

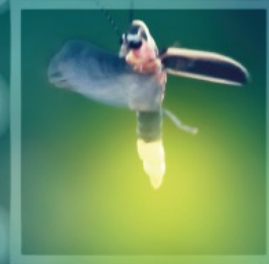
IT.Integrator



# Безпечна технологічна мережа компаній розподілу електроенергії: принципи побудови, обладнання

Олексій Бесараб

Технічний директор  
Cisco Ukraine



# Зміст

01

Промислова мережа  
розподілу електроенергії

02

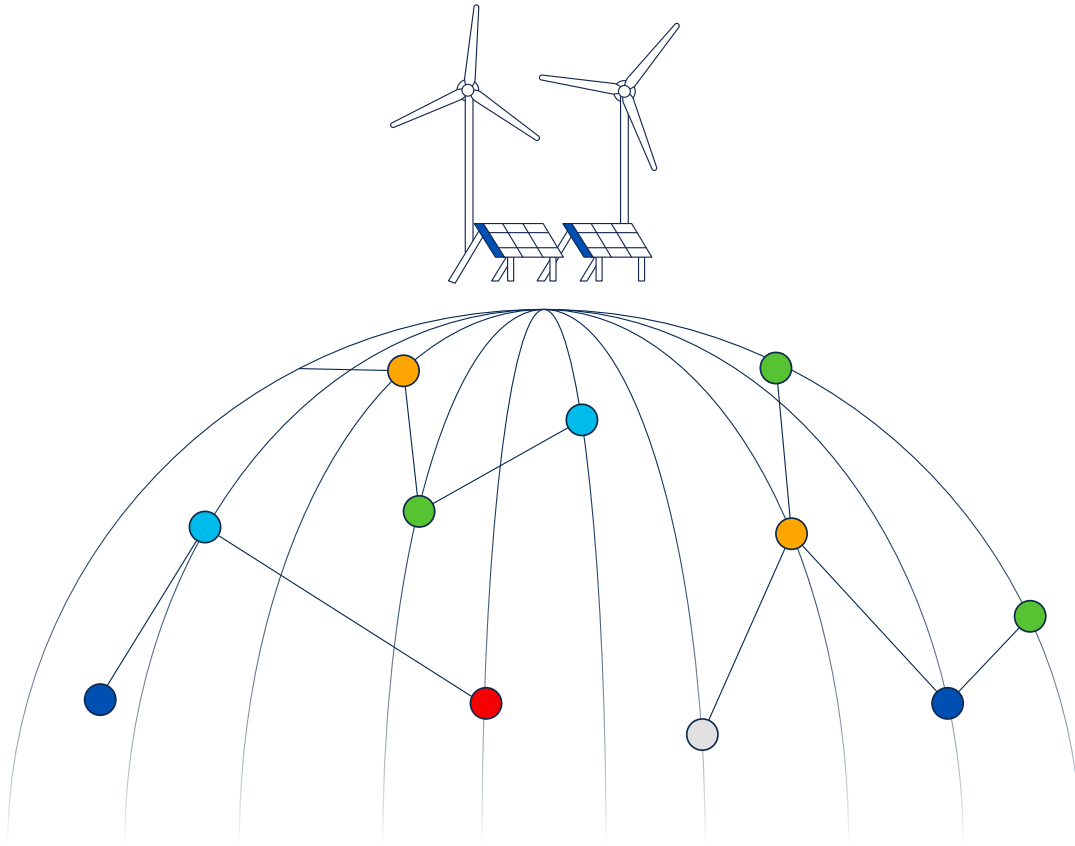
Рішення для безпечного та  
віддаленого обслуговування

03

Реалізовані проекти



# 01. Промислова мережа розподілу електроенергії





## Потреби мереж розподілу

Велика кількість локацій та пристроїв



Складність управління



Підвищення кібербезпеки



Інтеграція з ВДЕ



Нові операційні моделі



# Посібники з проектування для електроенергетичної галузі



## Автоматизація підстанцій

### Продукти:

- IR8340, IE9300, IE3x00
- CyberVision
- SD-WAN
- Catalyst Center
  
- Високовольтні підстанції
- Utility WAN (SR, MPLS, SD-WAN)
- IEC61850 LAN підстанції
- Точний час – PTP, NTP

## Автоматизація розподілу

### Продукти:

- IR1101
- FND
- SD-WAN
  
- Підстанції мереж розподілу (РП)
- Автоматизація розподілу
- WAN на мобільному підключенні
- WiSUN/Cisco Mesh

