

Electrification X

IoT Suite for Electrification & Automation



Izazovi u elektroenergetskom sustavu

Sustav



- Integracija OIE
- Prijenosni kapacitet
- Stabilnost mreže
- Digitalizacija

Okoliš



- CO2 otisak

Ljudi



- Automatizacija
- CAPEX i OPEX

Electrification X

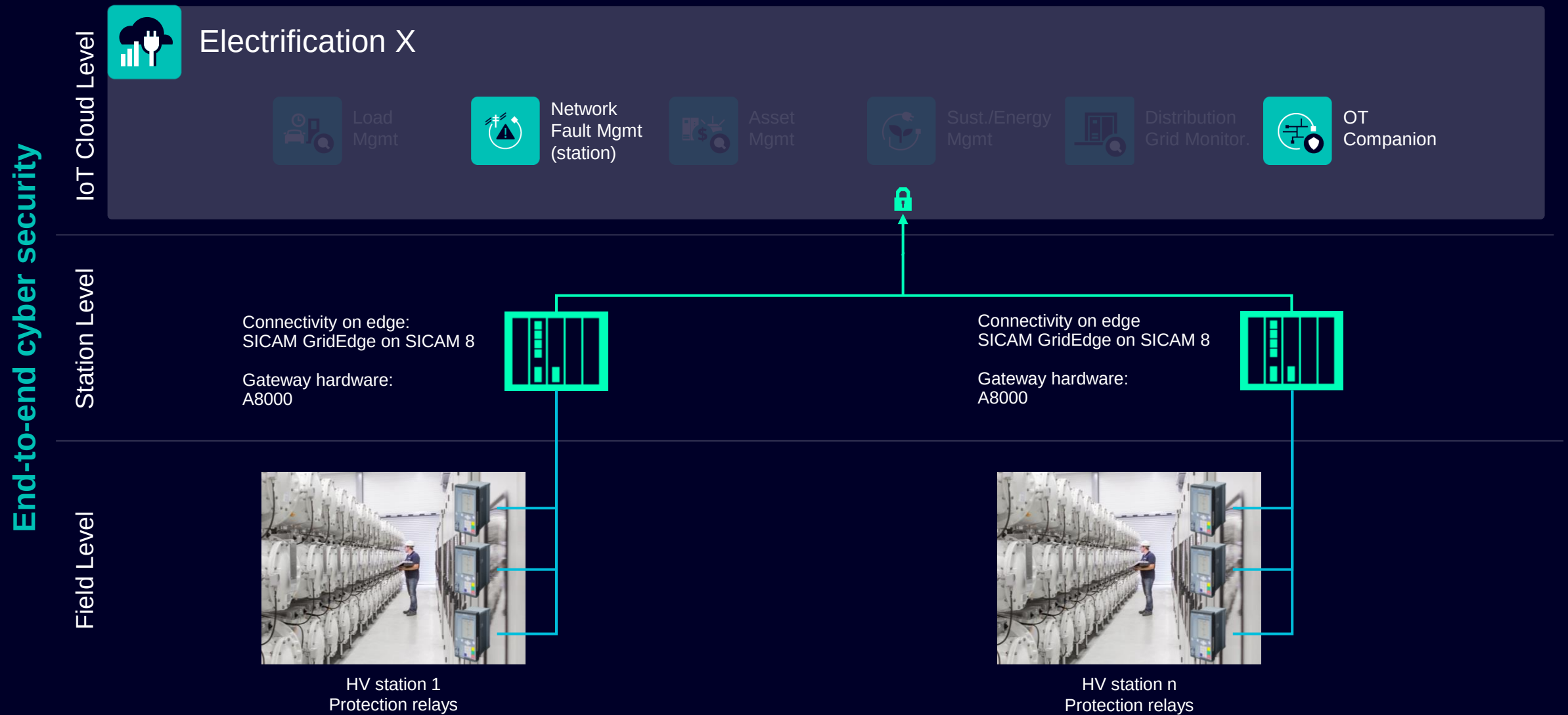
Integrirani IoT paket za
svladavanje ključnih izazova
energetske tranzicije

- Upravljajte brzo rastućim mrežama za punjenje **električnih vozila** održavajući **stabilnost mreže**
- **Učinkovito** lokalizirajte i upravljajte ispadima
- Povećajte **vrijeme odziva** uz smanjenje **OPEX-a i CAPEX-a**
- Smanjite **troškove** i **emisiju CO2**
- Održavajte **stabilnost mreže**
- Osigurajte **kibernetičku sigurnost**



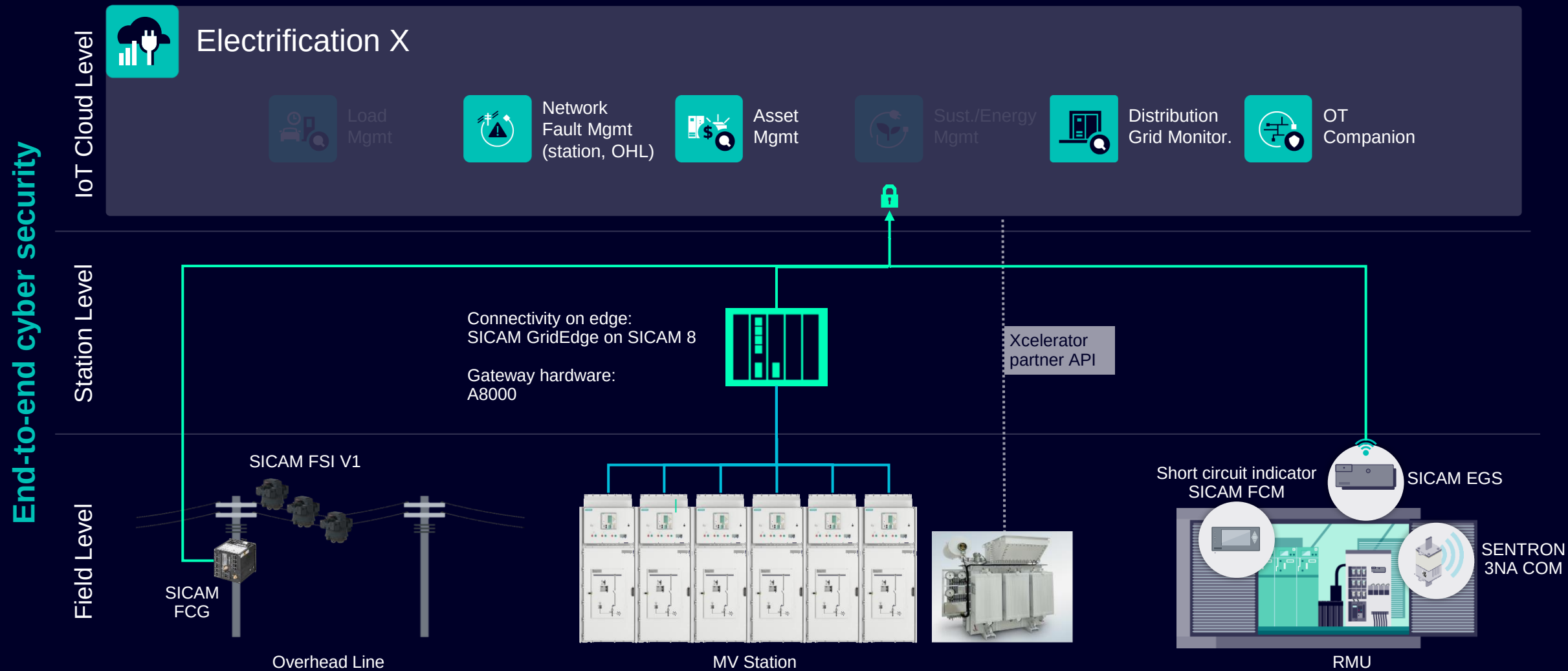
Electrification X

Operator **Prijenosnog** sustava - primjena



Electrification X

Operator **Distribucijskog** sustava - primjena



Electrification X: Pregled aplikacija i funkcija



Electrification X

IoT Suite for Electrification and Automation

Base Package

Log-In

Account Information

User Management

General Notifications

Measurement (Visualization. of Process - SVG)

Imprint / Legal Notification

Subscription Information

Common Navigation Elements (Filter, Sort, Search)

Map

Device Connectivity Monitoring

Asset Topology

Event List

Alarm List

Subscription Information

Configuration (Asset Topology, Signal Assignment)



