

Landis
|Gyr⁺
| manage energy better

TOSHIBA
Leading Innovation >>>

Aktuální trendy a technologie sítí nové generace

Tomáš Mlynářčík

- ÚVOD
- Koncepce sítí a měření
- Aktuální technologické trendy
- ZÁVĚR

Změny v síťové infrastruktuře:

OZE a distribuovaná výroba
Odklon od jaderné energetiky
E-mobilita

Stávající omezení:

Zastaralá infrastruktura
Bezpečný provoz

Požadavky zákazníka

Dodržování kvality dodávek
Zamezení výpadkům

Profitability

Ochrana investic a aktiv
Optimalizace provozních nákladů
Zajištění výnosů





Popis parametrů	Nízké napětí NN	Vysoké napětí VN	Hodnoty	Integrační perioda	Monitorovací období	Limity
Frekvence / Kmitočet	49.5...50.5Hz 47...52Hz		Průměrná hodnota	10s/10min	1 rok	99% 100%
Pomalá změna napětí	230V±10%	Uc±10%	RMS.hodnota	10min	1 týden	95% NN 99% VN
Nesymetrie napětí	2%		RMS.hodnota	10min	1 týden	95%
Harmonické napětí	THD <8%, podle činitele THD		RMS.hodnota	10min	1 týden	95%
Krátkodobý pokles napětí (<1min)	10...1000 za rok (pod 85% Uc)		RMS.hodnota	10ms	1 rok	100%
Krátkodobá přerušení	10...300 ročně (<3 min)		RMS.hodnota	10ms	1 rok	100%
Rychlá změna napětí	5%	4%	RMS.hodnota	10ms	1 den	100%
Flickr	P=1		Flickr algoritmus	2h	1 týden	95%
Dlouhodobá přerušení (>3min)	10...50 za rok (pod 1% Uc)		RMS.hodnota	10ms	1 rok	100%
Přepětí 50Hz	Standard < 1.5kV	1.7 ...2xUc (podle schéma zapojení)	RMS.hodnota	10ms	---	100%
Přechodné přepětí	Standard <6kV	Podle izolace	Mezní.hodnoty	---	---	100%

