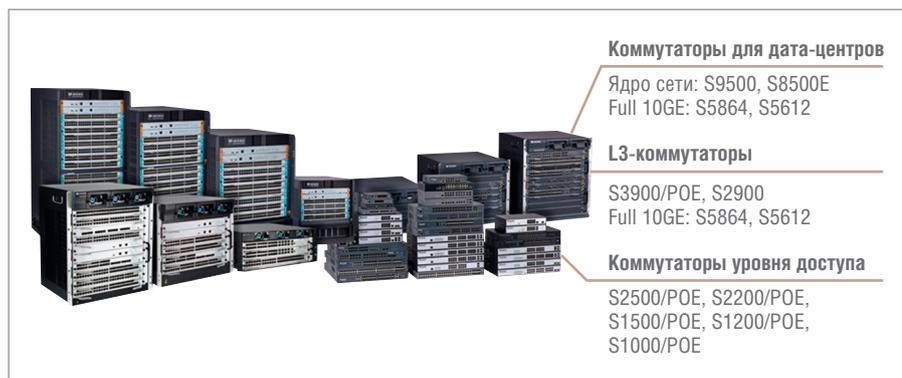


Рис. 1. Портфолио BDCOM по сетевым Ethernet-коммутаторам



Рис. 2. Промышленные Ethernet-коммутаторы от BDCOM: серия IES2000 (а); серия IES200 (б)

Промышленные коммутаторы BDCOM серий IES200/2000

Таблица 1

Наименование	Порты 1/10 Гбит/с, SFP+	SFP-порты (100/1000)	Комбо-порты	RJ45-порты 10/100/1000Base-T
19" стойка				
IES2000-5024T4S	4 (1 Гбит/с)	–	–	24
IES2000-5024T8C4X	4	–	8	16
IES2000-5024S8C4X	4	16	8	–
DIN-рейка				
IES200-V25-2S4T		2		4
IES200-V25-2S8T		2		8
IES200-V25-4S10T		4		16

Как итог, мы видим достаточно большое количество производителей промышленного сетевого оборудования, которое уже сейчас может составить неплохую альтернативу имеющимся лидерам мирового рынка. Спектр сетевого оборудования достаточно широк, начиная от простых устройств типа «неуправляемый коммутатор», заканчивая мощными L3-коммутаторами уровня ядра сети.

Далее рассмотрим ряд наиболее интересных производителей промышленного сетевого оборудования, а также некоторые интересные и ключевые модели.

BDCOM

BDCOM (полное название Shanghai Baud Data Communication Co. Ltd.) является одним из ведущих производителей сетевых решений в Китае. Компа-

ния была основана в 1994 году, и на сегодняшний день в ней трудится более 1000 человек. Штаб-квартира находится в г. Шанхае.

BDCOM обладает собственным центром разработок, тестирования, а также несколькими производственными площадками. Номенклатура изделий компании включает в себя огромное количество устройств для коммерческих и промышленных сфер применения. Коммерческое оборудование представлено в первую очередь xPON-оборудованием Ethernet-коммутаторами различного уровня, от простых устройств уровня доступа до мощных, стекируемых систем уровня ядра сети, а также сетевым оборудованием для дата-центров (рис. 1). Промышленное оборудование представлено коммутаторами для применения в более суровых

условиях эксплуатации и включает в себя L2/L3-модели, модели с POE, как для монтажа на Din-рейку, так и в 19" стойку, а также промышленными роутерами. Также BDCOM занимается разработкой программного обеспечения и предлагает решения для мониторинга и администрирования сети [2].

Из наиболее интересных серий можно рассмотреть IES200/IES2000 (рис. 2). Данные серии выполнены в промышленном исполнении со степенью защиты IP40, диапазон рабочих температур составляет $-40...+85^{\circ}\text{C}$, охлаждение полностью пассивное. Коммутаторы адаптированы к повышенным требованиям промышленности в отношении электромагнитных помех, вибронгрузок и климатических условий. Фактически это коммутаторы из коммерческого сегмента, но в промышленном исполнении. Различаются коммутаторы в первую очередь типом и количеством портов, а также функционалом (табл. 1).

