

Obsah

Jednotky RTU pro řízení, chránění, sběr dat a komunikaci	1
Aplikační průvodce	13
Modulární RTU	39
Kompaktní RTU	69
Signalizační a HMI panely	81
Příslušenství k RTU	87
Testovací přístroje	91
Redundantní napájecí zdroj RPS II	99
Ostatní elektronika	107
SW podpora	111
SCADA & DMS	117

Jednotky RTU pro řízení, chránění, sběr dat a komunikaci





Základní informace k jednotkám ELVAC RTU



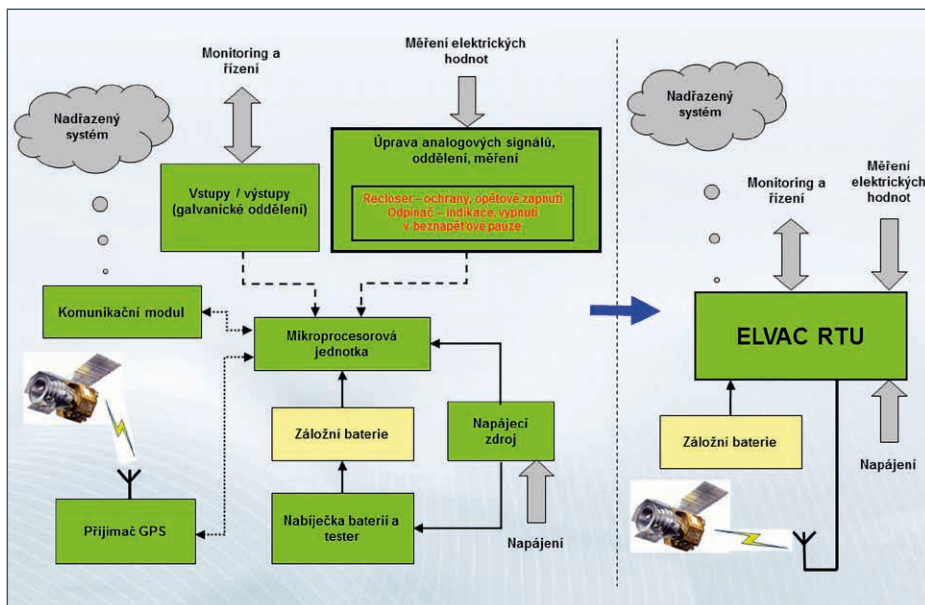
Jednotky ELVAC RTU jsou produktem vyvíjeným a vyráběným přímo v naší firmě ELVAC a.s. v České republice a jejich vlastnosti jsou výsledkem know-how, které získáváme od devadesátých let dvacátého století. Díky dlouholeté spolupráci s odborníky a vnímavým potřebám uživatelů vznikla zařízení, která odpovídají nejvyšším požadavkům doby v oblasti energetiky. Díky vlastnímu vývoji a výrobě máme maximální kontrolu nad produktem, čímž dosahujeme jednak vysoké kvality založené na kvalitních součástkách a výrobních postupech, a taktéž můžeme poskytnout nejvyšší standard technické podpory společně s možností zákaznických úprav a rychlých reakcí na požadavky trhu. Výsledkem naší práce jsou spokojení uživatelé dnes již mnoha tisíců instalací nejen v České republice, ale i v mnoha jiných zemích.

Vnitřní architektura

Během let vývoje se z jednoduchých jednotek s digitálními vstupy a výstupy a komunikačním modulem stala unikátní zařízení, která v sobě integrují mnoho dalších zařízení typicky užívaných v energetice, což usnadňuje instalaci, odstraňuje problémy s připojováním a kompatibilitou, zvyšuje spolehlivost a uživatelský komfort. To vše pak přináší sebou i cenovou efektivitu kompletního řešení.

ELVAC RTU zahrnují v sobě tyto funkce:

- ❑ distribuované procesorové řízení,
- ❑ komunikační drátová i bezdrátová rozhraní s mnoha komunikačními protokoly,
- ❑ digitální vstupy a výstupy,
- ❑ analogové vstupy pro měření proudů a napětí v třífázových soustavách a výpočet odvozených veličin,
- ❑ detekce poruch na elektrických vedeních podle standardů ANSI a funkce ochrany,
- ❑ automatizační funkce pro opětovné uzavření a další,
- ❑ programovatelné logické a relační funkce,
- ❑ napájecí zdroj s kontrolovaným dobíjením a indikací stavu záložní baterie,
- ❑ integrované HMI,
- ❑ měření kvality elektrické energie,
- ❑ Záznam průběhu signálu pro analýzu sítě (COMTRADE),
- ❑ teplotní čidla, možnost napojení dalších, např. pro měření síly větru nebo slunečního osvětlení.





Kompaktní a modulární koncepce

V zásadě lze produkty ELVAC RTU rozdělit do dvou základních skupin. Kompaktní a modulární RTU. Z pohledu uživatele se jedná o plně kompatibilní produkty se stejnou softwarovou základnou. Rozdíly se týkají zejména HW možností jednotlivých typů a z toho vyplývajících montážních záležitostí.

Vlastnosti kompaktních RTU

- ❑ celé zařízení je osazeno v plastových krabičkách pro montáž na DIN lištu,
- ❑ množství digitálních a analogových vstupů je pevně dáno podle typu kompaktní verze,
- ❑ vnitřní koncepce má částečně modulární charakter, čímž lze volit např. typy komunikačních rozhraní, případně parametry analogových vstupů,
- ❑ je používán externí napájecí zdroj od 10 V DC do 40 V DC,
- ❑ rozšíření je možné pomocí rozhraní RS-485 nebo Ethernet.

Výhody kompaktních RTU

- ❑ pokud je příslušný počet vstupů a výstupů kompaktní jednotky dostačující, jde o cenově výhodnější řešení.

Vlastnosti modulárních RTU

- ❑ volitelná šasi pro 2 až 16 slotů pro montáž na stěnu, panel, případně DIN lištu,
- ❑ vnitřní koncepce má plně modulární charakter, systém lze osadit podle potřeb zákazníka s možností budoucího rozšíření,
- ❑ k dispozici je několik typů napájecích modulů, které mají vnitřní měření napájecího vstupu nebo nabíječku baterií.

Výhody modulárních RTU

- ❑ řešení „all-in-one“ = všechny potřebné moduly jsou v jednom šasi,
- ❑ prakticky neomezené varianty konfigurací,
- ❑ díky vnitřnímu napájecímu zdroji široké možnosti napájecích napětí (např. přímo z vedení přes transformátor),
- ❑ měřením napájecího vstupu lze vyhodnocovat, zda je na straně vedení, kde je umístěn napájecí transformátor, správné napětí (další měřené informace pro uživatele),
- ❑ k dispozici jsou moduly pro speciální čidla (např. vítr, osvětlení, teplota).





Distribuované procesorové řízení

Každá I/O karta je vybavena spolehlivým jednočipovým mikrokontrolérem, poskytujícím dostatečný výkon při nízké spotřebě. Pro zajištění maximální bezpečnosti ovládání je spínání výstupních relé kontrolováno pomocným procesorem a k akci dojde pouze při souhlasném vyhodnocení povelu v souladu s hlavním CPU. U jednotlivých vstupních veličin lze vyhodnocovat jejich hodnoty, dopočítávat odvozené veličiny, provádět záznamy a na základě definovaných mezí lze provádět filtrace signálů.

Komunikační jednotka

Možnosti komunikací jsou široké. Jednotky lze připojit drátově i bezdrátově s mnoha typy používaných protokolů v energetice. Samozřejmostí jsou pak díky vzdálené komunikaci možnosti vzdálené diagnostiky zařízení, update firmware, vzdálená parametrizace, vyčítání dat, stahování záznamů z měření aj.

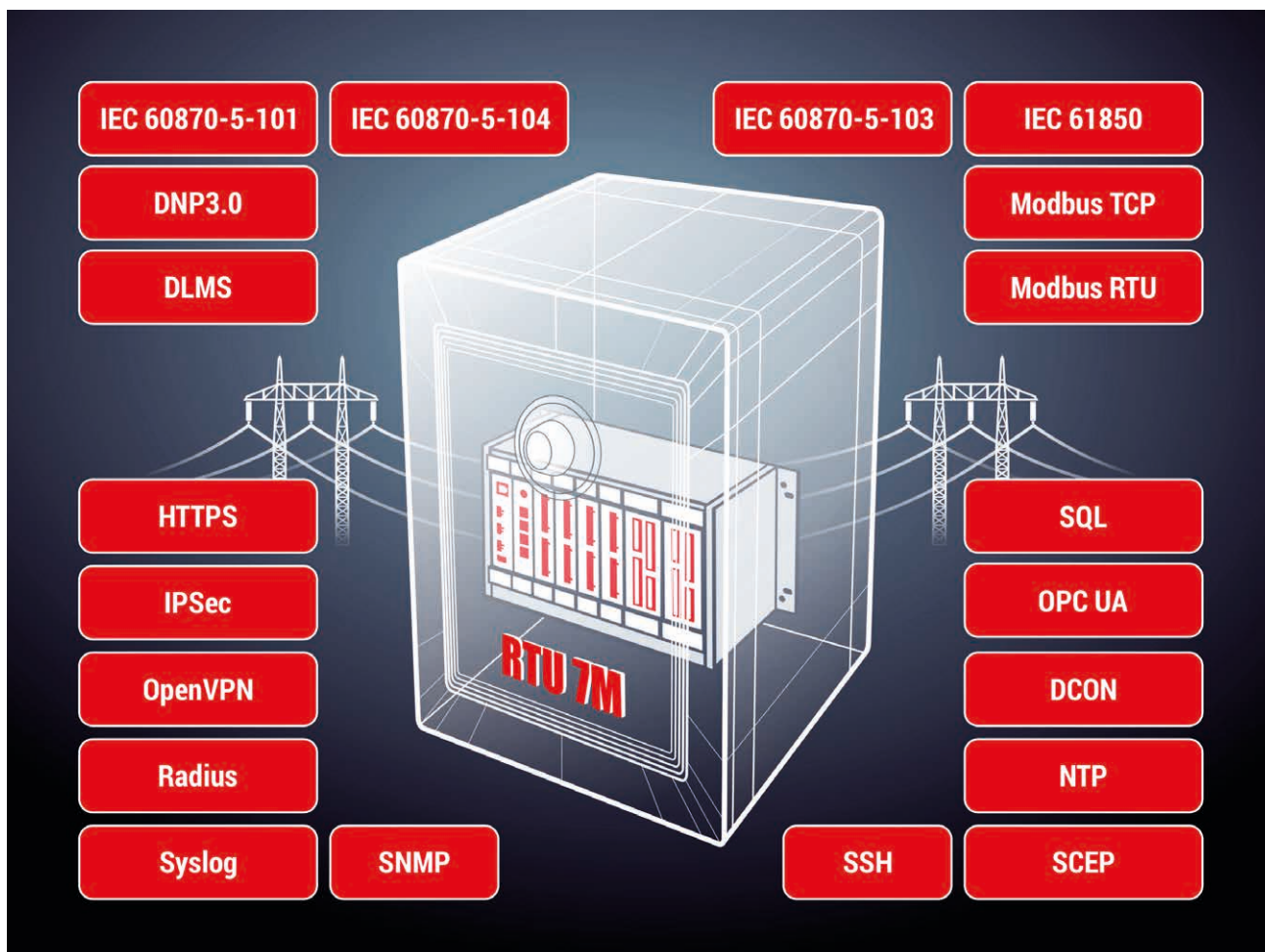
K dispozici jsou tato komunikační rozhraní:

- ☒ optický a metalický Ethernet s volitelnou redundantní kruhovou komunikací
- ☒ GSM/GPRS/UMTS/LTE modemy,
- ☒ Sériové linky RS-232/422/485

Dle použitého rozhraní a typu zařízení lze využívat mnoho komunikačních protokolů zmíněných v obrázku níže. Tyto protokoly zajišťují komunikaci se systémy SCADA a různými zařízeními používanými v energetických objektech. Kromě standardních funkcí RTU může ELVAC RTU fungovat také jako koncentrátor dat, převodník protokolů, brána a router. Pro parametrizaci nebo rozšíření systému je volitelně používán také firemní protokol ELVAC HioCom2.

Důležitým tématem je také zabezpečená komunikace, kterou poskytují ELVAC RTU prostřednictvím různých protokolů a služeb. Zabezpečení je plně v souladu s normou IEC TS 62351-3.

ELVAC RTU - bezpečné zařízení s velkým výběrem komunikačních protokolů a bezpečnostních funkcí



Digitální vstupy a výstupy

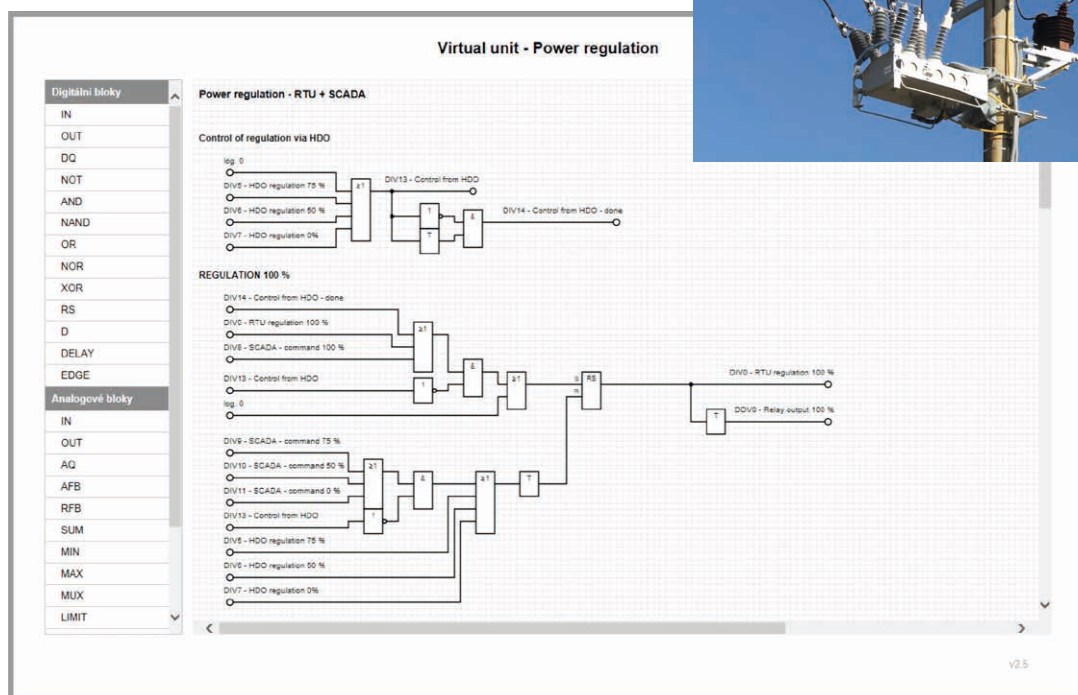
V jednotkách ELVAC RTU lze použít aktivní (suché kontakty – vnitřní budící napětí) nebo pasivní (vnější budící napětí) digitální vstupy. Budící napětí lze volit od 9 do 300 V. Digitální výstupy jsou realizovány pomocí relé buďto se spínacím kontaktem, nebo přepínacím kontaktem. Množství a varianty jednotlivých digitálních vstupů a výstupů jsou dány u modulárních konfigurací dle typu karty, u kompaktních verzí je počet pevně stanoven.

Analogové vstupy

Pro měření proudů a napětí jsou ELVAC RTU vybavovány analogovými měřicími kartami, které jsou připraveny pro měření v třífázových soustavách. Proudové vstupy pracují se střídavými i stejnosměrnými rozsahy od 5 mA do 5 A podle typu aplikace a použité karty. Pro měření napětí jsou k dispozici vstupy s rozsahy od 2 V do 400 V. Přetížitelnost a galvanické oddělení proudových a napěťových vstupů jsou definovány typem karty a konkrétní hodnoty lze nalézt v technických specifikacích u jednotlivých karet v tomto katalogu. Na základě získaných dat o napětí a proudech jsou ELVAC RTU schopny dopočítávat další hodnoty, např. P, Q, S, fázové posuny, frekvenci, U_0 , I_0 nebo sdružená napětí. Některé z nabízených karet nabízí i přímé měření I_0 a U_0 , čímž lze dosáhnout vyšší citlivosti ochranných funkcí.

Programovatelné logické a relační výrazy

Díky této vlastnosti lze našim RTU nadefinovat nové funkčnosti bez nutnosti úpravy firmwaru. Vstupem ve výrazech může být signál i měřená veličina včetně konstant. Chování RTU lze tak uživatelsky nastavit na míru dané aplikaci.



Poruchové indikátory, ochrany a automatizační funkce

Měřicí karty ELVAC RTU umí indikovat poruchy na vedeních podle standardů ANSI a společně s digitálními I / O kartami mohou fungovat jako kompletní ochrany. Je to jedna z důležitých vlastností, které jsou integrovány v našich jednotkách a velmi zjednodušují vlastní instalaci kompletní aplikace. V jednom systému lze instalovat více měřicích karet, a tak může být detekce poruch a ochrana vývodu cenově mnohem efektivnější. Dle typu konfigurace RTU patří k používaným ochranám tyto:

- ☒ napěťová ochrana,
- ☒ směrová časově závislá nadproudová a zkratová ochrana,
- ☒ proudová a napěťová nesymetrie,
- ☒ zemní směrová ochrana,
- ☒ frekvenční ochrana.

Na základě vyhodnocení těchto ochranných funkcí lze využívat funkce ochranných automatů, jako je opětovné zapínání a také vypínání v beznapěťových pauzách při neúspěšném opětovném zapnutí. Podle konfigurace jednotky je k dispozici více bloků ochranných funkcí.





Záznam průběhů

Standardní součástí jednotek ELVAC RTU je možnost zaznamenávat průběhy měřených napětí a proudů a stavy signálů. Zaznamenané průběhy proudů, napětí a signálů mohou být použity například pro analýzu poruch na vedení. Záznamy se ukládají ve firemním formátu a ve formátu COMTRADE s periodou 1 milisekunda.

Archivace

Pro pomaloběžný záznam změn hodnot měření a stavů signálů nabízí jednotky funkci archivace. Tuto funkci je možné použít pro záznam změn průtoků v teplárenství, vodárenství a plynárenství. Archivace se také s výhodou využívá při měření odběru spotřeby elektrické energie. Výhodou archivů je jejich poměrně velká kapacita, která umožňuje v závislosti na konfiguraci archivaci hodnot a stavů po dlouhou dobu (například jeden rok).

Napájecí zdroj se zálohováním napájení

Kompaktní verze RTU jsou napájeny napětím v rozmezí od 10 do 40 V DC. Pro napájení z jiných rozsahů jsou používány externí zdroje. U modulárních verzí lze volit širší škálu zdrojů energie s napájecím napětím od 12 V do 360 V DC nebo od 50 V do 260 V AC. ELVAC RTU provádějí kontrolu vstupních napájení a v případě výpadku přecházejí na záložní baterii. Výhodou modulární verze pro aplikace na sloupu je to, že může být napojena přímo na zdroj střídavého proudu (výkonový transformátor), čímž poskytují uživateli přímou informaci o napájecí straně vedení. Je to další měřená informace pro uživatele.

Modulární i kompaktní verze mají volitelně integrovanou dobíječku baterií a provádějí pravidelnou kontrolu kapacity akumulátoru. Zároveň mají integrovanou funkci ochrany akumulátoru proti nadměrnému vybití. V případě potřeby, např. pro zálohování motorových pohonů spínacích prvků, lze konfigurací posílit i pro větší dobíjecí proudy pro velké kapacity baterií.

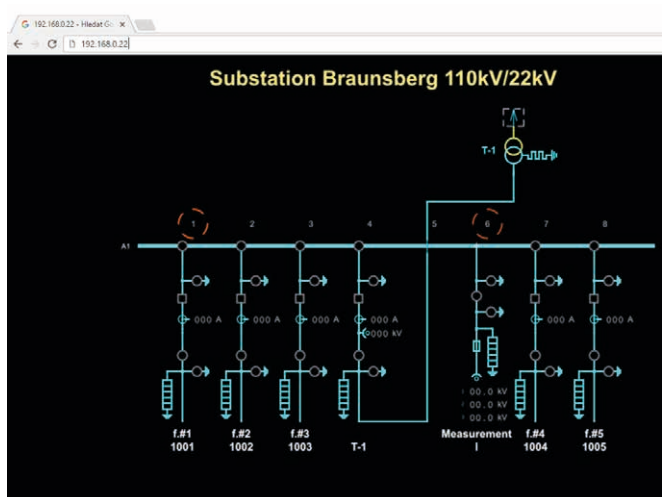
Human-machine interface (HMI)

Velmi zajímavou vlastností jednotek ELVAC RTU je integrace HMI. Nabízí možnost vizualizovat řízenou technologii přímo v RTU bez nutnosti použití speciálních a nákladných softwarů. Navíc neklade nároky na programátorské schopnosti uživatele. Všechno je navrženo tak, aby obsluha byla snadná a proveditelná i pro běžné uživatele počítačů.

HMI v našich RTU jednotkách využívá grafický soubor vektorového formátu SVG, který reprezentuje schéma technologie, přičemž jednotlivé objekty v tomto souboru mohou být propojeny s adresami v RTU. Tyto objekty pak mohou mít různé chování, mohou například měnit barvu podle interního stavu v RTU, přenášet změny na ovládacím tlačítku nebo zobrazovat hodnoty měření.

Grafický soubor je nahráván do paměti RTU jednotky a přístup se následně provádí prostřednictvím webového rozhraní. Pro přístup k tomuto HMI rozhraní lze použít libovolný webový prohlížeč nebo lze použít panel ERIC (viz kapitola Signalizační a HMI panely).

Protože ELVAC RTU podporuje i SQL databázi, je možné tyto funkce využít pro vizualizaci monitorované a řízené technologie se zobrazováním historických dat. Viz také řešení s názvem „likeSCADA“ v poslední kapitole tohoto katalogu.





Parametrizace RTU

Parametrizace RTU je velmi důležitým procesem pro nastavení vnitřních parametrů jednotky v návaznosti na signály z různých zařízení (či pro různá zařízení) a komunikací se SCADA systémy. ELVAC RTU nabízí dva různé způsoby provedení. Prvním z nich je provedení prostřednictvím webových stránek, přičemž nevzniká nutnost instalace žádného specializovaného softwaru. To může být výhodné zejména při zásazích v místech instalací jednotek (v poli), kde se provádí pouze některá nastavení. Druhou možností je použití softwaru RTU Uživatelské centrum (viz kapitola SW podpora), který je poskytován zdarma a nabízí velmi transparentní způsob parametrizace, zvláště při potřebě spravování vyššího počtu RTU jednotek.

Rozšiřitelnost

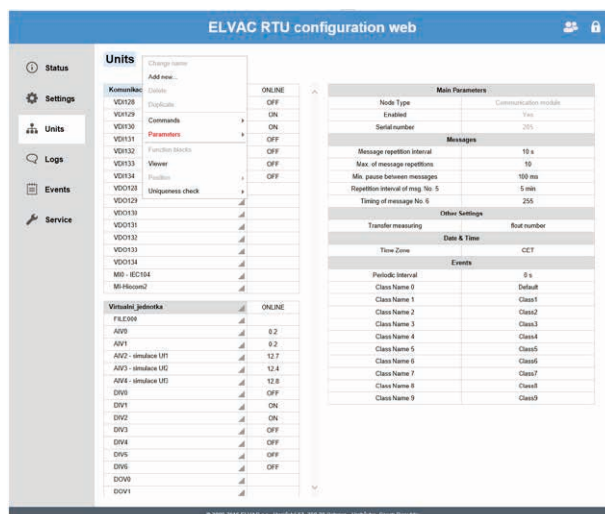
Díky širokým komunikačním schopnostem lze naše RTU využívat jako samostatné jednotky nebo v rozsáhlých systémech. Podle potřeb dané aplikace lze rozšiřovat systém pomocí komunikace Ethernet nebo využitím vnitřní sériové sběrnice, která je navenek oddělena ve formě RS-485. Tento efektivní způsob komunikace umožňuje využívat jednotky RTU jako koncentrátoři dat, jimž jsou podřízené další RTU jednotky nebo další externí zařízení. Z pohledu aplikace se pak vše jeví jako jeden celek.

Další možnosti

Jednotky ELVAC RTU mohou být vybaveny externími senzory pro měření okolní teploty. S využitím této informace o teplotě lze následně ovládat vyhívání či chlazení rozváděče, ve kterém je jednotka zabudována. Samozřejmostí je možnost napojení dalších čidel, např. pro sílu větru či měření osvětlení, používaných v aplikacích s obnovitelnými zdroji energie.

Management kvality

Veškeré vývojové, výrobní, kontrolní a optimalizační procesy, stejně jako systém řízení ochrany dat a informací vedou k zaručení nejvyšší možné kvality našich výrobků. ELVAC a.s. je certifikovaným držitelem ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 a ISO 27001.