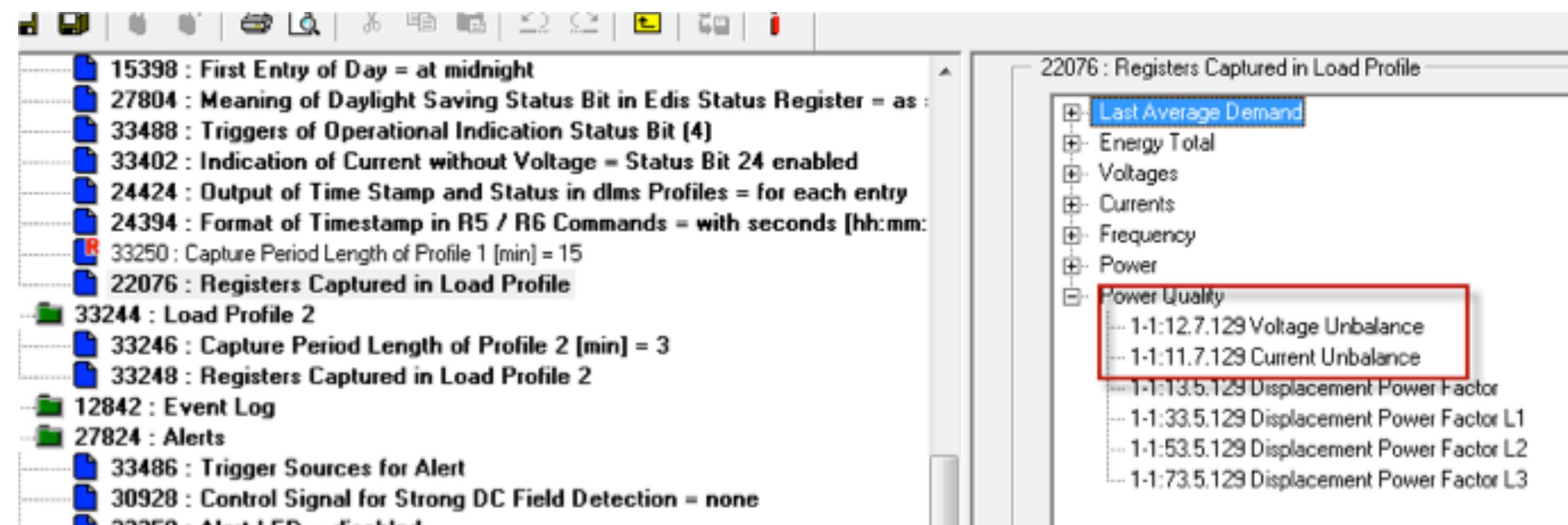
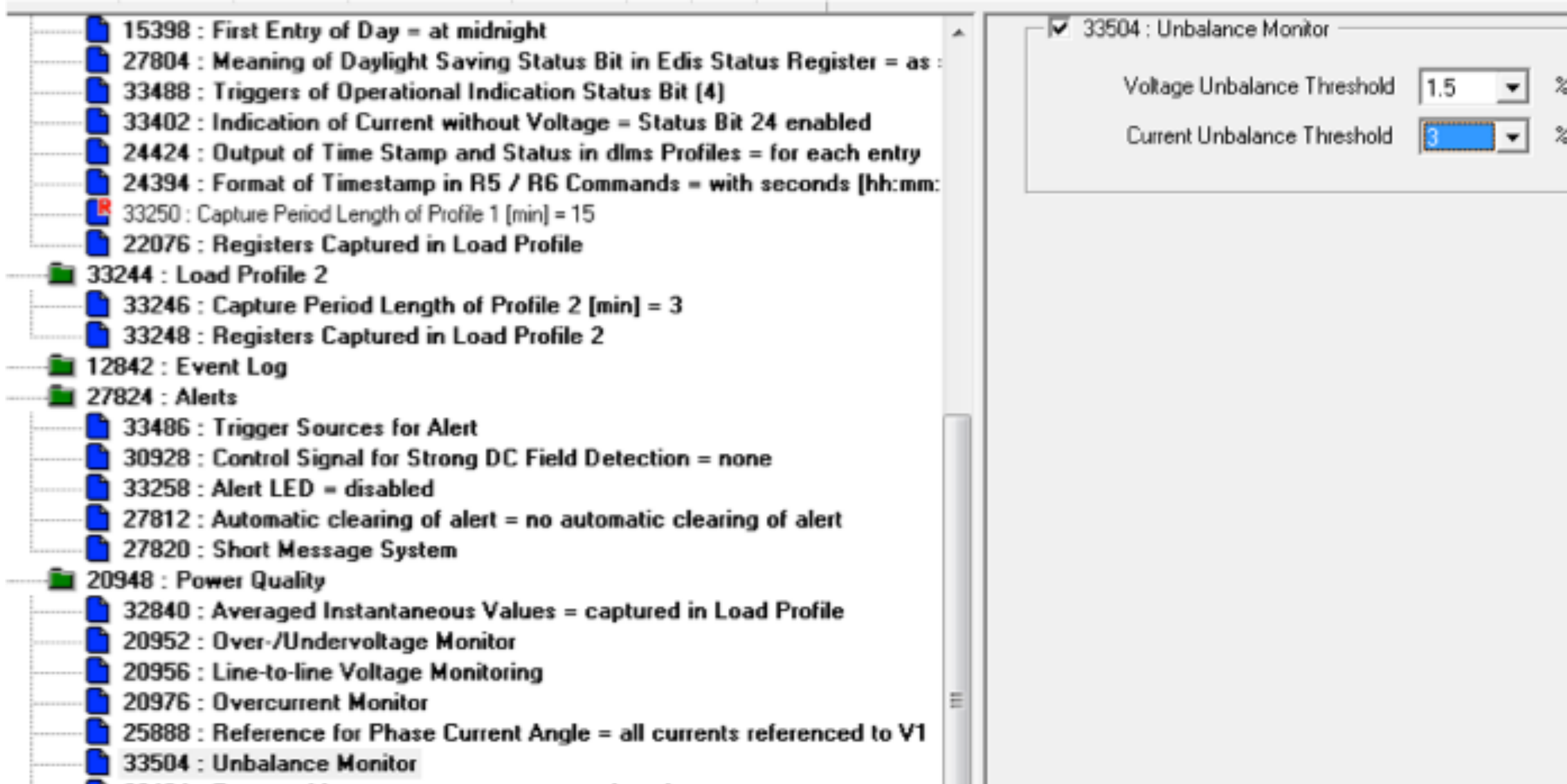
EN50160

Definuje události a dobu sledování v souladu s normou

S650 monitorovací funkce

Odchytky napětí, vyšší harmonické a asymetrie (10min) zátěžové profily
Krátkodobé poklesy s počítadlem,
Krátkodobé přerušení (události delší než 3s)

EN50160 reporty v nadstavbových systémech HES



Měření

Napětová nerovnováha

$$\text{Voltage unbalance} = \frac{\text{Max}(|U_{LxLy} - U_{AV}|)}{U_{AV}} * 100$$
$$U_{AV} = \frac{U_{L1L2} + U_{L2L3} + U_{L3L1}}{3}$$