BDCOM IES2000 — серия промышленных Lite L3-коммутаторов, которая выполнена в стандартизованном корпусе 1U для монтажа в 19" стойку и направлена на решение самых различных промышленных задач. IES2000 — это полностью гигабитные коммутаторы (до 28 портов) с поддержкой uplink-портов до 10 Гбит/с.

Функционал коммутаторов включает богатый набор поддерживаемых протоколов и механизмов (кольцевое резервирование, сегментирование, маршрутизация, работа с мультикаст-трафиком, стекирование и т.д.). IES2000 оснащается резервированным блоком питания.

BDCOM IES200 — также серия промышленных Lite L3-коммутаторов, но выполнена в форм-факторе, предназначенном для монтажа на DIN-рейку. IES200 — это полностью гигабитные коммутаторы (до 14 портов).

Функционал коммутаторов схож с IES2000, но отличается не таким богатым набором функций в плане маршрутизации, она здесь только статическая, нет поддержки VRRP.

Однако опционально коммутаторы поддерживают POE-функционал согласно стандартам IEEE 802.3af/at и могут обеспечивать до 30 Вт на порт.

В целом IES200/2000 будут интересны тем, кто привык работать с коммерческим оборудованием, но в силу специфики проекта необходимо оборудование в промышленном исполнении. Оборудование обладает достаточно демократичной ценой и может быть рас-

