Make sustainable manufacturing

IMPACT

with energy-efficient solutions

Thời gian: 22.08.2025 | 09:00 - 14:00

Địa điểm: Trung tâm Hội nghị Tiệc cưới, Khách sạn Cửu Long – Số 81 - 83, Đường 30/4, Phường Mỹ Tho, Tỉnh Đồng Tháp

Đơn vị phối hợp tổ chức:

OTECH
GO TOGETHER

Life Is On | Schneider Electric

Agenda

Mapping a sustainable future

01 Sơ lược về Schneider Electric & Doanh nghiệp Đối tác

02 Sơ lược về OTECH

03 Tổng quan về Đồng hồ CLĐN & Phần Mềm Giám Sát NL - Power Monitoring Expert

04 Tổng quan về AHF PCS+, PCSn, EVC+ (Bộ bù Công suất Phản kháng chủ động)

05 *Tea Break*

06 Tổng quan về DVR (Bộ khôi phục điện áp động) + UPS (Bộ lưu điện) + Ecofit Rơ le

07 Tổng quan về Micro-Grid

08 Phiên thảo luận và hỏi đáp

About Schneider Electric

Our Proposition

IMPACT starts with us

A global industrial technology leader in electrification, automation and digitization

#1 world's most Sustainable corporation

2021 GLOBAL100

We are an IMPACT Company

180+

Years of history and innovation

30

Years of presence in Vietnam

€36bn

Revenues (Full year 2023)

Sustainability is at the core of everything we do, in line with our purpose.

- **Leading ESG** by example in our ecosystem;
- Be the **digital partner** for Sustainability and Efficiency for our customers

Unprecedented partner network

Global:

- **> 1M** partners

Vietnam:

- **100+** service providers;
- **65+** system integrator and panel builder;
- **90%** revenue through partners

World-leading portfolio

with increased digital footprint

Multi-hub model

150k employees

Life Is On | Schneider Electric

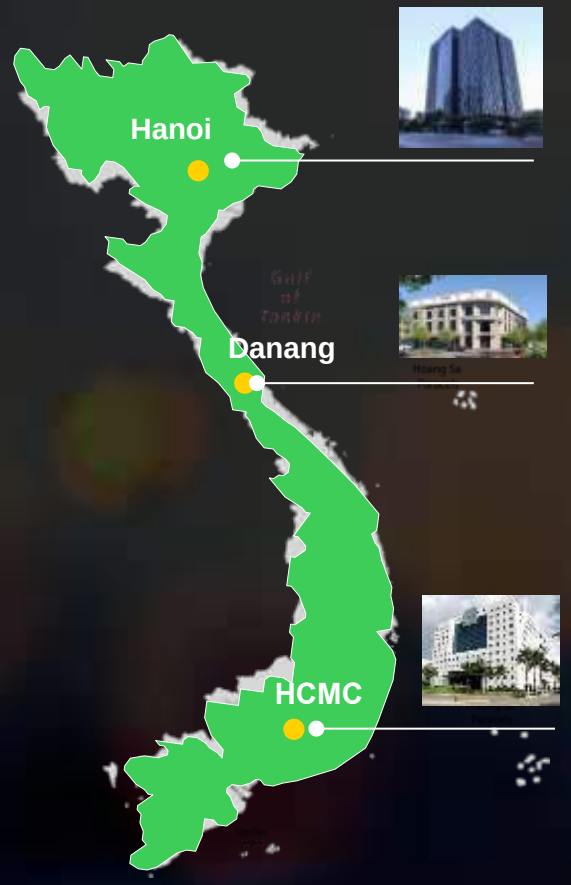
Schneider Electric in Vietnam

Schneider Electric Vietnam is proud to be a member of Schneider Electric China & East Asia.

1,000+ employees

3 offices (Hanoi, Danang, HCMC)

1 Complex Factory (Wiring Devices (For Neo, Avatar On, Visa, Waterproof, Zencelo, etc.)



CLIPSAL

- 1991 - 1993: North-South 500KV Electric Line
- 1994: Schneider official in Vietnam
- 1996: Acquisition of Clipsal in Vietnam
- 2003: Inauguration of offices in Danang & Hanoi
- 2014: Establish SEIT (Secure Power business)
- 2017: Open Hi-Tech Factory in HCMC
- 2019: 25 years
- 2021 - 2022: Achieve Top50 Sustainability Corporate in Vietnam
- 2024: 30 years

APC

TOP 50 CORPORATE SUSTAINABILITY AWARDS

30th ANNIVERSARY Schneider Electric Vietnam

Life Is On | Schneider Electric

Vietnam's demand for smart, scalable, and sustainable energy solutions has never been greater due to its…

Rapid
Urbanization

Robust
Industrial Growth

National commitment to
Net-zero by 2025

Our Strategy in Vietnam

Drive

Digitization

In energy and industry

Accelerate Vietnam's

Net-Zero

ambitions

Empower

Local

ecosystems & talents

IMPACT
starts with us

Schneider Electric
is the partner in preparing tomorrow

Life Is On | Schneider Electric

IMPACT
starts with us

There is increasing pressure to produce qualified labors for high-tech and high-quality semiconductor facilities.

+52%

Increased use of cloud / automation
(2021)

~$10M

Lost due to power outage in chip production

Life Is On | Schneider Electric

OTECH GO TOGETHER

EcoXpert Certified by Schneider Electric

Schneider Electric Sustainability Impact Awards

Đối tác **Schneider Electric** tin tưởng lựa chọn

OTECH tự hào là **Đối tác Dịch vụ EcoXpert Power Services trong suốt 6 năm liên tiếp** (2020 - 2025) của Tập đoàn Schneider Electric

OTECH đã mang đến các **giải pháp giám sát thiết bị điện và hệ thống năng lượng** giúp doanh nghiệp nâng cao chất lượng hệ thống điện, tối ưu hóa vận hành và thúc đẩy sản xuất bền vững.

Chúng tôi được Schneider Electric ghi nhận là **Doanh nghiệp xuất sắc khu vực Đông Á** trong việc tạo tác động hiệu quả và bền vững đối với Khách hàng, thông qua các giải pháp giám sát tiên tiến đến từ Schneider Electric như: EcoStruxure Power Monitoring Expert, EcoStruxure Transformer Expert, EcoStruxure Asset Advisor

Hotline: 1800 9472 **Website:** otech.com.vn

OTECH – GIẢI PHÁP CÔNG NGHIỆP

OTECH là đơn vị chuyên cung cấp giải pháp giám sát thiết bị điện và hệ thống năng lượng; thiết bị điện trung thế và hạ thế; dịch vụ, bảo trì và thí nghiệm điện.

Giải pháp giám sát thiết bị điện và hệ thống năng lượng

Giải pháp giám sát máy biến áp - ETE

Giải pháp giám sát thiết bị - EAA

Giải pháp giám sát năng lượng - PME

Giải pháp giám sát chạm đất AC/DC

Giải pháp nâng cao chất lượng điện năng

Giải pháp lưu điện UPS

Giải pháp lọc sóng hài chủ động PCS+

Giải pháp điều chỉnh hệ số công suất động EVC+

Giải pháp khôi phục điện áp động DVR

Thiết bị điện trung thế và hạ thế

Tủ điện trung thế

Rơ le bảo vệ

Máy cắt VCB

Biến tần hạ thế

Máy cắt ACB

Đồng hồ đo lường đa năng

Hotline: 1800 9472

Website: otech.com.vn

OTECH – GIẢI PHÁP CÔNG NGHIỆP

Dịch vụ bảo trì trạm điện cao thế 110KV

Dịch vụ bảo trì và thí nghiệm hệ thống điện

Dịch vụ lắp đặt hệ thống điều khiển, giám sát & thu thập dữ liệu

Dịch vụ thi công & lắp đặt hệ thống điện

Dịch vụ bảo dưỡng & nâng cấp thiết bị

Dịch vụ chẩn đoán & xử lý sự cố

Hotline: 1800 9472 **Website:** otech.com.vn

GIẢI PHÁP CHẤT LƯỢNG NĂNG LƯỢNG

Đồng hồ đo Chất lượng điện năng, Bộ lọc sóng hài (AHF), DVR, EVC+

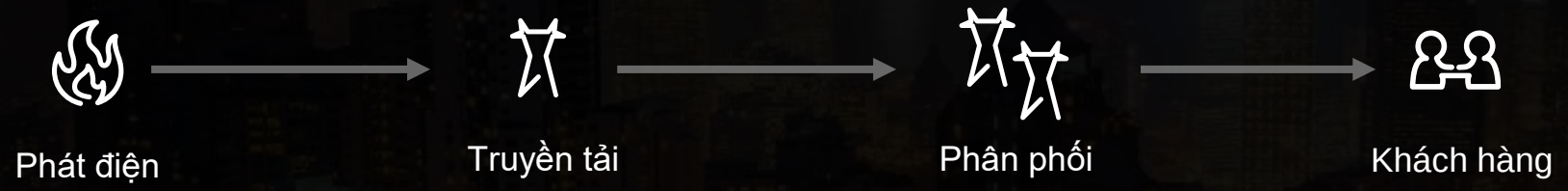
Trình bày bởi: Hồ Thanh An – Nguyễn Thế Vinh, Chuyên viên tư vấn kỹ thuật

Confidential Property of Schneider Electric

General

Mô hình phân phối điện đã thay đổi như thế nào ?

Mô hình phân phối điện truyền thống



Mô hình phân phối điện mới

Life Is On | Schneider Electric

Chất lượng điện năng (PQ - Power Quality)

Đã và đang ảnh hưởng nghiêm trọng đến nhiều ngành công nghiệp

Sóng hài từ các bộ sạc xe điện (EV) có thể vượt quá giới hạn của tiêu chuẩn IEEE 519, gây mất ổn định lưới điện và tăng chi phí bảo trì

Source: PQ issues in EV charging, 2022 (Nguồn: PQ issues in EV charging, 2022)

Empower IT nêu rõ: dao động điện áp trong ngành chế biến thực phẩm do chất lượng điện kém (PQ) gây ra chi phí năng lượng tăng 10% và sản lượng sản xuất giảm 5%

Source: Empower IT, 2022 (Nguồn: Empower IT, 2022)

MDPI chỉ ra rằng bộ Biến tần năng lượng mặt trời và tuabin gió sinh ra sóng hài, điều này có thể làm mất ổn định lưới điện

Source: MDPI, 2024 (Nguồn: MDPI, 2024)

Một báo cáo về sản xuất hàng tiêu dùng (CPG) cho thấy biến dạng sóng hài làm tiêu thụ năng lượng tăng 12% và tuổi thọ thiết bị giảm 7%

Nghiên cứu của tạp chí Frontiers in Energy Research phát hiện Sụt áp điện áp do mất ổn định lưới điện gây ra tỉ lệ hỏng hóc thiết bị tăng ↑20%

Source: Frontiers in Energy Research, 2023 (Nguồn: Frontiers in Energy Research, 2023)

Một nghiên cứu tại trạm xử lý nước (WTP) cho thấy sụt áp điện do lưới điện không ổn định dẫn đến hóa chất sử dụng tăng ↑15% và hiệu quả xử lý giảm ↓10%

Source: Scientific Reports, 2025 (Nguồn: Scientific Reports, 2025)

Life Is On | Schneider Electric

General

Tại sao chất lượng điện lại quan trọng

Tác động tài chính

- Chất lượng điện kém làm tăng chi phí năng lượng và gây hỏng thiết bị

Hậu quả vận hành

- Sụt áp và sóng hài gây ra gia tăng thời gian ngừng hoạt động và giảm năng suất

Rủi ro tuân thủ

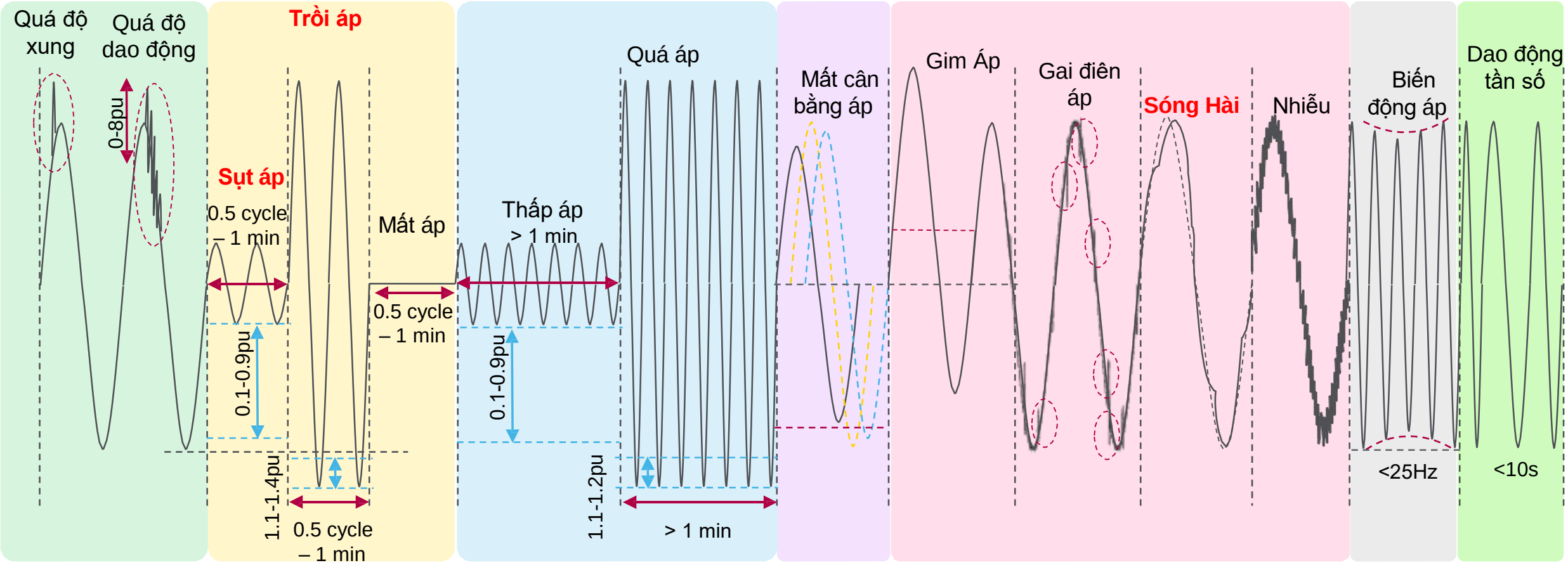
- Tiêu chuẩn IEEE 519-2022, Thông tư 05/2025/TT-BCT yêu cầu giảm thiểu sóng hài → Không tuân thủ có thể dẫn đến các khoản phạt nặng

General

Các dạng sóng liên quan đến chất lượng điện năng

Theo tiêu chuẩn IEEE Std 1159

Các nhiễu loạn gây hỏng hóc thiết bị và gián đoạn cung cấp điện



Life Is On Schneider Electric

Internal

Các dấu hiệu thường gặp của chất lượng điện kém

- Đèn nhấp nháy hoặc chập chờn
- Sự cố máy biến áp: phát tiếng ồn, quá nhiệt, hoặc hỏng sớm
- Tủ điện, dây trung tính, và thiết bị phân phối điện khác bị nóng bất thường
- Hỏng mạch in trong các thiết bị như biến tần, PLC, máy tính công nghiệp...
- CB (aptomat) bị nhảy, hệ truyền động (drive) bị tắt đột ngột
- Động cơ hỏng sớm hoặc thiết bị tắt ngoài ý muốn
- Contactor bị trip (ngắt không kiểm soát)
- Mạng truyền thông hoạt động kém
- Hóa đơn điện tăng cao
- Hệ số công suất thấp
- Công suất hệ thống suy giảm

Life Is On Schneider Electric

General

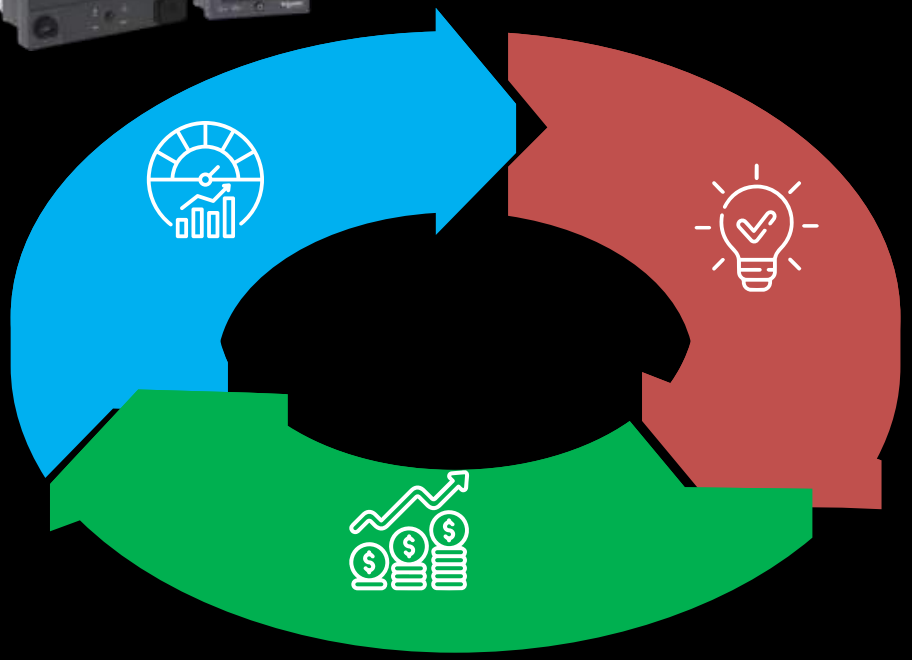
Các bước đánh giá và xây dựng giải pháp

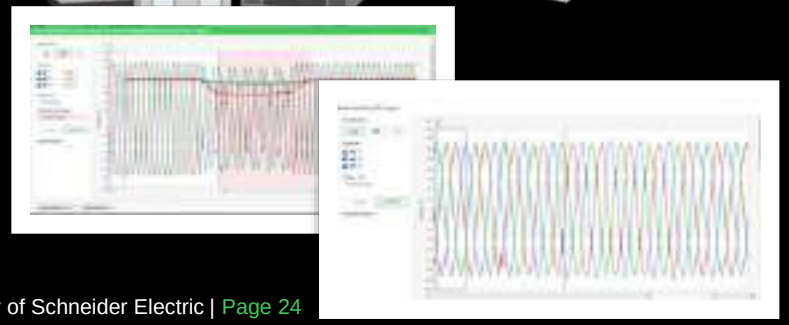
Đo lường

ION9000, PM8000

Phần mềm phân tích

PME, ETAP





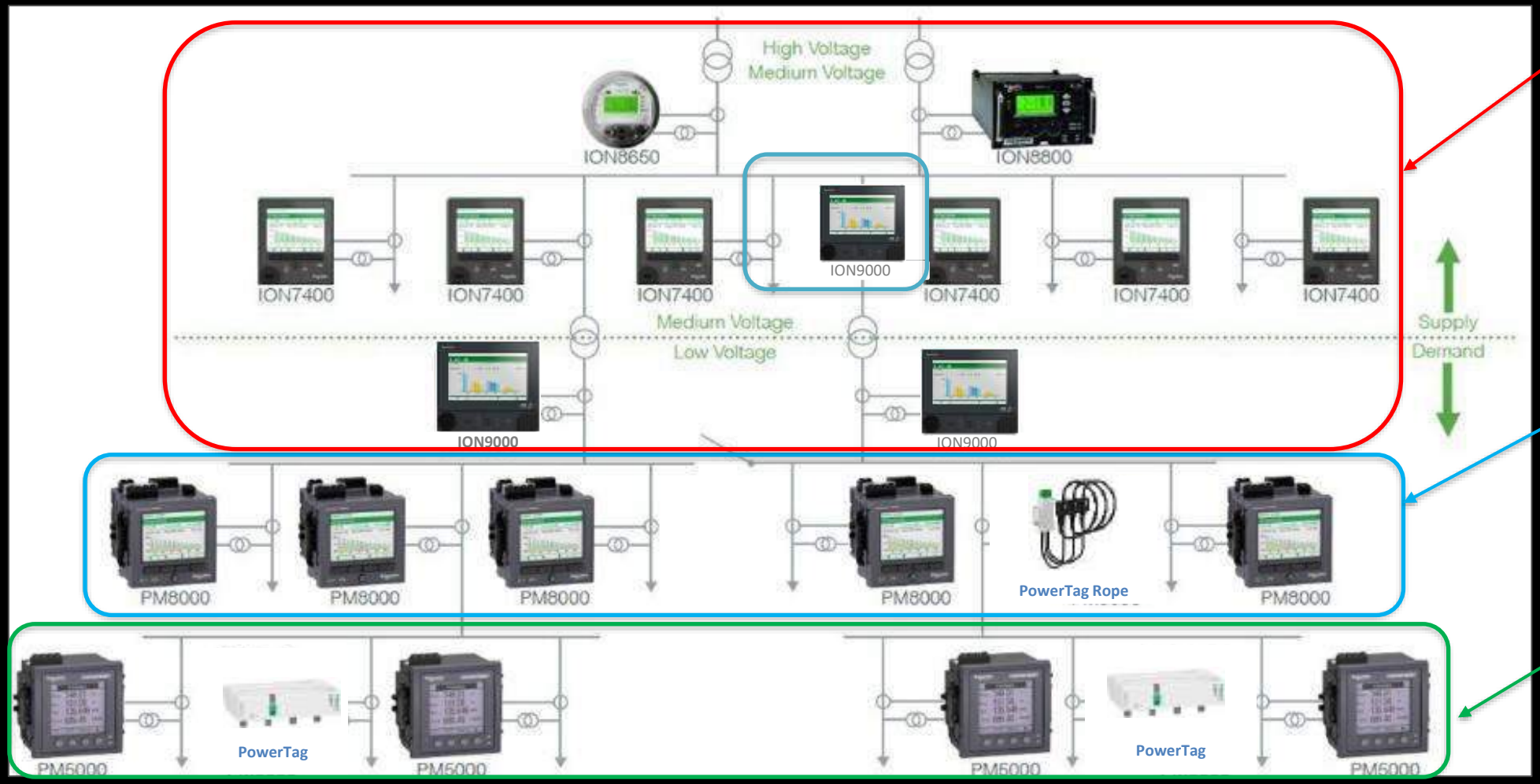
Giải pháp

Bộ lọc sóng hài PCS+, DVR

Life Is On | Schneider Electric

General

Vị trí lắp đặt đồng hồ công suất trong hệ thống phân phối điện

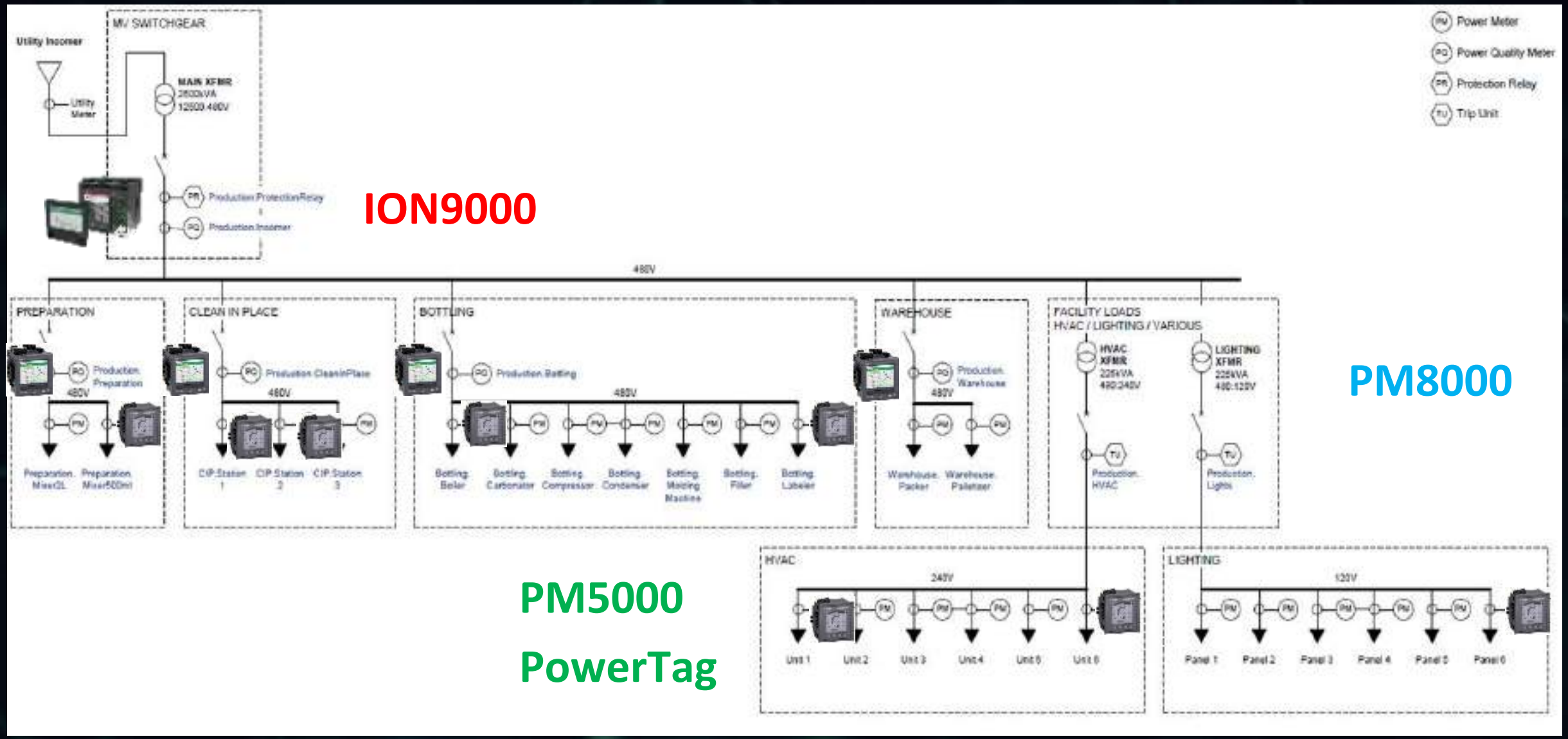


ION9000

PM8000
PowerTag

PM5000
PowerTag

Sơ đồ một sợi điển hình



Thông số kỹ thuật

PM8000 & ION9000

Giá trị

PM8000

- Tiêu chuẩn IEC61000-4-30 Class S
- Độ chính xác Class 0.2
- Màn hình màu
- 256 mẫu mỗi chu kỳ
- Ghi nhận sụt áp / tăng áp, độ méo dạng toàn phần (THD), sóng hài riêng lẻ, ghi lại dạng sóng mở rộng, DDD

ION9000

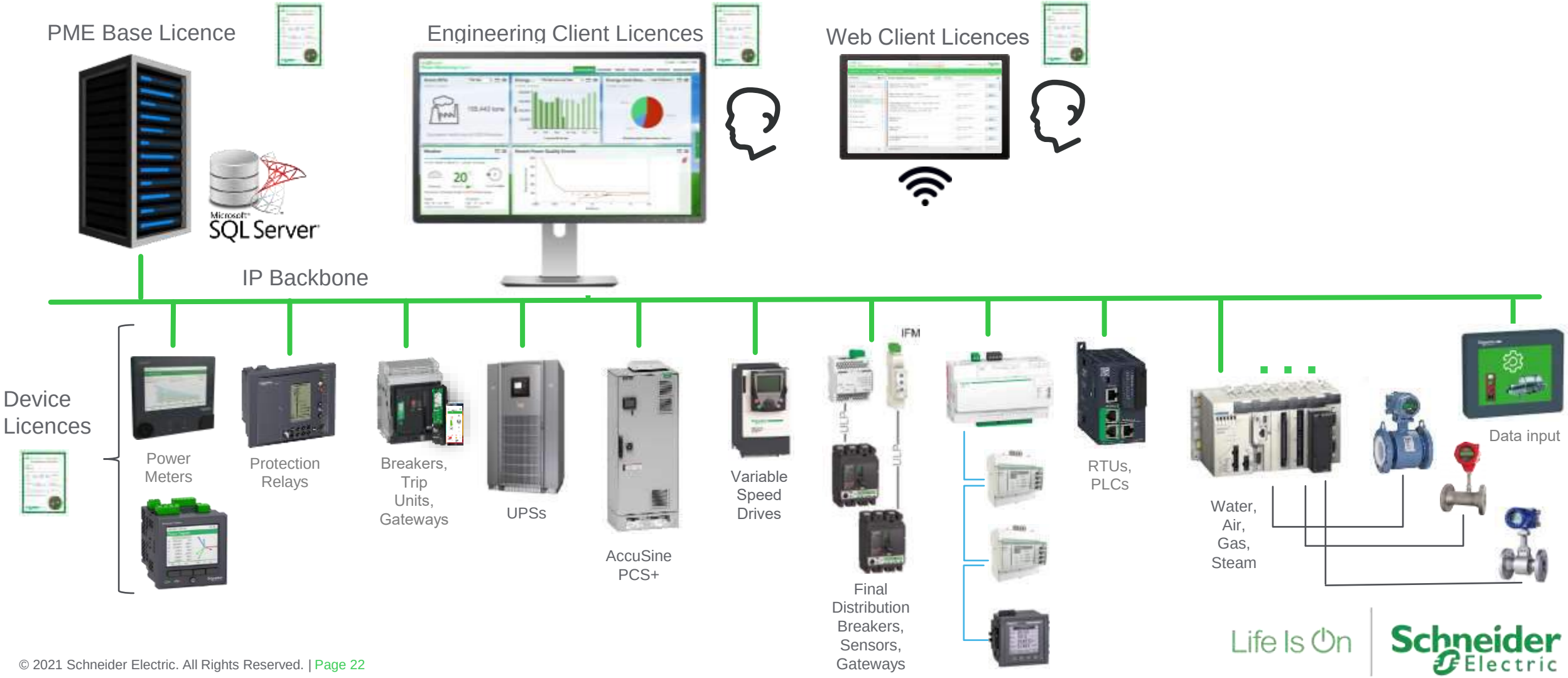
- Tiêu chuẩn IEC61000-4-30 Class A
- Độ chính xác Class 0.1
- Bộ nhớ 2GB
- Màn hình màu và cảm ứng
- **1024 mẫu mỗi chu kỳ**
- Sụt áp / Tăng áp, tổng độ méo hài, sóng hài riêng lẻ, ghi dạng sóng mở rộng, DDD, nhấp nháy điện áp và xung quá độ.

