

Ринок ДБЖ і акумуляторів: «американські гірки» тривають



ТЕМА НОМЕРА

Минулий рік знову подарував ажіотажне зростання. Але зараз перспективи невпевні.

Як і все, що стосується безперервного енергозабезпечення, український ринок джерел безперервного електроживлення (ДБЖ) зазнає хвилюподібних коливань. Періоди енергодефіциту супроводжуються зростанням попиту на цю продукцію, а коли світло є — продавці не знають, куди подіти завезений товар. Вочевидь те саме відбувалося і в минулому році. Очікувані зимові відключення на практиці зачепили здебільшого промисловість, але всі пам'ятають минуле літо.

«МТБ» традиційно спробував з'ясувати, що відбувалося на українському ринку ДБЖ в 2024 році, які новинки з'явилися у виробників і чого чекати у найближчий перспективі.

Також ми розглянули, що нового на ринку акумуляторних батарей (АКБ). Вони використовуються (серед іншого) в ДБЖ і зарядних станціях, в саморобних системах електроживлення на базі акумулятора й інвертора. З минулого року посилено вимоги до безперервної роботи станцій мобільного зв'язку, які змушують операторів закуповувати додаткові батареї. Це вже не кажучи про інших традиційних споживачів, таких як датацентри, транспорт, промисловість і енергетика.

Ринок ДБЖ в цифрах

Приблизний склад учасників українського ринку ДБЖ (виробники, представники та дистриб'ютори) наведений у таблиці. Тут загалом нічого не змінюється: попри великий вплив невідомих брендів і навіть контрафакту, опитані учасники ринку або взагалі не називають якихось нових гравців, або схильні вважати, що ці ситуативні гравці вже чи то пішли, чи то намагаються розпродати залишки.

Усього цього року отримано близько десятка анкет, і ще з кількома компаніями вдалось поспілкуватися телефоном. Дехто з респондентів повідомив про лише одиничні продажі ДБЖ або й (сподіваємось, тимчасове) згортання діяльності в цьому напрямку, тому їх у підрахунки взагалі не включено.

В оцінках власних продажів респонденти, як і торік, розділилися порівну. П'ять компаній зафіксували зростання, і стільки ж — падіння. Найменші значення зростання і падіння становили 5%, найбільші відповідно — 113% і 67%. При цьому середні значення майже збіглися (близько 30%), медіанні становили відповідно +10% і -16%. Так само розділилися порівну

PowerWalker

VFI ICT ICR IoT ДБЖ



10-20кВА

з внутрішніми акумуляторами (BI), або
з зовнішніми акумуляторами (BX)

Байпас технічного
обслуговування



VFI ICT IoT 10-20k



зовнішні
батареї

ДБЖ

VFI ICR IoT 10-20k



Трифазне онлайн

Централізоване рішення

Трифазне ДБЖ є **основою надійної архітектури захисту**. Зазвичай рішення потужністю понад 10 кВА живлять цілі комплекси і тому вимагають трифазного підключення. ДБЖ стає **необхідним елементом електричної системи** будівлі, проекту або виробничого підприємства.



НА **50%** довша
служба батарей

ОВМ

паралельна
робота або підключення
резервного блоку



Офіційний дистриб'ютор

DIWEAVE

order@diweave.com
pw@diweave.com
(044) 200 28 18 внутрішній 311

Трифазне

ДБЖ з МОНІТОРИНГОМ ЧЕРЕЗ ХМАРУ

Серія ДБЖ PowerWalker VFI 10-20k ICT/ICR IoT 3/3 - це нове покоління ДБЖ, яке пропонує інтуїтивно зрозумілий додаток для віддаленого моніторингу через хмару.

Ця серія трифазних ДБЖ використовує технологію подвійного перетворення (онлайн) і має одиничний коефіцієнт потужності, гарантуючи доступність критично важливого обладнання та забезпечуючи чисту вихідну потужність для чутливих навантажень.

Форм-фактор:

Башта або стійка
(9U для 10k або 12U для 15-20k)

унікальні особливості:

Моніторинг через хмару, покращений сенсорний дисплей, оптимізоване управління батареями (ОВМ), та автоматичне визначення зовнішнього батарейного модуля.

технічні особливості:

паралельне підключення (до 3 ДБЖ), сумісність з генератором, два режими вхідної напруги.

Будьте в курсі подій завжди і всюди!

by BlueWalker GmbH

Таблиця. Учасники українського ринку ДБЖ 2024 року

Виробник	Штаб-квартира	Партнери в Україні (за напрямком ДБЖ)	Статус
2E	Україна	ERC	Ексклюзивний дистриб'ютор
ABB	Швейцарія	Мадек	Дистриб'ютор
AEC	Італія	PlimTex	Дистриб'ютор
Benning	Німеччина	Беннінг Пауер Електронікс	Дочірнє підприємство
Borri	Італія	Дует Пауер, М-ІНФО	Дистриб'ютори
Centiel	Швейцарія	PlimTex	Дистриб'ютор
CE+T	Бельгія	Пауер-Експерт	Дистриб'ютор
Cover	Польща	Пульсар Лімітед	Дистриб'ютор
Delta Electronics	Тайвань	Мегатрейд	Дистриб'ютор
Digitus	Німеччина	ELKO Ukraine, ERC, MUK	Дистриб'ютори
East Group	Китай	Ексім-Стандарт	Дистриб'ютор
Eaton	Ірландія	Ітон Елекрик	Дочірнє підприємство
		ELKO Ukraine, ERC, MUK	Дистриб'ютори
Elen	Туреччина	Енергосистеми-Луджер	Дистриб'ютор
EnSmart Power	Великобританія	АСБІС-Україна	Дистриб'ютор
EXA-Power	Китай	Фенікс Ред	Дистриб'ютор
FSP	Тайвань	ERC, ELKO Ukraine	Дистриб'ютори
Gemix	Китай	Ексім-Стандарт	Імпортёр, дистриб'ютор, представництво
Gustav Klein	Німеччина, Австрія	PlimTex	Дистриб'ютор
Huawei	Китай	Хуавей Україна	Дочірнє підприємство
INVT	Китай	М-ІНФО, Пульсар Лімітед	Дистриб'ютори
Kehua Tech	Китай	НТТ Енергія	Представництво
KSTAR	Китай	КСТАР Пауер Україна	Дистриб'ютор
Legrand	Франція	Легранд Україна	Представництво
		Elcore Distribution UA, ERC, IQ Trading, MUK	Дистриб'ютори
LogicPower	Україна	–	Виробник
Marsiva	Китай	МТІ	Дистриб'ютор
Mustek	Німеччина	ELKO Ukraine	Дистриб'ютор
Panduit	США	Мегатрейд	Дистриб'ютор
Powercom	Тайвань	Ексім-Стандарт	Імпортёр, дистриб'ютор, представництво
Powertronix	Італія	Енергосистеми-Луджер	Дистриб'ютор
PowerWalker (BlueWalker)	Німеччина	Diweave	Авторизований дистриб'ютор
Riello UPS	Італія	Бест Пауер Україна	Дистриб'ютор
Schneider Electric	Франція	Шнейдер Електрик Україна	Дочірнє підприємство
		ERC, KM Disti, MTI, MUK	Дистриб'ютори
Socomec UPS	Франція	СВ Альтера	Дистриб'ютор
Soltec	Тайвань	Пауер-Експерт	Дистриб'ютор
Stark Power	Німеччина	Дует Пауер	Дистриб'ютор
Talegent	Китай	Мегатрейд	Дистриб'ютор
Tescom Elektronik	Туреччина	MUK	Дистриб'ютор
Trust	Нідерланди	МТІ	Дистриб'ютор
Vertiv	США	Alpha Grissin Infotech Ukraine, MUK	Дистриб'ютори
Vision	Люксембург	Пауер-Експерт	Дистриб'ютор

