

ELVAC RTU v rozvodnách

Obvyklé názvy aplikací:

- **Centrální komunikační jednotka a koncentrátor dat**
- **Inteligentní elektronické zařízení (IED) / vzdálená řídicí jednotka (RTU) pro monitorování, měření, indikaci poruch, funkce ochrany a ovládání**

Specifikace umístění:

- **rozvodny (VVN/VN).**

Typické požadavky aplikací:

- montáž obvykle do 19" rámu nebo na panel,
- komunikace se SCADA systémem obvykle přes Ethernet LAN nebo optické linky, někdy záloha komunikace přes modem GSM/UMTS/LTE,
- typické požadavky na komunikaci:
 - o komunikační protokoly se SCADA systémem – IEC 60870-5-104, DNP3, IEC 61850,
 - o komunikační protokoly s elektronickými zařízeními – IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, DNP3, IEC 61850, MODBUS TCP/RTU, někdy i jiné, zejména v případě retrofitů,
 - o zabezpečená komunikace, funkce routeru, komunikační tunely atd.,
- sběr dat z mnoha dalších zařízení v rozvodně, jako jsou ochranná relé a elektroměry,
- vysoký počet digitálních vstupů a výstupů,
- v některých případech – přímé měření na vývodech, měření kvality elektrické energie.

Poznámka: Standardy v jednotlivých oblastech se mohou lišit, proto lze vaše požadavky projednat s našimi odborníky.



Příklad centralizovaného systému

Popis systému ELVAC RTU7M

1. Celé systémy lze obecně budovat jako:

- a. Centralizovaný systém – všechny signály z rozvodny jsou přivedeny do jednoho místa. RTU systém je rozsáhlý s mnoha vstupy a výstupy, sestavený z více RTU jednotek, navzájem propojených přes LAN a umístěny v jedné nebo více skříních vedle sebe. Jedna RTU jednotka pracuje jako datový koncentrátor, další podřízené RTU jednotky do ní zasílají data. Tento systém je v rozvodnách běžnější.
- b. Decentralizovaný systém – signály jsou přenášeny do nejbližšího sběrného rozvaděče. Pak jsou RTU systémy menší, ale četnější a pro bezpečnou komunikaci jsou obvykle spojeny v komunikačním kruhu (optickém nebo metalickém). Tento systém se běžně používá pro řízení rozvodu ve velkých podnicích.

2. **Šasi** – počet signálů je obvykle vysoký (většinou stovky), proto je systém RTU obvykle sestaven v 19" šasi se 16 sloty pro I/O karty. Pokud je potřeba více RTU jednotek, pak je rozšiřitelnost systému zajištěna prostřednictvím síťového rozhraní Ethernet.

3. **Napájení** – k napájení se obvykle používá stejnosměrné napětí, protože v rozvodnách jsou většinou k dispozici systémy baterií pro nepřerušitelný provoz. Dostupné typy napájecích karet ELVAC RTU jsou:

- a. PWRI-60DH ... 10–60 V DC,
- b. PWRI-110DH 110 V DC,
- c. PWRI-220DH 220 V DC.

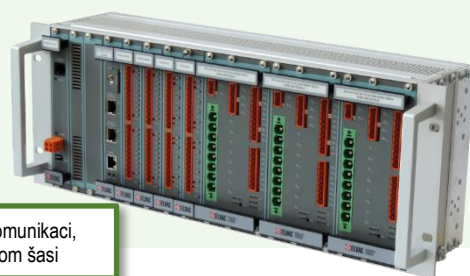
Pokud je celý systém napájen ze střídavého napětí 230 V AC, používá se externí napájecí zdroj 230 V AC s výstupem 24 V DC. Spotřebu RTU jednotky lze vypočítat dle informací uvedených v katalogu pro jednotlivé typy karet použitých v systému. Následně je možno vypočítat celkovou zátěž systému dle počtu RTU jednotek v celém systému plus nabíjecí proud až 3 A pro zálohovací kartu (dobíječku baterií), pokud je použita.