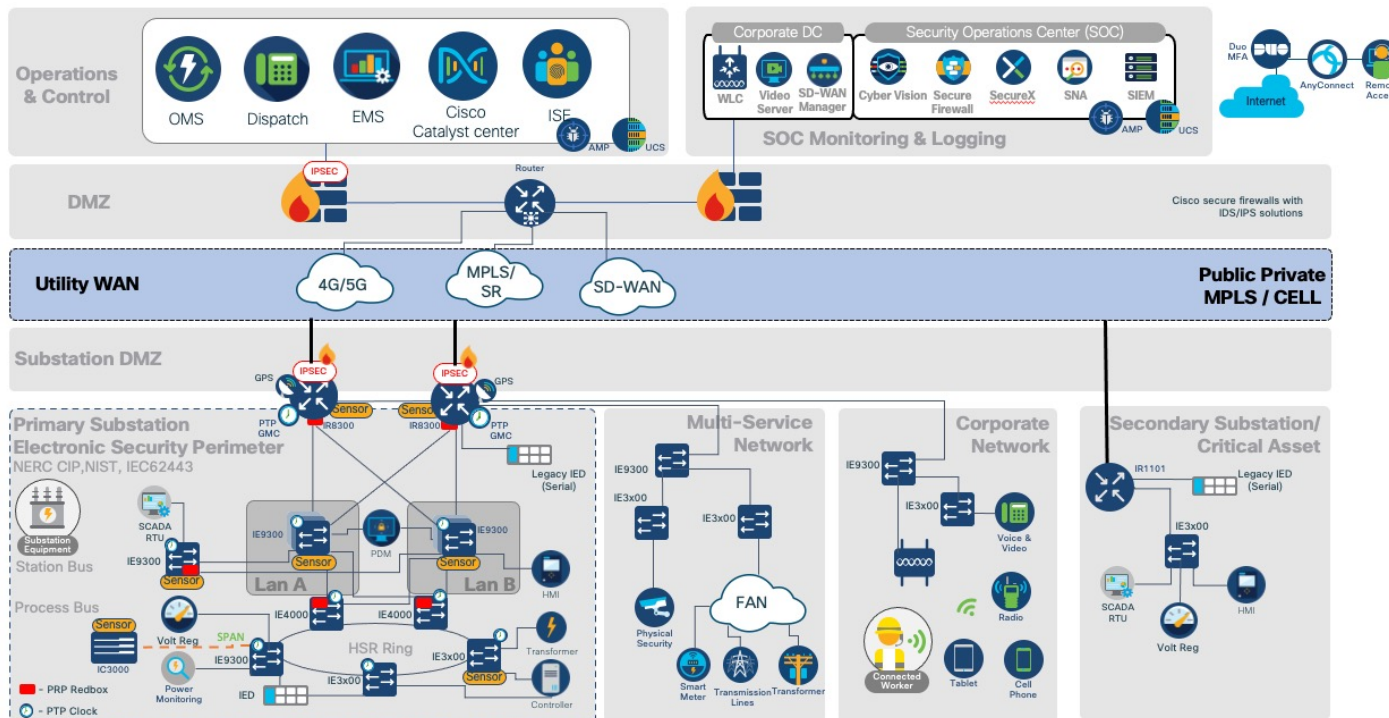
## ВДЕ

### Продукти:

- IR1101/IR8340/IR1835
- IE9300, IE3x00
- Catalyst Center
- SD-WAN
- CURWB
- Wifi
  
- Вітрогенерація
- Сонячні батареї (ферми)
- Накопичення енергії
- Зарядка ел транспорту

Безпека енергосистем (CyberVision, ISE/Trustsec, Cisco Firewalls, SD-WAN security)

# Еталонний дизайн Cisco: Автоматизація підстанцій



## Можливості/Функції:

- Підтримка SCADA сервісів
  - Трансляція Serial/TDM в IP
  - Підтримка IEC104/DNP3
  - Станційна та шина процесів – (IEC 61850 MMS, GOOSE & SV)
- Підтримка систем синхронних вимірювань (Syncho Phasor/PMU/WAMS)
- Кіберзахист
  - NERC CIP
  - IEC62443 (Zones & Conduits)
- Видимість підключених пристроїв та комунікацій на підстанції (Asset Visibility)
- Підтримка передачі даних без втрат та забезпечення точного часу
  - HSR and PRP
  - IEEE1588 PTP Power profile
- Управління та автоматизація для проактивного визначення проблем та отримання рекомендацій по їх усуненню
- WAN мережа – IP/MPLS, Segment Routing, Cellular