Chức năng

General

Cấu trúc phần mềm giám sát năng lượng

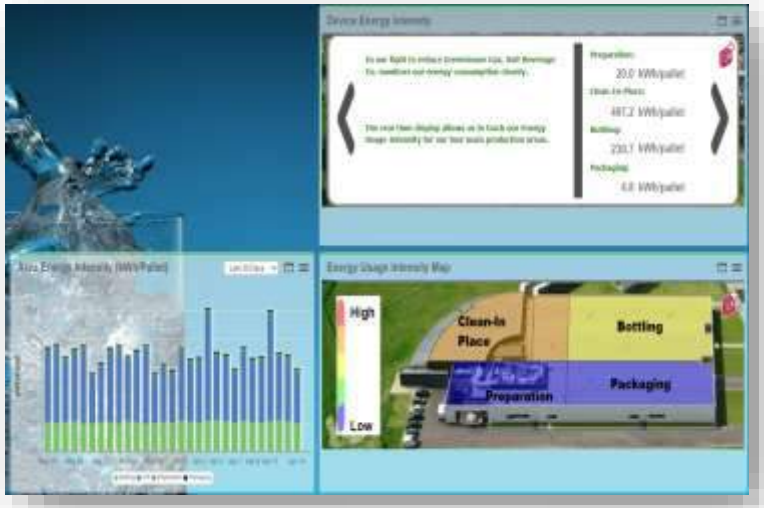
Power Monitoring Expert - PME

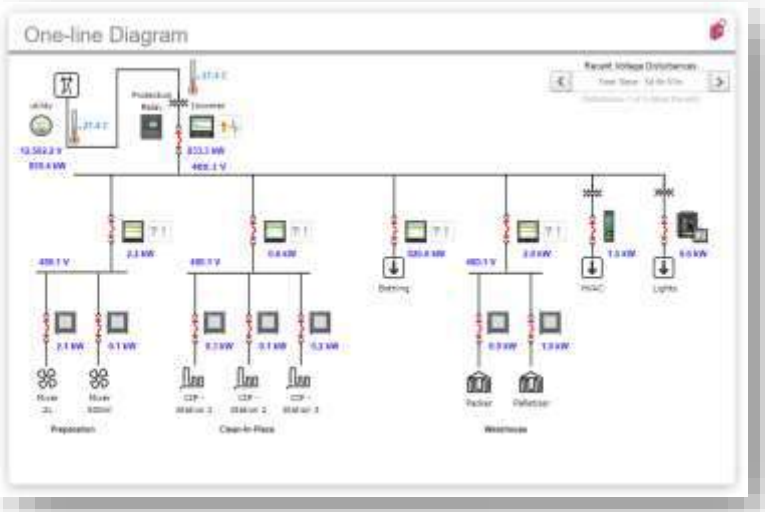


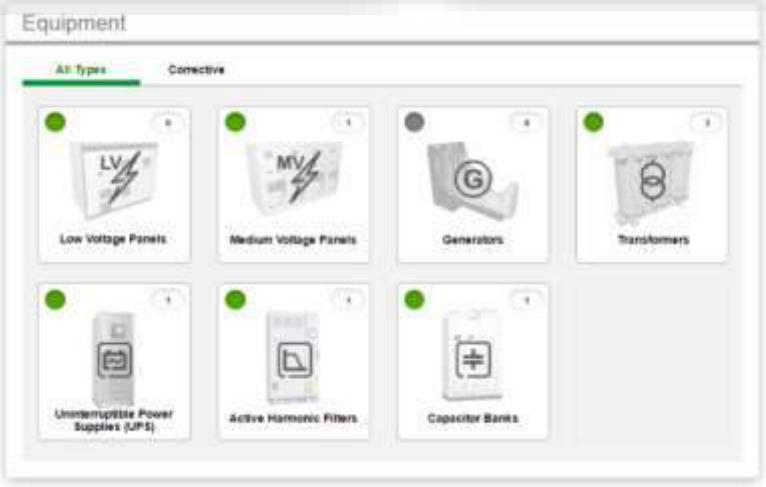
© 2021 Schneider Electric. All Rights Reserved.

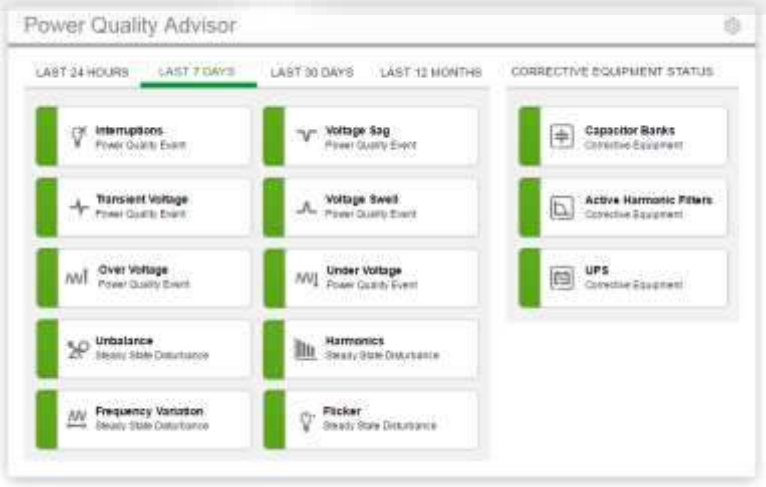
Life Is On | Schneider Electric

Hệ thống giám sát năng lượng – PME









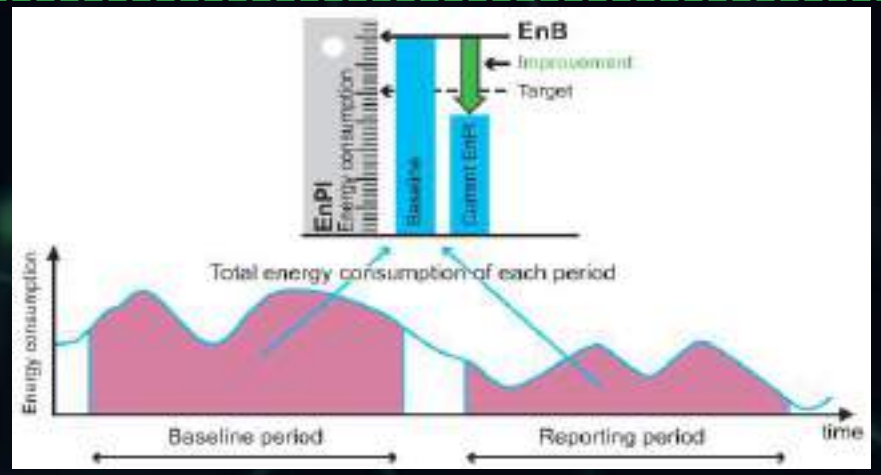
Phần mềm quản lý năng lượng PME và ISO

ISO 50001

Energy Management Systems

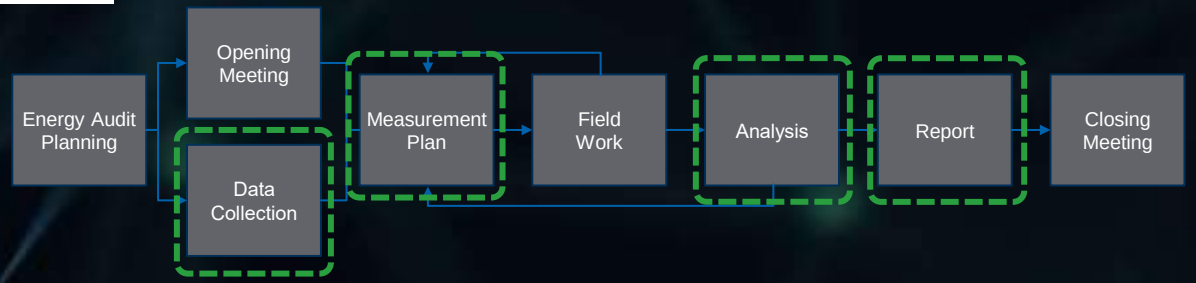
ISO 50006

Measuring Energy Performance



ISO 50002

Energy Audit



Dữ liệu tiêu thụ từ bất cứ cáp độ nào của hệ thống điện của Bạn

- PAS600 Panel server
- iEM2000 iEM3000 Series
- PM5000 Series
- PM8000 Series
- ION8600 Series
- ION9000 Series
- ION9000T Series
- Compact NSX Series
- Masterpact NT/NW/MTZ Series

Phần mềm quản lý năng lượng PME và ISO

Power Monitoring Expert

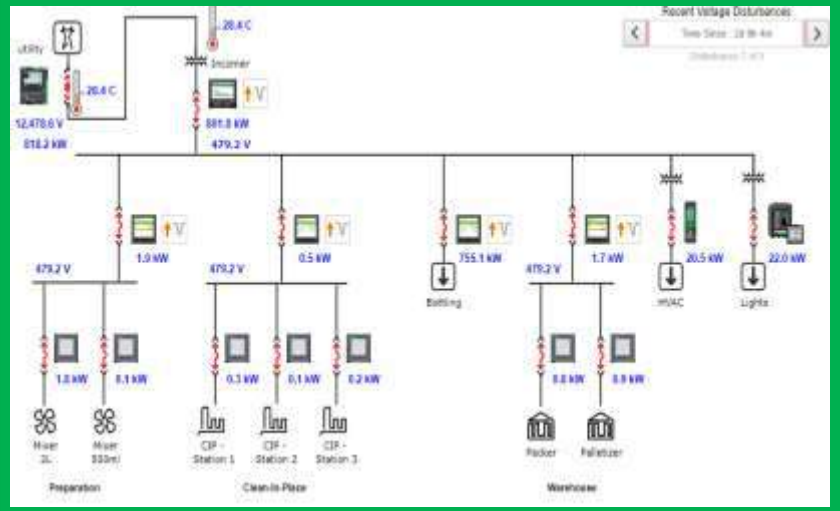
Các yêu cầu theo ISO	Chức năng phần mềm PME
ISO 50001 • Đánh giá năng lượng **ISO 50002** • Phân tích hiệu suất sử dụng năng lượng	PME phân tích dữ liệu tiêu thụ năng lượng và xác định khu vực sử dụng quan trọng để bạn đưa ra các chương trình tối ưu cho từng khu vực cụ thể
ISO 50006 • Đưa ra các định nghĩa về hiệu quả sử dụng năng lượng **ISO 50001** • Xây dựng cơ sở nền tảng tiêu thụ năng lượng (Energy baselines) • Xây dựng các chỉ số đánh giá hiệu quả sử dụng năng lượng	PME mô hình hóa năng lượng giúp bạn hiểu các đặc điểm tiêu thụ năng lượng để thiết lập các chỉ số về năng lượng tiêu thụ cơ bản và bộ KPI để đánh giá
ISO 50001 • Giám sát, đo lường và phân tích	PME giám sát và đo lường các đặc điểm chính quyết định hiệu suất năng lượng

PQ Analytics giúp nhanh chóng và dễ dàng xác định hiệu suất chất lượng điện và xác định nguyên nhân gây ra các sự cố

EcoStruxure Power Monitoring Expert

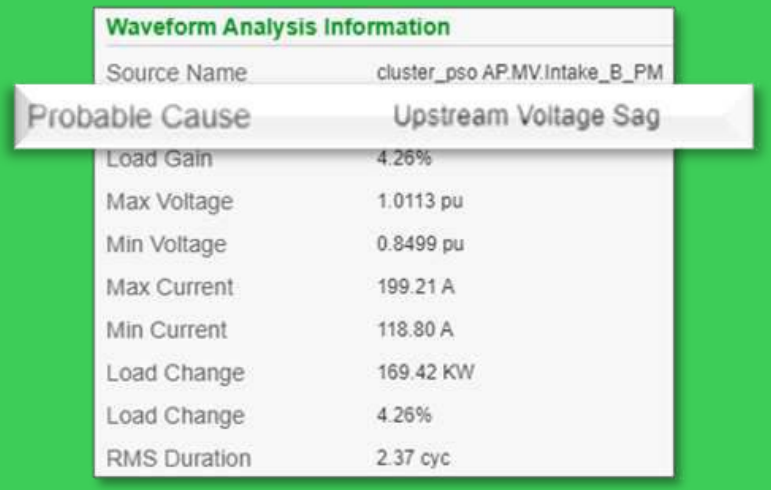
Đánh giá Tác động Chất lượng Điện

- Hiển thị các khoản phạt do chất lượng điện kém.
- Ước tính tác động tài chính/vận hành từ các sự cố về điện.
- Xác định nguyên nhân chính gây ra các vấn đề về chất lượng điện.



Xác định sự cố

- Xác định vị trí xuất phát của sự cố điện.
- Tìm ra vị trí thích hợp để triển khai các biện pháp khắc phục sự cố PQ.
- Cung cấp thông tin giúp đơn vị cung cấp Điện nâng cao chất lượng điện của họ.



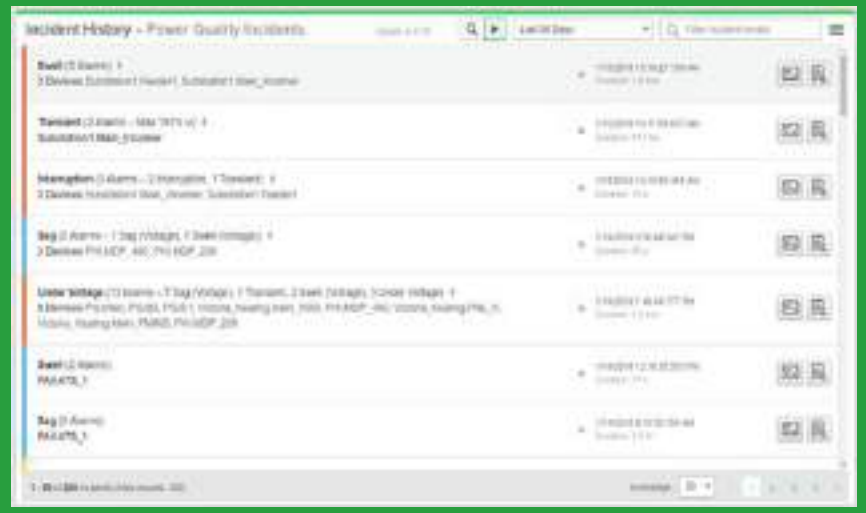
Waveform Analysis Information	
Source Name	cluster_pso AP.MV.Intake_B_PM
Probable Cause	Upstream Voltage Sag
Load Gain	4.26%
Max Voltage	1.0113 pu
Min Voltage	0.8499 pu
Max Current	199.21 A
Min Current	118.80 A
Load Change	169.42 KW
Load Change	4.26%
RMS Duration	2.37 cyc

Xác định Nguyên Nhân

- Trả lời câu hỏi về nguyên nhân có thể gây ra sự cố điện.
- Có thể do sụt áp từ phía thượng nguồn hoặc đóng cắt tụ bù.
- Có thể do sự kiện dòng khởi động mạnh từ hạ nguồn, khởi động tải hoặc sự cố hệ thống.

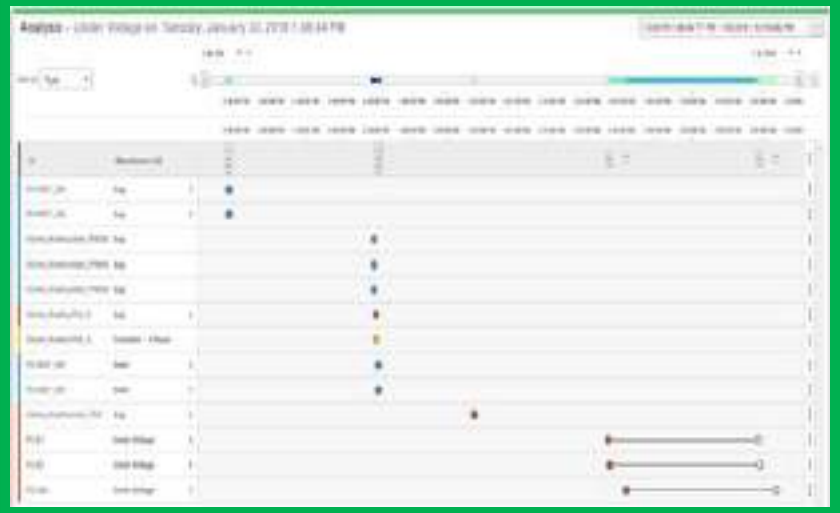
Cung cấp dữ liệu đúng thời điểm để hỗ trợ phân tích các hiện tượng về chất lượng điện năng.

EcoStruxure
Power Monitoring Expert



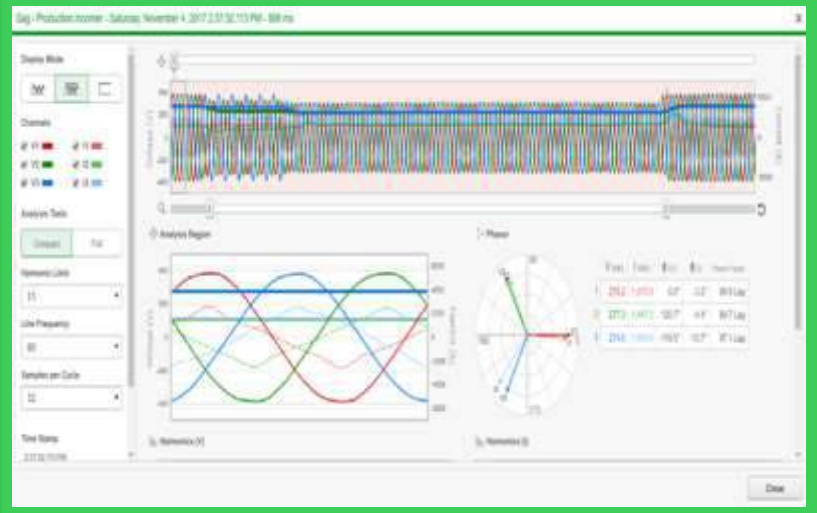
Cảnh Báo Thông Minh

- Nhóm các cảnh báo liên quan để hệ thống hiện quá nhiều thông báo.
- Giúp ra quyết định nhanh hơn với thông tin cảnh báo quan trọng được hiển thị ngay lập tức.



Phân tích theo thời gian

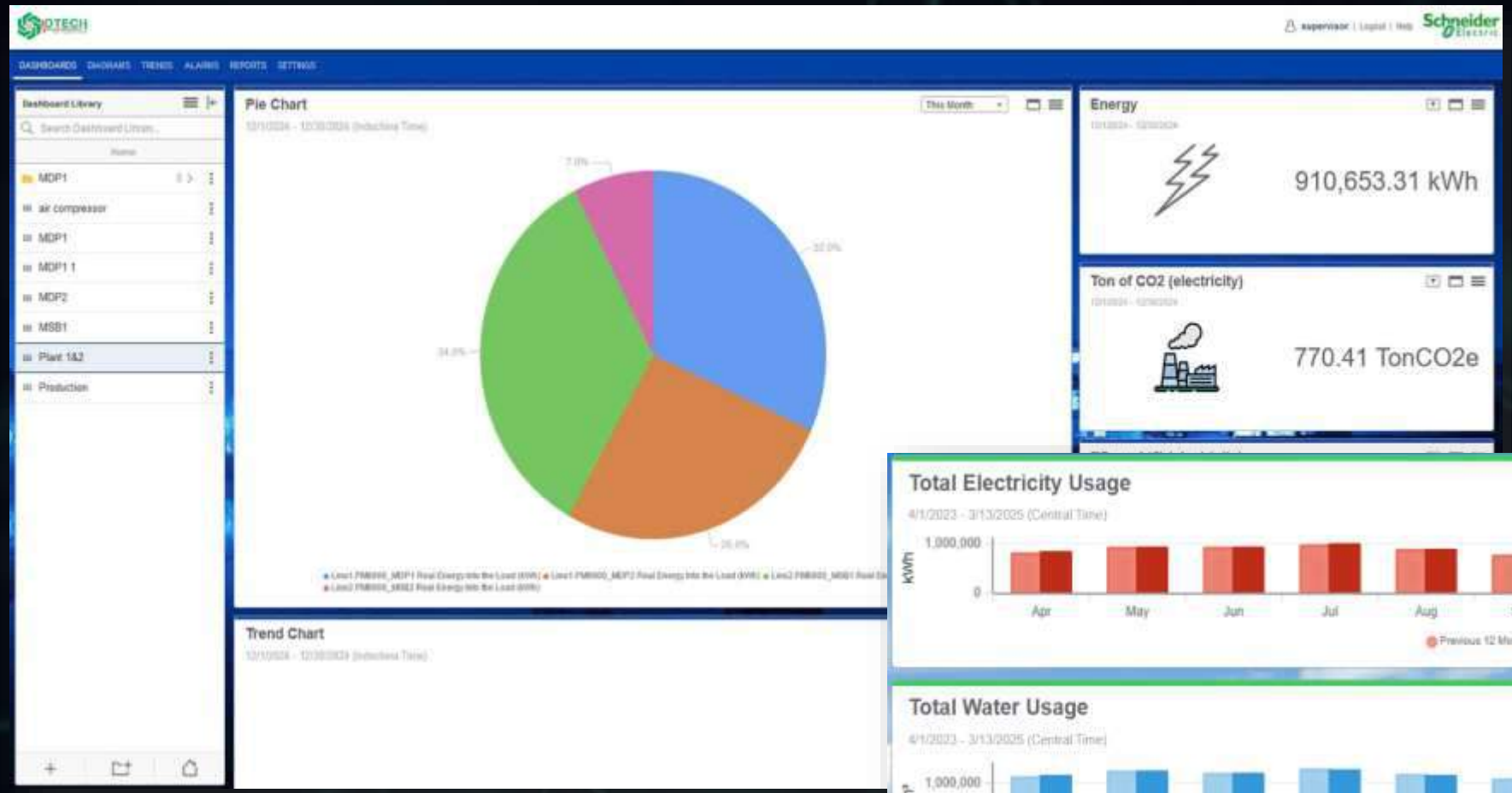
- Phân tích các sự kiện theo trình tự xảy ra.
- Cửa sổ phân tích thời gian linh hoạt, cho phép xem thêm các sự kiện trước và sau một sự cố về điện năng.



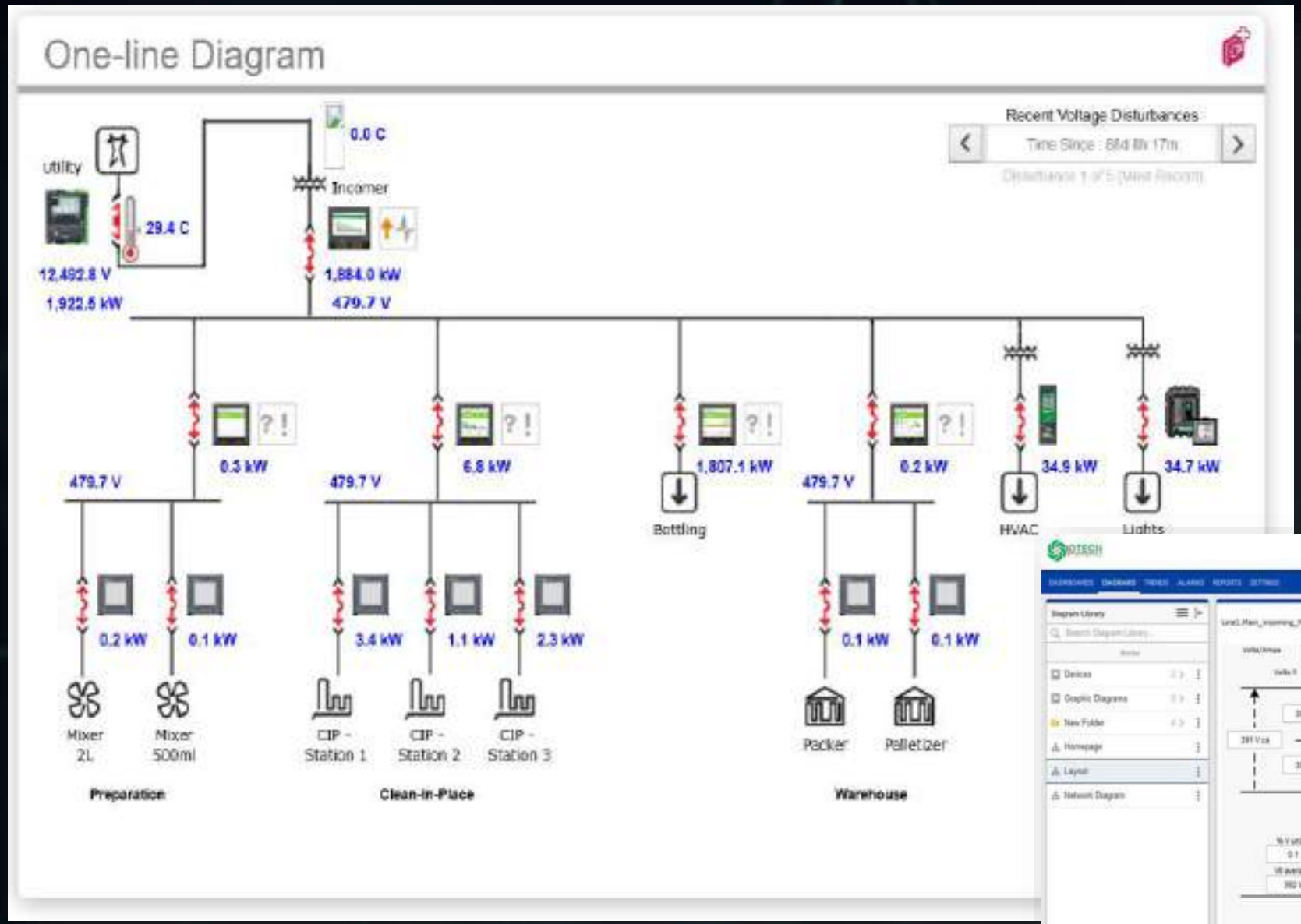
Phân tích dạng sóng

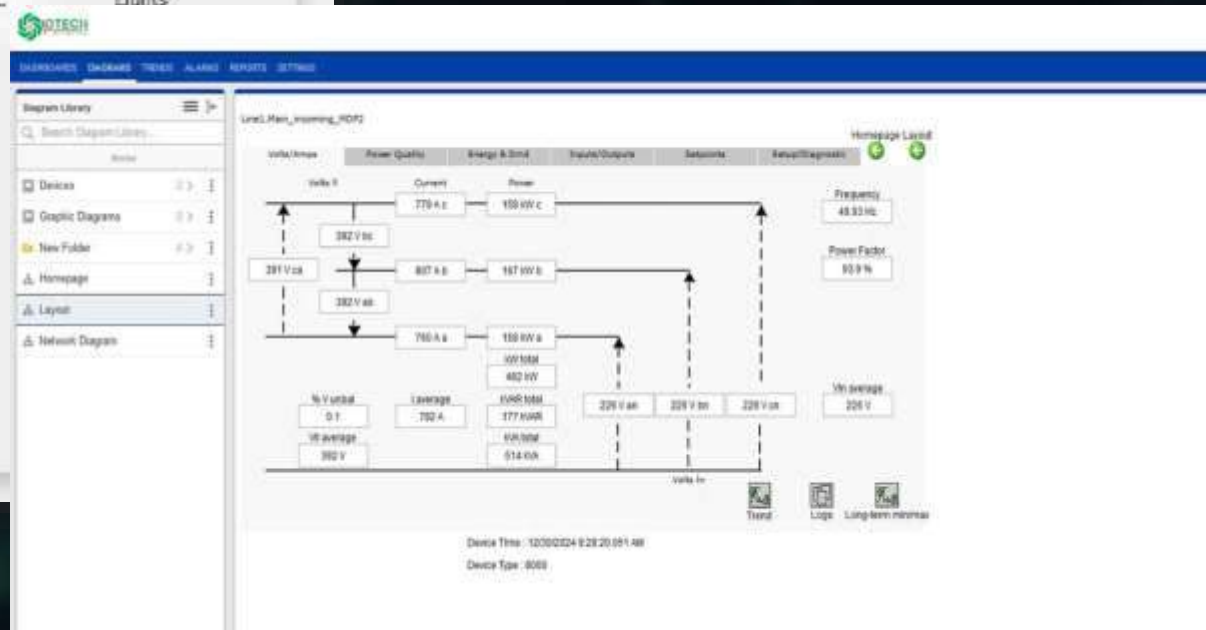
- Xem chi tiết dạng sóng với lựa chọn kênh và giá trị RMS.
- Hiển thị hoạt hình vector pha và biểu đồ sóng hài.
- Xuất và so sánh các dạng sóng.

