



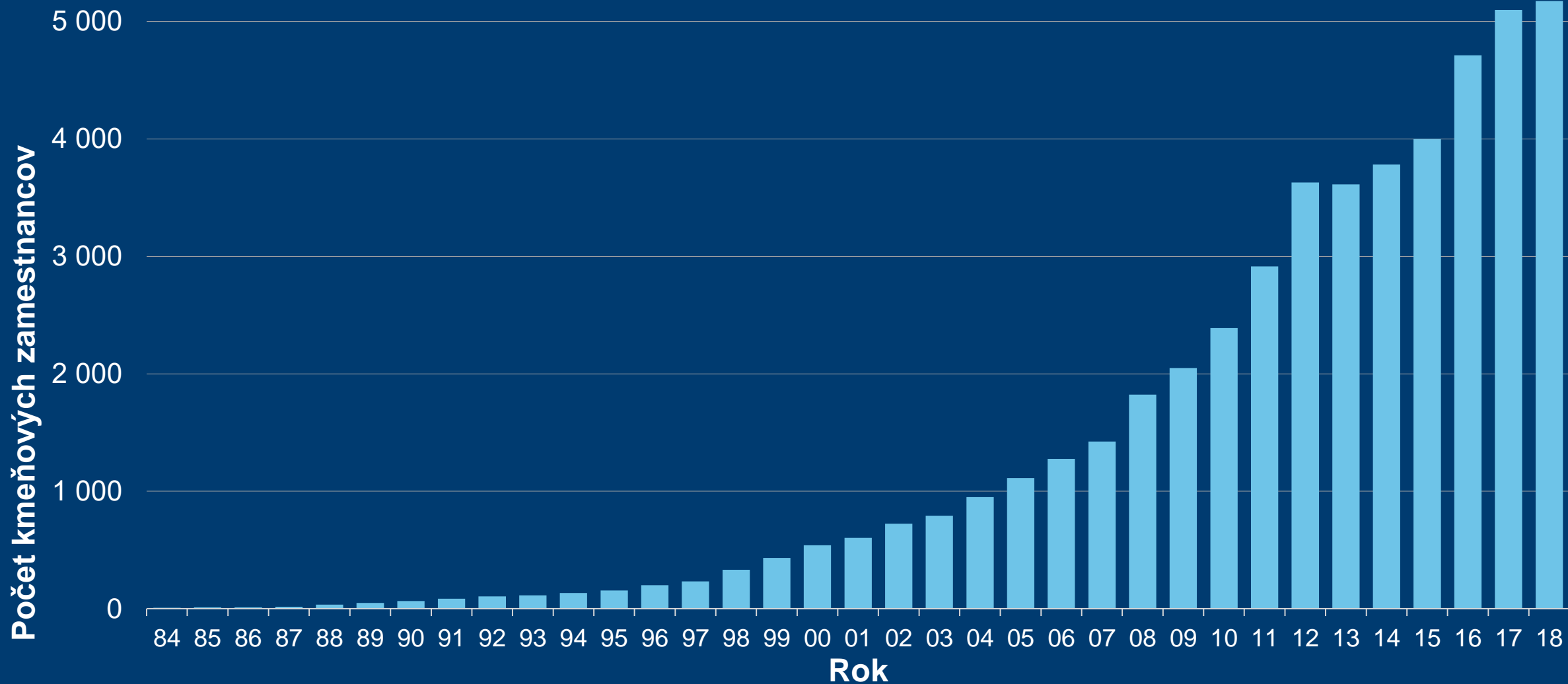
# Prehľad, novinky

Miroslav Pospíšil

Fedor Naninec

November 2019

# Vývoj počtu zamestnancov



# Všetká elektronika SEL sa stále navrhuje a vyrába v USA



Pullman, WA  
U.S.A.



Lewiston, ID  
U.S.A.



Lake Zurich, IL  
U.S.A.

# SEL hlavní sídlo

Pullman, Washington, U.S.A.



# SEL Lewiston

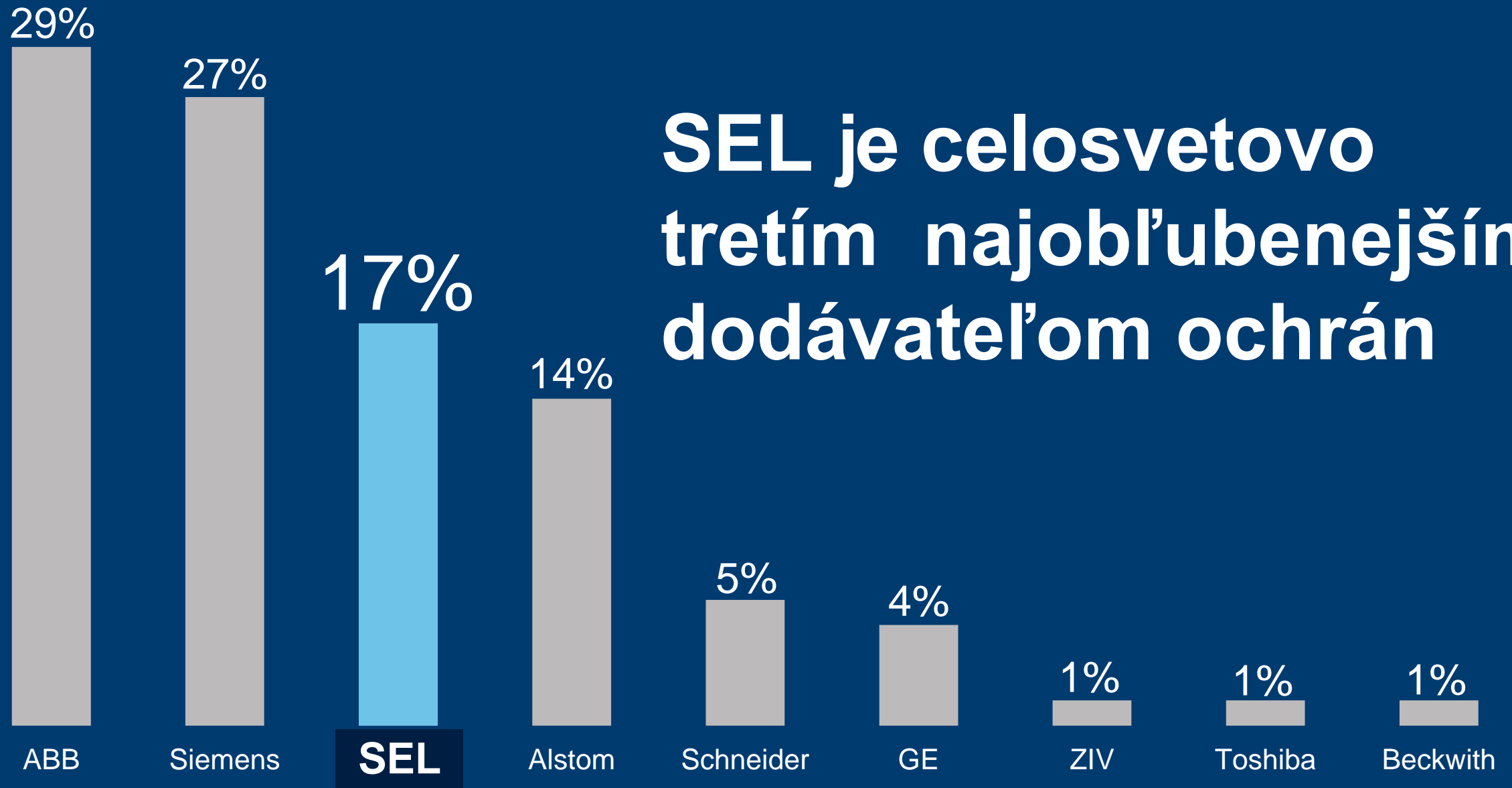
Lewiston, Idaho, U.S.A.



# SEL Lake Zurich

Lake Zurich, Illinois, U.S.A.





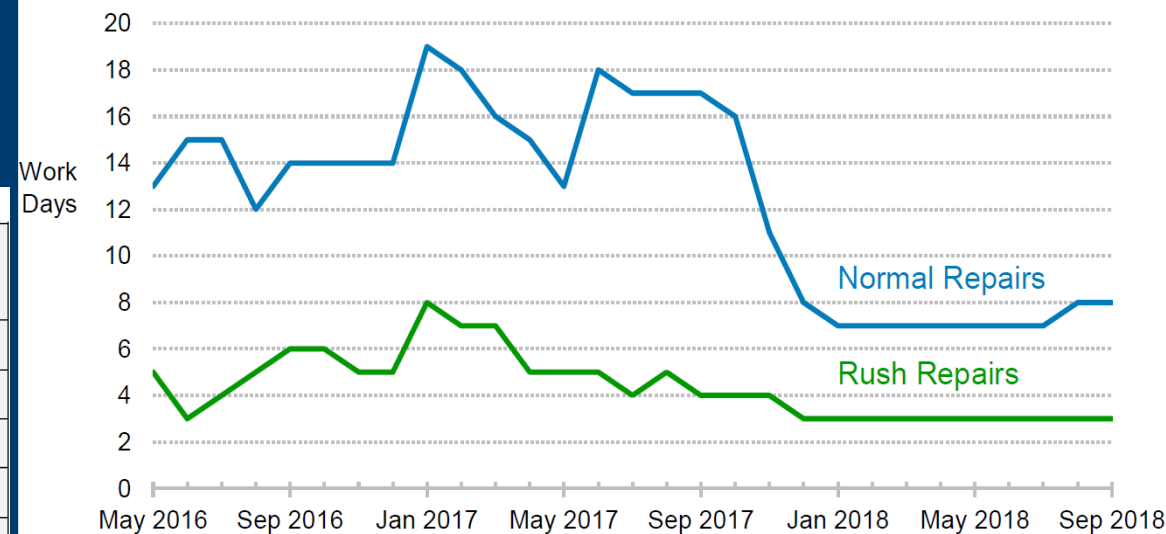
Newton-Evans Research Company Survey: "The Worldwide Study of the Protective Relay Marketplace in Electric Utilities: 2016–2018; Volume 2: International Market"

# SEL - Dodacie lehoty

## Pullman / Lewiston Factories

Group	Products	Lead Time (working days)
AXION	2241, 2242, 2243, 2244, 2245	5
Cables	Data and Fiber	5
Clocks	2401, 2407, 2488, 3401	5
Controls in an enclosure	351R, 651R	10
Computers	11XX, 3332, 3373, 3355, 3555, 3360	10
Industrial	2411, 2414, 2523, 2533, 700G, 710, 734, 735, 749, 751A, 751, 787	5
Meters in an Enclosure	734, 735	9
3XX	311L, 387, 387L, 300G, 352	5
3XX with Ethernet	311C, 351, 351A, 351S	5
4XX	411L, 421, 451, 487B, 487E, 487V	5
5XX	501, 551, 551C, 587, 587Z	5
849	849	5
2431	2431	5
25XX	2506, 2507, 2515, 2516, 2522, 2533, 2595, 2600, 2652	5
2440	2440	5
RTAC / 36XX	3505, 3530, 36XX	5
Boards	Boards and SElect I/O Cards	5
Other	2522, 2100, 2664, 3010, 3031, 3060, 3061, 3094	10

## Improving Lead Times for Repair



Why Wait When You Can Have It Now?



# SEL produkty jsou vyráběny aby odolaly:

Teplotám okolí mezi  $-40^{\circ}$  až  $+85^{\circ}\text{C}$

Elektrostatickým výbojům až do 15 kV

Vibracím/ nárazům až do 15 g



# Zákaznický servis na světové úrovni

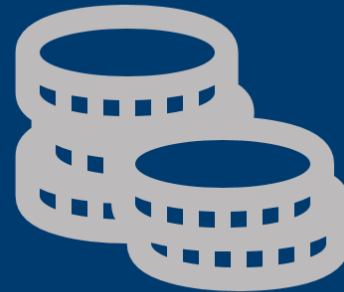


**10ti letá  
záruka**

Bez nutnosti  
dokazování



Odezva na  
opravy **do  
72 hodin**



SEL **nikdy  
nic  
neúčtoval**  
za opravu



Pokud zařízení  
nelze opravit,  
nahradí ho SEL  
**zdarma**



# Service Bulletiny

- Informace pro uživatele o vylepšení/nápravě rizik
- Vylepšení zejména v oblasti kybernetické bezpečnosti
- GPS Week rollover v roce 2019 (informace z 2013)



## Service Bulletin

**SEL-311C, SEL-311L, SEL-351, SEL-351A,  
SEL-351S, SEL-387E**

**May Disable or May Experience Diagnostic  
Restarts as a Result of Receiving Certain  
Deliberately Crafted Ethernet Packets**

March 25, 2019

Number 2019.03

**Classification** Security Vulnerability  
Specified Applications

**Summary** Certain deliberately crafted Ethernet traffic may cause the following devices to disable or to experience a diagnostic restart that temporarily disables the device. The device will be unresponsive during a restart. A typical restart time is less than 10 seconds.



- Pravidelné kurzy
- Kurzy na vyžádání / specificky upravené kurzy
- Kurzy s využitím webu a PC
- Kvalitní instruktoři
- Místa konání po celém světě
- Navazující výukové jednotky
- Akreditace IACET

# Ochrany prenosových sieti

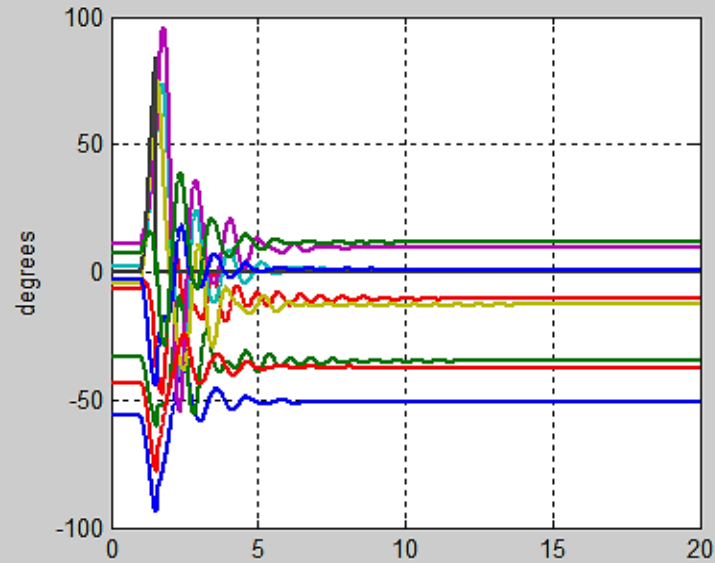
Fedor Naninec

# Elektrické siete sa menia

Menší možnosti řízení výkonu výroby



Výraznější/rychlejší dynamika



„Tvrdé“  
spotřebiče



# Prečo sú dôležité rýchlejšie vypínacie časy?

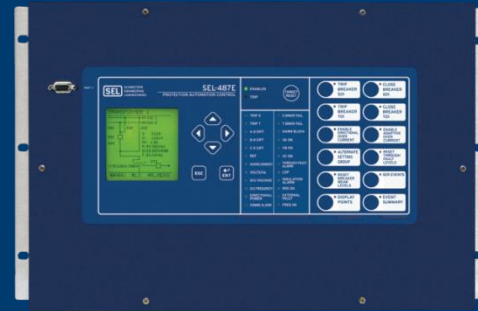
- Umožňujú prenášať viac energie
- Chránia životy
- Zmenšujú poškodenie zariadení
- Zabráni blackoutom
- Zlepšujú kvalitu energie
- Umožní integráciu obnoviteľných zdrojů