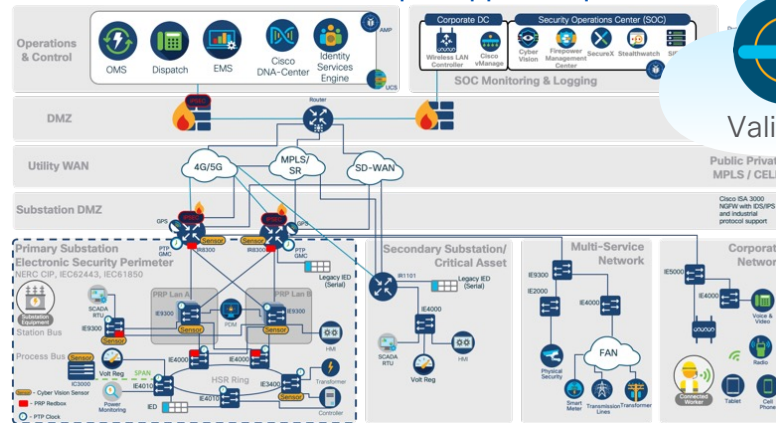
# Оновлена версія дизайну

Нове



Cisco Catalyst Center & ISE

## Автоматизація підстанцій



Нове

Manager



Cisco Catalyst SD-WAN



Analytics



Validator



Controller



Нове

Catalyst IE9300 Rugged Series Switch



Нове

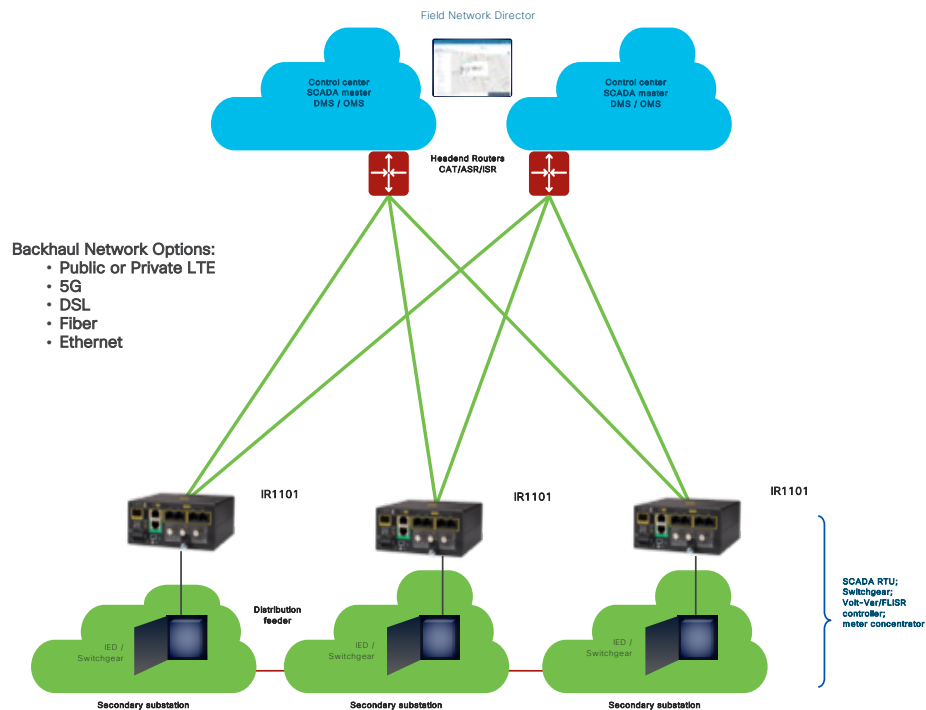
Catalyst IR8340 Rugged Series Router



© 2023 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

Blogs : <https://blogs.cisco.com/internet-of-things/four-must-haves-in-the-new-digital-substation>

# Автоматизація розподілу електроенергії



Підтверджена сумісність з: **SEL** SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES **SIEMENS** **Schneider Electric** **ABB**



© 2023 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.



## Потреби

- Видимість та управління мережею розподілу
- Відповідність вимогам кіберзахисту
- Нові задачі (Розподілені Джерела Енергії (DER), вимірювання (AMI), ін)

## Технічні потреби

- Підключіть пристрої на підстанції з більшою пропускнуою здатністю
- Малі габарити пристроїв
- Простота впровадження та управління великою кількістю
- Використання мереж мобільних операторів
- Підтримка класичних на нових протоколів та пристроїв
- Сегментація та видимість для кібербезпеки

## Рішення

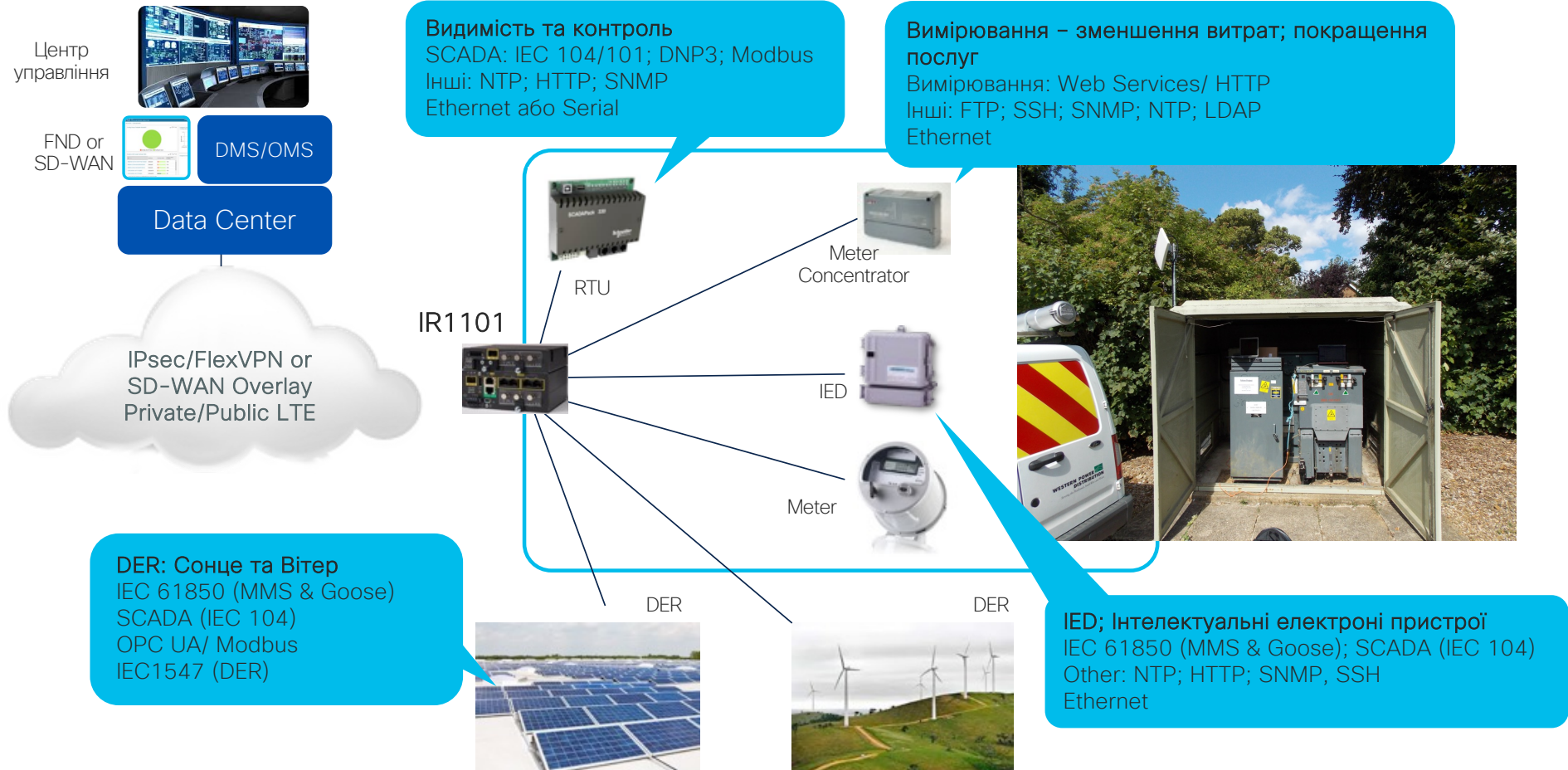
- Підтримка SCADA
- Відмовостійкий GSM зв'язок
- Простота впровадження та управління великою кількістю
- Відповідність NERC/CIP
- Обчислення на краю мережі (віртуальний RTU)