думки щодо динаміки ринку. Три компанії, не змовляючись, оцінили його падіння у –10%. Інші три компанії назвали різні цифри зростання з середнім і медіанним значенням близько 15%. Знову ж таки маємо протистояння двох протилежних трендів. З одного боку, «гаряче» минулорічне літо з його жорсткими відключеннями спричинило черговий сплеск ажіотажних продажів. Водночас затовареність складів, значною мірою вже задоволений попит (багато хто придбав обладнання ще у 2022–2023 роках) і відсутність значних відключень протягом решти року призвели до повернення стагнації на ринку.

Що стосується обсягу ринку, то його оцінки дуже різняться, тому визначити щось конкретне нема змоги. Це теж пов'язано з аномальним характером минулорічних продажів.

На **рис. 1** показано співвідношення продажів ДБЖ різних типів, сформоване за даними тих компаній, які їх власне

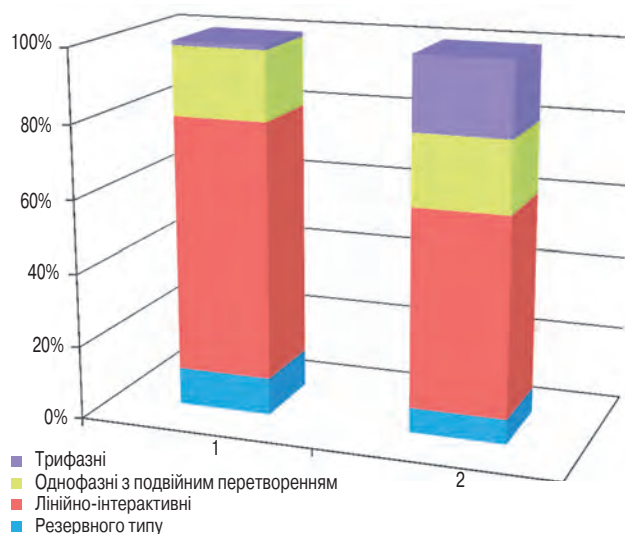


Рис. 1. Структура продажів ДБЖ на українському ринку 2024 року в кількісному вимірі (1) і за потужністю (2)

надали. Картина не надто змінилась: кількісно майже 70% (проти 60% торік) припадає на лінійно-інтерактивні ДБЖ, 10% (проти 19%) — на однофазні з подвійним перетворенням. В розподілі за потужністю на лінійно-інтерактивні припадає близько 54% (проти 45% торік), по 20% — на онлайн і різні трифазні ДБЖ.

На **рис. 2** показано, яким чином ДБЖ потрапляють на український ринок і до кінцевих споживачів. Як можна бачити, основним способом є продаж через дилерів, хоча 40% трифазних ДБЖ постачаються безпосередньо замовникам. Насправді побутові ДБЖ вочевидь продаються здебільшого через інтернет-магазини.

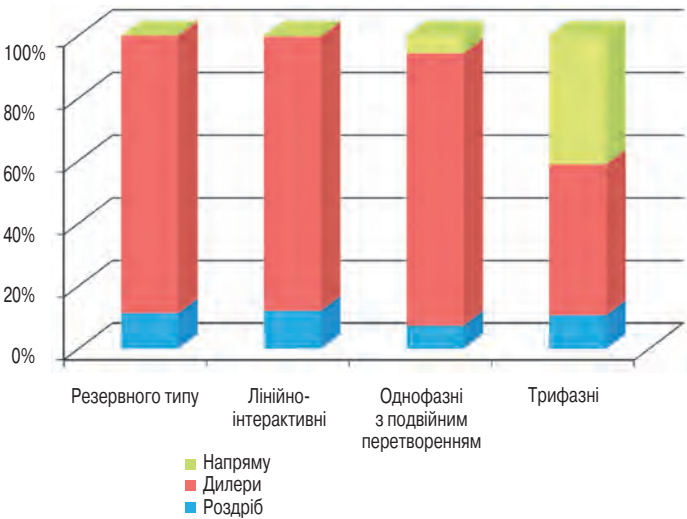


Рис. 2. Співвідношення шляхів постачання ДБЖ на ринок України в 2024 році

Традиційно ми запитали компанії, які галузі економіки були основними споживачами ДБЖ. Результат представлено на **рис. 3**, де перелічені замовники за кількістю згадок в анкетах. Насамперед це державні організації та установи й те, що належить до критичної інфраструктури: підприємства паливно-енергетичного комплексу, телеком-оператори і банки. Силкові структури — це зокрема військові, але є припущення, що деякі респонденти віднесли постачання для Сил оборони до державних замовлень через чутливість цієї теми.



Рис. 3. Основні споживачі ДБЖ в Україні у 2024 році

Ще ми поцікавились у компаній, які негативні явища, пов'язані та не пов'язані з війною, вони відчувають і з якими проблемами стикається ринок в цілому (до цього опитування також долучили постачальників акумуляторних батарей, бо проблеми в них схожі). Негаразди, як можна бачити, традиційні і всі так чи інакше з війною пов'язані (**рис. 4**): закриття і відтермінування проєктів, ускладнення імпорту, перенасичення ринку товаром різної якості і часто без підтримки, що створює недобросовісну конкуренцію; руйнування від обстрілів і повітряних атак, нестача персоналу (зокрема через мобілізацію), простой в роботі через тривоги. До непрямих негативних чинників можна віднести зниження платоспроможного попиту, відсутність інвестицій і застій на ринку будівництва. Ще одним ударом стало припинення допомоги через агенцію USAID, яка фінансувала багато проєктів зокрема у державному секторі.