Proudová nerovnováha

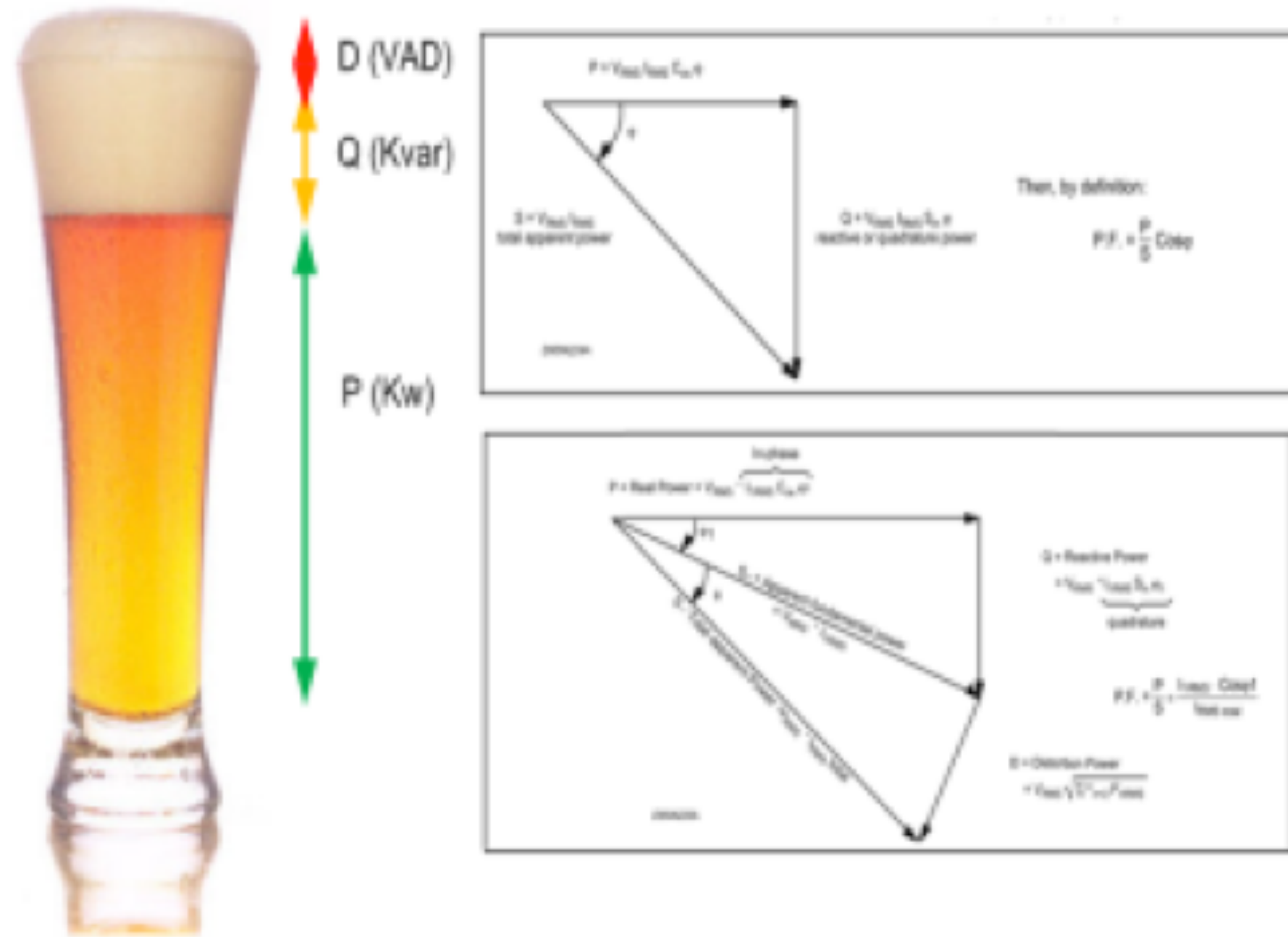
$$\text{Current unbalance} = \frac{\text{Max}(|I_{Lx} - I_{AV}|)}{I_{AV}} * 100$$
$$I_{AV} = \frac{I_{L1} + I_{L2} + I_{L3}}{3}$$

Monitorování hodnot

Události v registrech (0...10%)

Průběhů v podobě zátěžových profilů

Sledování komunikace



Rozvodné společnosti mají zájem na efektivním fungování sítí a kompenzaci kapacitní složky energie a/nebo harmonických proudů

Sledované hodnoty na S650 slouží k výpočtu efektivity

fungování sítí a zohlednění vlivů jalové složky energie a vyšších harmonických

Okamžité a průměrné hodnoty

Cos Φ fáze 1, 2, 3

PF na fázi 1,2,3

P1,P2,P3

Q1, Q2, Q3

$$\cos\varphi_{\text{ekv.}} \leq \cos\varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{\text{THDi}}{100}\right)^2}}$$

Okamžité hodnoty

Napětí fáze-zem	V1, V2, V3	–
Napětí fáze-fáze	V12, V23, V31	● U1-2, U1-3 pouze
Proudy	I1, I2, I3, IN	I1, I3
Frekvence	●	●
Fázové úhly	$\Phi_{vx,v1} - \Phi_{ix,v1}$	–
Nesymetrie proudů/napětí	●	–
Činná energie (+/-)	P1, P2, P3, P-Total	P-Total
Jalová energie (+/-)	Q1, Q2, Q3, Q-Total	Q-Total
Účinník	PF1, 2, 3, PF-Total	PF-Total
Displacement power factor or $\cos\varphi$	DPF1, 2, 3, DPF-Total	–
THD fáze proudů/napětí (absolutní)	Fáze 1, 2, 3	Fáze 1, 3
THD fáze proudů/napětí (%)	Suma	Suma
THD činné energie (import/export)	Suma	Suma

Měřené hodnoty	
Energie (kvadranty, fáze, směr, reverse stop)	17
Součtové kanály (virtuální nebo digitální stupy)	2
Ztráty (OLA, NLA)	2
Losses (I^2 ; U^2)	2
Harmonické zkreslení u činné složky	2
Směr točení	1
Registry energií a výkonů	
Sazby energií	32
Celková energie	27
Sazby výkonů	24
Účinník (pouze u kombinovaných elektroměrů)	2
Poslední průměrný a max. výkon	2x10
Max. ukládání hodnot (84 volitelných hodnot)	53
Další registry	
Oprovozní doba	8