4. **Nabíjení baterií** – není-li v rozvodně k dispozici systém baterií, lze použít zálohovací kartu přímo zabudovanou v systému ELVAC RTU7M. K dispozici jsou verze pro 24V a 48V baterií. Jedna zálohovací karta je schopna zálohovat až 4 RTU jednotky. Karta má zabudovaný vstup teplotního senzoru, zajišťující optimální řízení nabíjení baterie. Stav baterií je pravidelně kontrolován RTU a alarmy jsou zasílány týmu údržby.



5. **Komunikace** – jednotky ELVAC RTU používají nejnovější typ komunikační karty COMIO PC3, která může být použita v různých verzích podle požadovaného počtu ethernetových, optických nebo sériových rozhraní. K dispozici jsou verze se zabudovaným modemem GSM / UMTS / LTE. Tato karta podporuje všechny potřebné komunikační protokoly a má dostatečný výkon pro všechny úkoly, jako je zabezpečená komunikace se SCADA systémem a týmem údržby, sběr všech dat z I/O karet a ostatních elektronických zařízení v rozvodně. Tato karta podporuje funkce routování pro oddělení sítí, přístup na základě přidělených práv a mnoho dalších funkcí používaných v moderních zabezpečených sítích.
6. **Digitální vstupy** – k dispozici jsou karty DI20-Uxx v provedení s interním (tzv. suchý kontakt) nebo externím zdrojem budícího napětí a s různými úrovněmi signalizačního napětí od 12 do 220 V DC / AC. DI karta má opticky izolované vstupy, polarita signálu může být obousměrná. Signalizační napětí je obvykle stejné jako napájecí napětí RTU jednotky, takže karty s externím zdrojem budícího napětí jsou běžně používány v aplikacích pro rozvodny. Karta se suchým kontaktem je k dispozici ve verzi 24 V. Při napájení střídavým napětím lze použít filtry pro správné vyhodnocení signálu.
7. **Digitální výstupy** – K dispozici jsou karty DO10-U s reléovými výstupy 24 V DC / 8 A (250 V AC / 8 A). Každá karta má 8 spínacích kontaktů a 2 přepínací kontakty. Pokud je pro reléové výstupy použito jiných hodnot stejnosměrného napětí, pak je třeba brát v úvahu proudové zatížení podle zátěžové křivky uvedené v uživatelské příručce RTU7M. Pokud limit zatížení karty digitálních výstupů není dostatečný, lze použít externí stykače / relé s vyšším zatížením.
8. **Měřicí karty** – pokud je požadováno měření na vývodech, mohou být použity karty ze série RTU7M EP, které mají vysokou přesnost, funkce indikace poruch a mohou být také použity jako ochrany na VN vývodech. Jsou k dispozici v různých kombinacích pro měření napětí a proudu, včetně verzí pro odporové nebo kapacitní senzory s nízkým výkonem. Všechny měřicí skupiny jsou izolovány jedna od druhé a od systému (zbytku jednotky). K dispozici jsou také karty ze série RTU7M AI pro monitorování a měření kvality energie ze snímačů nebo jiných typů senzorů.

Veškeré specifikace karet naleznete v našem katalogu, nejčastěji používané varianty jsou na internetovém e-shopu na adrese www.rtu.cz v sekci RTU7M.



Příklad RTU jednotky kombinující komunikaci, I/O karty a 3 ochranná relé v jednom šasi

Výhody systému ELVAC RTU7M:

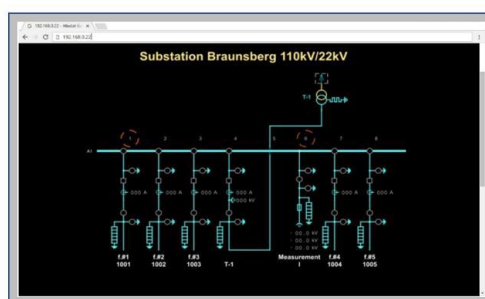
- ❖ řešení vše v jednom – kompletní dálkové monitorování, řízení a údržba, komunikace se SCADA systémem, zálohování napájení, sběr dat z ostatních elektronických zařízení, I/O signály, měření, indikace a ochrany, záznamy poruch na sítích, programovatelnost, rozhraní HMI,
- ❖ snadná rozšiřitelnost systému – prakticky neomezený počet signálů z rozvodny,
- ❖ volitelná napájecí napětí,
- ❖ volitelná záloha baterie řízená přímo z RTU jednotky – stav baterie je pravidelně testován a alarmy jsou přenášeny do systému SCADA nebo systému údržby,
- ❖ různá komunikační rozhraní s podporou všech nejmodernějších standardů v řízení distribuce energie – různé komunikační protokoly, zabezpečení komunikace a mnoho dalších,
- ❖ vhodné pro retrofity – podpora starších komunikačních protokolů po konzultaci s výrobcem,
- ❖ volitelné měření vývodu s funkcí ochrany pro VN vývody – cenově výhodné řešení,
- ❖ záznamy poruch, běžně používané pro vyhodnocení typu poruchy na vedení,
- ❖ volitelné monitorování kvality elektrické energie,
- ❖ programovatelné rozhraní pro speciální automatizační funkce,
- ❖ rozhraní HMI je součástí každého RTU (zdarma), vizualizace systému je snadná a rychlá. Není potřeba žádný speciální a nákladný software, díky vestavěné podpoře SQL v RTU lze schémata a historická data vizualizovat. Systém lze ovládat pomocí aktivních prvků ve schématu, včetně zobrazení detailů. Potřebujete pouze standardní počítač, panelové PC nebo tablet s internetovým prohlížečem. Podporovány jsou platformy Windows, Android a iOS.



Příklad HMI instalovaného přímo na dveřích skříně



Příklad skříně pro menší rozvodnu



Příklad vizualizace HMI s historickými daty za použití samostatného počítače s duálním zobrazením v kontrolní místnosti

Příklad konfigurace 1

Rozvodna s následující specifikací systému:

- napájení ze systému baterií 110 V DC na rozvodně,
- komunikace se SCADA systémem protokolem IEC 60870-5-104 nebo DNP3 přes síť Ethernet,
- záložní komunikace se SCADA systémem přes LTE modem,
- volitelně sběr dat z ochranných relé v rozvodně přes optické rozhraní protokolem IEC 61850,
- 6 x rozhraní RS-485 pro sběr dat z IED v rozvodně přes MODBUS RTU,
- 2 x rozhraní Ethernet LAN pro sběr dat z IED v rozvodně přes MODBUS TCP, IEC 61870-5-104 nebo IEC 61850,
- požadavek na 100 digitálních vstupů a 40 digitálních výstupů.



Popis tohoto příkladu – systém je sestaven do jedné RTU jednotky s následující konfigurací:

Pozice 1 – karta napájení pro 110 V DC,

Pozice 2, 3 – komunikační karta COMIO-PC3 LTE ESW2 s následujícími vlastnostmi:

- vyšší výkon umožňující komunikaci se SCADA systémem a koncentraci dat z celé rozvodny,
- LTE modem pro záložní komunikaci se SCADA systémem,
- Ethernet LAN port NET2 pro hlavní komunikaci se SCADA systémem,
- Ethernet LAN port NET1/1 pro rozšíření komunikačních portů,
- Ethernet LAN port NET1/2 pro rozšíření komunikačních portů,
- 2 x sériový port pro komunikaci s ostatními elektronickými zařízeními,
- volitelně 2 x optické rozhraní pro komunikaci s ochranami v optickém kruhu protokolem IEC 61850 nebo jiným.