Рис. 4. Проблеми, з якими стикався ринок ДБЖ та АКБ у 2024 році

Що стосується трендів (**рис. 5**), то постачальники ДБЖ прогнозують збільшення продажів обладнання з літєвими батареями, які, завдяки своїм циклічним властивостям, попри вищу вартість краще підходять до наших реалій. Також відзначають розвиток технології систем накопичення енергії (Energy storage systems — ESS), які працюватимуть в інтеграції з ДБЖ або й взагалі прийдуть їм на заміну. Окрім того, вже зараз для українців актуальніші рішення: павербанки, зарядні станції або інвертори в поєднанні з літєвими батареями.



Рис. 5. Тренди українського ринку ДБЖ

ІНТЕРЕС ЗРОСТАЄ, АЛЕ РИЗИКИ ЗАЛИШАЮТЬСЯ СУТТЄВИМИ

У 2025 році я очікую подальшого скорочення обсягів роздрібного ринку. Певне поживлення могли б забезпечити моделі на літєвих акумуляторах, однак А-бренди, на жаль, не поспішають виводити їх на ринок.

У B2B-сегменті спостерігається деяке поживлення. Поки ситуація з електропостачанням залишається відносно стабільною, компанії активно шукають способи захисту від можливих енергетичних ризиків.

Що стосується великих інфраструктурних проєктів, тут ситуація складніша: занадто багато невизначеності. Приватний бізнес не поспішає вкладати великі кошти, а державні замовлення значною мірою залежать від міжнародної підтримки. Зацікавленість є, але й рівень ризиків високий.

Серед помітних тенденцій варто відзначити активне просування ДБЖ на літєвих батареях. У сегменті 50+ кВА, на мою думку, ці рішення вже займають понад половину ринку.

Потенційні покупці активно цікавляться ідеями мобільних датацентрів. Ця тема набула актуальності ще у 2014 році, але з початком повномасштабної війни її значущість зросла. Щоправда, вхід у цей сегмент дорогий: стартові інвестиції коливаються від €500 тис. до €1 млн. Сьогодні не так багато підприємств готові вкладати подібні суми у розвиток інфраструктури.



Олексій БІЛАН,
продукт-менеджер APC, компанія МТІ

ДБЖ: що нового

Тепер розгляньмо, яка нова продукція з'явилась у компаній — виробників і дистриб'юторів, а також, за можливості, для яких проєктів постачались ДБЖ.

Schneider Electric

У представництві цього виробника нам назвали чотири оновлення. По-перше, розширено серію ДБЖ резервного типу BE — з'явилися моделі потужністю 500 і 1050 ВА. Пристрої мають 8 розеток типу Schuko і зарядні порти USB, можуть монтуватись на стіну, передбачено заміну батарей користувачем.

У категорії лінійно-інтерактивних ДБЖ з'явилась модель Back-Up UPS Pro Gaming потужністю 2200 ВА. Цей баштовий ДБЖ має 2 розетки Schuko і 2 розетки IEC C13, призначені для батарейного живлення і захисту від стрибків напруги, і ще 2 розетки Schuko лише з захистом від стрибків напруги, а також 2 порти USB-A і один USB-C. Пристрій видає чисту синусоїду і має AVR для коригування коливань напруги. Світлодіодна стрічка підсвічує вхідні порти, а кольорова панель забезпечує індикацію стану ДБЖ. У цьому пристрої також передбачено заміну батарей користувачем.

У сімействі Easy UPS On-Line з'явилась оновлена серія SRV 1–3 кВА. Тут покращено характеристики (вихідний коефіцієнт потужності збільшено з 0,8 до 0,9) і додано інтерфейс екстреного вимкнення EPO.

А в категорії трифазних систем наприкінці минулого року було представлено ДБЖ Galaxy VXL 500–1250 кВА (**рис. 6**), про яке наш журнал уже згадував. Ця система розрахована на штучний інтелект, гіпермасштабні ЦОД і великі об'єкти критичної інфраструктури. Пристрій має компактну модульну конструкцію з забезпеченням резервування на рівні модулів, кожен з яких має потужність 125 кВА. Можливе масштабування потужності в одному корпусі від 500 до 1250 кВА, а паралельне

з'єднання 4 ДБЖ дає 5 МВт потужності на площі у 4,8 м². Технологія Live Swap дозволяє безпечно замінювати модулі в «гарячому» режимі силами користувача без перемикаання на байпас. ДБЖ може працювати з літій-іонними та свинцево-кислотними (типу VRLA) батареями.



Рис. 6. Фрейм ДБЖ APC Galaxy VXL

ДБЖ має нульовий час перемикаання, ККД >97% в режимі подвійного перетворення і до 99% у високоефективному режимі eConversion. Підтримується режим SPoT (Smart

Power Test), який дозволяє тестувати ДБЖ без використання реального навантаження.

Представництво Schneider Electric в Україні назвало лідером продажів 2024 року модель APC Easy UPS On-Line 3 кВА з мережевою картою управління — стійкове 4U-ДБЖ з чистою синусоїдою і можливістю підключення до 2 зовнішніх акумуляторів. З цікавих проєктів 2024 року у представництві назвали постачання трифазних ДБЖ для мережі АЗК «ОККО», також продукція використовувалась для побудови та модернізації різних датацентрів державних та комерційних замовників.

Що стосується приблизної структури продажів, то в одного з дистриб'юторів Schneider Electric, компанії **MTI**, лівову частку складають лінійно-інтерактивні ДБЖ (серії APC Back UPS, Smart UPS, Easy UPS), на другому ж місці ДБЖ резервного типу APC Back UPS.

Щодо новинок у портфоліо самої MTI, то нам назвали ДБЖ для маршрутизаторів і безперебійники китайської марки Marsriva з літійовими акумуляторами — наприклад, MR-UF1200L (2 розетки, максимальна вихідна потужність 1200 ВА).

Vertiv

Тут традиційно було чимало новинок, про які нам розповів офіційний дистриб'ютор Vertiv в Україні — компанія **Alpha Grissin Infotech Ukraine**. По-перше, це Vertiv PowerUPS 9000 (**рис. 7**) — модульна масштабована система великої потужності (125–1250 кВА/кВт). Про цю систему ми вже коротко писали («Інженерна інфраструктура ЦОД і початок ери ШІ», «МтБ» №6/2024). PowerUPS 9000 вирізняється компактними розмірами (на 32% менший за попередні покоління) і високою енергоефективністю (ККД до 97,5% в режимі подвійного перетворення і до 99% в режимі Dynamic Online). Інвертори витримують перевантаження до 200% (200 мс), 150% (60 сек) та 105% без обмеження часу, що відповідає потребам систем ШІ з їхньою високою динамікою енергоспоживання.