Load Management

Charger Station Monitoring Feature

Load Mgmt & Control

Charger Monitoring Extension Feeder



Network Fault Management

OVHL Mon. Basic

Substation Fault Mgmt

OVHL Mon. extended

Voice Call



Asset Management

Asset trans. 1 MV feeder

PD Monitoring

T-Monitoring Op Counter

Motor Monitoring

CB Monitoring basic

CB Monitoring advanced



Sust./ Energy Management

Basic Energy Overview



Distribution Grid Monitoring

DSO Station Monitoring Feature – LV & MV



OT Companion

© Siemens 2024 | Smart Infrastructure Hrvatska | CIGRE 2024

SIEMENS

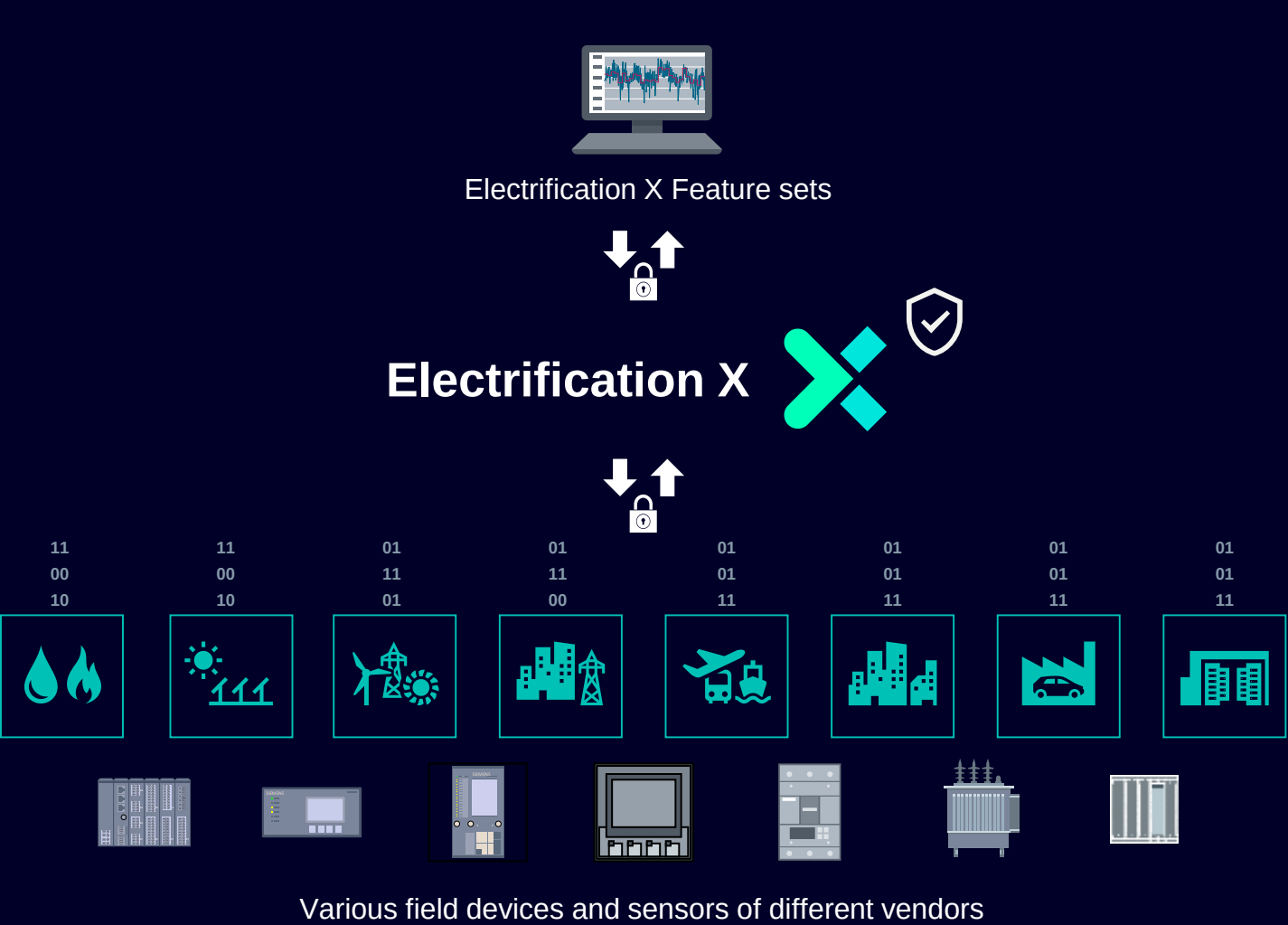


Kibernetička sigurnost

Međunarodno priznate norme i standardi

Kibernetička sigurnost je ključna za Electrification X

Na temelju vodećih standarda kibernetičke sigurnosti



- ISO 27001**
(Information Security Management System Framework)
- IEC62443; NERC/CIP; CSA; BDEW**
(Industrial Communication / Network and system security)
- Secure onboarding due to authentication with **X.509 Certificates**
- Multi-tenant system
Customer is **owner** of its own Data
- Encrypted Data in motion and rest
Role Based Access Control
- Continuous Security Incident Management via **Siemens CERT¹**
- With/Without control direction depending on Firmware chosen

¹ Cyber Emergency Response Team

Kibernetička sigurnost

IoT krajnja točka koju pruža Electrification X strogo je zaštićena **TLS (Transport Layer Security)** zaštićenom komunikacijom korištenjem najsuvremenijih sigurnosnih mehanizama, npr. upotrebom **X.509 certifikata** koje je potpisalo odgovarajuće tijelo za izdavanje certifikata (**Certification Authority - CA**).

Međunarodno odobrene norme i standardi



ISO 27001



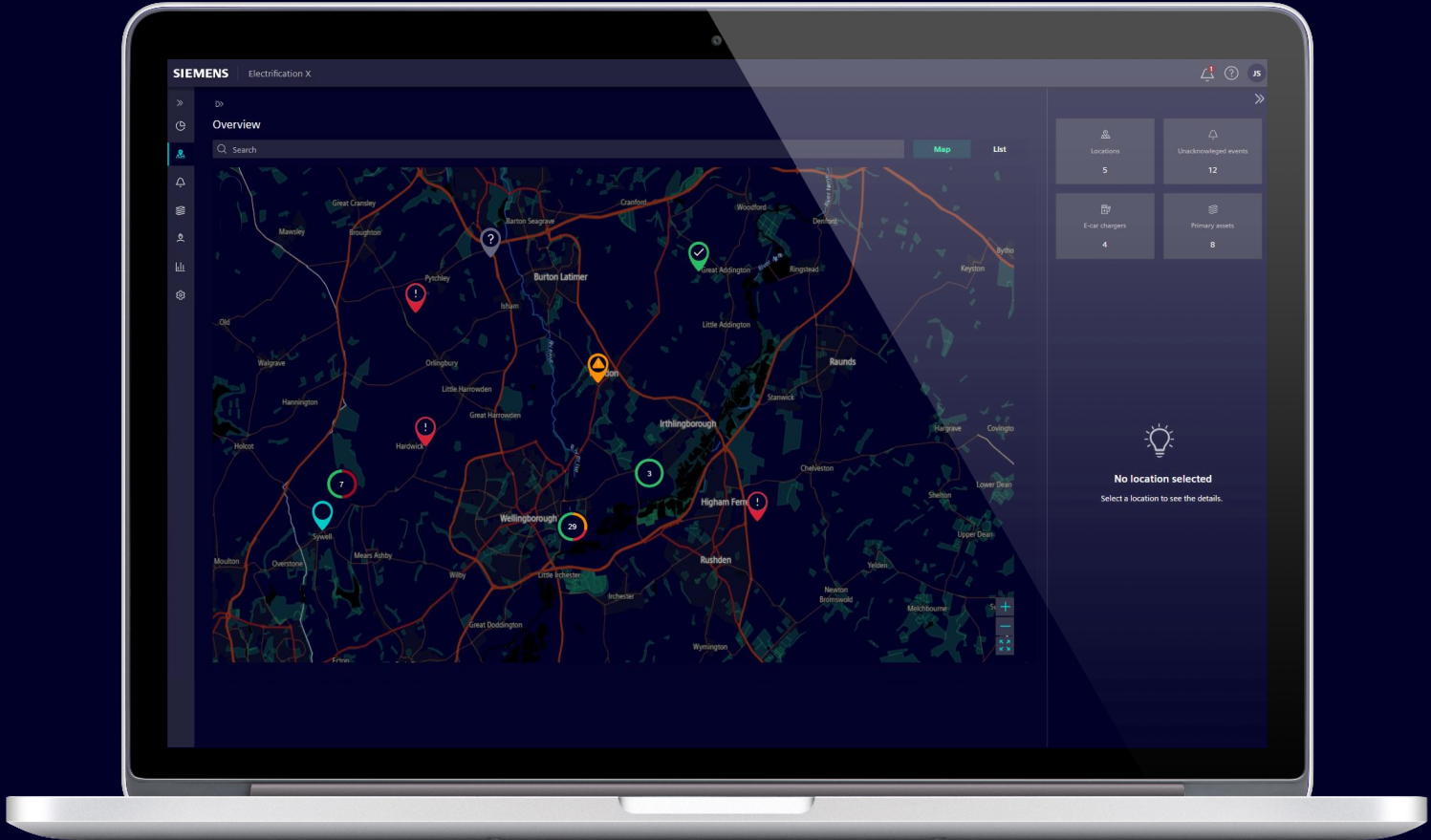
IEC 62443-3-3,
IEC 62443-4-1

CLOUD vs ON-PREMISE



- **Infrastruktura**
- **Skalabilnost**
- **Backup & Recovery**
- **Podrška i održavanje**
- **Usklađenost sa zahtjevima kibernetičke sigurnosti**

Electrification X Demo



[Check the Demo](#)