# Platforma SEL-400 zdieľa podobný HW a rozhranie



SEL-487B  
přípojnicová  
ochrana



SEL-487E  
Transformátorová  
ochrana



SEL-487V  
Ochrana  
kondenzátorů



SEL-451  
Ovládací  
terminál

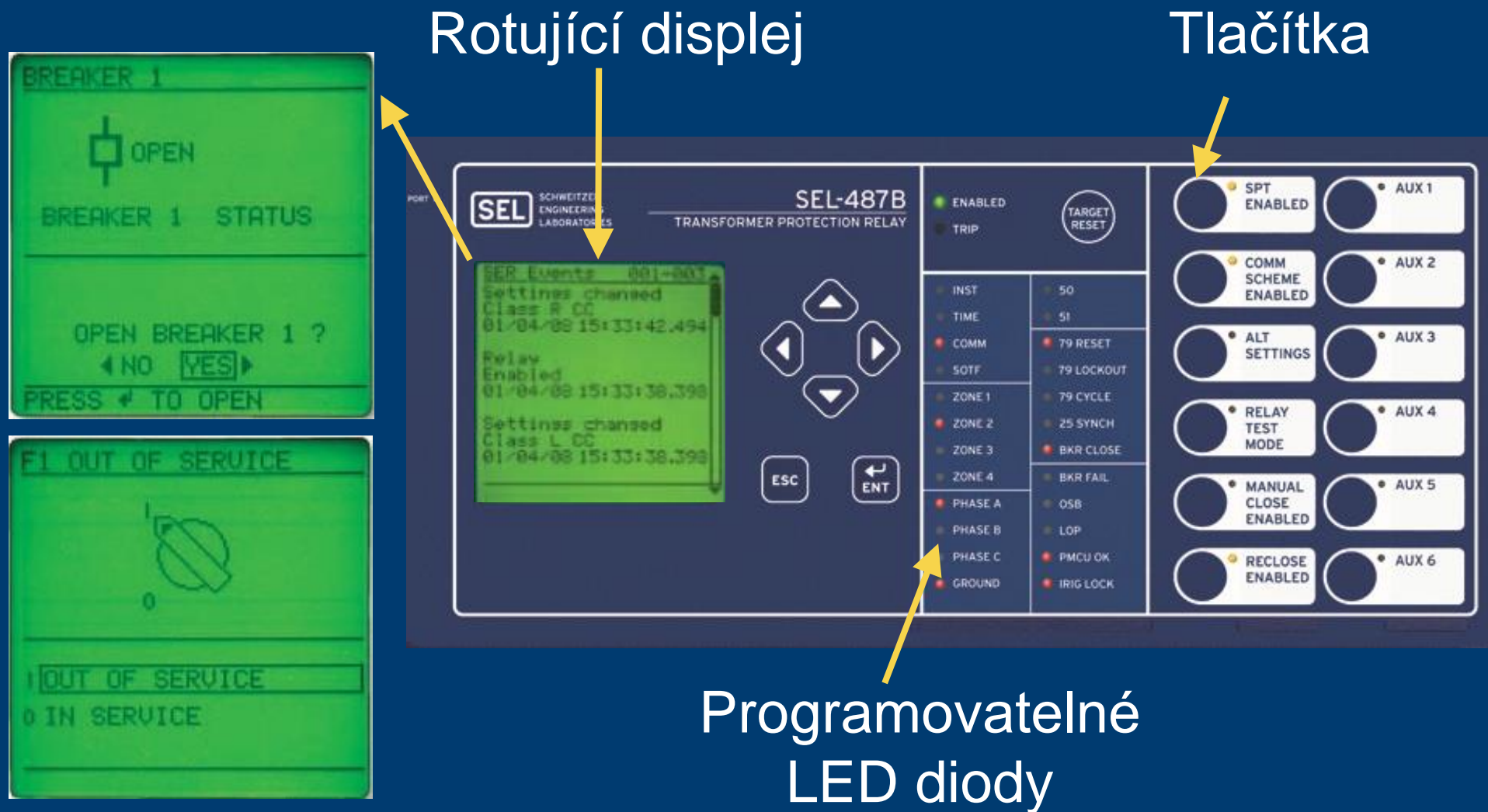


SEL-411L linková  
rozdílová ochrana



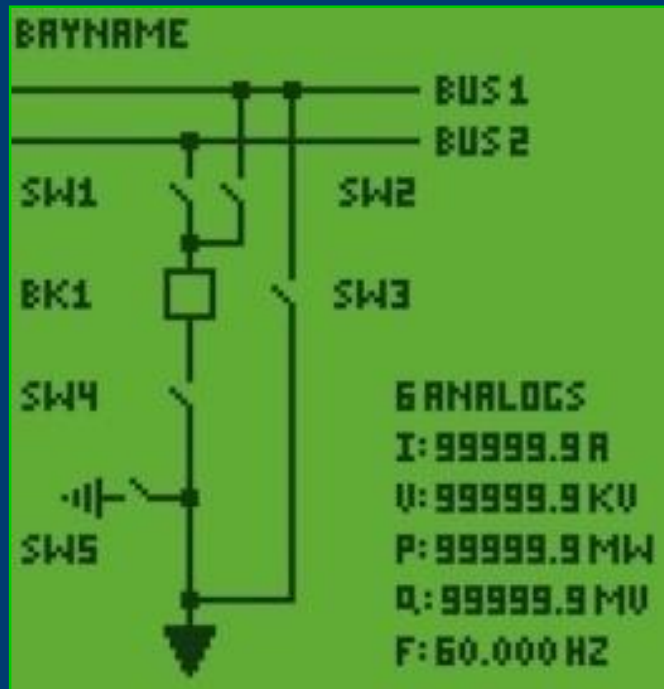
SEL-421 ochrana  
přenosových linek

# Displej a ovládacie prvky

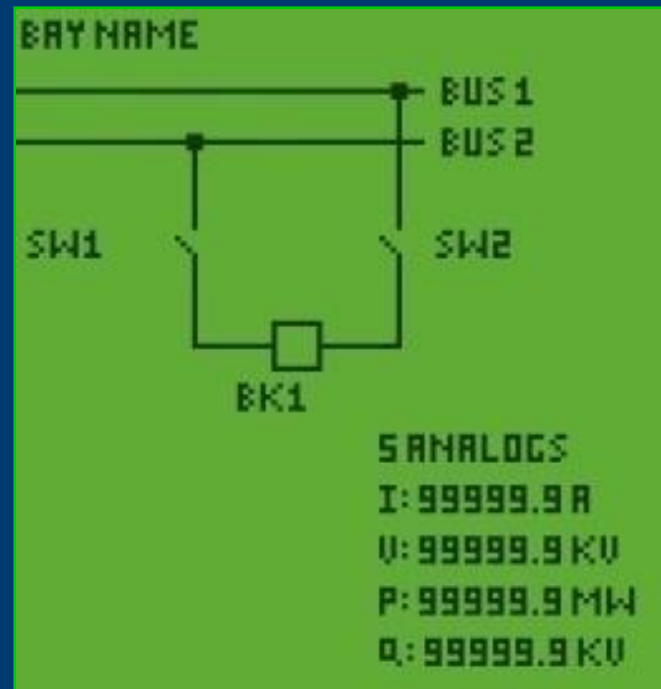


# Priklady zobrazenia schemy pre ovladanie poľa

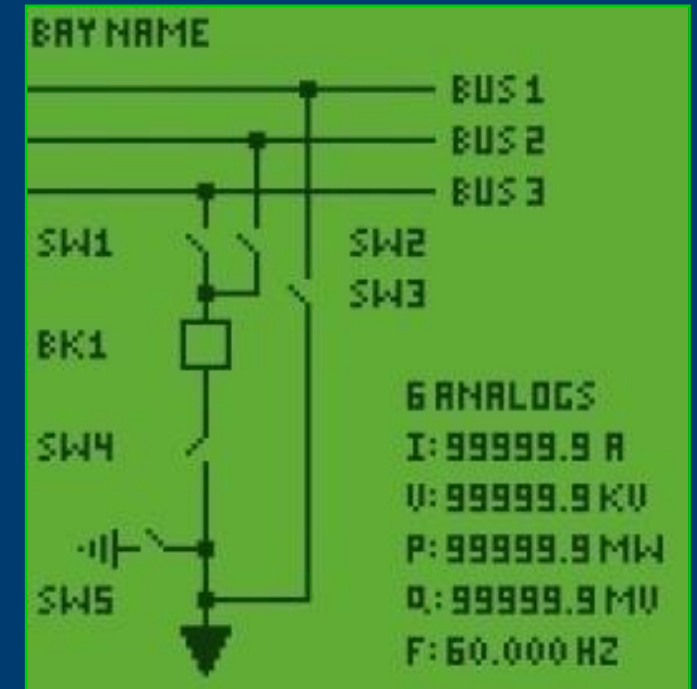
Pole se zemním nožem



Spojka přípojnic



Vývod s pomocnou přípojnici







SCHWEITZER  
ENGINEERING  
LABORATORIES

# SEL-421 rychlá ochrana vedenia, automatizačný a riadiaci systém



# T400L – šesťkrát rýchlejšia, ako ochrany založené na fázoroch – nové funkcie

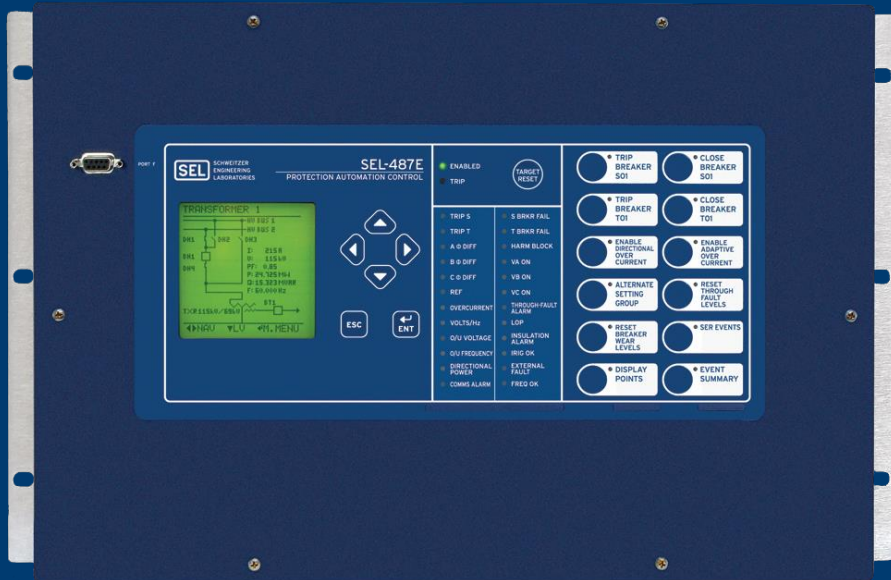


# SEL-T400L je skrátka prvá!



Ladi sa riešenie pre distribúciu!

# SEL-487E – ochrana transformátorov

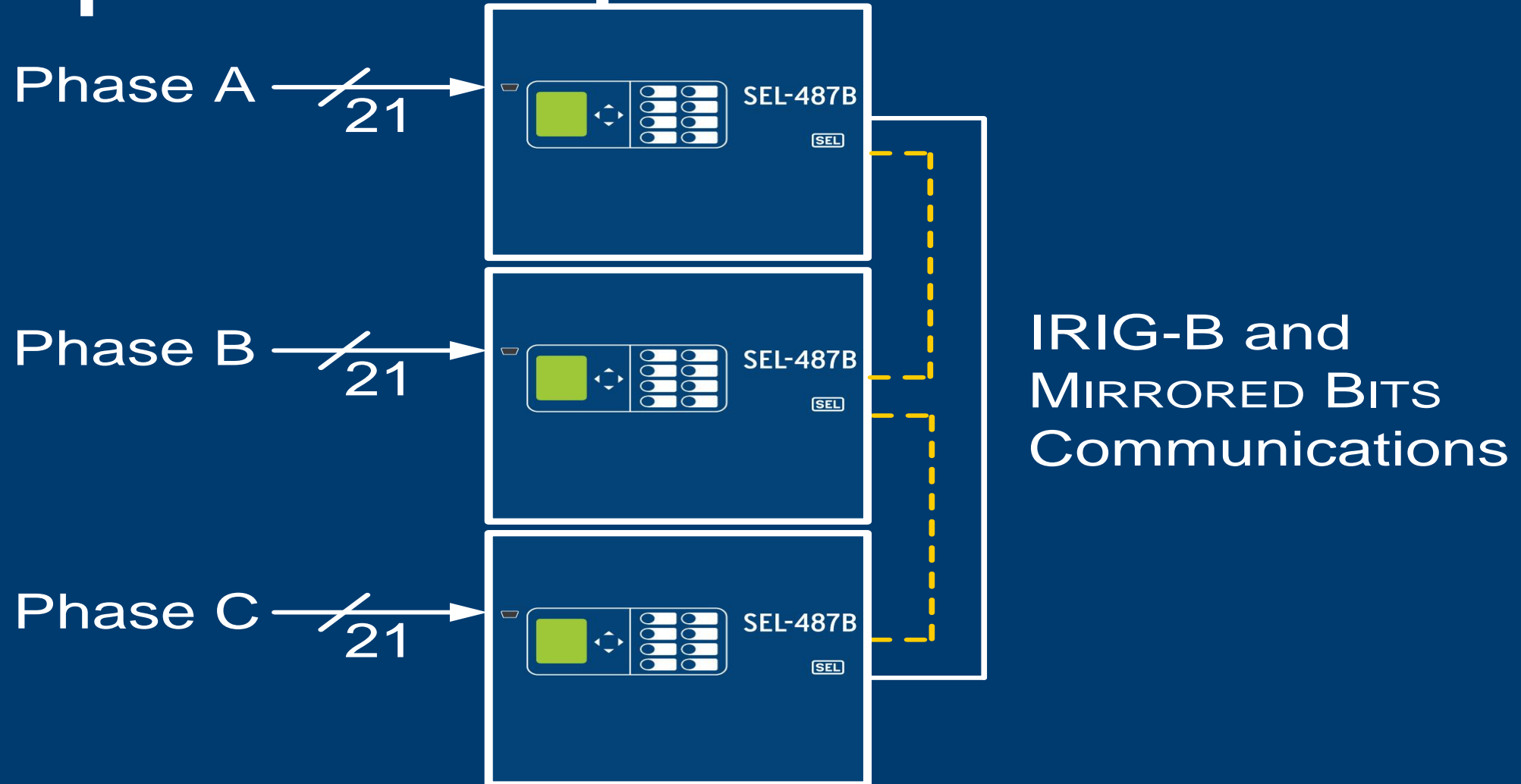


SEL-487E



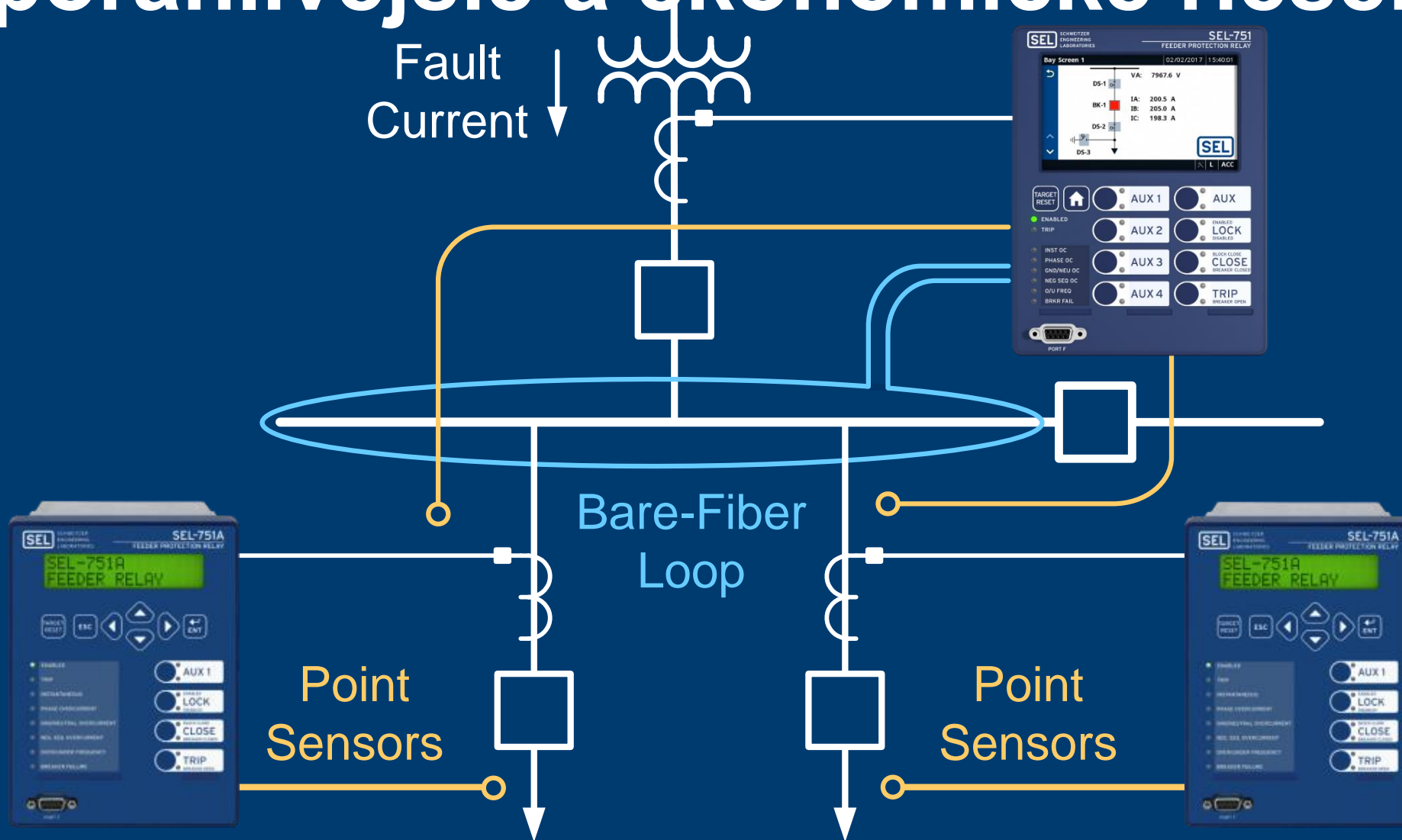
Dvou až pětibodové aplikace

# Kompletná rozdielová ochrana prípojnic a AZV pre max. 21 polí



# Ochrany distribučných sietí a priemyselných rozvodov

# Ochrana + HZO = Najspol'ahlivejšie a ekonomické riešenie



# Zariadenia obsahujúce funkciu HZO

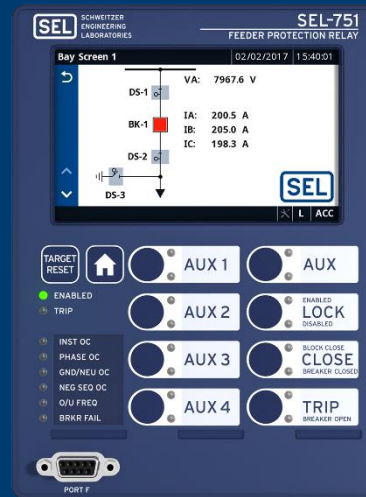
Ochrana  
SEL-751A



Motorová  
ochrana  
SEL-849



Terminál vývodu  
SEL-751

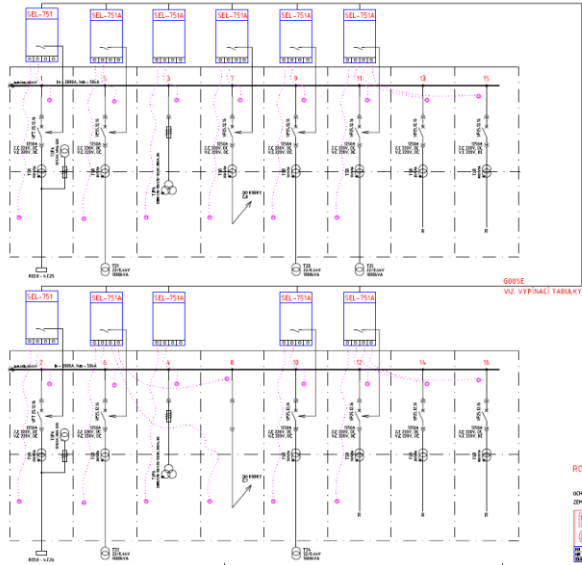


Terminál  
motorové ochrany  
SEL-710-5



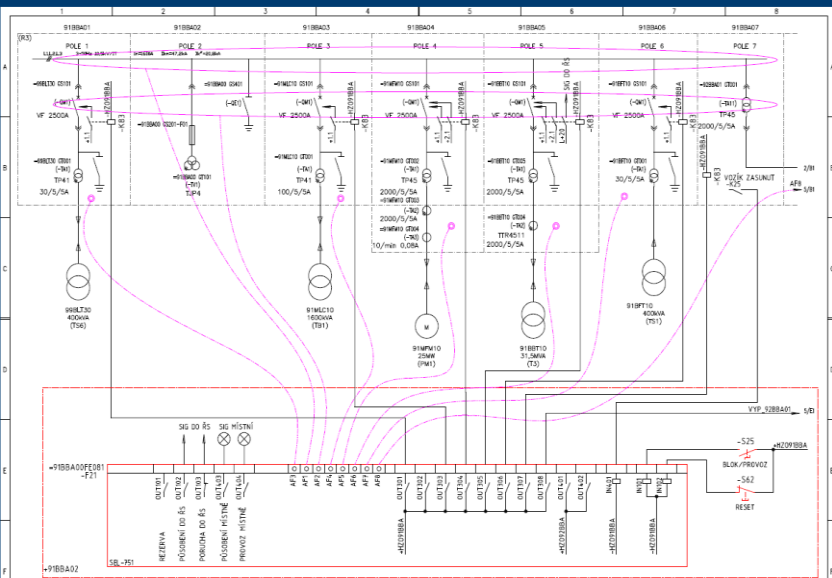


# Aplikacie HZO v rozvodňách IRODEL



ROZVODNÁ SOUSTAVA VN  
3 AC LÍNIE 22kV/11  
MĚŘENÍ  
PROJEKT  
AGENCIJA ČIMA, a.s.  
V ROZVODNÉ BZL II

IEC 60870-5-104 HMI										
Symbol	Popis	Modul	Adresa	Protokol	Typ	Adresa	Modul	Adresa	Protokol	Typ
918001	Modul síťový	918001	1	Modbus	1	1	918001	1	Modbus	1
918002	Modul síťový	918002	2	Modbus	2	2	918002	2	Modbus	2
918003	Modul síťový	918003	3	Modbus	3	3	918003	3	Modbus	3
918004	Modul síťový	918004	4	Modbus	4	4	918004	4	Modbus	4
918005	Modul síťový	918005	5	Modbus	5	5	918005	5	Modbus	5
918006	Modul síťový	918006	6	Modbus	6	6	918006	6	Modbus	6
918007	Modul síťový	918007	7	Modbus	7	7	918007	7	Modbus	7



Mitas, a.s. Praha

Sokolovská uhelná, p.n., a.s.

ČEZ, a.s. - PVE-DS



# Terminály ochrán rady SEL-700



Ochrana  
vývodu

Ochrana  
generátoru

Ochrana  
transformátoru

Ochrana  
motoru

Možnost 14DI karty, IEC60870-5.103, Vektorový skok v 751 i 700G

# Rozdiel medzi čelnými panelmi





# SEL-751 voľba s moderním rozhraním

- Dotyková navigace
- 5ti palcová obrazovka
- 800 x 480 WVGA
- Úplné barevné spektrum
- Testovaný a odolný