Силкові модулі потужністю 125 кВА/кВт, які входять до складу PowerUPS 9000, можна додавати або замінювати без відключення навантаження. Водночас можлива паралельна робота до 4 ДБЖ PowerUPS 9000, що разом дає змогу отримати потужність у 5 МВт. Кожен модуль має власний пристрій управління, що підвищує надійність усієї системи, а функція самоізоляції дозволяє відключати модулі у разі збою, щоб він не зачепив решту системи.

PowerUPS 9000 може працювати з різними типами батарей: літій-іонними, свинцево-кислотними (VRLA) і нікель-цинковими. Функція безперервної роботи батареї забезпечує її безперебійне живлення навіть за повного навантаження.

Також розширено до 10 кВА лінійку однофазних ДБЖ з подвійним перетворенням Liebert GXE, тож тепер вона налічує 6 номіналів від 1 до 10 кВА, доступних



Рис. 7. ДБЖ Vertiv PowerUPS 9000

у формфакторі «Rack/Tower». Для моделей потужністю до 3 кВА також стало доступним компактне виконання у формфакторі «МТ» для встановлення на підлогу.

Окремо можна відзначити появу лінійки батарейних шаф для літій-іонних акумуляторів — EnergyCore. Вони призначені для роботи з сучасними ДБЖ, зокрема Vertiv APM2, Trinergy і вже згаданим PowerUPS 9000. Шафи мають компакту модульну конструкцію з фронтальним доступом до всіх батарейних модулів. Один фрейм (шафа) Vertiv EnergyCore забезпечує розрядну потужність до 263 кВт, при цьому можливе підключення в паралель до 16 шаф. Інтегрована багаторівнева система BMS розробки Vertiv забезпечує локальний і віддалений моніторинг на рівні від батарейного елемента до всього об'єкта.

Alpha Grissin Infotech Ukraine повідомляє, що у 2024 році нею було реалізовано багато проєктів з використанням ДБЖ. Зокрема побудовано модульний ЦОД для державного замовника з застосуванням нової флагманської модульної системи Vertiv Liebert APM2. Для підприємства енергетики поставлено першу партію нових моноблочних ДБЖ Liebert MTP. Завершено постачання підприємству фінансової галузі модульних ДБЖ Liebert APM Plus, поточна сумарна потужність яких складає 850 кВА/кВт з можливістю нарощування до 1250 кВА/кВт. Загалом же найбільшими споживачами ДБЖ Vertiv були державний сектор, телеком-оператори і фінансові установи.

Legrand

Новий продукт минулого року — Keor Compact, бюджетне компактне трифазне ДБЖ потужністю до 20 кВА (**рис. 8**). Лінійка включає три варіанти: 10, 15 і 20 кВА. Пристрої мають вбудовану батарею, але є можливість підключення

НОВИЙ ТРЕНД — СИСТЕМИ НАКОПИЧЕННЯ ЕНЕРГІЇ

Зараз головна проблема ринку ДБЖ полягає в тому, що будівництво датацентрів і великих серверних на паузі, тому й закупівлі для них майже не відбуваються. Зате з'являється попит на великі системи накопичення енергії потужністю від 1 МВт, які використовуються для балансування електромережі і працюють, наприклад, у поєднанні з газовими генераторами.

По-перше, такі системи можуть накопичувати енергію за більш дешевим нічним тарифом і віддавати її вдень. Другий сценарій — це промислові підприємства, які мають нестабільні навантаження і потребують буфера між обладнанням і мережею. Вони також можуть заряджати батарею за нічним тарифом або від генератора, а потім жити обладнання від батареї. Фактично це та сама схема, що й ДБЖ+ДГУ, але роль дизельної електростанції виконує газова, а ДБЖ — система накопичення енергії. Звісно, технологія може використовуватись для підтримки великих пріоритетних навантажень в центрах обробки даних, але це в майбутньому для України.

У таких проектах чи не найважливіше — це автоматика, комплексне програмне забезпечення, яке визначає, з яких джерел і в який час заряджати систему залежно від вартості електроенергії і характеру навантаження.

На жаль, таких проектів в Україні фактично ще нема, хоча перед повномасштабним вторгненням вони планувалися. По-перше, це все ще дороге, а по-друге, технологія відносно нова, лише кілька років як успішно працюючі проекти почали з'являтися у Європі. Але зацікавленість у них зростатиме. Гадаю, оскільки зараз є дефіцит в балансувальній енергетиці України, протягом найближчих років вони будуть швидко впроваджуватись.



Дмитро КОЛОМЕЙКО,
заступник генерального директора
НПП «МАДЕК»

зовнішнього батарейного модуля. Це безтрансформаторне ДБЖ призначене для об'єктів з помірними вимогами щодо потужності, як-от офіси, комерційні будівлі і ВНЗ. Саме ДБЖ разом зі своєю батарейною шафою займають лише 0,22 м² площі. Keor Compact може похвалитися коефіцієнтом потужності >99%. Також пристрій має вбудований захист від зворотного живлення (backfeed), перевантажень і короткого замикання, вбудований потужний зарядний пристрій, коліщатка для кращої мобільності. Можливе з'єднання в паралель до 6 ДБЖ.

Напрямки постачання ДБЖ Legrand незмінні: як і торік, основними споживачами були силові структури, заклади охорони здоров'я, об'єкти енергетичної інфраструктури та державні установи, причому постачання для енергетики зросло майже на третину. У структурі продажів понад 60% припадає на однофазні ДБЖ з подвійним перетворенням (серії Keor LP, Daker DK Plus, Keor S). Ще 23% — це лінійно-інтерактивні ДБЖ серій Keor SPE Tower, Keor SPE RT Keor SP.

У компанії **IQ Trading**, яка є одним з дистриб'юторів Legrand, нам назвали ще дві новинки. По-перше, це Keor MOD RI — ДБЖ, розраховане на застосування на кшталт периферійних датацентрів. Пристрій можна розташовувати у стійці 19" або окремо. ДБЖ доступне у двох конфігураціях: до 2 або до 3 модулів живлення з внутрішніми батареями (відповідно 25 і 50 кВА за схемою N+1). При цьому один модуль живлення має габарити 2U. В модулях реалізовано технологію Structured Energy Flow, яка забезпечує з'єднання всередині модуля без використання електричних кабелів. Модулі і батареї легко виймаються з корпусу. Ще однією особливістю є висувний дисплей.