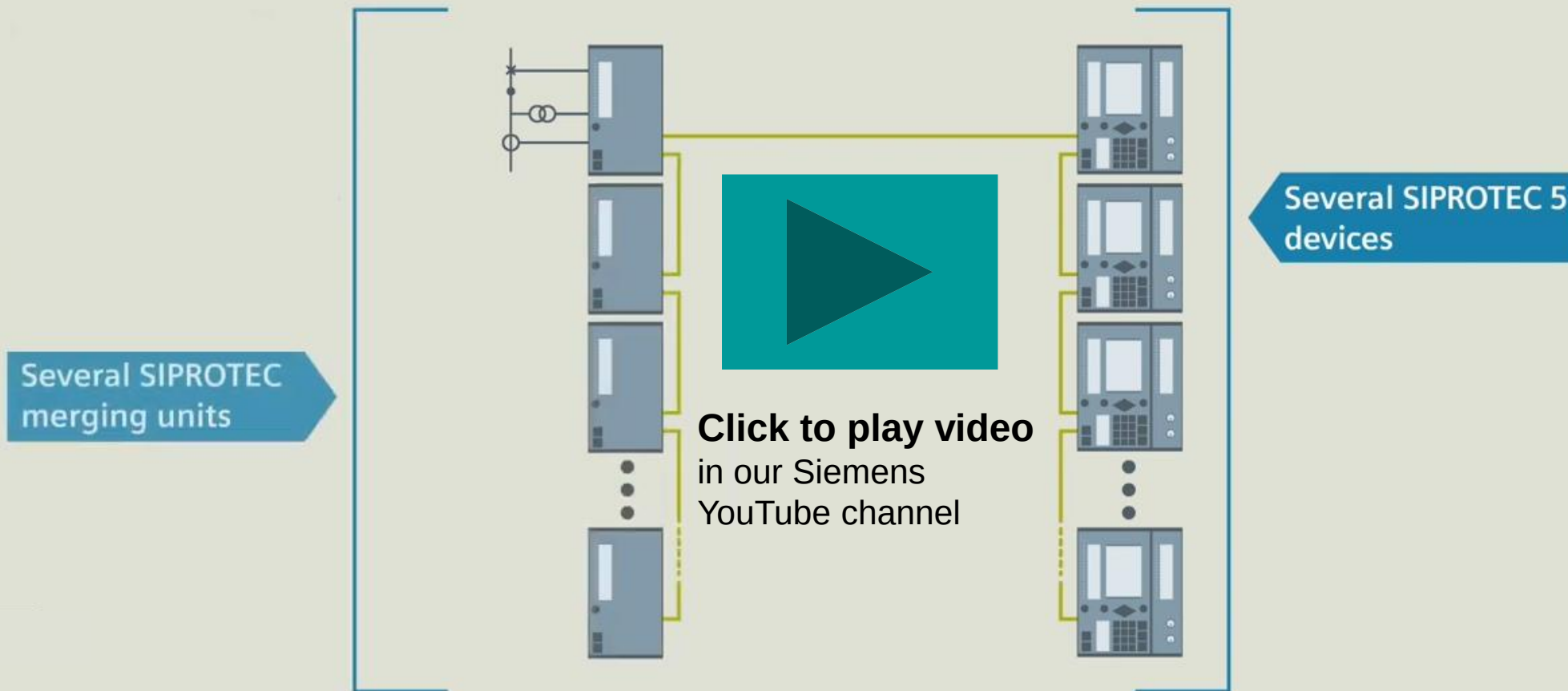
Process Bus Tehnologija

Digitalizacija Trafostanice

Povećanje učinkovitosti i pouzdanosti
SIPROTEC 5

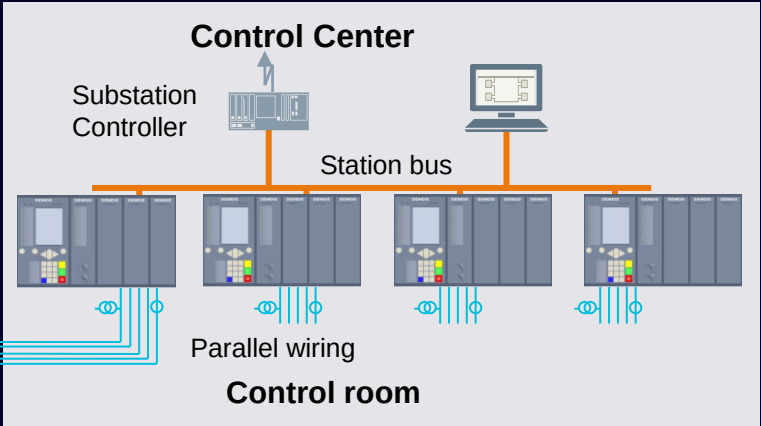


Principle of a Process bus



Digitalna trafostanica - Primjena i prednost

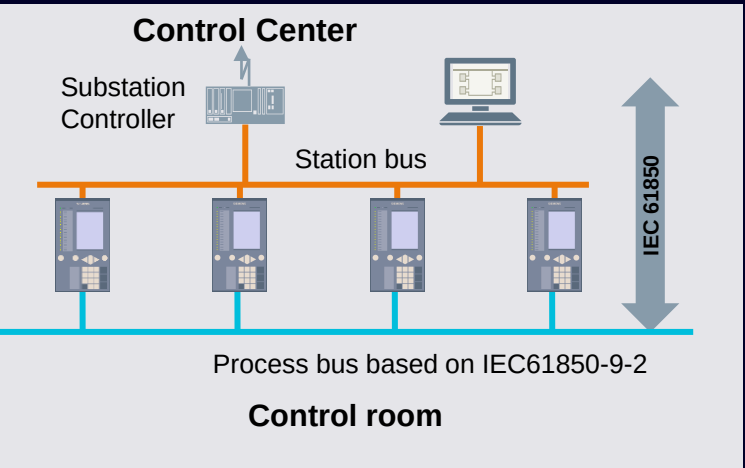
Koncept konvencionalne trafostanice



Koncept digitalne trafostanice

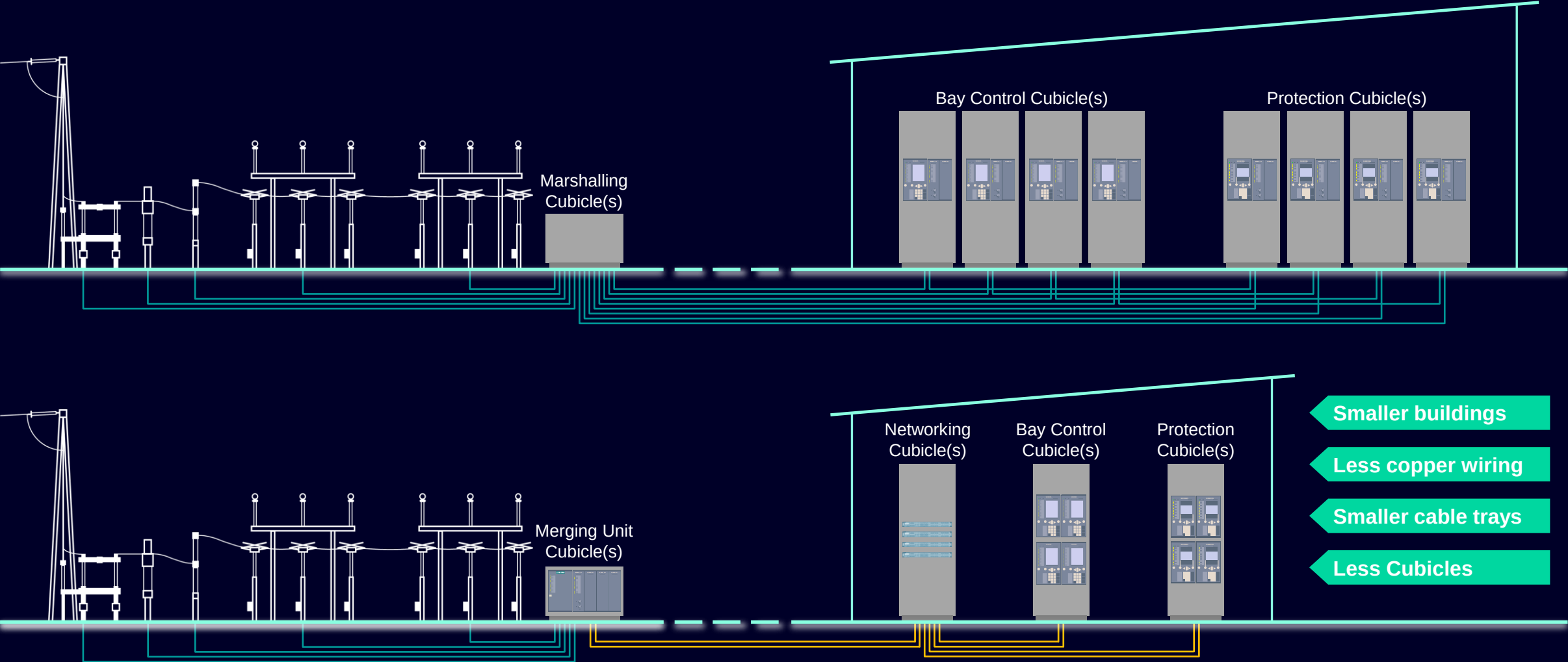


Digital signals

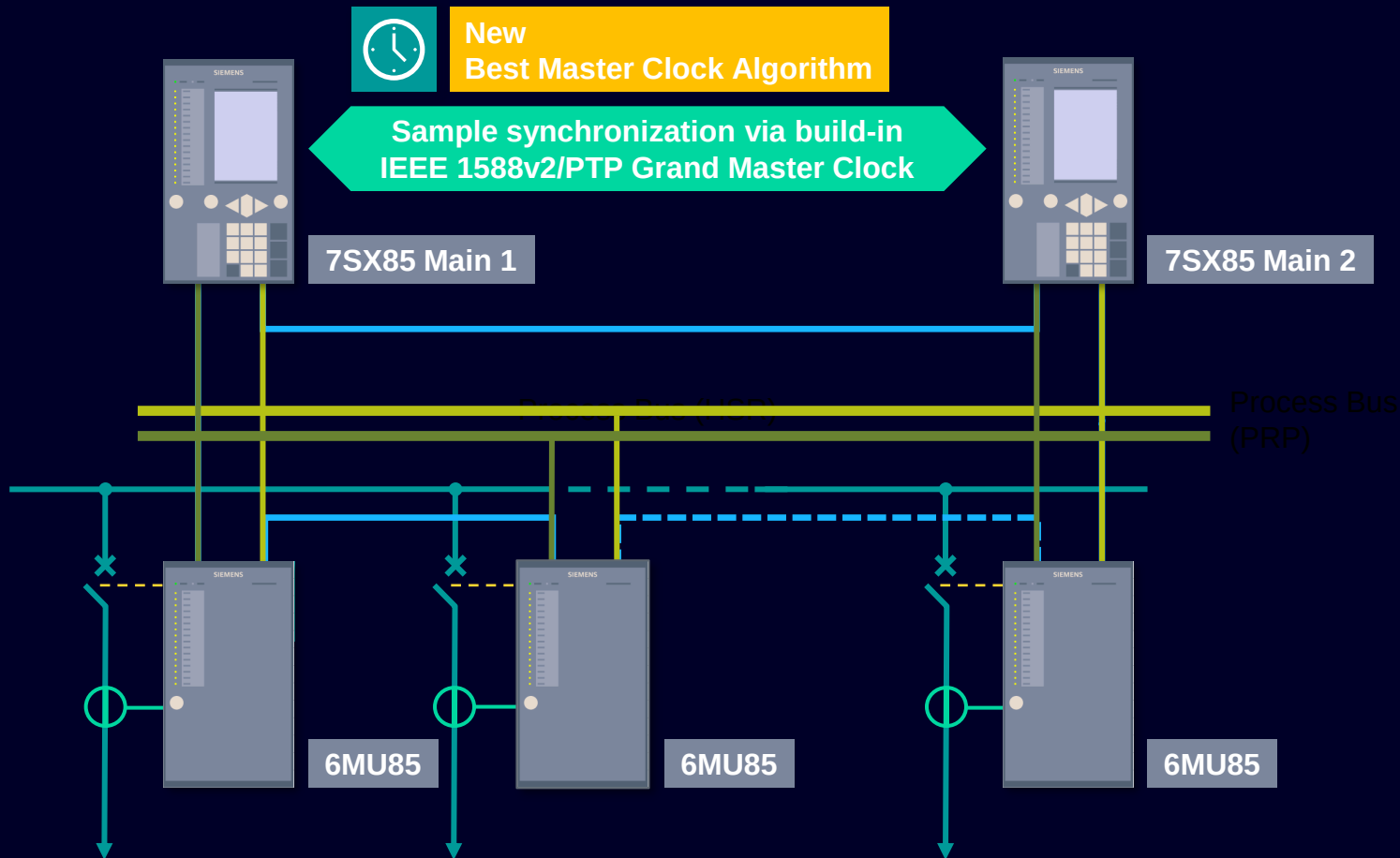


Potencijal održivosti digitalnih trafostanica

Poluga za smanjenje troškova i održivost



Distribuirana zaštita sabirnica za trafostanice s ugrađenim IEEE 1588v2/PTP “Grandmaster Clock”



Highlights GMC functionality

IEEE 1588v2/PTP grand master capable clock on ETH-BD-2FO

- ✓ Synchronize sampled values without additional synchronization equipment
- ✓ SIPROTEC 5 acts as 1588 GMC
- ✓ Network redundancy PRP, Line Mode, HSR, RSTP
- ✓ Up to 17x IED + 2x Redbox in HSR ring
- ✓ IEC 61850-9-3 profile
- ✓ **NEW** Best Master Clock Algorithm (BMCA) with V9.40