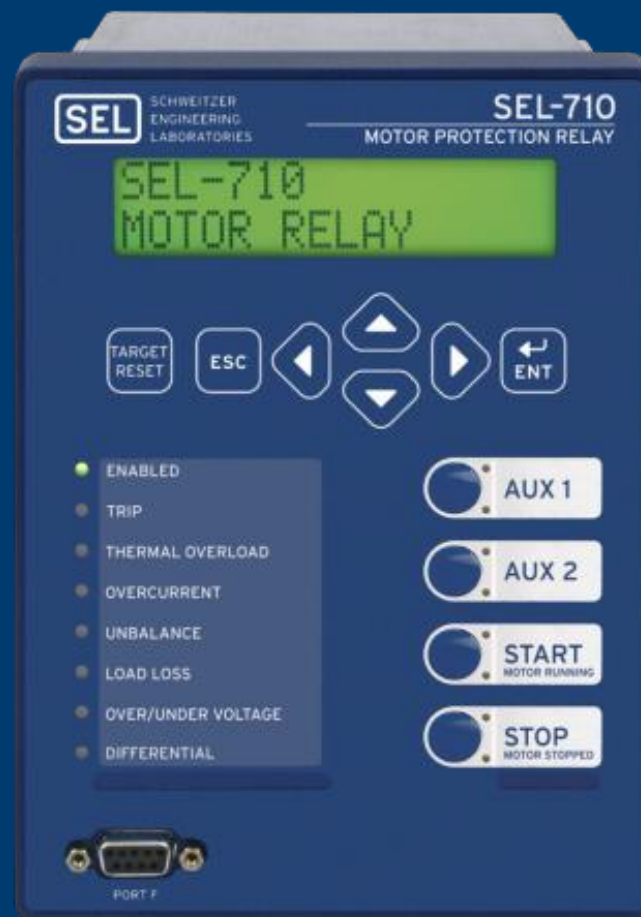
# SEL ochrany motorov

SEL-749M



Ekonomické  
řešení

SEL-710



Technicky  
nejvyspělejší řešení

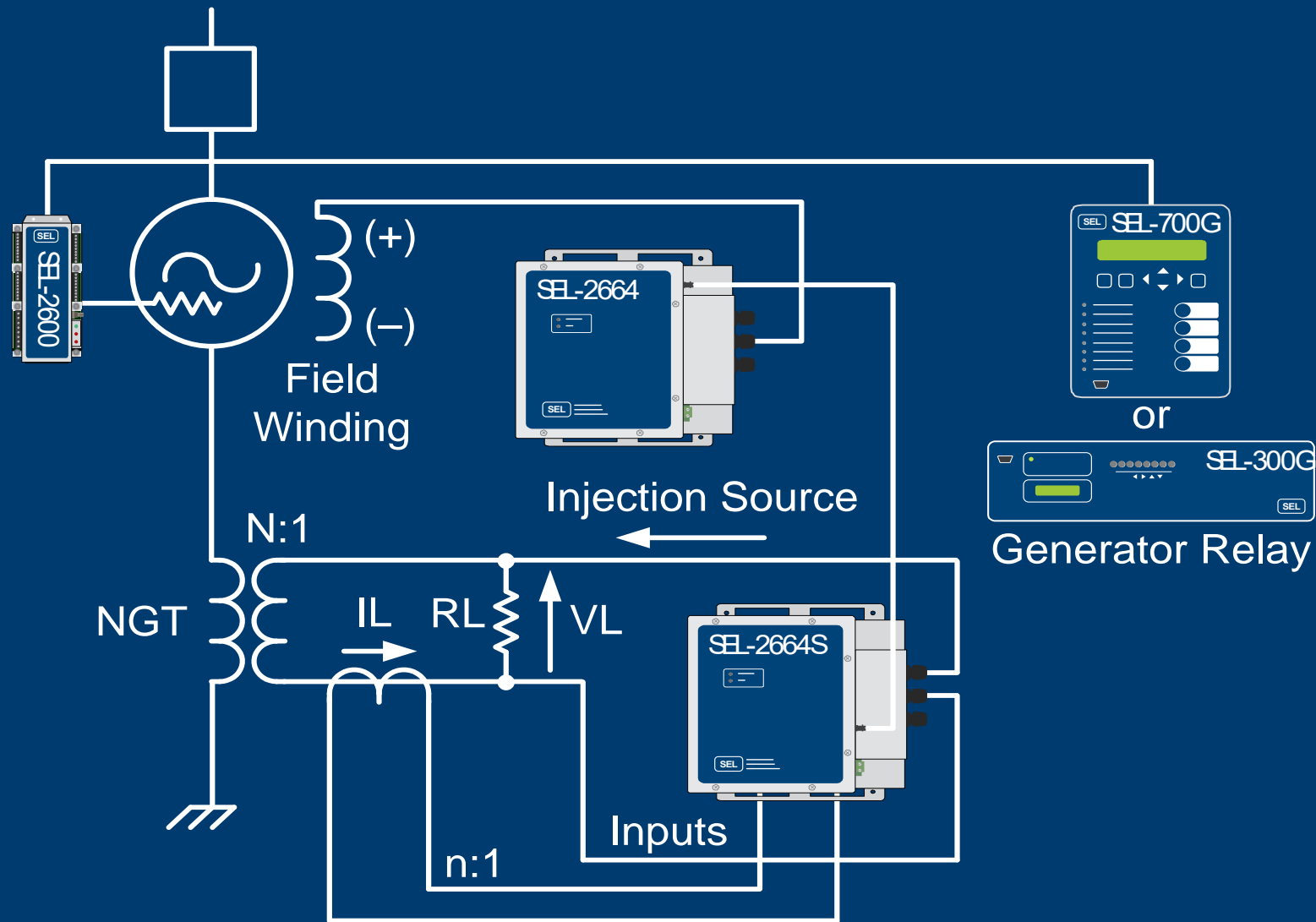
SEL-849



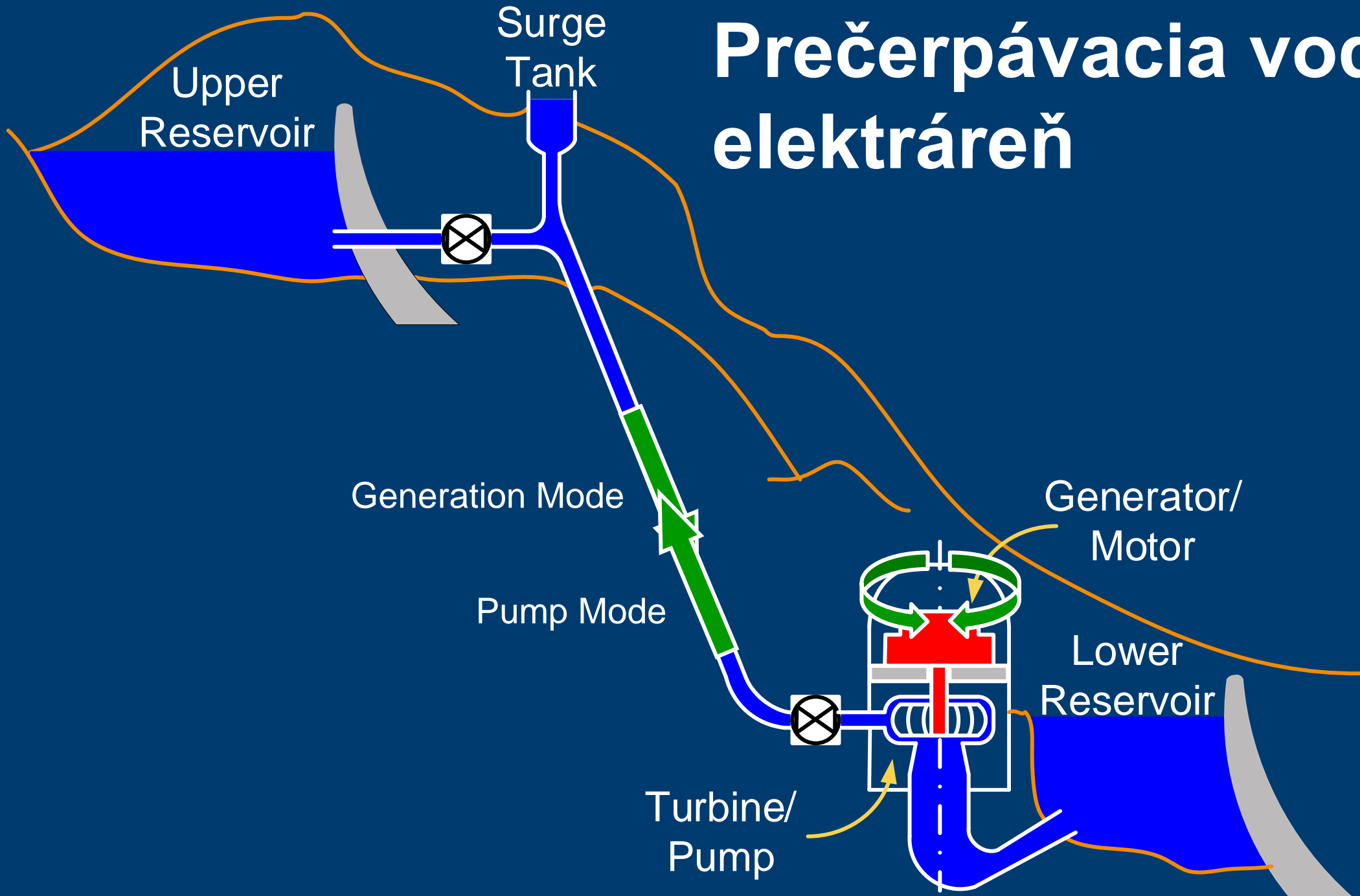
Montáž na  
DIN lištu

# Riešenie pre chránenie generátorov

# Kompletné riešenie pre generátory

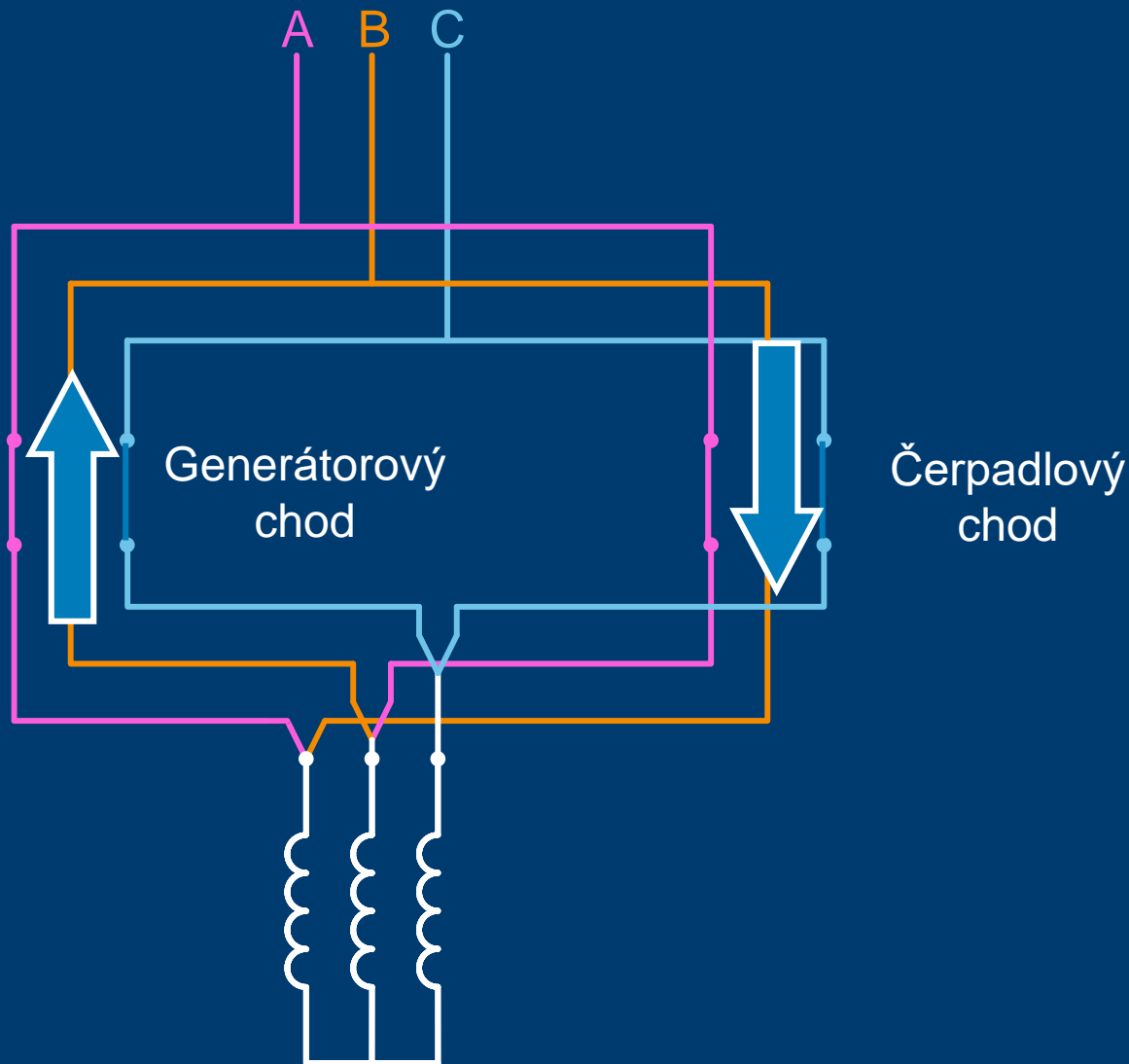
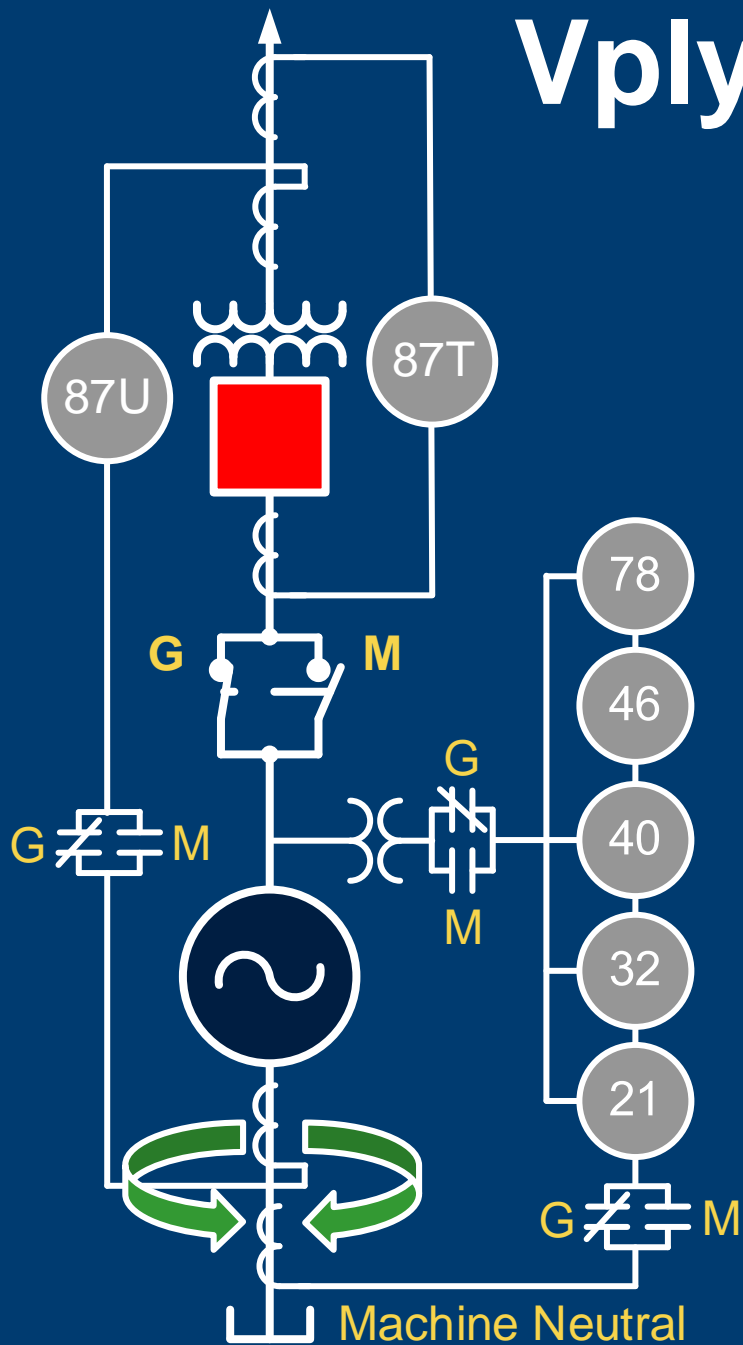


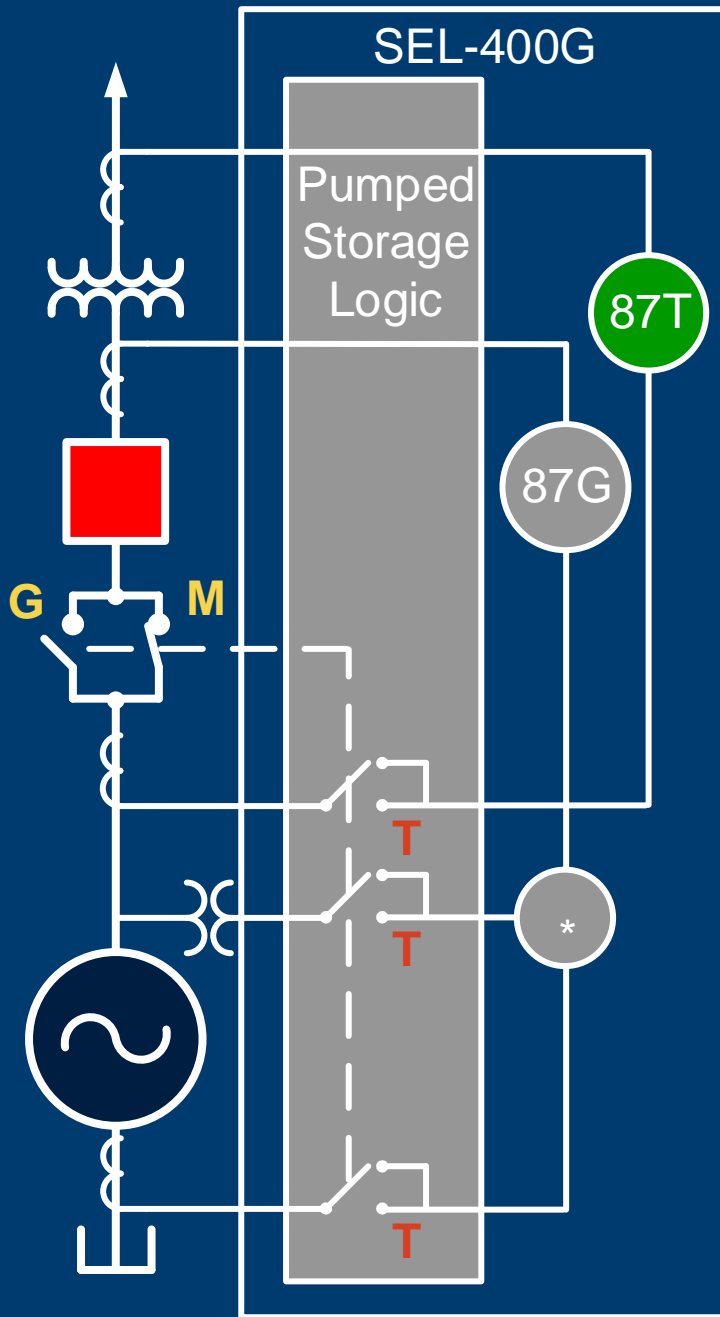
# Prečerpávacía vodná elektrárň





# Vplyv reverzačných odpojovačov





# Logika reverzacie chráni generátor aj transformátor

## Použití jedné ochrany pro chránění v obou typech provozu

- Prohodí správné proudy a napětí
- Změnu provede ve správném okamžiku
- Jednoduché a bezpečné

# RIEŠENIE PRE DIGITÁLNU ROZVODŇU

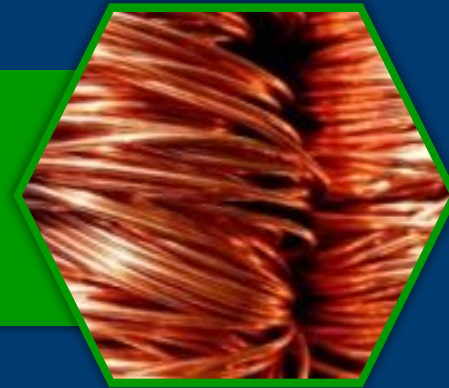
# Motivácia pre digitálne rozvodne

Bezpečnosť



Spolehlivosť/signalizace poruchy

Sníženie celkových nákladů



# Porovnanie systémov

- Tradičný systém ochran (metalické propoje)
  - Ochrany na velíně/v domku
- Novější systém ochran (optická vlákna)
  - Ochrany v řídicí skříní
    - Systém založený na Sampled Values (SV)  
dle IEC 61850-9-2
    - Systém Time-Domain Link (TiDL)  
dle IEC 61158 EtherCAT

# Pre redukciu množstva medi môžeme ochrany inštalovať priamo do poľa

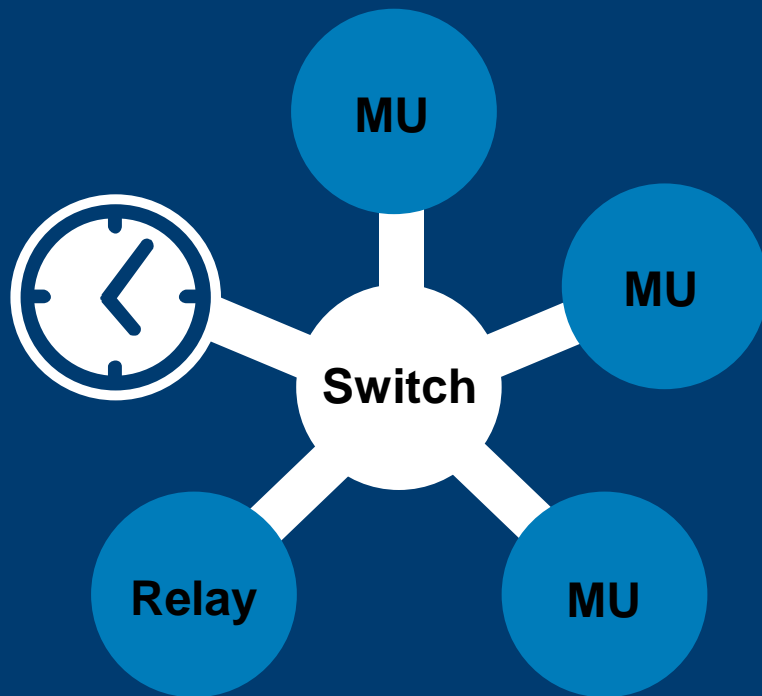
- Standardní SEL design
- Teploty okolí  $-40^{\circ}$  až  $+85^{\circ}\text{C}$
- Celosvetově ověřeno



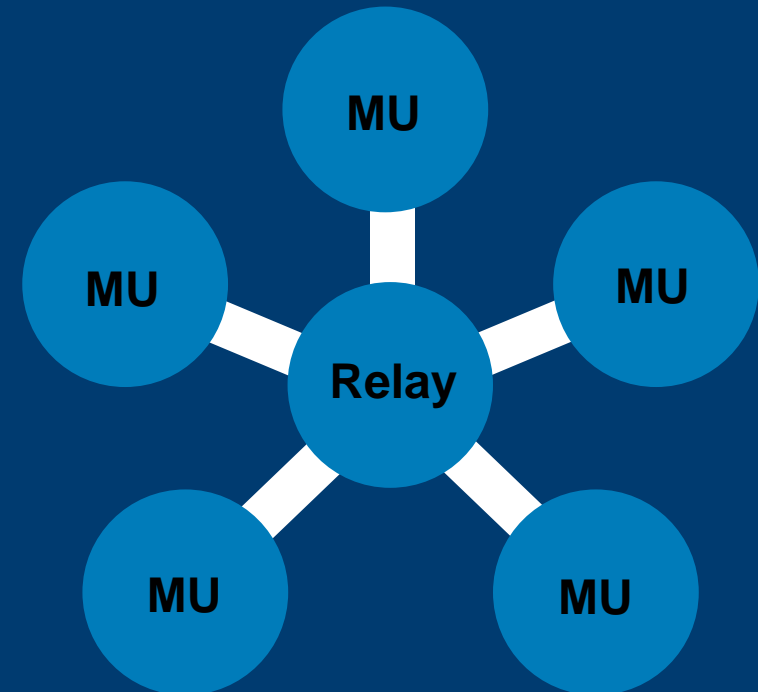
# SEL ponúka dve riešenia: bod-bod a sieťové

Komunikačne centralizované,  
standardizované komunikácie

Ochranársky centralizované se  
zvýšeným výkonom a bezpečnosť



VS.



Sieťové riešenie (IEC61850-9-2)

Řešení bod-bod (TiDL)

# Čo je TiDL?

## Technológia Time-Domain Link

- Založeno na komunikaci IEC 61158 EtherCAT
- Připojení bod-bod
- Synchronní vzorkování 24 kHz
- Není vyžadována žádná externí časová synchronizace
- Kyberneticky bezpečné
- Žádná nastavení!



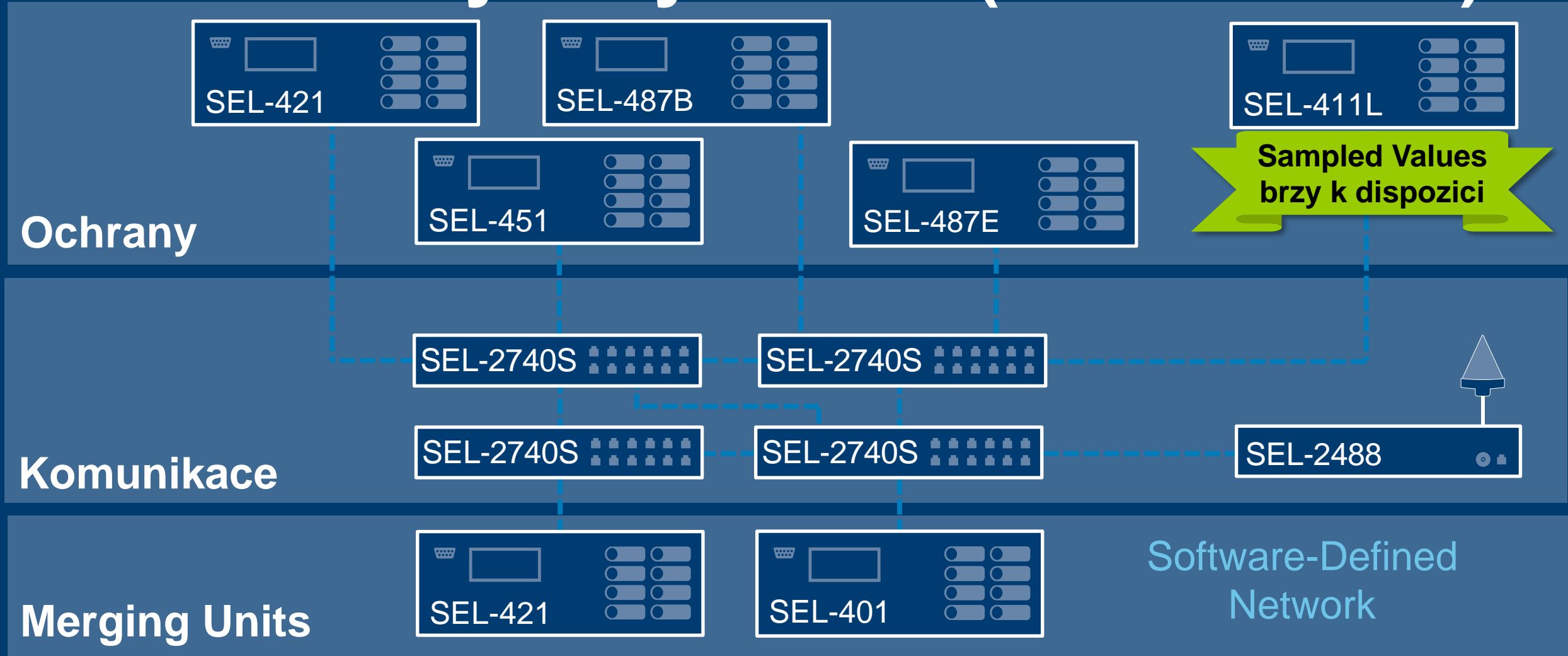
# Čo je EtherCAT?