Keor FLEX — трифазне онлайн-ДБЖ для датацентрів, до складу якого входять модулі потужністю у 100 кВт з можливістю гарячої заміни. Один

фрейм вміщує до 10 таких модулів і має максимальну потужність 1,2 МВт, шляхом паралельного з'єднання до 4 фреймів система нарощується до 4,8 МВт. ДБЖ сумісне з літій-іонними (літій-залізо-фосфатними і літій-нікель-марганець-кобальт-оксидними) батареями.

IQ Trading все ж найбільш популярним ДБЖ називає однофазні з подвійним перетворенням Darker DK Plus. З проєктів же нам назвали встановлення систем безперебійного живлення у реабілітаційно-оздоровчому центрі.

Stark Power

Дистриб'ютор **Stark Power** в Україні — компанія «**Дует Пауер**». Повідомляється, що минулого року виробник представив до замовлення лінійку ДБЖ з подвійним перетворенням, розрахованих на роботу з літійовими акумуляторами. Потужність цих пристроїв складає 60–300 кВт.

Як і раніше, найбільше продавалось однофазних ДБЖ з подвійним перетворенням серій Stark Pro II і Stark Pro II RT. Майже на третину зросло продажі трифазних Stark Pro II 3/3. Так само, як і раніше, основними замовниками виступали державні компанії, проте найбільше зростання продажів зафіксовано у енергетичному і телекомунікаційному секторах. З проєктів минулого року



Рис. 8. Keor Compact від Legrand

«Дует Пауер» виділяє комплексне рішення для системи відеонагляду на базі ДБЖ Stark Pro II 5000 RT та літєвих батарей з часом резервування 24 години та можливістю віддаленого моніторингу.

Delta

Як повідомляє **«Мегатрейд»**, дистриб'ютор цієї марки в Україні, у 2024 році з'явилось кілька новинок. Одна з них — серія RT Pro, це однофазні ДБЖ з подвійним перетворенням потужністю 1, 2 і 3 кВА/кВт в універсальному формфакторі 2U. Додатково пропонується зовнішня батарейна шафа. Пристрої мають 6 розеток IEC C13, з них 4 програвані. ДБЖ вирізняються високою ефективністю перетворення AC-AC (94,3%), Тоді як в ефективному ECO-режимі ККД сягає 99%. Також оновлено серії Delta RT L і S.

Минулого року найбільше було продано однофазних ДБЖ з подвійним перетворенням серій RT та N, особливо пристроїв на 2 кВА. Основними споживачами були державні установи.

PowerWalker

Про деякі новинки **BlueWalker GmbH**, виробника ДБЖ PowerWalker, вже розповідалось на сторінках нашого журналу. По-перше, це трифазні онлайн-ДБЖ VFI 20–80K TAP PF1 3/3 VX/VI/VE, доступні в різних конфігураціях. Так, версія VX призначена для роботи з зовнішніми батарейними масивами і сумісна з літєвими АКБ. В ДБЖ оновлені структура і дизайн, зокрема для спрощення обслуговування і ремонту. Спеціальне покриття на друкованих платах забезпечує кращий захист у запиленіх середовищах і зменшує ризик короткого замикання; оптимізована технологія паралельного з'єднання усуває традиційну систему «головне ДБЖ — підлегле ДБЖ», знижуючи ризик утворення єдиної точки збою. Триступеневе заряджання (форсоване, плаваюче і спокій) збільшує термін служби акумулятора до 50% порівняно з крапельною зарядкою. ДБЖ можна з'єднувати в паралель до 4 пристроїв. Версія VI (з внутрішніми батареями) у стандартній комплектації забезпечує до 3,5 хвилин роботи при 100% навантаженні.

VFI 1000–3000 LICR IoT 2U (рис. 9) — це лінійка онлайн-ДБЖ потужністю 1–3 кВА з літій-залізо-фосфатними батареями. Пристрої виконані в універсальному формфакторі, сумісні з генератором, забезпечують роботу від внутрішньої батареї протягом 10–18 хвилин при максимальному навантаженні. При використанні зовнішніх батарейних модулів (до 4 на один ДБЖ) час автономної роботи може становити від 2 до 15 годин залежно від моделі і навантаження.



Рис. 9. Одна з моделей PowerWalker VFI 1000–3000 LICR

PowerWalker Solar Inverter SAN 3-Phase — це оновлений гібридний пристрій, який поєднує в собі функції мережевого сонячного інвертора,



НАДІЙНЕ ЖИВЛЕННЯ, КОЛИ ЦЕ НАЙВАЖЛИВІШЕ



ДБЖ серій
DELTA NPH та DPH
з новими LFP акумуляторами,
серія LBM

від **100 до 1000 кВА**



Переваги літій-іонних акумуляторів Delta:

- У 2–3 рази довший термін служби
- До 10 разів швидше заряджання
- Компактна конструкція без компромісів у потужності
- Інтелектуальна система керування (BMS)
- Висока безпека: сертифікація



Офіційний дистриб'ютор DELTA в Україні
www.megatrade.ua

ПЕРШИЙ У СВІТІ ВИРОБНИК ДБЖ З SODIUM-ION АКБ



У чому ключова унікальність 1-фазних та 3-фазних ДБЖ від Talegent?

ДБЖ серій Vitality та Vigor 1-40 кВт — це нове покоління рішень для безперебійного живлення на базі натрій-іонних акумуляторів.

2 РОКИ ГАРАНТІЇ

- 01 **Низька робоча температура:** заряджання та розряджання від -20° до +40°
- 02 **Швидке заряджання:** до 90% за приблизно від 30 хвилин
- 03 **Висока швидкість розряду:** забезпечення потужного резерву
- 04 **Супербезпека:** безпечний іон натрію + міцна конструкція живлення
- 05 **Екологічність:** без токсичних речовин, на відміну від VRLA/LFP
- 06 **Економічність:** низька вартість завдяки доступності натрію
- 07 **Довготривале зберігання:** до 12 місяців без втрати ємності



MEGATRADE
project distribution

Офіційний дистриб'ютор Talegent в Україні
www.megatrade.ua

зарядного пристрою та системи керування батареями. Доступні моделі потужністю у 6 кВт і 10 кВт. До інвертора одночасно можна приєднати як систему сонячних панелей, так і літій-залізо-фосфатні батареї, сумісний він і зі свинцево-кислотними АКБ. Самих інверторів можна встановити в паралель до 9 одиниць.

Також торік було представлено Мікродатацентри PowerWalker — компактні ЦОД у шафі з усіма необхідними системами, зокрема ДБЖ потужністю 3, 6 або 10 кВт (залежно від категорії) з додатковими батареями до них.

Компанія **Diweave**, яка є авторизованим дистриб'ютором PowerWalker в Україні, зафіксувала найбільше продажів ДБЖ для транспорту і логістики, фінансових установ, супермаркетів. Там же відбувалось і найбільше зростання.