Giao Diện Phần mềm PME (Dự án điển hình)

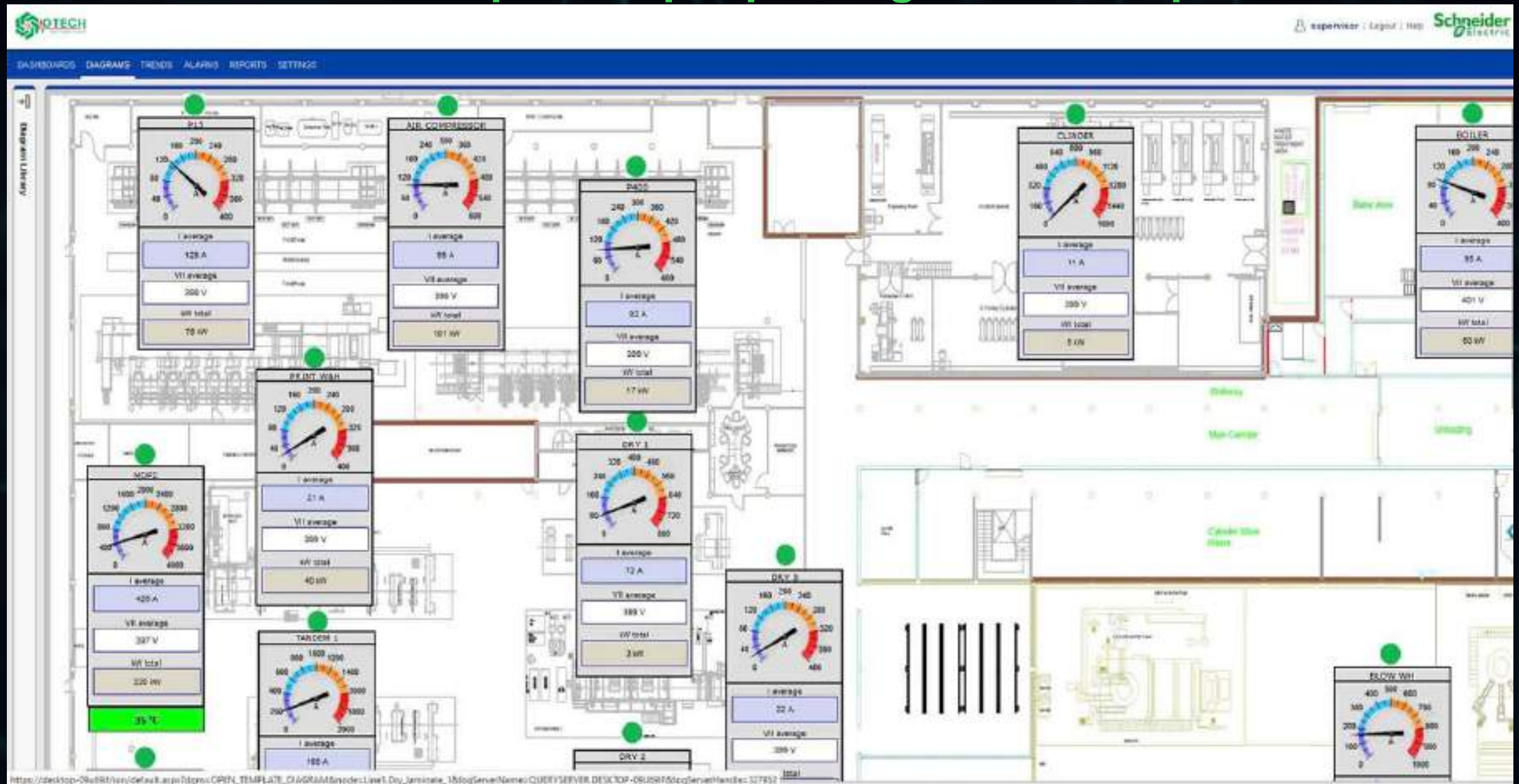


Giao Diện Phần mềm PME (Dự án điển hình)





Giao Diện Phần mềm PME
Sơ đồ hiển thị tiêu thụ điện năng theo khu vực



Báo cáo tùy chỉnh 3 cấp độ

Báo cáo vận hành cấp độ 1:

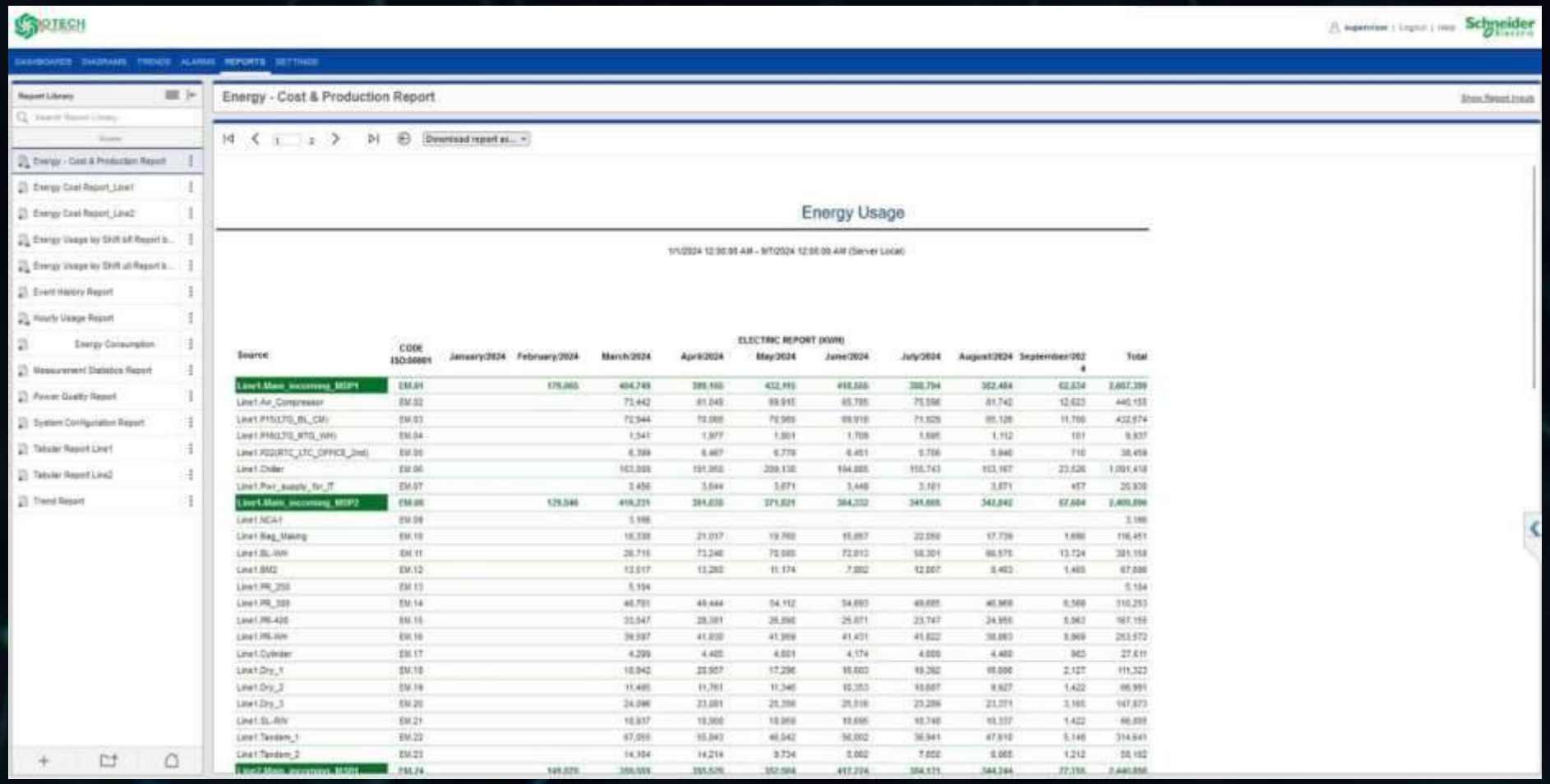
- Năng lượng sử dụng (Điện, nước, hơi nước, v.v.) theo khu vực/đối tượng theo thời gian trong ngày, tháng, năm
- Phân bổ chi phí năng lượng và kiểm tra hóa đơn, mô hình hóa và xác minh hiệu suất sử dụng năng lượng.
- Hiệu suất chất lượng năng lượng và tuân thủ tiêu chuẩn (EN50160 & IEEE519).

Báo cáo cấp 2 - nhà máy (Báo cáo nâng cao):

- Báo cáo theo KPI của nhà máy (MTD, YTD)/ KPI theo dây chuyền.

Báo cáo cấp độ 3 - tổng thể

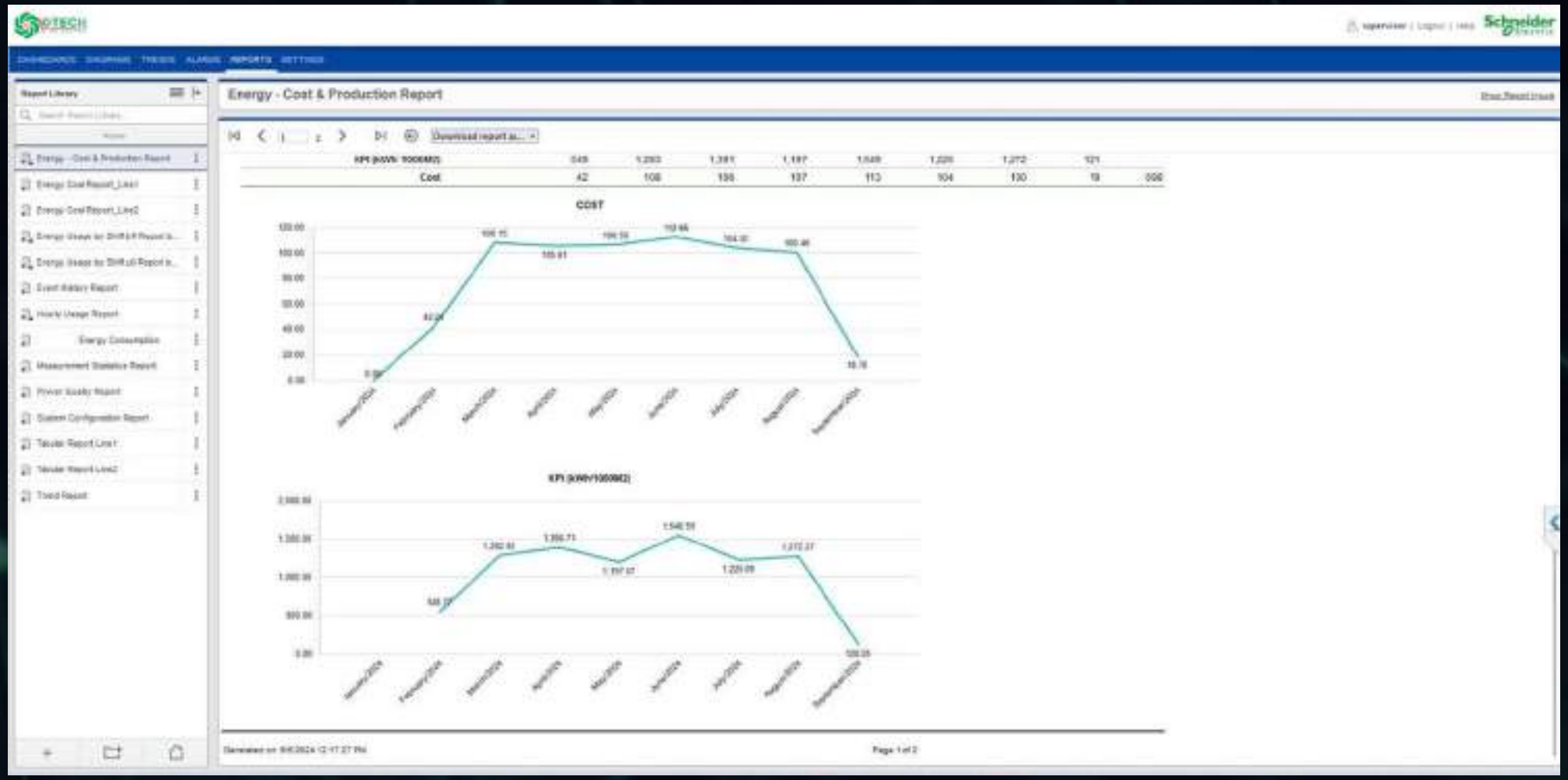
- Quy đổi năng lượng sang lượng phát thải CO2.



Báo cáo Tùy chỉnh – KPI của Nhà máy

- **Xây dựng báo cáo nâng cao** theo yêu cầu của nhà máy để giúp việc quản lý dễ dàng và hiệu quả hơn.

- **Các báo cáo được tạo/xuất tự động** giúp giảm chi phí và thời gian vận hành.



Giải pháp chất lượng năng lượng

Tổng quan

Confidential Property of Schneider Electric

Tổng quan về các giải phát chất lượng điện năng

Chi Phí

Hiệu suất mạng lưới

Hiệu suất thiết bị

Power Factor Correction (PFC)
VarSet cho PFC thụ động và linh kiện cho thị trường PnB

Active PFC (EVC)
Giải pháp PFC chủ động cho cho tải nhạy cảm và tải nặng. PFC ổn định và liên tục

Lọc sóng hài Chủ Động (PCSn)
Hiệu chỉnh sóng hài cho các tòa nhà vừa và lớn với bù trung tính.

Lọc sóng hài Chủ Động (PCS+)
Hiệu chỉnh sóng hài, bù công suất phản kháng, cân bằng tải, loại bỏ nhấp nháy điện cho tải nặng.

Thiết Bị Khôi Phục Điện Áp chủ động (DVR)
Tình trạng quá áp/ thiếu áp kéo dài
Sụt áp ngắn hạn

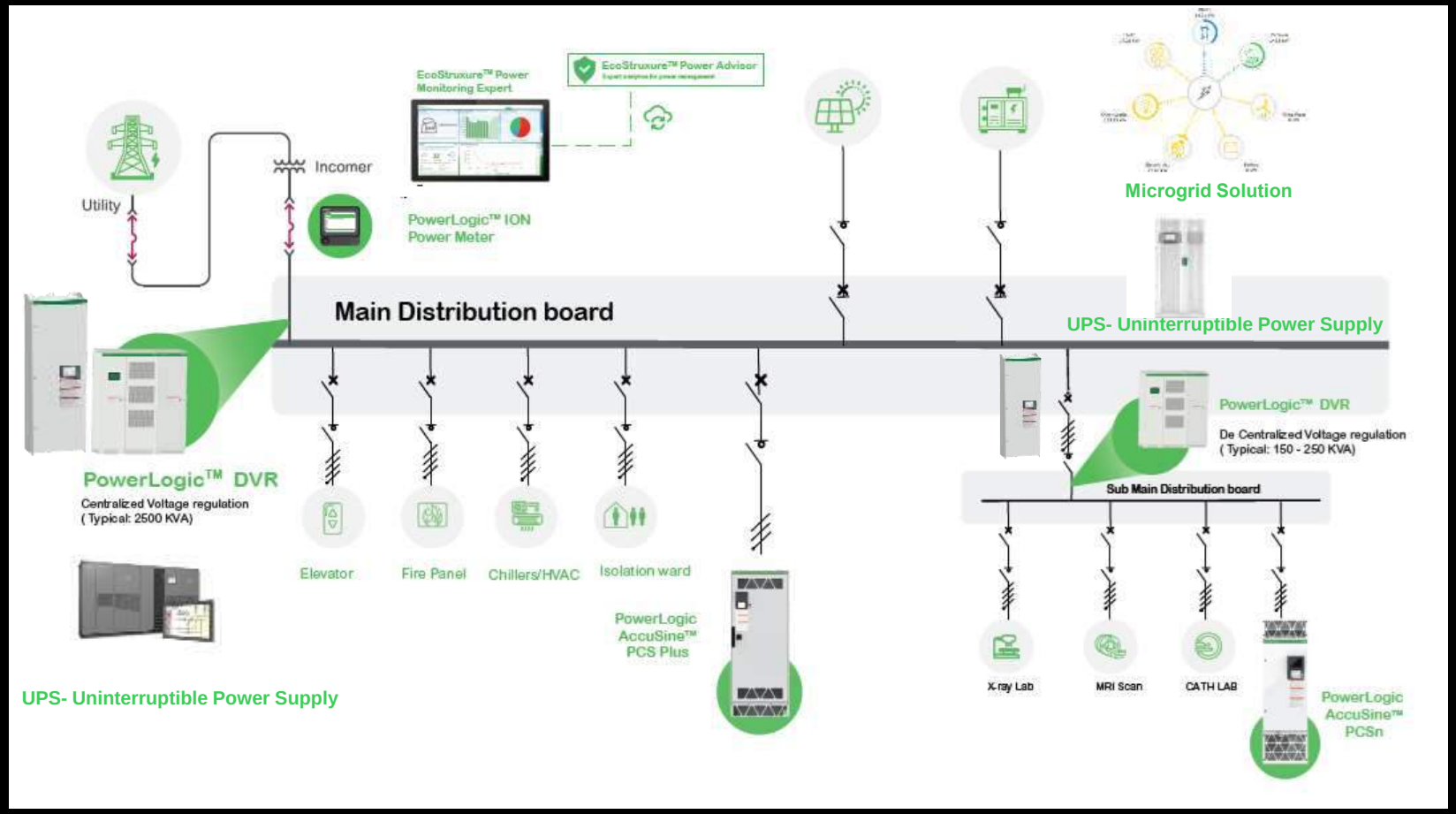
Bù Thụ Động

Bù Chủ Động

Life Is On Schneider Electric

General

Sơ đồ hệ thống điện điển hình



Nguồn điện:

Lưới điện + Năng lượng mặt trời + Máy phát điện

Tải tiêu thụ:

Hệ thống HVAC / Chillers / Phòng Cath Lab / Máy MRI - Máy móc + Tủ điện cách ly, v.v.

Thách thức:

Ổn định điện áp ±1%, Độ méo điện áp (VTHD) < 3%, Mất cân bằng điện áp mạng < 2%

Giải pháp chất lượng điện:

PowerLogic DVR / UPS tại đầu vào để điều chỉnh điện áp

PowerLogic AccuSine **PCS+**

PowerLogic **PCSn** – Hệ thống hiệu chỉnh công suất cho:

- Cải thiện hệ số công suất (PF)
- Lọc sóng hài
- Sửa lại mất cân bằng dòng điện
- Đồng thời tích hợp đồng hồ đo PQ và phần mềm giám sát phân tích

General

Tổng quan về sóng hài và bộ lọc sóng hài chủ động

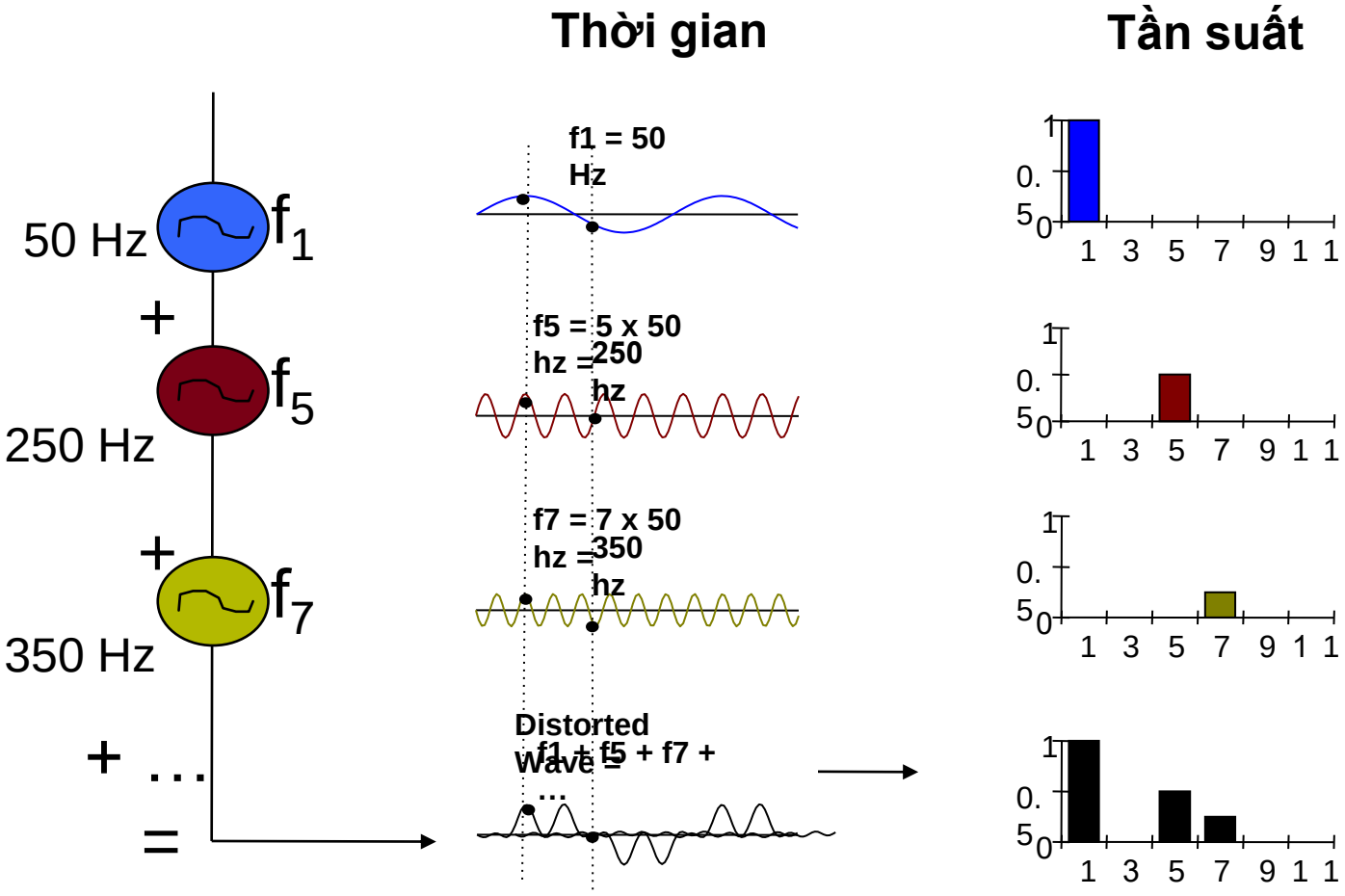
Accusine PCS+, PCSn

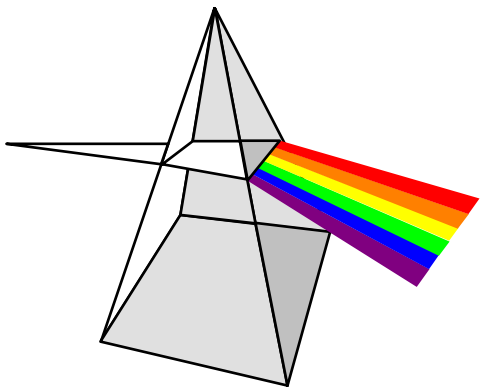
Trình bày bởi: Minh Tới - Nguyễn Thế Vinh

© 2025 Schneider Electric, All Rights Reserved

Sóng hài là gì?

Một sóng tuần hoàn có tần số là bội số nguyên của tần số cơ bản.





General

Sóng hài được tạo ra bởi các tải phi tuyến:

Các tải khác như cuộn cảm, điện trở và tụ điện là tải tuyến tính và không tạo ra sóng hài.

- Thiết bị công nghiệp (máy hàn, lò hồ quang, lò cảm ứng)

- Thiết bị gia dụng (tivi, lò vi sóng, đèn huỳnh quang)

- Biến tần điều khiển tốc

- Thiết bị văn phòng (Máy tính, máy in, máy fax etc.)

- Một số thiết bị liên quan đến hiện tượng bão hòa từ (như máy biến áp)

- UPS (Thế hệ cũ)

Sóng hài là gì ? Ảnh hưởng của sóng là như thế nào ?

Khía cạnh kỹ thuật

- Tác động trip Máy cắt ngoài ý muốn
- Cộng hưởng sóng hài
- Hỏng tụ bù
- Tỏa nhiệt quá mức
- Máy biến áp quá nhiệt
- Hiệu ứng bề mặt trên cáp điện với bậc sóng hài cao
- Cháy cuộn dây động cơ do dv/dt, hoặc động cơ rung giật bất thường
- Gây sự cố cho máy phát điện
- Quá tải dây trung tính
- Gây nhiễu điện từ (EMI) đến các tín hiệu nhạy (tín hiệu điều khiển …)

Khía cạnh thương mại

- Tăng chi phí bảo trì và thay thế (OPEX)
- Chi phí do **gián đoạn và thời gian ngừng hoạt động**
- Giảm công suất hệ thống, dẫn đến **tăng chi phí đầu tư (CAPEX)** do phải mở rộng không cần thiết

Confidential & Proprietary. Prepared by Schneider Electric.

Tiêu chuẩn sóng hài

Tiêu chuẩn IEEE 519

Giới hạn THDv được khuyến nghị

Tiêu chuẩn IEEE 519

Giới hạn TDD được xác định dựa trên kích thước của tải so với kích thước của hệ thống điện mà tải đó được kết nối.

Table 1—Voltage distortion limits

Bus voltage V at PCC	Individual harmonic (%)	Total harmonic distortion THD (%)
$V \leq 1.0$ kV	5.0	8.0
1 kV $< V \leq$ 69 kV	3.0	5.0
69 kV $< V \leq$ 161 kV	1.5	2.5
161 kV $< V$	1.0	1.5[a]

Table 2—Current distortion limits for systems rated 120 V through 69 kV

Maximum harmonic current distortion in percent of I_L						
Individual harmonic order (odd harmonics)[a, b]						
I_{SC}/I_L	$3 \leq h < 11$	$11 \leq h < 17$	$17 \leq h < 23$	$23 \leq h < 35$	$35 \leq h \leq 50$	TDD
< 20[c]	4.0	2.0	1.5	0.6	0.3	5.0
$20 < 50$	7.0	3.5	2.5	1.0	0.5	8.0
$50 < 100$	10.0	4.5	4.0	1.5	0.7	12.0
$100 < 1000$	12.0	5.5	5.0	2.0	1.0	15.0
> 1000	15.0	7.0	6.0	2.5	1.4	20.0

[a]Even harmonics are limited to 25% of the odd harmonic limits above.

[b]Current distortions that result in a dc offset, e.g., half-wave converters, are not allowed.

[c]All power generation equipment is limited to these values of current distortion, regardless of actual I_{sc}/I_L.

where

I_{sc} = maximum short-circuit current at PCC

I_L = maximum demand load current (fundamental frequency component) at the PCC under normal load operating conditions

Tiêu chuẩn sóng hài

Thông tư **30/2019/TT-BCT** & **05/2025/TT-BCT** của Bộ Công Thương.

Bảng 4a

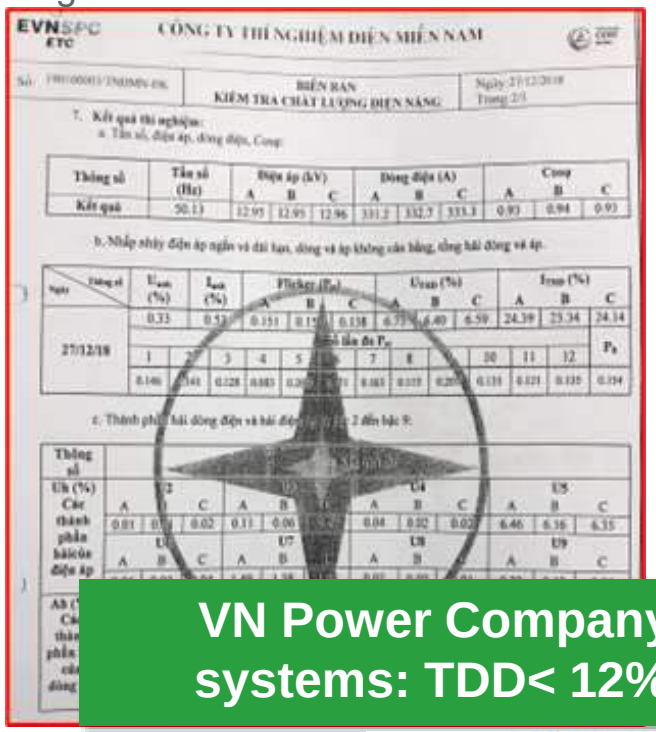
Độ biến dạng sóng hài điện áp tối đa cho phép

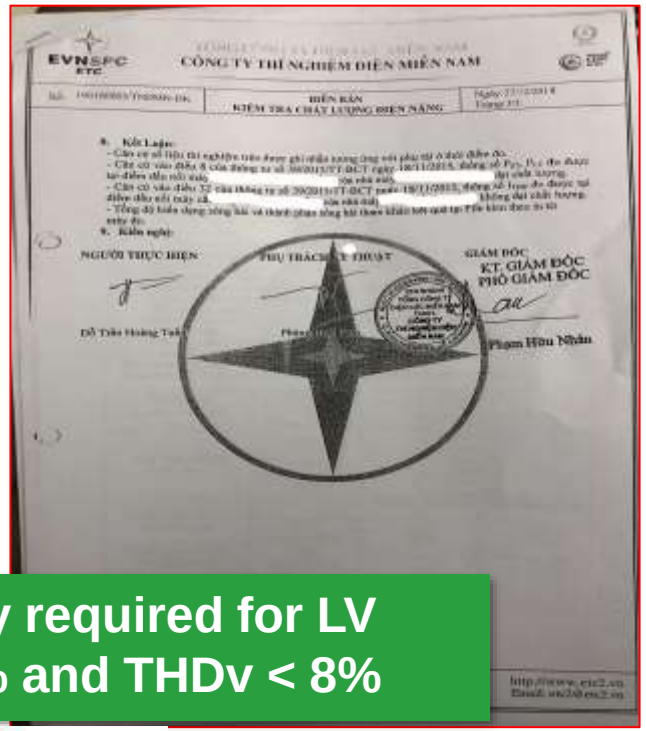
Cấp điện áp	Tổng biến dạng sóng hài (THD)	Biến dạng riêng lẻ
500kV, 220 kV	3,0%	Không quy định
110 kV	3,0%	1,5%
Trung áp	5,0%	3,0%
Hạ áp	8,0%	5,0%

Bảng 4c

Biến dạng sóng hài dòng điện tối đa cho phép đối với phụ tải điện

Cấp điện áp	Tổng biến dạng	Biến dạng riêng lẻ
110 kV	4%	3,5%
Trung áp	8%	7%
Hạ áp	12% nếu phụ tải ≥50 kW 20% nếu phụ tải <50 kW	10% nếu phụ tải ≥50 kW 15% nếu phụ tải <50 kW





VN Power Company required for LV systems: TDD< 12% and THDv < 8%

BÁO CÁO

KIỂM TOÁN NĂNG LƯỢNG

7.4.1 Giải pháp TKNL số 5: "Lắp đặt hệ thống lọc sóng hài "

a) Hiện trạng

Theo dữ liệu kiểm tra chất lượng điện năng nhận thấy các máy biến áp 01, 02, 03, 04 có sóng hài cao vượt ngưỡng. Theo tiêu chuẩn thông tư 39/2015/TT/BCT yêu cầu thì độ méo điều hòa tổng giới hạn THDu = 6,5%; THDi = 12% với động cơ công suất trên 50 kW và THDi = 20% với động cơ có công suất dưới 50 kW.

Schneider Electric. All Rights Reserved.