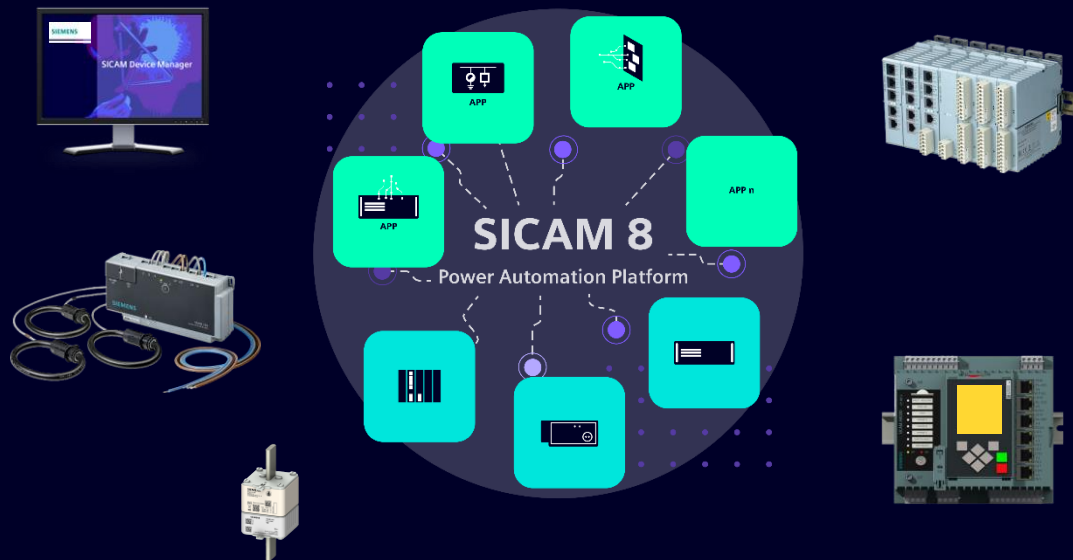
Dario Markić

Zaštita i Automatizacija Smart Infrastructure

SI EA PA PRO
Heinzelova 70a,
10000, Zagreb
Hrvatska

+385 91 610 5249
dario.markic@siemens.com





SI EA PA noviteti

SIPROTEC 5, SICAM A8000, SICAM 8



SIPROTEC 5

7SX85, 7SX82, 7SX8000, 7SY82 – LPIT

Noviteti

SIPROTEC 5 – 7SX85, 7SX82 i 7SX8000

Univerzalni uređaji za zaštitu i upravljanje EES

7SX85



- Potpuna fleksibilnost HW i SW
- Optimizacija investicije
- Optimizacija troškova održavanja
- Jednostavna prenamjena polja
- Manje skladište rezervnih dijelova

7SX82



- Nemodularan HW

7SX8000

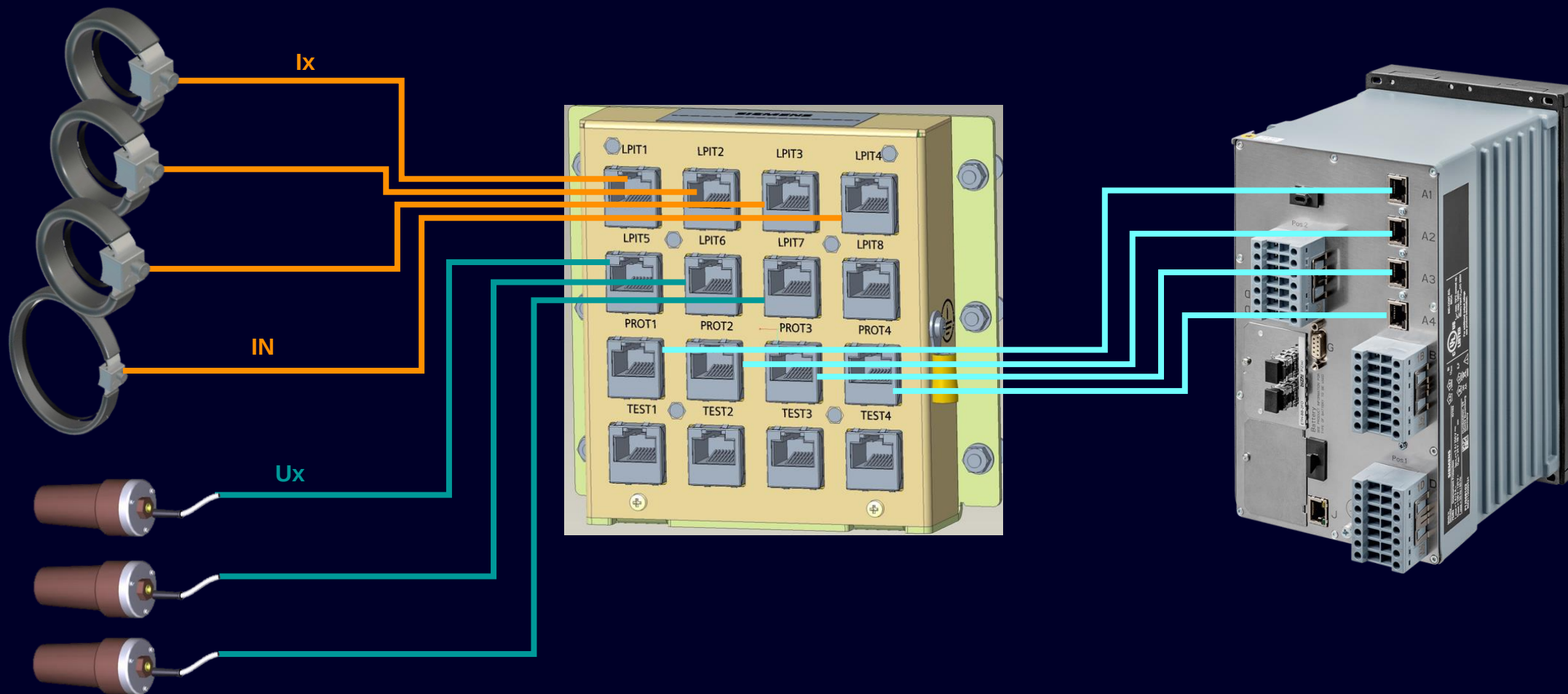


- Jeftinija varijanta za jednostavne zahtjeve



SIPROTEC 5 – 7SY82

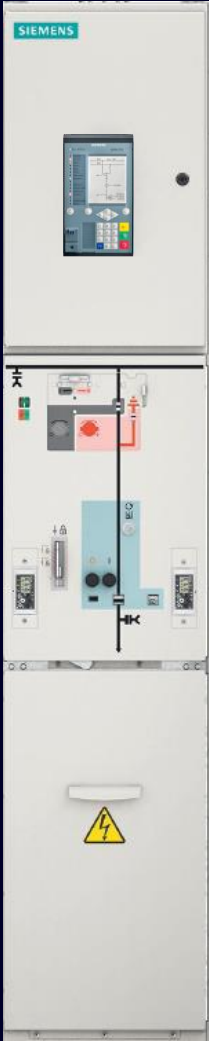
Univerzalni uređaji za zaštitu i upravljanje EES s LIPT ulazima



SIPROTEC 5 – 7SY82

Univerzalni uređaji za zaštitu i upravljanje EES s LIPT ulazima (SIBushing)

Ulaz	Funkcija
1	LPCT S1
2	LPCT S2
3-6	Mjerenje Temp. (2- or 4-wire)
7	LPVT a
8	LPVT n



SIPROTEC 5 – V9.90

Noviteti

SIPROTEC 5 – V9.90

Noviteti vama bitni

- 7SS85 Distribuirana zaštita sabirnica: Razmjena predefiniranih SPS indikacija između centralne jedinice 7SS85 CU i jedinice polja (BU) bez IEC 61850 GOOSE.
- 7SS85 Distribuirana zaštita sabirnica (IEC 61850 kompatibilna): kompatibilnost s mjerenjima bez IN (nisu nužna 4 analogna ulaza za svako polje)
- Modbus RTU i Modbus TCP: Modbus Client funkcionalnost
- Process Bus: Redundantne uzorkovane vrijednosti pomoću Process Bus Client funkcije
- Process Bus: 7SX82 kompatibilan sa Process Bus aplikacijom
- Rev 2 komunikacijske kartice (ETH-BA/BB-2EL/2FO)
 - Bolji i noviji CPU
 - Povećani HW resursi
 - Visoke performanse GOOSE poruka
 - Visoke performanse Profinet IO
 - Najnovije sigurnosne performanse



SICAM A8000

Noviteti

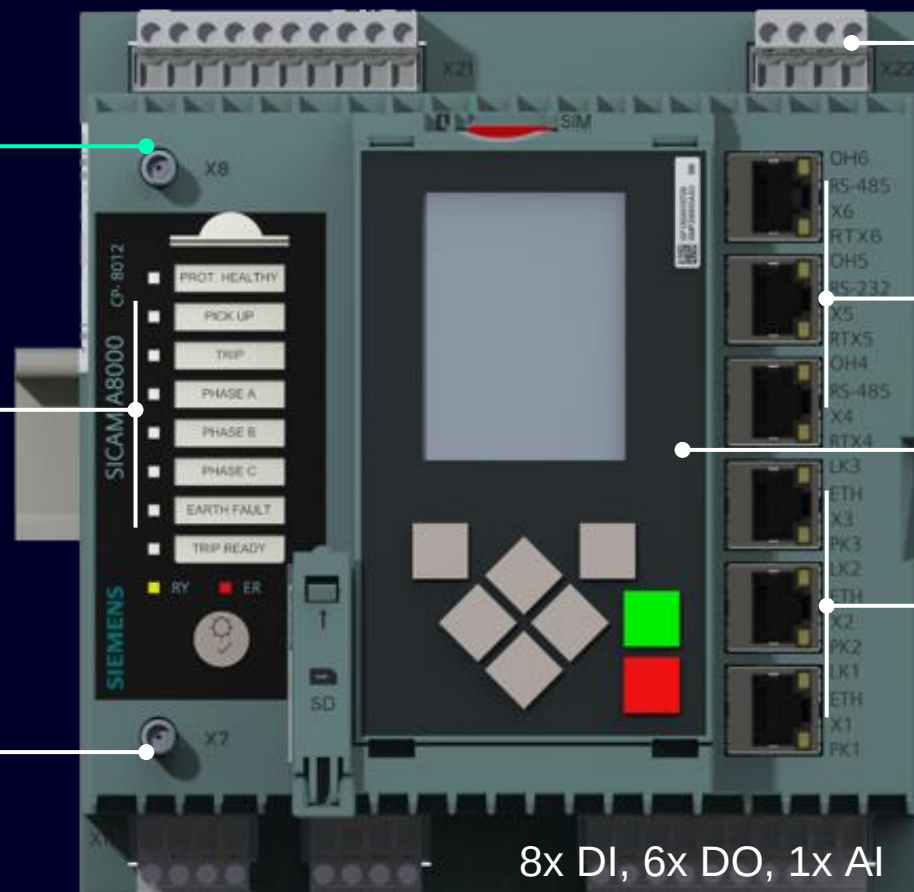
SICAM A8000

CP-8010 / 8012 – tehničke karakteristike

Samo za CP-8012:
LTE Modem s GPRS

8x LEDs
(crv/žut/zet)