## Ethernet pro technologii řízení a automatizace

- Technologie procesní přípojnice založené na Ethernetu
- Kompatibilní s IEC 61158
- Vytvořena pro průmyslové aplikace
- Použito v Axionu
- Rozšiřitelný, distribuovaný, deterministický



# SEL ponúka kompletne riešenie digitalizácie sekundárnych systémov (IEC61850-9-2)



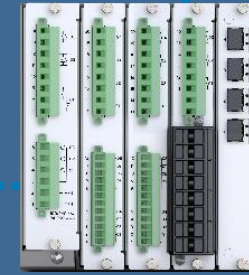
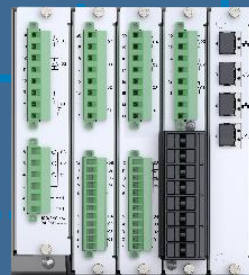
# Nová generácia TiDL ponúka zdieľanie dat



TiDL  
ochrany

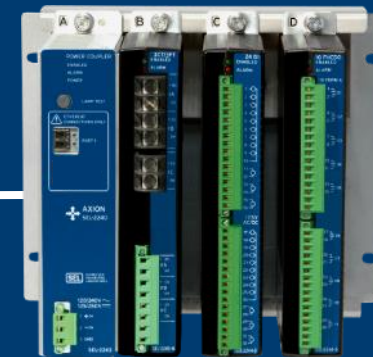


TiDL  
MU



# Digitálna rozvodňa využívajúca TiDL

- + Ochrany řady SEL-400
- + Axion<sup>®</sup> modul v poli rozvodny
- + Optovláknno bod-bod



# Zariadenia SEL-400 podporujúce TiDL

- SEL-421
- SEL-451
- SEL-487E
- SEL-487B



# Konvenčné ochrany využívajúce medené vodiče pre pripojenie PTP a PTN

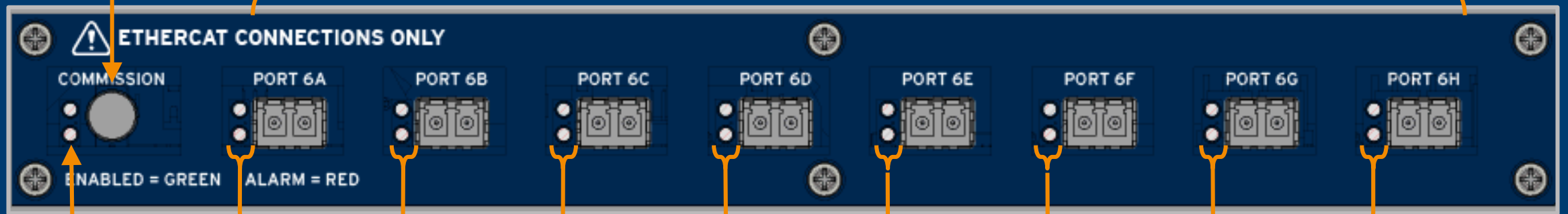


# TiDL ochrany využívajú optokable pre PTP, PTN a ovládanie



Tlačítko pro  
testování

8 optických  
EtherCAT portů  
100MBps

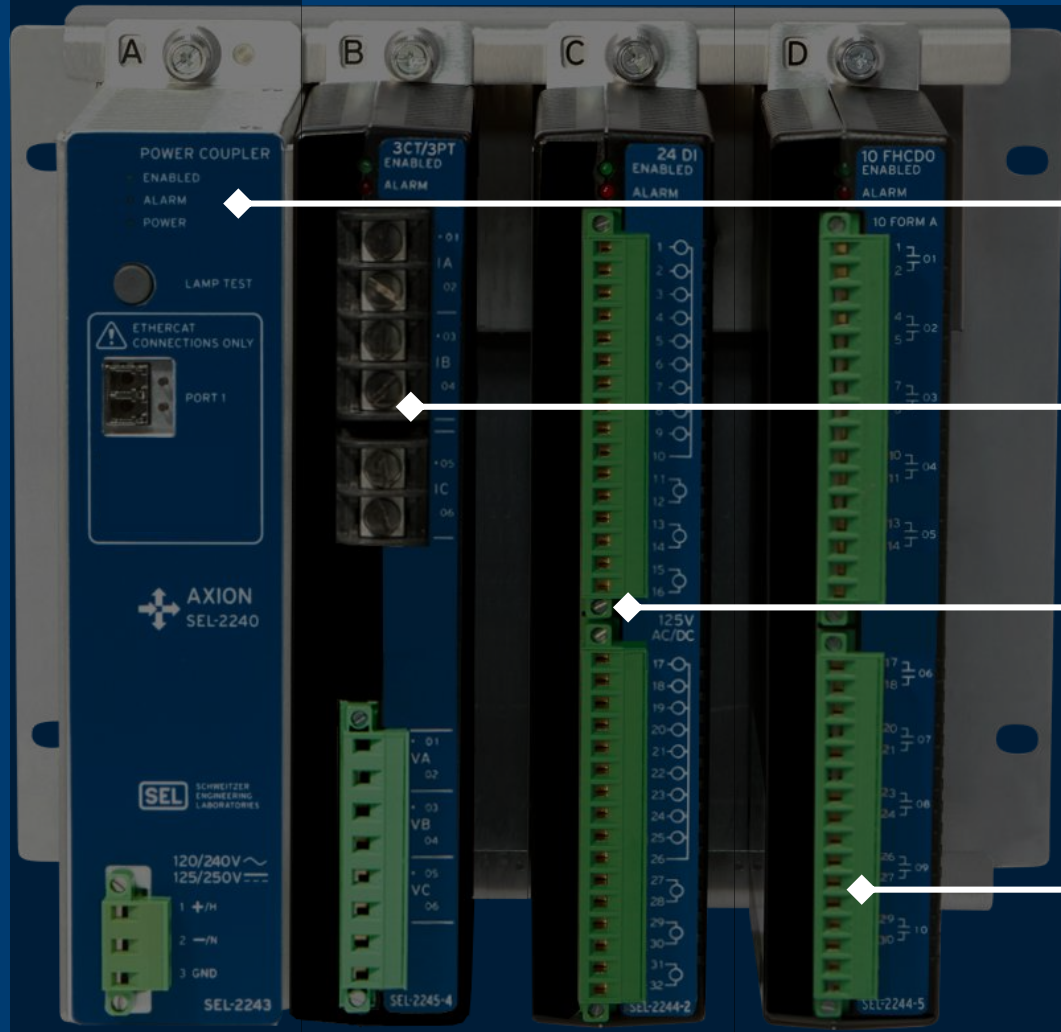


LED pro signalizaci  
stavu sítě

LED pro stav  
vzdálených modulů



# Použitie štandardizovaných Axion modulov ako vzdialených jednotiek



Napájecí a komun. modul

Modul AC analogových vstupů

Modul binárních vstupů

Modul rychlých kontaktů s velkou rozpínací schopností

# Modul AC Analogových vstupů

- 3 napěťové a 3 proudové vstupy
- Určeno pro jádra ochran
- Vzorkovací frekvence 24 kHz
  - Versus 8kHz pro konvenční
  - Versus 4.8 kHz pro IEC 61850-9-2
- 1 nebo 5 A (softwarově volitelné)



# TiDL ponúka jednoduchosť



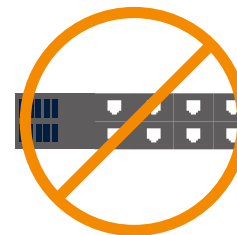
Žiadny  
inženýring sítě



Potřeba minimálního  
zaškolení obsluhy



Není vyžadován zdroj přesné  
časové synchronizace



Síť bez switchů je kyberneticky  
bezpečnější



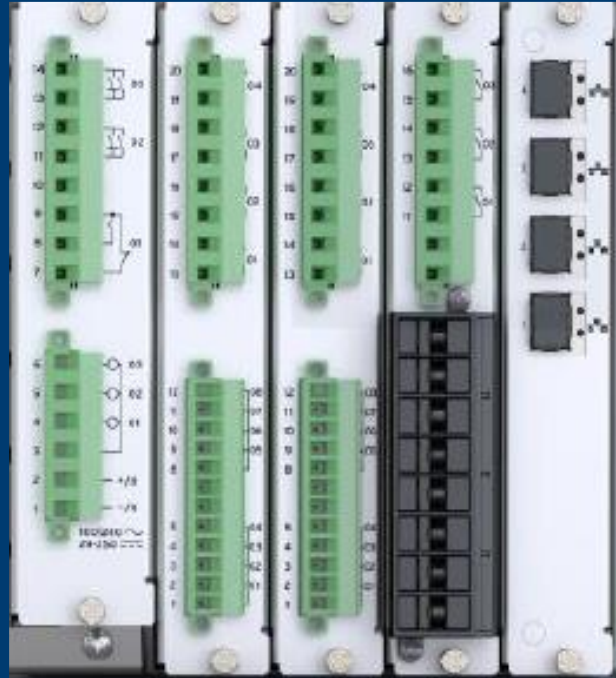
# Menšia požiadavka na priestor pre TiDL MU

5U



260mm

4U

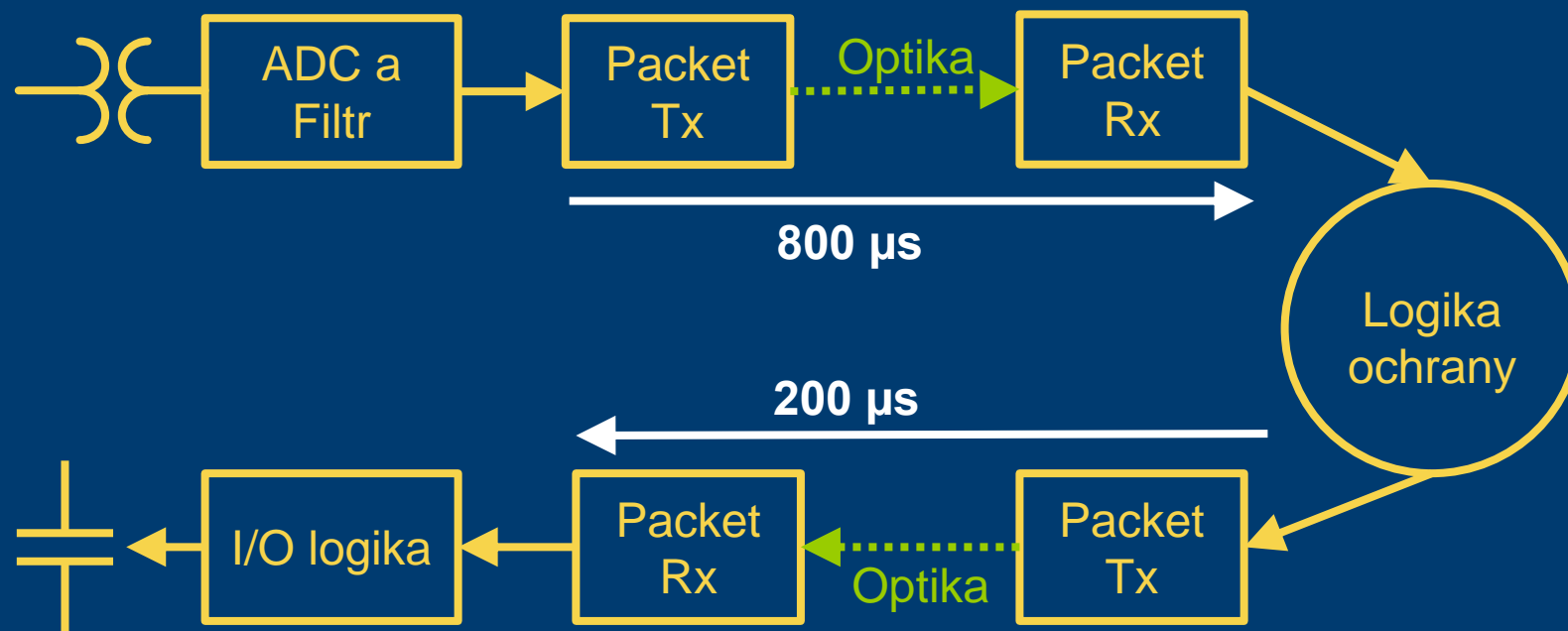


160mm

# 7" dotykový odnímatelný displej



# TiDL pridá minimálne zpozdzenie v porovnaní s ostatnými riešeniami digitálnej rozvodni



DSS řešení	Přídavné zpoždění
TiDL (bod-bod)	1 ms
SEL síťové řešení	1.2 ms
Non-SEL DSS (síťové řešení)	>2 ms
Non-SEL DSS (bod-bod)	2.6 ms

**Řešení pro kybernetickou bezpečnost**  
**Přesná časová synchronizace**  
**Řídicí systémy SEL AXION, RTAC, DPAC**  
**Komunikační systémy ICON**  
**Elektroměry**

Miroslav Pospíšil



# **Kybernetická bezpečnost je zásadní pro ochranu důležité infrastruktury**

SEL poskytuje kompletní řešení, výrobky a služby v oblasti kybernetické bezpečnosti



IT



IT

OT

H2M

Level 5  
Perimeter



Level 4  
SCADA



Security Information  
and Event Monitor  
(SIEM)

Configuration HMI

H2M

M2M

Level 3  
Access



Time-Division Multiplexing  
(TDM) Spans Levels 1-4



Level 2  
Automation



M2M

Level 1  
Protection



Digital

Analog

Level 0  
Physical



52

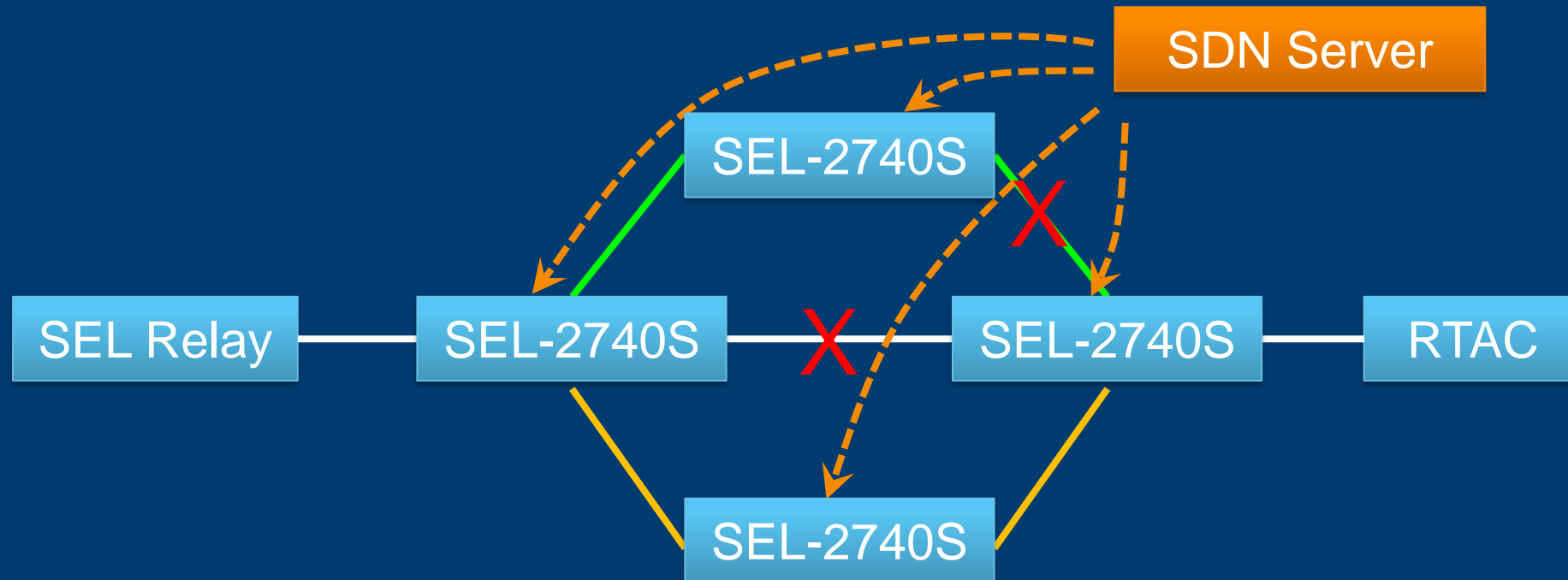
**Bezpečnostní  
OT Model  
zvaný  
„Defense-  
in-Depth“**



**Kritické aplikace vyžadují vylepšený výkon Ethernet sítí**

**SEL-2740S Software-Defined Network Switch**

# SEL Software-Defined Networking: Rychlý, bezpečný a spolehlivý

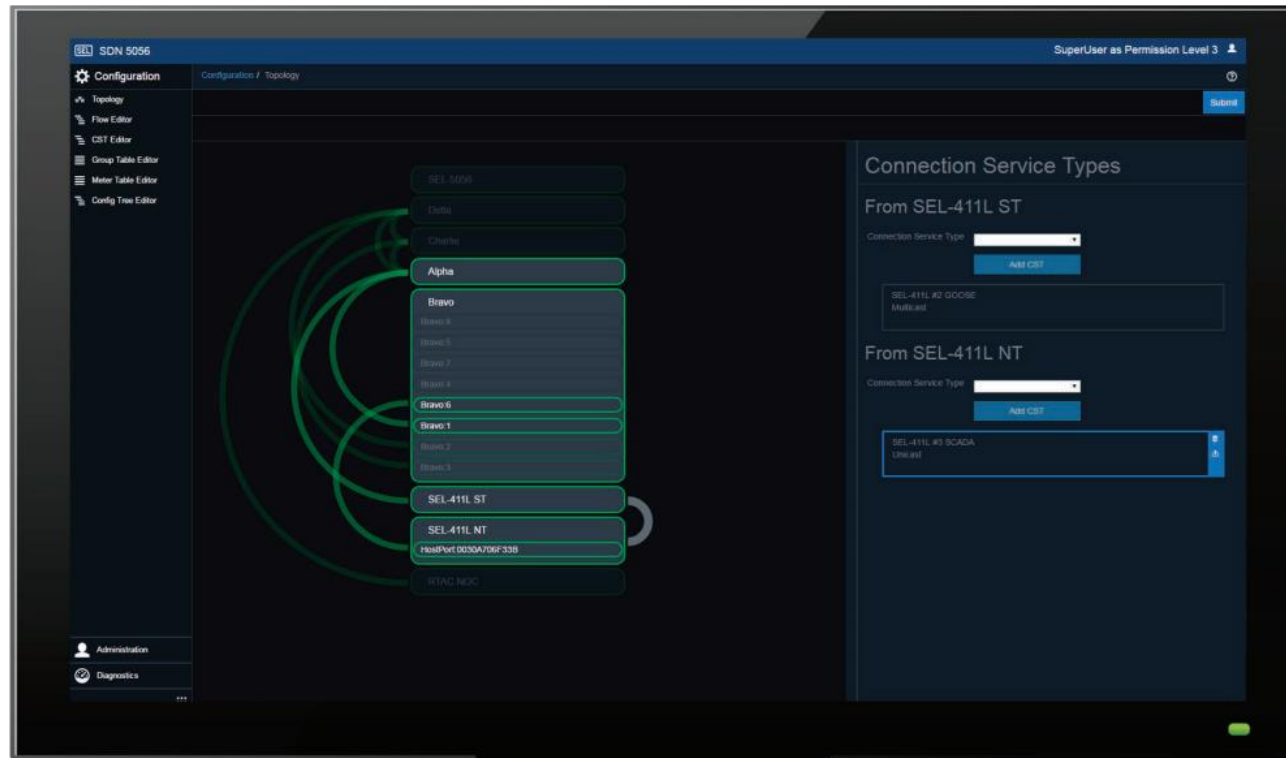


Primární cesta

Záložní cesta

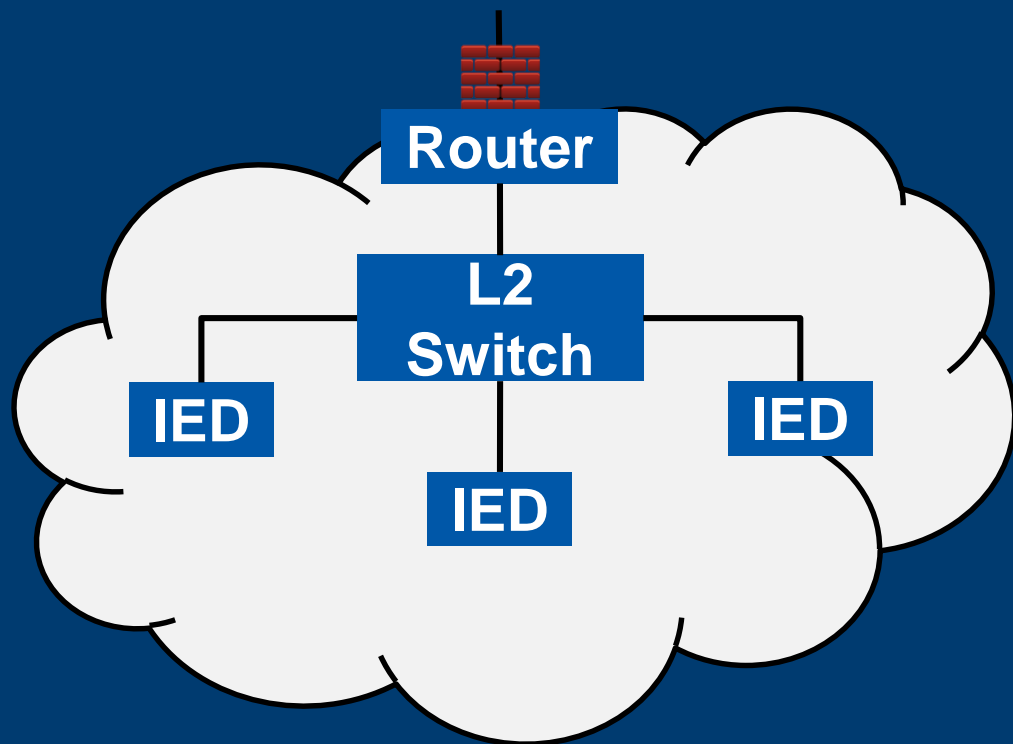
Sekundární cesta

# SEL SDN nově definuje výkon ethernet sítí pro důležité aplikace

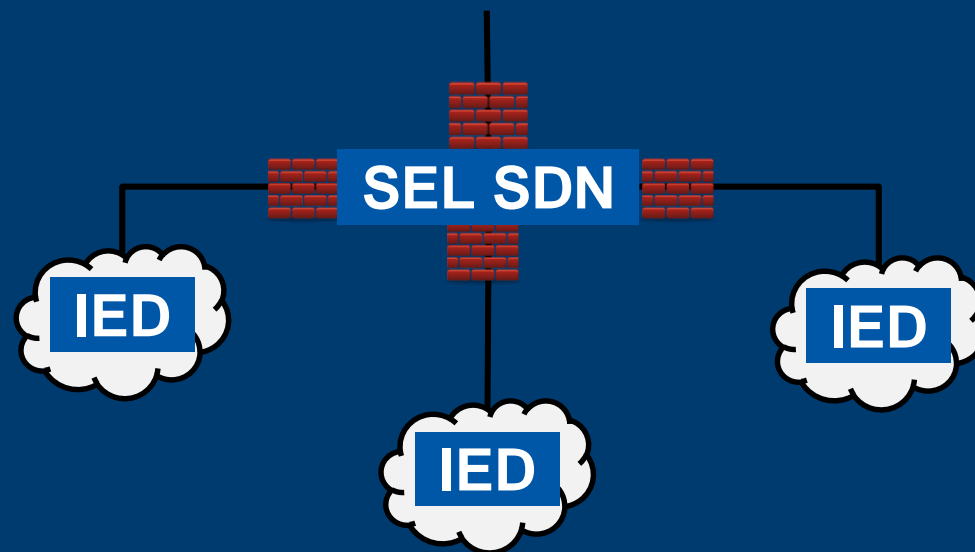


Rychlý  
Deterministický  
Bezpečný  
Jednoduchý  
Interoperabilní  
Vizualizovaný