DTS: Retrofit VN/NN

Aplikace

- Vnitřní/Venkovní
- Dohled nad sítěmi VN Identifikace poruch & Lokalizace
 - Trafo-/Power Quality Monitoring
 - Měření zátěže
 - RTU Funkce
 - Volt/VAR Regulace
- Veřejné osvětlení, fakturace a dohledy
 - Řízení aktiv v reálném čase
 - V kombinaci ze Smart Meteringem



Řízení dodávek do sítě

Aplikace

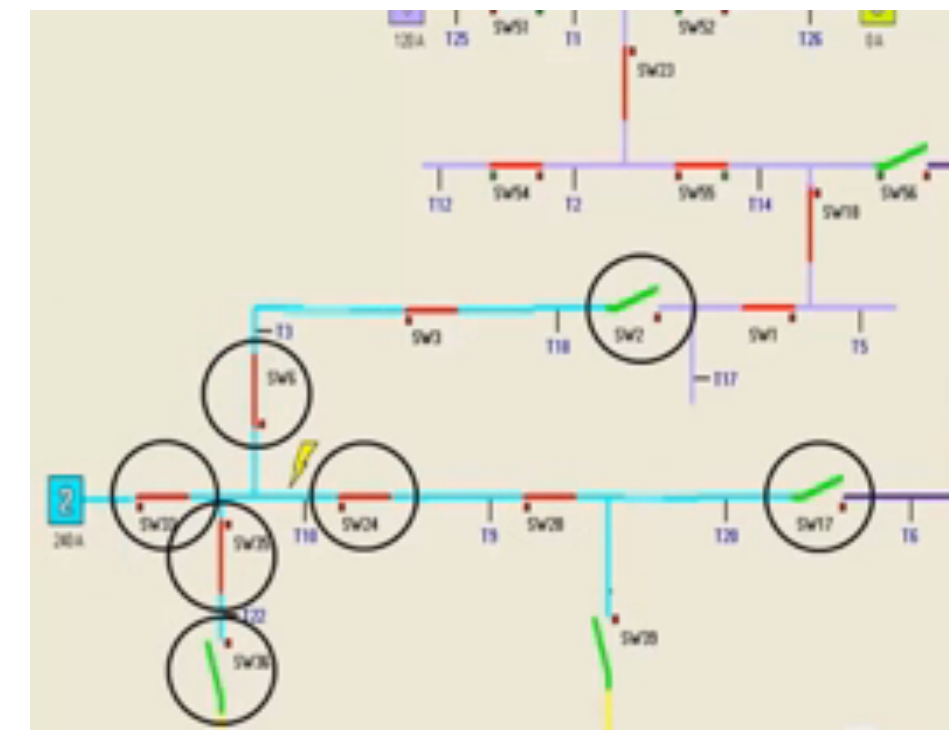
- Fakturace
- Řízení dodávek
- PQ Monitoring
- Volt/VAR Regulace



Identifikace poruch

Aplikace

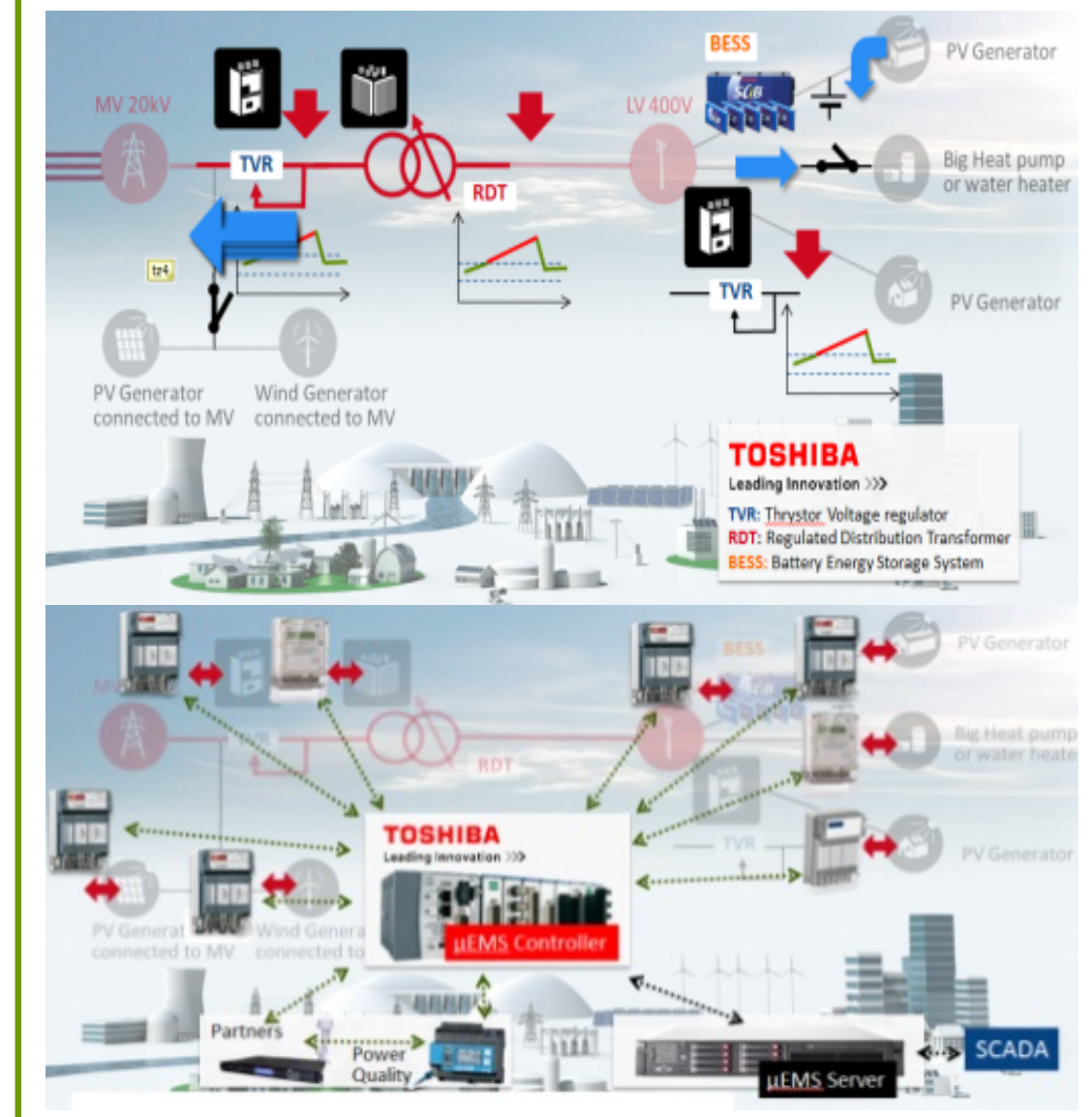
Fault Location, Isolation, Service Restoration (FLISR)