Jednotky RTU pro řízení, chránění, sběr dat a komunikaci



Typické aplikace ELVAC RTU

Obecné technické parametry jednotek umožňují jejich použití v libovolné oblasti spojené s monitorováním, řízením a sběrem dat. Díky některým specifickým vlastnostem a modulům pak ve vybraných oborech výrazně převyšují svou užitnou hodnotou běžné obecné jednotky pro vzdálený sběr dat a ovládání.

Jednou z nejvýznamnějších oblastí je energetika a navazující odvětví, kde díky přímým třífázovým měřením napětí, proudů a odvozených veličin ve spojení s integrovanými funkcemi ochrany a opakovaného zapínání nabízejí řešení „all-in-one box“ pro monitorování a řízení rozvodných sítí. Galvanické oddělení s vysokou elektrickou pevností, digitální vstupy s počítáním impulsů, měřením jejich periody a časovou filtrací zážitů pak umožňují snadné a rychlé napojení na měřidla spotřeby (elektroměry, průtokoměry) nejen v elektroenergetice, ale také v teplárenství, plynárenství, vodárenství apod. Dobré komunikační schopnosti, integrované měření teplot, zálohované napájení a další standardní vlastnosti jednotek RTU pak vybízejí k nasazení do role monitorovacího systému a komunikační brány pro široké spektrum zařízení a technologií napříč průmyslem, dopravou či automatizací budov.

Vzrůstající potřeba inteligentních sítí (SMART GRID) v návaznosti na rostoucí podíl obnovitelných zdrojů energií vyvolává požadavky na informace o stavu sítě. Stále důležitější je problémy nejen indikovat až nastanou, ale snažit se jim předcházet a toho lze dosáhnout pouze průběžným měřením.

Řízení a monitorování distribuce elektrické energie

Rozvodny elektrické energie

- ☒ Funkce měření, monitorování, ovládání a integrované ochrany pro VN stranu,
- ☒ centralizovaný/distribuívaný systém,
- ☒ optická nebo metalická Ethernetová komunikace s možností redundantního kruhu.

Typickým produktem využívaným v rozvodnách jsou modulární verze **RTU7M** s větším počtem slotů v šasi (8, 10, 16) a to hlavně díky požadavku na větší počet vstupů a výstupů v systémech. Jednotlivá RTU lze vzájemně propojovat a kaskádovat do větších celků, přičemž některá z jednotek může být vyčleněna jako datový koncentrátor, který komunikuje s vyšším systémem (SCADA). Díky bohatým komunikačním schopnostem jsou naše RTU vhodné nejen pro nové instalace, ale také pro retrofitting.

Nadzemní vedení

- ☒ dálkový monitoring a ovládání recloserů a dálkově ovládaných odpínačů v síti (DOÚ),
- ☒ Reclosery – automatické vypnutí při poruše, OZ,
- ☒ DOÚ – automatické vypnutí v beznapěťové pauze,
- ☒ měření provozních proudů a napětí, výpočet odvozených hodnot
- ☒ detekce poruch (ANSI 27/59, 46BC, 47, 50, 50N, 51, 51N, 59, 59N, 67, 67N, 81),
- ☒ funkce ochrany,
- ☒ integrované nabíjení a monitorování záložní baterie.

Tato oblast aplikací má několik možností řešení v závislosti na přístupu investora a jeho požadavcích. V některých distribučních společnostech pouze indikují poruchové proudy, což je dáno i tím, že významnou položkou v rozpočtech jsou snímače napětí a proudů pro venkovní použití. Ovšem nejlepšími výsledky z hlediska vyhodnocení situace v síti je dosahováno pouze v případě, pokud je prováděno kompletní měření proudů i napětí. Díky tomu lze pak využívat celé škály ochranných funkcí, které přesně indikují typ a pozici problému na síti. Díky možnosti analýzy záznamů, jejichž pořizování je součástí ELVAC RTU, lze pak velmi dobře určit, co způsobilo problém a na dané místo poslat servisní četu s mnohem lepšími informacemi o poloze a typu závady. Výsledkem je pak mnohem kratší čas na odstranění závady a z toho plynoucí ekonomický efekt.

Pro tyto aplikace se nejčastěji používají **RTU7K** nebo modulární konfigurace **RTU7M** v šasi s pěti pozicemi, která je osazena potřebnými komunikacemi, měřeními a digitálními vstupy a výstupy.





Kabelové sítě

- ☒ dálkové monitorování a ovládání
- ☒ měření provozních proudů a napětí na straně VN a NN u všech vývodů integrovaných do jednoho řídicího systému,
- ☒ indikace poruchových stavů (ANSI 27/59, 46BC, 47, 50, 50N, 51, 51N, 59, 59N, 67, 67N, 81),
- ☒ monitoring binárních signálů (poloha odpínačů, dveřní kontakt, jistící prvky atp.),
- ☒ integrované nabíjení a monitorování záložní baterie,
- ☒ volitelně měření kvality elektrické energie.

Základní řešení pro kabelovou síť jsou zaměřena pouze na měření proudu a detekci poruch. Toto řešení známé jako indikátory poruchových proudů je levnější a proto vhodné pro široké instalace v síti. Optimálním produktem z našeho portfolia je RTU7.4, který může monitorovat až 4 VN vývody.



Požadavky provozovatelů sítí na maximální informace o distribuční soustavě rostou v důsledku nových výzev inteligentních a samoregulačních sítí (Smart Grids a Self Healing Grids) s vysokou integrací obnovitelných zdrojů energie. Díky tomu jsou současné systémy pro monitorování a řízení energetických distribučních sítí mnohem složitější.

Taková řešení jsou pak většinou založena na modulárním systému RTU7M, který nabízí vysokou flexibilitu v konfiguracích podle různých požadavků zákazníků. Měření a monitorování VN a NN vývodů je založeno na kartách z produktové řady EP, které jsou připraveny v mnoha variantách pro libovolné snímače napětí a proudu používané v této oblasti.

Díky integraci mnoha inteligentních funkcí, programovatelnosti a flexibilitě RTU7M je možné připravit cenově efektivní řešení pro všechny požadavky jakýchkoli provozovatelů distribučních soustav po celém světě.



Dispečerské řízení obnovitelných zdrojů energie (OZE)

Vlastnosti systémů

- ☒ měření P, Q, U, I a odvozených veličin,
- ☒ dálkové řízení výkonů OZE,
- ☒ poskytování dat provozovateli výroby,
- ☒ komunikace s nadřazeným dispečerským systémem přes GSM/GPRS/UMTS/LTE protokolem IEC 60870-5-104 nebo jinými,
- ☒ možnost připojení potřebných snímačů či zařízení přes RS-485 nebo Ethernet protokolem MODBUS,
- ☒ možné úpravy dle požadavků zákazníka.



U těchto aplikací jsou nejčastěji používány kompaktní jednotky RTU7KL, případně obdobné konfigurace modulární verze RTU7M, kde je navíc možno přímo připojit další čidla či potřebná rozhraní díky většímu výběru karet.

Řízení jiných energetických zdrojů

Měřicí, ovládací a komunikační schopnosti jednotek ELVAC RTU je možné využít v širokém spektru aplikací, nejen striktně v rámci distribuce elektrické energie. Samozřejmě je nutné pro tyto aplikace přizpůsobit koncepci zpracování signálů a zvolit kompatibilní firmware. Mezi typické aplikace patří nejen řízení zdrojů (voda, teplo, plyn), ale své uplatnění naleznou i v rámci elektromobility, kde je možné systémy RTU využít pro řešení akumulace energie v bateriových úložištích a následnou realizaci dobíjecích stanic.





Podniková energetika

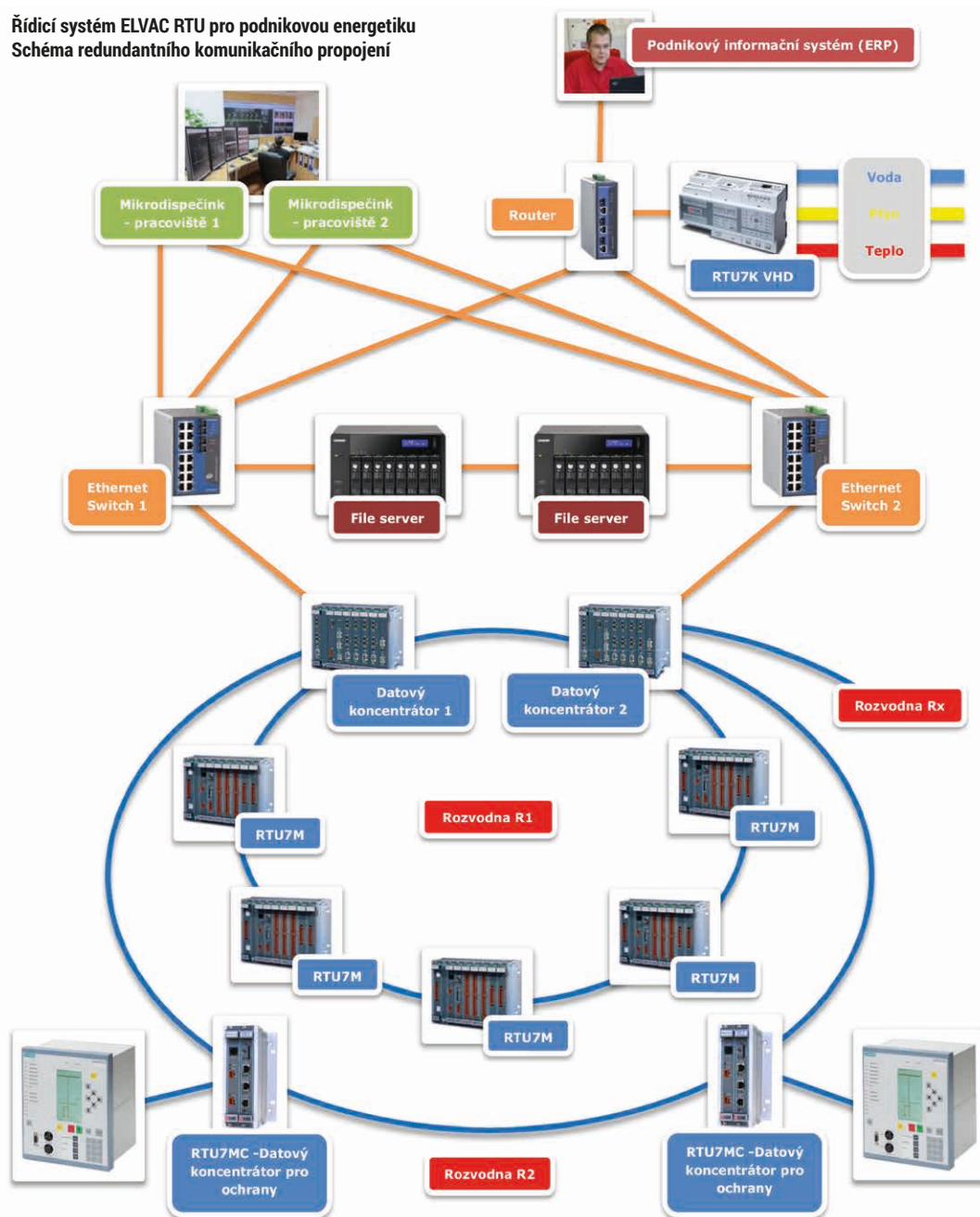
Energie jsou základním vstupem do výroby, a proto je velmi důležité tyto zdroje monitorovat a řídit procesy s jejich nakládáním. Základním a nejvíce používaným zdrojem v podnicích je samozřejmě elektřina a v této oblasti jsou principy řízení obdobné, jako v klasické distribuci elektřiny, pouze v menším měřítku. V průmyslových podnicích jsou také významnými zdroji energií plyn, teplo či voda.

Všechny tyto zdroje lze monitorovat obdobnými způsoby, pouze se mění typy snímačů pro dané typy zdrojů. Veškerá data jsou pak koncentrována a zasílána do dispečinků a jiných databází sloužících k různým účelům, jako jsou např. obchodní nebo servisní systémy.

Pro řízení a monitorování elektrické energie jsou používány obdobné typy jako u výše uvedených aplikací v distribučních sítích. Pro jiné typy zdrojů je vhodné upravit způsob vyhodnocování dat, jelikož jejich průběhy mají jiné požadavky na rychlost a délku ukládaných dat. V nabídce naší firmy proto naleznete typy RTU vhodné jak pro měření a řízení elektrické energie, tak i pro ostatní výrobní zdroje.

V nabídce naší firmy jsou také produkty, které doplňují RTU systémy a spolu tak tvoří komplexní systém řízení. Patří sem např. systém SCADA MikroDispečink, redundantní napájecí zdroje, velkoplošné obrazovky se zpětnou projekcí nebo složené z multidisplejů.

Řídicí systém ELVAC RTU pro podnikovou energetiku
Schéma redundantního komunikačního propojení





Ostatní aplikace

Měření kvality elektrické energie – v našem sortimentu můžete nalézt kvalitoměry, které mohou fungovat jako samostatné lokální měřicí přístroje kvality v třídách S a A, případně mohou být data předávána přes síť či naše RTU systémy do SCADA systémů či jiných databází. Kvalitu elektrické energie lze měřit jak na VN, tak i NN stranách v rozvodnách, DTS, podnikové síti či pro energetický management a monitoring budov, generátorů, transformátorů a jiných zařízení. Nabízíme řešení jak v rámci kompaktních, tak i modulárních systémů.

Komunikační převodníky – komunikační moduly s vestavěným PC (např. RTU7M COMIO PC3) jsou silným nástrojem pro převod komunikací mezi různými protokoly používanými v energetice, jako jsou např. IEC 61850, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-103, DNP3, MODBUS aj. Převod komunikace může probíhat mezi zařízeními navzájem, nebo se SCADA systémem.

Komunikační brány – ne každé zařízení, zejména ta starší, mají vyřešenu komunikaci. Napojením na naše produkty (např. RTU7C) lze tento problém elegantně a za přijatelnou cenu vyřešit.

Synchronizace času v systémech – kromě mnoha jiných rozhraní mohou být ELVAC RTU vybavena rozhraním GPS, kterým získávají informaci o přesném čase a tu mohou dále poskytovat ostatním zařízením v systému, jako jsou např. datové koncentrátoři, počítače, ostatní RTU a ochrany.

Monitoring vzdálených zařízení – sledování a kontrola provozních stavů zařízení v průmyslových objektech pracujících samostatně po dlouhá období přispívá k dlouhodobé spolehlivosti a umožňuje efektivní plánování jejich údržby. U vzdálených, samostatně stojících objektů (různé kontrolní šachty atp.) probíhá sběr dat s nutností využití speciálních RTU systémů. Tyto systémy musí být odolné vůči mechanickým a povětrnostním vlivům a kladou nároky na optimalizaci spotřeby – řešením může být bateriemi napájená jednotka RTU7B s krytím IP68.

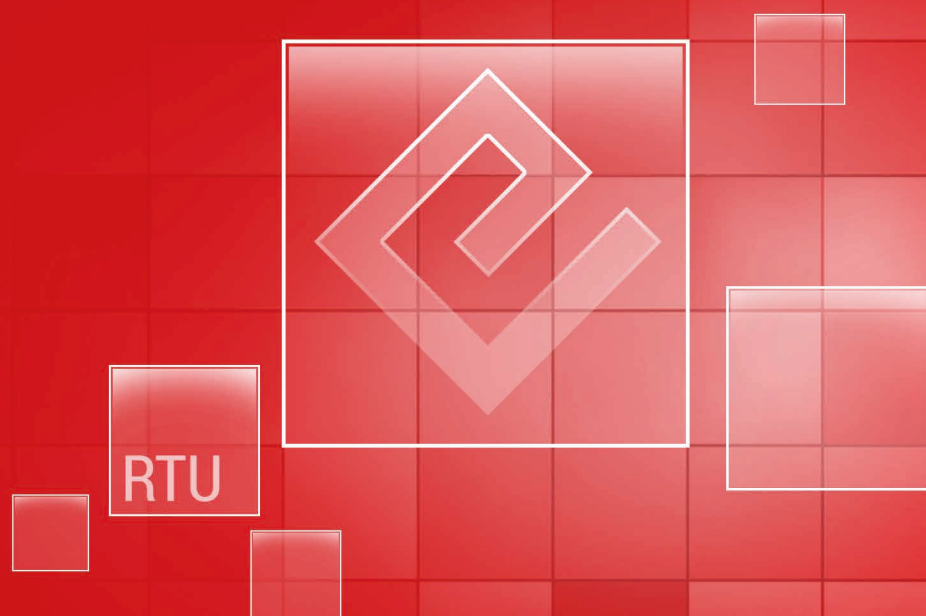
Zpracování analogových signálů – součástí portfolia měřících karet pro modulární systémy RTU7M je i karta pro měření rychlých signálů napětí z různých snímačů. K dispozici jsou čtyři napěťové vstupy, které jsou galvanicky odděleny od zbytku jednotky, ale nikoliv mezi sebou. Vstupy jsou vybaveny BNC konektory se vstupní impedancí 75 Ohmů.

Datové koncentrátoři – jednotky ELVAC RTU mají široké komunikační schopnosti. Pokud je v síti mnoho zařízení, může být efektivnější, nebo v některých případech i nutné, data zkoncentrovat v daných uzlech a poslat je společně do nadřazeného systému. Tímto způsobem je možné sbírat data z různých typů rozhraní a protokolů. Vše může být samozřejmě provedeno jako redundantní systém, který může s nadřazeným systémem komunikovat např. pomocí dvou nezávislých kanálů, nebo například lze komunikovat v rámci podřízených zařízení v kruhovém propojení. Modulární verze koncentrátorů mohou být navrženy přímo na míru konkrétní aplikace.



Jednotky RTU pro řízení, chránění, sběr dat a komunikaci

Aplikační průvodce





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:
 - komunikační protokoly se SCADA systémem – IEC 60870-5-104, DNP3, IEC 61850,
 - 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,
 - 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.



Příklad centralizovaného systému

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

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 mode-
mem 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

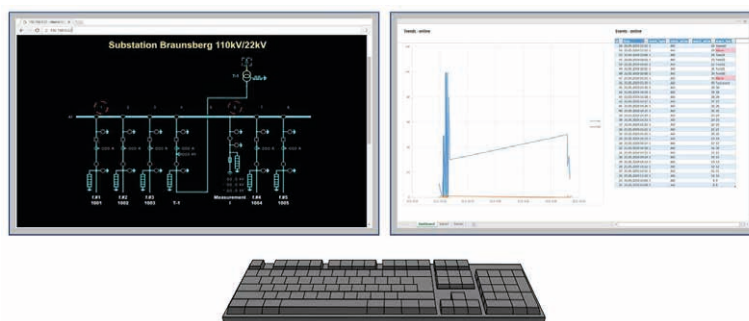
Výhody systému ELVAC RTU7M:

- ☒ 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. Systémy 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 skříně pro menší rozvodnu



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



Příklad HMI instalovaného přímo na dveřích skříně



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.



- c) Ethernet LAN port NET2 pro hlavní komunikaci se SCADA systémem,
- d) Ethernet LAN port NET1/1 pro rozšíření komunikačních portů,
- e) Ethernet LAN port NET1/2 pro rozšíření komunikačních portů,
- f) 2 x sériový port pro komunikaci s ostatními elektronickými zařízeními,
- g) 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.

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

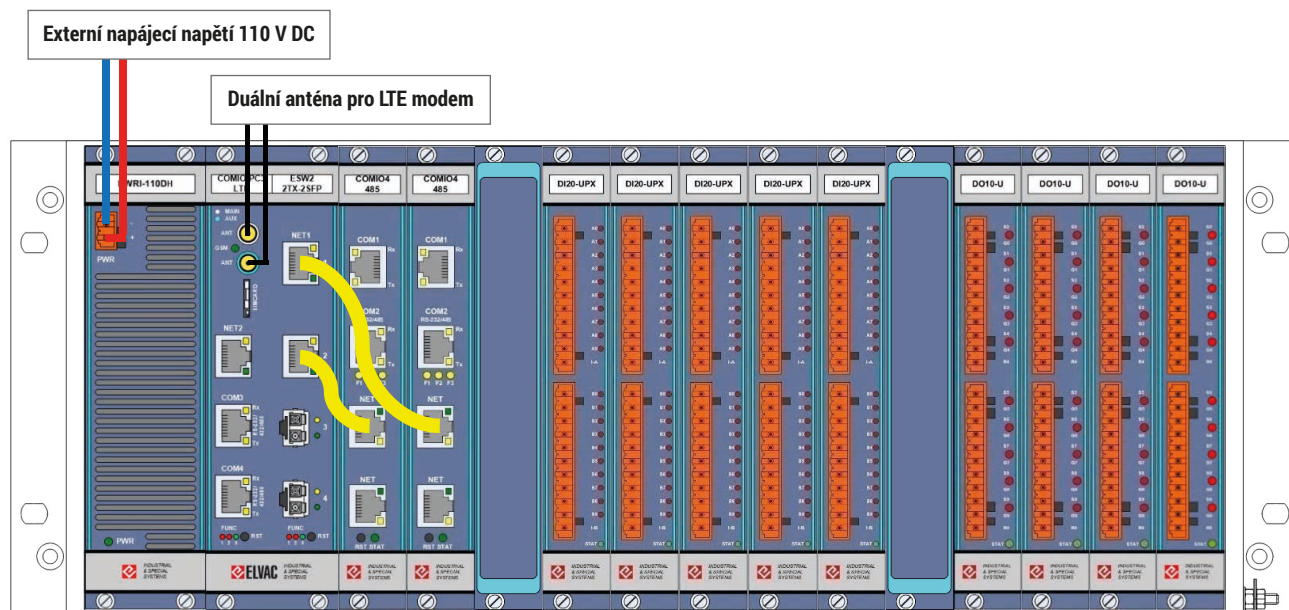
Pozice 1 – karta napájení pro 110 V DC,

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

- a) vysoký výkon umožňující komunikaci se SCADA systémem a koncentraci dat z celé rozvodny,
- b) LTE modem pro záložní komunikaci se SCADA systémem,

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 relových 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 relových 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:

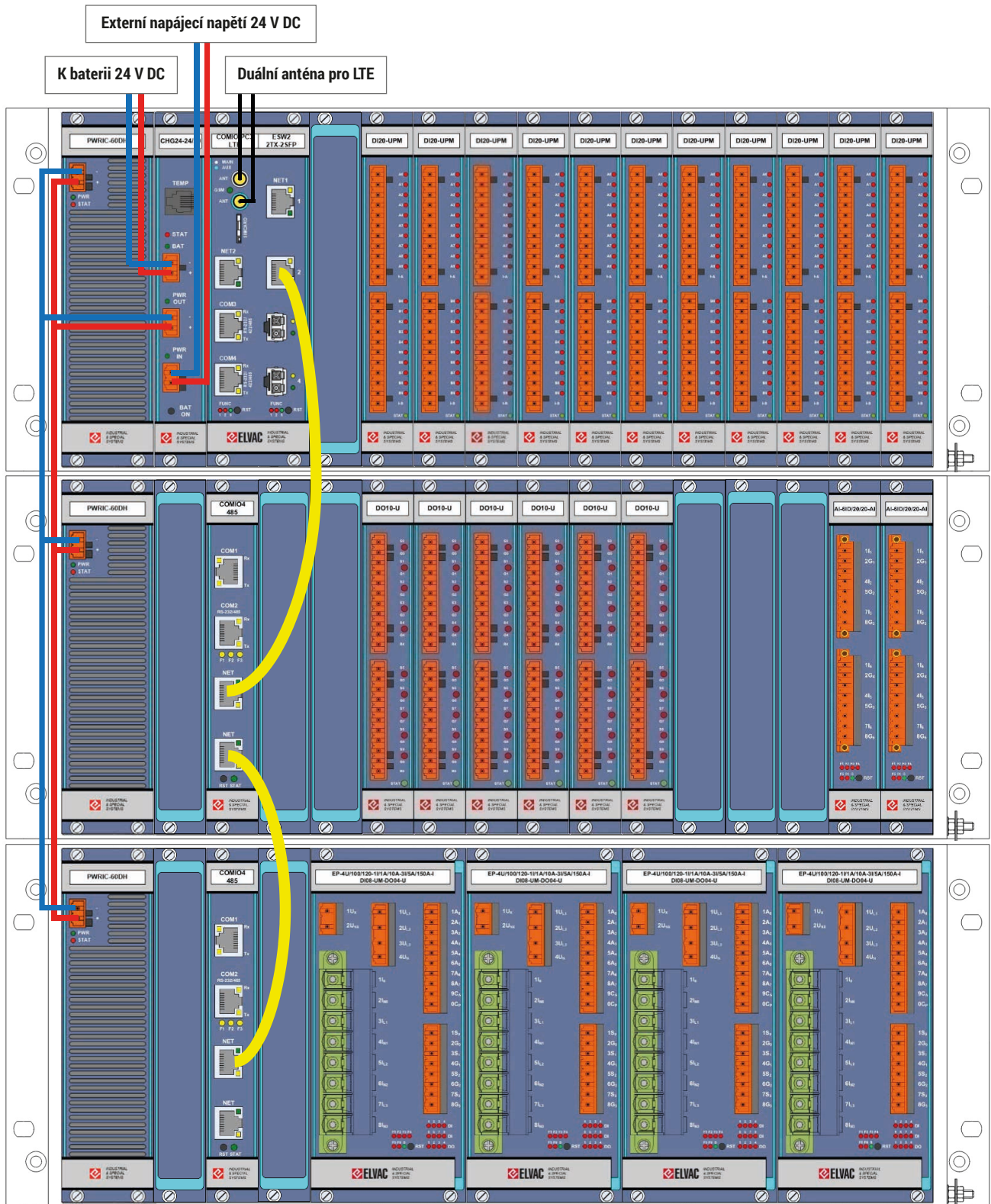
- a) Propojení s hlavní jednotkou RTU a dalšími podřízenými jednotkami RTU přes řetězec LAN,
- b) RS-485 a RS-232/485 porty pro komunikaci s ostatními elektronickými zařízeními,

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 přepínače 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



ELVAC RTU v kabelových sítích – VN rozvaděče, distribuční trafostanice

Obvyklé označení aplikací:

- ☒ Vzdálený monitoring a řízení distribučních trafostanic (DTS)
- ☒ Inteligentní elektronická zařízení nebo Remote Terminal Unit (RTU) pro monitoring, měření, indikaci poruch, ochranu a řízení

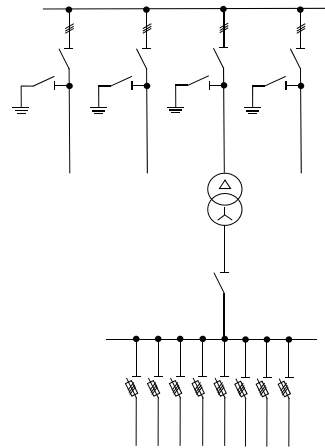
Specifikace umístění:

- ☒ distribuční trafostanice s transformací vysokého napětí na nízké napětí (VN/NN),
- ☒ spínací stanice vysokého napětí (distribuční síť se zde pouze dělí na více VN větví).