## Нове!!

- SD-WAN для автоматизації розподілу
- MACSEC на IR1101 для SEL Recloser (17.14.1)



# Рішення для середньої та малої РП





Catalyst IR1101



Catalyst IR8100



Catalyst IR1800



Catalyst IR8300

## Індустріальні моделі маршрутизаторів Cisco



Масштабування



Гнучкість



Безпека

Цифровізація енергетичної галузі



# Cisco Catalyst IR1100



# Модульність IR1101

## Сценарії застосування з модулем розширення

IR1101 + один модуль розширення



АБО



Більшість застосувань

IR1101 + LTE модуль розширення + Serial модуль розширення (Внизу)



IR1101 + Serial модуль розширення + LTE модуль розширення (Внизу)



IR1101 + 2x Serial модуля розширення



LoRaWAN модуль



- ✓ Компактний
- ✓ Індустріальне виконання IP30
- ✓ Низьке енергоспоживання
- ✓ Велика зона покриття
- ✓ GPS
- ✓ Cisco IOS XE

5G модуль



© 2023 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.



868/915 MHz ISM Bands

CPF or LRR Packet Forwarder

8 Channel

# Cisco SD-WAN – результат пілоту



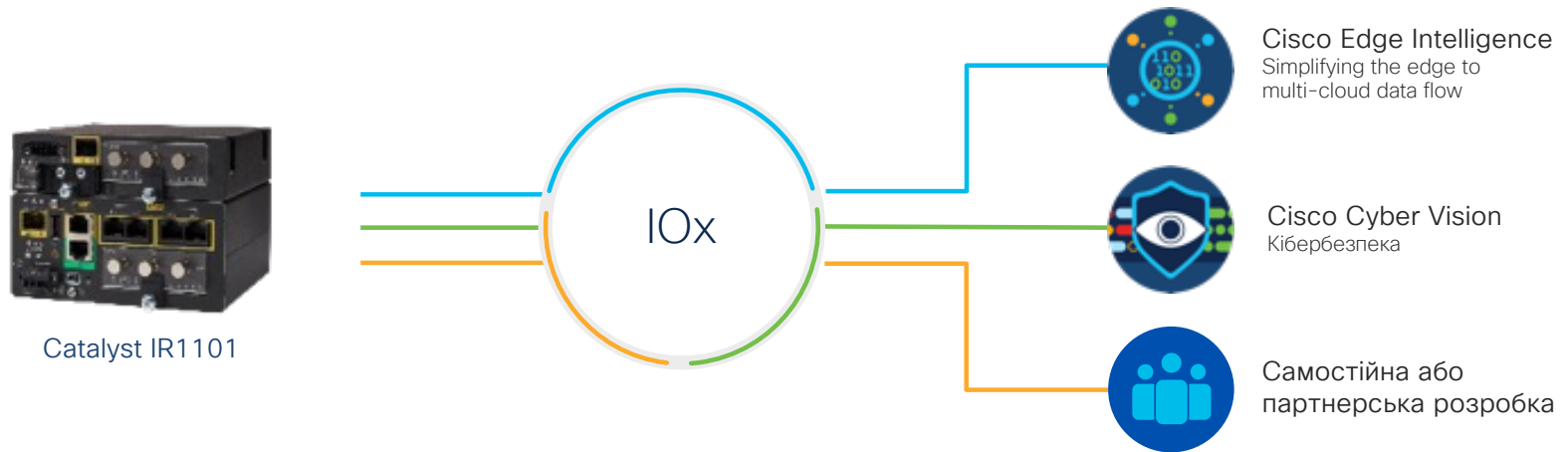
## Класична мережа

- Постійні втрати пакетів
- Рівень втрат 1-16%
- Період 1.5 місяця

## Тестування SD-WAN

- Відсутні втрати пакетів для критичних сервісів
- Нуль інцидентів з обривом зв'язку
- Період 1.5 місяця

# Обчислення на краю мережі



Платформа для обчислення та додатковий накопичувач



Cisco IOx для розробки та запуску IoT додатків



Використання Cisco IOx додатків або розробка свого

Зменшення пристроїв, надійна кібербезпека та масштабування

# Наскрізна багаторівнева безпека Cisco Security



## Захист додатків

Додатки та ресурси

- Фаєрвол рівня додатків
- Управління життєвим циклом додатків в Cisco IOx
- Перевірка цифрового підпису
- Підпис коду

## Захист комунікацій

Апаратура та ПЗ







- Апаратна шифрація
- Захищені мережеві протоколи
- Безпека по замовченню
- Cyber Vision