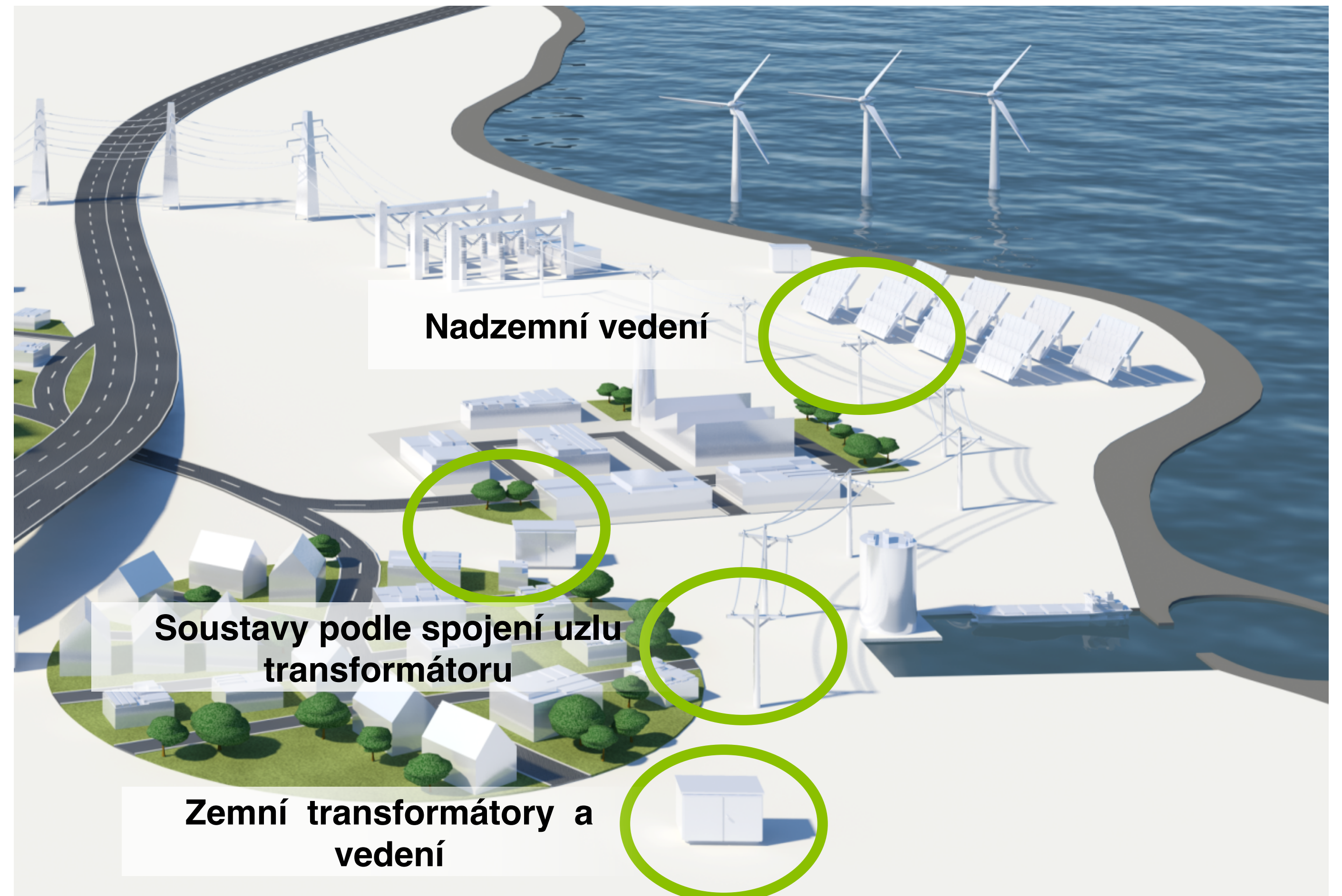
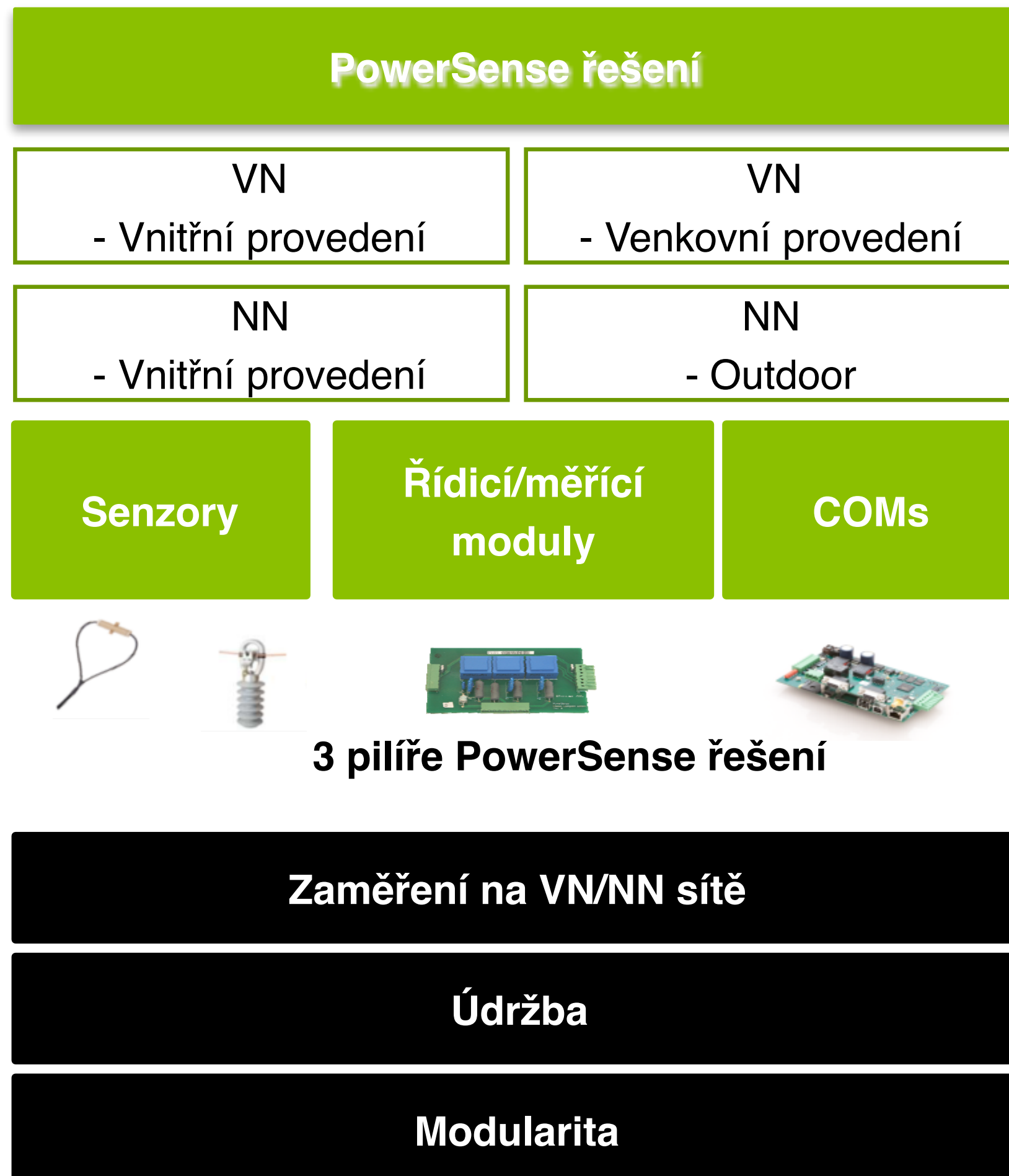