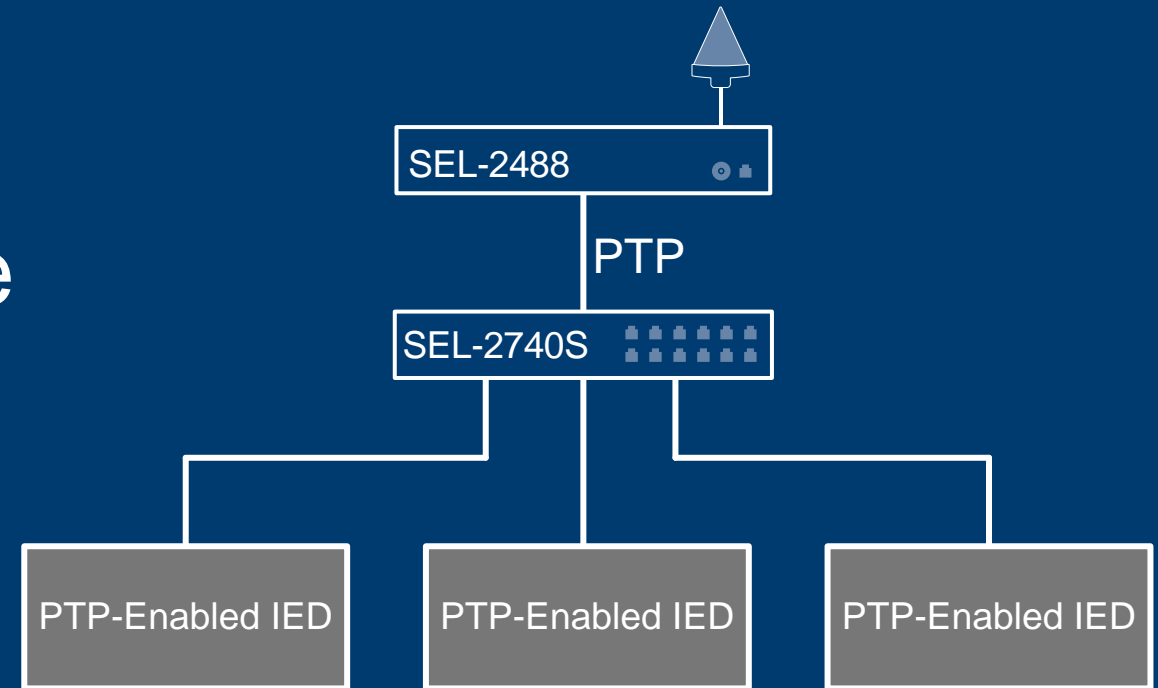
*Bezpečnost se tvoří na okraji*



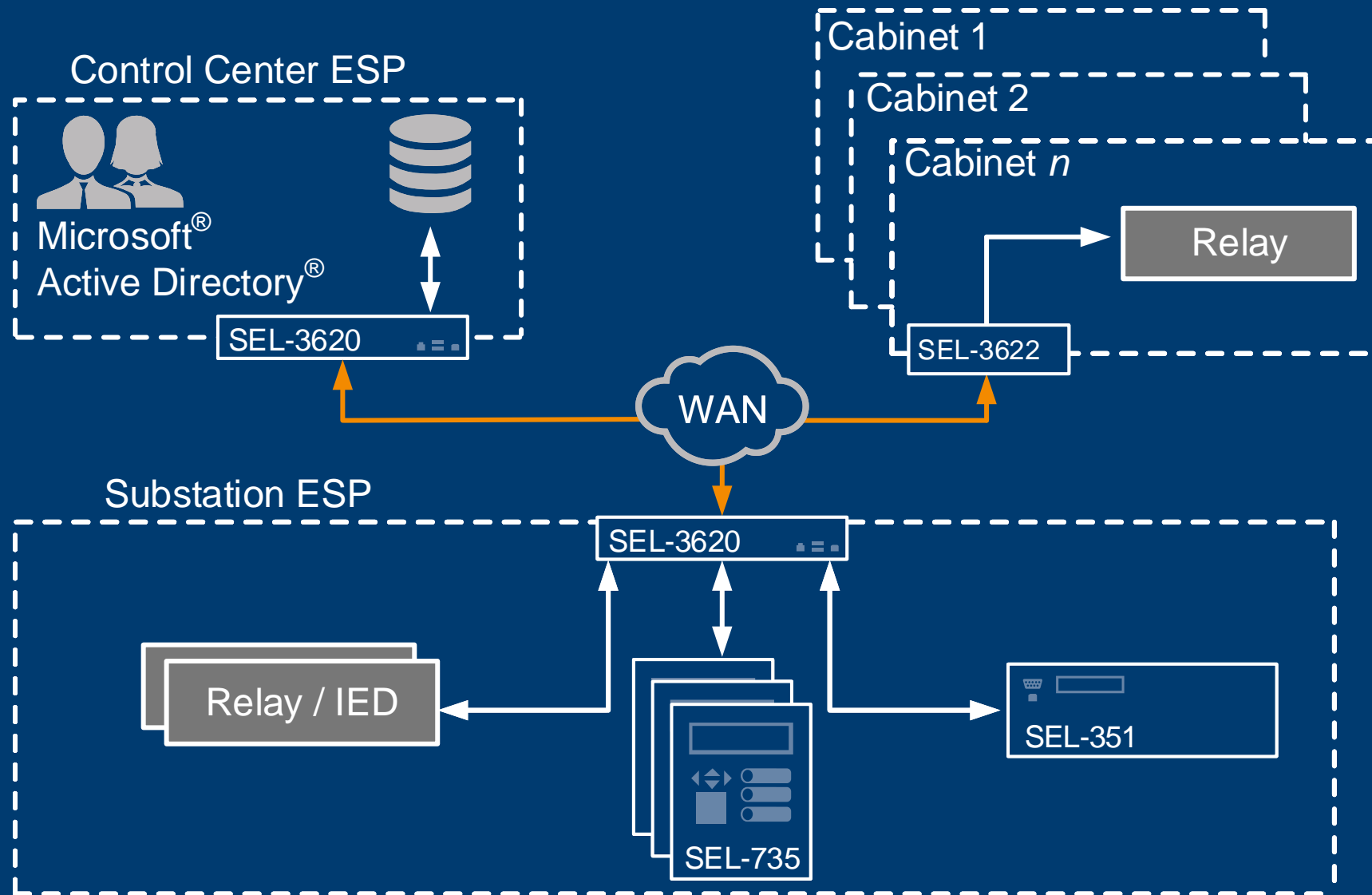
*Bezpečnost je vytvořena u každého připojeného zařízení*

# Časová synchronizace PTP přes SEL-2740S

- Podporuje IEEE 1588 PTP „transparent clock“ s IEEE C37.238 power profile
- Přidá čas potřebný k průchodu switchem plus zpoždění signálu na kabelu do korekčního pole paketu PTP



# Centrálně řízené přístupové účty a hesla



# Spolupráce s firmou Dragos

- Společné úsilí obou partnerů bylo oceněno na 23. galavečeru SC Awards v San Francisku jako „Best SCADA Security Solution“
- Holistický přístup k řešení kybernetické bezpečnosti ve SCADA (Tzv „Blade Server“ / SIEM s využitím SEL-3355)
- Detekce kybernetických hrozeb a příslušná odezva





# Splňuje požadavky OT sítí na „nulové“ ztráty paketů v extrémních provozních podmínkách



Rychlá detekce poruchy, izolace a obnovení komunikační trasy do 7ms u STA pod 100  $\mu$ s pro SDN

# Spolehlivé řízení a automatizace, kdekoliv je potřeba (RTAC)

- Externí I/O karty, měření a řízení
- RTU / PLC
- IEC 61850 gateway
- Pracovní stanice / HMI
- Auditorská činnost
- Audity konfigurace sítí
- Monitorování GOOSE
- Chránění sítí na zakázku



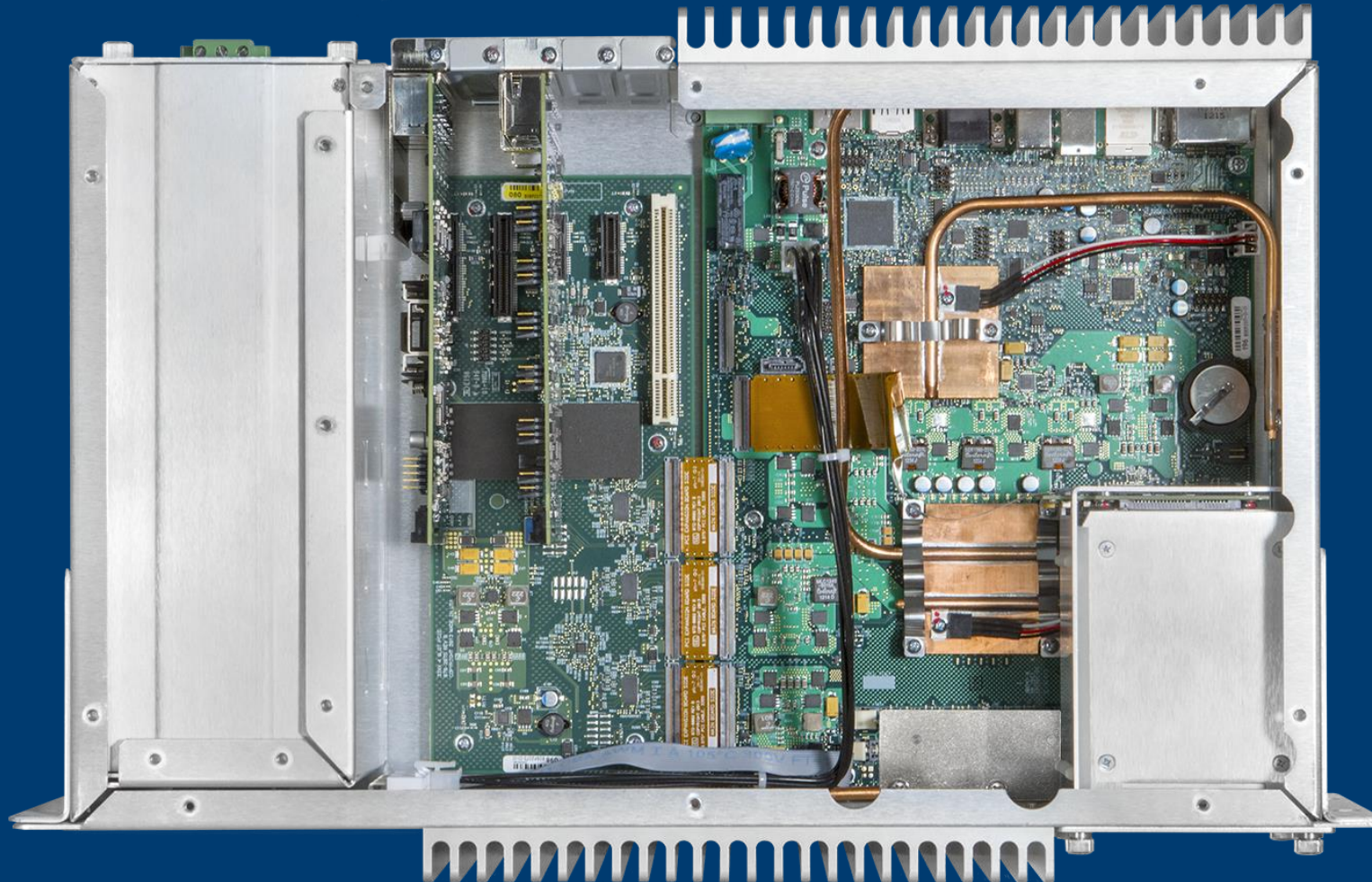
# Spolehlivé počítače pro kritickou infrastrukturu

## Počítače - Servery

- Operátorská rozhraní, pracovní stanice,
- Monitorování a kybernetická ochrana sítí (Security information and event management sensor - SIEM)



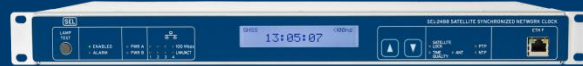
# Počítače SEL nejen pro kritickou infrastrukturu



# Výrobky pro přesnou časovou synchronizaci

## Satelitem synchronizované hodiny

SEL-2401



SEL-2488



SEL ICON



SEL-2407



SEL-2404

## Další výrobky

SEL-5860  
Time Service  
Software

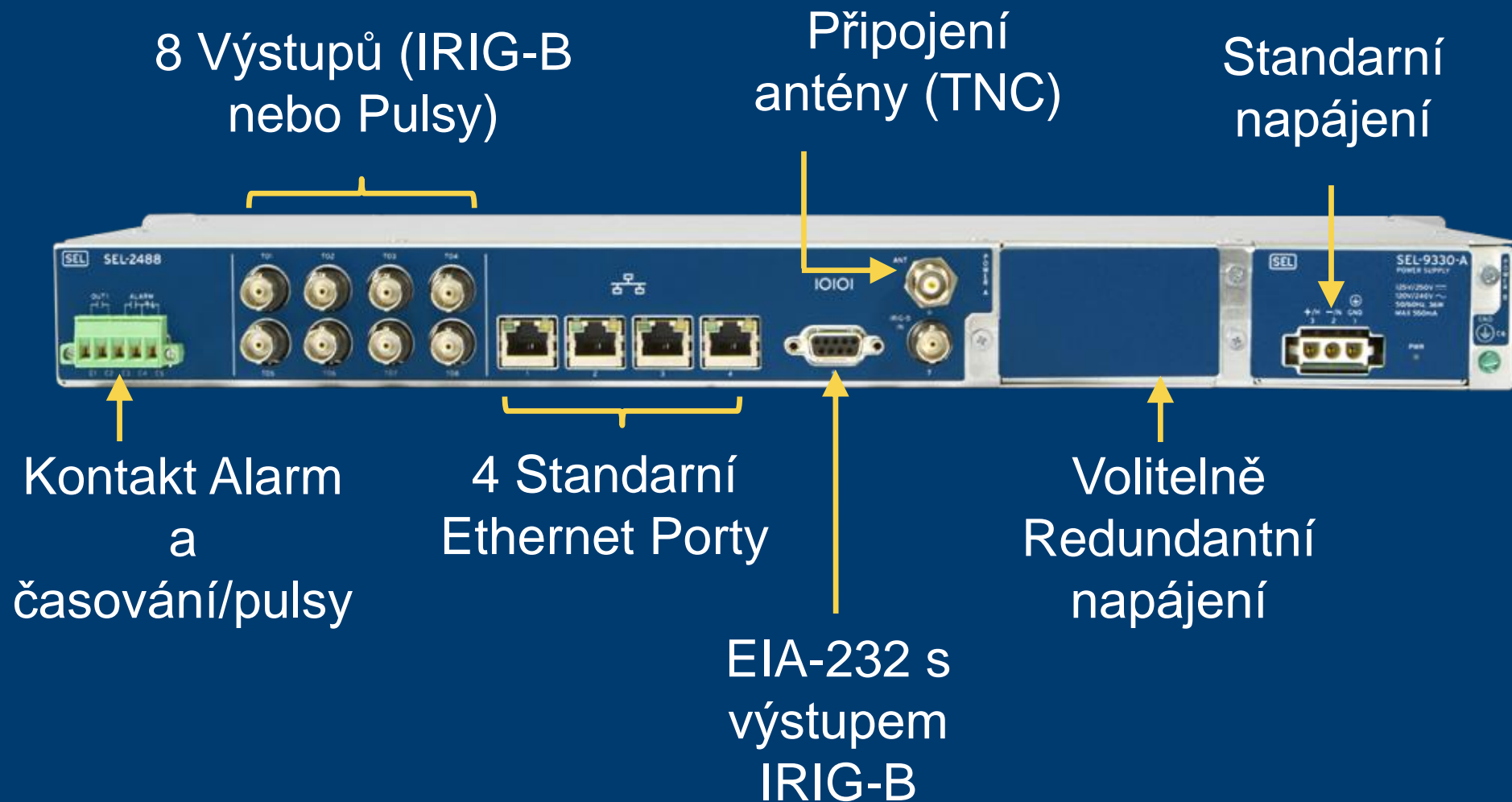


SEL-3401



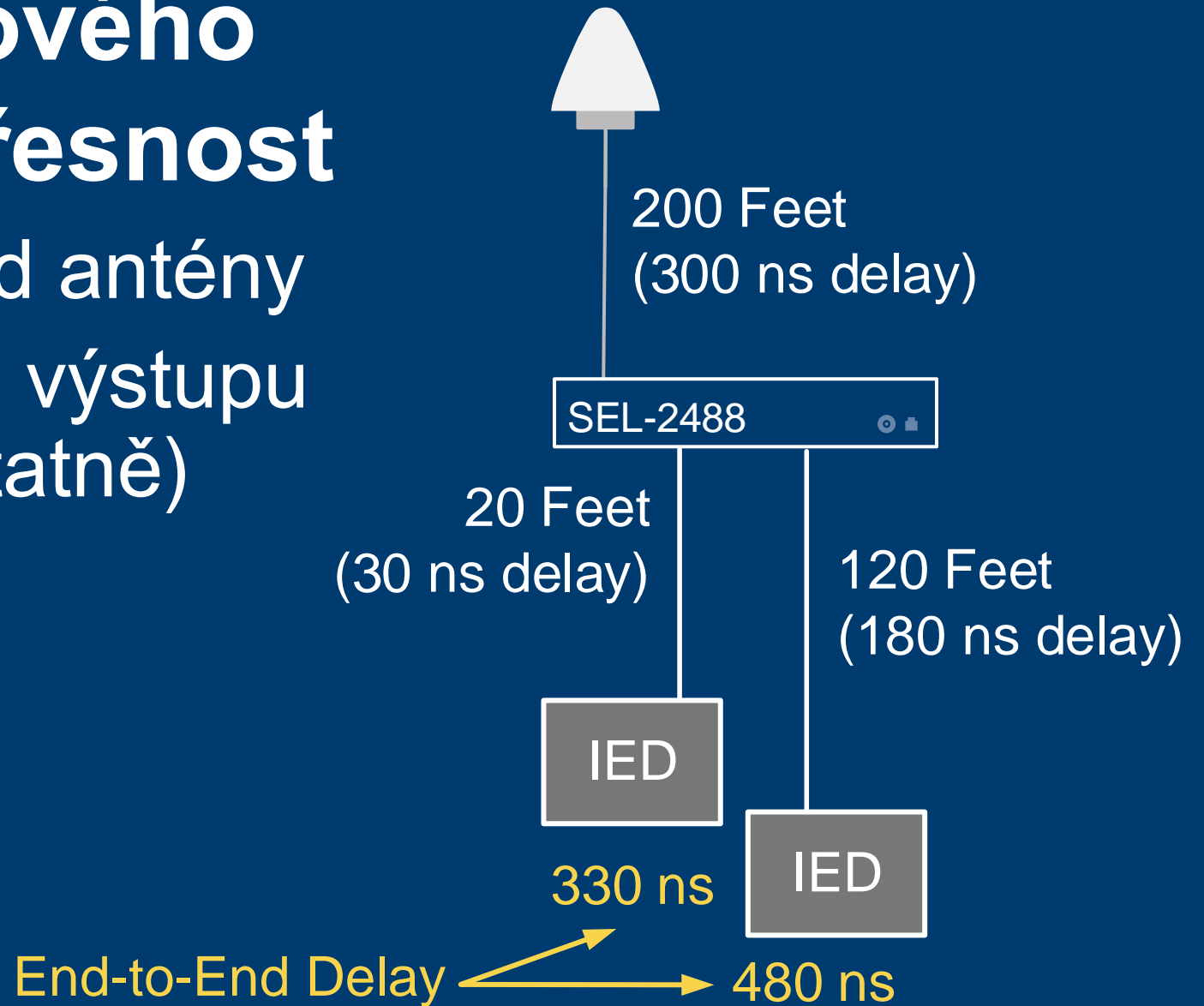
SEL-3400

# SEL-2488 distribuuje čas několika výstupními rozhraními/protokoly



# Kompenzace časového zpoždění zajistí přesnost

- Zpoždění na přívodu od antény
- Zpoždění na kabelu na výstupu (pro každý port samostatně)
- Přesnost  $\pm 40$  ns