ZigBee: vanjska
antena - port za
povezivanje s
3NA COM pametnim
NN patronama



DC 24...60 V
integrirano pomoćno
napajanje

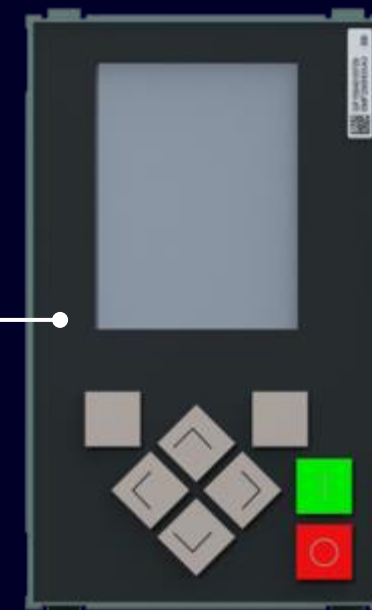
2x RS-485
1x RS-232

Opcionalno:
prijenosni ekran

3x ETH

Dimenzije:
153,5 x 160 x 105mm (Š x V x D)

CM-8880



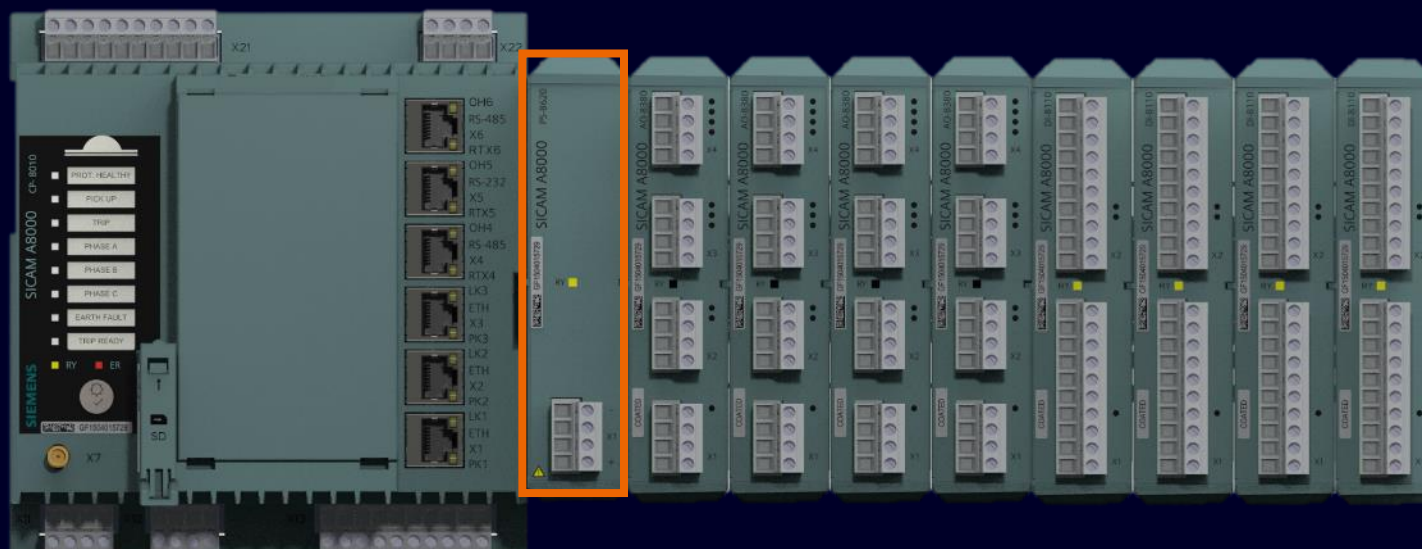
SICAM A8000

CP-8010 / 8012 – mogućnosti proširenja

2x A8000 I/O-modula (max. 2,5 W) koja se spajaju preko I/O modula CM-8810 na CP-8010/8012 bez dodatnog modula za napajanje



8x A8000 I/O-modula koja se spajaju preko I/O modula CM-8810 uz nužnost dodatnog modula za napajanje adding an A8000 power supply module



SICAM 8

Univerzalna platforma za HW, SW, upravljanje i inženjering



SICAM Device Manager



SICAM EGS

SICAM 8
Power Automation Platform



SICAM A8000



SICAM 8 Software Solution

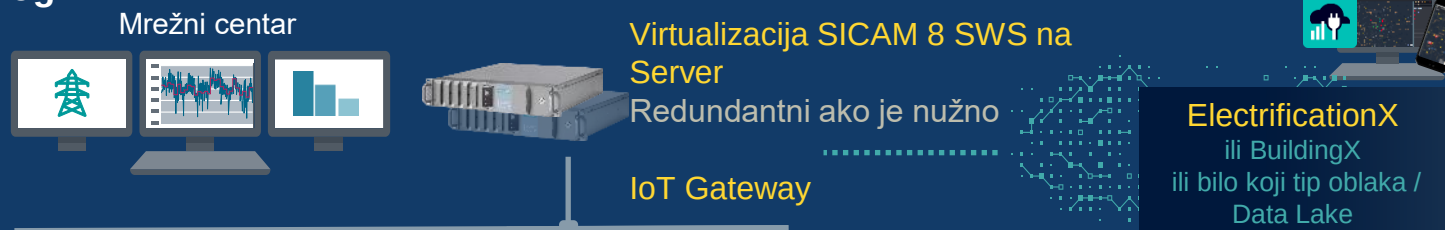
... prati sve razine u EES



SICAM 8 – ubrzava digitalizaciju vaših trafostanica, elektrana, itd...



Razina kontrolnog center



Razina stanice



Automatizacija, Upravljanje & Nadzor primarnih trafostanica

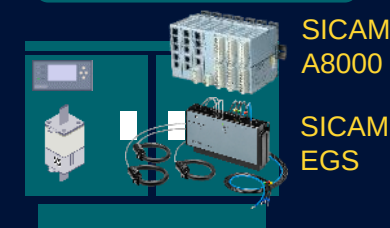
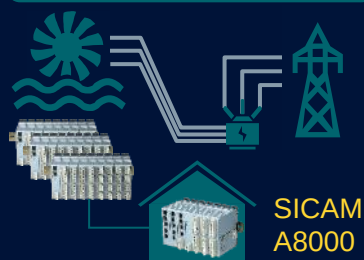
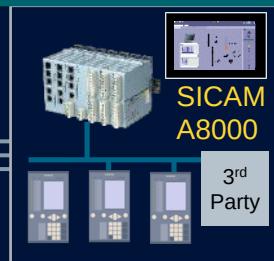
HE Automatizacija & Upravljanje

Decentralizirano upravljanje & EV punionice

Nadzor & Upravljanje OIE

Nadzor distribucijskih mreža

NN razina



Horizontalna skalabilnost
u smislu povezivanja,
funkcija i performansi



Učinkovit inženjering
temeljen na Device
Manageru



Vertikalna fleksibilnost
za prilagodbu novim
zahtjevima na tržištu

Kibernetička sigurnost
temeljena na IEC62443 &
IEC62351 osigurava
najveću otpornost

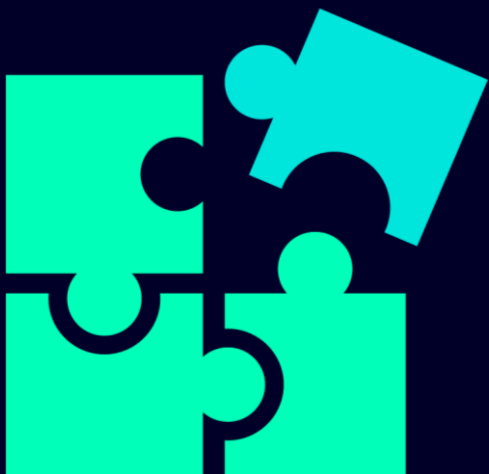
SICAM 8

Pregled

SICAM 8 Jezgra

SICAM 8 Softver sa

SICAM 8 Hardverom & ostali
proizvođači hardvera – kombinacija
od više elemenata



- **SICAM 8 Jezgra:**
Sigurnosne značajke, vremenska sinkronizacija, upravljanje certifikatima & aplikacijama
- **SICAM 8 Aplikacije:**
SICAM S8000 (DAS, komunikacijski protokoli & Soft-PLC)
SICAM HMI (Human Machine Interface - vizualizacija)
SICAM EVA (Lista Event & Alarm)
SICAM Web (Webserver za dijagnostiku, nadzor & simulaciju)
SIAPPs (SICAM Aplikacije koje se mogu razviti za svaku potrebu)
- **SICAM 8 Aplikacija za Upravljanje:**
SICAM DLM Dynamic Load Management, SICAM MGC Microgrid Control,
SICAM PPC Photovoltaik Plant Control,
SICAM LS Load Shedding, SICAM SOG Self Optimizing Grid
- **SICAM 8 Inženjerski alat:**
SICAM Device Manager
- **SICAM 8 Hardver:**
SICAM A8000 CP-8031/8050, PS-, CI-, I/O-moduli, rack I/O-moduli
SICAM EGS
Linux IPC

SICAM 8

Android kao način pristupa









SICAM S8000		App 1	App 2
RTU	PLC	App 3	App n

SICAM 8 jezgra bazirana na Linux



Linux RTOS, Linux za IPC

Univerzalno za sve aplikacije

“Wherever energy flows”

Instalirana na IPC i SICAM A8000 hardveru

SICAM 8

Prednosti

- Maksimalna prilagodljivost: svakoj primjeni zahvaljujući modularnom i varijabilnom hardveru te zajedničkom softveru
- Najviša razina sigurnosti: "State of the Art" kibernetičke sigurnosti prema BDEW Whitepaper i NERC CIP. Certifikacija prema sigurnosnom standardu procesne industrije IEC 62443.
- Brže širenje mreže: kroz upotrebu aplikacija neovisno o hardveru
- Reducirani naponi uloženi u obuku inženjera: zbog standardizacije novih varijanti hardvera temeljenih na platformi SICAM 8
- Kraće vrijeme popravka: omogućeno fleksibilnom implementacijom ili zamjenom hardvera
- HW i SW prilagođeno potrebi: napravljeno za sva područja EES

S platformom SICAM 8, isporučujemo optimalan proizvod za praktičnu upotrebu, razvijen kroz naše dugogodišnje iskustvo – naš doprinos stabilnom, ekološki osviještenom opskrbi električne energije!