General

Bộ lọc sóng hài chủ động (AHF) AccuSine PCS+

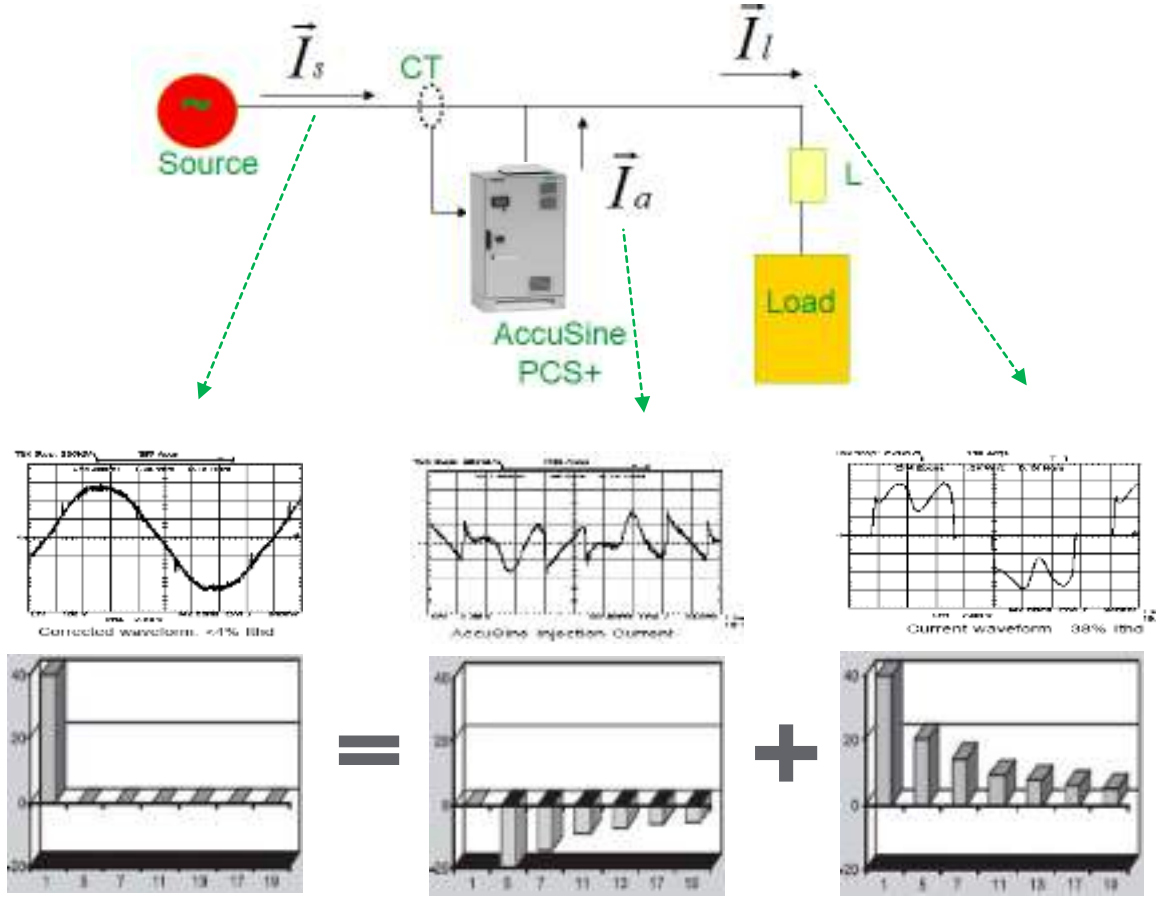
FROST & SULLIVAN

2016 BEST PRACTICES AWARD

GLOBAL POWER CORRECTION
NEW PRODUCT INNOVATION AWARD

Bộ lọc song hài chủ động AccuSine PCS+

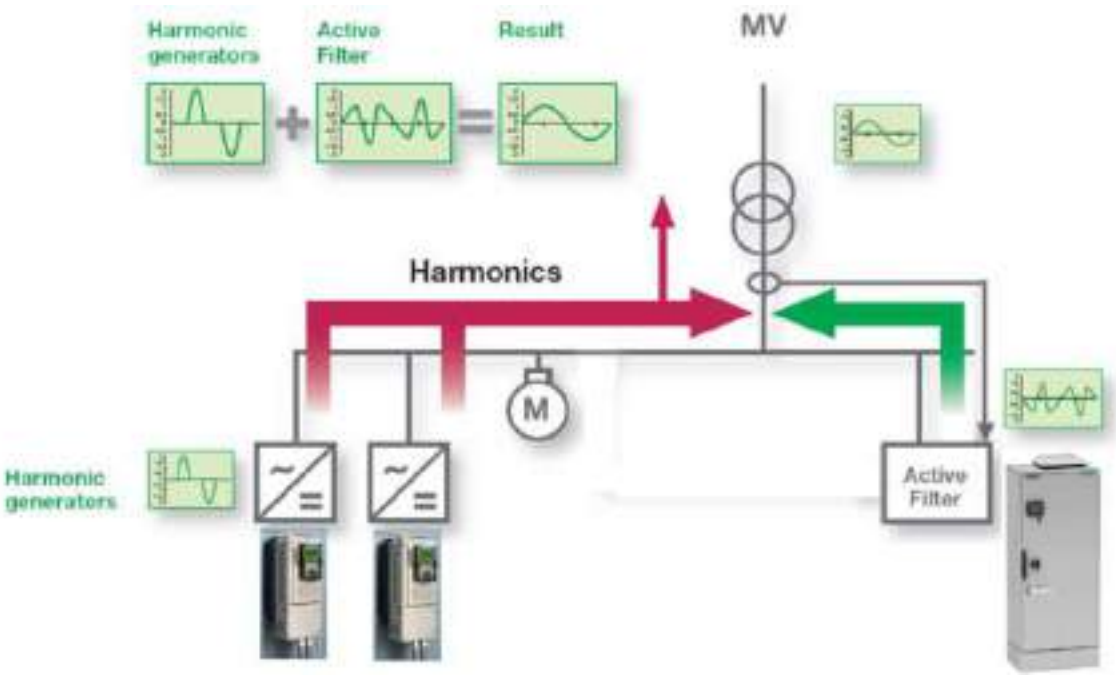
Nguyên lý hoạt động bộ lọc sóng hài chủ động **AccuSine+**



Contact: nguyen-the.vinh@se.com | 0935 000 434

Internal

HARMONIC MITIGATION



Chế độ vận hành PCS+	Giảm chi phí (OPEX)	Giảm chi phí (CAPEX)	Lợi ích
Giảm sóng hài	**Có**	**Có**	• **Giảm thời gian ngừng hoạt động** • Giảm dòng điện RMS ⇒ sử dụng tối ưu thiết bị phân phối ⇒ giảm bảo trì • **Tuân thủ Thông tư 30/2019 của Việt Nam** => ‣ Cho phép thiết bị được kết nối vào lưới điện
Hiệu chỉnh hệ số công suất	**Có**	**Có**	• **Giảm chi phí theo công suất đỉnh** • Loại bỏ thời gian ngừng hoạt động do hệ số công suất sớm-Lead ⇒ khắc phục sự cố máy phát điện • **Giảm công suất biểu kiến** => Tối ưu việc sử dụng thiết bị phân phối
Cân bằng tải	**Có**	**Không**	• **Giảm chi phí bảo trì** => Cho phép động cơ cảm ứng hoạt động mát hơn, kéo dài tuổi thọ

AccuSine+ Các điểm nổi bật về thông số kỹ thuật

Cấu trúc: FFT kỹ thuật số (Digital FFT)
Thời gian hiệu chỉnh sóng hài: ≤ 2 chu kỳ
Phản hồi dòng phản ứng:≤¼ chu kỳ (PCS+/PFV+) ≤½ chu kỳ

- Phản hồi điều khiển: 25µ giây (PCS+/PFV+)

Đi cùng với:

- Chia tải hoặc vận hành luân phiên (Lead-Lag)

Giao tiếp bằng bus CAN+ độc quyền

- Mô hình Master-Slave / MultiMaster-MultiSlave

Hiệu suất :

- Phổ sóng hài:từ bậc 2 đến bậc 51(có thể chọn lựa độc lập)
- Tổng biến dạng sóng hài THD: Vòng kín: <3% THD(i); tỉ lệ tối đa 20:1
- Vòng mở: <5% TDD (áp dụng cho cải tạo hệ thống cũ)
- Cài đặt giá trị % THDv mong muốn
- Cài đặt giá trị % THDi mong muốn
- Xử lý công suất phản kháng (sớm hoặc trễ) đạt hệ số công suất bằng 1
- Cân bằng dòng pha chính (thứ tự âm)
- Tối ưu hóa hiệu chỉnh hệ số công suất (PF correction)

Schneider Electric. All Rights Reserved.

Life Is On Schneider Electric
General

PowerLogic AccuSine™ EVC Plus

Bù công suất phản kháng

Life Is On | Schneider Electric

Property of Schneider Electric

PFC thụ động: Không hiệu quả với PF sớm (leading) và sóng hài

Không thể hiệu chỉnh Hệ số công suất sớm (Leading PF): Tụ thụ động chỉ có thể bù hệ số công suất trễ (lagging PF) trong các hệ thống cảm như động cơ và máy biến áp[1].

Khả năng lọc sóng hài hạn chế: Các tài liệu của IEEE cho thấy rằng tụ bù thụ động không lọc sóng hài một cách hiệu quả khỏi hệ thống điện.[2]

Tuân thủ tiêu chuẩn IEEE Std. 519:

Các nghiên cứu cho thấy tụ bù thụ động thực tế có thể gây ra hiện tượng cộng hưởng sóng hài.[3]

Việc lắp đặt tụ bù[4] dẫn đến:

- Hiện tượng cộng hưởng song song ở các tần số sóng hài cụ thể
- Các vấn đề về méo điện áp tiềm ẩn
- Làm tăng độ phức tạp của hệ thống

[1] doEEEt, 2020
[2] Power Quality Blog
[3] IEEE Xplore
[4] 1898 Co, 2024

General

Những Thách Thức với Tụ Bù Thông Thường

Tụ Bù Thông Thường

Thời gian phản hồi chậm
Phản ứng: thường chậm, không theo kịp những thay đổi nhanh chóng.

Không thay đổi được bước kVAR đột ngột
Không xử lý được sự thay đổi nhanh trong công suất phản ứng

Thiếu khả năng điều khiển chính xác
Điều chỉnh thủ công, thiếu chính xác trong quản lý năng lượng hiệu quả.

Không thể hiệu chỉnh hệ số công suất dẫn
Không xử lý hiệu quả được các trường hợp hệ số công suất dẫn

Không lọc sóng hài
Dễ bị ảnh hưởng bởi biến dạnh sóng hài, làm giảm chất lượng điện tổng thể.

Chỉ giới hạn trong tụ bù cố định
Thiếu linh hoạt trong điều khiển và điều chỉnh.

PowerLogic AccuSine™ EVC Plus

Thời gian phản hồi nhanh
Chỉ 25 micro giây, đảm bảo điều chỉnh nhanh theo biến động công suất.

Khả năng thay đổi bước kVAR đột ngột
Xử lý hiệu quả các thay đổi nhanh của công suất phản kháng.

Điều khiển chính xác
Điều khiển đến từng bước 1 kVAR, mang lại khả năng quản lý năng lượng tinh chỉnh.

Hiệu chỉnh được hệ số công suất dẫn
Quản lý hiệu quả các trường hợp hệ số công suất dẫn.

Lọc sóng hài
Lọc đến bậc sóng hài thứ 4, cải thiện chất lượng điện năng.

Tụ bù cố định & điều khiển SCADA:
Cung cấp sự linh hoạt với tụ bù cố định và hệ thống điều khiển SCADA bên ngoài.

Life Is On | Schneider Electric
General

PowerLogic AccuSine™ EVC Plus

Hiệu chỉnh cả hệ số công suất trễ và hệ số công suất sớm

Hiệu chỉnh hệ số công suất siêu nhanh

Trong vòng ¼ chu kỳ

Dễ lựa chọn, không cần tính toán phức tạp cho thiết kế tụ bù

Tính toán dễ dàng

75 & 100KVAR

Các bậc sóng hài chính như (bậc 5, 7, 11 và 13)

Lọc dòng điện hài

Hiệu chỉnh chống mất cân bằng điện áp và dòng điện

100Kvar EVC+ losses at 100% Loading (400V) => 1700W 100Kvar APF Platform Losses at 100% Loading (400V) => 2600W

Khí thải nhà kính thấp

Thấp hơn 35%

Công nghệ chủ động

phù hợp với môi trường khắc nghiệt

Không sử dụng tụ bù công suất phản kháng truyền thống

Hoạt động đến +50°C mà không giảm công suất

Được chứng nhận đầy đủ theo tiêu chuẩn IEC 61439-1 & 2

EMC Filter

Vận hành ở THDv ≤ 15%

Được chứng nhận bởi phòng thí nghiệm độc lập, tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 61000 series

Chứng nhận bên thứ ba

Lớp phủ bảo vệ mạch

Chứng nhận UL và DNV (cho môi trường hàng hải và địa chấn)

Được cung cấp bởi các công ty hàng đầu quốc tế

Tùy chọn lắp đặt cải tạo

Gắn tường

Có sẵn phiên bản IP00 để lắp cải tạo tủ tụ bù và lắp đặt EVC+, hoặc phiên bản IP21/31 để dễ dàng gắn tường

Không cần tủ bảo vệ bổ sung để lắp thiết bị chuẩn IP00, hỗ trợ nối vòng lên đến 10 thiết bị

Life Is On Schneider Electric

General

Cải tạo với giải pháp gắn tường nhằm nâng cao khả năng bảo trì và phục vụ

- Tối ưu chi phí
- Dễ cải tạo
- Thiết kế mô-đun
- Gắn tường

Lắp đặt 4 thiết bị EVC và thực hiện cải tạo hệ thống

Loại bỏ toàn bộ tụ điện, cuộn kháng, công tắc tơ, MCCB, dây cáp, v.v.

Life Is On Schneider Electric

General

Bộ điều chỉnh điện áp DVR

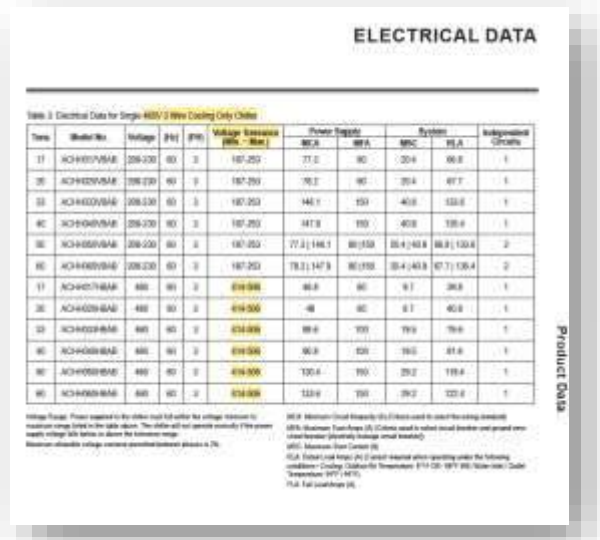
Sụt áp / Trồi áp (Voltage Sag/Well)

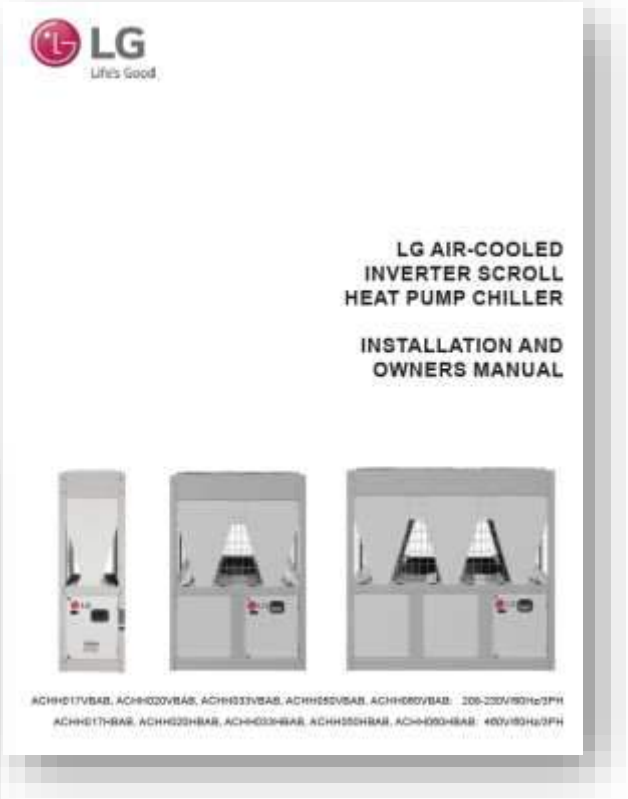
Thực hiện bởi: Trịnh Minh Tới – Nguyễn Thế Vinh – Chuyên viên giải pháp

Confidential Property of Schneider Electric

Tiêu chuẩn ASHRAE và Hệ thống hiện đại

- Động cơ và bộ truyền động không được thiết kế để chịu được sụt áp >10%
- Giới hạn thiết kế chỉ cho phép dao động điện áp rất nhỏ (<10%)
- Hệ quả: thiết bị hiện đại có thể bị ngắt, lỗi vận hành hoặc thậm chí hư hại khi xảy ra sụt áp nhỏ chỉ từ 10–15% kéo dài trong vài chu kỳ
- **ASHRAE** nhấn mạnh tầm quan trọng của việc duy trì mức điện áp ổn định để đảm bảo thiết bị vận hành tối ưu





Nguồn: CenterPoint Energy – Commercial and Industrial Electrical Service

General

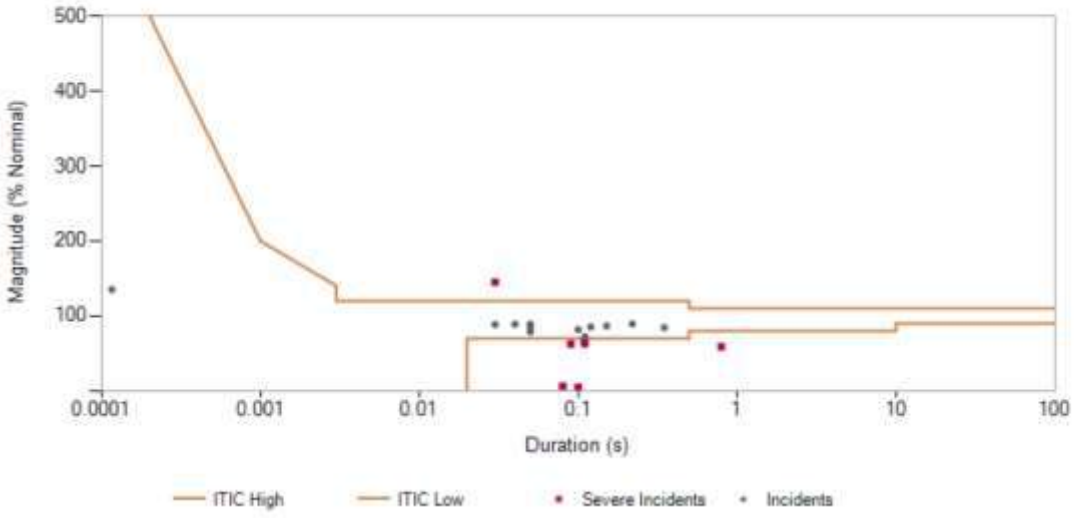
Hiện tượng trồi/ sụt áp trong hệ thống điện

Ghi nhận bằng đồng hồ ION9000 và phần mềm PME

ID	Incident Time	Meter	Type	Phase	Duration (s)	Magnitude (%)
5	1/23/2024 12:28:51 PM	22kV_Substation.J08_Incoming	Sag	V2	0.040	88.89
6	1/28/2024 4:42:43 PM	22kV_Substation.J08_Incoming	Sag *	V1	0.797	58.92
7	2/26/2024 10:01:37 PM	22kV_Substation.J08_Incoming	Sag	V3	0.219	89.31
8	3/2/2024 4:34:34 AM	22kV_Substation.J08_Incoming	Interruption *	V2	0.100	4.81
9	3/7/2024 8:47:38 AM	22kV_Substation.J08_Incoming	Sag	V1	0.050	84.41
10	3/28/2024 8:47:21 AM	22kV_Substation.J08_Incoming	Sag	V3	0.110	72.30
11	4/26/2024 7:18:33 AM	22kV_Substation.J08_Incoming	Sag *	V2	0.110	62.65
12	4/30/2024 6:37:02 AM	22kV_Substation.J08_Incoming	Interruption *	V1	42,693.000	0.00
13	5/4/2024 4:06:47 AM	22kV_Substation.J08_Incoming	Sag	V1	0.050	78.79
14	5/19/2024 12:23:23 AM	22kV_Substation.J08_Incoming	Transient	V1	0.000097	137.00
15	5/25/2024 11:24:08 AM	22kV_Substation.J08_Incoming	Sag	V2	0.100	81.60
16	7/2/2024 8:52:52 AM	22kV_Substation.J08_Incoming	Interruption *	V2	0.080	6.35
17	7/7/2024 10:24:53 AM	22kV_Substation.J08_Incoming	Sag	V2	0.151	86.51
18	7/15/2024 5:41:16 PM	22kV_Substation.J08_Incoming	Sag *	V1	0.090	62.44
19	7/18/2024 4:11:25 PM	22kV_Substation.J08_Incoming	Sag *	V1	0.110	64.65
20	7/28/2024 1:05:12 PM	22kV_Substation.J08_Incoming	Swell *	V3	0.030	144.77
21	8/31/2024 9:27:42 PM	22kV_Substation.J08_Incoming	Sag	V1	0.349	84.41
22	9/1/2024 8:24:15 PM	22kV_Substation.J08_Incoming	Transient	V1	0.000038	135.00
23	9/1/2024 8:26:44 PM	22kV_Substation.J08_Incoming	Transient	V2	0.000116	135.00
24	9/15/2024 4:32:44 PM	22kV_Substation.J08_Incoming	Transient	V2	0.000019	126.00

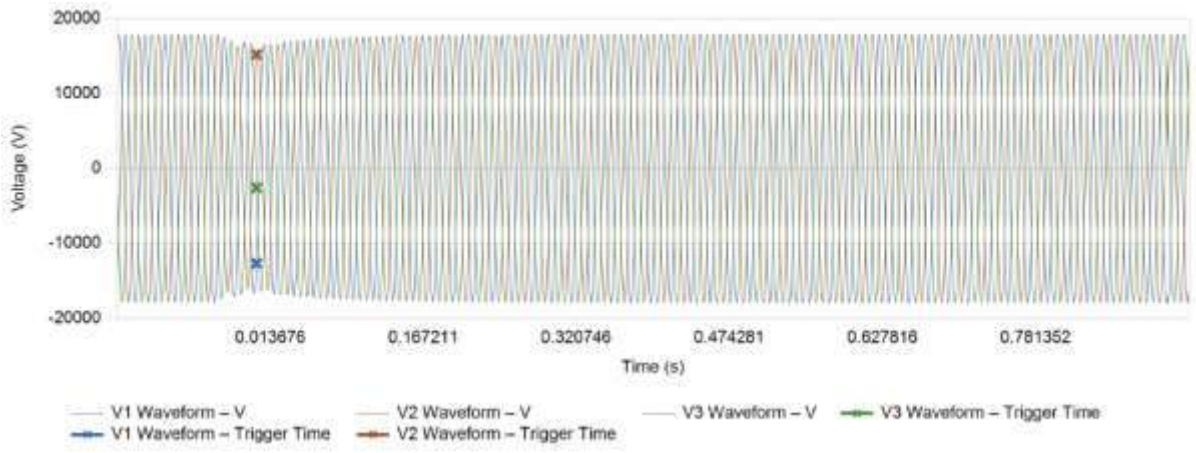
Sources
22kV_Substation.J08_Incoming

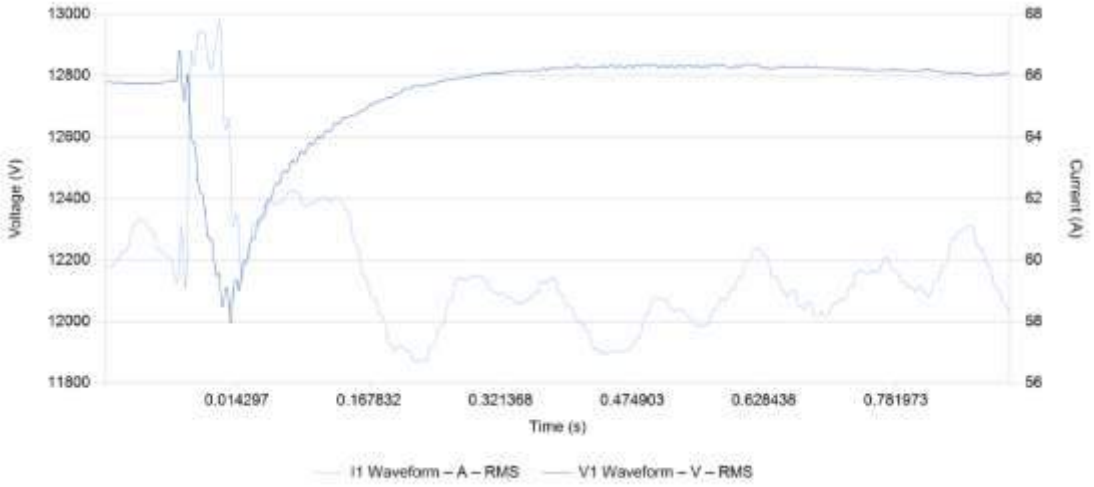
Summary	
Number of Incidents	25
Incident Interval	20 seconds
Number of Disturbances	37

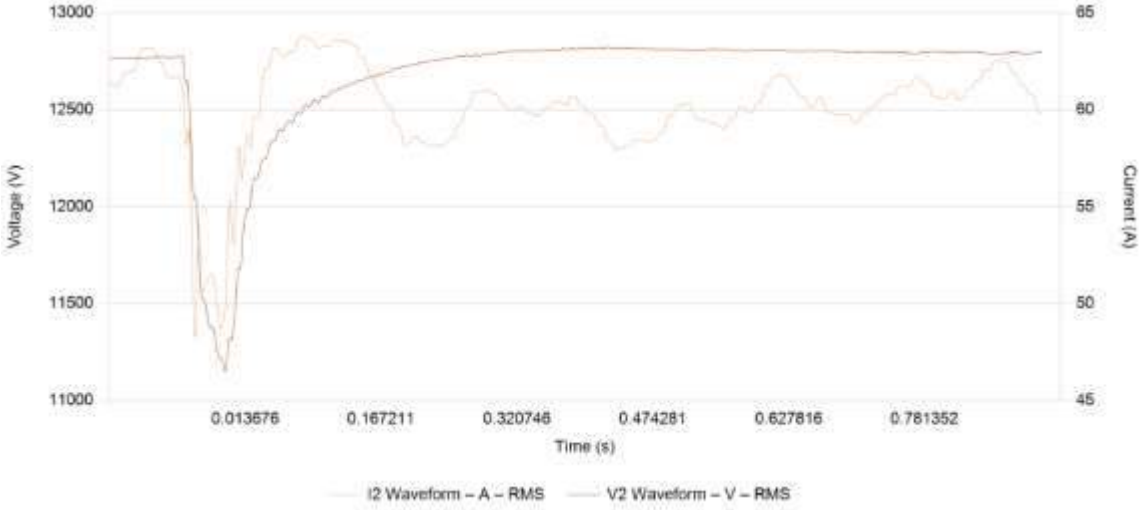


SAG/ SWELL Event

Ghi nhận bằng đồng hồ ION9000 và phần mêm PME







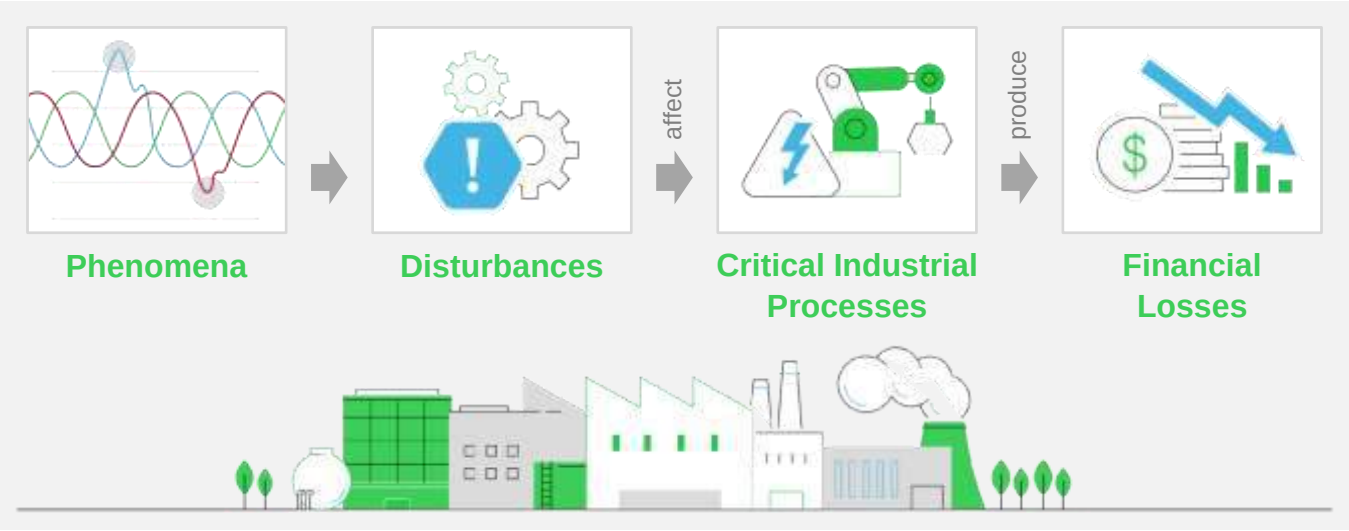
17	7/7/2024 10:24:53 AM	22kV_Substation.J08_Incoming	Sag	V2	0.151	86.51
18	7/15/2024 5:41:16 PM	22kV_Substation.J08_Incoming	Sag *	V1	0.090	62.44
19	7/18/2024 4:11:25 PM	22kV_Substation.J08_Incoming	Sag *	V1	0.110	64.65
20	7/28/2024 1:05:12 PM	22kV_Substation.J08_Incoming	Swell *	V3	0.030	144.77
21	8/31/2024 9:27:42 PM	22kV_Substation.J08_Incoming	Sag	V1	0.349	84.41

Hậu quả của hiện tượng sụt áp (Voltage Sag)

Hệ thống phát điện, truyền tải và phân phối điện

Sụt áp là sự cố phổ biến nhất ảnh hưởng đến chất lượng điện năng. Việc chúng xảy ra có thể gây tổn thất lớn cho các ngành công nghiệp. Các thiết bị hiện đại được sử dụng trong nhà máy công nghiệp như biến tần, PLC, bộ điều khiển quá trình chính xác, robot,... rất nhạy cảm với sụt áp.

Mức độ nghiêm trọng càng tăng khi thiết bị ngày càng phức tạp. Các rơ-le và công tắc tơ trong bộ khởi động động cơ cũng rất dễ bị ảnh hưởng bởi sụt áp.



General

Bộ chuyển đổi điện áp (DVR)

Sụt điện áp - Định nghĩa

Sụt áp (Voltage Sag) được định nghĩa theo tiêu chuẩn IEEE 1159 là sự giảm mức điện áp RMS xuống dưới 90% đến 10% so với điện áp danh định, tại tần số lưới điện, trong khoảng thời gian từ ½ chu kỳ đến 1 phút.

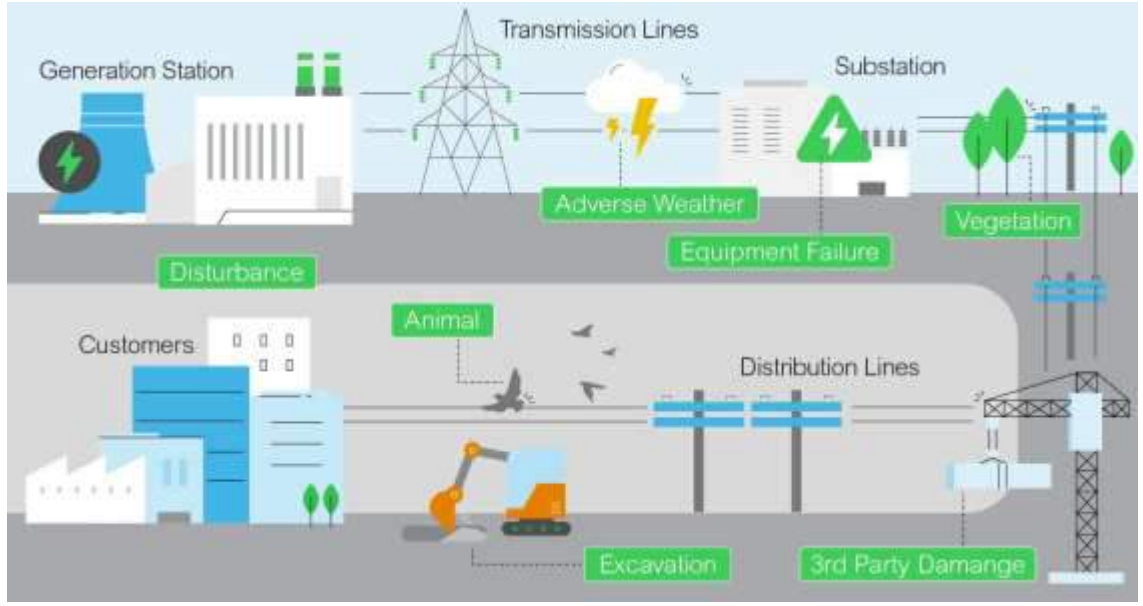
Hiện tượng này kết thúc khi điện áp trở lại mức 90%.

Các ngành công nghiệp có tải nhạy cảm có thể chịu tổn thất lên tới 5% doanh thu do các vấn đề về chất lượng điện năng (PQ), và hơn 60% trong số đó là do hiện tượng sụt áp điện áp (Voltage Sags)

Trong khi mất điện hoàn toàn ảnh hưởng đến toàn bộ hoạt động, thì hiện tượng sụt áp chỉ ảnh hưởng đến các thiết bị nhạy cảm.

Các nguyên nhân chính của sụt áp:

- **Hiện tượng tự nhiên**: sét, cây cối và động vật
- **Hư hỏng cáp ngầm**: do thi công và khai thác
- **Sự cố thiết bị cung cấp điện**: như thiết bị bảo vệ và trạm biến áp
- **Khởi động động cơ lớn hoặc ngắn mạch ở khu vực lân cận**



General

Giới thiệu về PowerLogic DVR

Giải pháp đề xuất, phạm vi cung cấp, thông số kỹ thuật & thông tin khác

Life Is On | Schneider Electric

Bộ chuyển đổi điện áp (DVR)

Định nghĩa cơ bản

Bộ chuyển đổi điện áp (DVR) là gì ?