## Захист пристрою

Компоненти та виконання

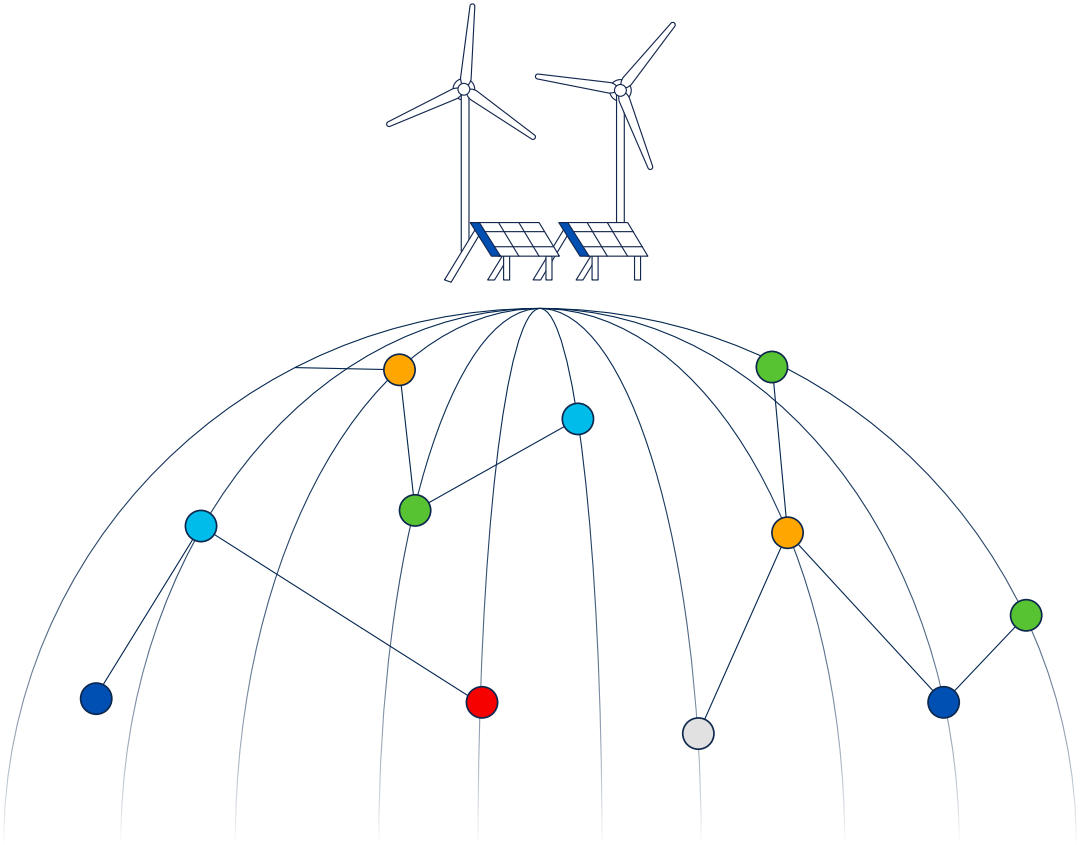
- Гіроскоп та акселерометр
- Сухі контакти для тривожної сигналізації
- GPS відстеження
- Trust Anchor Module (ACT2)
- Захищений загрузчик

# Cisco IR1100 основні переваги

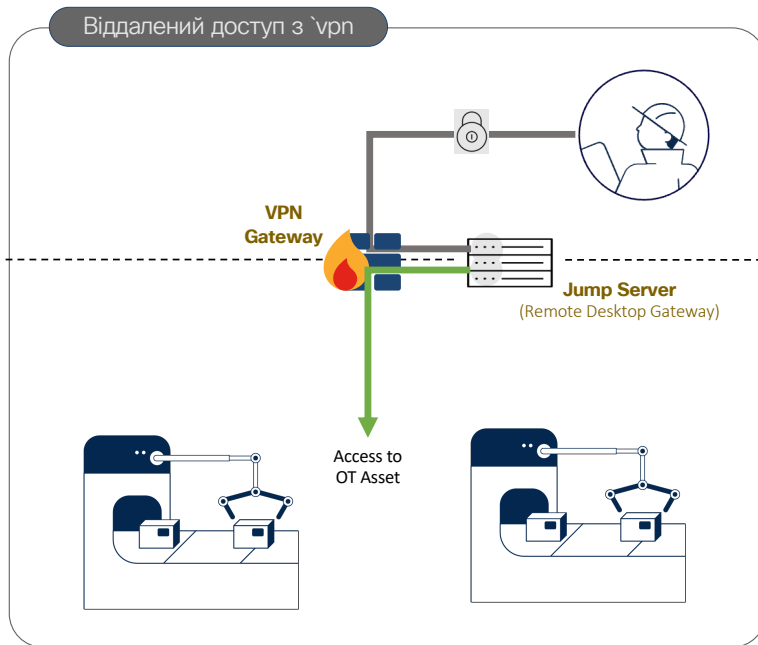
Можливість та опис	
	<b>Захист інвестицій.</b> Єдиний форм-фактор забезпечує модульний LTE різної пропускної здатності даних і стільникових діапазонів. Готовий до передових технологій стільникового зв'язку, таких як 5G
	<b>Промислова безпека.</b> Послуги включають зональний брандмауер і служби VPN, які не потребують додаткового апаратного чи клієнтського програмного забезпечення.
	<b>Подвійне LTE підключення.</b> Разом із модулем розширення маршрутизатори серії Cisco® Catalyst IR1100 забезпечують одночасне підключення до двох стільникових мереж для високої надійності, покращеної пропускної здатності даних, балансування навантаження та диференційованих послуг.
	<b>Відповідність стандартам.</b> Сумісність з IEEE 1613 та IEC 61850-3
	<b>Інтеграція зі SCADA.</b> DNP3 serial-to-DNP3/IP трансляція, та IEC 60870 T101-to-T104 трансляція забезпечує інтеграцію шлюзу SCADA. Транспорт сокетів дозволяє керувати віддаленими Remote Terminal Units (RTUs).
	<b>Туманне обчислення.</b> Забезпечує відкрите, розширюване середовище для розміщення ОС і додатків на краю мережі,. Завдяки модулю розширення маршрутизатори Cisco Catalyst IR1101 забезпечують локальне зберігання даних додатків.
	<b>SD-WAN*.</b> Забезпечує простоту оркестровки, різноманітність підключень до WAN і найкращий у своєму класі досвід завдяки наскрізній політиці WAN. По суті, SD-WAN визначає пріоритети та вибирає найкращий шлях для критично важливих додатків, забезпечуючи оптимальну взаємодію з користувачем.