μGrid Management

Aplikace

- Regulace napětí
- Kontrola a řízení zátěže
- Lokální řízení dodávek a akumulace
- Ostrovní provoz





Přidaná hodnota

- Optické technologie senzorů pro VN sítě
- Snadná a bezpečná instalace
- Ucelené řešení a integrace ze SCADA a DMS systémy
- Flexibilní a modulární koncepce

Vysoký standard zákaznických služeb a efektivní řízení poruch (snižování provozních nákladů)

- Rychlé reakční doby u poruch a jejich odstraňování
- Snižování počtu a doby trvání výpadků (ukazatele SAIDI, SAIFI)

Inovativní přístup k řízení sítí a měření kvality dodávky PQ

- Porozumění a mapování stavů v síti
- Zachování a ochrana investic do síťové infrastruktury
- Identifikace problémů s kvalitou dodávky

Plánování obnovy a modernizace sítí při optimální alokaci investic

- Snížení požadavků na posilování sítí
- Analýza zatížení a bilance na NN sítích
- Dohledy a kontrola nad distribuovanou výrobou

PowerSense

Optické senzory

Dohled, řízení a kontrola pro Smart Grid Aplikace



Systemy EMS poskytují standardní funkce jako je plánování výroby, řízení zátěže a kontrolu síťových frekvencí.