Vladimir Gagić

**Zaštita i Automatizacija
Smart Infrastructure**

SI EA PA PRO
Heinzelova 70a,
10000, Zagreb
Hrvatska

+385 91 610 5433
vladimir.gagic@siemens.com



Održiva i pouzdana distribucija el. energije

Sa blue GIS-om,
bez F-plinova



Izazovi u modernim elektroenergetskim mrežama



Ograničenje klimatskih promjena



68% svjetske populacije će živjeti u gradovima do 2050.



Dotrajale elektroenergetske mreže sa visokim troškovima održavanja i nepredvidivim prekidima u opskrbi



26% više stanovnika na svijetu do 2050. god.
Znatno povećanje potrošnje energije



Distribuirani izvori energije zahtijevaju tehnologije za skladištenje el. energije



26% povećanje potrošnje zbog električnih vozila na razini godine.

Source: IEA 2020

Izazovi u modernim elektroenergetskim mrežama

Naša misija



Proizvodi sa niskim CO₂ emisijama



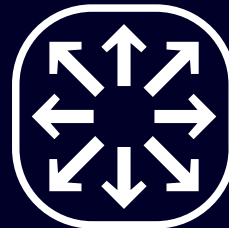
Veća energetska efikasnost



Modernizacija I digitalizacija



Zaštita resursa



Kompaktna postrojenja

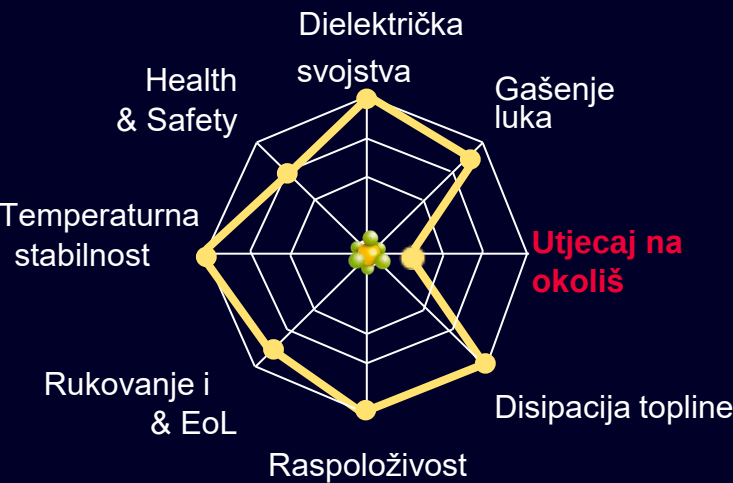


Regulativa F-plinova

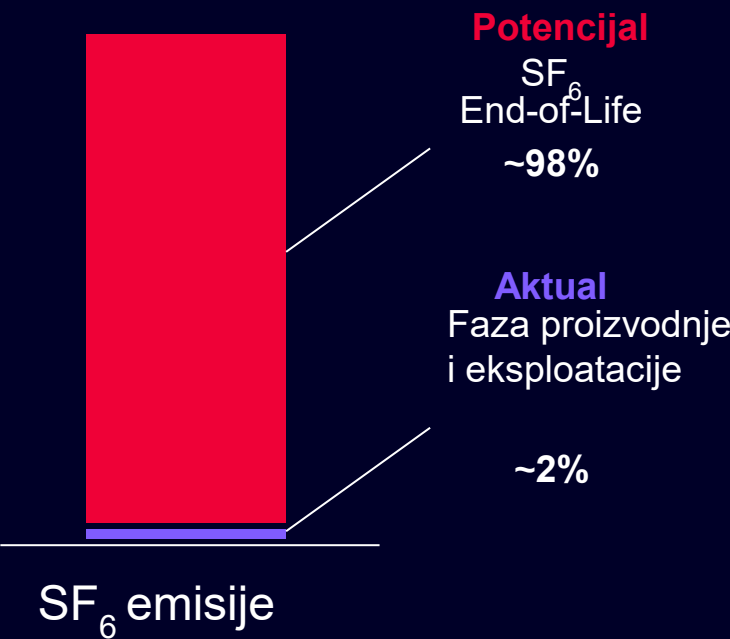
Fluorirani staklenički plinovi (F-plinovi) - Regulatoriva

SF₆ plin: značajke

SF₆: odličan plin...
osim za okoliš



Proizvodnja i eksploatacija SF₆ plina nisu problem...



SF₆: tempirana bomba za okoliš?

Modeled installed Base 2020	EU28 (extrapolation)
Number of MV switchgear functional units – total [million]	ca. 15
Number of MV switchgear functional units – use of SF6 [million]	ca. 10
SF6 banked volume in MV switchgear [t]	8600 (196 million t CO2 equiv.)

Izvor: Fraunhofer IEE

Svaki blok sadrži ~ **50-75t CO₂e SF₆**



Zarobljeni SF₆ u GIS postrojenjima u Europi ima CO₂e potencijal cca.160 milijuna automobila koji bi vozili godinu dana

Izvor: EPA for car emissions

Povijesni kontekst

Regulativa fluoriranih plinova (F-plinovi)

Svibanj 2006 (11p.)



- Fokus: Annex I (1p)**
- HFC's
 - Perfluorocarbons (PFCs)
 - Obuka, izvještavanje
- Zabrane:**
- SF₆ za gume, lijevanje Magnezija

Sources:
<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2006/842/oj>
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0517>
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202400573

Travanj 2014 (36p.)



- Fokus: (Ann. II) 5p**
- Nezasićeni hidro(chloro) fluorougljikovodici
 - Fluorirani eteri i alkoholi
 - Ostali perfluorirani spojevi
- Zabrane (2p):**
- Annex III, rashladna sredstva, sprejevi..

Veljača 2024 (67p.)



- Fokus: (Ann. III) 5p**
- Fluorirani eteri, ketoni i alkoholi te ostali fluorirani spojevi
- Zabrane(4p):**
- Rasklopna postrojenja
 - Toplinske pumpe, HVAC

Vremenski okvir

Puštanje u pogon sklopnih postrojenja koja koriste fluorirane stakleničke plinove kao medij za izolaciju ili prekidanje el. luka **se zabranjuje** kako slijedi:

(a) od 1. Siječnja 2026, srednjenaponska sklopna postrojenja za primarnu i sekundarnu distribuciju **do uključivo 24 kV**

(b) od 1. Siječnja 2030, srednjenaponska sklopna postrojenja za primarnu i sekundarnu distribuciju **iznad 24 kV do uključivo 52 kV**

III) Restrikcije i kontrola upotrebe

- Zabrane stavljanja na tržište
- Označavanje opreme i informiranje
- Kontrola upotrebe (Članak 13)

Članci 11 do 13

Rukovanje SF6 plinom u svrhu održavanja

III) Restrikcije i kontrola upotrebe

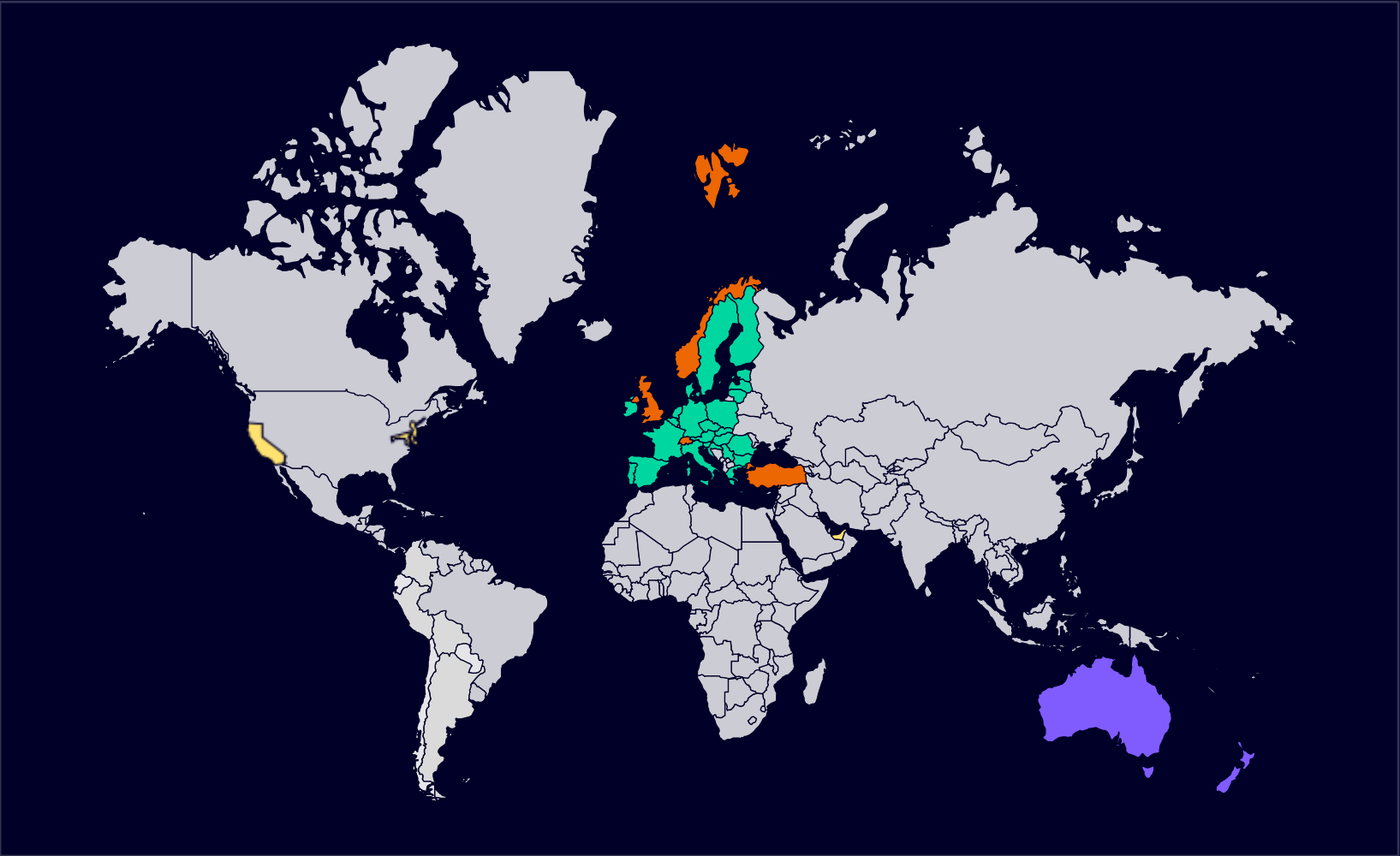
- Zabrane stavljanja na tržište
- Označavanje opreme i informiranje
- Kontrola upotrebe (Članak 13)