Borri

Дистриб'юторами цієї марки є компанії «М-ІНФО» та «Дует Пауер», але остання більше фокусується на Stark, тоді як Borri за минулий рік були одиничні постачання ДБЖ великої потужності. За підрахунками «М-ІНФО», здебільшого продавались трифазні ДБЖ малої потужності Leonardo T6, а об'єм решти продажів склали лінійно-інтерактивні Giotto, трифазні середньої потужності Ingenio Compact 10 і 20 кВА і великої — Ingenio Plus 30–160 кВА. Минулого року оновились лінійка ДБЖ потужністю до 10 кВА, вона поповнилась більш ефективними рішеннями, повідомили в «М-ІНФО».

INVT

Продукцію цієї торгової марки ввозить також «М-ІНФО», тоді як «Пультар Лімітед» продає ДБЖ під маркою **NetPro**, які виготовляються на потужностях INVT. «М-ІНФО» повідомляє про розширення лінійки модульних ДБЖ INVT — з'явилися рішення потужністю від 5 кВт. Найпопулярнішими ж у замовників були однофазні моделі HR110 6XSX і 10XSX (відповідно 6 і 10 кВА). Загалом стосовно і Borri, і INVT компанією було реалізовано низку комплексних проектів для банківської сфери та операторів зв'язку з можливістю подальшого розширення вже створеної ІТ-структури.

Digitus

Німецька компанія **Assmann Electronic GmbH**, якій належить цей бренд, має в Україні представницький офіс. Дистриб'юторами марки Digitus, під якою виробляється широкий спектр ІТ-обладнання, в Україні є компанії **ERC, ELKO Ukraine і MUK**.

У 2024 році в портфелі виробника з'явилась нова серія онлайн-ДБЖ потужністю 6–10 кВА (**рис. 10**) з можливістю паралельного поєднання до 4 блоків. Пристрої можна розташовувати як в стійці, так і вертикально. ДБЖ не мають вбудованих батарей, до них є зовнішні батарейні модулі (ECB) з можливістю підключення до 4 ECB. ДБЖ мають розмір 2U і можуть розміщуватись як в стійці, так і вертикально.

Як і минулого року, найбільш популярною залишається модель ДБЖ All-in-One UPS, 800VA/480W, це лінійно-інтерактивний пристрій з 4 розетками, 3 роз'ємами C13, слотом USB для заряджання мобільних пристроїв і входом/виходом RJ45 для захисту Інтернет-з'єднання. Пристрій має функції автоматичного регулювання напруги і захисту від перевантаження, перезаряду і глибокого розряджання. Також купували компактні



STARK

BORRI

EXIDE
TECHNOLOGIES

GNB
INDUSTRIAL POWER
A Division of Exide Technologies

м. Київ вул. Гарета Джонса 15, корпус А, оф 32
тел +38 (044) 358-50-15
sales@duet-power.com.ua

лінійно-інтерактивні ДБЖ 2000VA/1200 W, з 4 розетками, 2 роз'ємами RJ45, 1 роз'ємом RS232 і портом USB.

АКБ і епоха літію

Ми також опитали деяких постачальників акумуляторних батарей, чиє положення зараз схоже на те, в якому опинились продавці ДБЖ, і поцікавились, що в них нового. Ось що вони розповіли.

EnerSys

Концерн **EnerSys** виробляє близько десятка серій АКБ різного призначення, з яких найбільш ходовими є: **HAWKER** (переважно тягові), **DataSafe**, **PowerSafe** і **Genesis** (переважно стаціонарні). Загалом українське представництво повідомляє про зростання продажів у 2024 році. Так, наприклад, багато батарей було

поставлено телеком-операторам і енергетичним компаніям. Зокрема постачались батареї PowerSafe Vb та PowerSafe OPzS підприємствам паливно-енергетичного комплексу для забезпечення роботи критично важливих об'єктів у стислі терміни (до Нового року).

З нового було представлено акумулятор PowerSafe SBS EON 210F (рис. 11). Модель має номінальну ємність 205 А-год і виконана за технологією тонких пластин (TPPL) з усіма її перевагами, як-от: тривалий термін служби, високу щільність енергії та великий термін зберігання. Водночас батарея має гарну циклічну продуктивність як у режимі підзарядки, так і при швидкому заряді для роботи у системах забезпечення живлення на практично всіх сегментах використання.

Вбудована система моніторингу EnVision CONNECT перетворює акумулятор PowerSafe SBS 210F на активний компонент системи та дає змогу через бездротовий зв'язок отримувати дані про напругу, температуру, а також



Рис. 10. ДБЖ Digitus OnLine UPS system, 10000 VA / 10000 W



Рис. 11. Акумулятор EnerSys PowerSafe SBS EON 210F

РИНОК АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ В УКРАЇНІ ДУЖЕ НЕПРОГНОЗОВАНИЙ

До масових відключень 2022 року літєві акумулятори ніхто не використовував, практичного досвіду майже не було. З перших днів відключень всі склади на тиждень були почищені під «0». Ніхто не готовий був до даної ситуації. Починаючи з 2023 року в Україну почали заходити літій-залізо-фосфатні акумулятори у великих кількостях, це пов'язано з розумінням того, що циклічність цих батарей велика і час заряду швидший, ніж у класичних свинцево-кислотних акумуляторів. Але після того, як відключення скасували, продажі були мінімальні при достатніх залишках товару на складах.

Оскільки товару тоді в Україну заїхало дуже багато, в 2024-му, незважаючи на великий попит через нові відключення, ринок виявився більш готовим. Втім, потреба залишалась дуже великою, і вже в червні склади всіх постачальників були спустошені. Знову почалося розміщення замовлень на заводах з доставкою за 2-3 місяці, і клієнти платили наперед, щоб гарантовано отримати обладнання. Проте до осені попит поступово зменшувався, а тоді різко впав. І на складах утворилися залишки з тих акумуляторів, які були замовлені влітку. Всі очікували, що вони будуть реалізовані взимку, адже нас знову лякали відключеннями. Але їх не було, ринок нічого не планував, і тому великих запитів не було. А після Нового року і постачальники,

і виробники відчутно знизили ціни, і той товар, який був замовлений влітку 2024 року, став неконкурентним. Але й зниження ціни не спонукало до збільшення продажів, тому що попит на акумулятори не зростає.

Також ринок підкосило те, що за минулий рік було завезено багато акумуляторів непрофільними постачальниками, які потім намагалися повернути бодай частину грошей, продаючи товар нижче за собівартість.

Лише приблизно з березня відновилися більш активні продажі. Це пов'язано з будівництвом сонячних електростанцій, в проекти яких закладалися системи накопичення енергії для економії й балансування. З іншого боку, такі системи дуже дорогі, а в умовах війни компанії та приватні домогосподарства не можуть собі дозволити великих витрат.