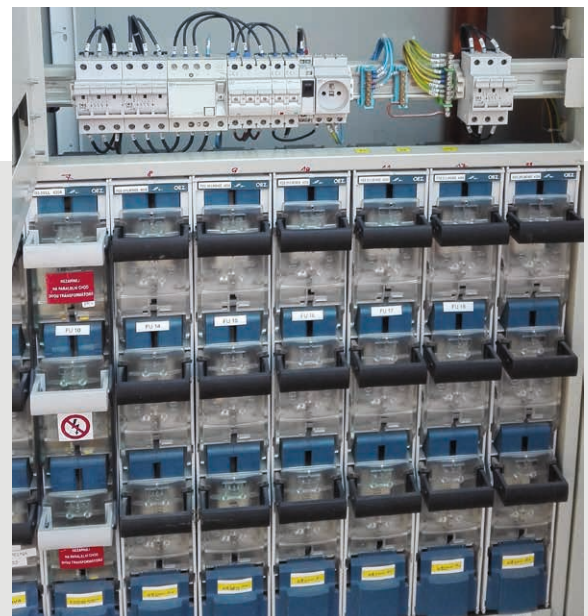
Typické požadavky aplikací:

- ☒ skříně s RTU montovaná na stěně,
- ☒ komunikace se SCADA systémem pomocí optických kabelů nebo přes GSM/UMTS/LTE modem, případně rádio modem,
- ☒ komunikační protokoly:
 - do SCADA – IEC 60870-5-104, DNP3, IEC 61850,
 - do jiných místních elektronických zařízení – IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, DNP3, IEC 61850, MODBUS TCP/RTU, DLMS, u retrofitů případně i jiné,
 - zabezpečená komunikace, komunikační tunely atd.,
- ☒ signalizace digitálních stavů (pozice spínačů, dveřní kontakt aj.),
- ☒ vzdálené řízení vývodových spínačů,

- ☒ přímé měření vývodů a detekce poruch v distribuční síti, měření kvality elektrické energie,
- ☒ sběr dat z ostatních elektronických zařízení v objektu.



Poznámka: Jelikož standardy mohou být v různých společnostech odlišné, Vaše požadavky mohou být vždy konzultovány s našimi odborníky.



Popis systému ELVAC RTU7M

Celý systém může být obecně postaven jako:

- A. **Centralizovaný** – všechny signály jsou přivedeny do jedné skříně s veškerým potřebným příslušenstvím.

Vlastnosti systému:

- kompletní systémová integrace do jedné skříně s RTU, včetně napájení a bateriové zálohy,
- přehlednost systému při zavádění do provozu a údržbě,
- běžné řešení v kabelových sítích, kdy je automatizace přidávána k existujícím zařízením.

- B. **Decentralizovaný** – každý vývod v rozvaděči má vlastní RTU/IED, která jsou z pohledu uživatele spojena do jednoho velkého systému.

Vlastnosti systému:

- je potřebný externí napájecí zdroj s bateriovým zálohováním, který se zároveň používá i pro napájení pohonů spínačů v rozvaděči (samostatný napájecí zdroj bývá u některých společností standardem),
- jde o prostorově úsporné řešení, RTU/IED jsou přímo vestavěny do vývodových kobek rozvaděče,

- v případě, že se nepoužívá další externí skříně, jde i o finančně úsporné řešení,
- někteří zákazníci vyžadují samostatnou skříně komunikace, pak tato skříně může být mnohem menší než u centralizovaných systémů,
- jde o vhodné řešení pro výrobce a systémové integrátory VN rozvaděčů, kteří chtějí dodávat svůj produkt s vestavěným vzdáleným monitoringem a řízením.

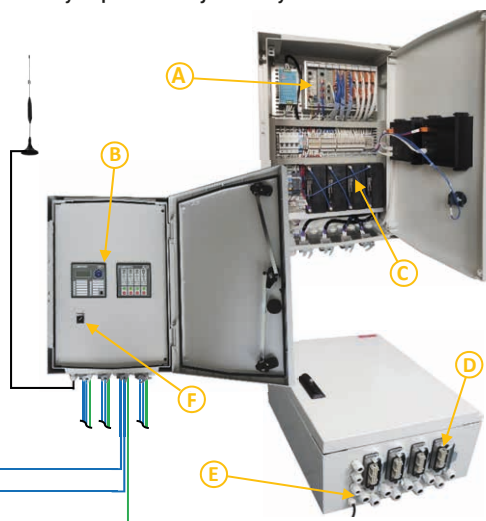
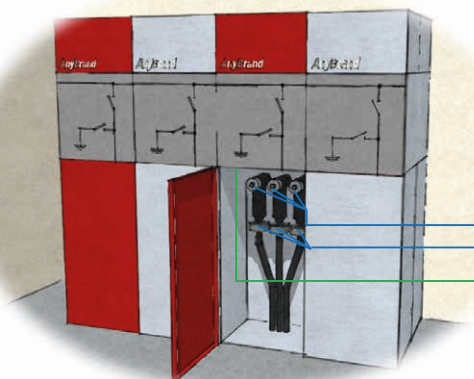


A. Centralizovaný systém ELVAC RTU

Následující příklad popisuje realizaci centralizovaného systému v souladu se současnými typickými požadavky zákazníků. Samozřejmě jde jen o jednu z mnoha variant návrhu skříně, jelikož detaily různých realizací je možné řešit dle specifických požadavků jednotlivých uživatelů.

Obecné vlastnosti systému:

- ☑ komunikace do SCADA přes GSM/UMTS/LTE modem,
- ☑ **třífázové měření napětí a proudů na jednotlivých vývodech,**
- ☑ **odolný DI/DO kabel pro každý vývod a ostatní signály v objektu,**
- ☑ uživatelsky přívětivé rozhraní pro místní řízení.



Příklad skříně s centralizovaným systémem:

- A. ELVAC RTU7M,
- B. HMI na vnitřních dveřích,
- C. interní kabeláž s příslušenstvím, vestavěné baterie,
- D. robustní konektor pro připojení monitorovacích a řídicích kabelů pro jednotlivé vývody – signály DI/DO,
- E. průchodky pro kabely měření, napájení, antény a ostatních signálů (dveřní kontakt atd.),
- F. přepínač místního/vzdáleného ovládání.

1. **Skříně** – modulární architektura RTU7M umožňuje vestavět celý systém do jednoho zařízení s veškerými potřebnými funkcemi. Velikost skříně je definována hlavně počtem vývodů. To jde ruku v ruce s potřebným prostorem pro systém RTU7M, sadu baterií a další komponenty dle potřeb zákazníka, počtem svorek, jističů a pojistek. Typ svorek je definován také v souladu s použitými typy měřicích transformátorů proudů (MTI) a napětí (MTU) nebo měřicích senzorů (u některých typů je doporučováno připojení přímo do měřicích karet, jiné typy vyžadují svorky se zkratovací propojkou apod.). HMI lze instalovat buď na hlavní vnější nebo druhé vnitřní dveře.
2. **Šasi** – obvykle se používají šasi s 8 nebo 10 sloty na sběrnici. To je dostačující pro monitoring a řízení v distribučních trafostanicích se 3–4 vývody, které jsou obvykle v terénu použity. Pokud je počet vývodů vyšší, pak lze systém vestavět do většího šasi nebo lze propojit vedle sebe více RTU jednotek, které se budou tvářit jako jeden systém.
3. **Napájecí zdroj** – nejčastěji se v DTS setkáme s napájecími systémy pro 24 V nebo 48 V DC, což souvisí se signalizačním napětím a napájením pohonů spínačů. Pro tento napájecí rozsah se u RTU7M používá napájecí karta PWRI-60DH pracující v rozsahu 10 to 60 V DC. Hlavní napájení se přivádí ze sekundární NN strany transformátoru v DTS přes napájecí zdroj AC/DC, který poskytuje vstupní napětí pro napájecí zdroj a kartu dobíječky baterií v RTU. Menší systémy (do osmi slotů bez potřeby napájení dalších zařízení a pohonů) mohou být napájeny přímo z transformátoru kartou PWRI-230B s vlastní dobíječkou baterií.
4. **Dobíječka baterií** – portfolio karet RTU7M nabízí také dobíječku dostupnou ve verzích pro 24V a 48V baterie, používané pro zálohu napájení RTU, případně dalších elektronických zařízení a pohonů

spínačů. Je vybavena vstupem pro čidlo teploty, které se používá k optimalizaci nabíjecích cyklů baterie. Stav baterie je pravidelně kontrolován a hlášen vzdáleně týmu údržby. Kapacita baterií je kalkulována dle požadované doby funkčnosti systému při výpadku napájení a rychlosti opětovného dobíjení systému do plné kapacity. Pokud je používán externí systém napájení a dobíjení baterií, pak systém RTU7M monitoruje signály z tohoto systému.

5. **Komunikace** – ELVAC RTU používá komunikační karty COMIO PC3, dostupné v různých verzích dle požadovaných počtů Ethernet, optických a sériových rozhraní. K dispozici jsou verze s vestavěným GSM/UMTS/LTE modemem. Jsou podporovány všechny potřebné komunikační protokoly zmíněné výše a karta poskytuje dostatečný výkon pro zabezpečenou komunikaci se SCADA, sběr dat z I/O karet a ostatních zařízení v DTS. Podporuje také routování, zprávu přístupů a další funkce používané v moderních zabezpečených IT sítích.
6. **Digitální vstupy** – karty DI20-Uxx jsou dostupné ve verzích pro externí nebo interní signalizační napětí s různými rozsahy od 12 do 230 V DC/AC. Mají opticky izolované vstupy a polarita signálu může být obousměrná. Signalizační napětí bývá obvykle stejné jako napájecí napětí systému, takže se často používá v aplikacích externí signalizační napětí. Verze pro interní signalizační napětí pak používá 24 V DC. Při použití střídavého signalizačního napětí lze využít interní filtraci signálu pro jeho bezchybné vyhodnocení.



7. **Digitální výstupy** – karta DO10-U má reléové výstupy 24 V DC / 8 A (250 V AC / 8 A), z nichž je osm spínacích (NO) a dva přepínací. Pokud je používáno vyšší DC napětí než 24 V, je potřeba ověřit proudové zatížení kontaktů dle zátěžové křivky uvedené v manuálu pro RTU7M. Pokud není limit zatížení dostatečný pro danou aplikaci, pak je potřeba použít vnější stykače či relé s větším dovoleným zatížením.
8. **Měření na vývodech** – karty ze série RTU7M EP mají vysokou přesnost, funkce indikací poruch na vývodech vysokého napětí (ANSI 27/59, 46BC, 47, 50, 50N, 51, 51N, 59, 59N, 67, 67N, 81) a taktéž zde mohou být použity jako ochranná relé v kombinaci s DI/DO kartami. Podporují sdílení dat (např. napětí může být měřeno pouze na jednom místě a pak distribuováno k jednotlivým měřením proudů na jiných vývodech pro výpočet výkonů, což může ušetřit nemalé investice do snímačů nebo měřících transformátorů). Karty série EP jsou dostupné i v různých kombinacích vstupů pro měření napětí a proudů různými měřicími trafy a senzory, včetně nízko-výkonových odporových nebo kapacitních senzorů, či Rogowského cívek. Všechny měřicí skupiny jsou od sebe vzájemně



a taky od systému galvanicky odděleny. K dispozici jsou taktéž karty ze série RTU7M AI pro monitoring kvality elektrické energie a také pro měření dat z různých převodníků či jiných typů snímačů.

9. **Monitoring sekundární strany transformátoru (NN)** – volitelně je možné monitorovat nízkonapěťovou stranu pomocí karet série RTU7M EP nebo pomocí karet pro monitoring kvality elektrické energie. Také je možno detekovat přítomnost napětí za pojistkami pomocí digitální karty se vstupy pro 230 V AC. Pro mřížové sítě je možno použít funkce srovnání parametrů napětí na obou stranách pojistek.

Specifikace všech karet lze nalézt v našem katalogu a nejčastěji používané varianty jsou uvedeny na našem e-shopu na www.rtu.cz.

Certifikáty ELVAC RTU7M:

- Elektrická bezpečnost – EN 61010-1, 60255-27, 60950-1
- EMC – EN 61000-4-xx, 61000-6-5, 50130-4, 60255-26
- EMI – EN 55022, 55032
- Prostředí – EN 60068-2-xx
- Certifikované protokoly:
 - IEC 60870-5-104
 - IEC 61850
- Bezpečnost informací – Penetrační testy
- ISO 9001, 14001, 18001, 27001



Výhody ELVAC RTU7M:

- ☒ řešení vše v jednom – kompletní vzdálený monitoring, řízení a údržba systému, komunikace se SCADA, bateriové zálohování, koncentrace dat z jiných elektronických zařízení, I/O signálů a měření, dále indikace poruch a ochrany, záznamy poruch, programovatelnost, ovládací rozhraní atd.,
- ☒ systémová rozšiřitelnost – prakticky neomezené množství signálů z DTS, spínaček nebo rozvodů,
- ☒ výběr různých napájecích napětí 10–220 V DC nebo 80–230 V AC,
- ☒ volitelná bateriová záloha řízená přímo z RTU – stav baterie je pravidelně testován a případné alarmy jsou přenášeny přímo do SCADA nebo systému údržby,
- ☒ různá komunikační rozhraní podporující moderní standardy v řízení distribuce elektrické energie – různé komunikační protokoly, zabezpečení komunikace a mnoho dalších,
- ☒ vhodné pro retrofity – starší komunikační protokoly mohou být po konzultaci s výrobcem podporovány,

- ☒ třífázové měření s vysokou přesností (U_0 a I_0 mohou být přímo měřeny nebo vypočítávány), detekce poruch na sítích s funkcí ochranného relé pro VN vývody – cenově efektivní řešení, podpora široké škály měřících traf a senzorů,
- ☒ podpora vysokorychlostního sdílení dat mezi vstupně/výstupními kartami,
- ☒ plně galvanicky oddělené digitální a analogové vstupy a výstupy,
- ☒ záznamy poruch (formát COMTRADE), běžně užívané pro vyhodnocení typu poruch na distribuční síti,
- ☒ volitelné měření kvality elektrické energie,
- ☒ volitelná detekce přepálení pojistek na NN straně,
- ☒ možnost porovnání měřených signálů (před a za pojistkami nebo spínači – rozdíl napětí, fázový posun),
- ☒ uživatelsky programovatelné automatizační funkce (vestavěné PLC),
- ☒ webové rozhraní pro konfigurování a uživatelské interaktivní HMI (podpora moderních webových prohlížečů na Windows/Android/iOS),
- ☒ k dispozici je SQL databázový konektor.



Příklad konfigurace A.1

Jde o příklad instalace, kde nebyla dříve instalována žádná jiná zařízení nebo byly řešeny pouze jednotlivé specifické úkoly (např. měření spotřeby, poruchové indikátory nebo kvalitoměry, které mohou být napojeny do SCADA přes nový systém RTU).

Konfigurace ELVAC RTU7M

Slot 1 – zdrojová karta 10–60 V DC napájená z karty pro dobíjení baterií,

Slot 2 – karta dobíjení pro 24V (volitelně 48V) bateriové sady, napájeno externím napájecím zdrojem 230 V AC / 24 (příp. 48) V DC, 240 W,

Slot 3 – komunikační karta COMIO-PC3 LTE s následujícími vlastnostmi:

- a) vysoký výkon pro komunikaci se SCADA a koncentraci dat z celé rozvodny/DTS,
- b) GSM/UMTS/LTE modem pro komunikaci se SCADA,

- c) Ethernet LAN rozhraní pro místní parametrizaci a propojení s místním HMI,
- d) 2 x sériové rozhraní RS-232/422/485 pro komunikaci s jinými elektronickými zařízeními (elektroměry, kvalitoměry atd.),

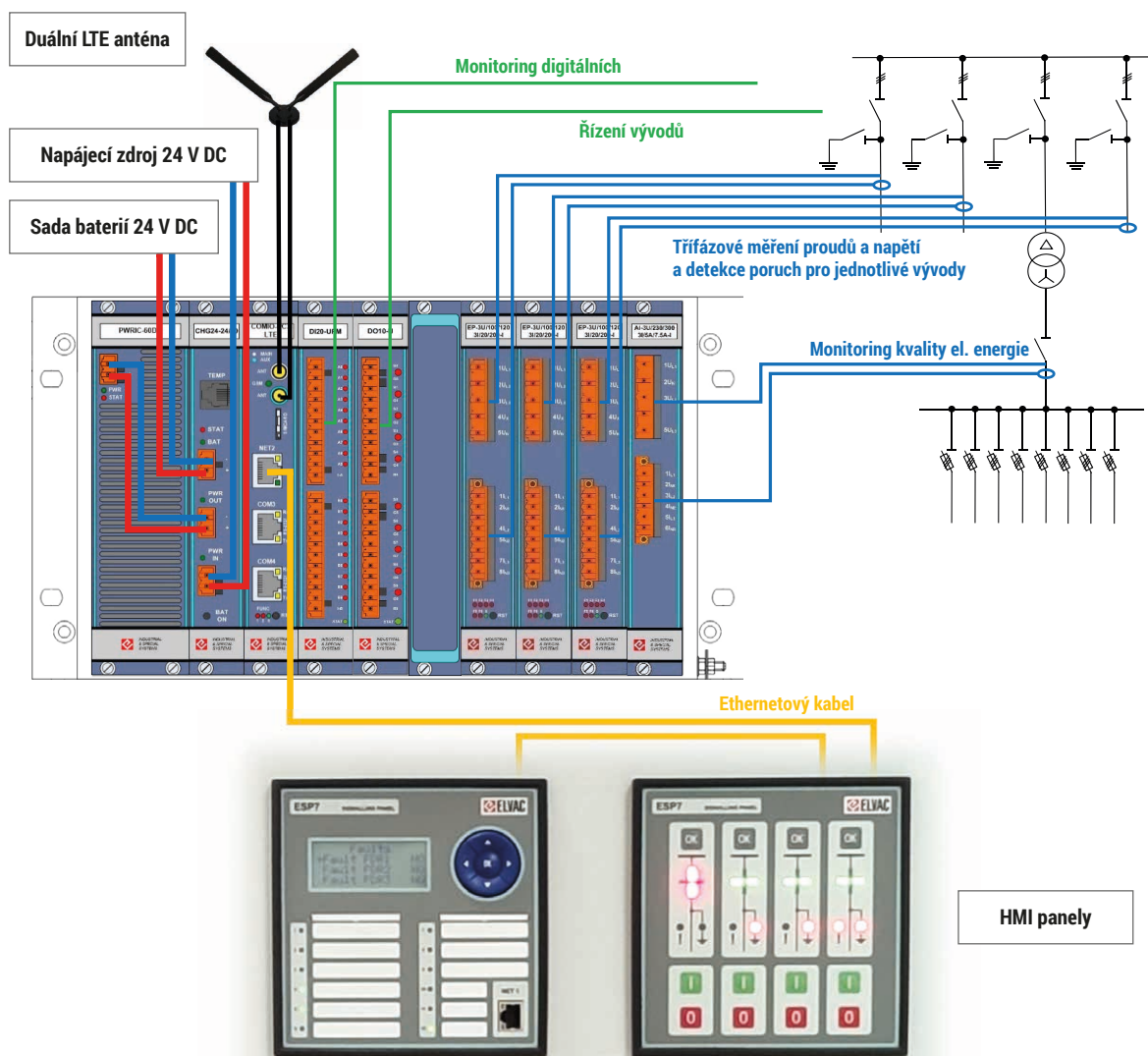
Slot 4 – karta digitálních vstupů ve verzi DI20-UPM pro externí signalizační napětí 24 V DC (volitelně 48 V DC),

Slot 5 – karta digitálních výstupů DO10-U pro řízení vývodů,

Slot 6 – záslepka, volná pozice pro budoucí rozšíření další V/V kartou,
Slot 7, 8, 9 – karty EP-3U3I pro měření vývodů a detekci poruch na vedení,

Slot 10 – karta měření kvality elektrické energie pro monitorování sekundární strany transformátoru.

HMI panel – dva řetězově propojené panely ESP7, první s LCD displejem a LED diodami pro indikaci stavu digitálních signálů, druhý pro monitoring a řízení až čtyřech vývodů (v případě potřeby monitoring a řízení více vývodů je možno přidat další panel).





Příklad konfigurace A.2

Pokud jsou vývody rozvaděče vybaveny ochrannými relé (nebo vývodovými terminály), pak RTU zastává hlavně funkci datového koncentrátoru a komunikace do SCADA (včetně možnosti záložní trasy), případně může monitorovat sekundární stranu transformátoru. Měřená data z VN vývodů jsou brána přímo z ochranných relé, digitální signály přicházejí částečně z ochran a také přímo do systému RTU. V případě těchto konfigurací jsou ochranná relé, pohony vypínačů a RTU systém napájeny ze samostatného centrálního napájecího zdroje s bateriovou zálohou. Rozhraní HMI může být realizováno obdobně jako u předchozího příkladu.