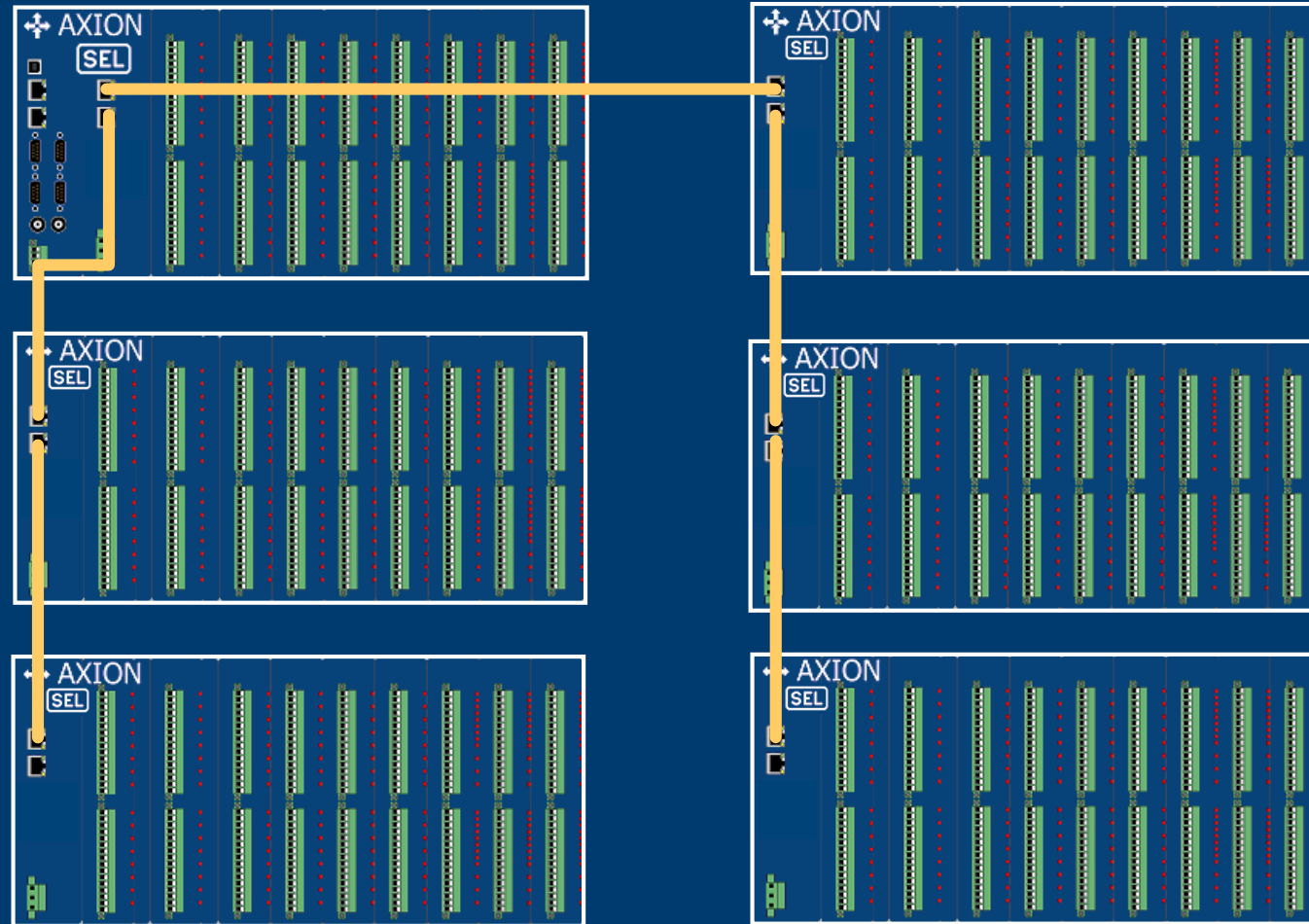


# SEL-2240 Axion<sup>®</sup>

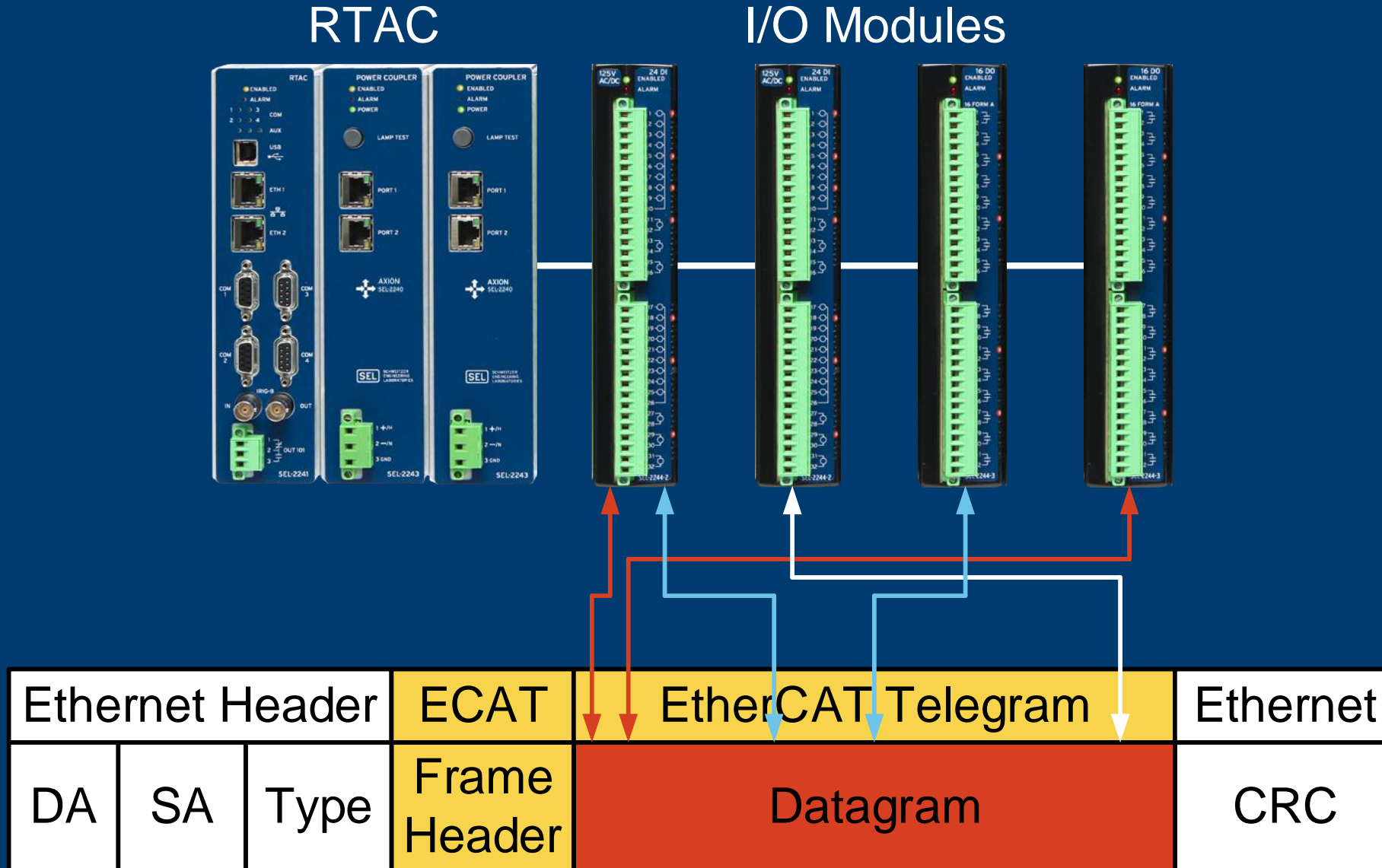




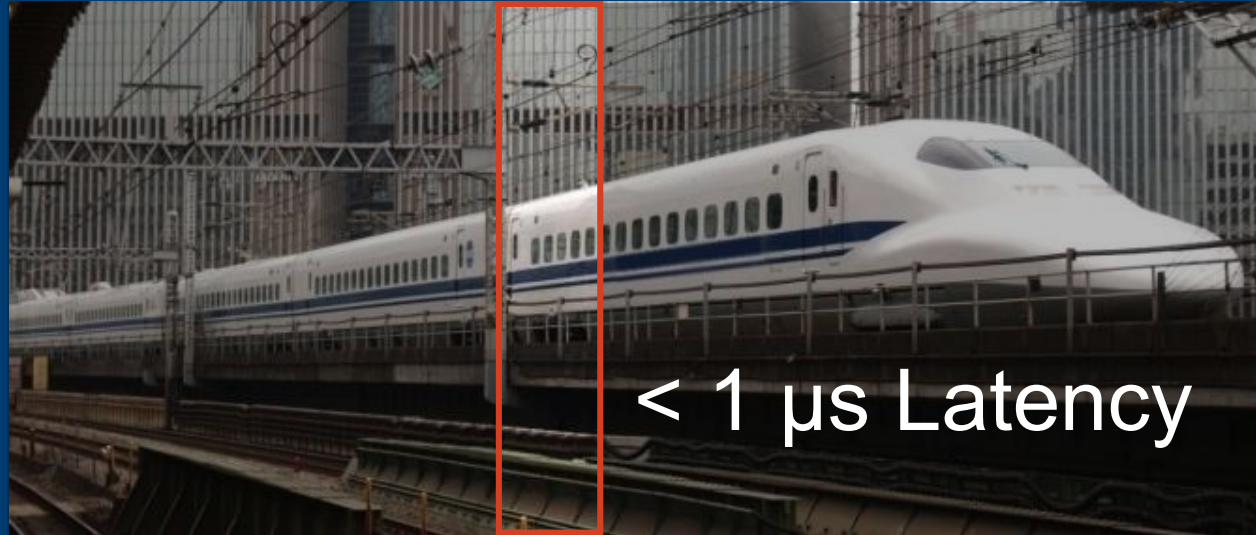
# Axion Architecture



# I/O Modules Share EtherCAT Frames



# Ethernet on the Fly



- Train (Ethernet frame) does not stop
- Each car (datagram) has variable length
- EtherCAT modules process only needed data
- Modules write or read data into frame

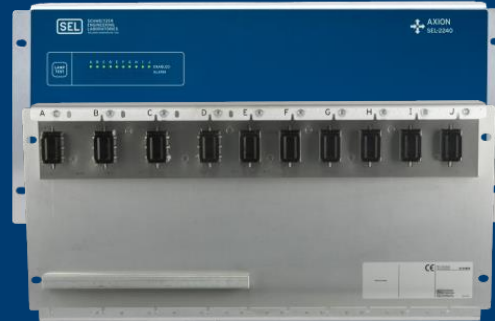
# Výkonná zařízení pro automatizaci



# SEL-2240 Axion® komponenty



RTAC



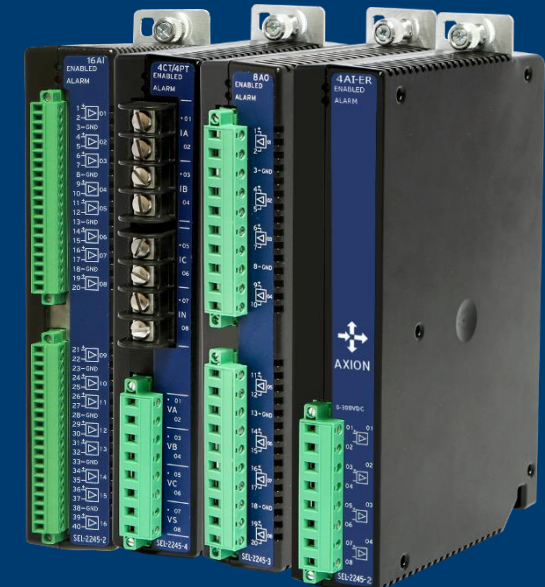
Backplane



Power coupler



Digital I/O



Analog I/O

Uživatelský  
programovatelné  
LED

RTAC module

2 nezávislé  
Ethernet porty

4 serial porty

Progr. relé

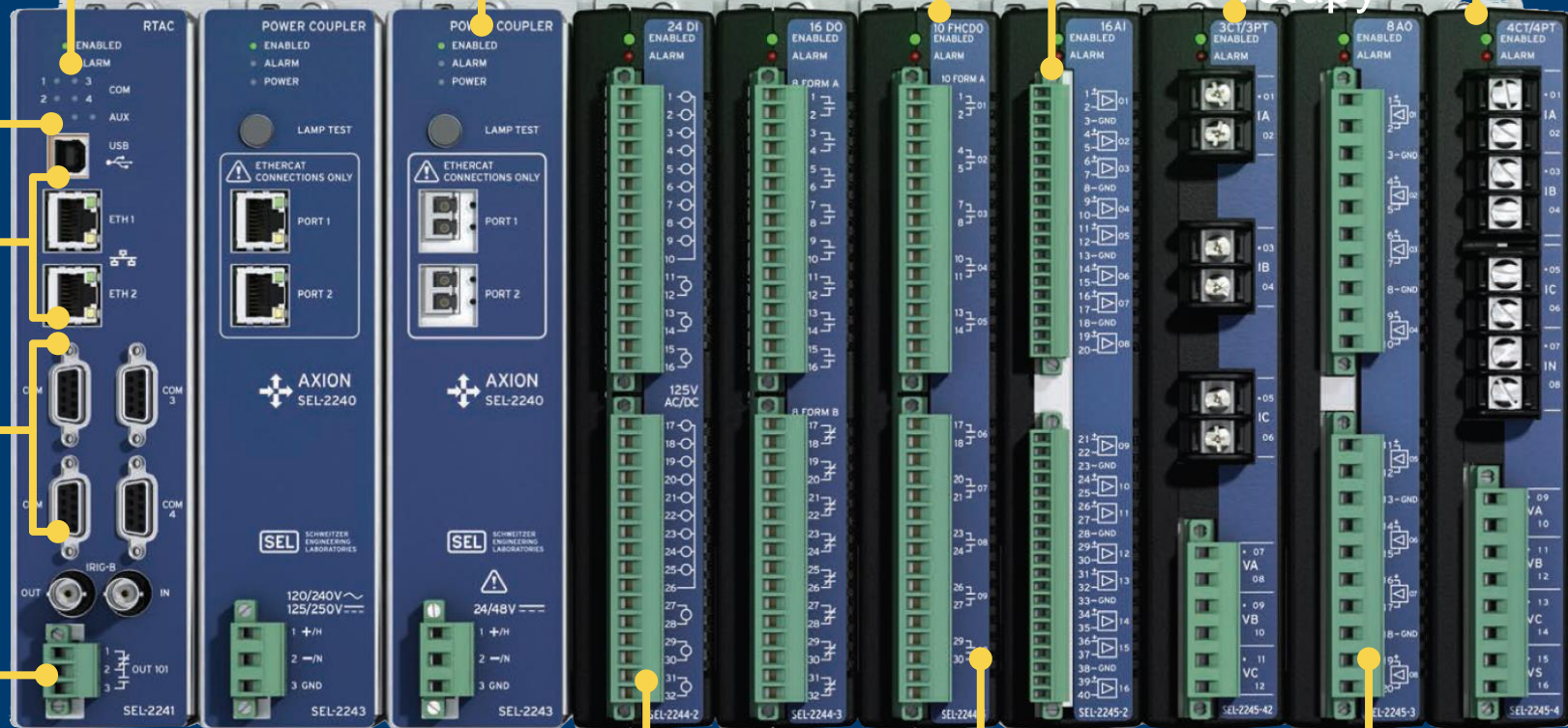
Opce- redundantní  
power supply

Digital  
outputs

DC analog inputs

3 proudové  
3 napěťové  
výstupy

AC  
metering  
module



Digital  
inputs

LED for each input  
and output

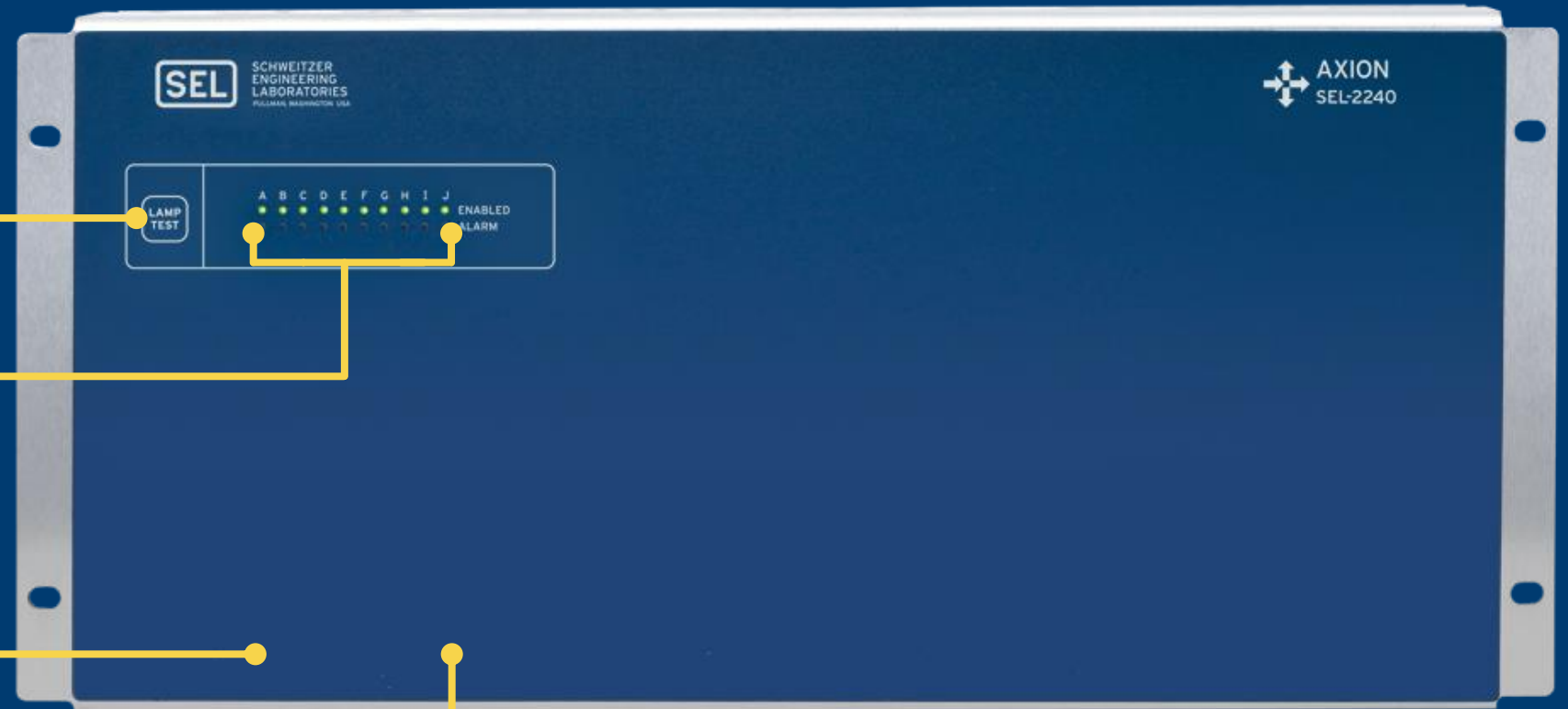
DC analog  
outputs

Lamp test tlačítko

Diagnostické LED

Rozšířený rozsah provozních teplot (–40° to +85°C) pro použití ve vnitřních i venkovních skříních

Žádné ventilátory a pohyblivé komponenty



# RTAC Modul pracuje jako CPU pro Axion®

- Axion I/O controller
- IED integrované protokoly
- SCADA komunikace
- Zabezpečený přístup
- IEC 61131 logic
- Web-based HMI
- Opce – zvýšení klimat. odolnosti lakováním





# Napájecí modul s rozšířením komunikace

- 75-watt zdroj
- Rozložení zátěže (když jsou redundantní)
- 125/250 Vac/Vdc or 24/48 Vdc
- EtherCAT<sup>®</sup> connections only
- 100BASE-FX fiber option
- 100BASE-LX fiber option
- Optional conformal coating



# 24 DI Module Collects Digital Inputs

- 24 dry contact inputs
- 18 inputs se spol. podložením
- 6 nezávislých vstupů
- 6 napěťových úrovní
- Individual LED indication
- Optional conformal coating



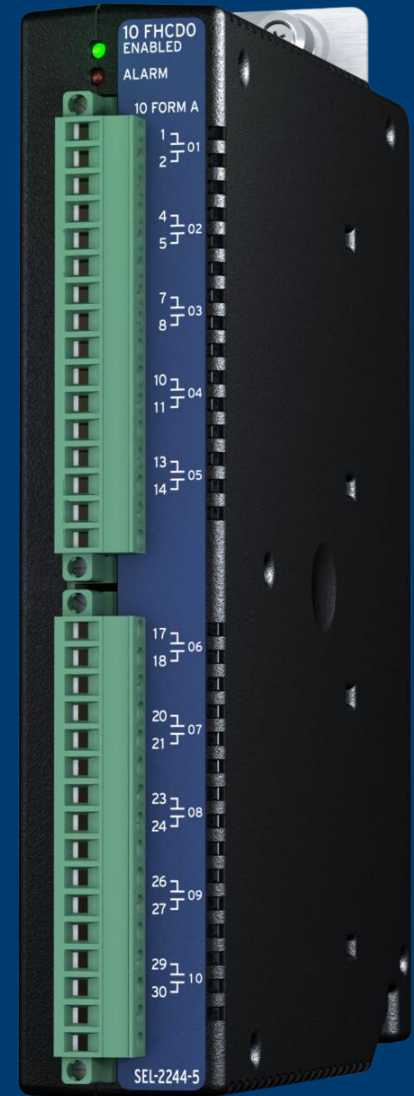
# 16 DO Module Controls Digital Outputs

- 16 výstupů
- Form A and B options
- 0.3 A interrupt capacity
- <8 ms rise time
- LED indication
- Optional conformal coating



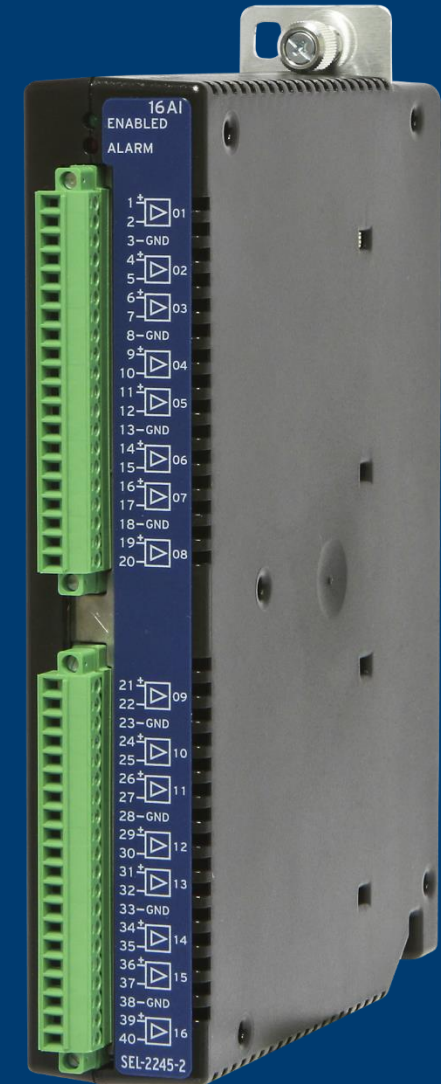
# 10 DO Module Controls Fast High-Current Outputs

- 10 výstupů
- Form A and B options
- 16  $\mu\text{s}$  rise time at 125 V
- 10 A interrupt capacity
- 100,000 full-load operations
- Optional conformal coating



# 16 AI Module Reads DC Analog Inputs

- 16 vstupů
- $\pm 20$  mA,  $\pm 2$  mA, and  $\pm 10$  V software-volitelný rozsah
- Filtrace přímo na kartě
- Vzorkování 1000/s
- Optional conformal coating



# AC Metering Module Reads CT/PT Inputs

- 4 CT and 4 PT vstupy
- 5–400 V L-N
- 0–22 A spojitě nastavitelné
- 0.1% přesnost



# AC Metering Capabilities

- Synchronizované vzorkování
- Záznamová kapacita
  - 144 s at 1 kHz
  - 72 s at 2 kHz
  - 36 s at 4 kHz
  - 18 s at 8 kHz
  - 6 s at 24 kHz
- IEEE C37.118 synchrophasors



# Unikátní vlastnosti AC Metering Module

- Synchronizované vzorkování mezi moduly
- Měřicí modul SEL-2245-4 AC poskytuje vysoce přesné měření proudu a napětí se synchronizovaným vzorkováním.
- Více modulů v systému SEL-2240 Axion® vzorkuje všechna měření současně, aby byla zajištěna společná reference pro všechny hodnoty napětí, proudu a výkonu.