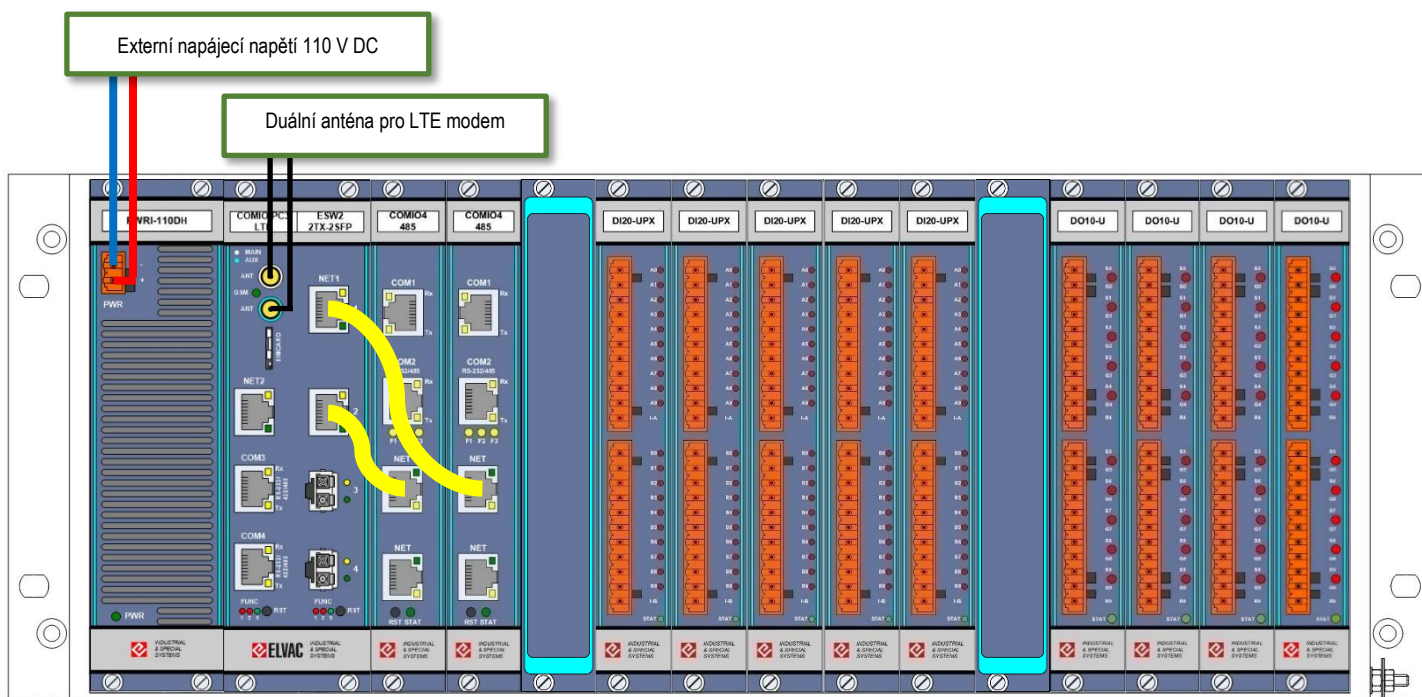
Pozice 4 – komunikační karta COMIO4 485, která funguje jako převodník komunikačních portů ze sériových linek na Ethernet LAN a nabízí další ethernetový port, 2 sériové porty RS-485 a RS-232/485 v RTU,

Pozice 5 – komunikační karta COMIO4 485, která funguje jako převodník komunikačních portů ze sériových linek na Ethernet LAN a nabízí další ethernetový port, 2 sériové porty RS-485 a RS-232/485 v RTU,

Poznámka: Je také možno použít kartu COMIO 485-485, kde je jeden ethernetový port změněn na sériový port RS-485. Systém může mít v této konfiguraci 7 sériových portů.

Pozice 7 až 11 – karty digitálních vstupů ve verzi DI20-UPX pro externí signalizační napětí 110 V DC, celkem 100 digitálních vstupů,

Pozice 13 až 16 – karty digitálních výstupů DO10-U, celkem 40 reléových digitálních výstupů.



Legenda:

- Ethernetový kabel LAN
- - DC napájecí vodič
- + DC napájecí vodič

Příklad konfigurace 2

Rozvodna s následující specifikací systému:

- zdroj napájení 230 V AC,
- bateriová záloha 24 V DC, monitorování baterie,
- komunikace se SCADA systémem protokolem IEC 60870-5-104 nebo DNP3 přes síť Ethernet,
- záložní komunikace se SCADA systémem přes LTE modem,
- sběr dat z ochran v rozvodně přes optické rozhraní protokolem IEC 61850,
- 6 x rozhraní RS-485 pro sběr dat z IED v rozvodně přes MODBUS RTU,
- 2 x rozhraní Ethernet LAN pro sběr dat z IED v rozvodně přes MODBUS TCP, IEC 61870-5-104 nebo IEC 61850,
- požadavek na 220 digitálních vstupů a 60 x digitálních výstupů,
- požadavek na 12 proudových vstupů 20 mA ze signálových převodníků,
- požadavek na monitorování čtyř 3-fázových VN vývodů, indikace poruch a funkce ochran 100V, 5A.