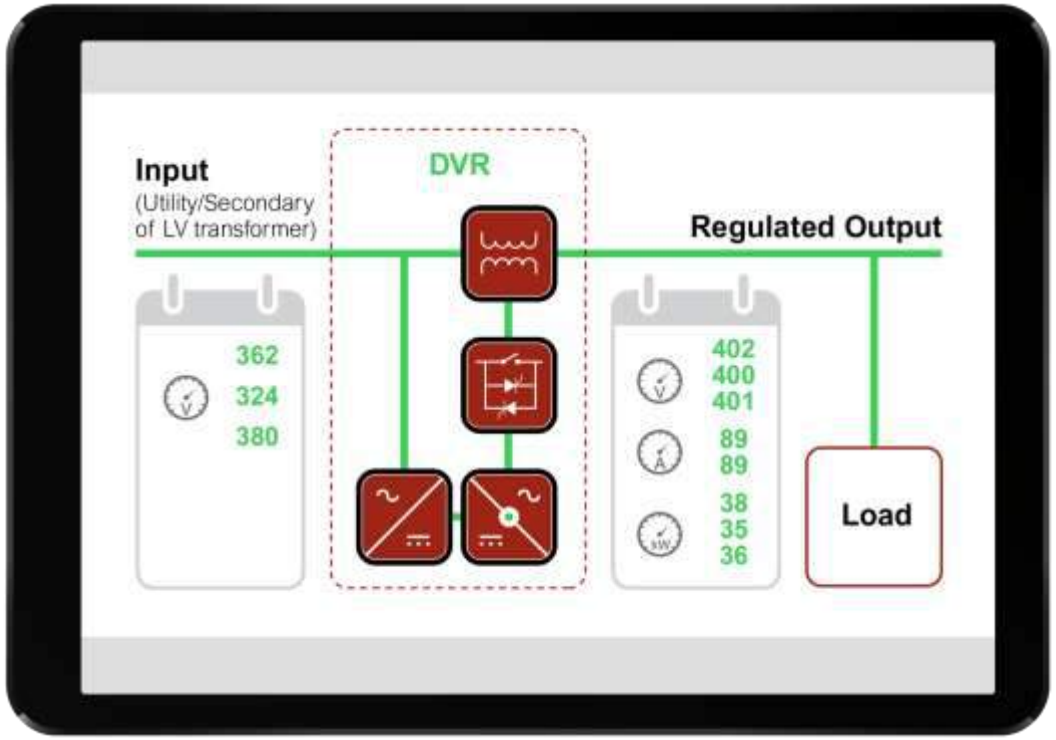
Bộ điều chỉnh điện áp động (DVR) là một thiết bị điện tử công suất nối tiếp, được sử dụng để bảo vệ hiệu quả và tiết kiệm chi phí cho các tải nhạy cảm trong hệ thống phân phối và truyền tải điện khỏi các biến dạng điện áp.

DVR được lắp đặt ở đâu?

DVR thường được lắp đặt trong mạng lưới phân phối tại điểm nối chung giữa đường cấp và tải quan trọng. Các thiết bị này chủ yếu được thiết kế để giảm thiểu hiện tượng sụt áp trên các đường dây cấp điện cho thiết bị công nghiệp và sản xuất nhạy cảm.

DVR làm gì khi không có sự cố điện áp?

Trong điều kiện vận hành bình thường, DVR vẫn được kết nối với lưới điện và chỉ bù điện áp ở mức rất nhỏ để bù cho các tổn thất do thiết bị và máy biến áp gây ra. Chức năng thực sự của DVR chỉ bắt đầu khi xảy ra sự cố trên lưới.

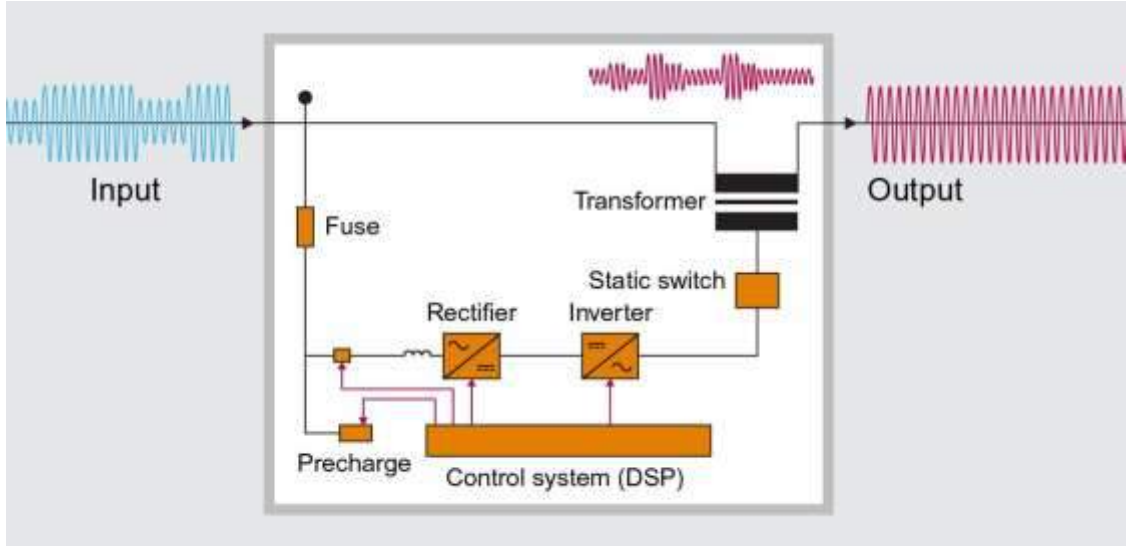


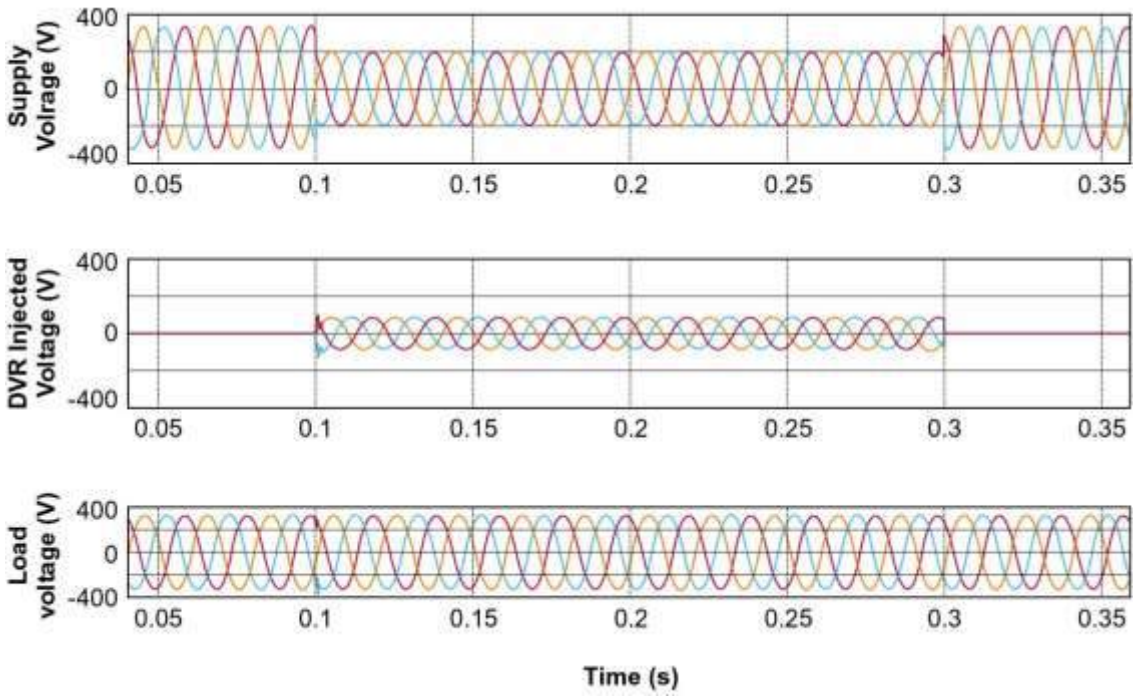
General

PowerLogic DVR

Nguyên lý thực hiện

Bộ điều chỉnh điện áp động (DVR) được triển khai bằng công nghệ điện tử công suất, với sơ đồ điện và các thành phần tương tự như trong hệ thống AccuSine và bộ lưu điện 3 pha (UPS).



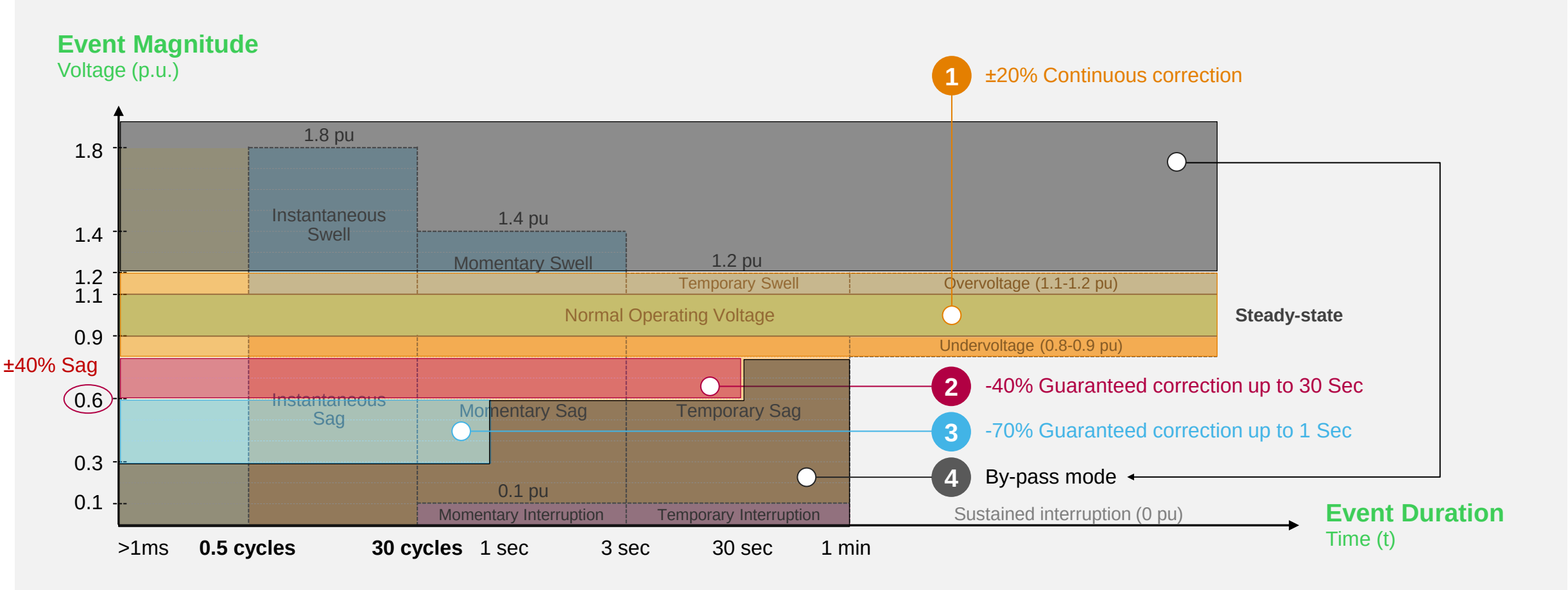


DVR là một bộ bù có khả năng linh hoạt bơm và hấp thụ năng lượng, nhằm mục đích giảm thiểu và loại bỏ ảnh hưởng của các nhiễu loạn điện từ đó cung cấp điện áp cực kỳ ổn định (Vn ± 1%) với thời gian phản hồi trong thời gian ngắn

Life Is On Schneider Electric
General

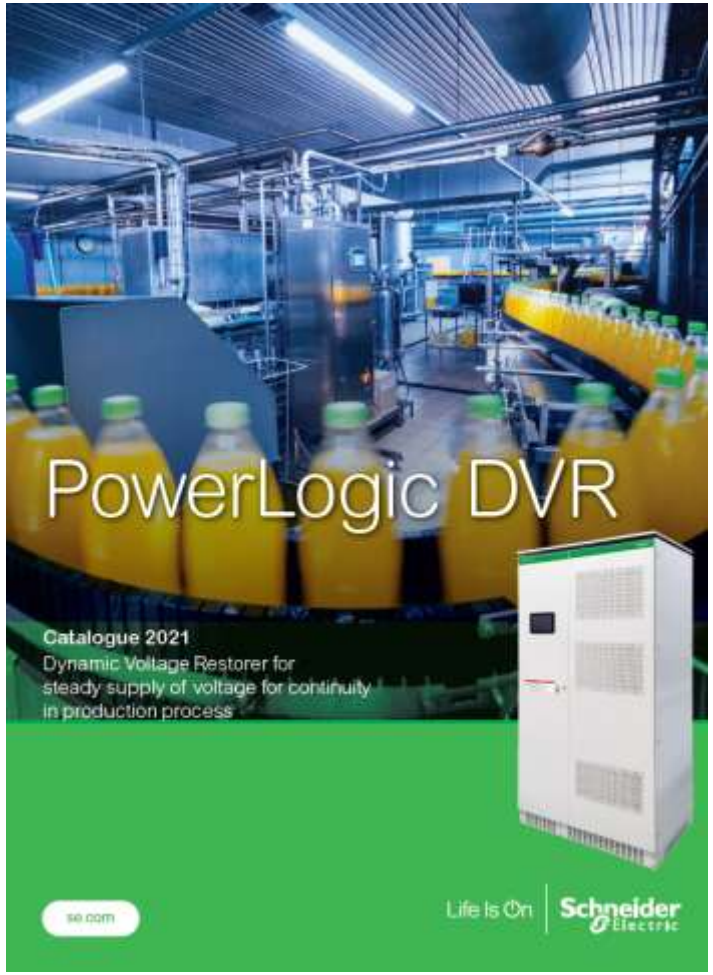
Vùng hoạt động của DVR

- 40% Sag Variant



Life Is On Schneider Electric
General

PowerLogic DVR



	PowerLogic DVR
Điện áp định mức đầu vào	200 đến 690 Vac **(Có thể yêu cầu mức điện áp khác)**
Công suất hoạt động	150 - 900 KVA **(Có thể yêu cầu mức công suất lớn hơn)**
Dải hiệu chỉnh điện áp liên tục	+20% -20%
Tần số	50/60 Hz ±10%
Hiệu suất tổng	> 98%
Khả năng chịu tải	110% -30 giây, 150%- 1 giây (chế độ bình thường)
Độ sâu sụt áp tối đa (3 pha)	- 40% **(Có thể yêu cầu mức lớn hơn)**
Khả năng bù sụt áp 1,2 pha tối đa	-70%
Điều chỉnh tĩnh	±1%
Thời gian phản hồi	< 3 ms
Thời gian chuyển sang chế độ bypass	< 0,5 ms

General

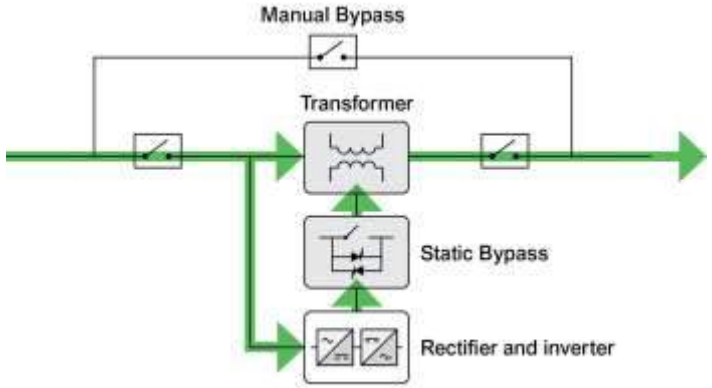
PowerLogic DVR

3 chế độ hoạt động

Chế độ hoạt động bình thường

Đây là chế độ vận hành tiêu chuẩn, trong đó DVR sẽ:

- Hiệu chỉnh sự tăng hoặc sụt điện áp trong dải ±20%
- Hiệu chỉnh các dạng sụt áp ngắn hạn, tạm thời và tức thời, trong thời gian đươc đảm bảo

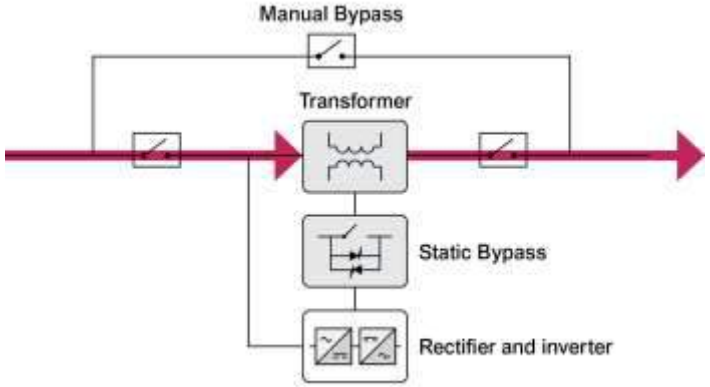


Chế độ bypass tĩnh

Trong chế độ này, DVR sẽ **tự động chuyển sang chế độ bypass**, cho phép nguồn điện lưới **cấp trực tiếp đến tải** mà không đi qua DVR.

Việc chuyển sang bypass xảy ra trong các trường hợp sau:

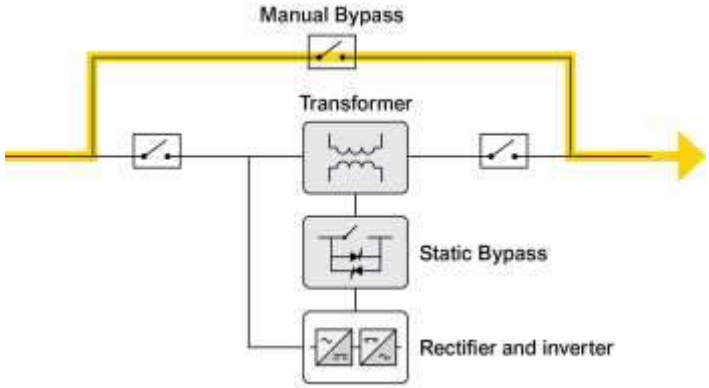
Điện áp vượt quá giới hạn điều chỉnh (trên +20%) - Sụt áp kéo dài vượt quá thời gian hiệu chỉnh cho phép - DVR gặp sự cố - Tải vượt quá khả năng quá tải của bộ nghịch lưu (inverter)



Chế độ bypass thủ công*

DVR được trang bị công tắc bypass thủ công, cho phép thực hiện công tác bảo trì mà không làm gián đoạn nguồn điện cấp cho tải.

Trong chế độ vận hành này, các tải sẽ không được bảo vệ khỏi các nhiễu loạn trong nguồn điện.

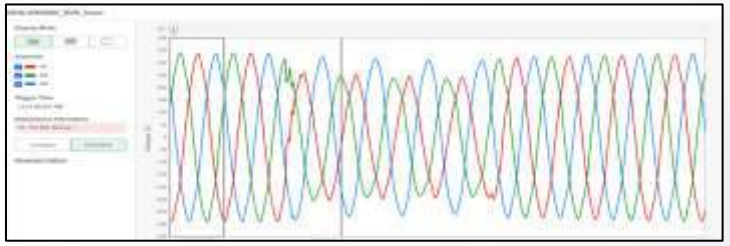


Công tắc bypass thủ công là thành phần bắt buộc phải đặt kèm với DVR để đảm bảo duy trì hoạt động liên tục.

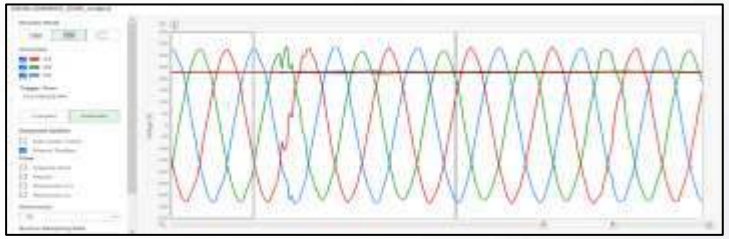
General

Đánh giá hiệu suất vận hành của PowerLogic DVR

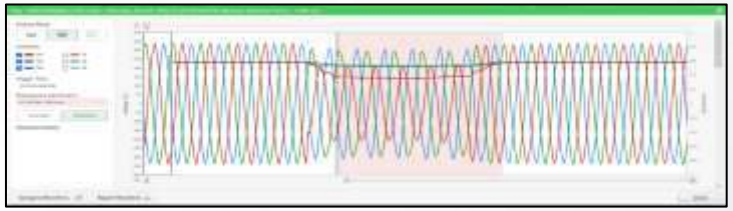
Đầu vào DVR: Sụt áp còn 70.8% so với điện áp định mức



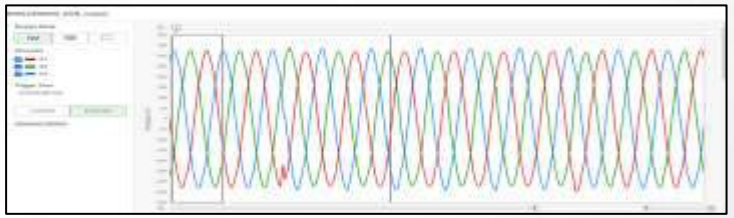
>>>> DVR đầu ra



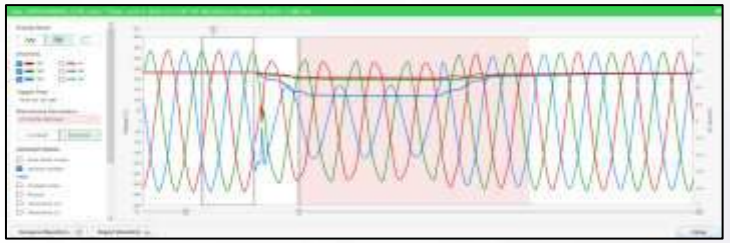
Đầu vào DVR: Sụt áp còn 62.8% so với điện áp định mức



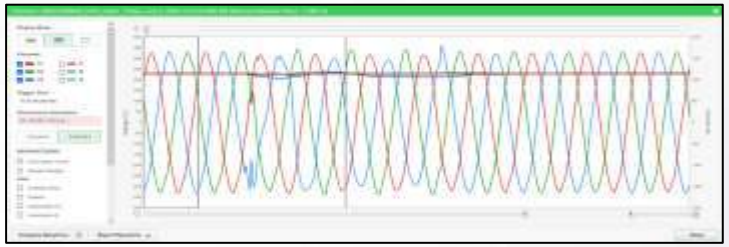
>>>> DVR đầu ra



Đầu vào DVR: Sụt áp còn 52.2% so với điện áp định mức



>>>> DVR đầu ra



Life Is On Schneider Electric

General

Tìm hiểu về giải pháp UPS 3 pha

UPS một pha thường đáp ứng nhu cầu lên tới 20 kW.

Hệ thống UPS 3 pha được sử dụng khi cần lượng điện lớn cho các tải trọng quan trọng.

Cấu trúc liên kết

Kiến trúc

Pin

Các chế độ vận hành

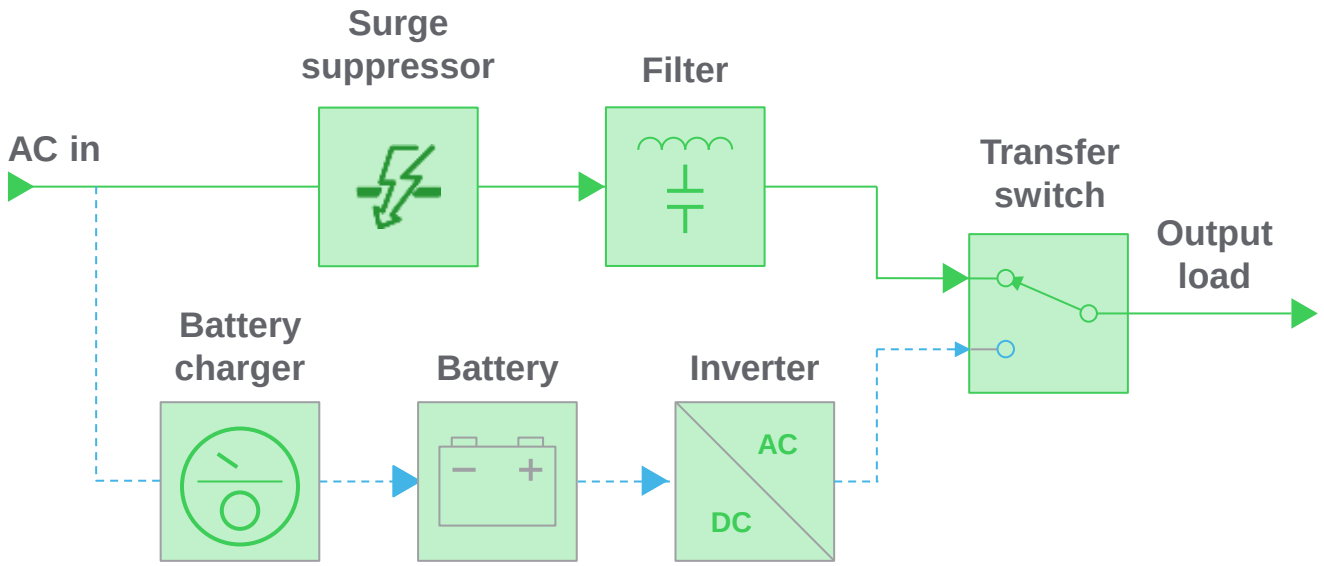
Cân nhắc về cấu hình

Mô hình triển khai

Bảo trì UPS quan trọng

General

Cấu trúc UPS đầu tiên trong bốn cấu trúc cần xem xét: Ngoại tuyến / chờ



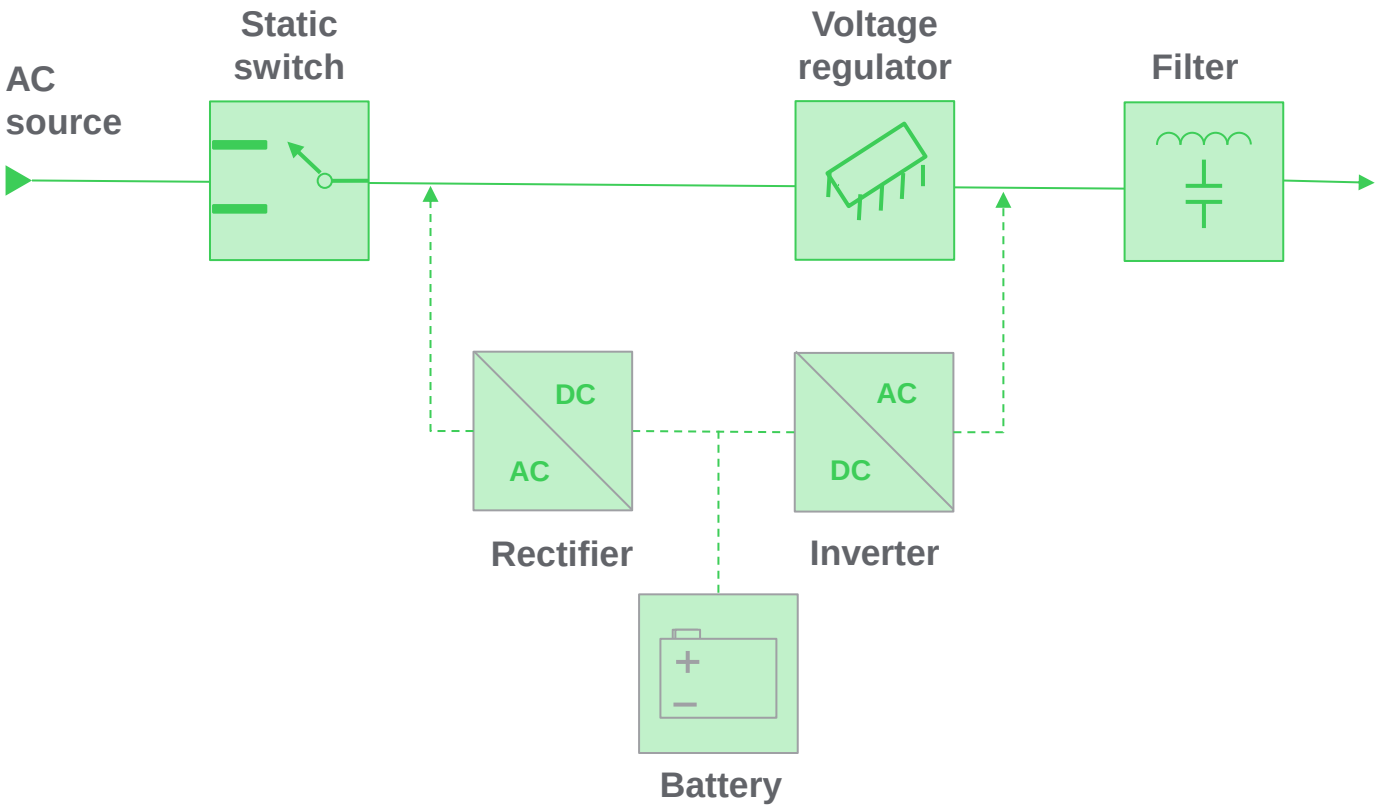
1. Off-line / standby

(chủ yếu dùng cho điện một pha)

- Giải pháp đơn giản nhất. Hoạt động bằng pin khi xảy ra hiện tượng mất áp.
- Được sử dụng cho các ứng dụng có thể chấp nhận thời gian chuyển mạch từ 4 đến 10 mili giây khi phát hiện sự cố và chuyển sang dùng pin
- Phù hợp với các ứng dụng điện một pha, công suất thấp dưới 2 kW.
- Chi phí thấp và hiệu suất tốt.
- Không phù hợp cho việc lưu điện trong thời gian dài.