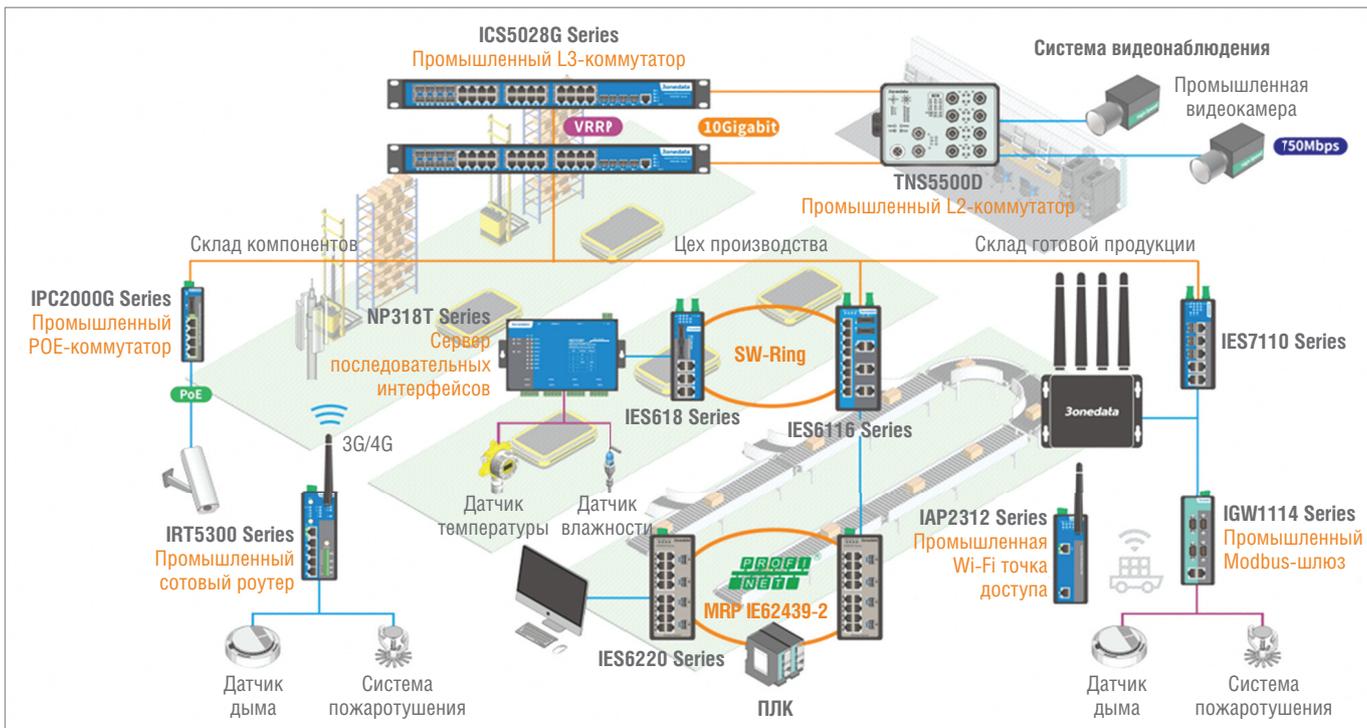


Рис. 3. Решения Zonedata для построения сетей промышленных объектов

смотрено как базовый вариант коммутаторов уровня доступа и агрегации промышленной Ethernet-сети.

3ONEDATA

Данный производитель сетевого оборудования из Китая позиционирует себя как производитель промышленного сетевого оборудования. Компания была основана в 2001 году и уже более 20 лет занимается вопросами разработки и изготовления оборудования для организации связи.

Сейчас Zonedata – это один из значимых игроков рынка промышленного оборудования Китая, который объединяет в своём портфолио промышленные Ethernet-устройства для создания достаточно функциональной сетевой инфраструктуры промышленных объектов (рис. 3).

Список областей применения и реализованных проектов включает такие сферы, как энергетика, железнодорожный транспорт, промышленность, металлургия и т.д.

Головной офис компании расположен в г. Шэньчжэнь и включает в себя мощный научно-исследовательский центр. Компания является глобальным игроком и представлена на рынках Европы, Ближнем Востоке и в Юго-Восточной Азии. В портфолио компании можно встретить практически всё, что нужно для построения промышленной сети, начиная от преобразователей интерфейсов (медиа-конвертеры, серверы

последовательных интерфейсов) и заканчивая функциональными промышленными L2- и L3-коммутаторами [3]. Интересно, что компания представлена в сегменте коммутаторов, соответствующих требованиям IEC61850-3, а также коммутаторов уровня L3.

MES5000 – серия 28-портовых управляемых промышленных Ethernet-коммутаторов уровня L2, которая соответствует требованиям IEC61850, IEEE1613, Class A of SGCC (Test standards: Q/GDW 11202.4-2014) и предназначена для применения на объектах энергетики (рис. 4). Конфигурация коммутатора представляет классическую компоновку, которая состоит из 24 портов со скоростью 100 Мбит/с и 4 портов со скоростью 1 Гбит/с. При этом 100 Мбит/с порты могут быть как оптическими (SC, ST, FC), так и медными (RJ45). Коммутатор оснащён резервированным блоком питания на диапазон питающей сети 90...264 В (AC) либо 36...72 В (DC) (табл. 2).

Из особенностей можно отметить достаточно гибкий функционал по созданию резервированных соединений, который включает STP/RSTP, SW-Ring, coupling ring, chain ring, Dual-homing.

MES600 – управляемые промышленные комбо-устройства, совмещающие в себе Ethernet-коммутатор уровня L2 и сервер последовательных интерфейсов (до 4 RS-232/422/485 портов).

Устройства позволяют построить более гибкую и надёжную сеть передачи данных, 100 Мбит/с порты могут быть



Рис. 4. Коммутатор Zonedata MES5000 для применения на объектах энергетики: внешний вид (а); установка на объекте (б)

Промышленные коммутаторы Zonedata серии MES5000, соответствующие требованиям IEC61850-3

Таблица 2

Наименование	Порты 1 Гбит/с, SFP	Оптические порты (100 Мбит/с)	Медные порты (100 Мбит/с)
MES5000-4GS-24T	4	–	24
MES5000-4GS-20T4F	4	4	20
MES5000-4GS-16T8F	4	8	16
MES5000-4GS-12T12F	4	12	12
MES5000-4GS-8T16F	4	16	8
MES5000-4GS-4T20F	4	20	4
MES5000-4GS-24F	4	24	–

как оптическими (SC, ST, FC), так и медными (RJ45).