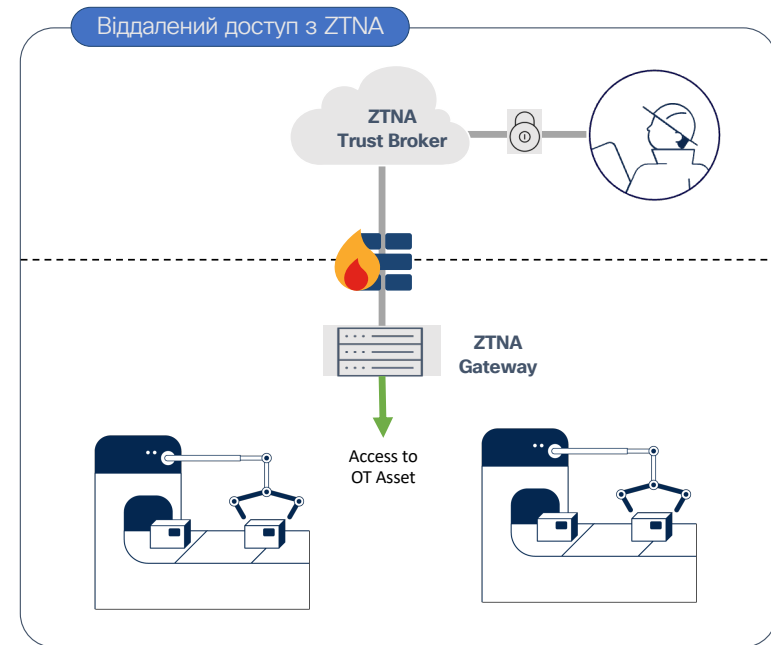
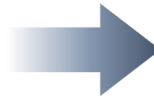
# 02. Рішення для безпечного та віддаленого обслуговування



# Еволюція від VPN до ZTNA (Доступ з нульовою довірою)



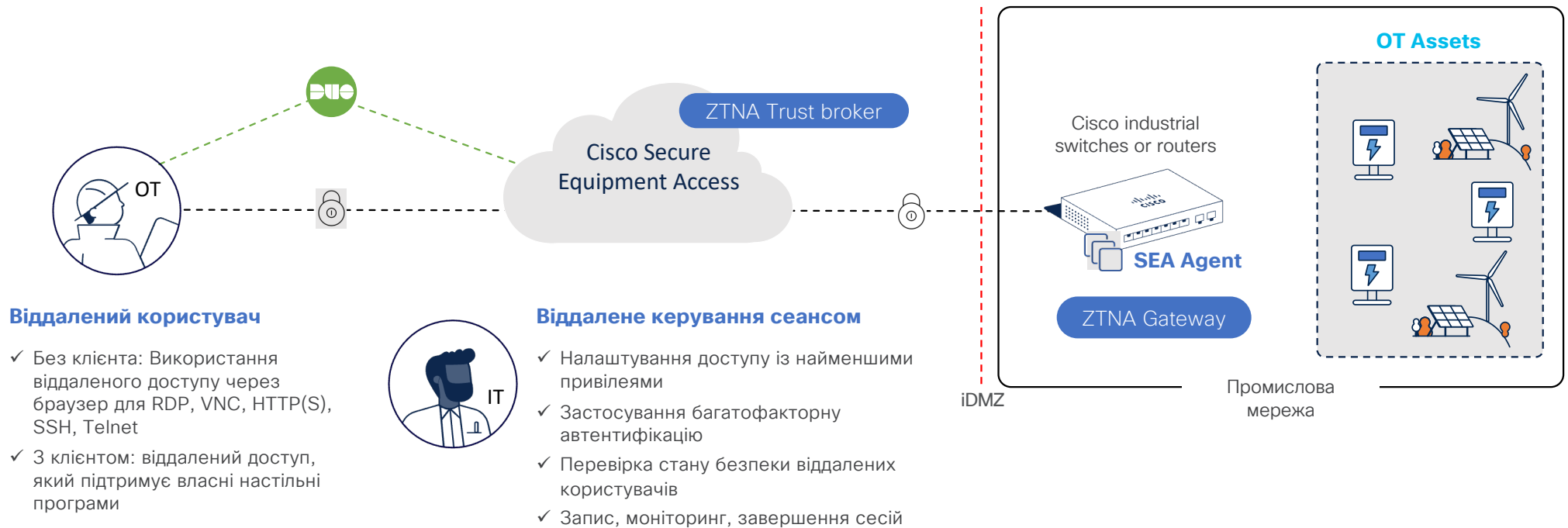
- Рішення з доступом за принципом «все або нічого».
- Правила брандмауера потрібно часто оновлювати
- Керування сесіями вручну за допомогою jump servers



- Посередник довіри керує політикою на основі ідентичності та контексту та надає доступ до певних ресурсів у певний час
- Шлюз встановлює вихідне з'єднання з довірчим посередником, усуваючи складність правил брандмауера

# Cisco Secure Equipment Access

Дозволяє легко виконувати віддалені операції, забезпечуючи надійні засоби контролю кібербезпеки з нульовою довірою