# AO Module Provides 20 mA or 10 V DC Control Signals

- 8 analogových výstupů
- $\pm 20$  mA and  $\pm 10$  V software-volitelný rozsah
- Fail-safe state
- Ramping and clamping
- Optional conformal coating



# AC Protection Module Reads CT/PT Inputs

- 3 napěťové a 3 proudové výstupy
- Galvanic isolated voltages (6.7–300 V L-N)
- 0.1–300 A (1 A / 5 A nominal) currents
- Accuracy at off-nominal frequencies (40–90 Hz)

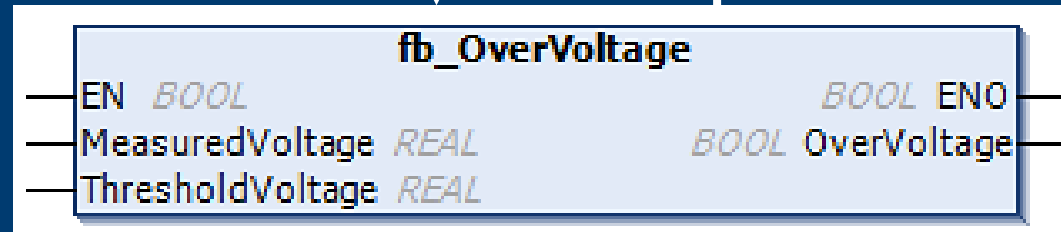
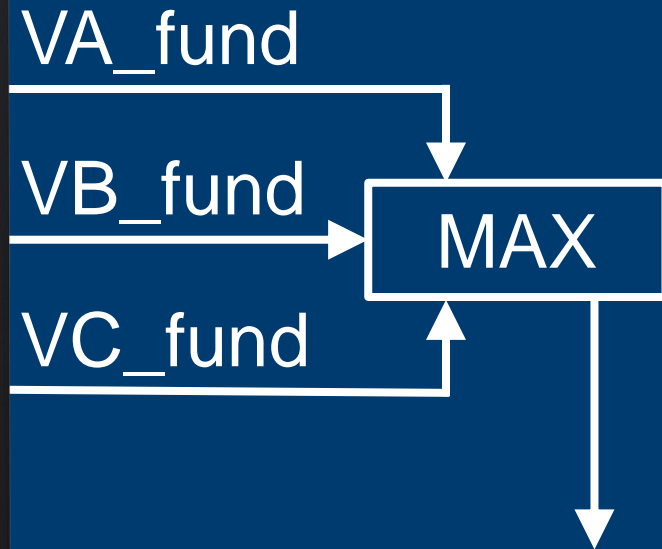


# AC Protection Module Features

- Oscillography – 1, 2, 4, 8, and 24 kHz event reports
- Základní měření – 4 ms update rychlost
- Synchrophasorová měření – odpovídají normě ve znění IEEE C37.118.1a-2014



# Power System Protection Library



Trigger

Recording group



COMTRADE file





# Spolehlivé komunikace jsou zásadní pro bezpečný a spolehlivý provoz energetických systémů

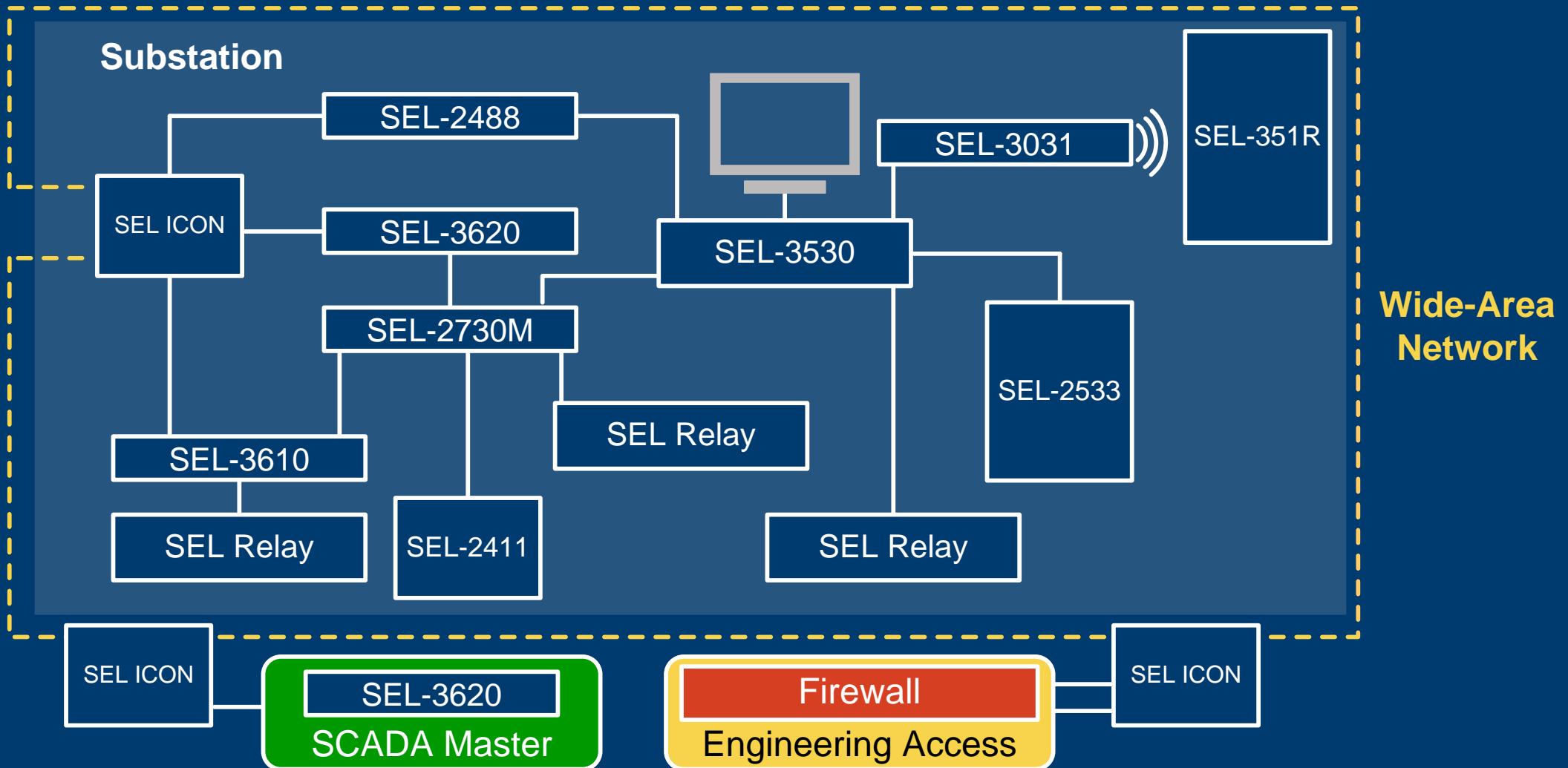
SEL ICON<sup>®</sup> Integrovaná  
komunikační optická síť pro OT  
paketovou i TDM komunikaci v  
rozsáhlých sítích



## **SEL ICON<sup>®</sup>**

**komunikační optická síť pro OT paketovou i TDM  
komunikaci v rozsáhlých sítích pro  
kritickou infrastrukturu**

# Complete Communications Solution



# Uncompromised Wide-Area Communication



Provides secure and deterministic transport  
Provides 5 ms healing

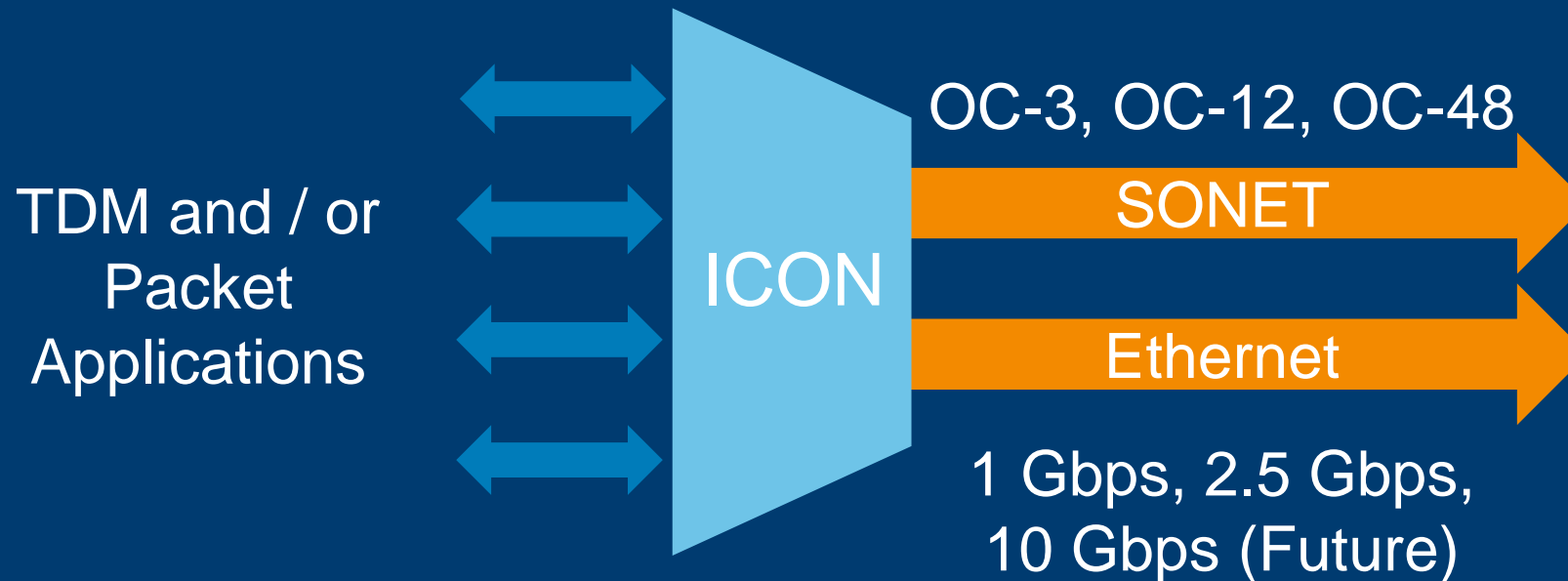
Includes TDM and Ethernet  
Is manufactured in USA



# ICON

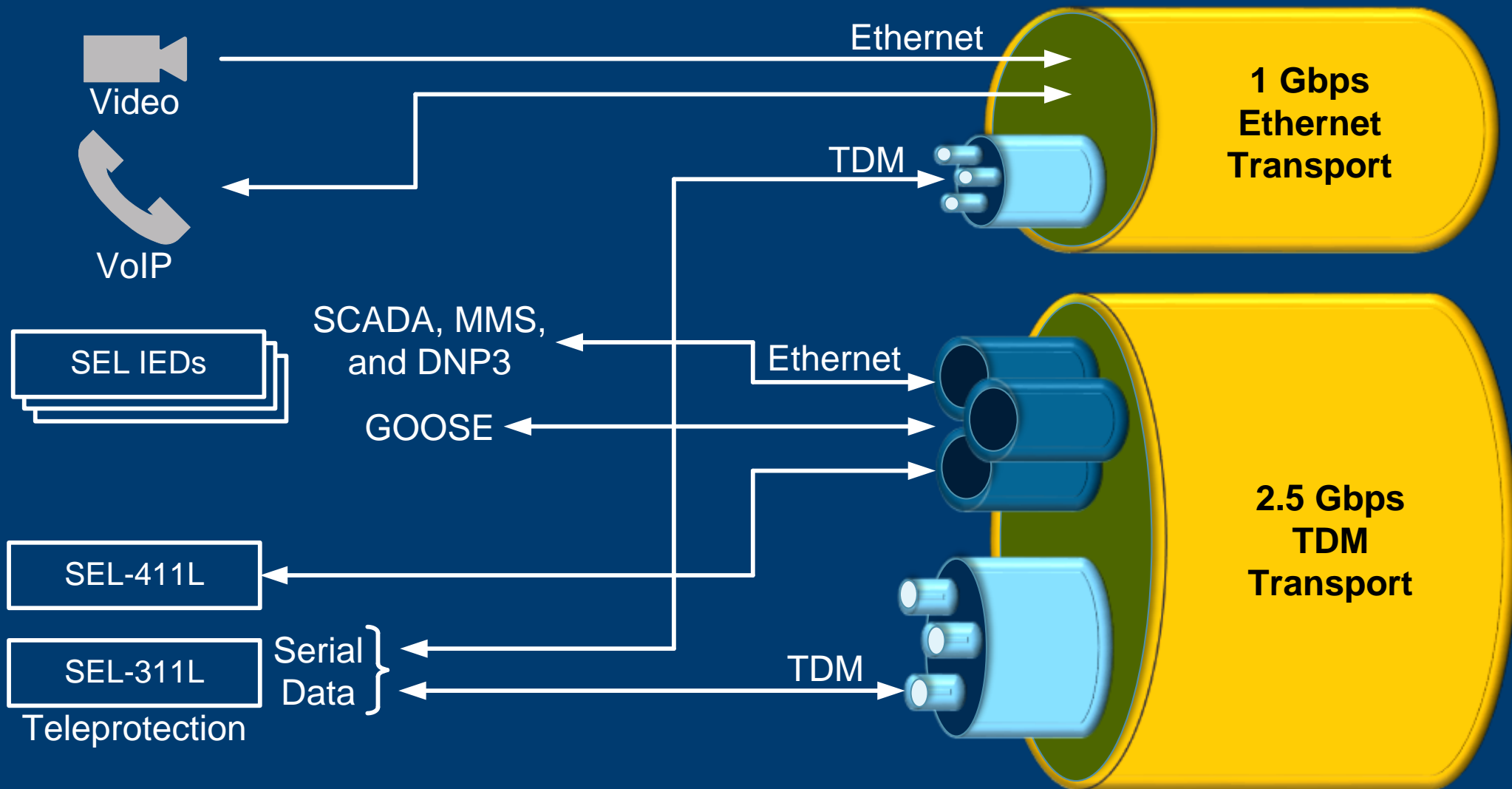
## Versatile Communications

- SONET and/or Ethernet multiplexer
- Gigabit / fast Ethernet switch
- Jitter-free TDM over Ethernet

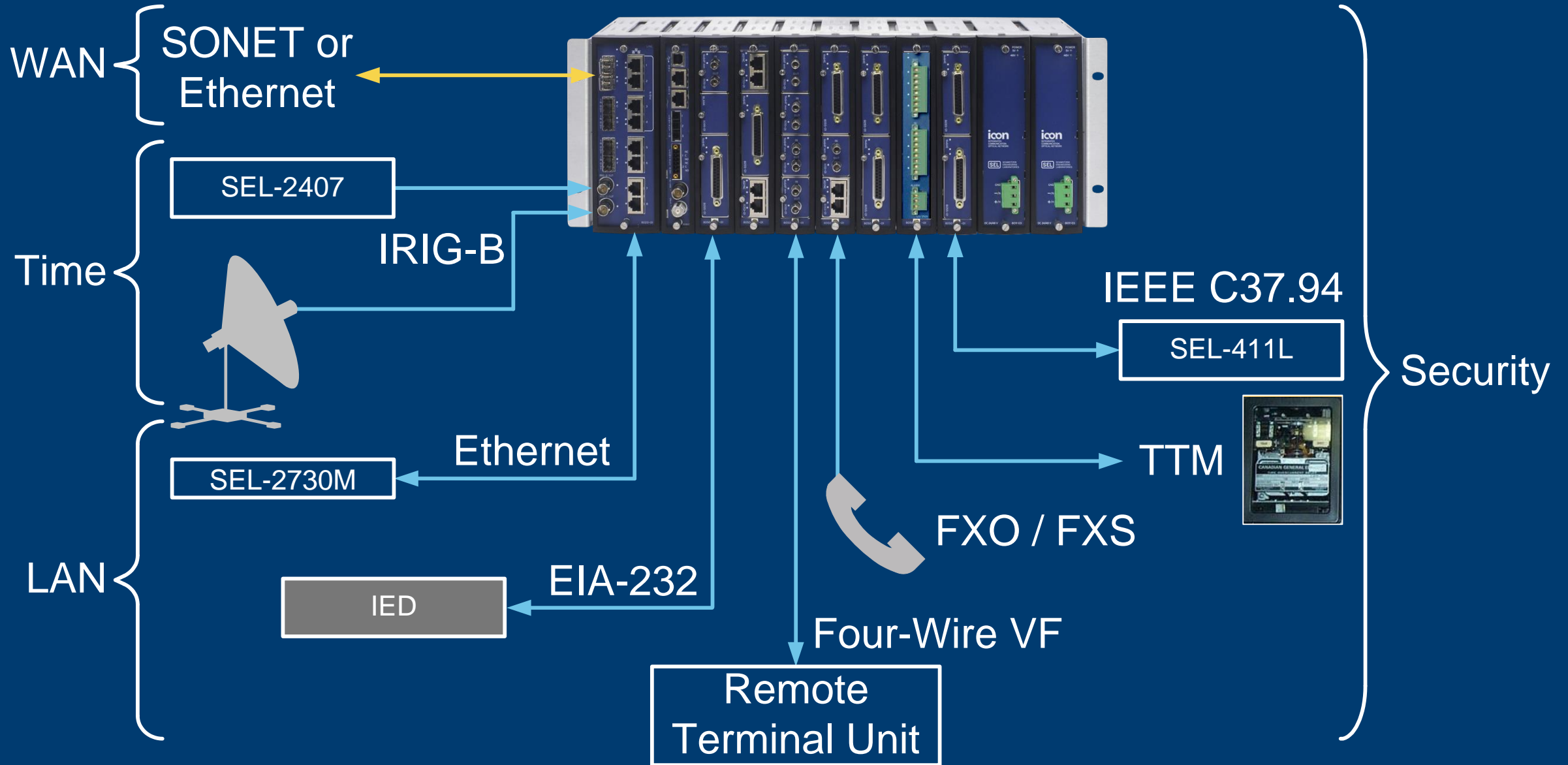


# TDM and Ethernet

## The Best of Both Worlds



# Integrated and Secure WAN and LAN

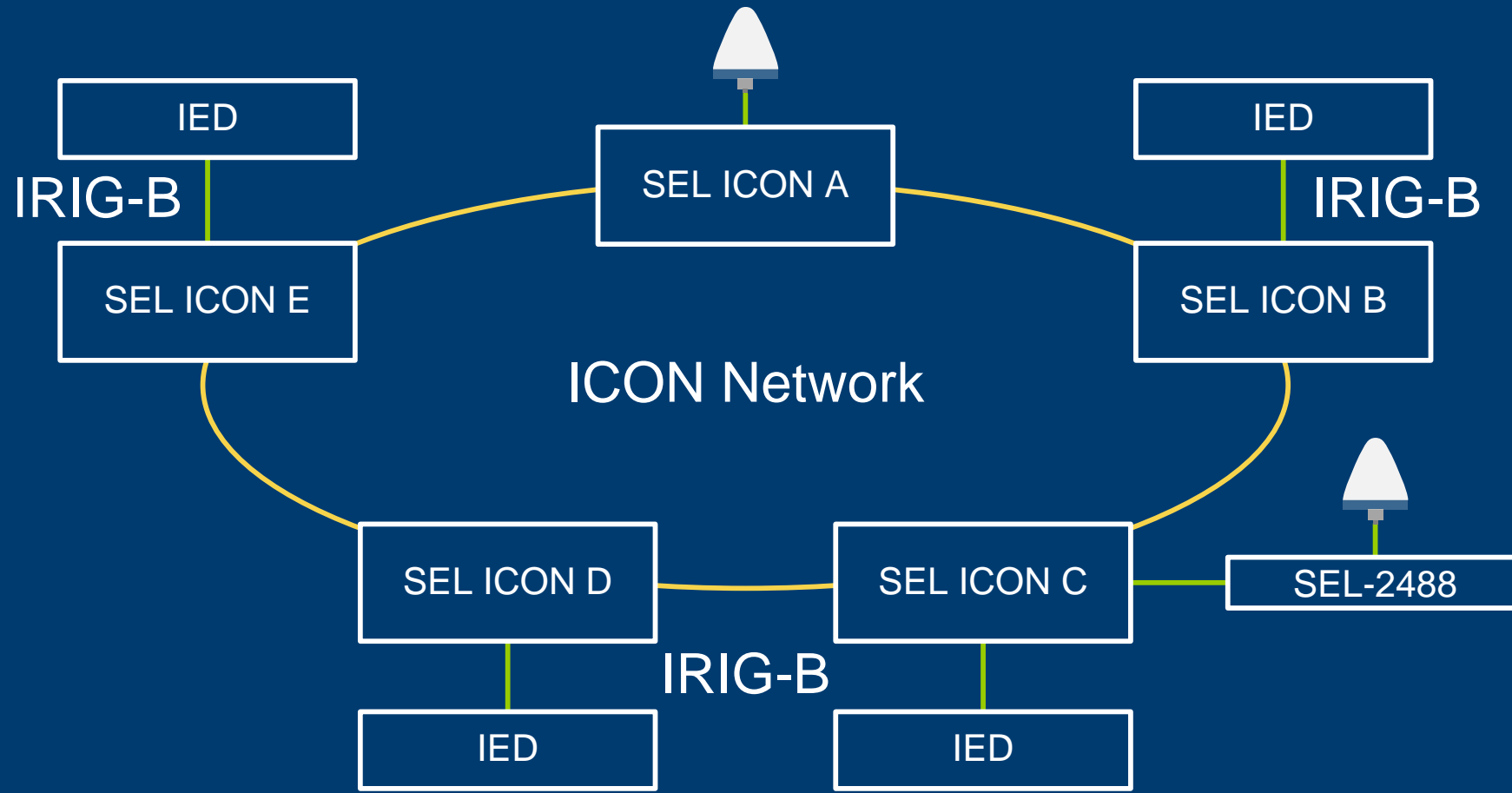


# ICON Exceeds IEEE 1613 Requirements

- Operating temperature  $-20^{\circ}$  to  $+65^{\circ}\text{C}$
- Vibration 10–150 Hz, 3G
- Shock 30G
- Electrostatic discharge 15 kV
- Radio frequency immunity 35 V/m
- Transient / surge immunity 4 kV / 5 kV