IES6300/6200 – интересная серия управляемых L2-коммутаторов для монтажа на DIN-рейку, построенная на гибкой аппаратной платформе, предназначенной для решения самых различных задач (рис. 5). Из отличительных особенностей новой серии можно выделить наличие портов с максимальной скоростью передачи 2,5 Гбит/с, что позволяет построить высокоскоростную и отказоустойчивую промышленную сеть передачи данных. Также в данной линейке имеются коммутаторы,

которые функционально соответствуют Profinet Conformance класса В (CC-B), поддерживают работу в сетях Profinet и обеспечивают резервирование сети на базе протокола MRP.

Отдельно стоит выделить функционал по безопасности и возможности управления устройствами. Коммутаторы также могут быть оснащены POE-функционалом, что позволяет передать до 30 Вт по одному каналу передачи данных.

ICS5556 – отличное решение для построения функционального ядра сети. Большое количество интерфейсов раз-



Рис. 5. Коммутаторы Zonedata серий IES6300/6200: IES6300 – управляемый L2-коммутатор с поддержкой 2,5 Гбит/с uplink-портов (а); IES6200-PN – управляемый L2-коммутатор с поддержкой Profinet и MRP (б)

личной пропускной способности позволит обеспечить передачу существенных объёмов данных, а наличие поддержки таких протоколов, как VRRP, RIP, OSPF, BGP, NAT, ERPS, STP/RSTP/MSTP, 802.1Q VLAN, QoS, IGMP Snooping, PIM, LLDP и т.д., позволит реализовать весь необходимый функ-

30 кВт ДВУНАПРАВЛЕННОЙ ЭНЕРГИИ В НЕБОЛЬШОМ ПРИБОРЕ

Новые источники питания EA-PSB 10000 с наивысшей удельной мощностью на рынке



Elektro-Automatik



- Двухнаправленная мощность с автодиапазонным выходом
- Полностью цифровой контроль и регулирование (U, I, P, R)
- КПД до 96%
- Опциональное герметичное водяное охлаждение
- Установленные интерфейсы (аналоговый, LAN, USB)
- Слот Anybus для установки интерфейсов
- Эмуляция батареи, PV, FC; встроенный функциональный генератор
- 30 кВт, ширина 19", высота 4U

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU





Рис. 6. Коммутатор Zonedata ICS5556 уровня L3 для ядра сети: внешний вид (а); установка на объекте (б)

ционал практически любой мультисервисной Ethernet-сети.

Коммутатор имеет промышленное исполнение и может с успехом применяться в самых различных областях промышленности.

Аппаратно ICS5556 представляет собой модульную 56-портовую L3-платформу, выполненную в форм-факторе 2U. Базовое шасси оснащено 8 слотами 10 Gigabit SFP+. Платы расширения могут быть оснащены 12 портами SFP (100/1000) или RJ45 10/100/1000Base-T(X) (рис. 6). Продукция Zonedata может быть рекомендована тем, кому необходимо построить промышленную сеть с развитым функционалом, но при этом есть очень весомые требования по сохранению бюджета.

В целом Zonedata – это компания со средним по объёму портфолио на рынке, но обладающая решениями практически для каждой сферы промышленности. Несомненным достоинством этой компании можно считать то, что она постоянно работает над внедрением новых технологий в свои продукты. Уже сейчас есть решения с поддержкой Profinet, в перспективе 2022 года компания представит новые решения для энергетики с поддержкой протокола IEEE1588 v2 (PTP v2).

Также компания работает над созданием коммутатора с поддержкой TSN-стандартов.

MAIWE

Достаточно молодая компания из г. Ухань (Китай), которая занимается разработкой и производством промыш-

ленных Ethernet-устройств. Компания была основана в 2001 году и входит в TOP3 производителей промышленного сетевого оборудования Китая [4]. В портфолио компании представлен богатый набор серверов последовательных интерфейсов, а также промышленных Ethernet-коммутаторов для применения в таких сферах, как энергетика, железнодорожный транспорт и промышленность.