Простота



Безпека від Cisco

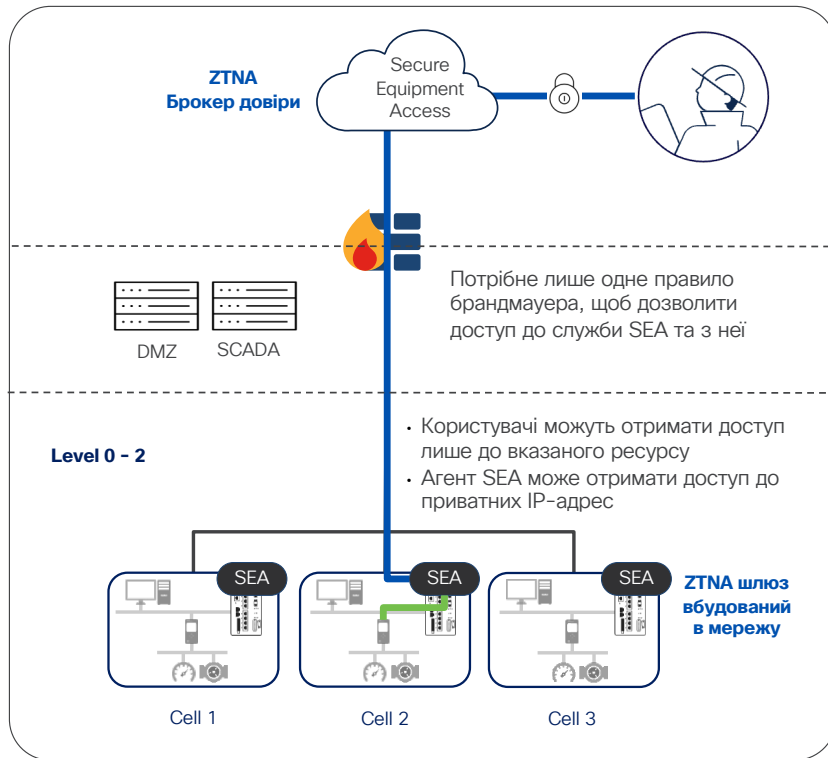


Призначене для OT



Масштабується

# Простий, масштабований, розподілений ZTNA



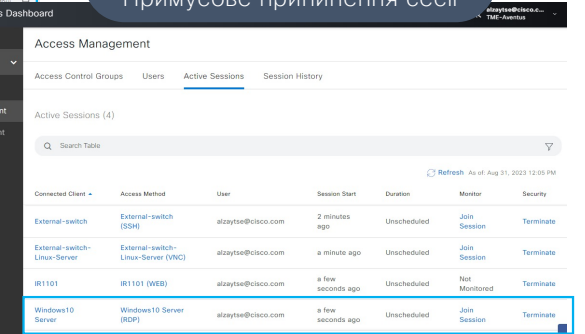
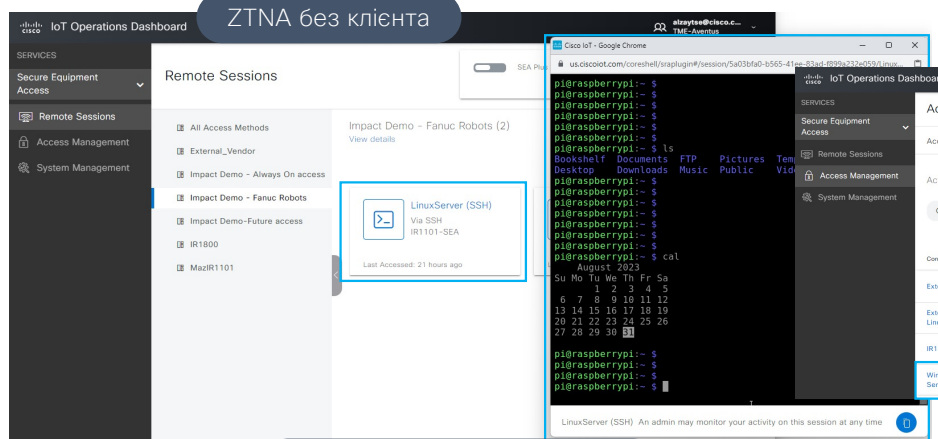
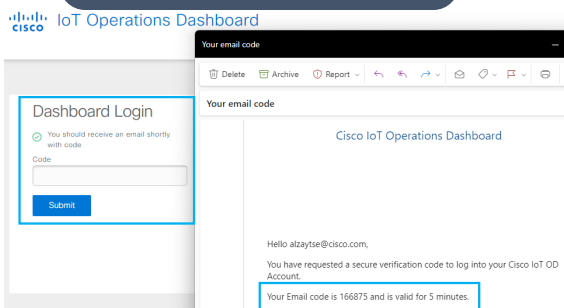
- ✓ Віддалений доступ до активів за допомогою того самого комутатора, який забезпечує безпечне підключення
- ✓ Усуває складність створення й керування багатьма правилами брандмауера на всіх своїх сайтах
- ✓ Підтримує ізоляцію ресурсів, долаючи межі NAT без розкриття приватних IP-адрес
- ✓ Запобігає горизонтальному переміщенню, застосовуючи сегментацію на комутаторі, який керує шлюзом ZTNA