Konfigurace ELVAC RTU7M

Slot 1 – zdrojová karta 10–60 V DC napájená z vnějšího zdroje s bateriovou zálohou,

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

- a) vysoký výkon pro komunikaci se SCADA a koncentraci dat z celé rozvodny/DTS,

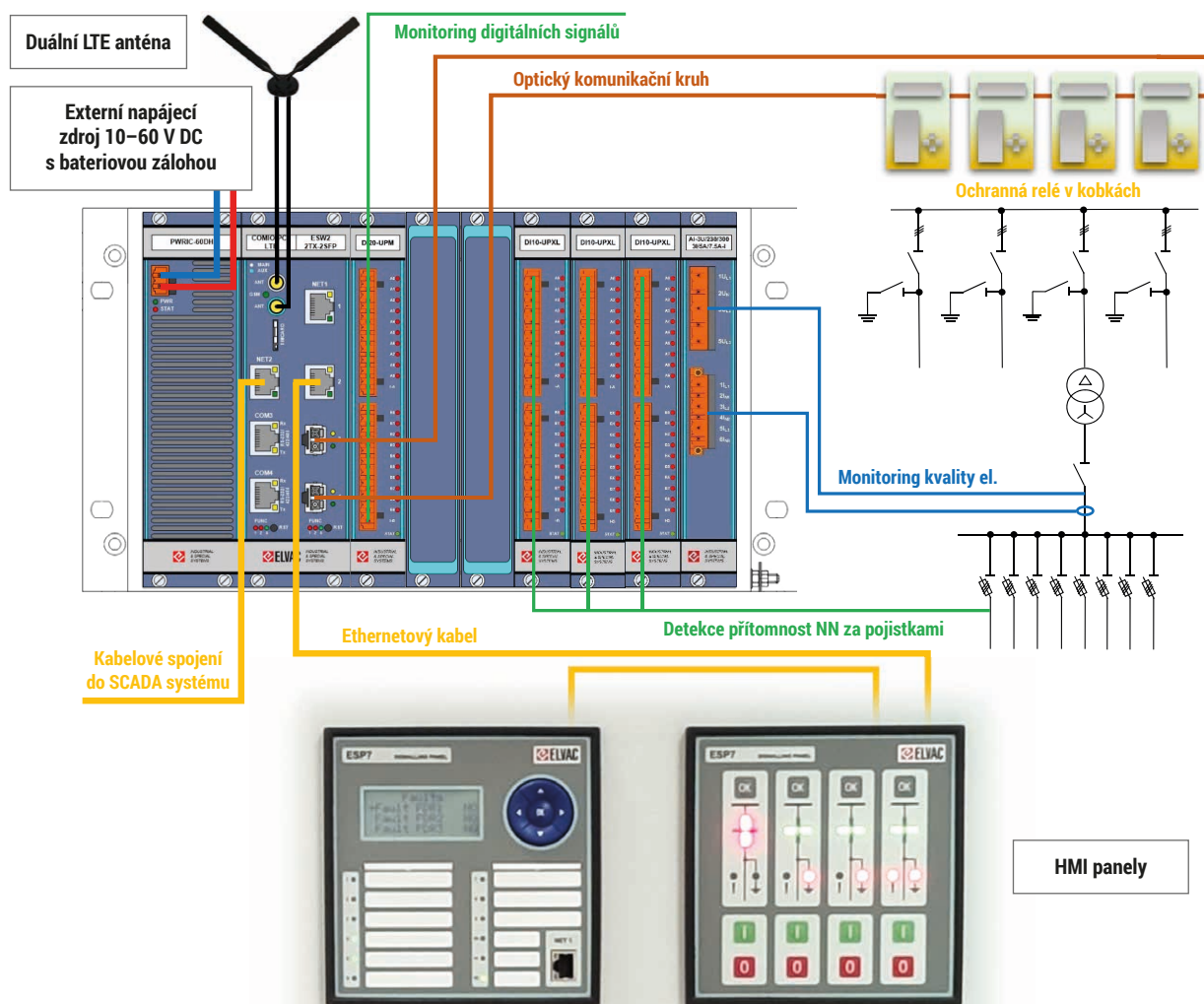
- b) komunikace se systémem SCADA pomocí Ethernet rozhraní přes optický převodník, GSM/UMTS/LTE modem pro záložní komunikaci,
- c) optické kruhové rozhraní Ethernet LAN pro sběr měřených a digitálních dat z ochranných relé,
- d) další 2 metalická rozhraní Ethernet LAN pro místní parametrizaci a propojení s místním HMI, pro komunikaci s jinými elektronickými zařízeními (elektroměry, kvalitoměry atd.), taktéž s možností komunikačního kruhu,
- e) 2 x sériové rozhraní RS-232/422/485 pro komunikaci s jinými el. zařízeními, obvykle protokolem MODBUS nebo IEC 60870-5-103,

Slot 4 – karta digitálních vstupů ve verzi DI20-UPM pro monitoring digitálních signálů, které nepřicházejí skrz ochranná relé (např. dveřní kontakt),

Slot 5, 6 – záslepky, volné pozice pro budoucí rozšíření dalšími V/V kartami,

Slot 7, 8, 9 – karta digitálních vstupů ve verzi DI10-UPXL pro detekci napětí za pojistkami,

Slot 10 – karta měření kvality elektrické energie pro monitorování sekundární strany transformátoru.



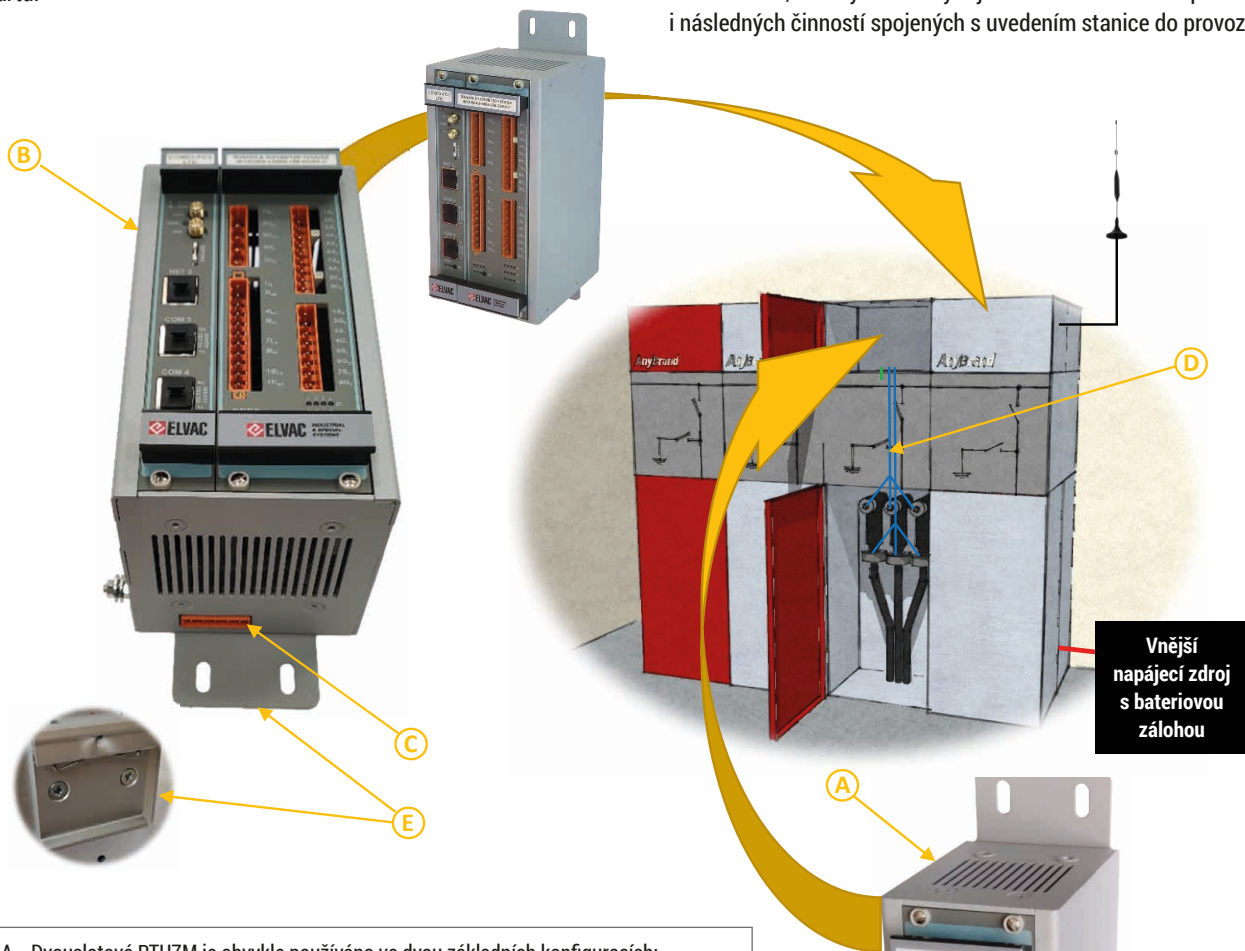


B. Decentralizovaný systém ELVAC RTU

Celý systém je rozdělen na jednotlivá RTU umístěná v oddělených kobkách nebo malých prostorech nad vývodovými spínači. Počet RTU bývá tedy dán počtem vývodů, které jsou pak monitorovány a řízeny svými RTU systémy. Ty jsou propojeny sériovou linkou pomocí našeho firemního protokolu HioCom2, kterým lze předávat také časové značky a parametrizovat systém. Jedno z RTU je vybaveno kartou pro komunikaci se systémem SCADA nebo s jiným nadřazeným systémem. Z pohledu uživatele všechna RTU vypadají jako jeden velký systém parametrizovaný přes komunikační kartu.

Vstup napájecího napětí pro RTU a sériová linka pro propojení všech RTU jsou umístěny vespod dvou nebo tříslotových šasi, což šetří potřebný prostor (RTU7M zde nepoužívá samostatné napájecí karty). Decentralizovaný systém je obvykle napájen z externího napájecího zdroje s bateriovou zálohou, který je taktéž používán pro napájení pohonů spínačů v kobkách a ostatních elektronických zařízení v trafostanici. Obvyklé napájecí napětí je 24 V DC (ostatní napětí po konzultaci s výrobcem).

Tento systém umožňuje výrobcům rozvaděčů integrovat monitorovací a řídicí systém přímo do jejich produktu bez potřeby samostatné řídicí skříně, což výrazně zvyšuje cenovou efektivitu produktu i následných činností spojených s uvedením stanice do provozu.



Vnější
napájecí zdroj
s bateriovou
zálohou

- A. Dvouslotové RTU7M je obvykle používáno ve dvou základních konfiguracích:
1. Komunikační karta RTU7M COMIO-PC3 a DI/DO karta RTU7M DI10 D005,
 2. RTU7M EP-3U3I D10 – třífázová měřicí karta U a I (volitelně U_0 a I_0) a 8 x DI, 4 x DO karta (funkce indikátoru poruch na vedení nebo ochranné relé).
- B. Větší tříslotové šasi nabízí dostatek prostoru pro komunikační kartu a kompletní ochranu nebo poruchový indikátor (DI/DO, třífázové měření napětí a proudů, U_0 a I_0 , indikace poruch ANSI 27/59, 46BC, 47, 50, 50N, 51, 51N, 59, 59N, 67, 67N, 81, programovatelné automatizační funkce).
- C. Konektor pro napájení a sériovou linku je umístěn vespod šasi.
- D. Digitální V/V a měřené signály jsou krátkou cestou vedeny přímo do vývodového RTU.
- E. Šasi lze montovat na zadní panel nebo na DIN lištu
- F. Všechny digitální a analogové signály jsou připojeny ke kartám v RTU7M přes svorky, což je užitečné pro snadné odpojení během uvádění do provozu a servisních prací.



Příklad konfigurace B.1

Jako příklad je zde uveden systém se čtyřmi vývody:

- ❑ VN vývody 1–3 s kompletním monitoringem, řízením, měřením a detekcí poruch na vedení,
- ❑ čtvrtý vývod je výstup na transformátor VN/NN, který je řízen, jsou monitorovány digitální stavy, ale není měřen,
- ❑ RTU čtvrtého vývodu je použito zároveň jako hlavní komunikační rozhraní se systémem SCADA.

Konfigurace ELVAC RTU7M pro 1.–3. vývod:

Slot 1, 2 – kombinovaná dvouslotová karta s 8x DI, 4x DO, třífázové měření napětí a proudů (volitelně přímé měření U_0 a I_0), funguje jako kompletní měření, indikace poruch a ochranné relé. Přesný typ měřících vstupů závisí na použitých měřících transformátorech nebo senzorech napětí a proudů (viz katalog ELVAC produktů pro energetiku).

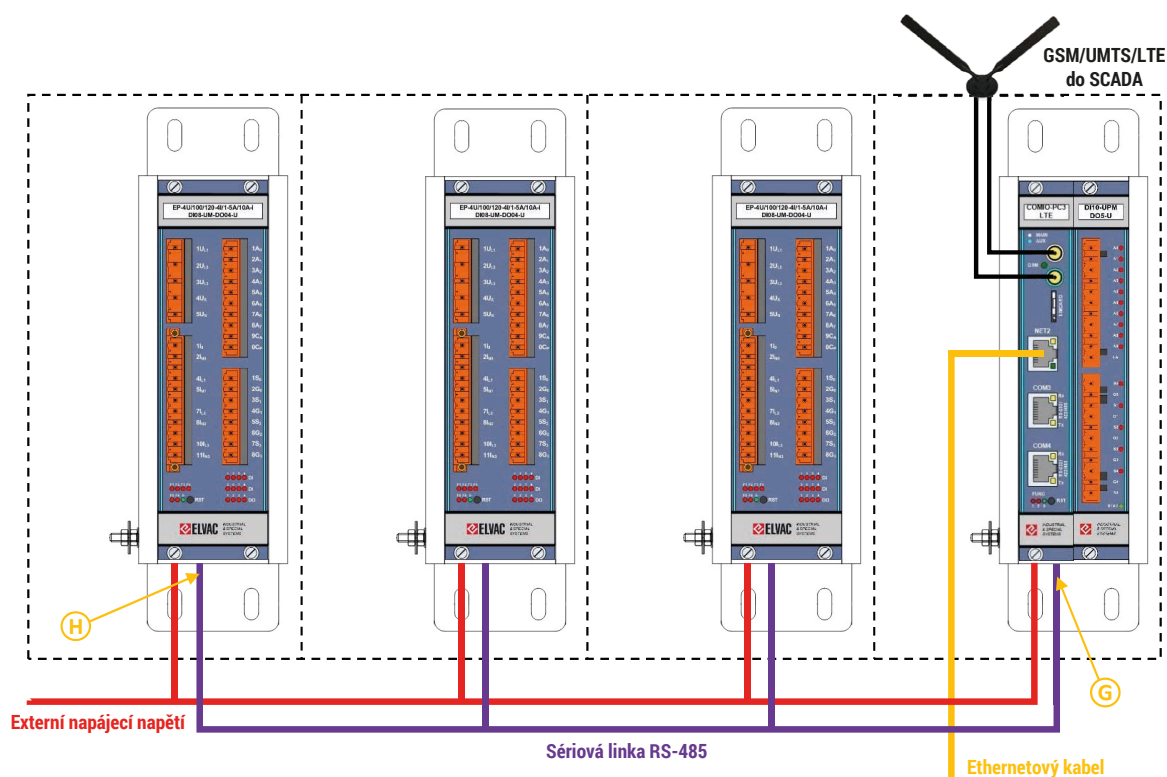
Konfigurace ELVAC RTU7M pro 4. vývod:

Slot 1 – komunikační karta COMIO-PC3 LTE s následujícími vlastnostmi:

- a) vysoký výkon pro komunikaci se SCADA a koncentraci dat z celé rozvodny/DTS,
- b) GSM/UMTS/LTE modem pro komunikaci se SCADA,
- c) Ethernet LAN rozhraní pro místní parametrizaci a propojení s místním HMI,
- d) 2 x sériové rozhraní RS-232/422/485 pro komunikaci s jinými elektronickými zařízeními (elektroměry, kvalitoměry atd.),

Slot 2 – kombinovaná DI/DO karta RTU7M DI10-UPM DO05-U.

HMI interface – lze realizovat na předním panelu jednoho z vývodů pomocí HMI panelů z řady ESP7.



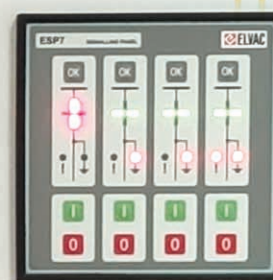
Poznámka:

Při použití komunikační linky RS-485 prosím nezapomeňte na použití terminátorů, pull-high a pull-low rezistorů, které zajišťují nejlepší pracovní podmínky pro komunikační linku.

Jako příklad můžeme doporučit zařízení tM-SG4 od firmy ICPDAS.

G. Terminační rezistor je požadován na začátku linky.

H. Terminační, pull-high a pull-low rezistory jsou požadovány na konci linky.





Příklad konfigurace B.2

Pokud jsou na distribuční trafostanici použita také další elektronická zařízení, pak může být zajímavé použít datový koncentrátor v samostatné skříni namontované na stěně DTS. Komunikační část je pak umístěna zde a vývody jsou vybaveny pouze digitálními vstupy, výstupy a měřeními. Veškerá data z vývodových RTU jdou sériovou linkou do datového koncentrátoru.

Základní vlastnosti systému:

- ☒ VN vývody 1–4 s kompletním monitoringem, řízením, měřením a detekcí poruch na vedení,
- ☒ nástěnná skříň vybavená RTU systémem ve funkci datového koncentrátoru a komunikátoru se SCADA a ostatními zařízeními v DTS,

Pozn.: Pokud vedou napájecí a komunikační kabely ven z rozvaděče, měla by být použita galvanicky izolovaná rozhraní.

Konfigurace ELVAC RTU7M pro 1.–4. vývod

Slot 1, 2 – kombinovaná dvouslotová karta s 8x DI, 4x DO, třífázové měření napětí a proudů (volitelně přímé měření U_0 a I_0), funguje jako kompletní měření, indikace poruch a ochranné relé. Přesný typ měřících vstupů závisí na použitých měřících transformátorech nebo senzorech napětí a proudů (viz katalog ELVAC produktů pro energetiku).

Konfigurace ELVAC RTU7M v nástěnné skříni:

Slot 1 – zdrojová karta 10–60 V DC napájená z vnějšího zdroje s bateriovou zálohou,

Pozn: Tato konfigurace může být volitelně vybavena kartou pro dobíjení baterií, takže tento systém může také pracovat jako hlavní napájecí zdroj pro vývodová RTU.

Slot 2 – komunikační karta COMIO-PC3 LTE s následujícími vlastnostmi:

- a) vysoký výkon pro komunikaci se SCADA a koncentraci dat z celé rozvodny/DTS,
- b) GSM/UMTS/LTE modem pro komunikaci se SCADA,
- c) Ethernet LAN rozhraní pro místní parametrizaci a propojení s místním HMI a ostatními el. zařízeními na DTS,
- d) 2 x sériové rozhraní RS-232/422/485 pro komunikaci s jinými elektronickými zařízeními (elektroměry, kvalitoměry atd.),

Slot 3 – záslepka, volná pozice pro budoucí rozšíření další V/V kartou,

Slot 4 – karta digitálních vstupů ve verzi DI20-UPM pro externí signalizační napětí 24 V DC,

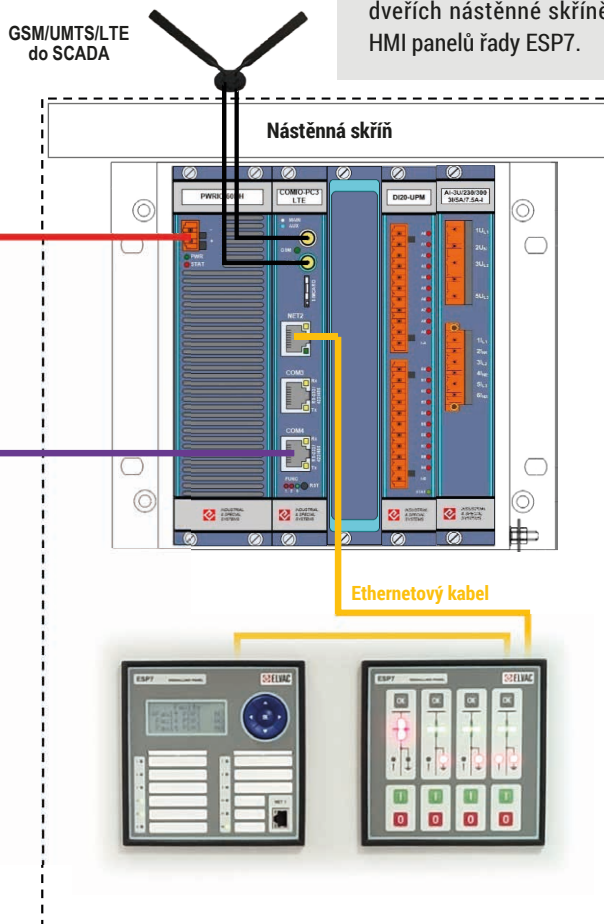
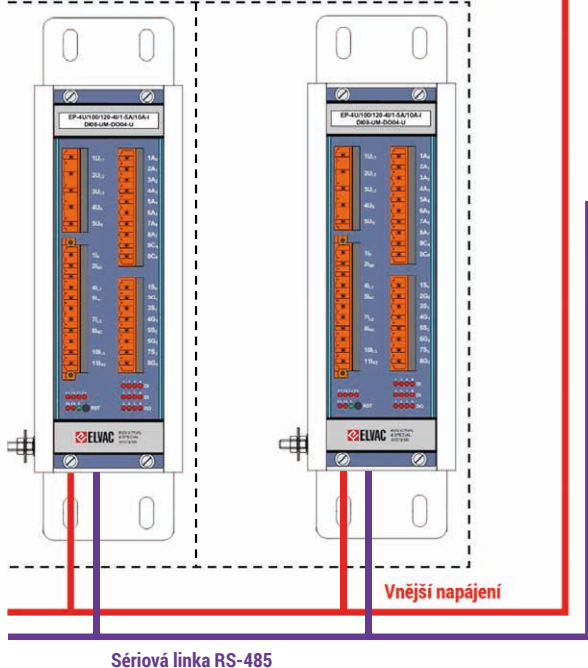
Slot 5 – karta měření kvality elektrické energie pro monitorování sekundární strany transformátoru.

HMI interface – lze realizovat na předních vnějších nebo vnitřních dveřích nástěnné skříně pomocí HMI panelů řady ESP7.

Poznámka:

V tomto případě jsou terminační, pull-high a pull-low rezistory požadovány na konci linky RS-485. Začátek linky má terminátor uvnitř komunikační karty COMIO PC3, kde je ve výchozím nastavení aktivován.

Kobky rozvaděče s vývodovými RTU systémy





ELVAC RTU jako hlavní komunikační jednotka v energetickém průmyslu

Obvyklé názvy aplikací:

- ☒ Hlavní komunikační jednotka v objektech distribuční nebo přenosové soustavy elektrické energie
- ☒ Koncentrátor dat
- ☒ Komunikační brána
- ☒ Router
- ☒ Převodník protokolů
- ☒ Redundantní (záložní) komunikace se systémem SCADA

Specifikace umístění:

- ☒ rozvodny velmi vysokého napětí na vysoké napětí (VVN/VN),
- ☒ spínací stanice (větvení VN distribuční sítě),
- ☒ rozvodny vysokého napětí na nízké napětí (VN/NN),
- ☒ obnovitelné zdroje energie (vodní, větrné a fotovoltaické elektrárny),
- ☒ kogenerační jednotky,
- ☒ další objekty užívané pro přenos a distribuci el. energie (vypínače/reclosery na sloupu, odpínače, indikátory atd.).

Typické požadavky aplikace:

- ☒ komunikace se systémem SCADA přes optický nebo metalický Ethernet, GSM/UMTS/LTE nebo rádiový modem,
- ☒ komunikační protokoly:
 - se SCADA systémem – IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, DNP3, IEC 61850,
 - s elektronickými zařízeními v objektu – IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, IEC 61850, DNP3, MODBUS TCP/RTU, DLMS, u retrofitů případně i jiné,
 - zabezpečená komunikace, komunikační tunely atd.,
- ☒ sběr dat z jiných elektronických zařízení – ochranná relé, elektroměry, poruchové indikátory, kvalitoměry.
- ☒ HMI.

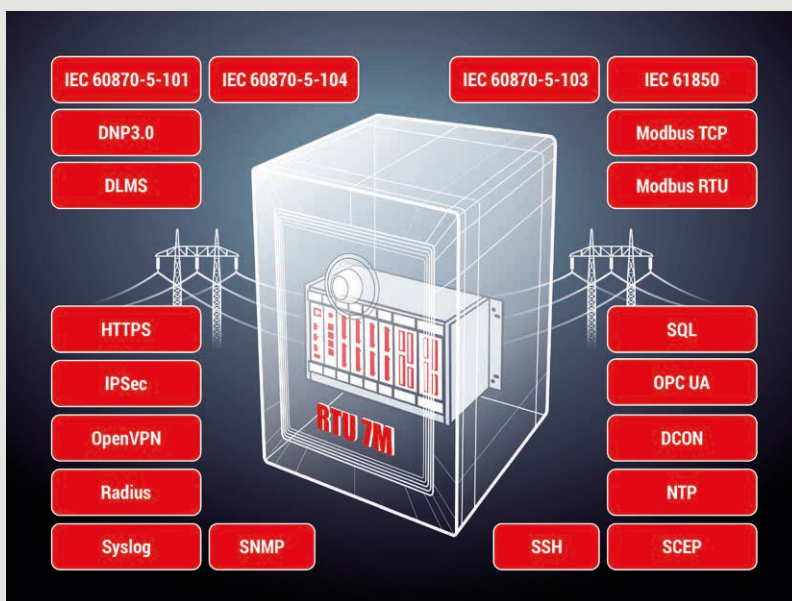
Poznámka: Jelikož standardy mohou být v různých společnostech odlišné, Vaše požadavky mohou být vždy konzultovány s našimi odborníky.

Popis systému ELVAC RTU

Výše uvedené aplikace se týkají hlavně komunikačních schopností systému. Pro systémy ELVAC RTU byly vyvinuty komunikační karty ze série COMIO, které jsou k dispozici v následujících verzích:

COMIO4 – základní typ komunikační karty zaměřený na malé systémy s nízkou cenou. Nabízí až 4 komunikační rozhraní v různých kombinacích. Interní zdroje karty umožňují zpracovat data až z pěti dalších RTU karet nebo jiných zařízení v celém systému. Tato karta podporuje komunikační protokoly IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, MODBUS RTU/TCP, HIOCom2, FTP, HTTP. Karta nepodporuje šifrování (například protokol https není podporován).