Popis tohoto příkladu – systém je sestaven ze tří jednotek RTU, vhodných pro montáž do 19" rámu. První nadřazená jednotka RTU pracuje jako hlavní komunikační jednotka se SCADA systémem a jako datový koncentrátor, podřízené jednotky RTU odesílají data do hlavní jednotky.

Hlavní RTU – datový koncentrátor

Pozice 1 – karta napájení pro 24 V DC napájená ze zálohovací karty,

Pozice 2 – zálohovací karta pro baterii 24 V, napájená z externího napájecího zdroje 230 V AC / 24 V DC, 10 A

Pozice 3,4 – komunikační karta COMIO-PC3 LTE ESW2 s následujícími vlastnostmi:

- a) vysoký výkon umožňující komunikaci se SCADA systémem a koncentraci dat z celé rozvodny,
- b) LTE modem pro záložní komunikaci se SCADA systémem,
- c) Ethernet LAN port NET2 pro hlavní komunikaci se SCADA systémem,
- d) Ethernet LAN port NET1/1 pro komunikaci s ostatními elektronickými zařízeními,
- e) Ethernet LAN port NET1/2 pro komunikaci s podřízenými RTU jednotkami,
- f) 2 x sériový port pro komunikaci s ostatními elektronickými zařízeními,
- g) 2 x optické rozhraní pro komunikaci s ochranami v optickém kruhu protokolem IEC 61850 nebo jiným.

Pozice 6 až 16 – karty digitálních vstupů v provedení DI20-UPM pro externí signalizační napětí 24 V DC, celkem 220 digitálních vstupů.

Podřízená jednotka RTU 1

Pozice 1 – karta napájení 24 V DC napájená ze zálohovací karty v hlavní RTU jednotce,

Pozice 3 – komunikační karta COMIO4 485 s následujícími vlastnostmi:

- a) propojení s hlavní jednotkou RTU a dalšími podřízenými jednotkami RTU přes řetězec LAN,
- b) RS-485 a RS-232/485 porty pro komunikaci s ostatními elektronickými zařízeními,

Pozice 6 až 11 – karty digitálních výstupů DO10-U, celkem 60 reléových digitálních výstupů,

Pozice 15, 16 – karty měření AI-6ID/20/20-AI pro připojení signálových převodníků 20 mA.

Podřízená jednotka RTU 2

Pozice 1 – karta napájení 24 V DC napájená ze zálohovací karty v hlavní RTU jednotce,

Pozice 3 – komunikační karta COMIO4 485 s následujícími vlastnostmi:

- a) Propojení s hlavní jednotkou RTU a dalšími podřízenými jednotkami RTU přes řetězec LAN,
- b) RS-485 a RS-232/485 porty pro komunikaci s ostatními elektronickými zařízeními,