Funkcionalita EMS systémů zároveň umožňuje optimalizovat zatížení síťových prvků např. transformátorů, a tak prodlužovat jejich životnost.

Koncepce systému umožňuje dynamickou kontrolu a řízení sítí v kombinaci s akumuláčními sestavami a záložními zdroji jako jsou přečerpávací stanice, vodní elektrárny a plynové zdroje s rychlým náběhem v řádu desítek minut.

FUNKCE / PARAMETR	POPIS
Dohledy	D-SCADA standardní funkcionalita
Síťová analýza	Síťová topologie
	Výpočet zátěže sítě
	Třífázová analýza chování sítě
GIS	Standard GIS + mapování stavu sítě
Komunikační protokoly	Mod bus (Ethernet)
	IEC60870
	DNP3.0
	IEC61850(MMS)
Diagnóza	Včetně D-SCADA funkcí
Zálohování	Kontrola přes zálohový serverový systém (HA funkce)
Kontrola napětí	(I) TVR/RDT---Kontrola přívodů s využitím vícenásobného měření napětí
	(II) Baterie---Systém napájení využívá vícenásobného měření napětí
	(III) Kombinace I + II
RES kontrola	Tabulka příkazů v nadstavbovém systému a příslušných DLL
Regulace špiček	Výpočet zátěže a energetických špiček. Konverze SOC a DLL.
Bilanční fázová kontrola na NN	Výpočet fázové bilance na základě programovatelných DLL
FLISR	Identifikace výpadků a GIS vizualizace. Optimalizace obnovovacích procesů.
D-SCADA koordinace	Sledování dat přes standardní rozhraní
Správa majetku	Sledování a správa majetku DB

FUNKCE / PARAMETR	POPIS
Dohledy	Provedení postaveno na LabView
Komunikační protokoly	Mod bus (Ethernet)
	IEC60870
	DNP3.0
	IEC61850(MMS)
Diagnóza	Diagnostický systém, alarmy
Zálohování	Standardně jednoduchý způsob zálohování
Kontrola napětí	(I) TVR/RDT-lokální napětí+Power flow direction (Kontrola odboček)
	(II) Baterie --- kontrola lokálního napětí + směru toku energie (kontrola P/Q)
	(III) Kombinace I+ II
RES Control	Kontrola PV/WT přes kontrolní tabulky
Regulace špiček	Kontrola sekundárních článků s pomocí SOC
NN fázová bilance	Korekce fázových asymetrií s pomocí kontroly P/Q.
FLISR	Provozní zařízení nastavené v souladu se seznamem příkazů

WAMPAC

Wide-Area Monitoring, Protection and Control

WAMPAC systém k zajištění stability proti rychlým přechodovým jevům na základě mezinárodních standardů.

TEPCO, CRIEPI & TOSHIBA

Argumenty

Významné snížení ztrát 20 – 30% u ztrát na prázdno

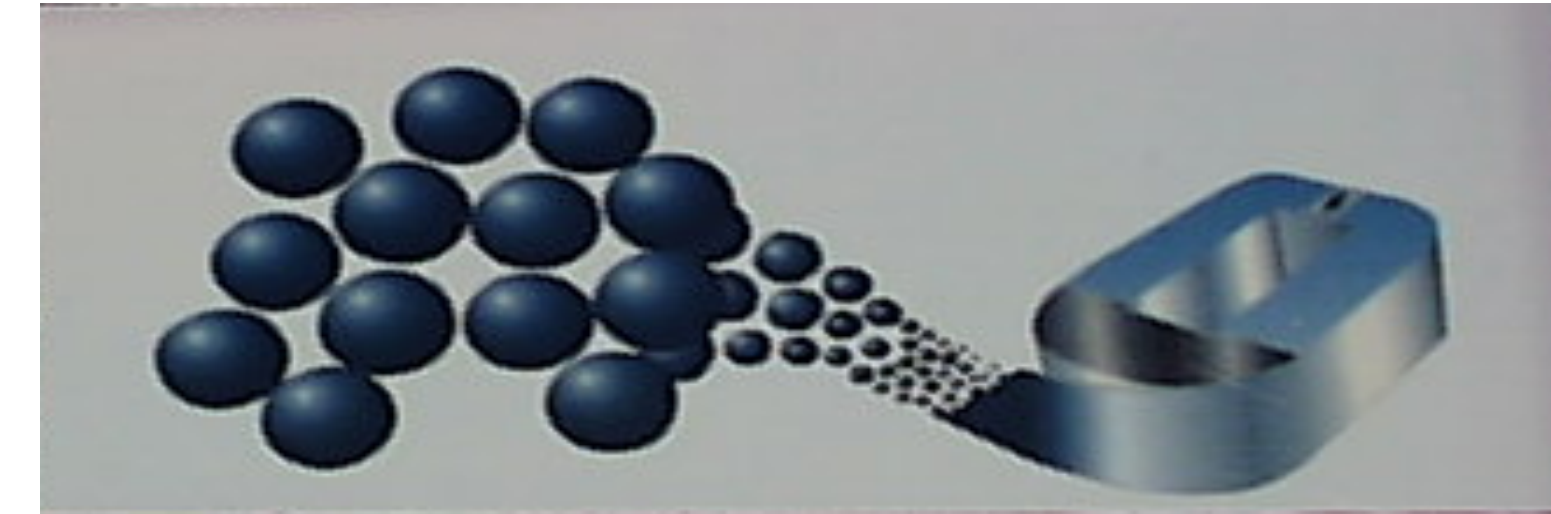
Vyšší cena je vyvážena rychlou splatností cca 3 roky