COMIO PC3 – třetí generace komunikační karty založená na linuxovém jádru. Tato karta nabízí mnohem vyšší výkon než COMIO4, takže podporuje širší škálu komunikačních protokolů používaných v energetice, viz výše uvedený obrázek Komunikační schopnosti ELVAC RTU. Tato karta je k dispozici v jedno- nebo dvou-slotové verzi s různým počtem komunikačních rozhraní a jejich kombinací, viz katalog ELVAC pro energetiku. Díky svému značnému výkonu má karta dostatek interních zdrojů pro vyhodnocení dat z mnohem vyššího počtu dalších RTU karet nebo externích zařízení, což je obvykle dostatečné pro největší existující aplikace v energetice. Tato karta také podporuje



Komunikační schopnosti ELVAC RTU

zabezpečenou komunikaci požadovanou aktuálními IT standardy v energetice, funkce routování a Firewallu. ELVAC RTU pak kombinuje standardní funkce RTU se širokými komunikačními funkcemi. A naopak, je-li tato karta používána pouze s napájecími kartami RTU7M v malém šasi, lze ji použít jako hlavní komunikační jednotku s volitelnými kombinacemi komunikačních rozhraní a s volitelným vstupním napětím napájení (10–220 V DC nebo 80–230 V AC) včetně volitelného zálohování baterií.



RTU7MC3 – samostatné komunikační zařízení se stejnými komunikačními funkcemi jako výše uvedená karta COMIO PC3. Hlavní rozdíly spočívají v tom, že RTU7MC3 má pevnou kombinaci komunikačních rozhraní 2 x RS-232/422/485, 2 x Ethernet LAN, 1 x modem GSM/GPRS/LTE a jako samostatné zařízení je montováno na DIN lištu nebo na panel. Zařízení má napájení 24 V DC a 1 x DI.

Funkce COMIO PC3 a RTU7MC3:

- ❑ různé komunikační porty s podporou všech nejmodernějších standardů v řízení distribuce elektrické energie,
- ❑ podpora vícenásobné komunikace s vyššími systémy (SCADA, údržba, zálohování komunikace),
- ❑ podpora více APN (na vyžádání),
- ❑ dvě nezávislá síťová rozhraní (užitečné pro funkci Firewallu nebo oddělení sítí),
- ❑ podporované komunikační protokoly – IEC 61850, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, DNP3, MODBUS TCP/RTU, DLMS, OPC UA, SNMP, HIOCom2,
- ❑ komunikační tunely L2TP, OpenVPN a IPSEC,
- ❑ zabezpečená komunikace podle IEC 62351-3 (TLS),
- ❑ webové konfigurační rozhraní HTTP/HTTPS,
- ❑ NAT, funkce brány Firewall,
- ❑ kontrola uživatelského přístupu, RADIUS,
- ❑ Syslog, NTP, SSH, SCEP,
- ❑ možnost konektoru do databáze SQL,

Podrobné technické specifikace najdete v našem katalogu Produktů pro energetiku. Parametrizaci všech výše uvedených karet / zařízení lze provést buď prostřednictvím webového rozhraní, nebo pomocí parametrizačního softwaru ELVAC RTU Uživatelské Centrum poskytovaného zdarma.

- ❑ uživatelsky programovatelné automatizační funkce podle normy IEC 61131-3 (vestavěné PLC),
- ❑ vestavěné RTC,
- ❑ interní microSD slot pro rozšíření úložiště dat,
- ❑ webové rozhraní pro konfiguraci a vlastní interaktivní HMI (jsou podporovány aktuální webové prohlížeče ve Windows/Android/iOS).



RTU7MC3

Komunikační role ELVAC RTU pro různé aplikace

Protože naše komunikační jednotky a karty v systémech ELVAC RTU mají mnoho funkcí, obvykle se nepoužívá pouze jedna funkce, ale lze využít více funkcí současně. Systém RTU můžeme tedy chápat jako:

- ❑ **Hlavní komunikační jednotku** – když je hlavním komunikačním zařízením mezi distribučním objektem a systémem SCADA,
- ❑ **Koncentrátor dat** – když koncentruje data z mnoha zařízení v distribučním objektu, obvykle z I/O karet a jiných RTU ve velkých systémech, elektroměrů, ochranných relé, kvalitoměrů atd.,
- ❑ **Komunikační bránu** – když nabízí komunikační služby pro další zařízení, která nemají komunikační rozhraní (například zařízení pouze s digitálními výstupy, jako jsou různé indikátory poruch, elektroměry, přepínače atd.), nebo jejich komunikační protokoly nebo rozhraní nejsou optimální pro komunikaci se systémem SCADA,
- ❑ **Router** – když odděluje dvě sítě pro vyšší zabezpečení komunikace, obvykle komunikaci se systémem SCADA a lokální sítí v objektu distribuce elektrické energie,

- ❑ **Převodník protokolů** – když jsou data ze zařízení v objektu přicházející nějakým komunikačním protokolem převedena na jiný protokol, který se obvykle používá se SCADA a jinými vyššími systémy, jako jsou IEC 870-5-101 na IEC 870-5-104, MODBUS na IEC 870-5-104 nebo IEC 61850, nebo IEC 61850 na IEC 870-5-104 a další kombinace,
- ❑ **Redundantní komunikátor** – pokud jsou vytvořeny záložní komunikační linky pro komunikaci se systémem SCADA, nebo mohou být vytvořeny samostatné komunikační linky do více systémů SCADA nebo do jiného systému (např. systém údržby).

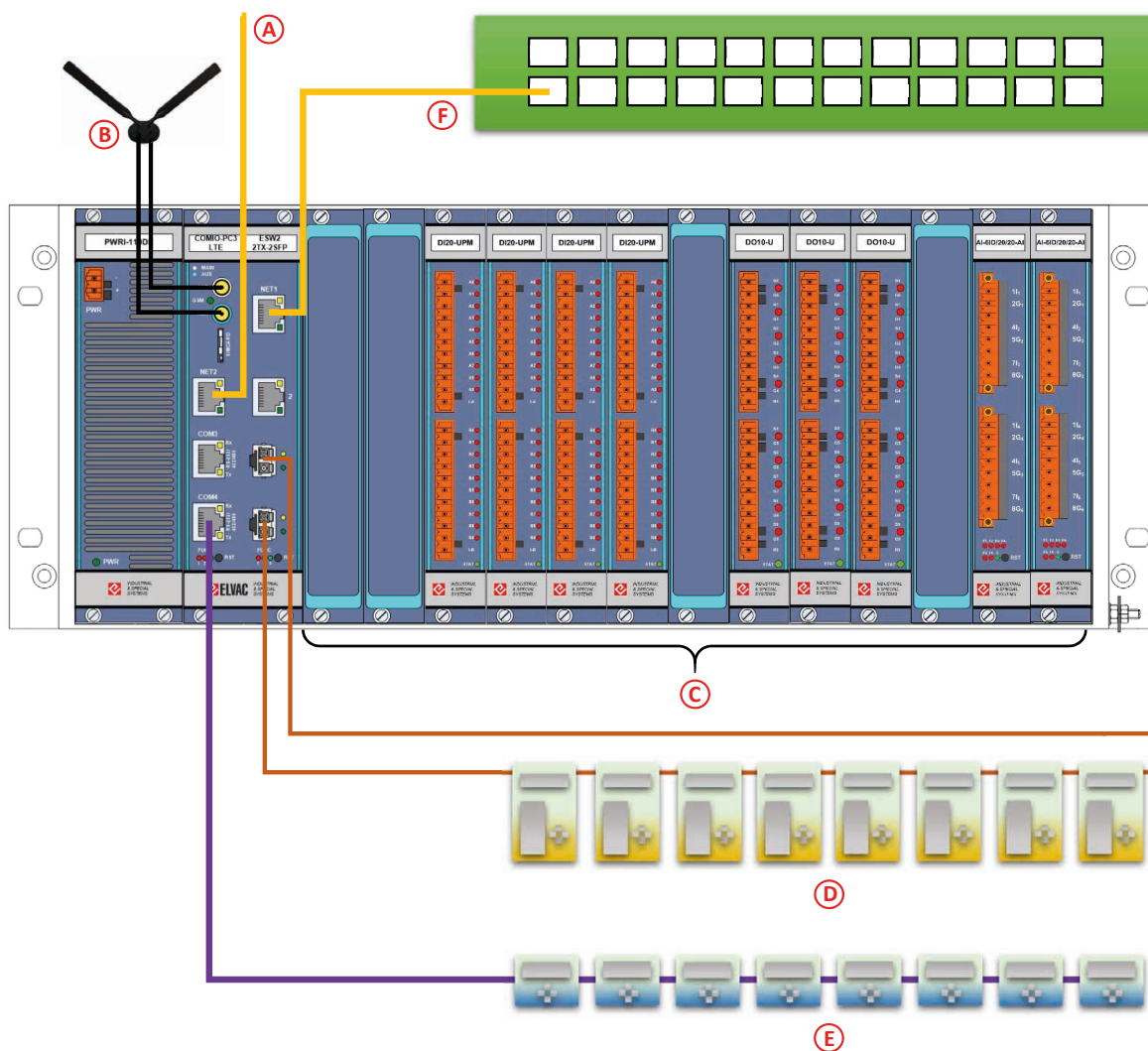
Všechny výše uvedené role lze v systému ELVAC RTU bez omezení kombinovat pomocí komunikační karty COMIO PC3 nebo RTU7MC3. Některé komunikační funkce (IEC 61850, DLMS, SQL konektor) jsou licencovány. Produkty s komunikační kartou COMIO4 se kvůli omezeným vnitřním zdrojům používají pro snadnější úkoly, jako je převod protokolu. Typickým zařízením pro základní konverzi protokolu nebo komunikační bránu je nejmenší RTU v našem portfoliu – RTU7C.



Příklad konfigurace 1

Tento příklad konfigurace pro rozvodnu kombinuje všechny výše uvedené komunikační role. Obvykle má jedna jednotka RTU funkci hlavního komunikačního RTU a datového koncentrátoru.

Pokud existují další RTU, jsou podřízeny hlavní komunikační jednotce. Tato situace je také podrobněji popsána v dokumentu „ELVAC_RTU_v_rozvodnách“.

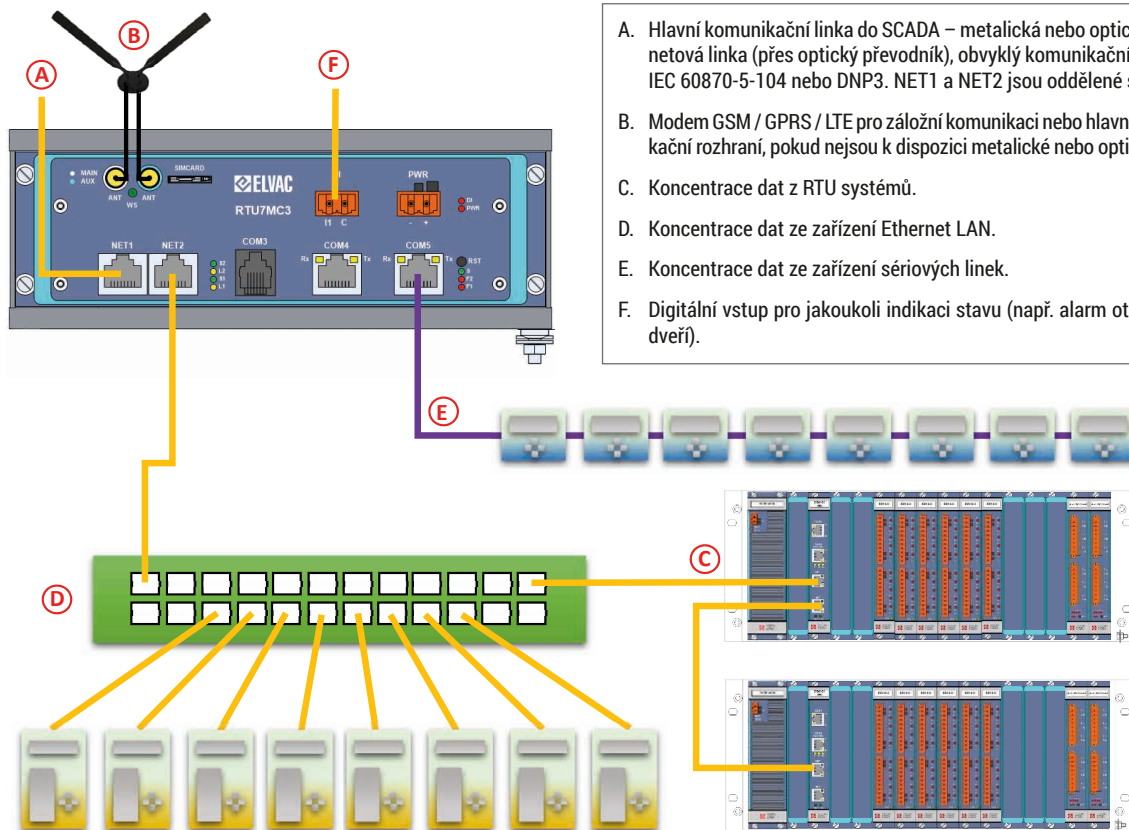


- A. Hlavní komunikační linka se systémem SCADA – metalická nebo optická ethernetová linka (přes optický převodník), obvyklý komunikační protokol IEC 60870-5-104 nebo DNP3.
- B. Volitelně modem GSM/GPRS/LTE pro záložní komunikaci nebo hlavní komunikační rozhraní, pokud nejsou k dispozici metalické nebo optické linky.
- C. Sběr dat z intermích I/O karet v RTU. V našich systémech RTU je také možné sbírat data z elektroměrů pomocí počítání pulzů na digitálních vstupech.
- D. Koncentrace dat z ochranných relé přes optický kruh (volitelně metalický kruh), obvyklé komunikační protokoly IEC 61850, MODBUS TCP, IEC 60870-5-104.
- E. Koncentrace dat z jiných zařízení (elektroměry, kvalitoměry) po sériové lince.
- F. Koncentrace dat z jiných zařízení (další RTU, elektroměry, kvalitoměry) přes Ethernetový přepínač.



Příklad konfigurace 2

Příklad samostatné jednotky RTU7MC3 jako hlavní komunikační jednotky v aplikacích distribuce energie. Funguje také jako router, převodník protokolů a datový koncentrátor.



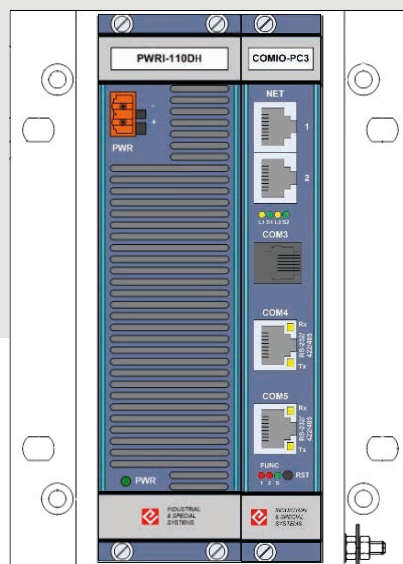
- A. Hlavní komunikační linka do SCADA – metalická nebo optická ethernetová linka (přes optický převodník), obvyklý komunikační protokol IEC 60870-5-104 nebo DNP3. NET1 a NET2 jsou oddělené sítě.
- B. Modem GSM / GPRS / LTE pro záložní komunikaci nebo hlavní komunikační rozhraní, pokud nejsou k dispozici metalické nebo optické linky.
- C. Koncentrace dat z RTU systémů.
- D. Koncentrace dat ze zařízení Ethernet LAN.
- E. Koncentrace dat ze zařízení sériových linek.
- F. Digitální vstup pro jakoukoli indikaci stavu (např. alarm otevřených dveří).

Příklad konfigurace 3

Volitelná konfigurace předchozího příkladu č. 2, sestavená z modulárního RTU7M. V porovnání s příkladem 2 je hlavním rozdílem volitelné kartě napájení, takže jednotka může být přímo napájena ze širokého rozsahu napájecího napětí 10–220 V DC (což umožňuje přímé napájení z libovolného bateriového systému v rozvodně) nebo 80–230 V AC. Další volitelnou součástí je komunikační karta, ve které může být integrován například modem GSM / GPRS / LTE. Tato konfigurace je typicky používána jako převodník protokolu IEC 61850 v rozvodnách nebo jako hlavní komunikační jednotka s funkcí koncentrace dat a směrování.

Certifikace systému ELVAC RTU:

- Elektrická bezpečnost – ČSN EN 61010-1, 60255-27, 60950-1
- EMC – ČSN EN 61000-4-xx, 61000-6-5, 50130-4, 60255-26
- EMI – ČSN EN 55022, 55032
- Vlivy prostředí – ČSN EN 60068-2-xx
- Certifikované protokoly:
 - IEC 61870-5-104
 - IEC 61850
- Bezpečnost – Penetrační testy
- ISO 9001, 14001, 18001, 27001





ELVAC RTU jako řídicí systém recloserů na sloupech vedení VN

Obvyklé názvy aplikací:

- ☒ Monitorovací a řídicí systém recloserů na sloupech vedení vysokého napětí
- ☒ Dálkové ovládání a monitoring recloserů

Specifikace umístění:

- ☒ Nadzemní vedení vysokého napětí – recloser montovaný na sloupu VN

Typické požadavky aplikace:

- ☒ skříň s řídicí jednotkou (IED/RTU), montovaná na sloupu (odolná proti vandalismu),
- ☒ komunikace se SCADA systémem přes GSM/UMTS/LTE modem, volitelně přes radiový modem,
- ☒ komunikační protokoly se SCADA systémem – IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-101, DNP3, IEC 61850,
- ☒ zabezpečená komunikace, komunikační tunely,
- ☒ digitální signalizace stavů (stav recloseru, dveřní kontakt atd.)
- ☒ dálkové a místní ovládání recloseru,
- ☒ 3-fázové měření napětí a proudu,
- ☒ detekce poruch na elektrických vedeních,
- ☒ automatické funkce – ochranné relé, opětovné zapínání, podmínky blokování atp.



Poznámka 1: Standardy používané v jednotlivých oblastech se mohou lišit, proto je možné požadavky projednat s našimi odborníky.

Poznámka 2: Společnost ELVAC a.s. vyrábí a vyvíjí monitorovací a řídicí systémy se širokými možnostmi připojení k různým značkám recloserů. ELVAC a.s. nevyrobí žádné mechanické prvky – reclosery. Naším cílem je poskytovat nejlepší monitorovací a řídicí systémy, založené na širokých zkušenostech se zákazníky z celého světa. Nabízíme své znalosti různým systémovým integrátorům a výrobcům recloserů, abychom dosáhli co nejlepšího, uživatelsky přívětivého a spolehlivého řešení.

Popis systému ELVAC RTU7M

1. **Skříň** – pro montáž na sloup na veřejných místech je obvykle požadována konstrukce odolná proti povětrnostním vlivům a vandalství. Velikost rozvaděče je dána především rozměry monitorovacího a řídicího systému a jeho příslušenství (viz schéma řešení níže), ale také s ohledem na dobré chlazení systému a pohodlnost při uvádění do provozu a údržbě. Pohon pro přepínání recloseru není umístěn ve skříni, protože je obvykle součástí mechanické konstrukce samotného recloseru. Skříň se obvykle vyrábí z pozinkovaných, nerezových nebo práškově lakovaných plechů. Ochrana proti vniknutí je dána povětrnostními podmínkami, obvykle IP54 nebo vyšší. K uzamčení skříně lze použít buď půlválcovou zámkovou vložku nebo visací zámek.
2. **Šasi jednotky RTU** – celý monitorovací a řídicí systém je integrován do několika komponent (napájení se záložním akumulátorem, komunikace, digitální vstupy / digitální výstupy a měření napětí a proudu). Proto obvykle postačuje šasi s pěti sloty ve sběrnici.
3. **Napájení a bateriová záloha** – tato část systému je navržena následujícím způsobem:

- a. Napájení je přivedeno z nadzemního vedení přes mezifázový transformátor VN / NN s výstupem 100 nebo 230 V AC, který je umístěn na zdrojové straně recloseru (strana přicházející z rozvodny).
- b. Toto napětí z transformátoru jde přímo do interního napájecího zdroje RTU7M. Může se tam přímo měřit, což nabízí informaci o přítomnosti napětí na elektrických vedeních na zdrojové straně recloseru.
- c. Pro napájení pohonu pro přepínání recloseru je nutný další napájecí zdroj. Parametry se u různých typů recloserů liší, takže tento napájecí zdroj je obvykle samostatná součást, která je napájena z baterií v systému.
- d. Důležitou součástí je nabíječka záložních baterií, která také pravidelně kontroluje jejich stav, takže není nutné kontrolovat stav baterií osobně, ale zprávy o stavu baterií přicházejí automaticky do systému údržby. Obvykle se používá záložní napětí 24 V DC (další možnosti jsou 12 V a 48 V DC). Kapacita baterie je dána požadavkem zákazníka na dobu provozu systému během výpadku elektrické energie. Proces nabíjení baterie je optimalizován ve vztahu k vnější teplotě, která se měří teplotním čidlem připojeným k napájecí kartě s nabíječkou. K dispozici je také funkce automatického odpojení baterie jako ochrana proti nadměrnému vybití baterie.



4. **Komunikace se systémem SCADA a systémem údržby** – pro tyto menší recloserové systémy byla donedávna standardem komunikační karta RTU7M COMIO4 s modemem GSM/GPRS. S rostoucím významem zabezpečené komunikace se nyní používá nejnovější typ komunikační karty COMIO PC3 se zabudovaným modemem GSM/UMTS/LTE. Tato karta podporuje všechny nezbytné komunikační protokoly a funkce pro zabezpečenou komunikaci se SCADA a systémem údržby (viz obrázek komunikační schopnosti ELVAC RTU), což je vyžadováno dnešními IT standardy. Je možné nastavit více komunikačních kanálů do různých SCADA systémů nebo systémů údržby.

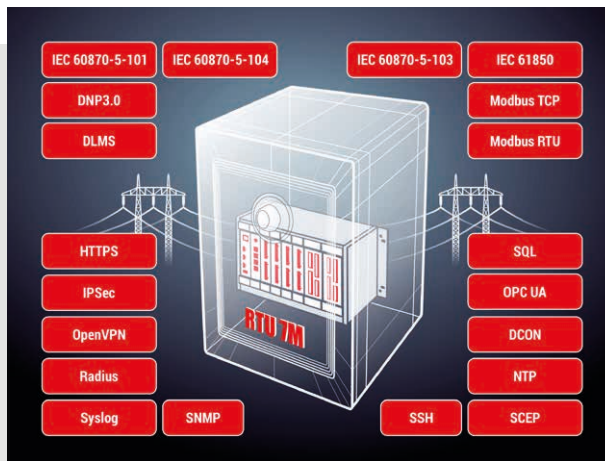
5. **Digitální vstupy** – jsou nezbytné pro monitorování stavů recloseru a dveřního kontaktu skříně. Signální napětí je 24 V DC. DI karta má opticky izolované vstupy, polarita signálu může být obousměrná.

6. **Digitální výstupy** – slouží k místnímu a dálkovému ovládní spínačů v recloseru. Další výstup se používá pro regulaci vytápění, pokud může být vnější teplota nebezpečná z důvodu kondenzace vody uvnitř skříně nebo pro lepší provozní podmínky baterií.

7. **Měření a ochrana linek nadzemního vedení** – karty ze série RTU7M EP mají vysokou přesnost měření, funkce indikace poruch pro vývody VN (ANSI 27/59, 46BC, 47, 50, 50 N, 51, 51 N, 59, 59 N, 67, 67 N, 81) a v kombinaci s kartami digitálních vstupů a výstupů mohou být použity také jako ochranná relé na vývodech VN. Jsou k dispozici v různých kombinacích napěťových a proudových vstupů pro měřicí transformátory a nízkovýkonové verze odporových nebo kapacitních snímačů. Podporujeme také Rogowského cívky, jejichž integrátor je přímo zabudován do našich EP karet. Všechny měřicí skupiny jsou izolovány od sebe navzájem i od systému. K dispozici je široká škála verzí EP karet pro odlišné typy snímačů různých značek recloserů.

8. **Regulace vytápění** – systém RTU7M má široký rozsah provozních teplot, ale ve skříně bývají použity i další komponenty, které jsou na provozní teploty citlivější. Typickým příkladem jsou záložní baterie. Protože obecně nemají rády velmi nízké teploty, lze pro nastavení vnitřní teploty ve skříně použít vytápění. Topné těleso je možné přímo ovládat z digitálních výstupů jednotky RTU. Jednotka RTU kontinuálně měří teplotu uvnitř skříně, limitní hodnoty lze tedy snadno nastavit v parametrizaci RTU.