MAIWE MPORT – серия устройств, которые позволяют подключить оборудование с последовательными интерфейсами RS-232/422/485 к сети Ethernet (рис. 7). Устройства базируются на базе процессора ARM Cortex-M7 и позволяют обеспечить возможность работы как в режиме сервера последовательных интерфейсов, так и в режиме Modbus-шлюза.

Из ключевых особенностей аппаратной части можно отметить наличие защиты от кратковременных импульсов напряжения до 6 кВ (Ethernet-интерфейс) и до 2 кВ (Mport3101) и 4 кВ (Mport3101-I) (RS-интерфейс). Диапазон рабочих температур для Mport –40...+85°C (табл. 3).

MAIWE MIEN – серия промышленных неуправляемых Ethernet-коммута-

торов для монтажа на DIN-рейку. Коммутаторы поддерживают стандарты IEEE 802.3/802.3u/802.3x/IEEE802.3z/IEEE802.3ab и могут быть оснащены различными типами портов. Диапазон рабочих температур от –40 до +85°C, корпус выполнен согласно IP40 и соответствует стандартам промышленного исполнения. Коммутаторы оснащены резервированным входом по питанию и релейным выходом.

Можно резюмировать, что MAIWE обладает очень хорошим выбором для тех, кто ищет простые сетевые устройства, такие как серверы последовательных интерфейсов, неуправляемые коммутаторы, коммутаторы начального уровня. Демократичный уровень цен данных решений позволяет применить их в проектах с самым ограниченным бюджетом.

KYLAND

Это один из крупнейших производителей сетевого оборудования из Китая. На сегодняшний день занимает лидирующие позиции. Штаб-квартира расположена в г. Пекине. Компания обладает собственным центром разработок, а также собственной производственной площадкой, расположенной в городе



Рис. 7. Серверы последовательных интерфейсов MAIWE серии MPORT

Промышленные серверы последовательных интерфейсов MPORT от MAIWE

Таблица 3

Наименование	Тип портов	Режимы работы
MPORT3101	1×RS-232/485/422 1×10/100M RJ45	VCOM, TCP Server/TCP Client/UDP, Pair_Connection, Modbus RTU/ASCII to Modbus TCP (Master & Slave Mode), Modbus Over TCP, Modbus TCP to Modbus RTU
MPORT3104	4×RS-485/422 1×10/100M RJ45	
MPORT3108	8×RS-485 1×10/100M RJ45	
MPORT3216	16×RS-485/422 2×10/100/1000M RJ45	

Ичане, провинция Хубэй. Портфолио компании соответствует статусу крупного мирового игрока: всё, начиная от медиа-конверторов и заканчивая мощными L3-коммутаторами и разработками в сфере сетей TSN. Но в первую очередь компания известна своими достижениями в рынке энергетики. И это неспроста: в арсенале компании есть коммутаторы с сертификатами КЕМА, которые подтверждают соответствие IEC61850-3. Но отдельно стоит отметить модели с поддержкой протоколов резервирования PRP, HSR, а также наличие аппаратной поддержки протокола точной синхронизации времени IEEE1588 v2 (PTP v2), из интересных линеек можно выделить серии коммутаторов SICOM, а также REDBOX Ruby3A [5].

SICOM3028GPT — multifunctionальная серия модульных 28-портовых управляемых промышленных Ethernet-коммутаторов уровня L3/L2, которая соответствует требованиям IEC61850-3, IEEE1613 и предназначена для применения на объектах энергетики (рис. 8, табл. 4). Конфигурация коммутатора крайне гибкая и позволяет комплекто-



Рис. 8. Multifunctionальная модульная платформа Kyland SICOM3028GPT с поддержкой PRP, HSR, PTP: внешний вид (а); модуль SM6.6-HSR/PRP (б)

Промышленная модульная платформа Kyland SICOM3028GPT

Таблица 4

Наименование	Количество портов Gigabit Ethernet	Количество портов Fast Ethernet	Функционал
SICOM3028GPT-L2GT	28	–	L2, PTP
SICOM3028GPT-L2G	28	–	L2
SICOM3028GPT-L2FT	4	24	L2, PTP
SICOM3028GPT-L2F	4	24	L2
SICOM3028GPT-L3GT	28	–	L2, L3, PTP
SICOM3028GPT-L3G	28	–	L2, L3