General

Cấu trúc thứ hai trong bốn cấu trúc UPS chính: Tương tác đường dây

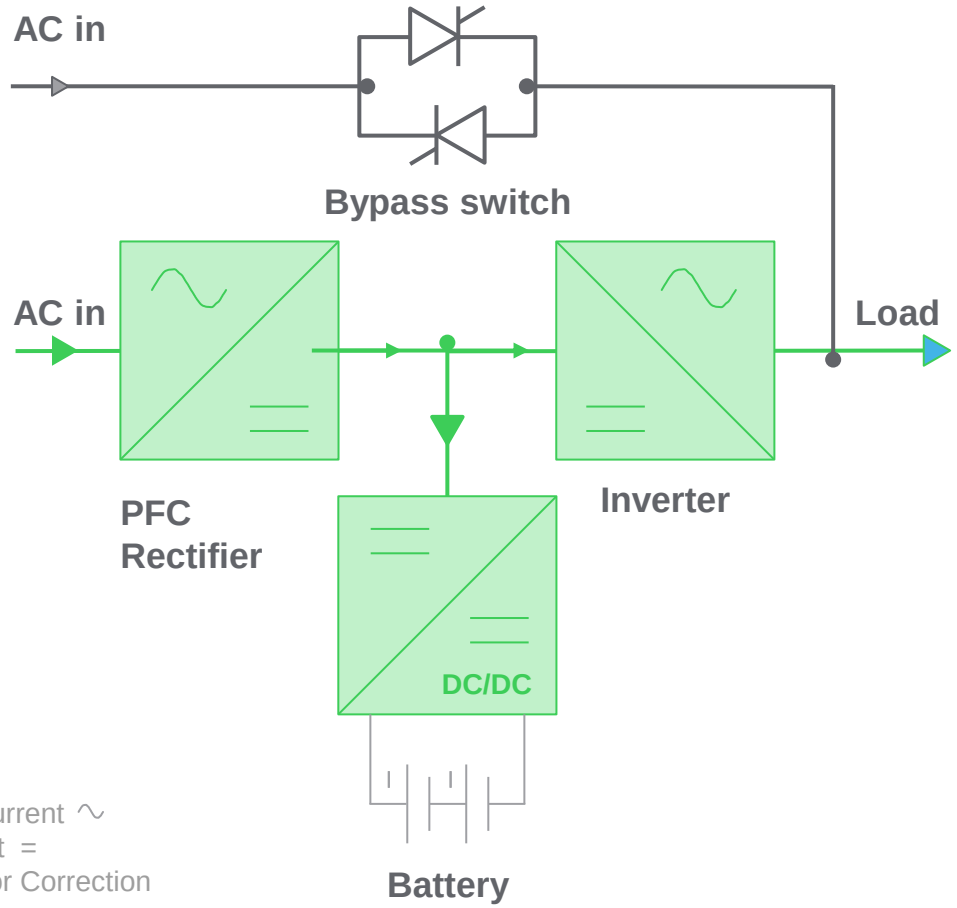


2. Tương tác đường dây

- Nguồn điện xoay chiều (AC) đóng vai trò là nguồn điện chính.
- Khi nguồn điện lưới hoạt động, bộ chuyển đổi sẽ sạc pin.
- Khi mất điện, hệ thống sẽ hoạt động ngược lại, chuyển đổi năng lượng từ pin thành điện xoay chiều (AC).
- Thường được sử dụng cho công suất dưới 5000 VA.

General

Cấu trúc thứ ba trong bốn cấu trúc UPS: Chuyển đổi kép trực tuyến



AC: Alternating Current ∿
DC: Direct Current =
PFC: Power Factor Correction

3. Chuyển đổi kép – trực tuyến

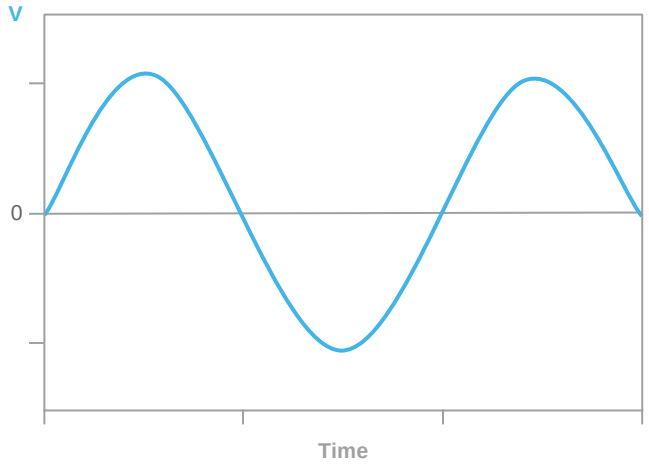
- Được thiết kế để cung cấp khả năng bảo vệ liên tục chống lại tất cả các sự cố nguồn điện phổ biến nhất
- Tạo ra nguồn điện sạch, ổn định bất kể bất ổn đầu vào
- Thích hợp cho các mạng lưới phân tán cao
- Lựa chọn tuyệt vời cho các ứng dụng rất nhạy cảm
- Sử dụng cho bộ nguồn lên đến 1.6 MVA

General

Những lợi ích của việc cải thiện hệ thống điện có chất lượng điện năng kém

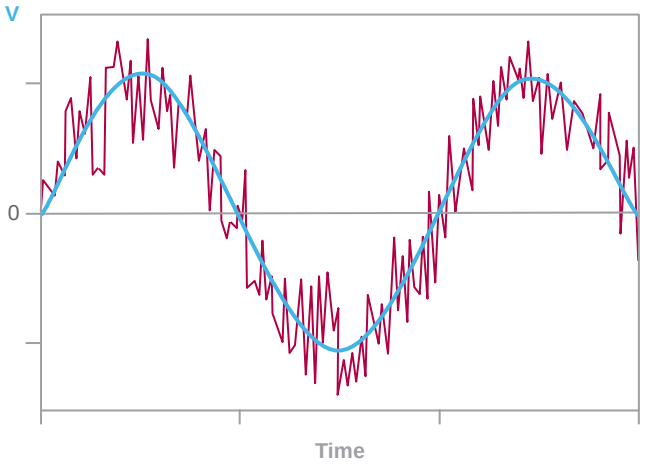
Nguồn điện AC sạch

Không bị các biến dạng như điện áp đỉnh nhọn, sụt giảm và nhiễu



Nguồn điện AC Chất lượng thấp

Nguồn điện bị biến dạng hoặc có điện áp đỉnh nhọn

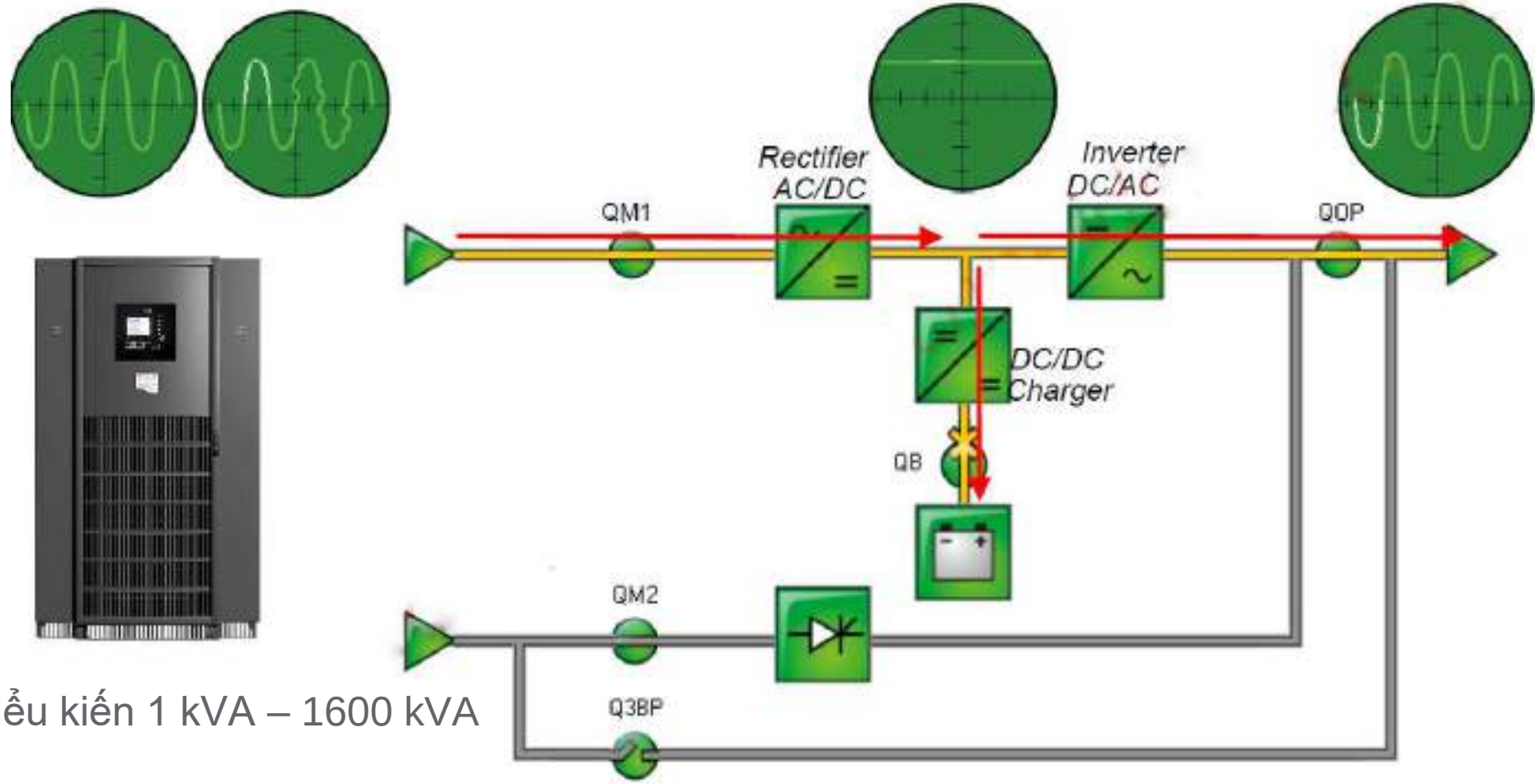


Khi cấp điện, cần phải có các biện pháp cải thiện ở mức độ nhất định.

General

Giải pháp UPS nâng cao chất lượng điện năng

Vận hành bình thường



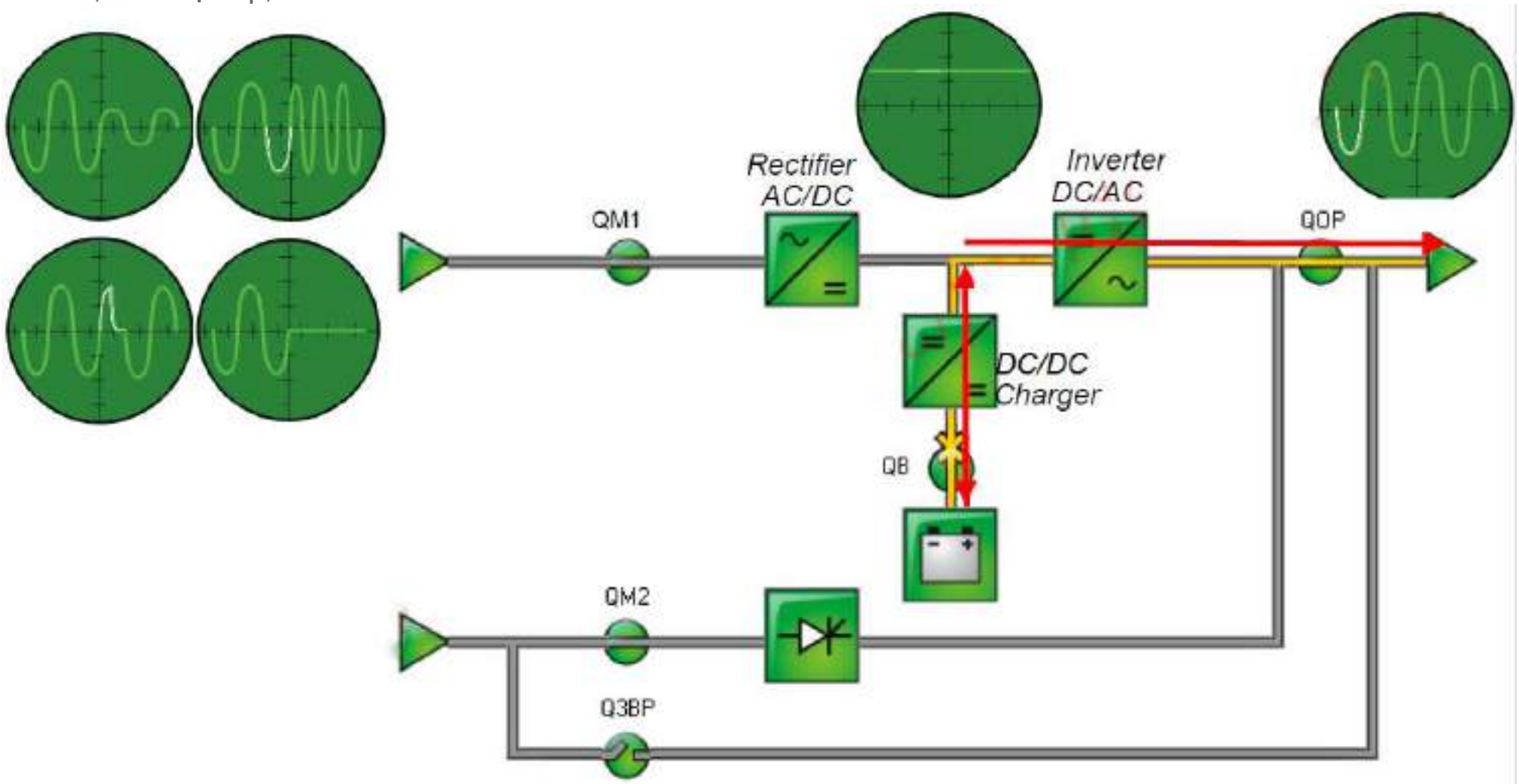
Công suất biểu kiến 1 kVA – 1600 kVA

Life Is On Schneider Electric

General

Giải pháp UPS nâng cao chất lượng điện năng

Chế độ sụt áp >70%, mất điện áp, …

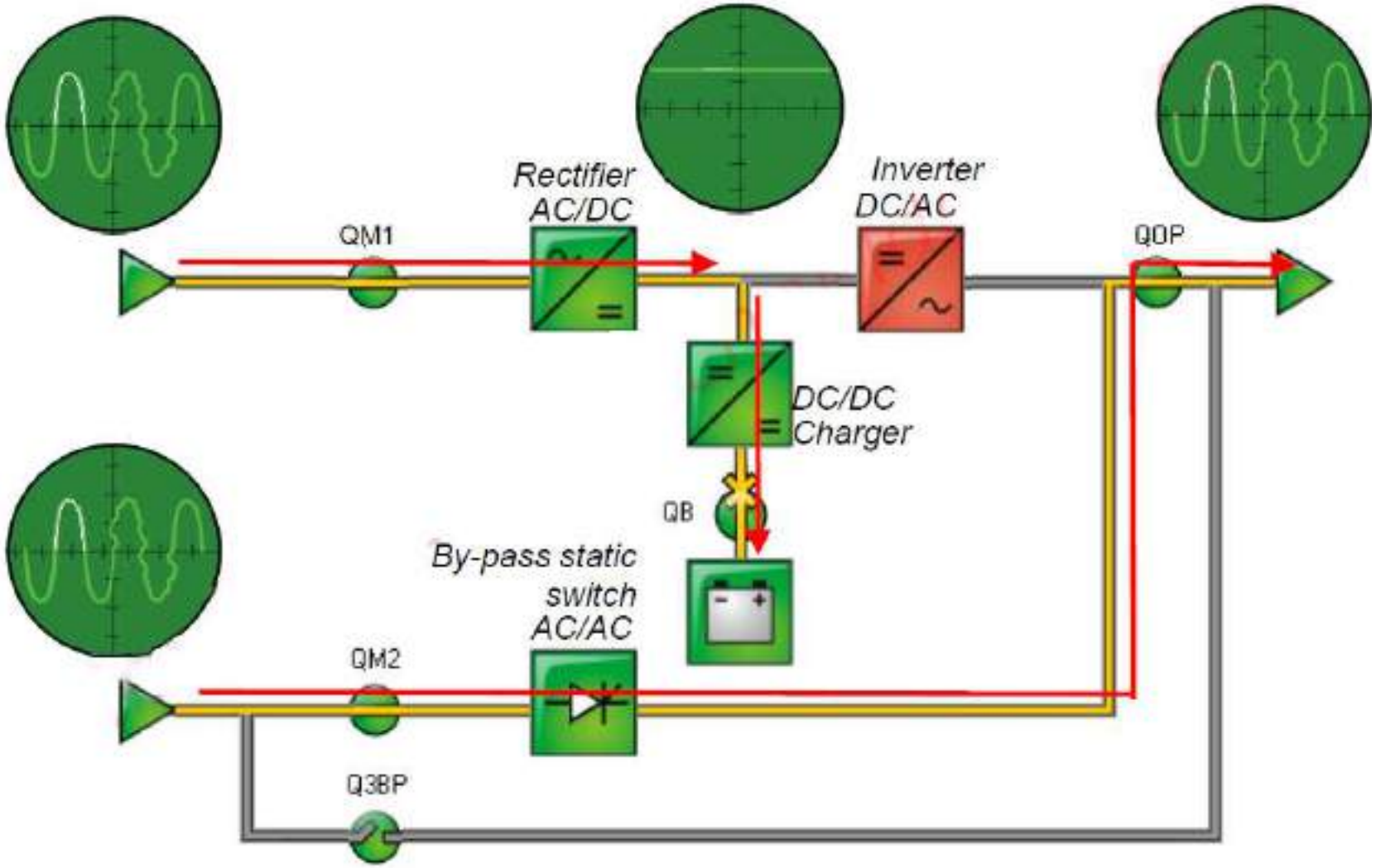


Life Is On Schneider Electric

General

Giải pháp UPS nâng cao chất lượng điện năng

Chế độ Bypass tĩnh



Life Is On Schneider Electric

General

Dự án tiêu biểu & Hỗ trợ kỹ thuật

General

Schneider Electric Việt Nam
Kỹ sư tư vấn và dịch vụ tại chỗ

Nhóm kỹ sư của SEVN	Cấp bậc	Kinh nghiệm
Nhóm Tư vấn Kỹ thuật Toàn cầu của Schneider Electric		
Nhóm Tư vấn Kỹ thuật SE khu vực Đông Á và Nhật Bản		
Nhóm Tư vấn Schneider Electric Việt Nam		
Van Quy Hao	Chuyên viên tư vấn cấp cao	> 20 năm
Trinh Minh Toi	Chuyên viên tư vấn cấp cao	> 11 năm
Đội ngũ Kỹ sư dịch vụ tại chỗ thuộc Schneider Electric Việt Nam		
Tran Tien Dat	**Quản lý SEVN Khu vực miền bắc**	> 10 năm
Pham Quoc Su	Kỹ sư dịch vụ	> 10 năm
Nguyen Xuan Hung	Kỹ sư dịch vụ	> 3 năm
Bui Manh Dat	Kỹ sư dịch vụ	> 5 năm
Do Hong Hai	Kỹ sư dịch vụ	> 15 năm
Ha Van Hanh	Kỹ sư dịch vụ	> 10 năm
Nguyen Tien Sy	Kỹ sư dịch vụ	> 2 năm
Duong Van Dong	**Quản lý dịch vụ SE Khu vực miền Nam**	> 15 năm
Nguyen Quang Minh	Kỹ sư dịch vụ	> 15 năm
Vuong Vinh Minh	Kỹ sư dịch vụ	> 15 năm
Hoang Manh Long	Kỹ sư dịch vụ	> 10 năm
Nguyen Van Tung	Kỹ sư dịch vụ	> 5 năm
Bui Dong Nghi	Kỹ sư dịch vụ	> 5 năm
Le Nguyen Dinh Kien	Kỹ sư dịch vụ	> 3 năm
Nguyen Nhat Sang	Kỹ sư dịch vụ	> 3 năm

PROFILE
Chứng chỉ

General

Tổng kết
Các dự án bộ lọc sóng hài chủ động (AHF) tiêu biểu của Schneider Electric tại Việt Nam

Life Is On | Schneider Electric

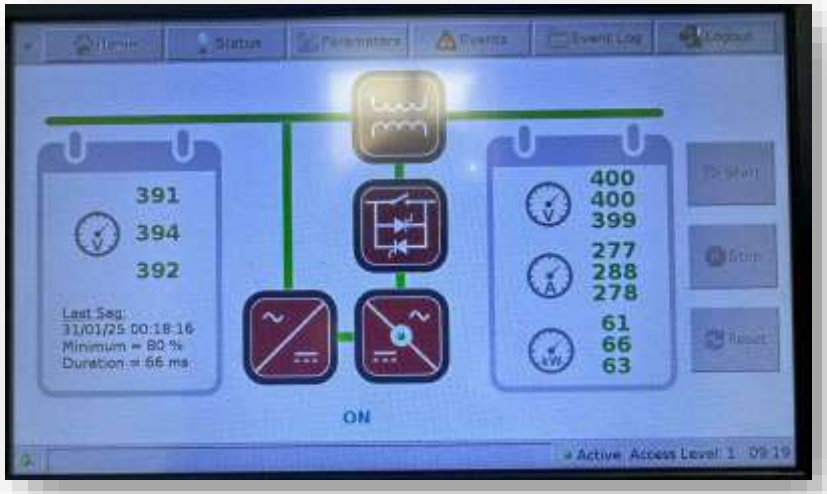
Schneider Electric Reference Active Harmonic Filter (AHF) Projects in Vietnam

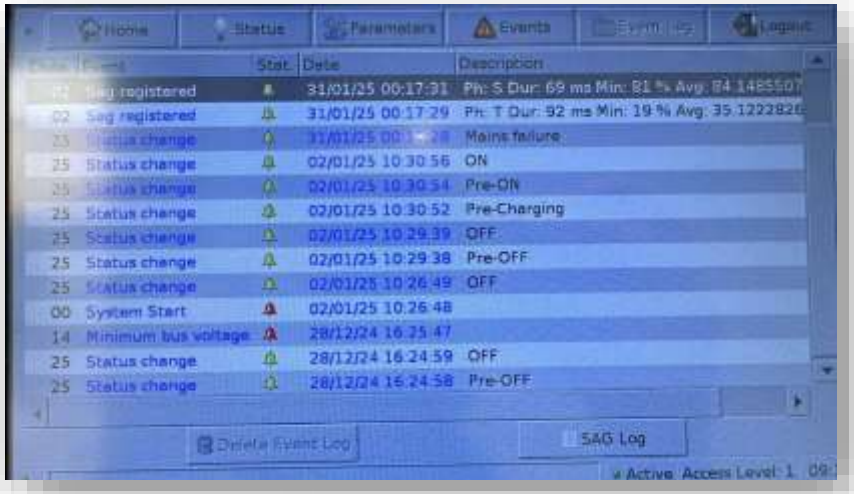
No	Segment	Type of AHF	Year	Operation year
1	F&B - Hung Yen	1xPCS+100A	2015	10 Years
2	Oil & Gas Vung Tau	3xPCS+ 300A	2017	8 Years
3	F&B – Long An	1 x PCS+ 120A 2 x PCS+ 200A 1 x PCS+ 300A	2018	7 Years
4	Transportation – Ha Noi	6xPCS+ 300A	2019	6 Years
5	F&B – Bien Hoa	2 x PCS+ 300A	2021	4 Years
6	F&B – Ha Nam	2xPCS + 300A	2021	4 Years
7	F&B – Long An	2 x PCS+ 300A	2021	4 Years
8	F&B – Dong Nai	1 x PCS+ 120A 2 x PCS+ 300A	2021	4 Years
9	Industrial- Dong Nai	1 x PCS+ 200A	2021	4 Years
10	F&B – Dong Nai	4 x PCS+ 200A 4 x PCS+ 300A	2022	3 Years
11	Industrial – Dong Nai	1 x PCS+ 200A	2022	3 Years
12	MMM – Quang Ngai	2 x PCS+ 300A	2022	3 Years
13	Industrial – Binh Duong	2 x PCS+ 300A	2022	3 Years
14	Industrial – Long An	1 x PCS+ 200A 2 x PCS+ 300A	2022	3 Years
15	Industrial – Da Nang	1 x PCS+ 200A	2022	3 Years
16	Industrial – Hung Yen	2xPCS+ 300A	2022	3 Years
17	F&B – Long An	2 x PCS+ 300A	2023	2 Years
18	Industrial – Hung Yen	1xPCS+ 300A	2023	2 Years
18	F&B – Binh Duong	4xPCS+300A	2023	2 Years
19	Industrial– Ho Chi Minh	2xPCS+300A	2023	2 Years
20	MMM – Quang Ngai	3 x PCS+ 300A	2024	1 Year
21	**1000+ projects in worldwide**			

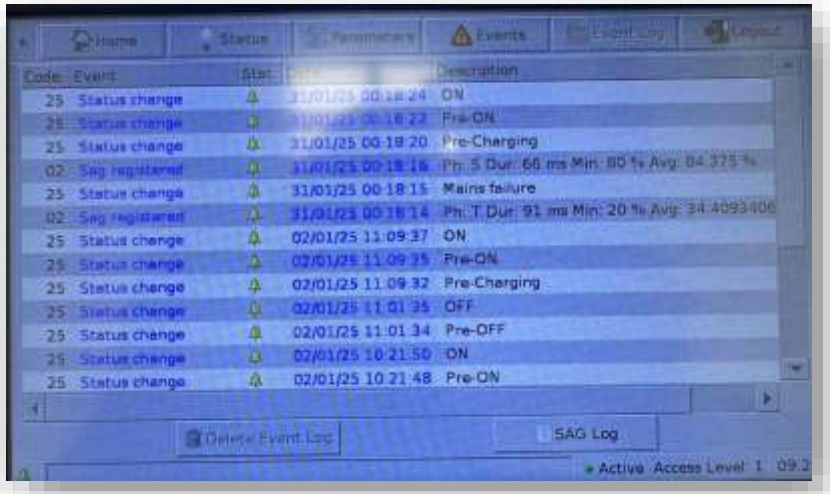
SR. NO.	COUNTRY	MARKET SEGMENT	CUSTOMER	AHF RANGE
1	QATAR	Industrial Building		AccuSine SWP
2	U.A.E.	Industrial Building		AccuSine PCS
3	U.A.E.	Healthcare		AccuSine SWP
4	U.A.E.	Retail building		AccuSine PCS
5	U.A.E.	Retail building		AccuSine SWP
6	U.A.E.	Public Building		AccuSine PCS
7	U.A.E.	Industrial Building		AccuSine PCS
8	U.A.E.	Healthcare		AccuSine SWP
9	U.A.E.	HOTEL		AccuSine SWP
10	OMAN	Industrial Building		AccuSine PCS
11	OMAN	Industrial Building		AccuSine PCS
12	OMAN	Office building		AccuSine SWP
13	BAIRAN	Office building		AccuSine SWP
14	K.S.A.	Industrial Building		AccuSine PCS
15	K.S.A.	Industrial Building		AccuSine PCS
16	COLOMBIA	Industrial Building		Accusine PCS
17	COLOMBIA	Industrial Building		AccuSine PCS
18	COLOMBIA	Industrial Building		AccuSine PCS
19	COLOMBIA	Office building		AccuSine PCS
20	COLOMBIA	Industrial Building		AccuSine PCS
21	COLOMBIA	Industrial Building		AccuSine PCS
22	UK	Office building		AccuSine PCS
23	UK	Retail building		AccuSine PCS
24	Brazil	Industrial Building		AccuSine PCS
25	Brazil	Industrial Building		AccuSine PCS
26	Brazil	Industrial Building		AccuSine PCS
27	Brazil	Industrial Building		AccuSine PCS
28	Spain	Industrial Building		AccuSine PCS
29	Spain	Industrial Building		AccuSine PCS
30	Thailand	Office building		AccuSine PCS
31	Thailand	Hospital		AccuSine SWP
32	Thailand	Retail building		AccuSine SWP
33	Thailand	Office building / Data Center		AccuSine SWP
34	Thailand	Retail building		AccuSine SWP

No.	COUNTRY		CUSTOMER	AHF RANGE
1	QATAR	WATER		AccuSine PCS
2	QATAR	WATER		
3	U.A.E.	AIRPORT		AccuSine PCS
4	BAIRAN	AIRPORT		AccuSine PCS
5	K.S.A.	AIRPORT		AccuSine PCS
6	K.S.A.	AIRPORT		AccuSine PCS
7	YEMEN	OIL & GAZ		AccuSine
8	COLOMBIA	Public transport		AccuSine PCS
9	COLOMBIA	Public transport		AccuSine PCS
10	COLOMBIA	Public transport		AccuSine PCS
11	COLOMBIA	Oil & Gaz		AccuSine PCS
12	COLOMBIA	Oil & Gaz		AccuSine PCS
13	COLOMBIA	Oil & Gaz		AccuSine PCS
14	COLOMBIA	Oil & Gaz		AccuSine PCS
15	COLOMBIA	Oil & Gaz		AccuSine PCS
16	UK	Water		AccuSine PCS
17	UK	Water		AccuSine PCS
18	UK	Water		AccuSine PCS
19	France	Water		AccuSine
20	France	Water		AccuSine
21	France	Water		AccuSine
22	France	Marine		AccuSine
23	LATVIA	Electrical Energy		AccuSine
24	Brazil	OIL & GAZ		AccuSine
25	Brazil	OIL & GAZ		AccuSine
26	Brazil	OIL & GAZ		AccuSine
27	Thailand	OIL & GAS		AccuSine

General


Home
Status
Parameters
Events
Event Log
Logout
391
394
392
Last Sag:
31/01/25 00:18:16
Minimum = 80 %
Duration = 66 ms
400
400
399
277
288
278
61
66
63
ON
Active Access Level: 1 09:19


Home
Status
Parameters
Events
Event Log
Logout
Code Event Stat. Date Description
01 Sag registered 31/01/25 00:17:31 Ph: S Dur: 69 ms Min: 81 % Avg: 84.1485507
02 Sag registered 31/01/25 00:17:29 Ph: T Dur: 92 ms Min: 19 % Avg: 35.1222826
25 Status change 31/01/25 00:1 28 Mains failure
25 Status change 02/01/25 10:30:56 ON
25 Status change 02/01/25 10:30:54 Pre-ON
25 Status change 02/01/25 10:30:52 Pre-Charging
25 Status change 02/01/25 10:29:39 OFF
25 Status change 02/01/25 10:29:38 Pre-OFF
25 Status change 02/01/25 10:26:49 OFF
00 System Start 02/01/25 10:26:48
14 Minimum bus voltage 28/12/24 16:25:47
25 Status change 28/12/24 16:24:59 OFF
25 Status change 28/12/24 16:24:58 Pre-OFF
Delete Event Log
SAG Log
Active Access Level: 1 09:


Home
Status
Parameters
Events
Event Log
Logout
Code Event Stat. Date Description
25 Status change 31/01/25 00:18:24 ON
25 Status change 31/01/25 00:18:22 Pre-ON
25 Status change 31/01/25 00:18:20 Pre-Charging
02 Sag registered 31/01/25 00:18:16 Ph: S Dur: 66 ms Min: 80 % Avg: 84.375 %
25 Status change 31/01/25 00:18:15 Mains failure
02 Sag registered 31/01/25 00:18:14 Ph: T Dur: 91 ms Min: 20 % Avg: 34.4093406
25 Status change 02/01/25 11:09:37 ON
25 Status change 02/01/25 11:09:35 Pre-ON
25 Status change 02/01/25 11:09:32 Pre-Charging
25 Status change 02/01/25 11:01:35 OFF
25 Status change 02/01/25 11:01:34 Pre-OFF
25 Status change 02/01/25 10:21:50 ON
25 Status change 02/01/25 10:21:48 Pre-ON
Delete Event Log
SAG Log
Active Access Level: 1 09:2

SLAVE
MASTER
300KVA
600KVA
BYPASS

Dự án tham khảo về UPS (Bộ lưu điện)

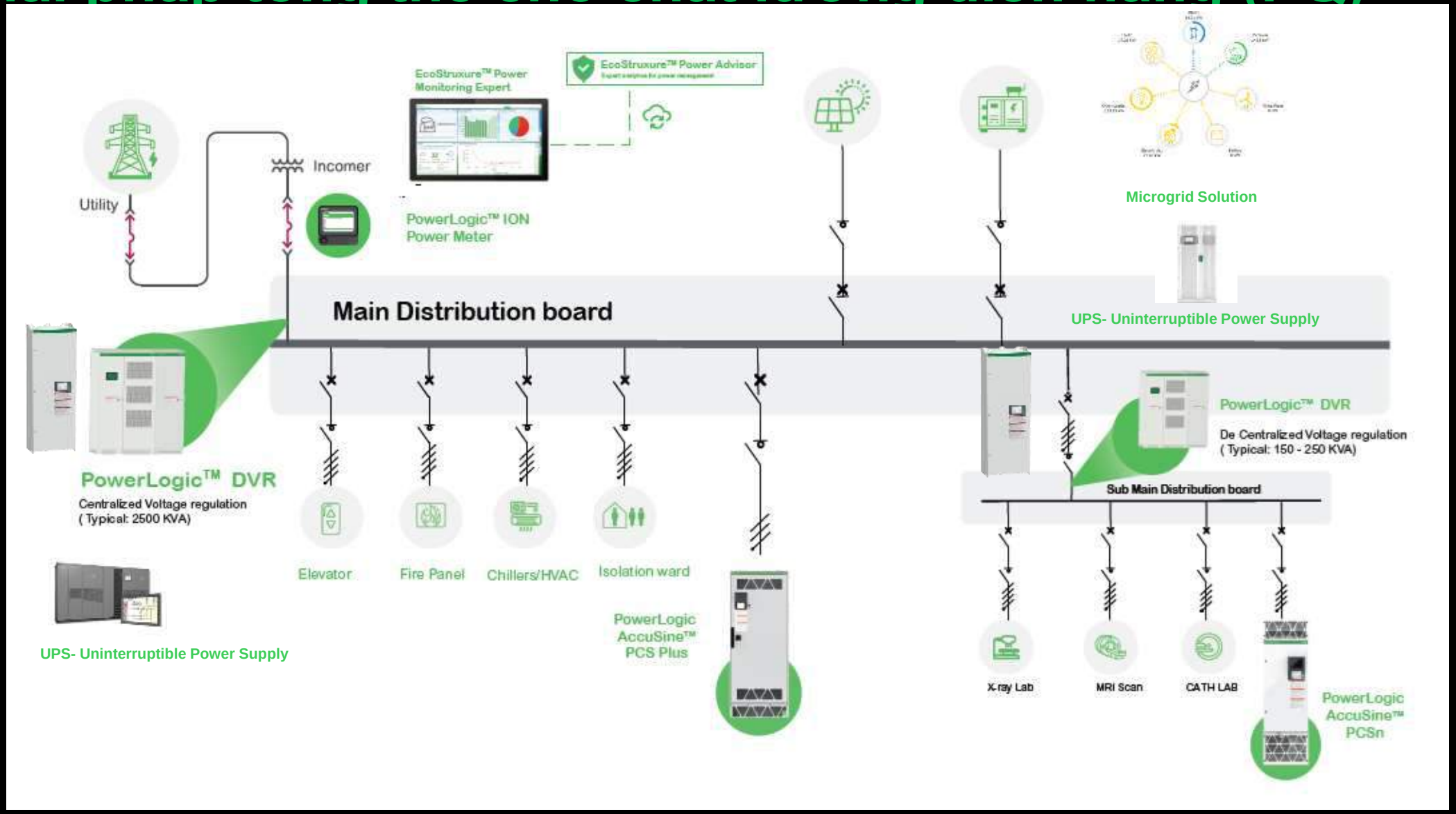
Khó khăn của khách hàng:

- Schneider Vietnam đã lắp đặt bốn thang máy cao cấp được tùy chỉnh dành riêng cho cư dân VIP. Tuy nhiên, khách hàng gặp khó khăn trong việc duy trì hoạt động ổn định của thang máy do nguồn điện không ổn định.