Юрій ДАЦЮК,
менеджер департаменту
телекомунікацій та зв'язку
ТОВ «Акку-Енерго»

фіксувати аварійні режими роботи батарей в режимі реального часу та за попередні періоди для кожного акумулятора.

Акку-Енерго

Ця компанія є ексклюзивним дистриб'ютором **GNB Industrial Power** — підрозділу концерну Exide — і відомого китайського виробника **B.B. Battery**. Напрямок літєвих акумуляторів представлений іншим китайським виробником Sacred Sun. Також компанія пропонує системи накопичення енергії.

«Акку-Енерго» вдалося завчасно замовити значну кількість обладнання, яким було забезпечено дилерів у часи не прогнозованого попиту. Вже цього року збільшено обсяги продажів літій-залізо-фосфатних акумуляторів для навантажувальної техніки.

Санрайз Буденерго

«**Санрайз Буденерго**» є дистриб'ютором відомих марок АКБ **Trojan** і **Challenger**, проте з року в рік компанія збільшувала частку продажів літєвих акумуляторів, яка минулого року наблизилась до 2/3. Компанія

виробляє літєві АКБ самостійно і уклав дистриб'юторський договір з китайським виробником **SRNE Solar Co.**, який спеціалізується на інверторах і батареях для сонячних електростанцій.

Не так давно «Санрайз Буденерго» налагодила виробництво систем накопичення енергії (ESS) **VoltPack-EcoLife**, призначених для оперативного регулювання частоти струму, збільшення резервної потужності електромереж та забезпечення безперервного постачання електроенергії

ХТО МАВ МОЖЛИВІСТЬ, ВЖЕ ВСЕ ВСТАНОВИВ

Ситуація на ринку зараз така, що всі, хто хотів мати обладнання для автономного електроживлення і у кого були на це кошти, минулого року його встановили. Багато хто це зробив під час перших відключень у 2022 році. А хто не встиг, той надолужив у 2023-му або влітку 2024-го.

Зараз найбільше продаються навіть не батареї, а стабілізатори напруги, а також, певною мірою, сонячні панелі, які встановлюють як другий етап після інвертора та акумулятора, щоб забезпечити повну енергетичну незалежність. Їх купують ті, хто ще цього не зробив, але не всі мають гроші на повну систему.

Нового будівництва взагалі немає, бо війна, коли вона закінчиться і буде відновлення, невідомо. Тому в цьому році ринок фактично мертвий. Окрім того, торік через ажіотаж було завезено багато обладнання, зараз воно лежить на складах, і його ніхто не купує. На додачу в самому Китаї, на тлі кризи в торгівлі зі США, значно знизились вихідні ціни на літєві акумулятори. Тому товар, який залишився на складах, зараз нікому не потрібен, бо він неконкурентний за ціною.

Максим НЕСТЕРУК, спеціаліст ТОВ «Санрайз Буденерго»



Рис. 12. Акумуляторна батарея великої потужності «Санрайз Буденерго»

з альтернативних джерел. До складу системи входять інвертор, акумуляторна батарея з клімат-контролем та блоком пожежогасіння і модуль сонячних панелей. Для ESS освоєно виробництво АКБ потужністю 200 кВт і більше (рис. 12).

Окрім того, компанія розробила і сертифікувала зарядні станції **EcoLife PS**. Вони мають міцний металевий корпус і можуть заряджатися в чотирьох режимах: від сонячних панелей, з гібридним заряджанням від мережі, з пріоритетом сонячного модуля і з гібридним заряджанням від сонячного модуля. Пристрої мають номінальну потужність 3–5 кВт, пікову потужність 6–10 В·А, батареї мають ємність 2,7–5,5 кВт·г, час заряджання становить 1,5–3 години.

PowerWalker

У **PowerWalker** з'явилась система літій-залізо-фосфатних батарей — **LiFe Battery System** 102–37/HV1. Вона зокрема призначена для роботи з новими інверторами SAN. Один батарейний модуль має потужність 3.8 кВт·год, можна послідовно з'єднати до п'яти модулів, що дає потужність у 19 кВт·год. За потреби можна об'єднати системи послідовно з'єднаних батарейних модулів в паралель — три системи по максимум 19 кВт·год, тобто до 57 кВт·год.

Загалом постачальники акумуляторів скаржаться на ті самі проблеми, що й постачальники ДБЖ. Ажіотаж у часи відключень енергії призвів до затоварювання ринку, зокрема силами непрофільних продавців, які везли часто продукцію невідомих брендів, без підтримки і сервісу,



Рішення для структурованих кабельних мереж



МЕРЕЖЕВЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПОБУДОВИ СКМ ТА ВОЛЗ

cms	CMS шафи, стійки, патч-панелі, ВО патч-корди, дротяний лоток	
CORNING	CORNING волоконно-оптична та мідна СКМ	
PANDUIT	Net Key мідна СКМ, вита пара, патч-панелі	
hager	HAGER електромонтажні рішення, автоматизація	
МК	МК пластикові кабель-канали та фурнитура	
EPN	EPN мережеві компоненти кат. 5е, 6, 6А	
HANLONG	HANLONG професійний інструмент для кабелю	
L&W	L&W оптичні та мідні компоненти кат. 6А, HDMI	
KINGDA	KINGDA компоненти для мідної СКМ кат. 5е, PDU	
КОПОС	КОПОС труба електротехнічна, люки	

Київ, вул. Івана Дяченка, 20-А
www.cms.ua +380 (97) 576-22-88

а нині змушені збувати товар нижче за собівартість. З іншого боку, усталені постачальники в пік продажів теж продавали все, що змогли знайти. Як результат — якщо не всі, то більшість тих, хто планував встановити вдома інвертор з акумулятором, з сонячними панелями чи без них, і мав на те гроші, вже це зробили. А здешевлення імпорту з Китаю, спричинене зокрема тарифними війнами, зробило вже завезені акумулятори неконкурентними за ціною. Тому, хоча у 2024 році продажі підскочили, від 2025-го постачальники нічого доброго не чекають.