вать его различными модулями. В основе шасси, которое может быть как полностью гигабитным, так и нет. Шасси может быть как с поддержкой PTP, так и без, то же самое касается уровня L2 и L3. Далее коммутатор комплектуется смен-

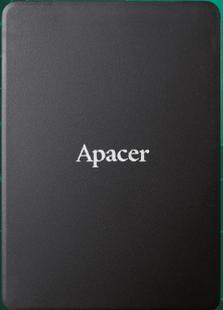
ными модулями расширения, которые содержат от 4 до 2 портов. Порты при этом могут быть: RJ45, SFP, фиксированная оптика (табл. 5). Из особенностей можно отметить поддержку протоколов PRP, HSR, которая реализуется

Apacer

For Industrial
industrial.apacer.com

Передовая технология 3D NAND

- Увеличенная ёмкость
- Высокая производительность
- Механизм коррекции ошибок LDPC ECC
- Повышенная надёжность



2,5"



M.2



mSATA



MO297



CFast



CFExpress



µSSD

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

Популярные модули для платформы Kyland SICOM3028GPT

Таблица 5

FASTWEL

Fastwel – российская компания, специализирующаяся на проектировании и производстве оборудования для АСУ ТП, встраиваемых и бортовых систем. Продукция Fastwel используется для ответственных применений в самых различных отраслях, таких как транспортная инфраструктура и подвижной состав, телеком, промышленность и т.д., по сути, везде, где требуется оборудование, способное работать в жёстких условиях эксплуатации [6].

В рамках поддержки программы импортозамещения был запущен проект Fastwel NM, целью которого является создание оборудования для решения комплекса задач, возникающих в процессе проектирования промышленных Ethernet-сетей различного уровня и назначения, и при этом максимально защищённого от воздействия внешних, геополитических факторов. На данный момент идёт разработка и тестирование нескольких линеек продукции, промышленного сетевого оборудования.

Функционал коммутаторов построен на базе унифицированного ПО и содержит в себе базисный набор возможностей, который позволяет обеспечить сегментирование, резервирование, удалённое управление и безопасность сети передачи данных.

Конструктивно коммутаторы выполнены в различном форм-факторе и обладают функционалом разного уровня в зависимости от модели и её назначения.

На базе коммутаторов Fastwel NM можно построить гибкую, мультисервисную и отказоустойчивую промышленную сеть, обеспечивающую взаимосвязь и функционирование комплексных систем автоматизации технологических процессов объектов промышленности.

Всего будут реализованы 3 линейки устройств (табл. 6).

Наименование	Слот платформы SICOM3028GPT	Описание
SM6.6-4GX-1U	1	4×1000Base-X, 10/100/1000Base-T(X) SFP
SM6.6-4GE-1U		4×10/100/1000Base-T(X) RJ45
SM6.6-2GX2GE-1U		2×1000Base-X, 10/100/1000Base-T(X) SFP 2×10/100/1000Base-T(X) RJ45
SM6.6-4GX-0.5U	2-7	4×1000Base-X, 10/100/1000Base-T(X) SFP
SM6.6-4GE-0.5U		4×10/100/1000Base-T(X) RJ45
SM6.6-2GX2GE-0.5U		2×1000Base-X, 10/100/1000Base-T(X) SFP 2×10/100/1000Base-T(X) RJ45
SM6.6-2GX2M-SC05-0.5U		2×1000Base-X, 100Base-FX, 10/100/1000Base-T(X) SFP 2×100Base-FX, MM
SM6.6-2GX2S-ST40-0.5U		2×1000Base-X, 100Base-FX, 10/100/1000Base-T(X) SFP 2×100Base-FX, SM
SM6.6-4M-SC05-0.5U		4×100Base-FX, MM
SM6.6-4S-SC40-0.5U		4×100Base-FX, SM
SM6.6-2M2T-SC05-0.5U		2×100Base-FX, MM 2×10/100Base-T(X) RJ45
SM6.6-2S2T-SC40-0.5U		2×100Base-FX, MM 2×10/100Base-T(X) RJ45
SM6.6-4T-0.5U		4×10/100Base-T(X) RJ45
SM6.6-HSR/PRP-GE-0.5U		Модуль HSR/PRP 2×100/1000Base-T RJ45
SM6.6-HSR/PRP-GX-0.5U		Модуль HSR/PRP 2×1000Base-X, 100Base-FX SFP
SM6.6-4D-232/422/485-0.5U		4×RS-232/422/485