Životnost amorfních transformátorů je až 40 let

Spolehlivost

Modulární koncepce: snadná, rychlá, levná údržba

Řešení umožňuje kombinaci regulace napětí pod zátěží s dálkovou komunikací



- **METGLAS® SA1**
- **Jádro distribučního transformátoru**



- **Transformátory**
- **Technologie**

Životnost

vysoký počtem nabíjecích a vybíjecích cyklů

Vysoká hustota energie s odpovídajícím výkonem

Kryogenní provoz při nízkých teplotách

Funkce pro OZE jako např. FVE a větrné elektrárny



SCiBTM20Ah článěk

Jmenovité napětí	2.3V (1.5V ~ 2.7V)
Jmenovitá kapacita	20Ah
Hustota energie	176Wh/L
Rozměry	115(Š)x22(D)x103(V)mm (w/o terminal)
Hmotnost	515g



SCiBTM20Ah 2P12S modul

Jmenovité napětí	18V ~ 32.4V
Jmenovitá kapacita	40Ah
Rozměry	359(Š)x190(D)x125(V)mm
Hmotnost	14kg
Funkcionatita	Napěťový / Teplotní senzor CAN komunikace k BMS

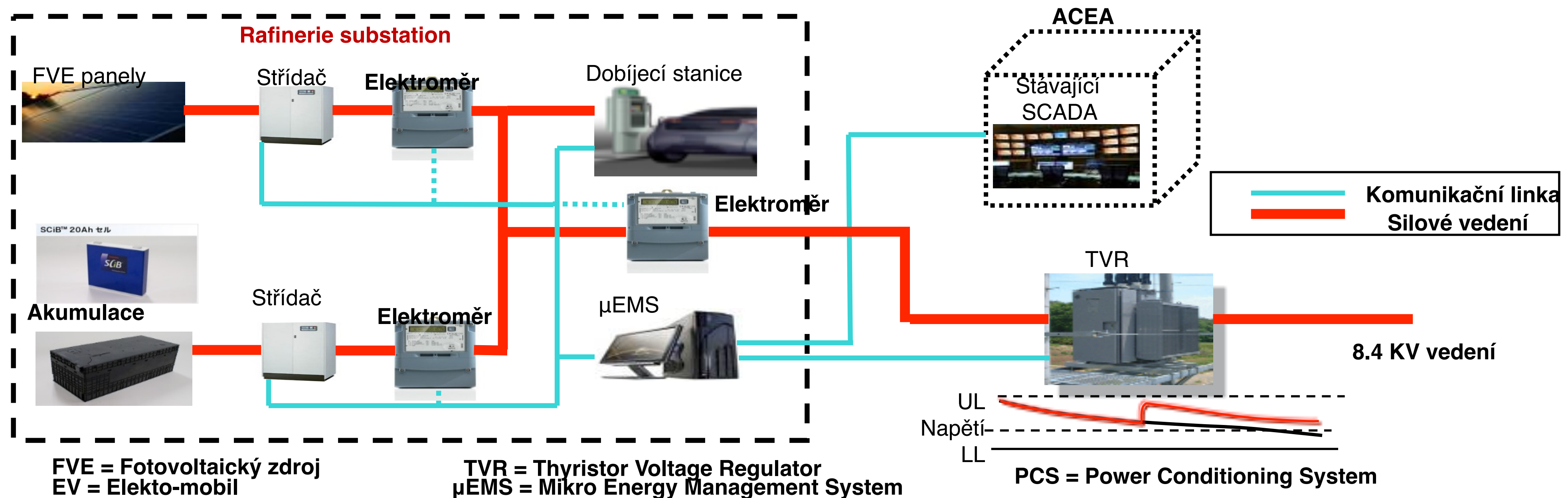


Zadání projektu

instalace FVE zdroje s možností napájení dobíjecí stanice
řízení a kontrola rozvodné sítě s cílem zajištění stabilních dodávek
pilotní stav projektu před komerční instalace systému v Římě.

System

FVE zdroj, akumulace energií, dobíjecí stanice k EV, μ EMS





Požadavky na Smart Grids & Metering

Stabilita sítí a provozu zdrojů

Integrace OZE a distribuované výroby

Nová generace provozního měření

Ochrana investic

Integrace stávajících zařízení s novými technologiemi

Propojení obchodního a provozního měření

Efektivita investic, poměr cena výkon

Úspory, snižování ztrát a ekologie

Využívání nových technologií

Celkové hodnocení PQ tj. poměr cena výkon

Aktivní přístup k požadavkům zákazníka

Ďěkuji za pozornost

TOSHIBA
Leading Innovation >>>