Giải pháp:

- Chúng tôi đã cung cấp hệ thống bộ lưu điện (UPS) nhằm đảm bảo nguồn điện ổn định và liên tục. Giải pháp này giúp duy trì hiệu suất hoạt động của thang máy ở mức cao, không bị gián đoạn ngay cả khi xảy ra mất ổn định hoặc mất điện.

Giải pháp tổng thể cho chất lượng điện năng (PQ)



Life Is On Schneider Electric
General

Giải pháp nâng cấp rơ-le Sepam và rơ-le EcoFit™

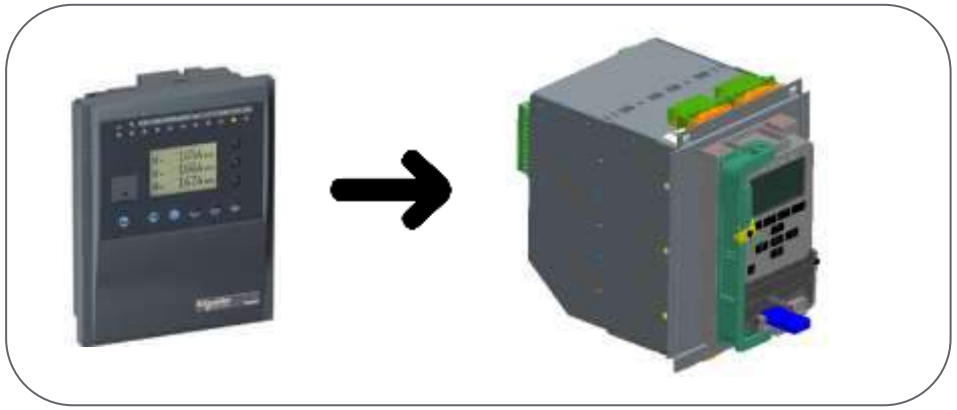
Trình bày bởi: Trịnh Minh Tới – Chuyên viên tư vấn kỹ thuật

Giải pháp EcoFit™– kéo dài tuổi thọ thiết bị rơ le bảo vệ

☑Được kiểm tra, xác thực và được phê chuẩn bởi Schneider Electric

☑Giải pháp EcoFit™ đáp ứng yêu cầu chất lượng và an toàn nhờ tính nhất quán với quy trình công nghiệp hóa

☑Được sản xuất tại chính nhà máy rơ le bảo vệ của Schneider Electric với chi phí và thời gian được tối ưu hóa



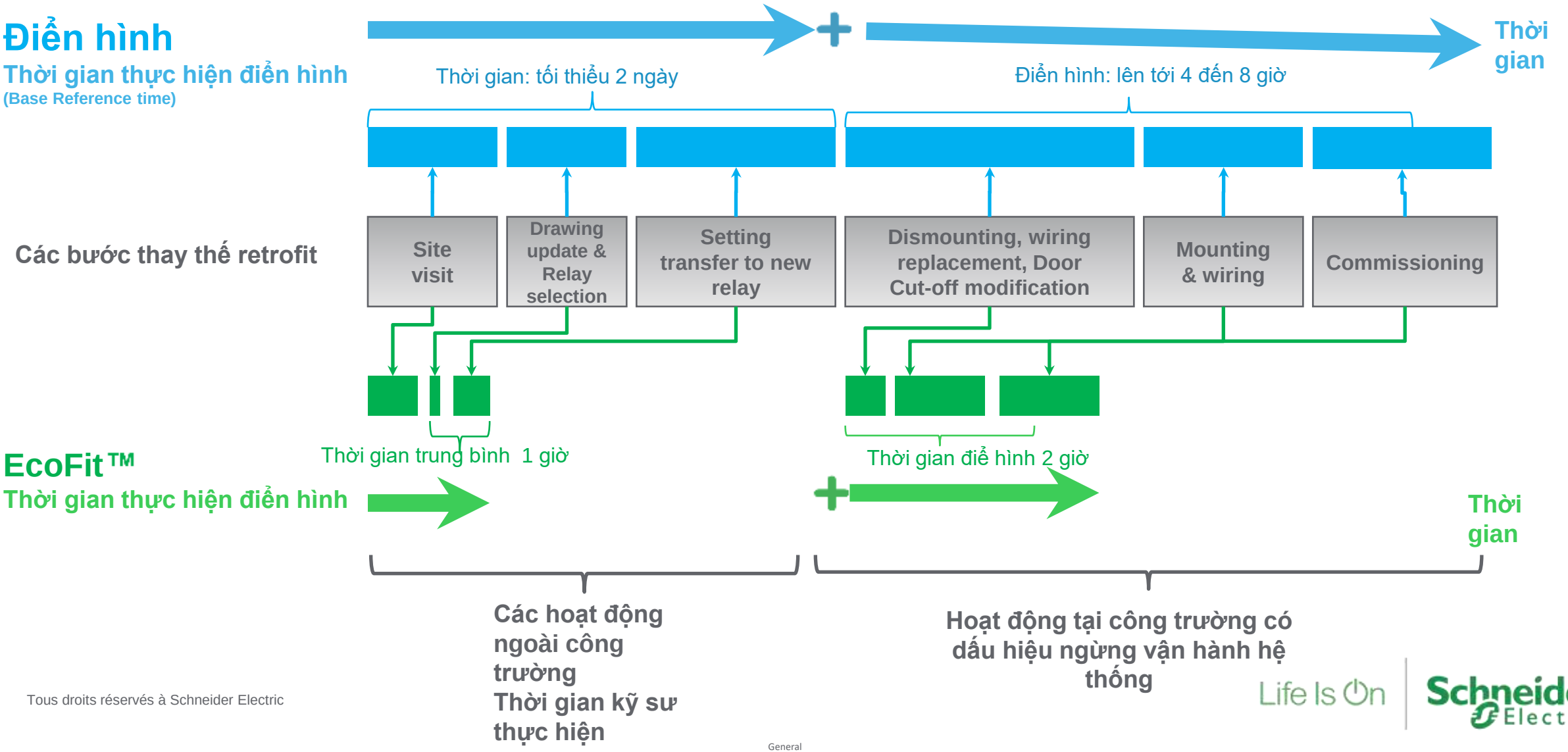
Sepam series 20/40 with PowerLogic P5

Protection Relays

Sepam series 40
with P5
Original brand: Merlin Gerin, Schneider Electric

EcoFit™ Life Extension Advanced for Electrical Distribution, a true extended life time

So sánh EcoFit™ PowerLogic P5 với các giải pháp khác trong việc thay thế rơ le



Tous droits réservés à Schneider Electric

EcoFit™ PowerLogic P5 Value delivered

- **Tính bền vững:**
  - Tuân thủ tiêu chuẩn REACH & RoHS
- **Các tính năng mới:**
  - Thiết kế dạng kéo ra (draw-out) có hỗ trợ lưu trữ bộ nhớ
  - Tính năng an ninh mạng
  - Điều khiển tại chỗ
  - Máy chủ mạng tích hợp
  - Giám sát máy cắt
  - Thiết kế mới với cổng kết nối có thể tháo rời
  - Bảo vệ hồ quang điện

- **Rơ-le bảo vệ công suất thấp:**
  - Tiết kiệm năng lượng 40%
- **Hiệu suất:**
  - Nhỏ gọn hơn 30% (so với MiCOM)
  - Không có pin bên trong

Green Premium™ Product

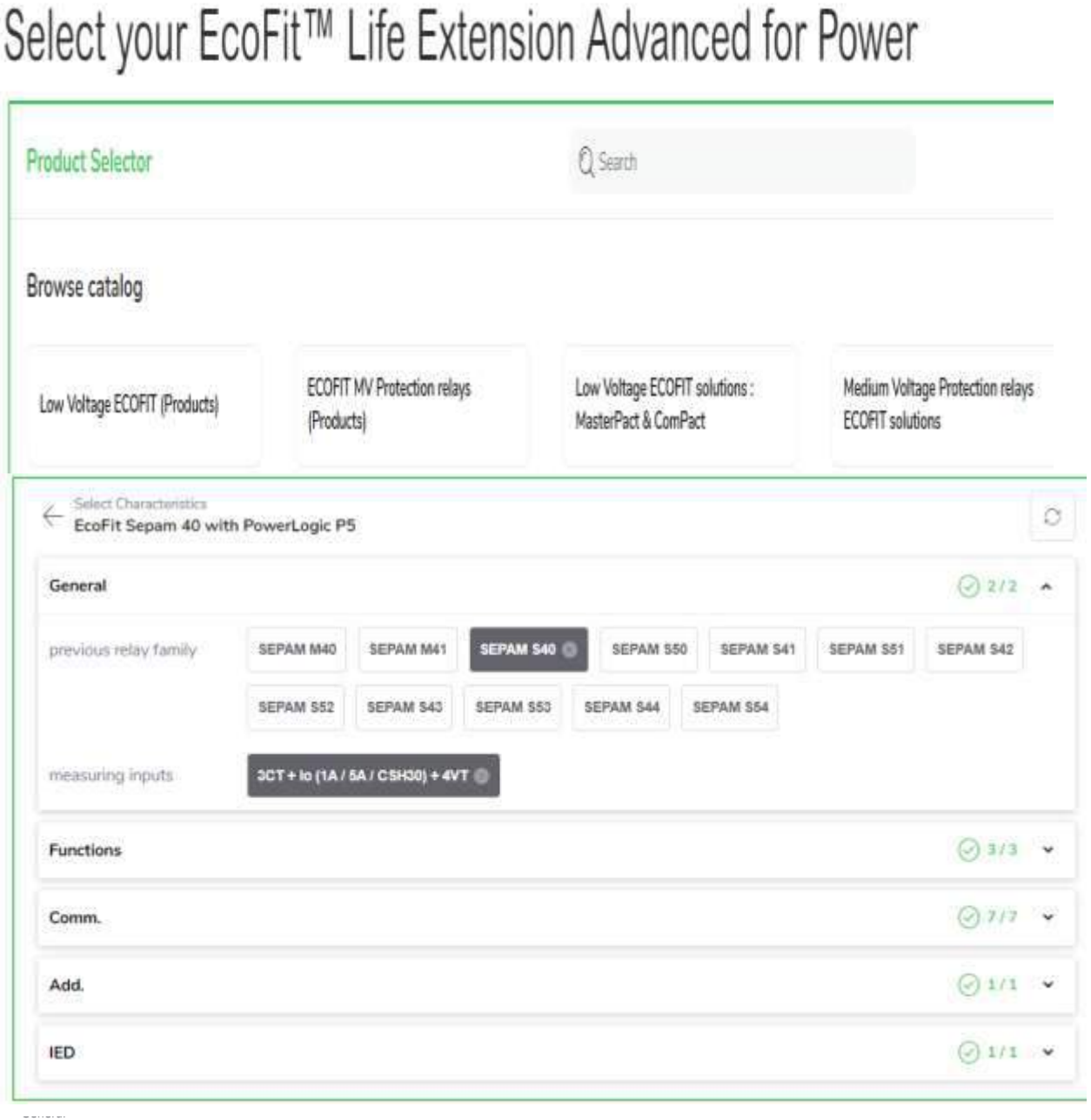
Sản phẩm PowerLogic P5 phù hợp với tiêu chuẩn ecoDesign Way™ của Schneider cũng sẽ được dán nhãn sinh thái Green Premium.

Tính năng được thêm vào EcoFit™ PowerLogic P5: **Trình hướng dẫn chọn rơ le mới**

Cấu hình rơ-le mới được tự động đề xuất dựa trên rơ-le cũ được hiện đại hóa.

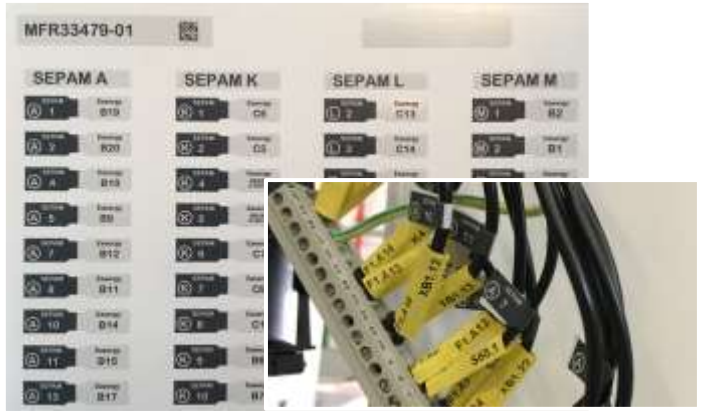
•Chỉ mất chưa đầy 5 phút để chọn rơ le EcoFit™ P5 phù hợp nhất bằng công cụ lựa chọn cấu hình ngay trên trang web của Schneider Electric. Công cụ này là giải pháp lý tưởng để nâng cấp rơ le MiCOM hoặc Sepam đã lỗi thời.

- Chọn rơ-le nhanh chóng
- Giảm rủi ro khi lựa chọn chi tiết sai sót
- Quy trình đặt hàng thuận tiện hơn



Giá trị mang lại từ EcoFit™ PowerLogic P5: Không cần cập nhật sơ đồ đấu nối – lắp đặt nhanh, tiết kiệm thời gian và chi phí.

Sản phẩm PowerLogic P5 của EcoFit™ được trang bị "miếng dán thông minh", cho phép các chân cắm của rơ-le PowerLogic P5 bằng cách sử dụng nhãn của rơ-le Sepam series 20/40 hoặc MiCOM P20.

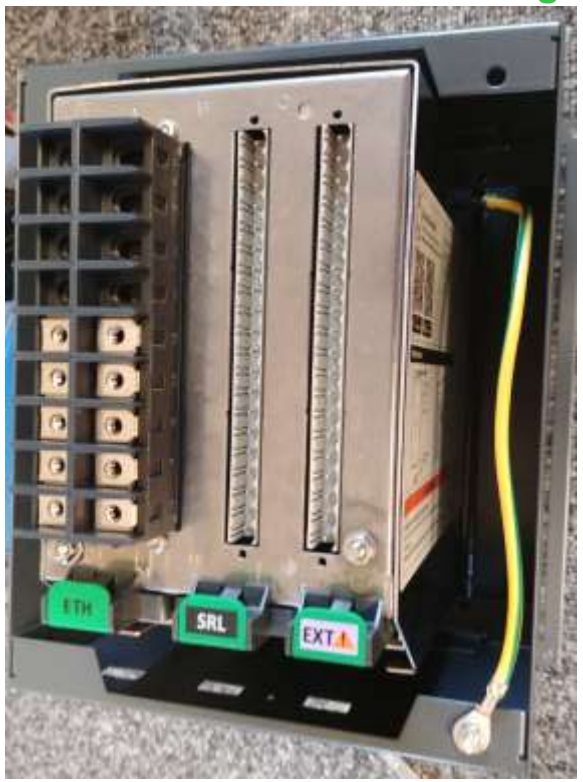


EcoFit™ PowerLogic P5 được cung cấp kèm theo bộ **"miếng dán dây thông minh"** với **chỉ báo kép về vị trí dây rơ le cũ và vị trí dây rơ le mới**

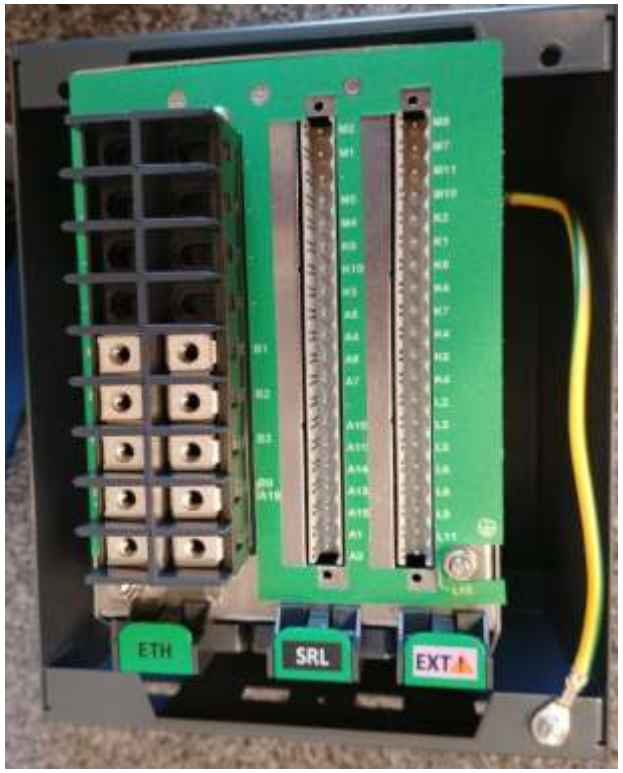
•Tiết kiệm thời gian với nhãn dây thông minh từ Schneider Electric

- Không cần phân tích và so sánh sơ đồ rơ-le cũ và mới
- Không phải cập nhật lại sơ đồ nguyên lý hoặc sơ đồ dây đơn một cách hệ thống
- Rơ-le mới được gắn nhãn theo đúng tên chân của thiết bị cũ
- Mỗi nhãn dán dây đều ghi rõ nhãn đấu nối của rơ le cũ và nhãn tương ứng trên PowerLogic P5..
- Giảm thiểu rủi ro sai đấu nối

KHÔNG có nhãn đánh dấu thông minh



Có nhãn đánh dấu thông minh



Giá trị mang lại từ EcoFit™ PowerLogic P5: Bộ chuyển đổi giá trị cài đặt

EcoFit™ PowerLogic P5 được cung cấp kèm theo quyền truy cập vào **"công cụ chuyển đổi cài đặt"** cho phép **chuyển đổi nhanh** giá trị cài đặt

•Tiết kiệm thời gian với công cụ tự động "chuyển đổi thông số cài đặt", cho phép bạn nhanh chóng chuyển đổi cấu hình từ rơ le cũ sang cấu hình tương ứng trên PowerLogic P5.

- Tiết kiệm thời gian trong việc chuyển đổi thông số cài đặt
- Tiết kiệm thời gian phân tích và chuyển đổi sự khác biệt giữa thông số cài đặt của rơ le cũ và rơ le mới
- PowerLogic Pro – giao diện thân thiện với người dùng
- Giảm thiểu rủi ro cài đặt sai thông số

Báo cáo chuyển đổi:

- **Đã chuyển đổi đảm bảo**
- **Đã chuyển đổi với giá trị tương đương**
- **Không chuyển đổi**

Tệp cấu hình của rơ le trước đây

tệp cấu hình của PowerLogic P5

KỸ THUẬT SỐ

Giải pháp lưới điện vi mô (Microgrid)

Khuu Duc Vinh
Quản lý Khách hàng chiến lược
Bức tranh năng lượng mới

Life Is On | Schneider Electric

Chuyển đổi hướng đến xu thế năng lượng mới

Chuỗi giá trị năng lượng truyền thống

Sản xuất điện tập trung → Truyền tải điện cao áp → Phân phối điện áp trung và thấp → Khách hàng

or

Phát điện độc lập sử dụng nhiên liệu → Khách hàng

Chuỗi giá trị năng lượng mới

Phát điện tập trung → Truyền tải ↔ Phân phối điện ↔ Lưới điện vi mô do người tiêu dùng kiêm sản xuất vận hành

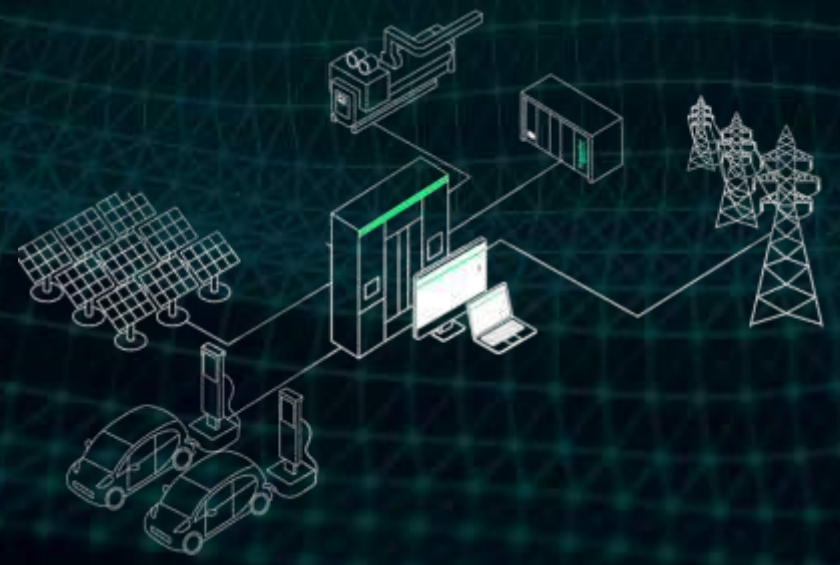
Lưới điện Microgrid

or

Lưới điện vi mô độc lập với nguồn phát sạch mới

Lưới điện vi mô (Microgrid) là gì ?

Một mạng lưới phân phối điện cục bộ với các nguồn năng lượng phân tán (DER): nguồn phát điện (như năng lượng mặt trời), pin lưu trữ và các thiết bị sử dụng điện được kết nối lại và tự động phối hợp hoạt động nhờ vào phần mềm điều khiển thông minh.



Nguồn điện + thiết bị lưu trữ điện + các thiết bị lưu trữ điện

Bền vững | Độc lập / Hiệu quả | Tiết kiệm và lợi nhuận

Microgrid: Use cases & values

HIỆU QUẢ KINH TẾ

Savings €

- Kiểm soát & dự báo
- Chuyển dịch tải & cắt giảm đỉnh phụ tải
- Quản lý thuế quan
- Sử dụng năng lượng điện tạo ra tại chỗ

Earnings €

- Lưu trữ & mua bán năng lượng
- Tín chỉ Carbon

TÍNH BỀN VỮNG

Renewable Integration

- Tối ưu hóa việc sử dụng năng lượng tái tạo tại chỗ
- Giải pháp phối hợp vận hành giúp giảm lượng nhiên liệu tiêu thụ

KHÁNG SỰ CỐ

Backup Power & Safety

- Điều chỉnh tần số – điện áp
- Tự khởi động lại sau khi mất điện toàn phần
- Cắt tải
- Quản lý kết nối lưới điện

© 2019 Schneider Electric. All Rights Reserved

Life Is On | Schneider Electric

Các Giải Pháp và Dịch Vụ lưới điện vi mô của Schneider Electric

Ứng dụng, Phân tích và dịch vụ

Doanh nghiệp

Thông tin thời gian thực, cảnh báo
Hiển thị và Điều phối Hệ thống

- Tích hợp vào mạng lưới doanh nghiệp của nhà máy điện ảo (VPP)
- Tích hợp vào tầng thị trường
- Tích hợp vào DERMS & ADMS
- Phân tích và xử lý AI

EcoStruxure™ ADMS & DERMS

VPP/Market Layer Autogrid

Phân tích & tư vấn

Tối ưu hóa và đảm bảo sẵn sàng
Quản lý năng lượng và thiết bị/hạ tầng

- Dự báo năng lượng
- Tối ưu hóa và điều phối các nguồn năng lượng phân tán (DER)
- Điều phối tổng thể, điều chỉnh DR & VPP
- Tích hợp dữ liệu trí tuệ nhân tạo (AI)

EcoStruxure™ Microgrid Advisor

Điều khiển tại chỗ

Quản lý năng lượng

Thông tin thời gian thực, cảnh báo kịp thời
Bảo vệ, đo lường, điều khiển

- Quản lý và điều khiển toàn bộ hoạt động của Microgrid
- Tuân thủ các tiêu chuẩn kỹ thuật của lưới điện
- Kết nối thiết bị với nền tảng IoT để thu thập dữ liệu và điều khiển từ xa
- Bảo vệ hệ thống trước các sự cố điện

EcoStruxure™ Microgrid Operation

Các sản phẩm kết nối

Phân phối điện năng

Bảo vệ, phối hợp

- Phân phối điện áp thấp và trung
- Thiết bị tự động chuyển nguồn từ lưới sang nguồn dự phòng
- Hệ thống thiết bị được điều khiển từ xa

Microgrid Control Centre

Nguồn năng lượng phân tán (DERs)

Sản xuất năng lượng tại chỗ

- Hệ thống chuyển đổi năng lượng (PCS)
- Trạm sạc xe điện

PCS cho BESS

EV Chargers

Services

Nghiên cứu tính khả thi cho hệ thống Microgrid
Hỗ trợ thiết kế & phân tích hệ thống điện
(Công cụ thiết kế Microgrid của Schneider Electric)

Tools

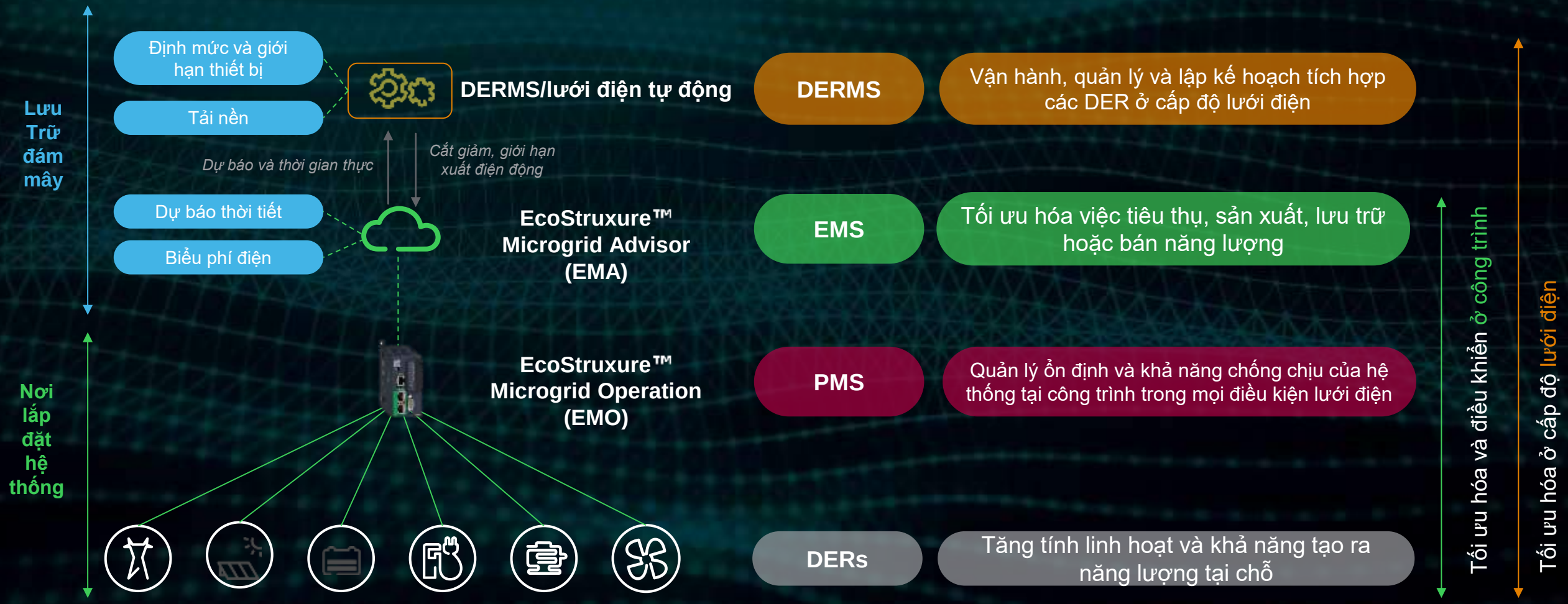
Thiết kế, Xây dựng, Vận hành & Bảo trì Hệ thống
(etap, EMB, MGDT)