посредством применения модуля SM6.6-HSR/PRP. В итоге на базе SICOM3028GPT возможно сформировать сеть, которая будет отвечать самым различным требованиям.

SICOM3024T – более простая серия 28-портовых управляемых промышленных Ethernet-коммутаторов уровня L2, которая соответствует требованиям IEC61850, IEEE1613.

В отличие от SICOM3028GPT, конфигурация коммутатора представляет уже известную классическую компоновку, которая состоит из 24 портов скоростью 100 Мбит/с и 4 портов со скоростью 1 Гбит/с. При этом 100 Мбит/с порты могут различными: как оптическими (SFP, фиксированная оптика), так и медными (RJ45). Поддержки PTP v2 тут нет, но и стоимость решения немного ниже.

Коммутатор может быть оснащён резервированным блоком питания на диапазон питающей сети 85...264 В (АС).

Ruby3A – серия устройств типа REDBOX, предназначенных для работы с протоколами PRP, HSR (IEC62439-3). Данные протоколы обеспечивают нулевое время восстановления сети. Ruby3A оснащается 3 комбо-портами, имеет поддержку протокола IEEE1588 v2

(PTP v2) и может быть применён на объектах энергетики, так как соответствует требованиям IEC61850-3.

Анализируя портфолио Kyland, можно сразу сказать, что это игрок уровня TOP, как по функционалу, так и по стоимости. На рынке материкового Китая они держат лидерство. Kyland будет хорошим решением для тех, кто хочет выбрать проверенное сетевое оборудование. Портфолио реализованных проектов как в Китае, так и в нашей стране внушает хороший уровень доверия. При этом если в сетевых структурах использовались протоколы PRP и HSR, Kyland будет выглядеть главным претендентом на рассмотрение.



Рис. 9. Промышленные Ethernet-коммутаторы Fastwel NM: NM800 (а); NM801 (б); NM802 (в)

Промышленные коммутаторы Fastwel NM

Таблица 6

Серия	NM800			NM801		NM802
Модель	NM800-01	NM800-02	NM800-01	NM800-01	NM800-01	NM802-01
Кол-во портов	20	12	10	44	44	16
Порты 10/100/1000Base-T	16 (8 PoE)	8	8			10
Порты SFP+ 1/10 Гбит/с	4	4	2	4	4	
Порты 1000Base-BX	–	–	–	–	–	6
Напряжения питания	18...57 В пост. ток			220 В перем. ток	36...72 В пост. ток	27 В пост. ток
Тип монтажа	DIN-рейка			19"стойка		Панель
Диапазон рабочих температур	–40...+70°C					
ЭМС	ГОСТ РВ 20.39.309-98, ГОСТ РВ 25232-82, ГОСТ РВ 52230-2004					

NM800 – управляемые гигабитные коммутаторы, предназначены для создания гибкой мультисервисной промышленной сети передачи данных. Технические характеристики устройств позволяют решить широкий спектр задач: от быстрого создания отказоустойчивой сегментированной сети до подключения видеокamer с поддержкой PoE (рис. 9а). Коммутаторы предназначены для монтажа на DIN-рейку.

NM801 – серия предназначена для создания распределённой мультисервисной сети передачи данных для объектов с повышенными требованиями к скорости и пропускной способности сетевой инфраструктуры. Технические характеристики устройств позволяют решить широкий спектр задач по созданию быстрой и отказоустойчивой сети. Коммутаторы предназначены для монтажа в 19" стойку (рис. 9б).