# Zero Trust Network Access (ZTNA) для доступу до обладнання

Нульова довіра з MFA та SSO

ZTNA без клієнта

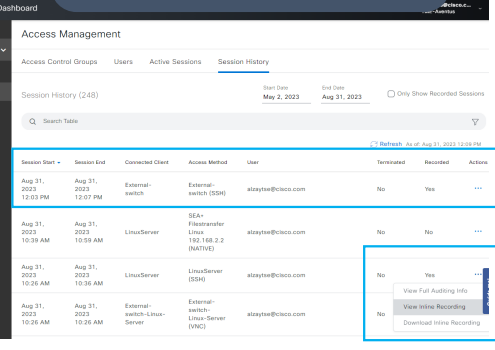
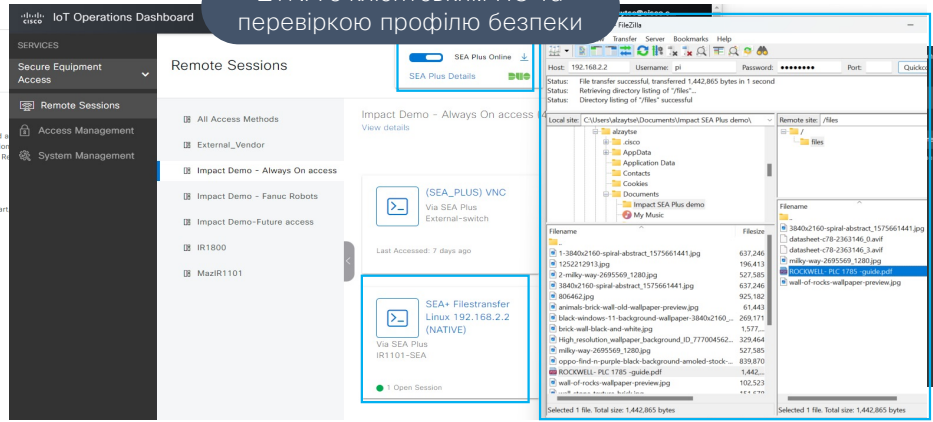
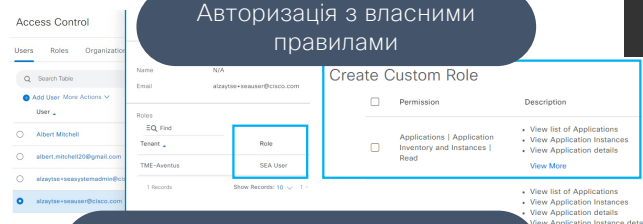
Запис, Спостереження та Примусове припинення сесії



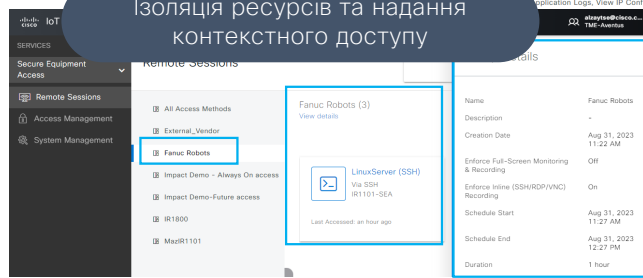
Авторизація з власними правилами

ZTNA з клієнтським ПО та перевіркою профілю безпеки

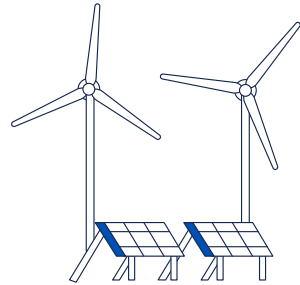
Історія та аудит



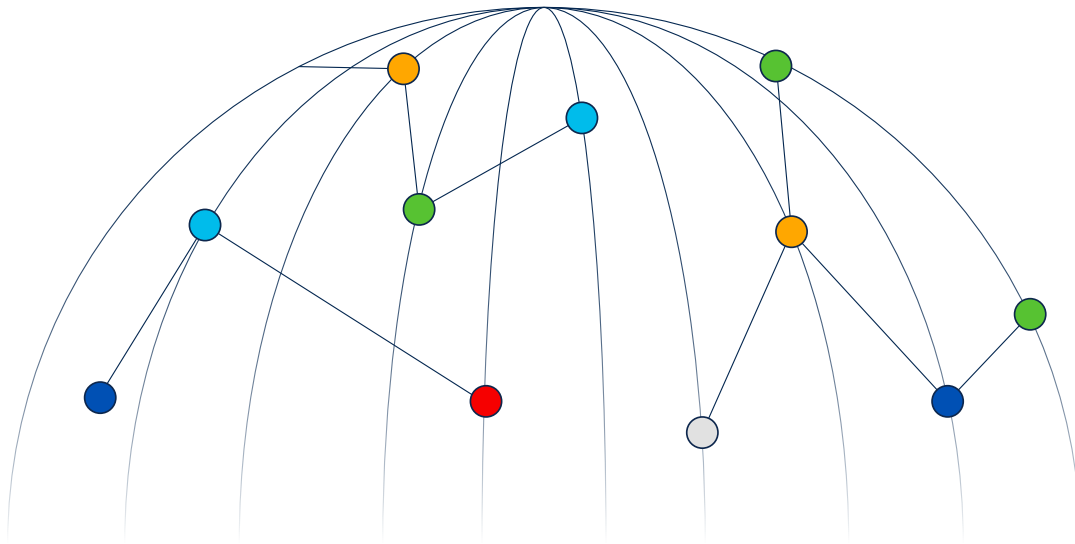
Ізоляція ресурсів та надання контекстного доступу



*\*for clientless and agent-based ZTNA outbound traffic only*



## 03. Реалізовані проекти



**NORLYS**

enel



**ENEDIS**

# Висновки



Cisco пропонує продукти та рішення, спеціально розроблені для електроенергетики



Перевірені дизайни для різних задач – Автоматизація підстанцій, автоматизація розподілу, кібербезпека енергосистеми



Великий досвід реалізації проектів в багатьох країнах Європи



IT.Integrator



**Дякую за увагу!**