Članak	Opis
Članak 13 (18)	Ugradnja dijelova u svrhu održavanja je dozvoljena ukoliko nema promjene u tipu F-plina koja bi dovela do povećanja GWP korištenog plina ili do povećanja količine plina u postrojenju.
Članak 13 (7)	Od 1. Siječnja 2035, korištenje SF6 plina u svrhu servisa ili održavanja postrojenja je zabranjeno, osim ako se radi o recikliranom plinu, izuzev slučajeva u kojima tehnička ograničenja ili hitnost popravka opravdavaju njegovu uporabu. Dostaviti odgovarajuću dokumentaciju nadležnim tijelima

Članak	Opis
Članak 12 (1), (3), (4)	Sklopna postrojenja koja koriste F-plinove moraju biti označena . Detaljniji zahtjevi na označavanje su dani u paragrafima (3) i (4)
Članak 12 (16)	Informacije iz paragrafa (3) moraju se navesti u uputama za upotrebu. Ove informacije moraju se navesti i u materijalima koji služe za oglašavanje postrojenja koja koriste F-plinove sa GWP >150

Vrijedi od 1. Siječnja 2025

Globalne aktivnosti na polju SN postrojenja bez F-plinova



- Bez F-plinova**
 - 24 kV 2026
 - 36 kV 2030
- Bez F-plinova**

Vjerojatna primjena EU F-Gas regulative
- Bez SF₆ / PFAS**

U primjeni ili u pripremi

US

 - CARB (California)
 - New York
 - Maine (partially PFAS)

Bliski istok

 - UAE COP28
- Montreal Protokol: Annex I Countries**

i.a. Australia and New Zealand

Naš odgovor:



blue GIS

sa čistim zrakom

Registrirano u EU

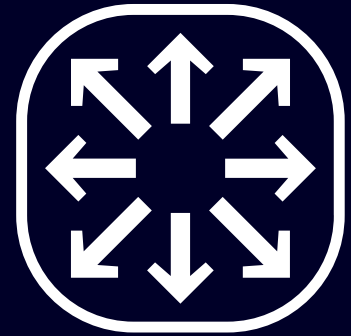
održivo rješenje sa inovativnom kombinacijom



Čisti zrak



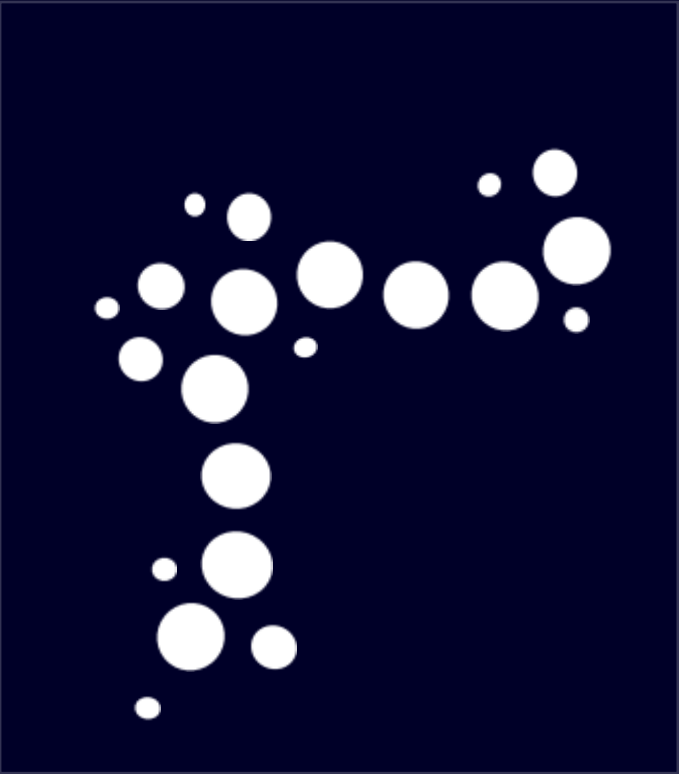
Vakuumska komora



GIS



Stvarni “green deal”



Neškodljiv za okoliš	Siguran	Niži troškovi
• Sastojci iz okolnog zraka (N₂, O₂, CO₂) • Bez upotrebe F-plinova (PFAS) • GWP < 1 • Nema negativnog utjecaja na okoliš	• Netoksičan • Nezapaljiv • Stabilan • Pogodan za rad pri niskim temperaturama	• Minimalni zahtjevi na obuku, transport, ugradnju i pogon • Nema potrebe za recikliranjem • Nema potrebe za dokumentiranjem i izvještavanjem • U skladu sa EU regulativom

Čisti zrak



Čisti zrak

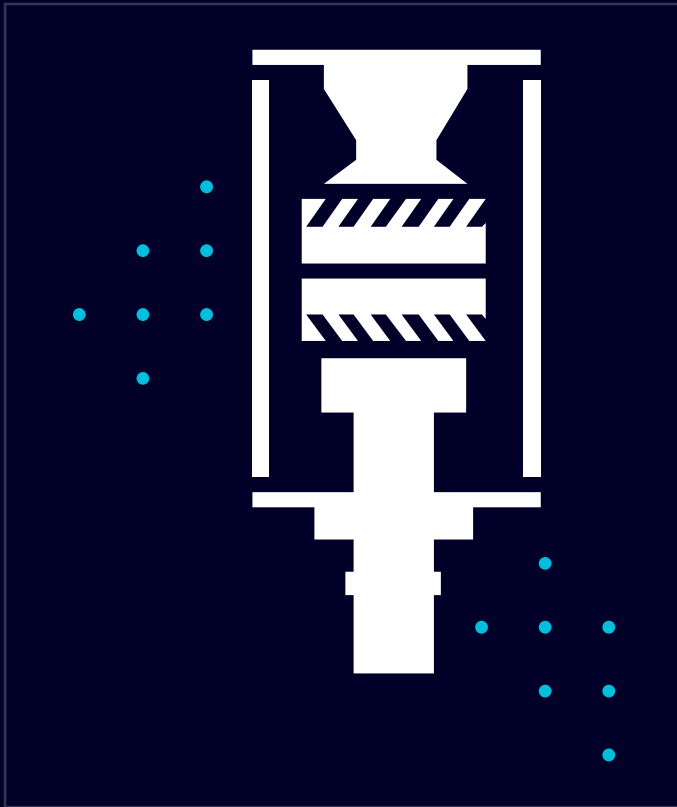
Kemijska formula	N ₂ , O ₂ , CO ₂
GWP	< 1
PFAS tvari	Bez
CMR	Bez
Točka ključanja	−195 °C, −183 °C, −79 °C
Regulatorna ograničenja	Bez
Standard	Plin prirodnog porijekla prema IEC 62271-4
Dostupnost	Globalna, sa više dobavljača

PFAS:
per- i polifluoroalkilne tvari

CMR:
karcinogene, mutagene, ili
toksične za reprodukciju

Vakuumska tehnologija

40 godina iskustva i inovacija



Visoke performance

U blueGIS trenutno do
3150 A i 40 kA

Fleksibilnost

Pogodne za sve primjene

Dokazana u praksi

Iznimno visoki MTTF*,
Na tržištu od 1977. g.

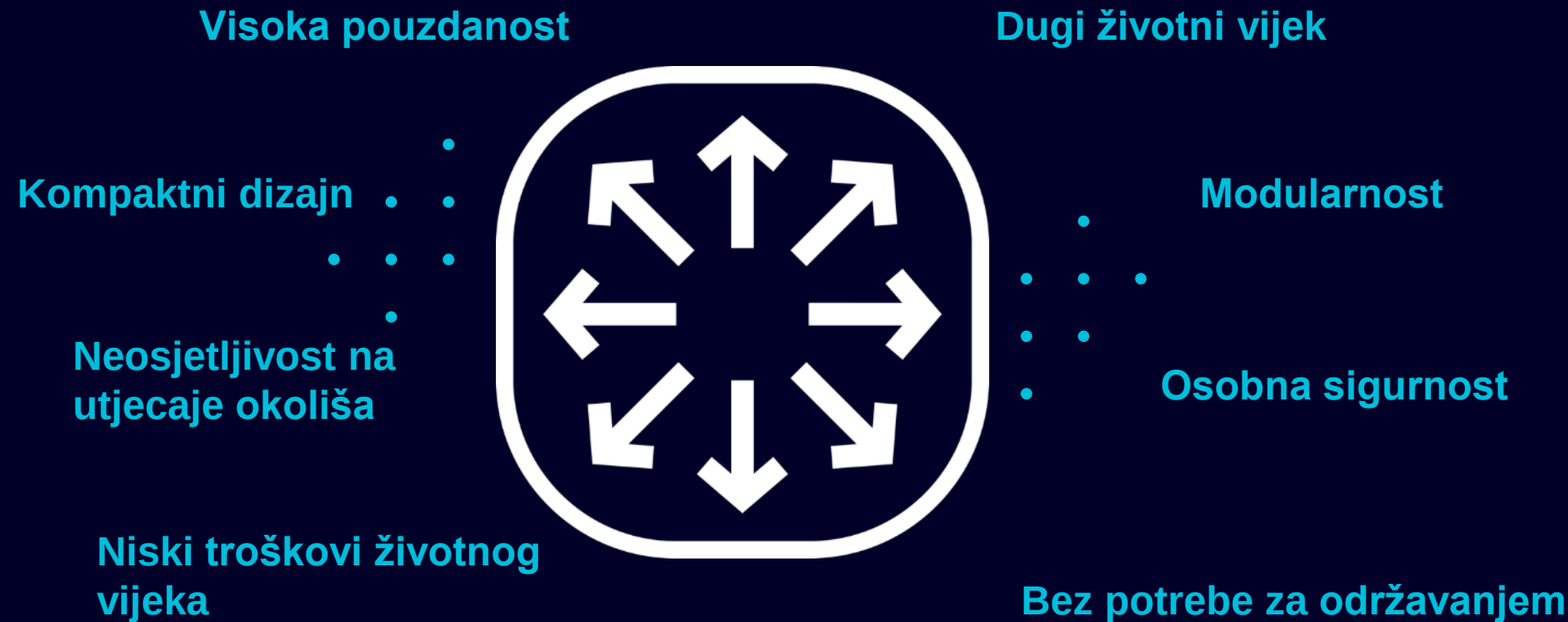
Široki portfelj

blue Switch sa vakuumskom
tehnologijom sada i kao
rastavna sklopka

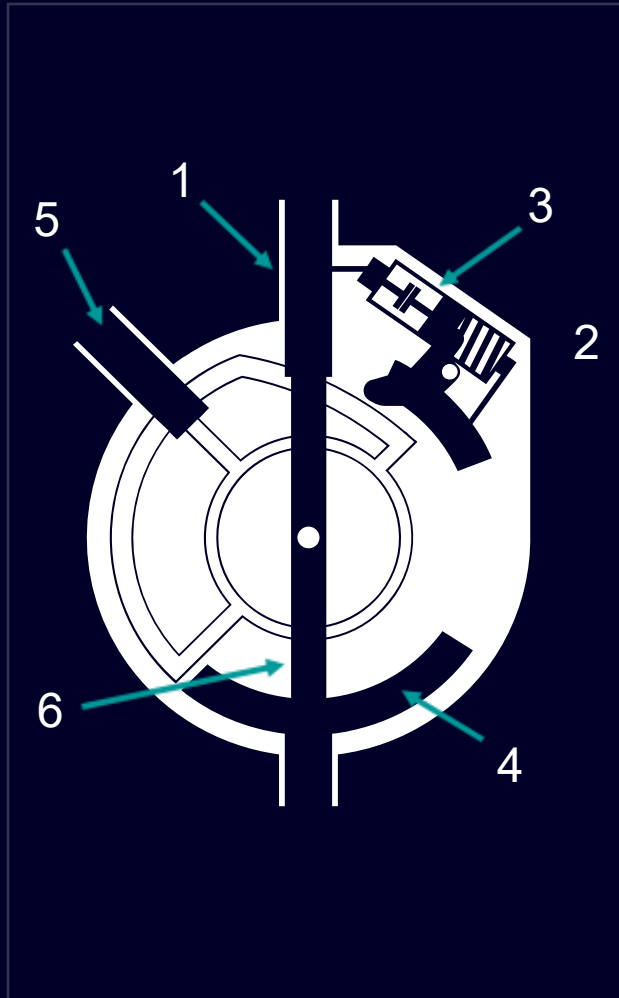
*MTTF: Mean time to failure (srednje vrijeme do kvara)