NM802 – промышленные коммутаторы для создания сетей, где предъявляются повышенные требования к уровню защищённости и условиям эксплуатации оборудования (рис. 9в). Технические характеристики коммутатора позволяют решить широкий спектр задач по созданию сети специального назначения.

По итогу можно констатировать, что Fastwel NM – это очень нужный и важный проект в рамках программы импортозамещения. Хорошая и надёжная основа для построения гибкой, мультисервисной отказоустойчивой промышленной сети, обеспечивающей взаимосвязь и функционирование комплексных систем автоматизации технологических процессов объектов промышленности, со статусом ТОРП, это тот продукт, который нужен стране в текущих условиях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как было упомянуто ранее, в начале 2022 года рынок РФ промышленных се-

тевых устройств претерпел кардинальные изменения. Часть ведущих игроков покинули рынок, и остро стал вопрос выбора элементной базы. Но при более детальном анализе рынка мы видим, что ситуация далеко не критична.

Уже есть ряд новых игроков из рынка Китая, которые имеют в своём арсенале очень богатый спектр решений для построения надёжной промышленной сети и уже даже обзавелись дистрибьюторами на рынке РФ, предлагающими их к поставке. При этом мы также видим достаточно активных игроков, разработчиков и производителей российской электроники.

Под брендом Fastwel, в рамках программы импортозамещения, ведётся разработка 3 линеек устройств NM800 /

801/802, которые призваны дополнить рынок новыми и интересными отечественными решениями, максимально защищёнными от внешних санкционных воздействий. Функционал устройств, конечно, является базово необходимым, но подходит для реализации достаточно большого количества задач. Fastwel, Kyland, Zonedata, MAIWE, BDCOM – это тот набор производителей промышленного сетевого оборудования, который сможет закрыть достаточно большой пул текущих и будущих задач. Как говорится, рекомендовано к рассмотрению. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. URL: [https://www.ru.wikipedia.org/Электронная промышленность КНР/](https://www.ru.wikipedia.org/Электронная_промышленность_КНР/).
2. Сайт компании BDCOM [Электронный ресурс] // URL: <https://www.bdcom.cn/>.
3. Сайт компании Zonedata [Электронный ресурс] // URL: <https://www.zonedata.com/>.
4. Сайт компании MAIWE [Электронный ресурс] // URL: <https://maiwe.com/>.
5. Сайт компании Kyland [Электронный ресурс] // URL: <https://kyland.com/>.
6. Сайт компании Fastwel [Электронный ресурс] // URL: <https://www.fastwel.ru/>.

**Автор – сотрудник
фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (495) 234-0636
E-mail: info@prosoft.ru**

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Буферный модуль от Delta Electronics на 24 В и 20 или 40 А

Буферные модули DRB из серии CliQ II от Delta Electronics подходят для обеспечения увеличенного времени задержки или пиковой мощности для нагрузок, которые питаются от AC-DC преобразователя на 24 В пост. тока. Они могут обеспечить дополнительное время удержания 250 мс при максимальном токе нагрузки 40 А или 200 мс при токе нагрузки 20 А.

Во время нормальной работы происходит накопление энергии в электролитах модуля DRB. Когда питание переменного тока прерывается на короткий период времени, DRB продолжает питать нагрузку, позволяя оборудованию отключиться в безопасном режиме. DRB может быть установлен в фиксированный или регулируемый буферный режим. В фиксированном режиме он будет



обеспечивать питание, когда его входное напряжение упадет до 22,4 В, в регулируемом режиме: когда входное напряжение уменьшается на 1 В.

Несколько буферных модулей можно подключать параллельно для увеличения необходимого времени удержания. В целях безопасности выходной канал можно отключать, чтобы

избежать поражения накопленным электрическим зарядом.

Как и источники питания серии CliQ II, буферные модули доступны для заказа с конформным покрытием собранных печатных плат для защиты от пыли и химического загрязнения. А также во взрывозащищённом исполнении в соответствии с ATEX и Class I, Div 2. ●