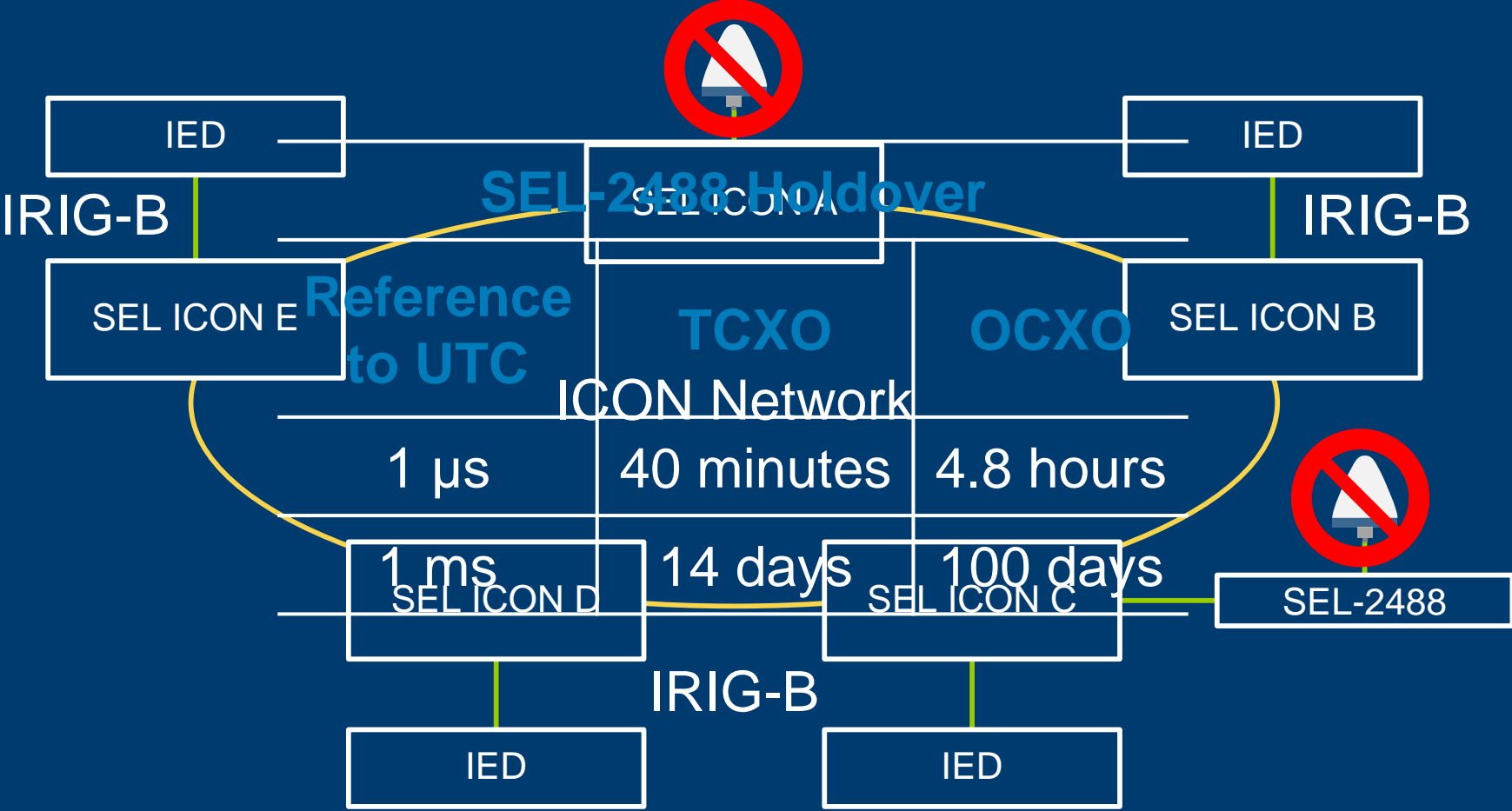
# Precise Time Distribution

Time Distributed With 1  $\mu$ s Accuracy to UTC



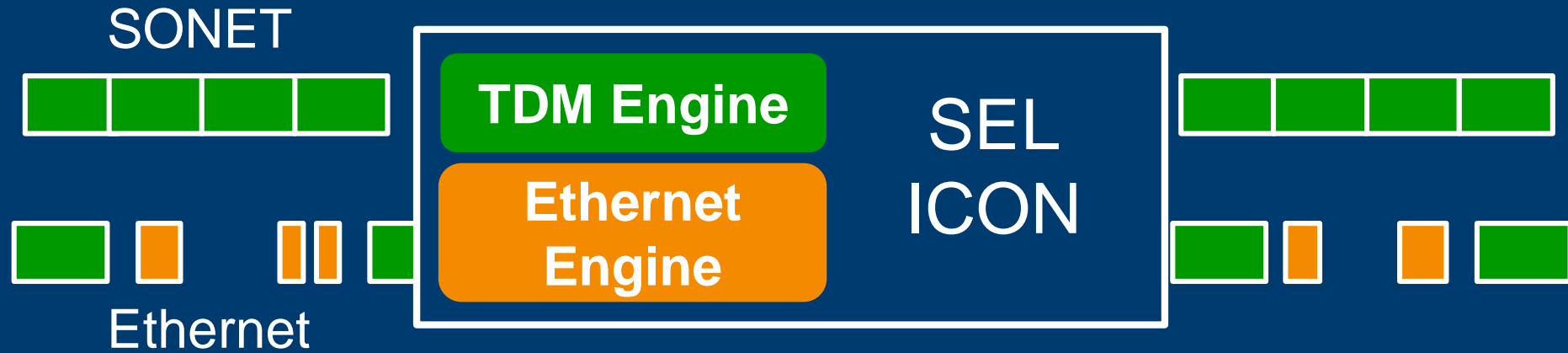
# Precise Time Distribution

## 1 $\mu$ s Accuracy Maintained



# Time-Division Ethernet WAN

Preserve Protection-Grade TDM Performance



# 19-Inch Rack-Mount Packaging



Fixed  
Line  
Modules

Fixed  
Server  
Module

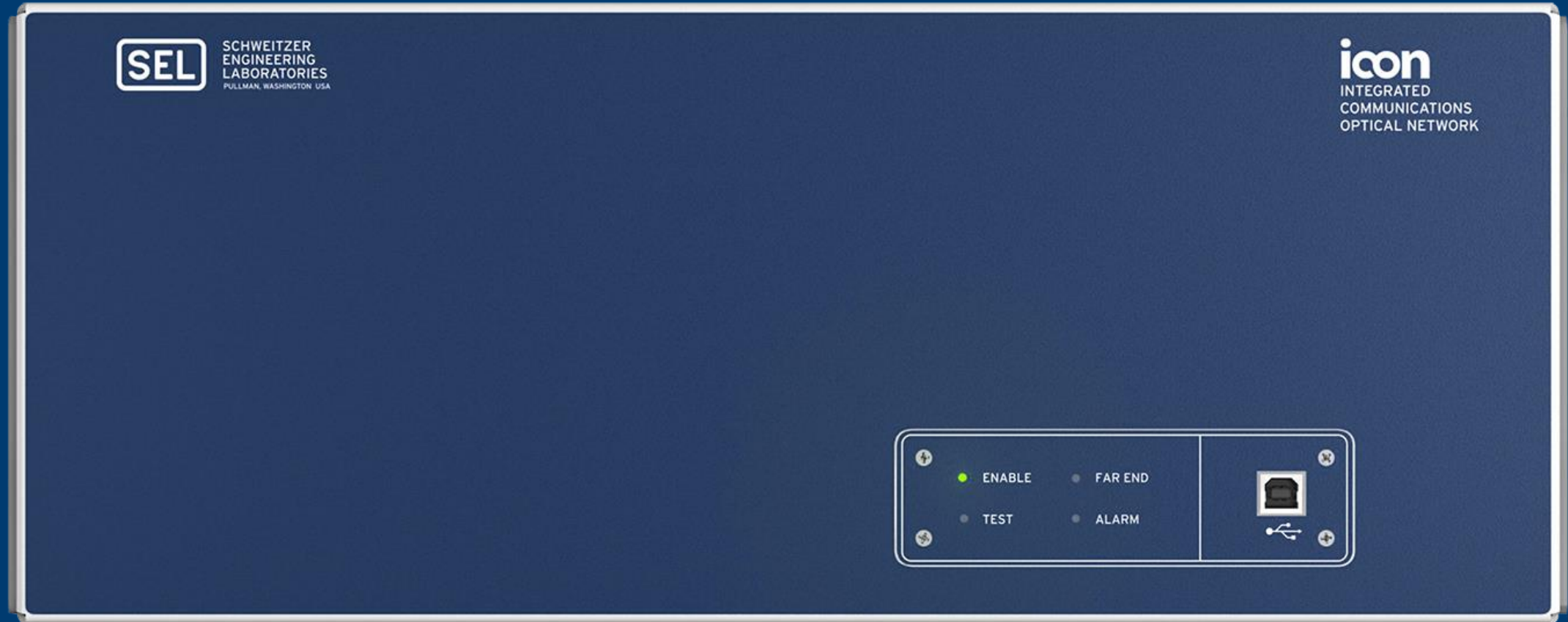
Seven  
Access  
Modules

Redundant  
Power  
Modules



# 19-Inch Rack-Mount Packaging

## Alternate Front View



# 8-Inch Cube Packaging

## Surface or Panel Mounting



- Line and server modules in fixed positions
- Two access modules
- Redundant power modules

# 8-Inch Cube Packaging

## Alternate Front View



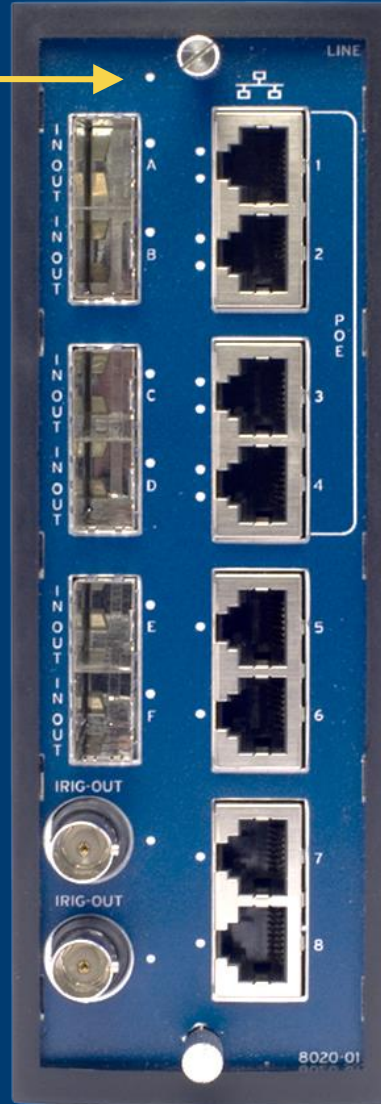
# Line Module

Tri-Color Status LEDs

Line Ports (OC-48)

Drop Ports (1 Gbps)

BNC Connectors  
(IRIG-B out)



RJ45 Connectors  
(10/100 Mbps PoE)

RJ45 Connectors  
(10/100 Mbps Ethernet)

# Protected Line Module

Line Ports (OC-3,  
OC-12, OC-48, or 1 Gbps)

BNC Connectors  
(IRIG-B out)



Tri-Color Status LEDs

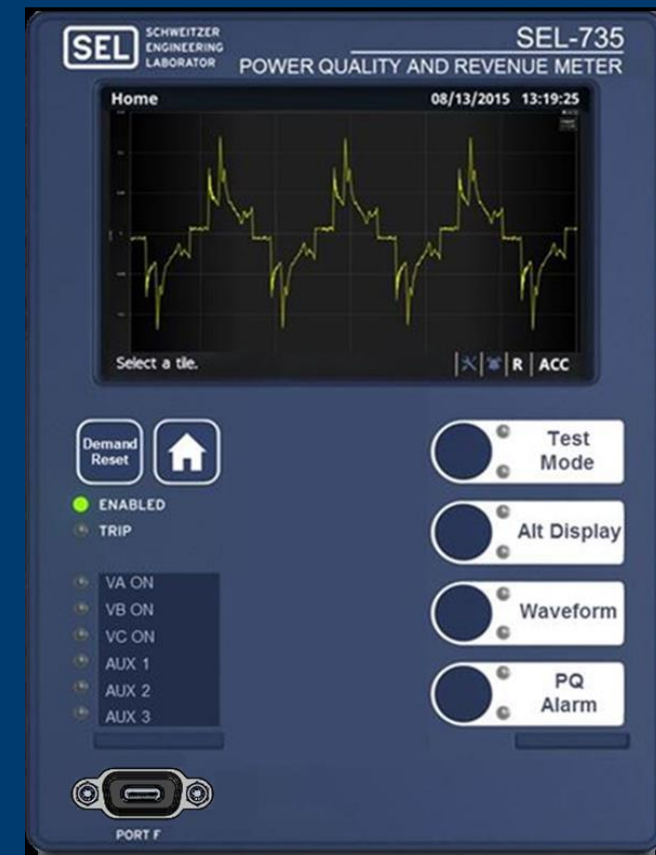
# Fiber-Optic SFP Options

Rate	Type	Distance (km)
OC-48	Dual fiber	2, 15, 40, 80, 100, 120, 160
OC-48	Single fiber	0.3, 5, 20, 40, 80
OC-12	Dual fiber	1, 20, 40, 80, 120, 160
OC-3	Dual fiber	2, 20, 50, 80, 120, 160, 240
OC-3	Single fiber	2
1 Gbps	Dual fiber	10, 20, 30, 40, 50, 80

# Měření - elektroměry

# SEL-735 Elektroměr

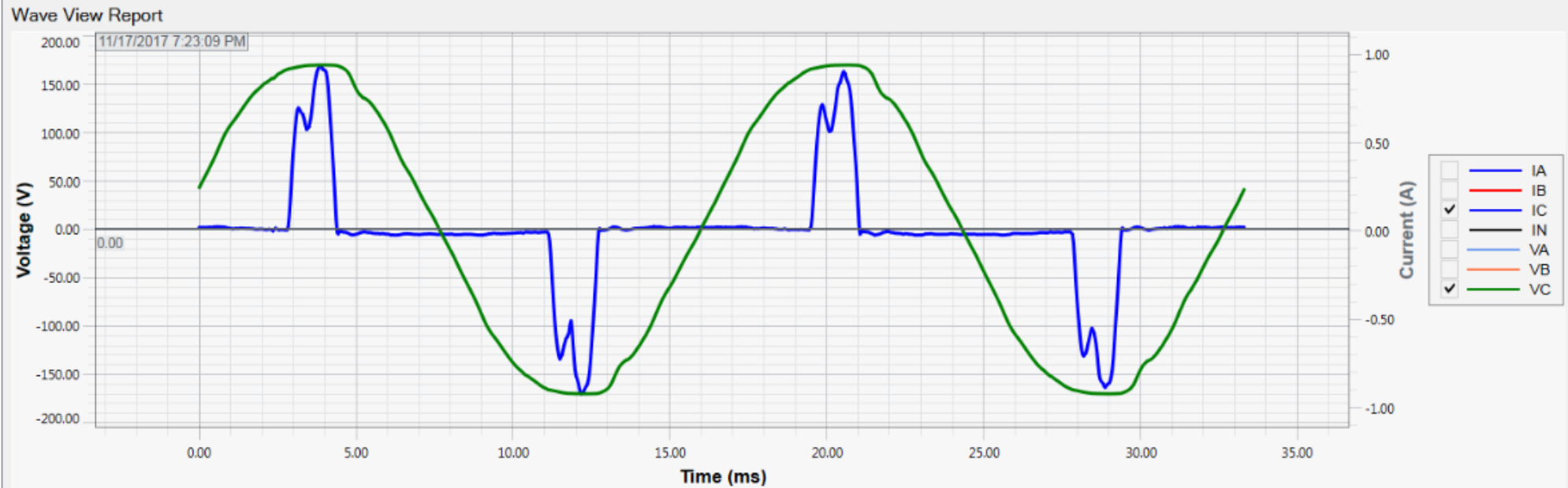
- Třída přesnosti 0.2 (IEC 62053-22:2003)
- IEC 61000-4-30 Třída A (měření kvality)
- Funkce osciloskop se vzorkováním 32kHz
- Upgrade přes Ethernet
- Paměť 1GB
- Vzorkování až 512 v/periodu (až 63 harm.)
- Kryptograficky podepsaný firmware
- SEL-5630 Meter Report a SEL-TEAM sw
- Kompenzace chyb PTP (kalibrační křivka)
- Záznamy a ukládání na základě data/času





# Wave View v ACSELERATOR QuickSet HMI

- Device Overview
- Phasors
- Metering
- Configurable Registers
- Aggregated Values
- Synchrophasor
- Crest Factor
- Demand/Peak
- Previous Peak
- Min/Max
- Energy
- Flicker
- Harmonics
- Targets
- Status
- LDP
- SER
- VSSI
- Wave View**
- Time-of-Use
- Test Mode
- Counters
- Math
- Control Window



Zobrazení napětí a proudů v reálném čase v časové a frekvenční oblasti na jedno stisknutí tlačítka

Capture Waveform

Sampling: 512 samples/cycle, 2 cycles

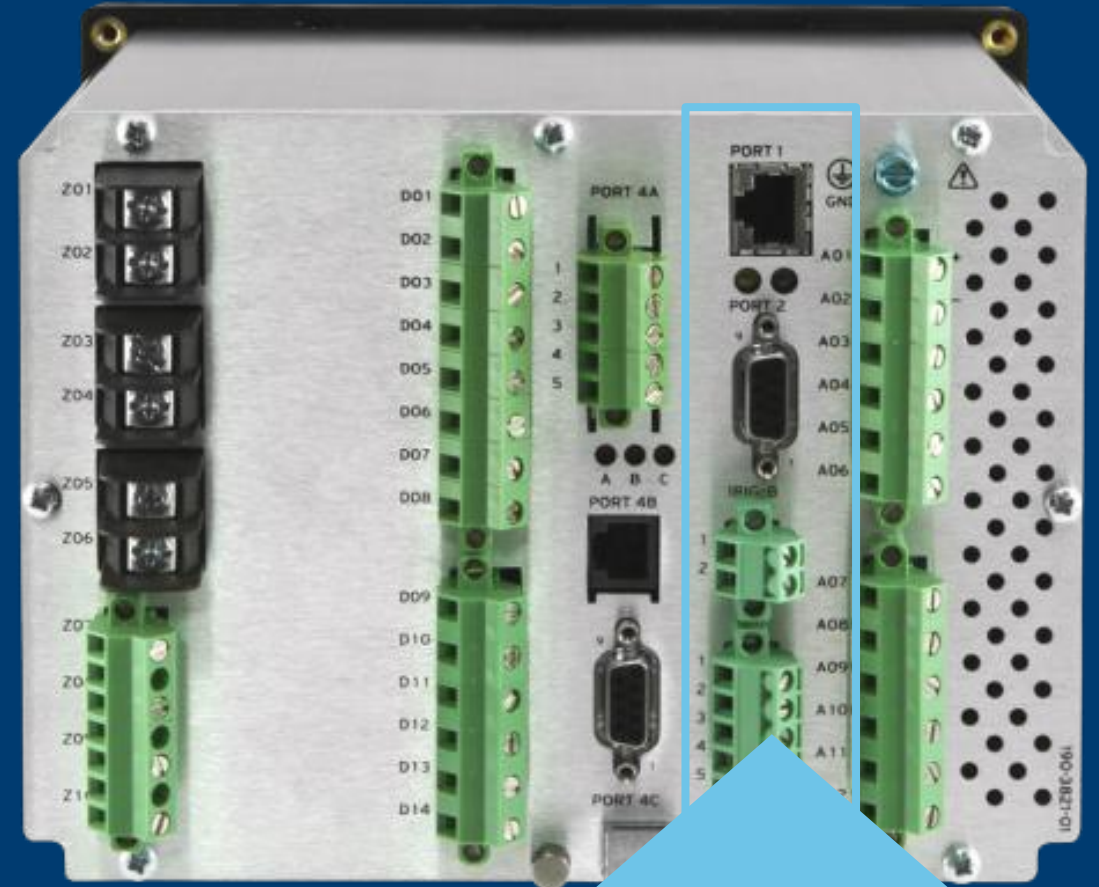
Frequency domain units: Magnitude

Export Data

Import Data

# Široké možnosti komunikace

- Standardní
  - Dva porty EIA-232
  - Optický port
- Volitelné
  - Metalický nebo optický Ethernet
  - Tel. modem
  - Jeden nebo dva porty EIA-485



Komunikace s až  
10 zařízeními!

# Hesla s více úrovněmi omezí přístup do SEL-735 v závislosti na aktivitě

**Passwords**

Level

Level 2

New Password

Confirm Password

Set

Choose level

Level 1

Level E

Level 2

Přístupová úroveň	Popis
0	Bez přístupu
ACC	Pouze čtení
EAC	Čtení s omezeným zápisem
2AC	Čtení a zápis bez omezení
CAL	Čtení, zápis a kalibrace

**Input A Password**

Please input a valid Level 1 password.

\*\*\*\*\*

OK Cancel

# Nevyužívané porty lze zablokovat

## Virtuální řízení portu

Maximum Access Level (1, E, 2)

Telnet (Y/N)

Modbus (Y/N)

DNP3 Sessions (0–5)

FTP (Y/N)

IEC 61850 Sessions (0–6)

SNTP (Y/N)

PMU Sessions (0–2)

## Fyzické řízení portu

Enable Port (Y/N)

Ethernet

Serial x 3

Telephone Modem

### Ethernet Settings

#### Port Security Settings

EPORT Enable Port

Select: Y, N

MAXACC Maximum Access Level

Select: 1, E, 2

ETCPKA Enable TCP Keep-Alive

Select: Y, N

ETELNET Enable Telnet

Select: Y, N

EMODBUS Enable ModBus

Select: Y, N

EFTPSERV Enable FTP

Select: Y, N



***Děkujeme za Vaši pozornost***

[www.montazecakovice.cz](http://www.montazecakovice.cz)

[www.mcprojekt.cz](http://www.mcprojekt.cz)

[www.selinc.com](http://www.selinc.com)

[www.defendsro.sk](http://www.defendsro.sk)

***Provozovat energetiku bezpečněji, hospodárněji a ekonomičtěji***