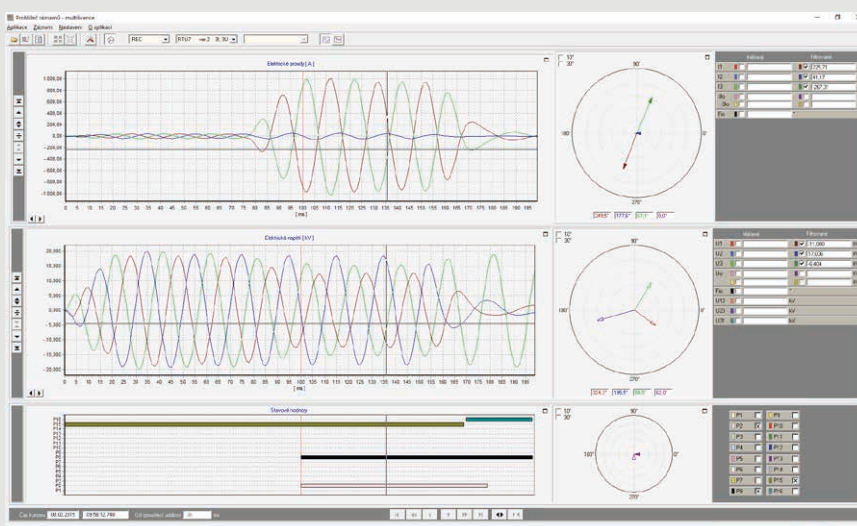
9. **Rozhraní HMI** – v našem produktovém portfoliu je více variant HMI zařízení. Vzhledem k tomu, že recloser je většinou dálkově ovládané zařízení a místní HMI se nepoužívá pravidelně, zákazníci obvykle pro místní ovládní používají pouze



Komunikační schopnosti ELVAC RTU

jednoduchý typ HMI, který zahrnuje indikaci některých stavů, přepínač dálkového/místního ovládní a ovládací tlačítko pro sepnutí/rozepnutí recloseru. K dispozici jsou také pohodlnější HMI s LCD displejem nebo grafickým displejem s dotykovou obrazovkou. Konečná volba závisí na preferencích zákazníků.

10. **Záznamy poruch na sítích** – když dojde k jakékoli poruše (zkrat, zemní spojení atd.) na rozvodech elektrické energie, může systém RTU7M okamžitě zaznamenávat naměřené hodnoty s příznaky a definovaným časem záznamu před poruchou (pretrigger), takže je jasně viditelný začátek a celý průběh poruchy v křivkách pro všechny tři fáze. Tyto záznamy lze dálkově přenést do systému SCADA nebo do systému údržby k hlubší analýze. Podporovány jsou formáty COMTRADE a proprietární ELVAC. Nabízíme vlastní software pro analýzu s názvem Grafický prohlížeč záznamů podporující oba formáty. COMTRADE lze použít u SW třetích stran. Zaznamenané průběhy mohou být užitečné také během instalace a uvádění RTU do provozu pro identifikaci pořadí fází apod.



Příklad záznamu poruch zobrazený v SW Grafický prohlížeč záznamů:

- První dvě okna zobrazují křivky elektrického proudu a napětí.
- Ukazatel průběhu zobrazuje okamžitě naměřené hodnoty.
- Příznaky (hodnoty stavu) popisují důvody aktivace záznamu (např. aktivace principů ochrany v RTU).
- Ve fázorových diagramech jsou viditelné fázové posuny, neutrální napětí a proud.
- Pro lepší identifikaci začátku poruchy je viditelný také záznam před poruchou o délce 100 ms.



Výhody ELVAC RTU7M pro řešení s reclosery:

- ☒ RTU7M – velká výhoda pro koncové uživatele spočívá v možnosti využívat kompatibilní systémy v široké škále úkolů a aplikací v oblasti distribuce elektrické energie (reclosery, úsekové odpínače, indikátory poruch, rozvodny VVN/VN, distribuční trafostanice), což je velmi efektivní z pohledu uvedení do provozu a údržby.
- ☒ Řešení "vše v jednom" – komunikace, bateriová záloha, monitorování a řízení stavů recloseru, měření, indikace a ochrana, záznam poruch, programovatelnost, rozhraní HMI, vzdálená údržba (parametrizace, aktualizace FW, stahování záznamů poruch) atd.
- ☒ Systém je napájen přímo z transformátoru napětí připojeného mezi dvěma fázemi nadzemního vedení, obvykle s výstupem 100 nebo 220 V AC. Toto napětí se měří vstupem interního napájecího zdroje v RTU, takže tuto informaci lze použít také pro detekci přítomnosti napětí na zdrojové straně recloseru.
- ☒ Bateriová záloha řízená přímo z RTU – stav baterie je pravidelně testován a alarmy jsou přenášeny do systému údržby. Baterie je chráněna proti nadměrnému vybití.

- ☒ Rozmanitost komunikačních portů s podporou všech nejmodernějších standardů v řízení distribuce elektrické energie – různé protokoly, zabezpečená komunikace a mnoho dalších, více komunikačních kanálů s různými SCADA systémy nebo systémy údržby.
- ☒ Třífázové měření s vysokou přesností (U_0 a I_0 lze přímo měřit nebo vypočítat), detekce poruch s funkcí ochranného relé pro vývody VN – cenově efektivní řešení, podpora širokého množství měřících transformátorů U a I, nízkovýkonových snímačů nebo Rogowského cívek.
- ☒ Plně izolované digitální a analogové vstupy a výstupy.
- ☒ Záznam poruch (formát COMTRADE), běžně používaný pro vyhodnocení poruch na rozvodech elektrické energie.
- ☒ Uživatelsky programovatelné automatizační funkce (vestavěné PLC).
- ☒ Webové rozhraní pro konfiguraci a vlastní interaktivní HMI (jsou podporovány moderní webové prohlížeče ve Windows / Android / iOS).

Příklad konfigurace

Tato konfigurace se osvědčila u tisíců instalací v různých zemích. Jelikož jsou všechny funkce integrovány do jednoho inteligentního elektronického zařízení, je řešení velmi uživatelsky přívětivé, organizované, snadno se udržuje a je velmi spolehlivé.

Konfigurace ELVAC RTU7M ve skříni montované na sloupu

Pozice 1 – napájecí karta RTU7M PWRIC-230B BAT-24/10 se vstupem pro 80–260 V AC, napájená z transformátoru VN/NN, s tepelným čidlem, tato karta řeší i dobíjení baterie a zálohování napájení systému,

Pozice 2 – komunikační karta COMIO-PC3 LTE s následujícími funkcemi:

- a) široká podpora komunikačních protokolů včetně bezpečnostních funkcí IT (viz obrázek Komunikační schopnosti ELVAC RTU),
- b) GSM/UMTS/LTE modem pro komunikaci se SCADA systémem,
- c) Ethernetový port LAN port pro lokální parametrizaci a propojení s lokálním HMI, případně pro komunikaci s dalšími zařízeními,
- d) 2 x sériový port pro komunikaci s jinými zařízeními (např. HMI se sériovou komunikací, elektroměry, kvalitoměry atd.),

Pozice 3 – záslepka, volná pro rozšíření systému, např. další 3 měření napětí přes RTU7MEP kartu, pokud se v recloseru měří i zdrojová strana.

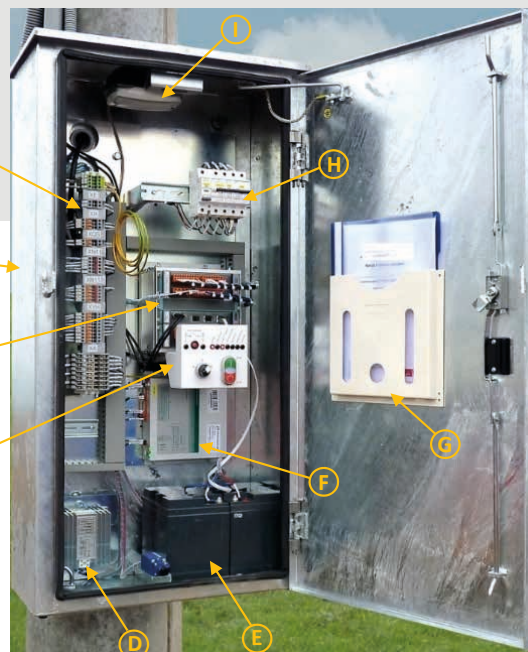
Pozice 4, 5 – kombinovaná karta ze série RTU7M EP s 8 digitálními vstupy, 4 digitálními výstupy, 3-fázovým měřením napětí a proudu (specifikace vstupů závisí na typu recloseru), k dispozici je také 4. proudový vstup (lze jej použít pro zapojení typu Holmgren I_E/I_0 nebo jako citlivý vstup pro I_E/I_0) a 4. napěťový vstup (lze použít pro pomocné měření napětí, např. na zdrojové straně recloseru)

HMI rozhraní – panel RTU7M SIG-D-EXT05 nebo ESP7.

Poznámka: Všechny specifikace komponent naleznete v katalogu nebo v e-shopu na www.rtu.cz.

Popis příkladu na obrázku:

- | | |
|---|-----------------------------|
| A. pozinkovaná vandalství odolná skříň s uzamykatelnými dveřmi, IP 54, se spínačem pro detekci otevřených dveří, | H. blok jističů, |
| B. RTU7M ve výše uvedené konfiguraci, | I. vnitřní osvětlení skříň, |
| C. volitelné HMI panely – základní indikační a ovládací panel RTU7M SIG-D-EXT05 (bílý) nebo ESP7-2ETH-GR-60 (černý) s grafickým displejem a dotykovou obrazovkou, indikačními LED a ovládacími tlačítky | J. blok svorkovnic. |
| D. vytápění skříň, | |
| E. záložní baterie 24 V DC, 28 Ah, | |
| F. napájecí zdroj pro recloser, | |
| G. kapsa na dokumentaci, | |

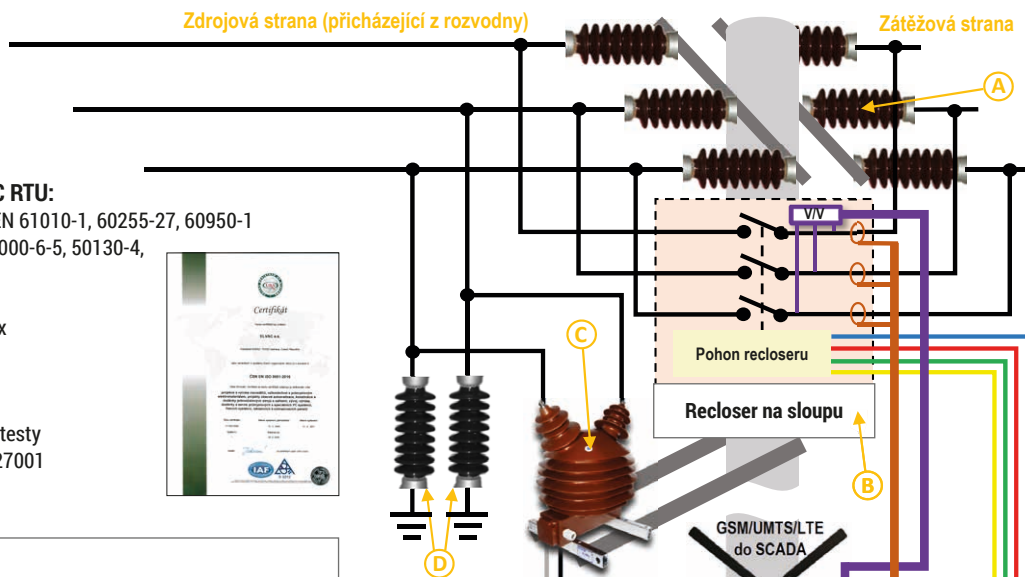




Hrubé schéma monitorovacího a řídicího systému recloseru montovaného na sloupu VN

Certifikáty systému ELVAC RTU:

- Elektrická bezpečnost – EN 61010-1, 60255-27, 60950-1
- EMC – EN 61000-4-xx, 61000-6-5, 50130-4, 60255-26
- EMI – EN 55022, 55032
- Prostředí – EN 60068-2-xx
- Certifikované protokoly:
 - IEC 60870-5-104
 - IEC 61850
- Bezpečnost – Penetrační testy
- ISO 9001, 14001, 18001, 27001



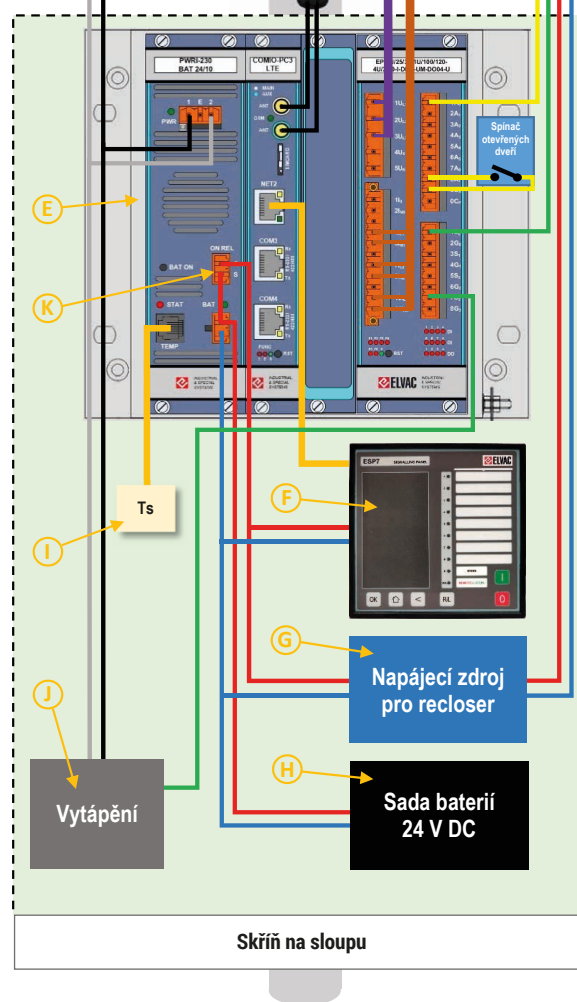
Popis schématu:

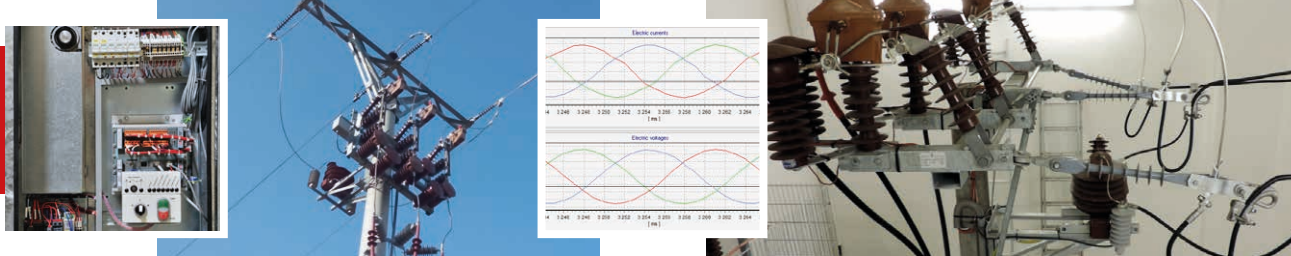
- A. Konzola s izolátory na horní straně sloupu rozdělují nadzemní elektrická vedení na izolované části.
- B. Recloser je propojen s RTU pomocí kabelů instalovaných v ochranných trubkách. Protože ELVAC RTU lze připojit k široké škále typů senzorů, lze s naší jednotkou RTU použít jakoukoli značku recloseru.
- C. Celé řešení je napájeno z mezifázového transformátoru VN/NN namontovaného na konzole pod nadzemním vedením a připojeného přímo k jednotce ELVAC RTU.
- D. Na primární straně transformátoru jsou doporučeny svodiče přepětí.
- E. Veškeré funkce jsou integrovány do jednoho RTU systému s výše popsanou konfigurací.
- F. Panel HMI umožňuje vizualizaci a místní ovládání stavů recloseru. K dispozici jsou verze s plně grafickým dotykovým displejem pro maximální komfort obsluhy, ale také cenově efektivní řešení bez displeje.
- G. Způsob napájení recloseru je definován jeho výrobcem.
- H. Baterie se používá k zálohování napájení celého systému. Je plně monitorována a nabíjena ze systému ELVAC RTU.
- I. Tepelné čidlo se používá k regulaci vytápění a optimálních podmínek pro baterie. Musí být umístěno v blízkosti baterií.
- J. Vytápění skříně je také řízeno jednotkou RTU.
- K. Zařízení napájená z baterie by měla být připojena prostřednictvím kontaktu ON REL. Tento kontakt odpojí všechna zařízení od baterie při vypnutí jednotky po výpadku hlavního napájení poté, co dojde k vybití záložního akumulátoru. Jedná se o ochranu proti nadměrnému vybití baterie.

Poznámka: Schéma nezahrnuje malé instalační součásti, jako jsou svorkovnice, pojistky, jističe, stykače atd.

Legenda

- | | |
|---------------|--------------------------------|
| — AC napětí | — Digitální stupy – monitoring |
| — + DC napětí | — Digitální výstupy – řízení |
| — - DC napětí | — Měření napětí |
| — Komunikace | — Měření proudu |





ELVAC RTU jako monitorovací a řídicí systém pro úsekové odpínače

Obvyklé názvy aplikací:

- ☒ Monitorovací a řídicí systém úsekových odpínačů na sloupech vedení VN
- ☒ Dálkové ovládání a monitoring úsekových odpínačů

Specifikace umístění:

- ☒ Úsekový odpínač montovaný na sloupu nadzemního vedení VN

Typické požadavky aplikace:

- ☒ skříní s řídicí jednotkou (IED/RTU), montovaná na sloupu (odolná proti vandalismu),
- ☒ komunikace se SCADA systémem přes GSM/UMTS/LTE modem, volitelně přes radiový modem,
- ☒ komunikační protokoly se SCADA systémem – IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-101, DNP3, IEC 61850,
- ☒ zabezpečená komunikace, komunikační tunely,
- ☒ digitální signalizace stavů (stav úsekového odpínače, dveřní kontakt atd.),
- ☒ dálkové a místní ovládání úsekového odpínače,
- ☒ 3-fázové měření napětí a proudu,
- ☒ detekce poruch na elektrických vedeních,
- ☒ automatické funkce – odpojení po detekci zkratu v beznapěťové pauze, podmínky blokování atp.



Poznámka 1: Standardy používané v jednotlivých oblastech se mohou lišit, proto je možné požadavky projednat s našimi odborníky.

Poznámka 2: Společnost ELVAC a.s. vyrábí a vyvíjí monitorovací a řídicí systémy se širokými možnostmi připojení k různým značkám úsekových odpínačů. ELVAC a.s. nevyrobí žádné mechanické prvky – úsekové odpínače. Naším cílem je poskytovat nejlepší monitorovací a řídicí systémy, založené na širokých zkušenostech se zákazníky z celého světa. Nabízíme své znalosti různým systémovým integrátorům a výrobcům úsekových odpínačů, abychom dosáhli co nejlepšího, uživatelsky přívětivého a spolehlivého řešení.

ELVAC RTU7M system description

1. **Skříně** – pro montáž na sloup na veřejných místech je obvykle požadována konstrukce odolná proti povětrnostním vlivům a vandalství. Velikost rozvaděče je dána především rozměry monitorovacího a řídicího systému a jeho příslušenství (viz schéma řešení níže), ale také s ohledem na dobré chlazení systému a pohodlnost při uvádění do provozu a údržbě. Dle typu konstrukce úsekového odpínače může být pohon pro jeho přepínání umístěn ve skříně s řídicím systémem, nebo v samostatné skříně, nebo je někdy součástí mechanické konstrukce samotného úsekového odpínače. Skříně se obvykle vyrábí z pozinkovaných, nerezových nebo práškově lakovaných plechů. Ochrana proti vniknutí je dána povětrnostními podmínkami, obvykle IP54 nebo vyšší. K uzamčení skříně lze použít buď půlválcovou zámkovou vložku nebo visací zámek.
2. **Šasi jednotky RTU** – celý monitorovací a řídicí systém je integrován do několika málo komponent (napájení se záložním akumulátorem, komunikace, digitální vstupy, digitální výstupy a měření napětí a proudu). Proto obvykle postačuje šasi s pěti sloty ve sběrnici.
3. **Napájení a bateriová záloha** – tato část systému je navržena následujícím způsobem:

- a. Napájení je přivedeno z nadzemního vedení přes mezifázový transformátor VN / NN s výstupem 100 nebo 230 V AC, který je umístěn na zdrojové straně úsekového odpínače (strana přicházející z rozvodny).
- b. Toto napětí z transformátoru jde přímo do interního napájecího zdroje RTU7M. Může se tam přímo měřit, což nabízí informaci o přítomnosti napětí na elektrických vedeních na zdrojové straně odpínače.
- c. Pohon pro přepínání odpínače je obvykle napájen přímo z baterií. Pokud odpínač používá vlastní speciální napájecí zdroj, lze jej taktéž napájet z baterií.
- d. Důležitou součástí je nabíječka záložních baterií, která také pravidelně kontroluje jejich stav, takže není nutné kontrolovat stav baterií osobně, ale zprávy o stavu baterií přicházejí automaticky do systému údržby. Obvykle se používá záložní napětí 24 V DC (další možnosti jsou 12 V a 48 V DC). Kapacita baterie je dána požadavkem zákazníka na dobu provozu systému během výpadku elektrické energie. Proces nabíjení baterie je optimalizován ve vztahu k vnější teplotě, která se měří teplotním čidlem připojeným k napájecí kartě s nabíječkou. K dispozici je také funkce automatického odpojení baterie jako ochrana proti nadměrnému vybití baterie.



4. **Komunikace se systémem SCADA a systémem údržby** – pro tyto menší odpačovací systémy byla donedávna standardem komunikační karta RTU7M COMIO4 s modemem GSM/GPRS. S rostoucím významem zabezpečené komunikace se nyní používá nejnovější typ komunikační karty COMIO PC3 se zabudovaným modemem GSM/UMTS/LTE. Tato karta podporuje všechny nezbytné komunikační protokoly a funkce pro zabezpečenou komunikaci se SCADA a systémem údržby (viz obrázek komunikační schopnosti ELVAC RTU), což je vyžadováno dnešními IT standardy. Je možné nastavit více komunikačních kanálů do různých SCADA systémů nebo systémů údržby.

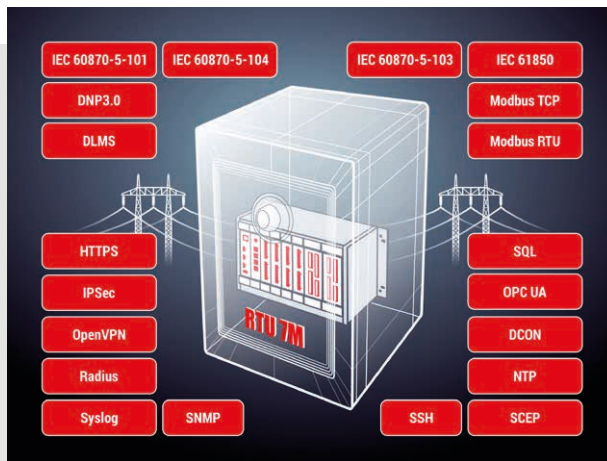
5. **Digitální vstupy** – jsou nezbytné pro monitorování stavů odpínače a dveřního kontaktu skříně. Signální napětí je 24 V DC. DI karta má opticky izolované vstupy, polarita signálu může být obousměrná.

6. **Digitální výstupy** – slouží k místnímu a dálkovému ovládání spínačů v úsekovém odpínači. Další výstup se používá pro regulaci vytápění, pokud může být vnější teplota nebezpečná z důvodu kondenzace vody uvnitř skříně nebo pro lepší provozní podmínky baterií.

7. **Měření a ochrana linek nadzemního vedení** – karty ze série RTU7M EP mají vysokou přesnost měření, funkce indikace poruch pro vývody VN (ANSI 27/59, 46BC, 47, 50, 50 N, 51, 51 N, 59, 59 N, 67, 67 N, 81) a v kombinaci s kartami digitálních vstupů a výstupů mohou být použity také jako ochranná relé na vývodech VN. Jsou k dispozici v různých kombinacích napěťových a proudových vstupů pro měřicí transformátory a nízkovýkonové verze odporových nebo kapacitních snímačů. Podporujeme také Rogowského cívky, jejichž integrátor je přímo zabudován do našich EP karet. Všechny měřicí skupiny jsou izolovány od sebe navzájem i od systému. K dispozici je široká škála verzí EP karet pro odlišné typy snímačů různých značek úsekových odpínačů.

8. **Regulace vytápění** – systém RTU7M má široký rozsah provozních teplot, ale ve skříně bývají použity i další komponenty, které jsou na provozní teploty citlivější. Typickým příkladem jsou záložní baterie. Protože obecně nemají rády velmi nízké teploty, lze pro nastavení vnitřní teploty ve skříně použít vytápění. Topné těleso je možné přímo ovládat z digitálních výstupů jednotky RTU. Jednotka RTU kontinuálně měří teplotu uvnitř skříně, limitní hodnoty lze tedy snadno nastavit v parametrizaci RTU.