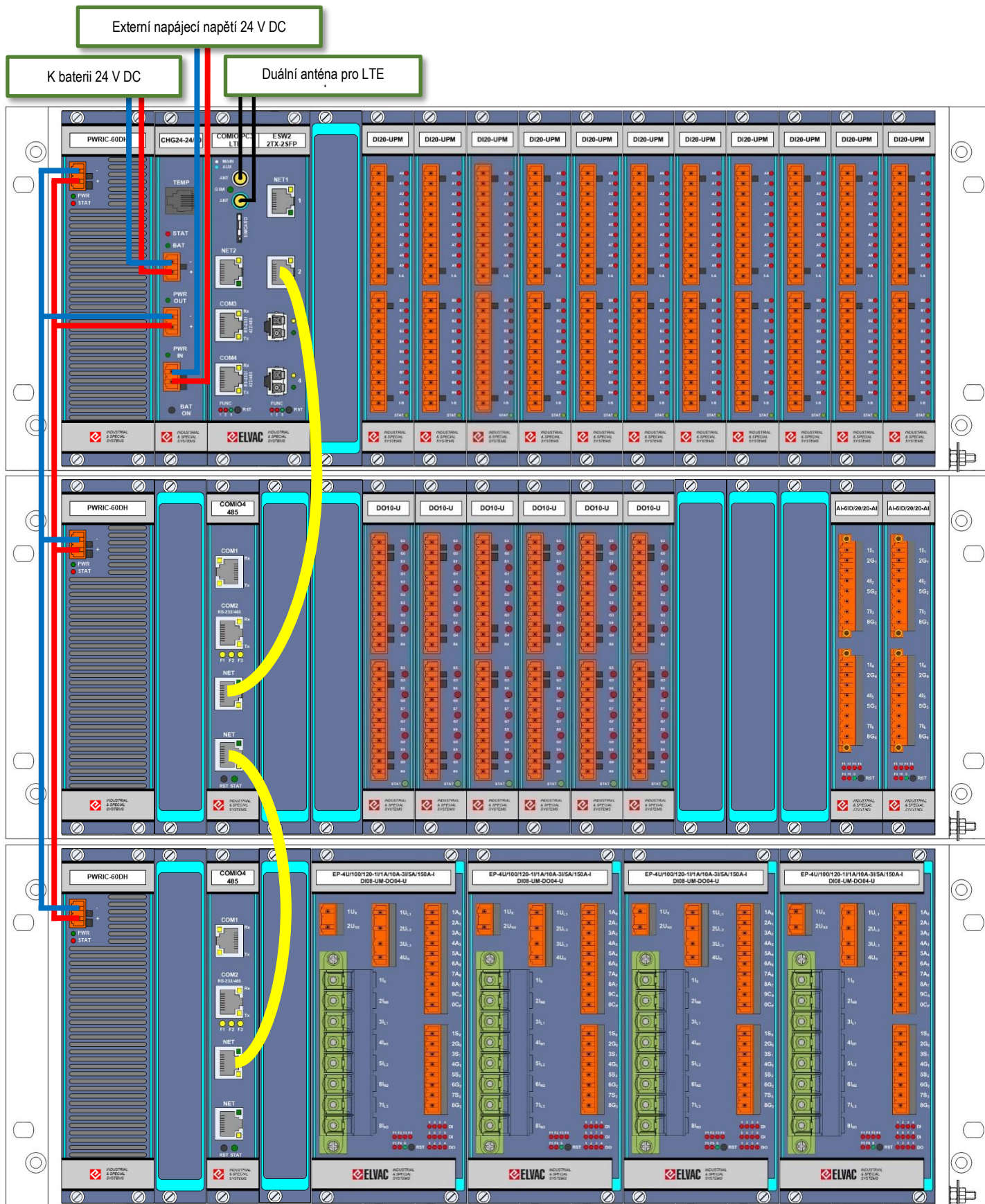
Pozice 5 až 16 – měřicí karty RTU7M EP-4U/100/120-1I/1A/10A-3I/5A/150A-I-DI08-UM-DO04-U, měří 3-fázové napětí 100V (volitelně neutrální napětí) a 3-fázový proud 5A s třicetinásobnou přetížitelností (stále měřená hodnota) a stonásobnou přetížitelností po dobu 1 s, neutrální proud lze vypočítat nebo přímo měřit pomocí 4. proudového vstupu, karty jsou vybaveny 8 digitálními vstupy a 4 digitálními výstupy pro signalizaci a automatické řízení vývodů, z naměřených hodnot vypočítávají další hodnoty (P, Q, S, frekvence atd.). Vyhodnocují chyby na vedeních na základě nastavených limitů pro standardy ANSI 27/59, 46BC, 47, 50, 50N, 51, 51N, 67, 67N, takže se používají jako ochrany pro VN vývody.



Obecné poznámky:

- 1) Všechny volné sloty v RTU lze použít pro budoucí rozšíření systému.
- 2) Pokud jsou v rozvodně používány externí ethernetové prepínače pro komunikaci mezi mnoha ethernetovými zařízeními, lze tuto síť určitě použít také pro propojení mezi RTU jednotkami ve standardní topologii typu hvězda.
- 3) Všechny jednotky ELVAC RTU jsou dodávány s odnímatelnými svorkami pro konektory DI, DO a měřicí karty pro kabelové připojení signálů z rozvodny. Signály lze tedy rychle odpojit od karet během testování, servisních prací nebo uvádění do provozu.





Legenda:

- Ethernetový kabel LAN
- - DC napájecí vodič
- + DC napájecí vodič