Беззаперечним технологічним трендом є перехід на літій-іонні (здебільшого літій-залізо-фосфатні) акумулятори, які замінюють насамперед свинцево-кислотні стаціонарні,

СВИНЦЕВО-КИСЛОТНІ БАТАРЕЇ ТЕХНОЛОГІЙ AGM ТА GEL КРИТИЧНО СПРИЙМАЮТЬ ЖОРСТКІ РЕЖИМИ ПОСТІЙНИХ ВІДКЛЮЧЕНЬ ТА КОРОТКОЧАСНИХ ВКЛЮЧЕНЬ ЕЛЕКТРИКИ В ЗАГАЛЬНІЙ МЕРЕЖІ

Певна частина споживачів свідомо переходить на літєві батареї, основна перевага яких полягає в тому, що вони менше піддаються деградації, знаходячись у незарядженому стані, тоді як свинець дуже критичний до своєчасного і повного заряджання. В інструкціях до свинцево-кислотних акумуляторів наголошується, що їх необхідно заряджати одразу після закінчення розряджання. Оскільки, залежно від глибини розряду, починаються процеси сульфатації і деградації, які можуть бути критичними. Наприклад, якщо залишити повністю розряджений акумулятор типу AGM десь на тиждень, він може втратити від 20 до 40% ємності або й зовсім вийде з ладу.

При цьому в циклічному режимі експлуатації, за умов розряду від 60 до 100%, для повного заряджання потрібно близько доби, на що вказується у відповідних графіках, які надають виробники

у своїй технічній документації. Тому що, навіть якщо використовувати максимально допустимий струм заряду, акумулятор усе одно прийматиме стільки, скільки може, і струм буде знижуватись в міру заряджання. На останні, критичні 5–10% може знадобитися кілька годин залежно від стану акумулятора. Це хімія, якої звичайний користувач не розуміє, а інструкцію зазвичай ретельно не читає. В такому режимі відключень, який був минулого літа, акумулятор деградуватиме дедалі більше.

Літєві батареї страждають від цього менше, хоча й коштують у 2–3 рази більше.

Валерій ЧІКАЛОВ,
комерційний директор ТОВ «Аквілон-Енергія»

позаяк останні не витримують режимів заряджання-розряджання під час відключень. Завдяки великому циклічному ресурсу вони ще довго не потребуватимуть заміни.

Іншим трендом може стати будівництво систем накопичення енергії на літєвих акумуляторах. Ці рішення можуть бути цікавими для підприємств енергетики і комерційних компаній, оскільки забезпечують безперебійне живлення при відключеннях і вирівнювання споживання в «нормальні» періоди. Наприклад,

ESS може вдень накопичувати енергію від сонця і віддавати вночі. Або, навпаки, заряджатись від електромережі за нічним тарифом і віддавати енергію вдень.

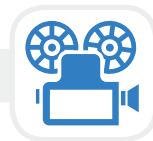
Коли готувалась ця стаття, компанія ДТЕК повідомила про залучення 3 млрд грн. інвестицій від трьох українських банків для фінансування будівництва одного з найбільших у Східній Європі комплексів установок зберігання енергії. До 25 вересня 2030 року заплановано спорудити шість ESS у різних регіонах країни загальною потужністю

200 МВт. Банки профінансують частину вартості проекту, а решту інвестицій складуть власні кошти ДТЕК.

Системи накопичення енергії не дешеві, і хоча вони потрібні саме зараз, навряд чи багато організацій можуть собі їх дозволити. Але можна сподіватися, що їх будуватимуть після війни разом з електростанціями на відновлюваних джерелах. Для чого потрібні батарейні накопичувачі, ми бачили нещодавно на прикладі Іспанії.

Василь ТКАЧЕНКО, **МТБ**

▶ ХРОНІКА



SNT Ukraine отримала спеціалізацію Cisco Hybrid Work Solution

Системний інтегратор SNT Ukraine отримав нову спеціалізацію Cisco Hybrid Work Solution. Як зазначає компанія, це досягнення підкреслює її відданість впровадженню передових гібридних робочих рішень, які дають змогу замовникам успішно адаптуватися до змін у робочому середовищі.

Спеціалізація Cisco Hybrid Work Solution надається партнерам, які де-

монструють фахові знання та здатність проектувати і впроваджувати безпечні, гнучкі й продуктивні гібридні робочі середовища з використанням інноваційних технологій Cisco, а також управляти ними. Гібридні рішення SNT Ukraine базуються на передових технологіях Cisco та охоплюють повний спектр послуг, зокрема безпечний віддалений доступ, потужні інструменти



співпраці та інтелектуальні рішення для робочого середовища. Ці послуги допомагають організаціям забезпечувати безперервність бізнесу, сприяти ефективній командній роботі незалежно від розташування команд.

SNT Ukraine впроваджує систему Network Access Control

Системний інтегратор SNT Ukraine впровадив для державного підприємства систему керування доступом співробітників до корпоративної мережі (Network Access Control), побудовану на базі рішень Cisco Systems. Система охоплює більше 300 співробітників та забезпечує перевірку особи користувача, який підключається, та використаного для цього пристрою, зокрема його налаштувань.

Впровадження системи керування доступом дозволило значно підняти рівень кібербезпеки у організації завдяки створеній можливості ідентифікувати тих, хто намагається отримати доступ

до корпоративної мережі. Система гнучко керує наданням доступу до відповідних сегментів корпоративної мережі та гостьової мережі залежно від сукупності параметрів «людина-обладнання». Створено портал для керування життєвим циклом гостьового доступу до бездротової мережі Wi-Fi з можливістю ідентифікації відвідувача та/або співробітника, який надав доступ, відстежування проміжку часу підключення та IP-адреси, яку отримав гість при підключенні до мережі, що дозволяє відновити події — наприклад, для реагування на інцидент інформаційної безпеки. Рішення використовує функціональність IEEE 802.1x.

HPE Aruba Networking розширює портфель дротових та бездротових рішень

Компанія Hewlett Packard Enterprise (HPE) анонсувала кілька нових мережевих рішень, які демонструють впровадження інновацій та мають задовольнити зростаючі потреби клієнтів у безпечному та високопродуктивному мережевому з'єднанні для обчислень ШІ.

Серед нових рішень від HPE Aruba Networking:

➤ HPE Aruba Networking

CX 10040 — високопродуктивний «розумний» комутатор з розподіленими сервісами (рис.), який використовує

програмовані модулі обробки даних (DPU) AMD Pensando для мережевих і безпекових функцій, що вивільняє ресурси для обробки комплексних навантажень ШІ. При цьому він має вбудований мережевий екран, вбудоване шифрування та точну телеметрію для підвищення безпеки, кращої спостережуваності та ефективнішої роботи сервера. Ідеально підходить для ЦОД, колокейшн-об'єктів, ядра кампусу.

➤ Чотири моделі комутаторів серії CX 6300M для кампусних мереж з підтримкою IoT, ШІ та високо-

продуктивних обчислень у компактному формфакторі.

➤ Точки доступу Wi-Fi 7 з інтелектуальним управлінням для використання як у приміщеннях, так і на вулиці, що забезпечують високу якість передачі даних, голосу та відео.



Рис. «Розумний» комутатор HPE Aruba Networking CX 10040