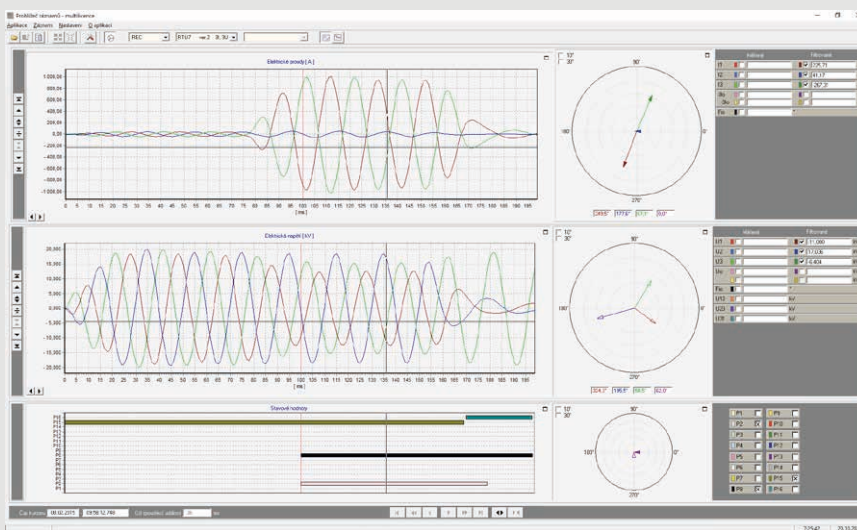
9. **Rozhraní HMI** – v našem produktovém portfoliu je více variant HMI zařízení. Vzhledem k tomu, že úsekový odpínač je většinou dálkově ovládané zařízení a místní HMI se nepoužívá pravidelně, zákazníci obvykle pro místní ovládání používají pouze jednoduchý typ HMI,



ELVAC RTU communication abilities

který zahrnuje indikaci některých stavů, přepínač dálkového/místního ovládání a ovládací tlačítko pro sepnutí/rozepnutí odpínače. K dispozici jsou také pohodlnější HMI s LCD displejem nebo grafickým displejem s dotykovou obrazovkou. Konečná volba závisí na preferencích zákazníků.

10. **Záznamy poruch na sítích** – když dojde k jakékoli poruše (zkrat, zemní spojení atd.) na rozvodech elektrické energie, může systém RTU7M okamžitě zaznamenávat naměřené hodnoty s příznaky a definovaným časem záznamu před poruchou (pretrigger), takže je jasně viditelný začátek a celý průběh poruchy v křivkách pro všechny tři fáze. Tyto záznamy lze dálkově přenést do systému SCADA nebo do systému údržby k hlubší analýze. Podporovány jsou formáty COMTRADE a proprietární ELVAC. Nabízíme vlastní software pro analýzu s názvem Grafický prohlížeč záznamů podporující oba formáty. COMTRADE lze použít u SW třetích stran. Zaznamenané průběhy mohou být užitečné také během instalace a uvádění RTU do provozu pro identifikaci pořadí fází apod.



Příklad záznamu poruch zobrazený v SW Grafický prohlížeč záznamů:

- První dvě okna zobrazují křivky elektrického proudu a napětí.
- Ukazatel průběhu zobrazuje okamžitě naměřené hodnoty.
- Příznaky (hodnoty stavu) popisují důvody aktivace záznamu (např. aktivace principů ochrany v RTU).
- Ve fázorových diagramech jsou viditelné fázové posuny, neutrální napětí a proud.
- Pro lepší identifikaci začátku poruchy je viditelný také záznam před poruchou o délce 100 ms.



Výhody ELVAC RTU7M pro řešení s úsekovými odpínači:

- ☒ RTU7M – velká výhoda pro koncové uživatele spočívá v možnosti využívat kompatibilní systémy v široké škále úkolů a aplikací v oblasti distribuce elektrické energie (reclosery, úsekové odpínače, indikátory poruch, rozvodny VVN/VN, distribuční trafostanice), což je velmi efektivní z pohledu uvedení do provozu a údržby.
- ☒ Řešení “vše v jednom” – komunikace se SCADA, bateriová záloha, monitorování a řízení stavů odpínače, měření, indikace a ochrana, záznam poruch, programovatelnost, rozhraní HMI, vzdálená údržba (parametrizace, aktualizace FW, stahování záznamů poruch) atd.,
- ☒ Systém je napájen přímo z transformátoru napětí připojeného mezi dvěma VN fázemi nadzemního vedení, obvykle s výstupem 100 nebo 220 V AC. Toto napětí se měří vstupem interního napájecího zdroje v RTU, takže tuto informaci lze použít také pro detekci přítomnosti napětí na primární straně odpínače.
- ☒ Bateriová záloha řízená přímo z RTU – stav baterie je pravidelně testován a alarmy jsou přenášeny do systému údržby.
- ☒ Rozmanitost komunikačních portů s podporou všech nejmodernějších standardů v řízení distribuce elektrické energie – různé

protokoly, zabezpečená komunikace a mnoho dalších, více komunikačních kanálů s různými SCADA systémy nebo systémy údržby.

- ☒ Třífázové měření s vysokou přesností (U_0 a I_0 lze přímo měřit nebo vypočítat), detekce poruch s funkcí ochranného relé pro vývody VN – cenově efektivní řešení, podpora širokého množství měřicích transformátorů U a I, nízkovýkonových snímačů nebo Rogowského cívek.
- ☒ Plně izolované digitální a analogové vstupy a výstupy.
- ☒ Záznam poruch (formát COMTRADE), běžně používaný pro vyhodnocení poruch na rozvodech elektrické energie.
- ☒ Uživatelsky programovatelné automatizační funkce (vestavěné PLC). Protože úsekový odpínač není navržen pro odpojení elektrického vedení během zkratu, může být systém ELVAC RTU7M naprogramován na automatické odpojení po detekci zkratu v beznapěťové pauze (když recloser odpojí elektrické vedení).
- ☒ Webové rozhraní pro konfiguraci a vlastní interaktivní HMI (jsou podporovány moderní webové prohlížeče ve Windows / Android / iOS).

Příklad konfigurace

Tato konfigurace se osvědčila u tisíců instalací v různých zemích. Jelikož jsou všechny funkce integrovány do jednoho inteligentního elektronického zařízení, je řešení velmi uživatelsky přívětivé, organizované, snadno se udržuje a je velmi spolehlivé.

Konfigurace ELVAC RTU7M ve skříni montované na sloupu

Pozice 1 – napájecí karta RTU7M PWRIC-230B BAT-24/10 se vstupem pro 80–260 V AC, napájená z transformátoru VN/NN, s tepelným čidlem, tato karta řeší i dobíjení baterie a zálohování napájení systému,

Pozice 2 – komunikační karta COMIO-PC3 LTE s následujícími funkcemi:

- a) široká podpora komunikačních protokolů včetně bezpečnostních funkcí IT (viz obrázek Komunikační schopnosti ELVAC RTU),
- b) GSM/UMTS/LTE modem pro komunikaci se SCADA systémem,
- c) Ethernetový port LAN port pro lokální parametrizaci a propojení s lokálním HMI, případně pro komunikaci s dalšími zařízeními,
- d) 2 x sériový port pro komunikaci s jinými zařízeními (např. HMI se sériovou komunikací, elektroměry, kvalitoměry atd.),

Pozice 3 – záslepka, volná pro rozšíření systému, např. další 3 měření napětí přes RTU7M EP kartu, pokud je měřena i zdrojová strana odpínače.

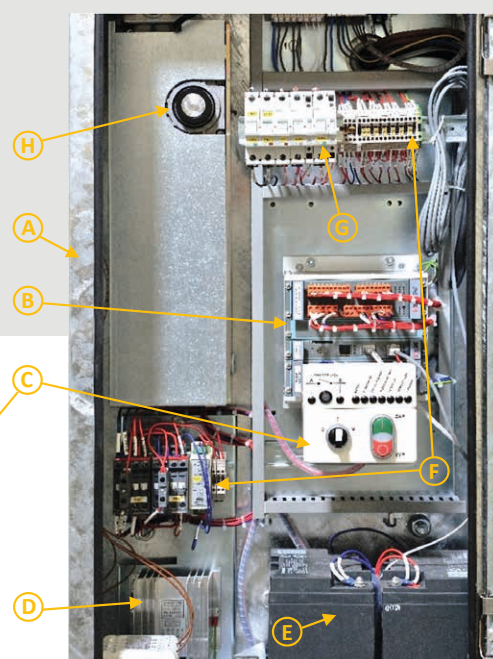
Pozice 4, 5 – kombinovaná karta ze série RTU7M EP s 8 digitálními vstupy, 4 digitálními výstupy, 3-fázovým měřením napětí a proudu, specifikace vstupů závisí na typu snímačů nebo měřicích transformátorů namontovaných na konzole pod linkami nadzemního vedení nebo uvnitř odpínače (v závislosti na konstrukci odpínače), k dispozici je také 4. proudový vstup (lze jej použít pro zapojení typu Holmgren I_E/I_0 nebo jako citlivý vstup pro I_E/I_0) a 4. napěťový vstup (lze použít pro pomocné měření napětí, např. na zdrojové straně odpínače).

HMI rozhraní – panel RTU7M SIG-D-EXT05 nebo ESP7.

Poznánka: Všechny specifikace komponent naleznete v katalogu nebo v e-shopu na www.rtu.cz.

Popis příkladu na obrázku:

- A. pozinkovaná vandalství odolná skříň s uzamykatelnými dveřmi, IP 54, se spínačem pro detekci otevřených dveří, vnitřním osvětlením a kapsou na dokumentaci,
- B. RTU7M ve výše uvedené konfiguraci,
- C. volitelné HMI panely – základní indikační a ovládací panel RTU7M SIG-D-EXT05 (bílý) nebo ESP7-2ETH-GR-60 (černý) s grafickým displejem a dotykovou obrazovkou, indikačními LED a ovládacími tlačítky,
- D. vytápění skříně,
- E. záložní baterie 24 V DC, 28 Ah,
- F. bloky svorkovnic,
- G. blok jističů,
- H. pohon motoru odpínače.





Hrubé schéma monitorovacího a řídicího systému úsekového odpínače montovaného na sloupu VN

Certifikáty systému ELVAC RTU:

- Elektrická bezpečnost – EN 61010-1, 60255-27, 60950-1
- EMC – EN 61000-4-xx, 61000-6-5, 50130-4, 60255-26
- EMI – EN 55022, 55032
- Prostředí – EN 60068-2-xx
- Certifikované protokoly:
 - IEC 60870-5-104
 - IEC 61850
- Bezpečnost – Penetrační testy
- ISO 9001, 14001, 18001, 27001



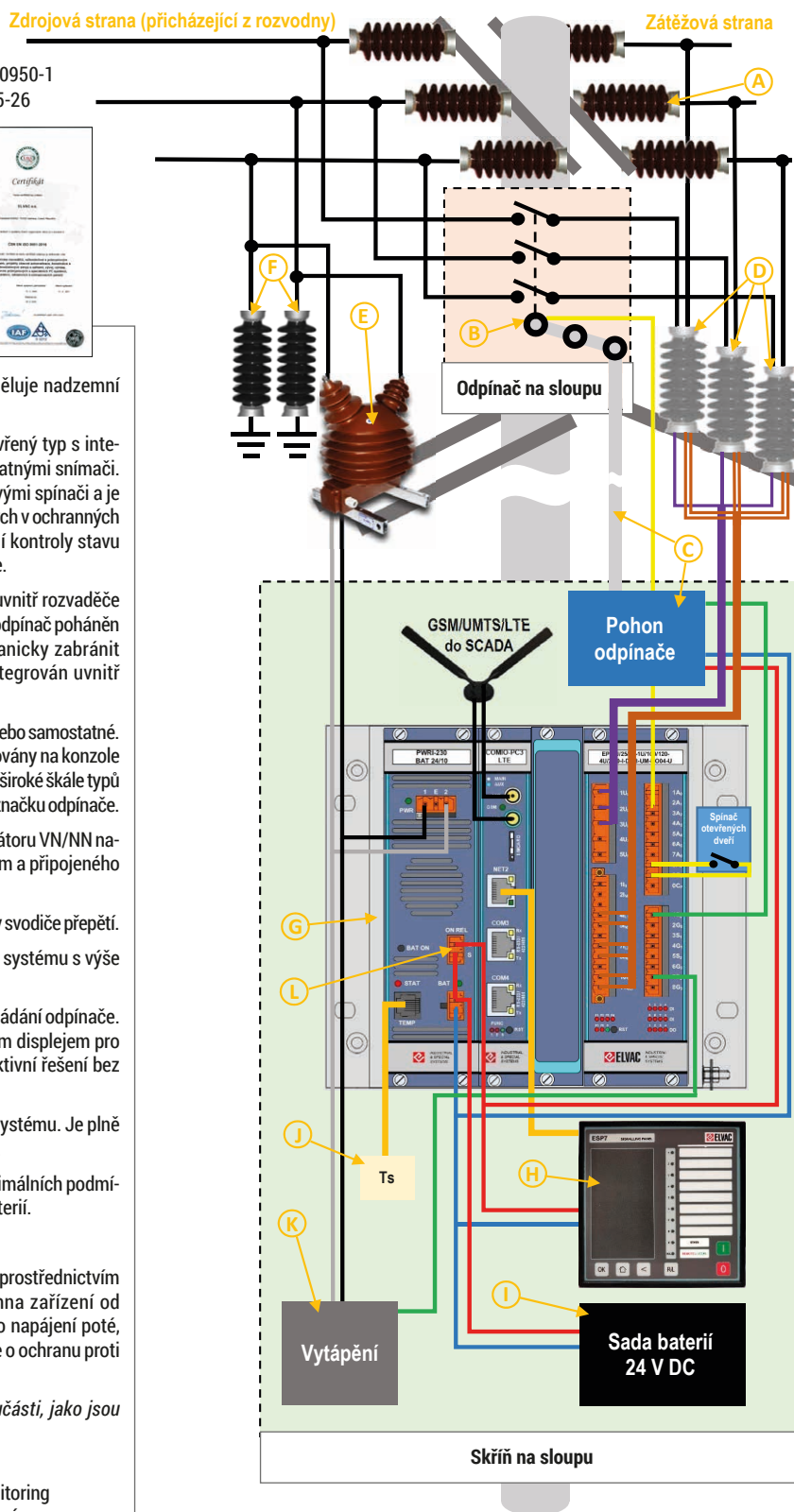
Popis schématu:

- A. Konzola s izolátory na horní straně sloupu rozdělují nadzemní elektrická vedení na izolované části.
- B. Odpínač může mít různou konstrukci – buď uzavřený typ s integrovanými snímači, nebo otevřený typ se samostatnými snímači. Odpínač detekuje polohu otevření/zavření koncovými spínači a je propojen s RTU prostřednictvím kabelů instalovaných v ochranných trubkách. Pokud je požadována možnost vizuální kontroly stavu odpínače, lze upřednostnit otevřený typ odpínače.
- C. Motorový pohon odpínače je obvykle instalován uvnitř rozvaděče nebo v samostatné skříni nad rozvaděčem. Pak je odpínač poháněn ovládací tyčí. Nežádoucí manipulaci lze mechanicky zabránit visacím zámekem. Někdy je motorový pohon integrován uvnitř uzavřeného typu odpínače.
- D. Snímače napětí a proudu mohou být kombinované nebo samostatné. Mohou být integrovány do odpínače nebo namontovány na konzole na sloupu. Jelikož lze jednotku ELVAC RTU připojit k široké škále typů snímačů, je proto možné použít prakticky jakoukoli značku odpínače.
- E. Celé řešení je napájeno z mezifázového transformátoru VN/NN namontovaného na konzole pod nadzemním vedením a připojeného přímo k jednotce ELVAC RTU.
- F. Na primární straně transformátoru jsou doporučeny svodiče přepětí.
- G. Veškeré funkce jsou integrovány do jednoho RTU systému s výše popsanou konfigurací.
- H. Panel HMI umožňuje vizualizaci stavů a místní ovládání odpínače. K dispozici jsou verze s plně grafickým dotykovým displejem pro maximální komfort obsluhy, ale také cenově efektivní řešení bez displeje.
- I. Baterie se používá k zálohování napájení celého systému. Je plně monitorována a nabíjena ze systému ELVAC RTU.
- J. Tepelné čidlo se používá k regulaci vytápění a optimálních podmínek pro baterie. Musí být umístěno v blízkosti baterií.
- K. Vytápění skříně je také řízeno jednotkou RTU.
- L. Zařízení napájená z baterie by měla být připojena prostřednictvím kontaktu ON REL. Tento kontakt odpojí všechna zařízení od baterie při vypnutí jednotky po výpadku hlavního napájení poté, co dojde k vybití záložního akumulátoru. Jedná se o ochranu proti nadměrnému vybití baterie.

Poznámka: Schéma nezahrnuje malé instalační součásti, jako jsou svorkovnice, pojistky, jističe, stykače atd.

Legenda

- | | |
|--|---|
| — AC napětí | — Digitální vstupy – monitoring |
| — + DC napětí | — Digitální výstupy – řízení |
| — - DC napětí | — Měření napětí |
| — Komunikace | — Měření proudu |





Modulární RTU





RTU7M – modulární systém RTU

Obecný popis

Modulární systém RTU7M je navržen pro maximální flexibilitu při navrhování řešení pro různé typy aplikací napříč monitorováním a řízením distribuce elektrické energie.

RTU7M používá distribuované zpracování dat a signálů. To znamená, že každá modulární karta v systému má svůj vlastní dedikovaný procesor, který řeší nezávislé úkoly a karty si mezi sebou vyměňují pouze data pomocí vysokorychlostní sběrnice. Tato topologie nabízí maximální spolehlivost a vynikající výpočetní výkon, zatímco spotřeba energie systému není vysoká. Umožňuje také značnou flexibilitu pro budoucí vývoj a přizpůsobení různým uživatelům.

Rozšíření systému pro potřeby rozsáhlých systémů se stovkami a tisíci signálů je realizováno propojením komunikačních karet v jednotlivých jednotkách RTU7M. Jedna vybraná jednotka pak pracuje jako datový koncentrátor a komunikační jednotka se SCADA systémem pro všechny ostatní jednotky. Z pohledu uživatele systém vypadá jako jedna velká RTU jednotka. Podobně lze řešit také redundanci systému nebo komunikace.

Vysokorychlostní sběrnice umožňuje rychlou výměnu dat mezi kartami. Je možné propojit kteroukoli měřicí kartu a její vyhodnocovaná data s jakýmkoli jiným signálem analogové a digitální I/O karty. To je obzvláště užitečné pro aplikace, jako jsou například:

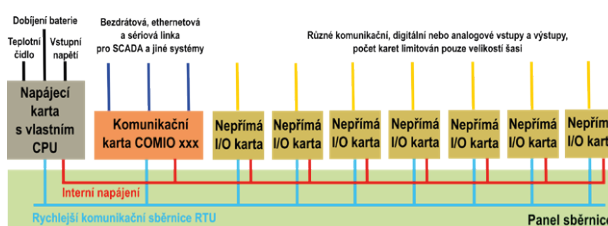
- ❑ Funkce ochran RTU7M - rychlá reakce jakéhokoli digitálního výstupu v systému na měřená data, pokud jsou vyhodnocena jako porucha na elektrických vedeních podle standardů ANSI.
- ❑ Proudů mohou být měřeny na každém vývodu, ale napětí může být měřeno pouze v jednom bodě (např. na sběrnici) a tyto informace včetně fázového posunu lze sdílet pro přesný výpočet P a Q pro každý vývod, což vede ke značným úsporám nákladů.
- ❑ Detekce přerušené pojistky v sítích – je možné vyhodnotit fázový posun nebo rozdíly jiných hodnot mezi vývody nebo před a za pojistkou.



Příklad konfigurace pro monitorování a řízení recloseru nebo odpače



Příklad konfigurace pro monitorování a řízení primární rozvodny s integrovanými 3 ochranami VN vývodů



RTU7M interní architektura

Standardy

Celá jednotka i jeho komponenty byly testovány dle následujících technických norem (pokud není u podrobných technických specifikací jednotlivých karet uvedeno jinak):

EMC:

ČSN EN 61000-4-2	ČSN EN 6100-4-8	ČSN EN 61000-4-17
ČSN EN 61000-4-3	ČSN EN 61000-4-9	ČSN EN 61000-4-18
ČSN EN 61000-4-4	ČSN EN 61000-4-10	ČSN EN 61000-4-29
ČSN EN 61000-4-5	ČSN EN 61000-4-11	ČSN EN 61000-6-5
ČSN EN 61000-4-6	ČSN EN 61000-4-12	ČSN EN 50130-4
ČSN EN 61000-4-7	ČSN EN 61000-4-16	ČSN EN 60255-26

EMI:

ČSN EN 55022	ČSN EN 55032
--------------	--------------

Elektrická bezpečnost:

ČSN EN 61010-1	ČSN EN 60255-27	ČSN EN 60950-1
----------------	-----------------	----------------

Prostředí

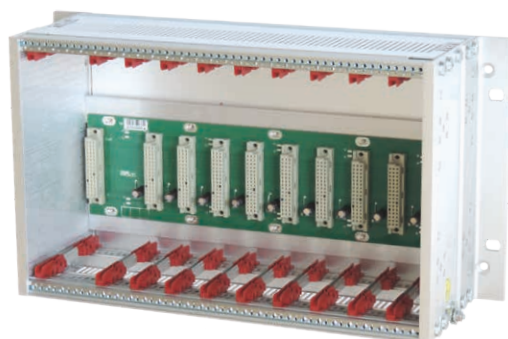
ČSN EN 60068-2-1	ČSN EN 60068-2-6	ČSN EN 60068-2-27
ČSN EN 60068-2-2	ČSN EN 60068-2-14	ČSN EN 60068-2-30

Technická specifikace společná pro všechny produkty RTU7M

Rozsah pracovních teplot	-25 °C až +55 °C (po konzultaci s výrobcem až do 70 °C)
Skladovací teplota	-30 °C až +75 °C
Okolní relativní vlhkost	5 % – 95 % nekondenzující
Krytí	IP 20



RTU7M – šasi a sběrnice



Příklad šasi pro 10 karet se sběrnici

Obecný popis

Ve standardizovaných konfiguracích nabízíme 2, 3, 5 a 8-slotové šasi v provedení z hliníkových plechů s ochranným práškovým lakováním. 2 a 3-slotové verze jsou standardně určeny pro montáž na DIN lištu, 5 a 8-slotové na stěnu / panel.

Pro CASE-2.5 / 10 / 16 používáme konstrukci skládanou z hliníkových profilů určenou pro montáž na stěnu / panel, CASE-16 je určen pro montáž do 19" rámu, CASE-2.5 i na DIN lištu.

Všechny sloty a karty mají klíčované konektory, jimiž jsou chráněny proti vložení neodpovídající karty do slotu. Jednotlivé specifikace vkládání konkrétních typů karet do odpovídajících slotů jsou popsány v uživatelské příručce modulárních RTU jednotek.

RTU7M šasi má tři podskupiny produktových řad:

- ☒ **Standardní** – šasi se 2 až 16 sloty,
- ☒ **Distribuovaný systém** – 2-slotové a 3-slotové šasi zaměřené na samostatné aplikace nebo na rozšíření větších systémů RTU7M.

Vlastnosti:

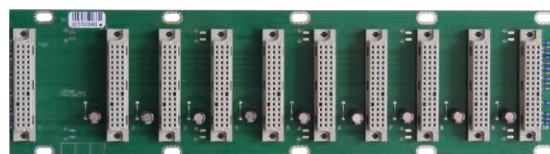
- Montáž na DIN lištu nebo panel
- Integrovaný zdroj napájení na sběrnici, standardně 10–30 V DC, volitelně jiné po konzultaci s výrobcem, izolovaný či neizolovaný,
- Dodatečná sériová komunikace RS-485 na základní desce, izolovaná nebo neizolovaná, s podporou komunikačních protokolů MODBUS RTU a HioCom2.

Konektor napájení a sériové linky je umístěn na spodní části šasi.

- ☒ **Stohovatelné** – speciální design pro projektově orientované aplikace s požadavkem roustoucího systému. Jádrem je založeno na 2-slotovém šasi, které lze propojit konektorem sběrnice umístěným na levé nebo pravé straně šasi. Vlastnosti systému jsou stejné jako u standardní produktové řady. Tato produktová řada je k dispozici pouze v případě speciálních projektů po konzultaci s výrobcem.

Základní vlastnosti

- ☒ šasi se sběrnici 2, 3, 5, 8, 10 nebo 16 slotů,
- ☒ klíčované sloty, ochrana proti zasunutí nevhodné karty do pozice,
- ☒ modularita, možnost snadného rozšíření I/O,
- ☒ montáž na DIN lištu, stěnu, panel, případně do 19" rámu.