Sa svim dokazanim GIS prednostima



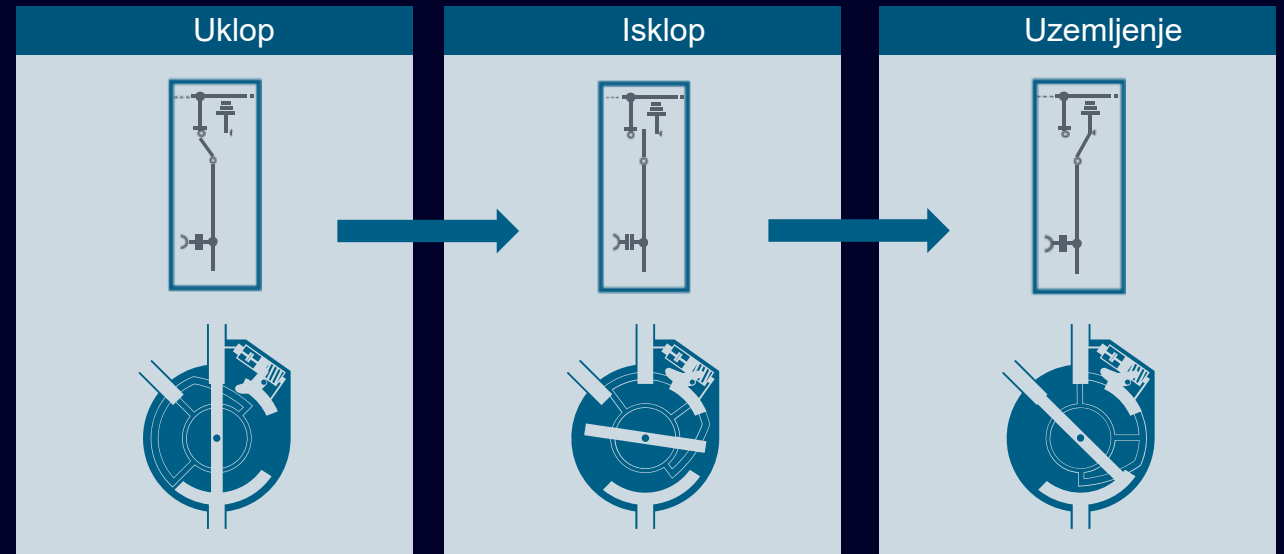
Vakuumska tehnologija blue Switch – Siemens inovacija



Rastavna sklopka sa vakuumskom komorom u sekundarnom putu

- Osigurava stabilnost plina prekidanjem struje terete bez pojave el. luka
- Nema negativnog utjecaja na dielektričnu čvrstoću
- Dokazani koncept: Isklop i rastavljanje u jednoj skopnoj operaciji
- Kompaktne dimenzije postrojenja
- Opcija u kombinaciji sa osiguračem za zaštitu transformatora

Blue Switch – Princip rada



blue GIS – održiva postrojenja za sve primjene

U_r do uključivo	12 kV	24 kV	40.5 kV
Primarna distribucija do 40 kA i 2500 A		NXPLUS C 24	
		8DAB 24	8DAB 40
Sekundarna distribucija do 21 kA i 630 A			
	8DJH 12	8DJH 24	
			8DJH 40

8DJH 24 – blue GIS



8DJH 24

24 kV

Nazivni napon

21 kA

Nazivna kratkotrajna
podnosiva struja

630 A

Nazivna radna struja

- Rasklopno postrojenje za sekundarnu distribuciju
- Pojedinačna polja i sklopni blokovi
- Izolirano plinom Clean Air (čisti zrak)
- Hermetički zatvoreno, metalom oklopljeno
- Tvornički sastavljeno, tipski ispitano
- Kompaktne dimenzije

NXPLUS C 24 – blue GIS



NXPLUS C 24

24 kV

Nazivni napon

25 kA

Nazivna kratkotrajna
podnosiva struja

2500 A

Nazivna radna struja

- Sklopno postrojenje sa fiksno montiranim prekidačem
- Sustav jednostrukih sabirnica
- Izolirano plinom Clean Air (čisti zrak)
- Hermetički zatvoreno, metalom oklopljeno
- Tvornički sastavljeno, tipski ispitano

8DAB 24 – blue GIS



8DAB 24

24 kV

Nazivni napon

40 kA

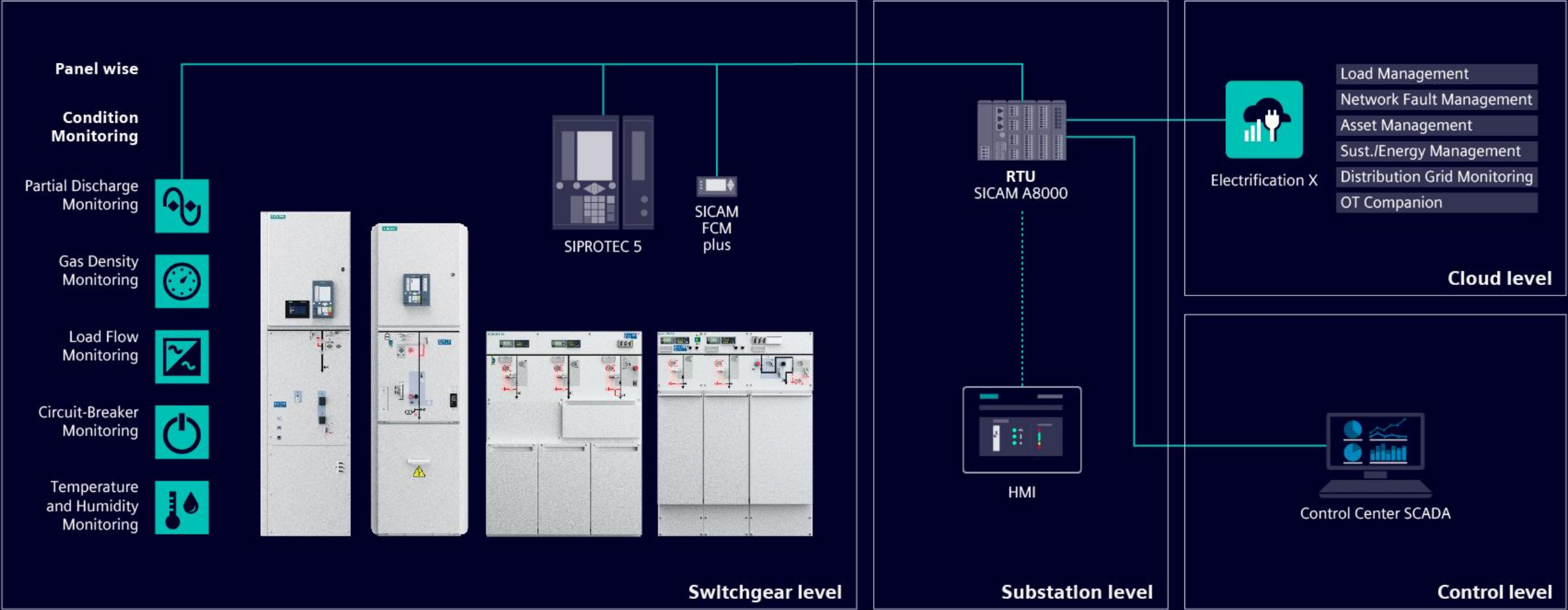
Nazivna kratkotrajna
podnosiva struja

2500 A

Nazivna radna struja

- Sklopno postrojenje s fiksno montiranim prekidačem
- Jednostruke i dvostruke sabirnice
- Izolirano plinom Clean Air (čisti zrak)
- Hermetički zatvoreno, jednopolno oklopljeno
- Tvornički sastavljeno, tipski ispitano

Budućnost distribucije el. energije je digitalna



8DJH 24 + EOR-3DS



SIEMENS 8DJH 24 blueGIS + EOR-3DS, a-eberle, kao uređaj za digitalizaciju u sekundarnoj distribuciji:

- indikator i lokator kvarova
- napredne funkcije zaštite npr. tranzijentna (za rezonantne mreže)
- daljinsko upravljanje i nadzor (104 / 61850 / MQTT M&O / MQTT IIoT / Modbus / DNP3)
- precizna mjerenja
- mogućnost daljinskog parametrisiranja
- na slici: Netze BW, Njemačka i nadogradnje

CO₂ uštede sa blue GIS postrojenjima

Pomažemo našim klijentima da dostignu svoje ciljeve održivosti

CURRENTA

BKK

EWEnetz

IBERDROLA

Stromnetz Hamburg

LKW
unsere energie

westnetz

Netze BW

Mainsite
INDUSTRIESERVICE NACH MAß

voltens

RheinEnergie

E
ENERGIE STEIERMARK

Stromnetz Berlin

VELTINS

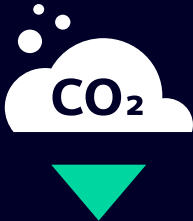
Nordzucker

CKW.

ewb

SCOTTISHPOWER

edp



> 2.5 t CO₂ *

Ušteda po panelu/bloku

* Prosječna vrijednost u usporedbi sa GIS postrojenjima sa SF6 plinom

Kroz životni vijek od 40 god., 35% strujnom opterećenju, brzina curenja plina 0.1% p.a.

Kontakt

Krešimir Mujačić
SIEMENS d.d.
Heinzelova 70a

kresimir.mujačić@siemens.com

© Siemens 2024