EcoStruxure Innovation At Every Level

© 2019 Schneider Electric | All Rights Reserved

Life Is On | Schneider Electric

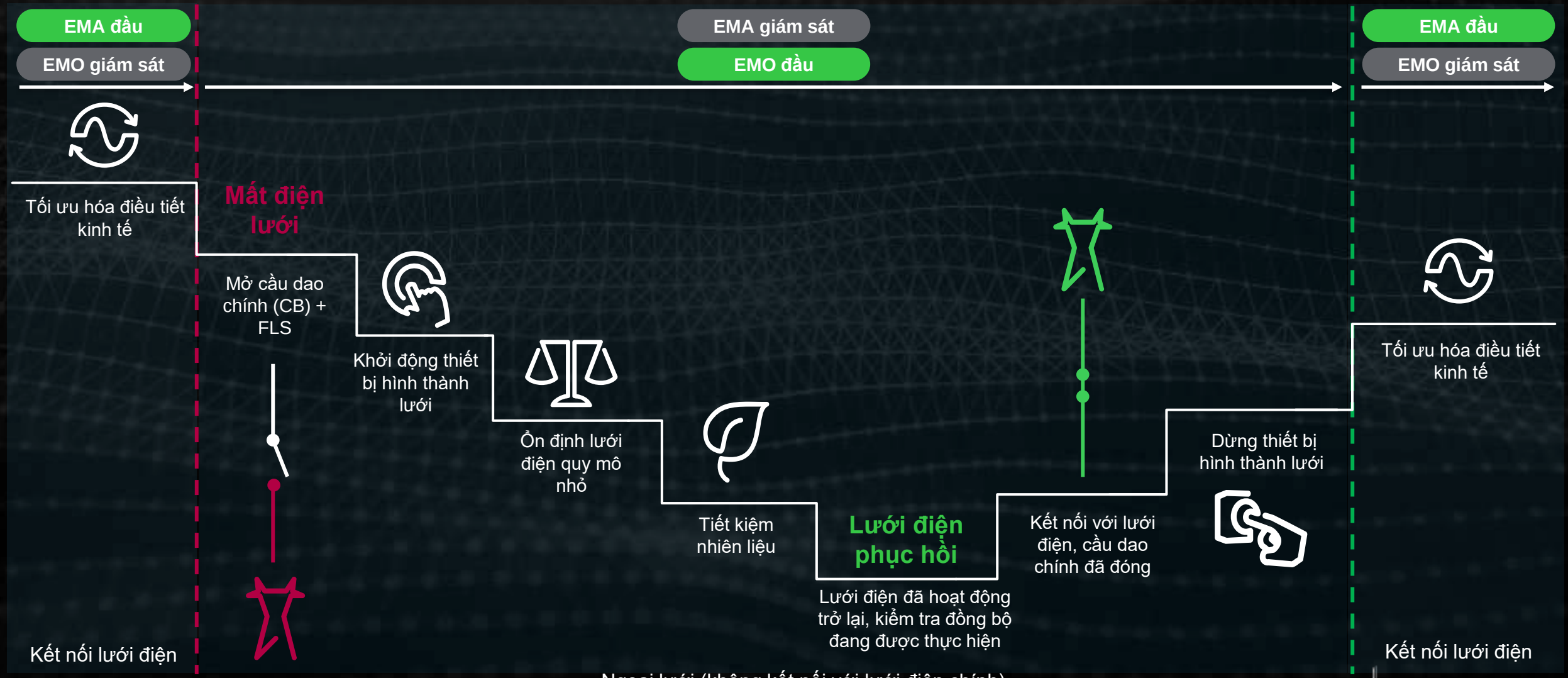
EcoStruxure™: Giải pháp tối ưu cho việc tích hợp DERs



General

Lưới điện quy mô nhỏ: Trình tự vận hành

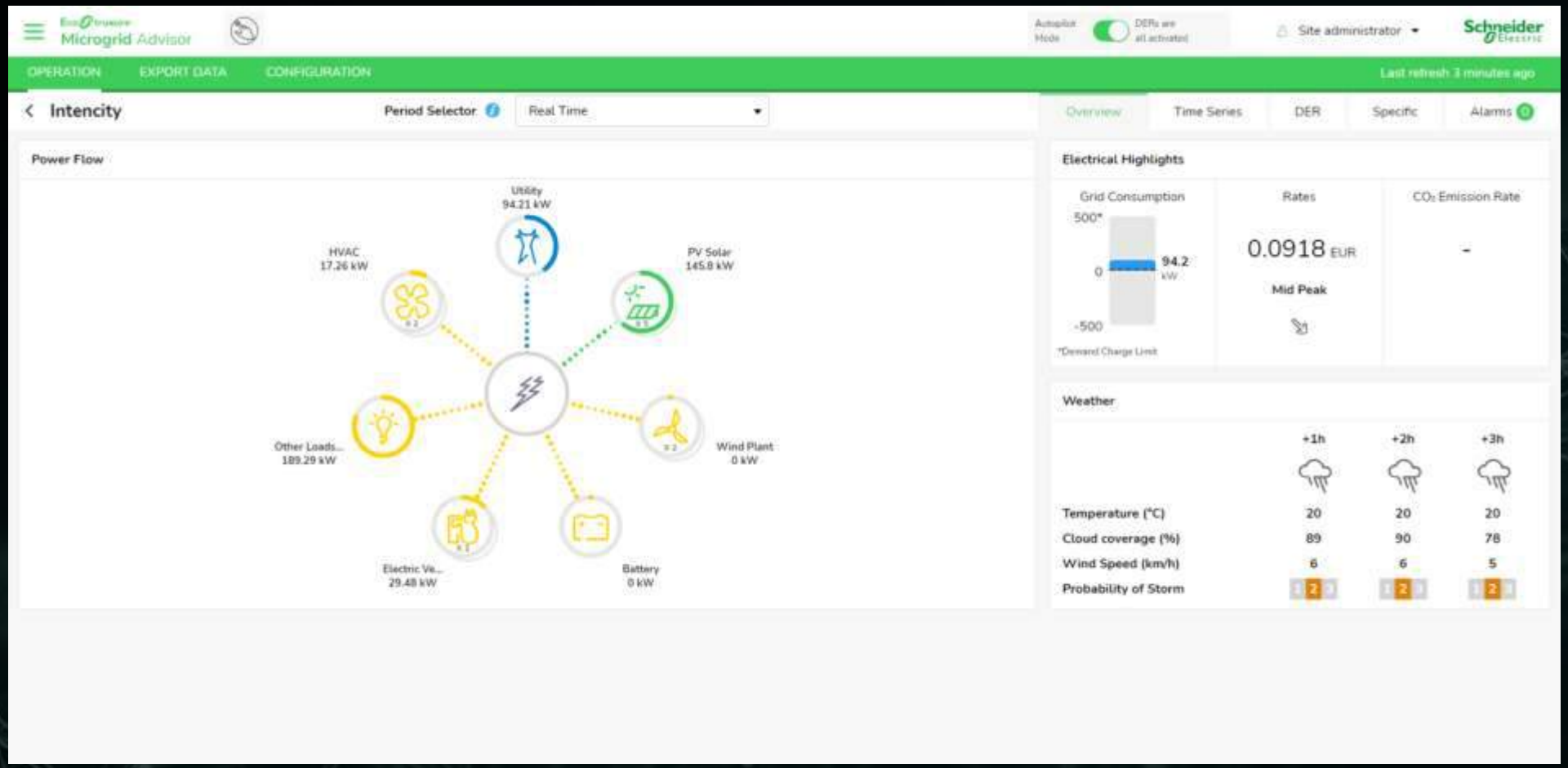
EcoStruxure™ Microgrid Advisor (EMA) & Operation (EMO)



General

Bảng điều khiển EcoStruxure™ Microgrid Advisor

HIỆU QUẢ KINH TẾ



Dự báo thời tiết

Hệ thống thuế quan

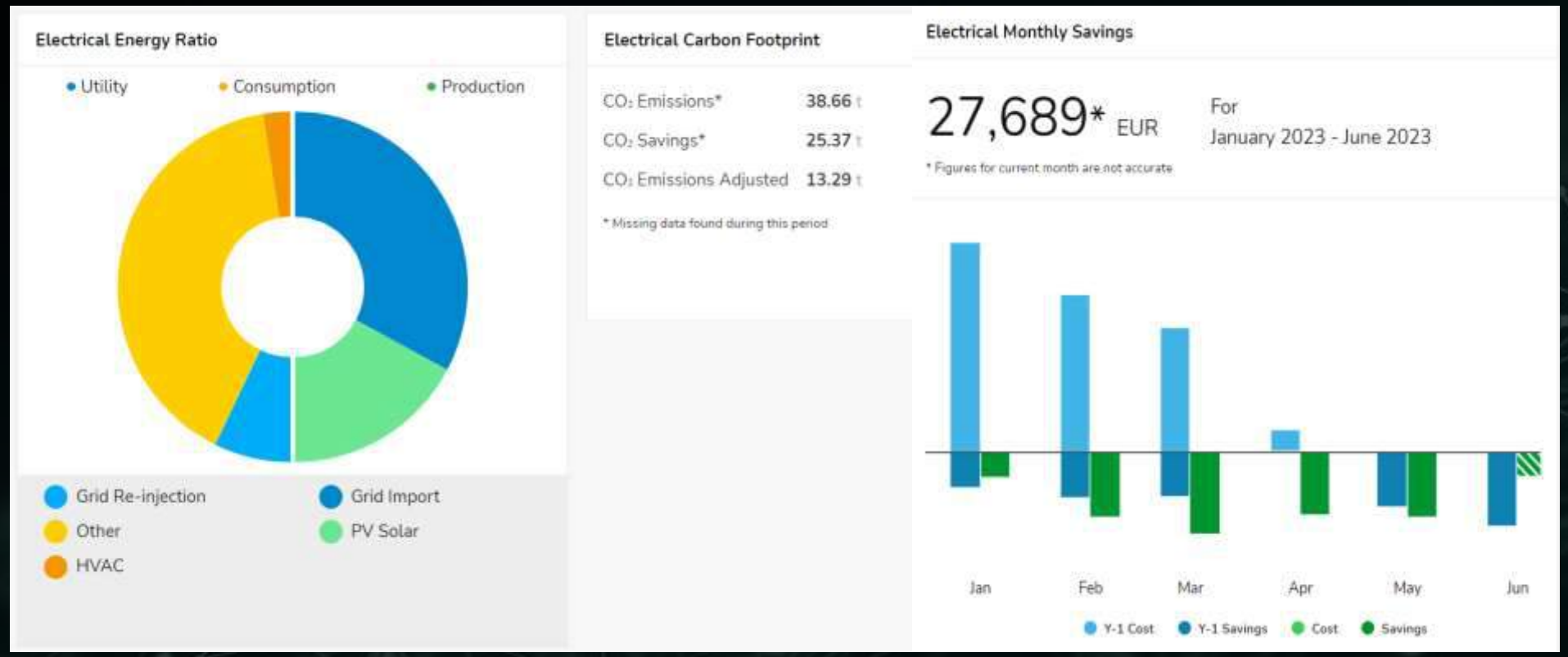
Điều chỉnh phụ tải, Nhà máy điện ảo (VPP) v.v

© 2019 Schneider Electric. All Rights Reserved | Page 92

Life Is On Schneider Electric

Bảng điều khiển EcoStruxure™ Microgrid Advisor

HIỆU QUẢ KINH TẾ



Dự báo thời tiết

Hệ thống thuế quan

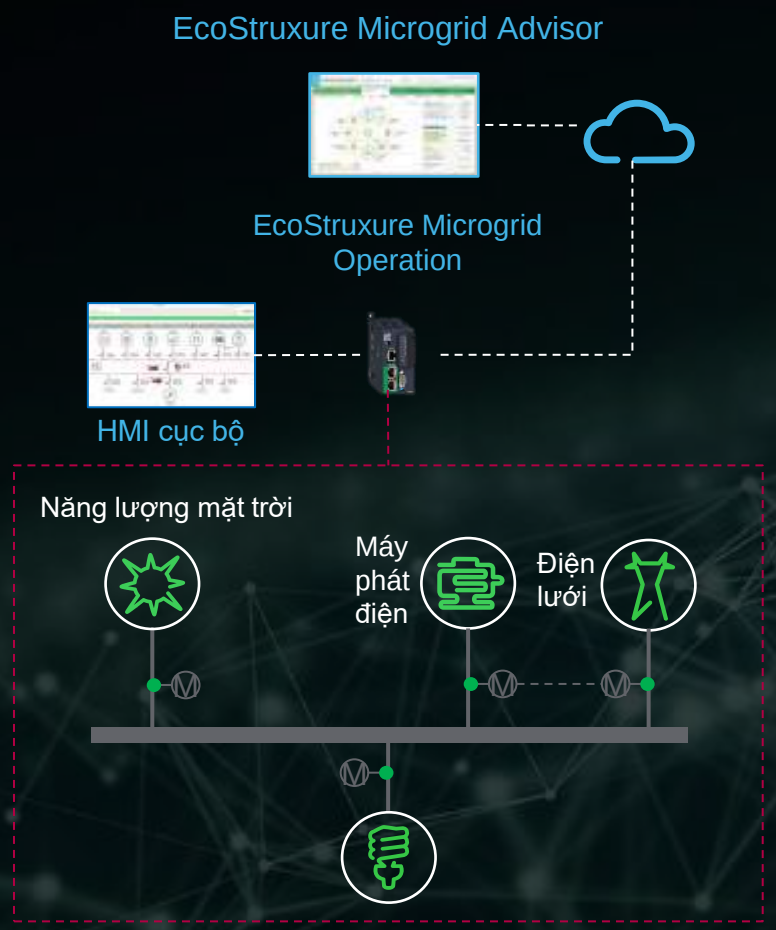
Điều chỉnh phụ tải, Nhà máy điện ảo (VPP) v.v

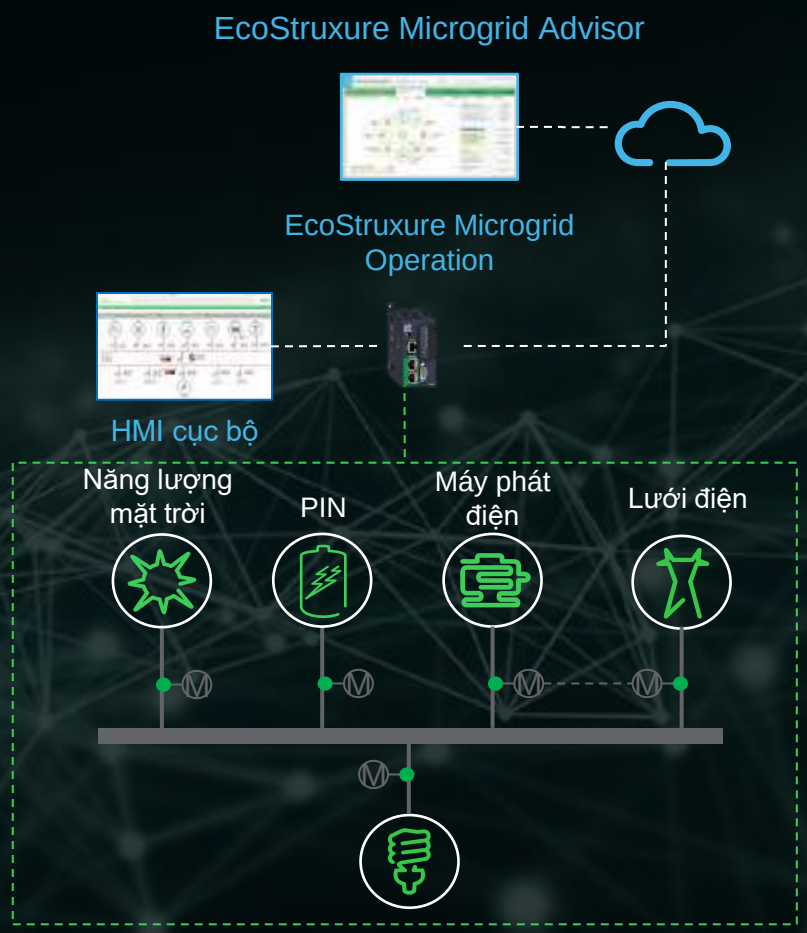
© 2019 Schneider Electric. All Rights Reserved | Page 93

Life Is On Schneider Electric

EcoStruxure™ Microgrid: Từ tiết kiệm đến loại bỏ nhiên liệu.

Không có bộ điều khiển lưới điện quy mô nhỏ (Microgrid).





Hệ thống kém hiệu quả → **Tiết kiệm nhiên liệu** → **Loại bỏ nhiên liệu**

© 2019 Schneider Electric. All Rights Reserved | Page 94

Life Is On | Schneider Electric

Microgrid: Phía dưới tảng băng chìm

Những gì ta thấy

Phía dưới là gì

- Tỷ lệ kết hợp và quy mô các DER như thế nào là phù hợp từ góc độ kinh tế và môi trường?
- Việc bổ sung năng lượng tái tạo ảnh hưởng đến hệ thống của tôi như thế nào và làm thế nào để kiểm soát rủi ro?
- Bảo mật thông tin và mạng lưới ?
- Điều gì sẽ xảy ra nếu lưới điện gặp sự cố? Tôi nên khởi động DER nào trước tiên? Làm thế nào để đảm bảo sự ổn định?
- Khi nào tôi nên tiêu thụ, dự trữ, sản xuất hoặc bán năng lượng của mình?
- Đầu từ cho hệ thống của tôi như thế nào để hợp lý?

Xác định quy mô và thiết kế hệ thống microgrid.

An ninh mạng

Hệ thống quản lý năng lượng

Hệ thống quản lý năng lượng

Đầu tư trực tiếp/ dịch vụ vào Microgrid

© 2019 Schneider Electric. All Rights Reserved

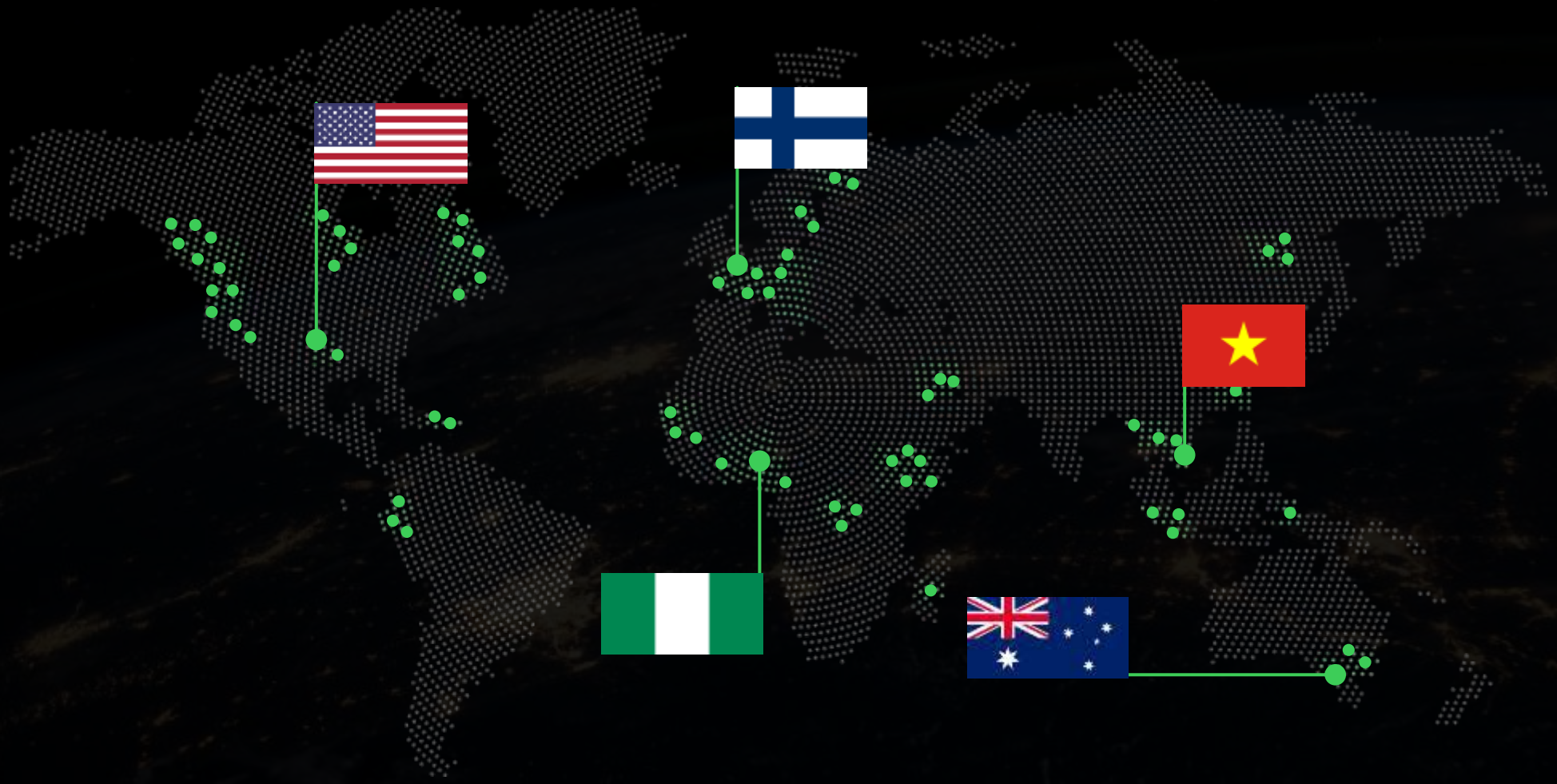
Life Is On | Schneider Electric

Microgrid: Xuyên suốt vòng đời của dự án

Lập kế hoạch	Thiết kế	Tài chính	Xây dựng	Vận hành & Bảo trì
Đánh giá năng lượng & Tính khả thi	**Dịch vụ thiết kế Microgrid**	**Đối tác & Nhà cung cấp đáng tin cậy**	**Đối tác & Nhà cung cấp đáng tin cậy**	**Vận hành Microgrid**
• Khảo sát địa điểm • Phân tích biểu đồ phụ tải & sử dụng năng lượng • Tính toán kích cỡ máy phát điện phân tán (DER), mô hình tài chính và ngân sách	• Nghiên cứu lưới điện động, tuân thủ DNSP • Phân phối điện & Thiết kế hệ thống	• Microgrid như một dịch vụ thông qua các đối tác chính	• Lắp đặt thiết bị DER, cơ sở hạ tầng điện • Tích hợp hệ thống & Vận hành thử (đưa vào hoạt động)	• Dịch vụ, bảo trì & tối ưu hóa liên tục

Life Is On | Schneider Electric

Các dự án tiêu biểu về Microgrid



500+
Các dự án toàn cầu trên khắp thế giới

500+
Các dự án cung cấp khả năng tiếp cận điện năng

70%
Các dự án có tích hợp (BESS)

80%
Các dự án có tích hợp điện mặt trời (PV)

Life Is On | Schneider Electric

Các dự án khác của Microgrid

Citycon LIPPULAIVA – Phần Lan

Trung tâm thành phố & trung tâm thương mại

14%

chi phí năng lượng hàng năm

335 tấn CO2 / năm

~ việc trồng hơn 16 triệu cây mỗi năm

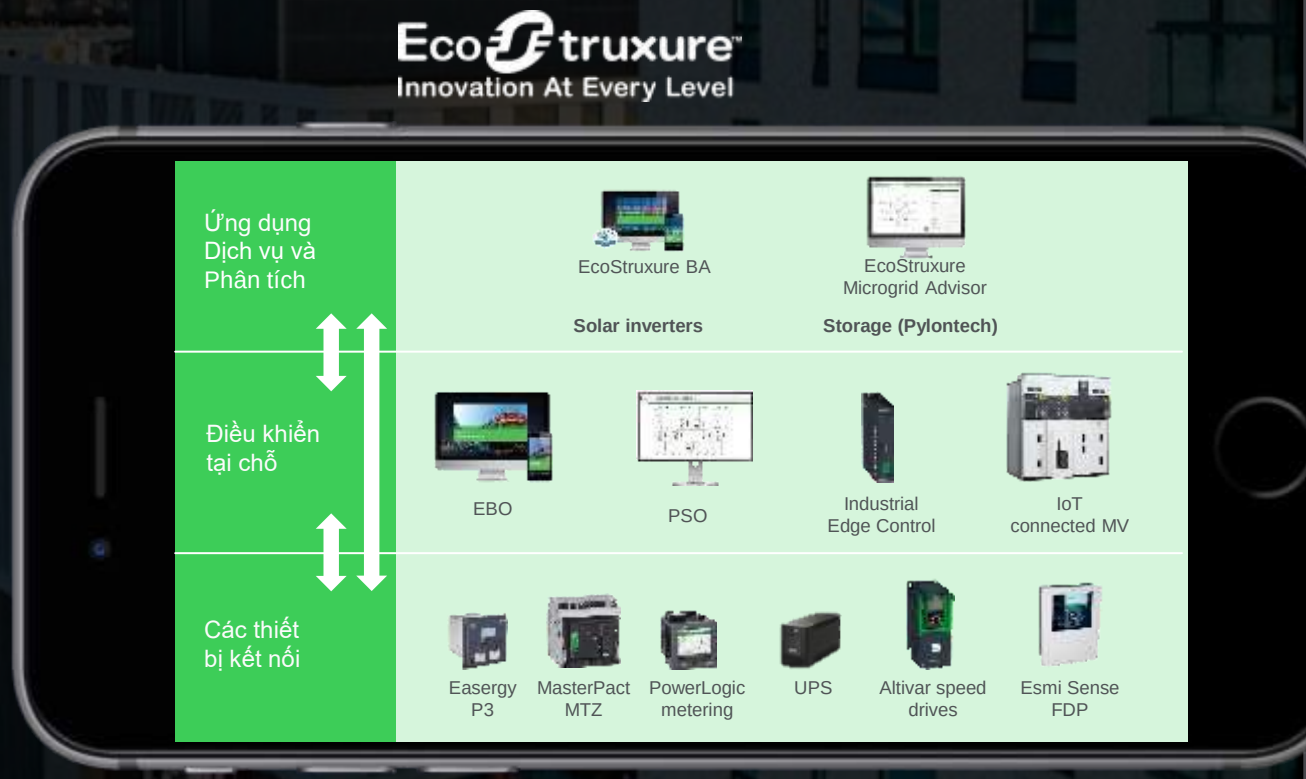
Giảm phát thải khí nhà kính

3 triệu€ trong 5 năm

Hoàn vốn đầu tư

~ 900kW = khoảng €129,000 dòng tiền mỗi năm

Từ nguồn điện cung cấp ngược lại cho lưới điện.



Hệ thống pin lưu trữ năng lượng đặt tại Costa Mesa

Loại:Cơ sở công nghiệp, kết nối lưới điện.
Vị trí: Costa Mesa, California, Hoa Kỳ.
Quy mô: 2 MW
Hoàn Thành: 2016

Vấn đề của khách hàng

Chi phí cao khi nhu cầu sử dụng điện đạt đỉnh (13.57 đô la Mỹ cho mỗi kW).

Solution

Thiết kế, mua sắm và lắp đặt 2 bộ pin cung cấp công suất 1MW/2MWh, giúp bù đắp các đỉnh nhu cầu điện phát sinh từ việc thử nghiệm sản phẩm của cơ sở, có sự phối hợp của EcoStruxure Microgrid Advisor.

Mục tiêu:

- Tham gia vào chương trình tài trợ của Ủy ban Tiện ích Công cộng California (CPUC) Self-Generation Incentive Program (SGIP).
- Thiết kế hệ thống, lắp đặt thiết bị điện, cung cấp pin, chạy thử thiết bị.
- Nền tảng EcoStruxure Microgrid Advisor.

Life Is On | Schneider Electric

Boston One Campus

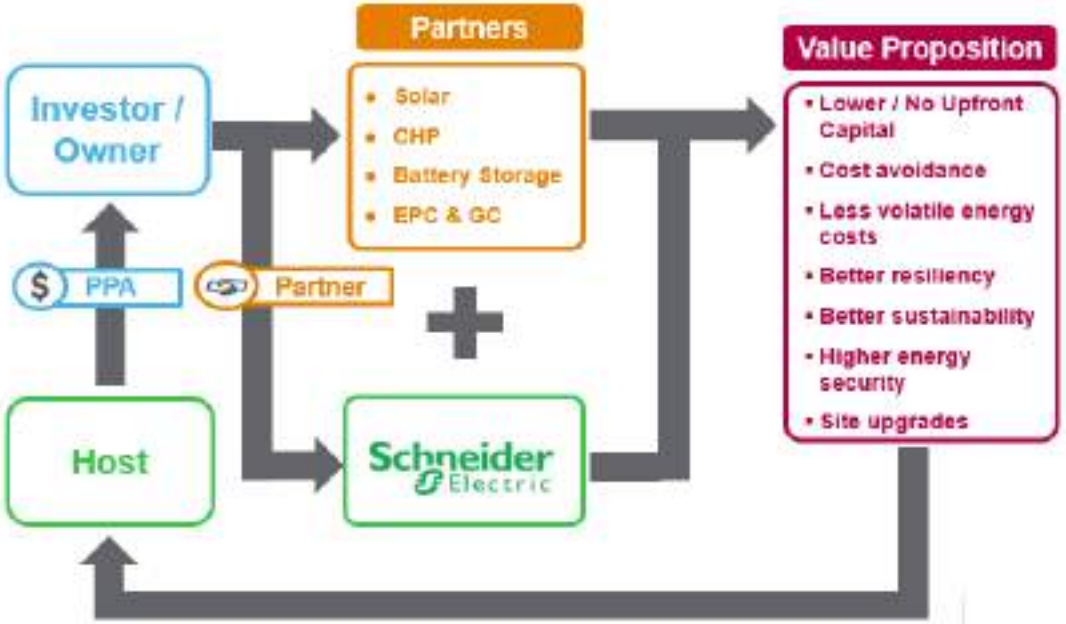
Loại: Trụ sở chính của Schneider Electric tại Bắc Mỹ (Nam
HQ), Trung tâm nghiên cứu và phát triển (R&D), có khả năng hoạt động độc lập
Địa điểm: Boston, USA
Quy mô: 1 MW
Hoàn thành: 2017

Vấn đề của khách hàng:
Độ tin cậy về năng lượng, tích hợp năng lượng tái tạo, mong muốn trình diễn các công nghệ lưới điện quy mô nhỏ (microgrid), phát triển và thử nghiệm chúng + tạo ra mô hình kinh doanh mới.

Solution
"Cung cấp giải pháp Microgrid tiên tiến mà khách hàng không cần phải trả chi phí ban đầu, thông qua mô hình dịch vụ hợp tác với Duke Energy."

Scope

- Vận hành Microgrid EcoStruxure™ và EcoStruxure™ Microgrid Advisor do Schneider Electric cung cấp.
- Nguồn năng lượng phân tán (DER): Điện mặt trời (PV) từ REC solar, Lưu trữ năng lượng, Trạm sạc xe điện.



Life Is On | Schneider Electric

Liên hệ

Ông Lê Thành Phú
Schneider Electric

- Số điện thoại: (+84) 931 802 565
- Email: LE-Thanh.Phu@se.com

Ông Lê Quốc Cường
OTECH

- Số điện thoại: (+84) 936 947 039
- Email: le-quoc.cuong@otech.com.vn

Life Is On | Schneider Electric

Life Is On | Schneider Electric

General