Příklad RTU7M sběrnice s 10 sloty

Technická specifikace šasi dle počtu slotů

Šasi z hliníkových profilů	RTU7M CASE-2,5 RTU7M CASE-10 RTU7M CASE-16 RTU7M CASE-16P
Šasi z hliníkových plechů s práškovým lakem	RTU7M CASE-5E RTU7M CASE-8E
Šasi pro malé nebo distribuované systémy podle počtu slotů	RTU7M CASE-2E x-PDxx-x RTU7M CASE-3E x-PDxx-x

Technická specifikace sběrnic dle počtu slotů

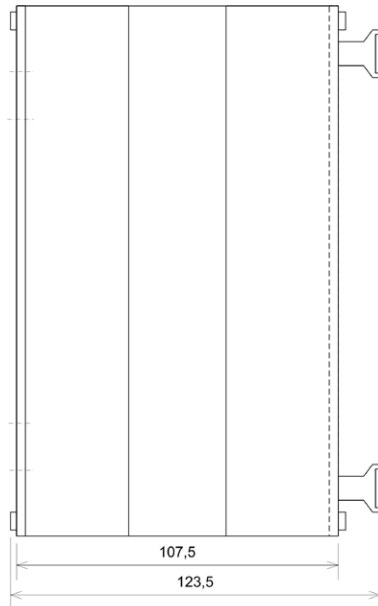
Standardní sběrnice	RTU7M BUS-2,5N RTU7M BUS-5N RTU7M BUS-8N RTU7M BUS-10N RTU7M BUS-16N
Sběrnice pro redundantní napájení systému RTU7M	RTU7M BUS-8R
Sběrnice s integrovaným napájecím zdrojem a volitelným komunikačním rozhraním	RTU7M BUS-2E-x RTU7M BUS-3E-x RTU7M BUS-3P-x



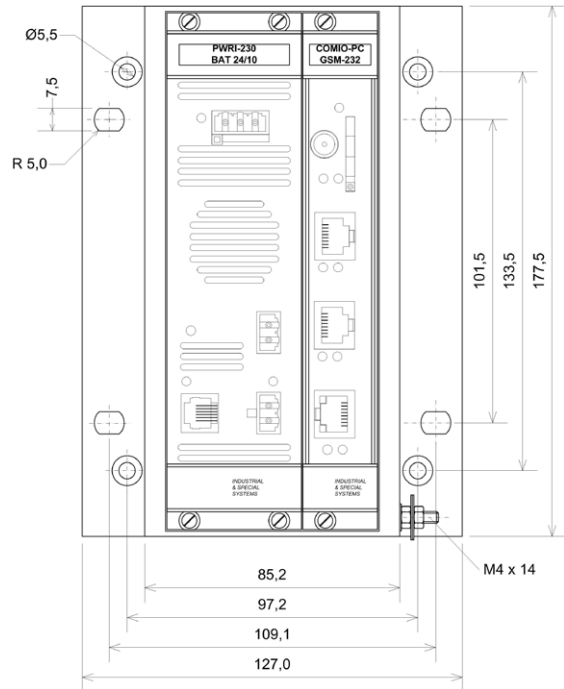
Příklad distribuovaného řešení RTU7M – kompletní ochrana se širokými komunikačními schopnostmi



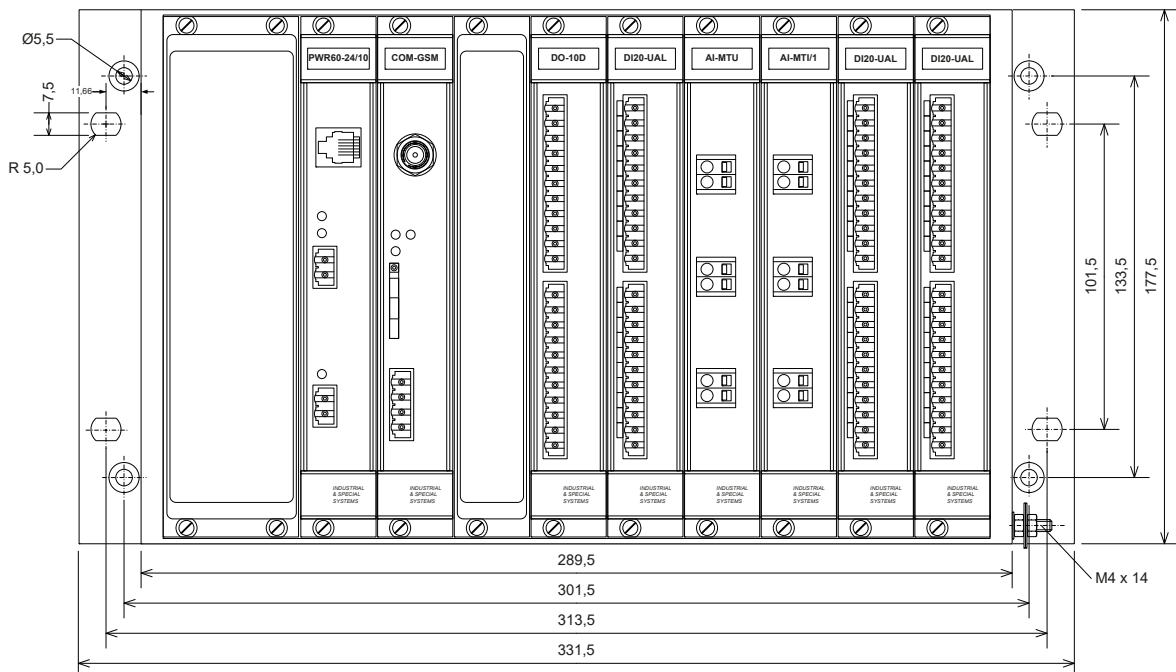
Rozměry šasi z hliníkových profilů (mm)



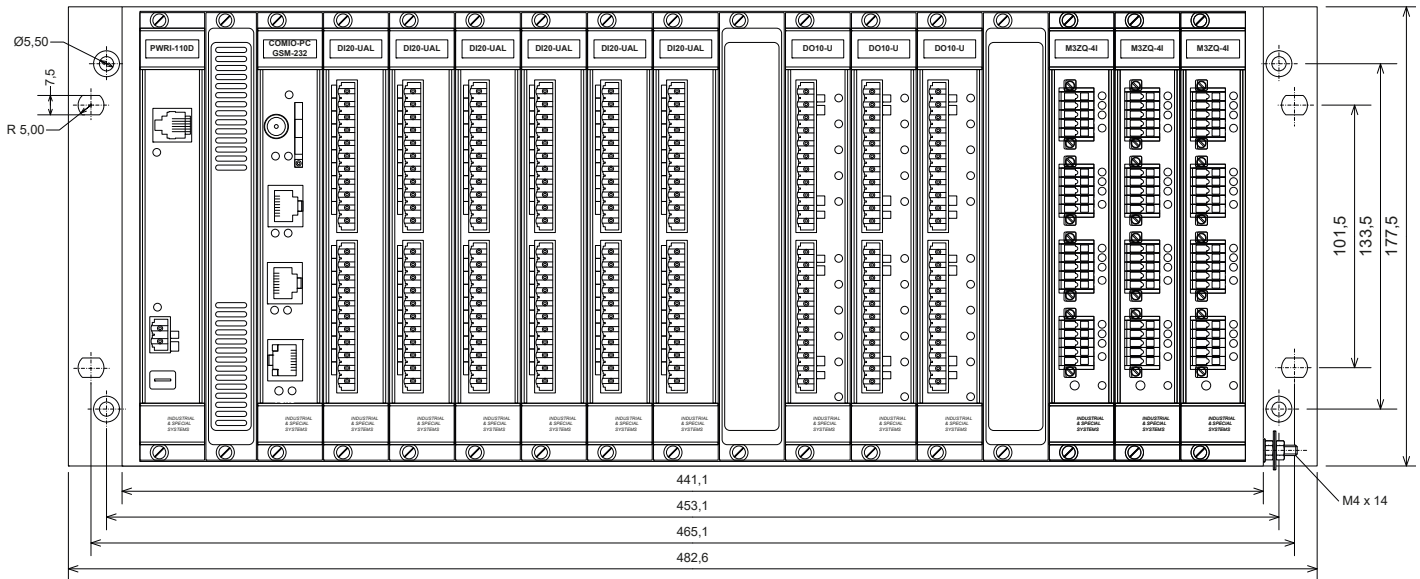
Boční rozměry šasi z hliníkových profilů



Rozměry šasi CASE-2,5 s 2 sloty (první slot je širší pro osazení napájecím zdrojem)



Rozměry šasi CASE-10 s 10 sloty



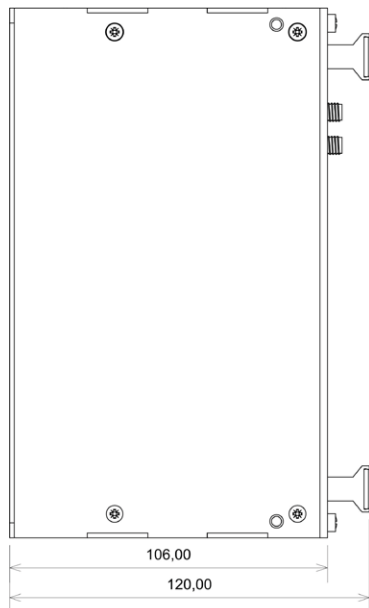
Rozměry 19" šasi CASE-16 s 16 sloty
 (verze pro montáž na panel CASE-16P má stejné rozměry,
 jen montážní úchyty jsou umístěny vzadu, obdobně jako u CASE-10)

Modulární RTU

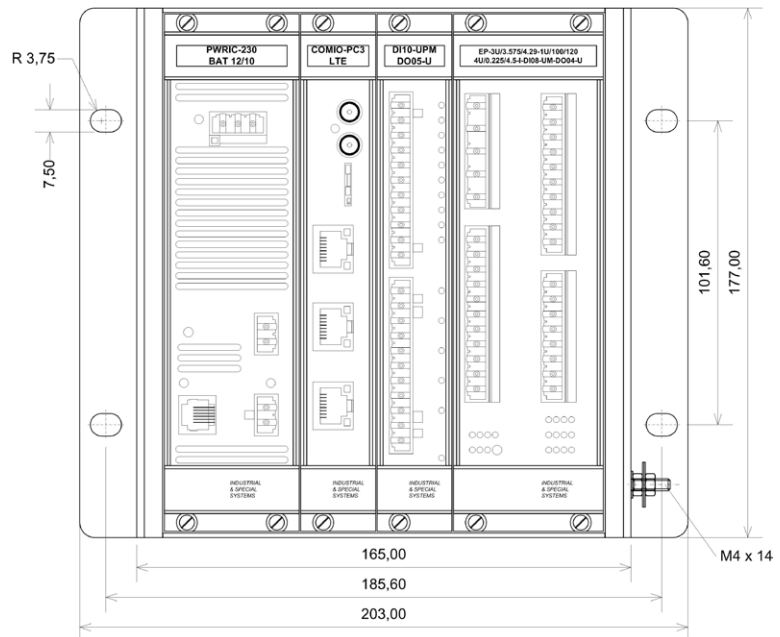


Rozměry šasi z hliníkových plechů s práškovým lakem (mm)

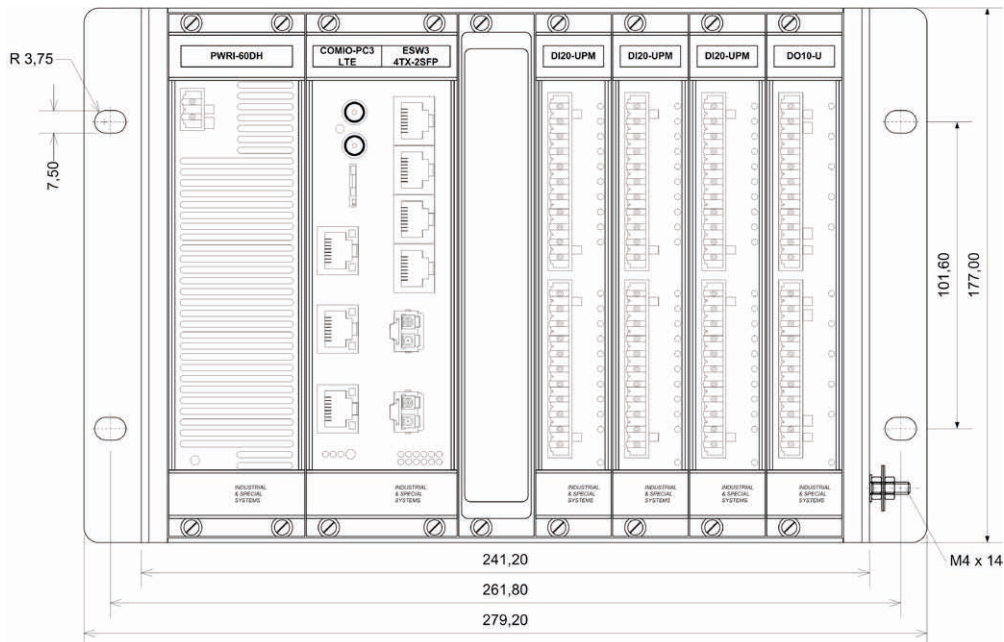
Modulární RTU



Boční rozměry šasi z hliníkových plechů



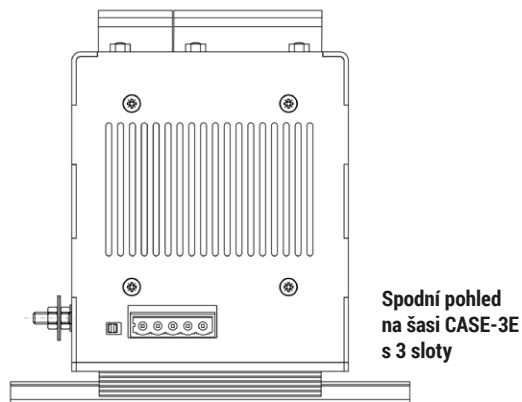
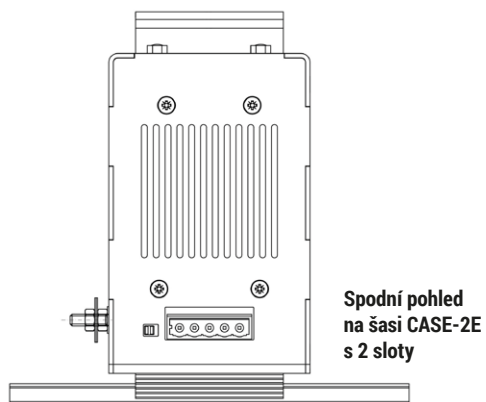
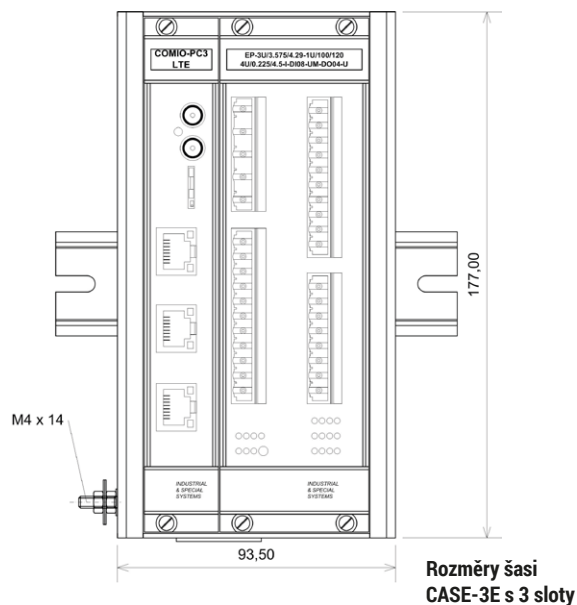
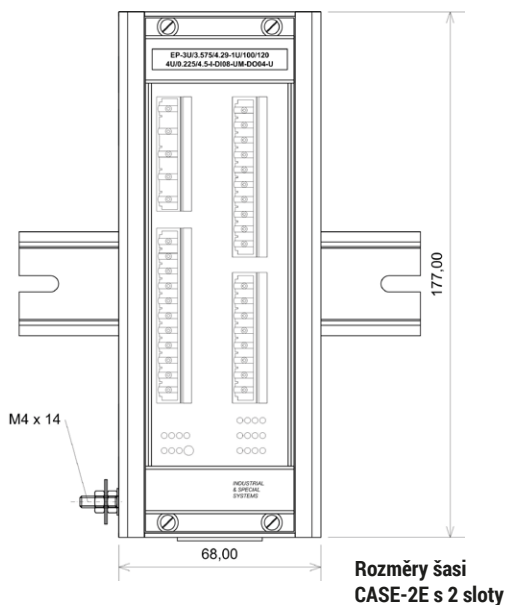
Rozměry šasi CASE-5E s 5 sloty



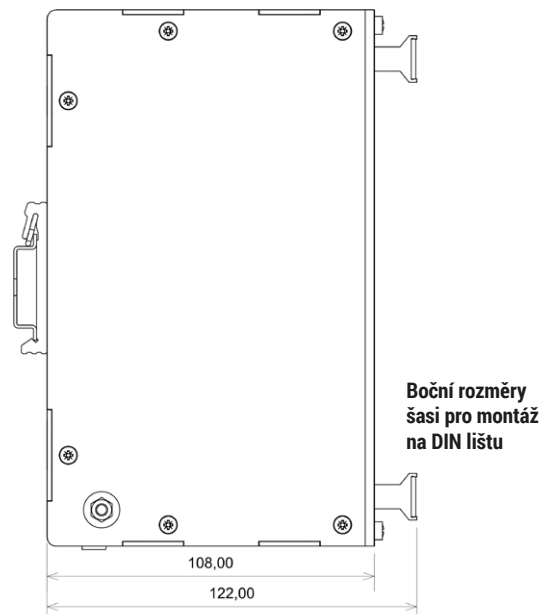
Rozměry šasi CASE-8E s 8 sloty



Rozměry šasi distribuovaného systému pro montáž na DIN lištu (mm)



Zapojení konektoru a přepnutí terminace BUS-2E a BUS-3E



Modulární RTU



RTU7M – napájecí karty

Obecný popis

Napájecí karty slouží k napájení jednotky RTU7M, všech ostatních karet a podřízených jednotek ve sběrnici. Dodáváme dvě principiálně odlišné typy napájecích karet:

- ☒ stejnosměrná, galvanicky oddělená karta,
- ☒ střídavá / stejnosměrná, galvanicky oddělená, baterii zálohovaná karta.

Stejnoseměrná, galvanicky oddělená karta

Tato karta má galvanicky oddělený vstup od výstupu, široký rozsah napájecího napětí (podle verze karty) a neumožňuje připojit záložní akumulátor. Karta se používá většinou pro napájení ze stejnosměrného zdroje nebo bateriové zálohy o různých napěťových úrovních v rozsahu podle provedení. Ve verzi C (s procesorem) umožňuje měřit vstupní hodnotu primárního napájecího napětí v celém napájecím rozsahu.



Karta PWRI-60DH



Karta PWRIC-230B BAT24/10

Střídavá / stejnosměrná, galvanicky oddělená, zálohovaná karta

Tato karta může být použita pro napájení ze střídavého nebo stejnosměrného zdroje napětí. Procesor na kartě PWRIC řídí nabíjení baterií, vstupní napětí a měření teploty. Během provozu ze záložní baterie se kontroluje stav baterie, aby se zabránilo úplnému vybití baterie. V případě poklesu napětí baterie pod minimální hodnotu se jednotka přepne do režimu vypnutí po dobu jedné minuty. Informace o tomto stavu a informace o výpadku vstupního napětí jsou přenášeny do hlavního systému. Pokud nedojde k obnovení napájecího napětí po jedné minutě, přístroj se automaticky vypne. Karta napájecího zdroje obsahuje integrovanou nabíječku pro záložní baterie 12 V nebo 24 V s různými kapacitami. Maximální udržovací nabíjecí proud je 1 A. Nabíjení baterie je řízeno CPU v závislosti na teplotě měřené digitálním čidlem připojeným přes konektor RJ-12 na kartě. Kapacita baterie je periodicky testována (tester zatěžuje akumulátor proudem 9 A u 24 V verze a proudem 4,5 A u 12 V verze) a hodnota je přenášena do nadřazeného systému. Karta je dále vybavena pomocným kontaktem – konektor ON REL. Tento kontakt je možno použít k odpojení záložního akumulátoru od jednotky a od ostatních obvodů v rozvaděči při vypnutí jednotky po výpadku hlavního napájení poté, co dojde k vybití záložního akumulátoru. Karta obsahuje zapínací tlačítko BAT ON. Toto tlačítko slouží k zapnutí jednotky při provozu pouze ze záložního akumulátoru. Karta také umožňuje měřit efektivní hodnotu primárního napájecího napětí v celém napájecím rozsahu.

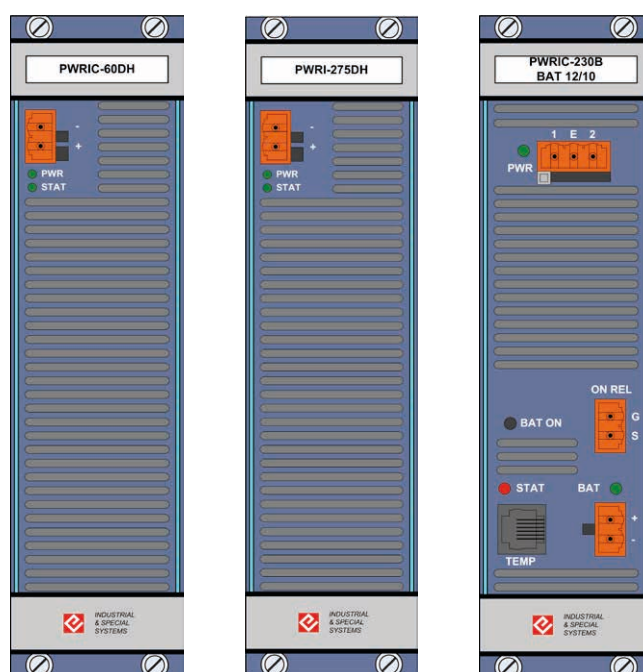
Technická specifikace galvanicky izolovaných nezálohovaných napájecích karet

Karta	PWRI-60DH	PWRIC-60DH	PWRI-275DH	PWRIC-275DH
Vstupní napájecí napětí	10–60 V DC (max. 60 W)		80–275 V DC (max. 60 W)	
Rozsah v RTU UC	– (karta je bez procesoru)	0–60 V	– (karta je bez procesoru)	0–275 V
Max. vstupní proud	6 A DC		0,8 A DC	
Jištění vstupu	SMD pojistka F 10 A		SMD pojistka F 4 A	
Externí jištění	V případě připojení na soustavu IT je nutné externí dvoupólové jištění			
Výstupní napětí	+5 V DC/10 A (50 W)			
Izolace	Vstup–výstup: 2210 V AC/1 min.		Vstup–výstup: 3250 V AC/1 min., vstup–PE: 2200 V AC/1 min.	
Konektory	1× WAGO 231-302/026-000 (součást dodávky)			
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²			
Signalizační LED	PWR	PWR, STAT	PWR	PWR, STAT
Rozměry (s namontovaným čelem)	45 mm × 172 mm × 92 mm (š × v × h)			
Přesnost měření	– (karta je bez měření)	±0,5 %	– (karta je bez měření)	±0,5 %
Pozice ve sběrnici	1			



Technická specifikace galvanicky izolovaných zálohovaných napájecích karet

Karta	PWRIC-230B BAT24/10	PWRIC-230B BAT12/10
Vstupní napájecí napětí	80–260 V AC/47–63 Hz 110–360 V DC	
Rozsah v UC	0–360 V	
Max. vstupní proud	1,4 A AC; 0,7 A DC	
Trvalý výstupní výkon	40 W	
Jištění vstupu	Pojistka T 4 A	
Externí jištění	Doporučený jistič 4 A nebo 6 A char. C. V případě připojení na soustavu IT je nutné externí dvoupólové jištění.	
Výstupní napětí	+5 V DC/5 A (25 W), nemá výstup -5 V (nelze použít v sestavách, kde jsou přímé měřicí karty)	
Izolace	Primár – sekundár 3 kV AC po dobu 1 minuty	
	Primár – kostra 1,5 kV AC po dobu 1 minuty	
	Sekundár – kostra 500 V AC po dobu 1 minuty	
Napětí akumulátoru	24 V	12 V
Rozsah v UC	0–30 V	0–15 V
Max. dobíjecí proud akumulátoru	1 A (Po dohodě s výrobcem lze volit také nižší proud)	
Max. udržovací napětí akumulátoru	27,4 V	13,7 V
Jištění akumulátoru	3,2 A polyswitch	
Vypínací napětí (ochrana akumulátoru)	22 V	11 V
Tester akumulátoru	ANO	
Testovací proud	9 A	4,5 A
Pomocný kontakt ON REL	Spínací kontakt 250 V / 3 A AC, 30 V / 3 A DC	
BAT ON (zapínací tlačítko)	ANO, slouží k zapnutí jednotky pouze při provozu z akumulátoru	
Přesnost měření	±0,5 %, měření napětí na vstupu a na baterii	
Teplotní čidlo	Rozsah měření -55 až +125 °C, přesnost ±0,5 °C v rozsahu -10 až +85 °C	
Konektory	2 × WAGO 231-302/026-000, 1 × WAGO 231-303/026-000 (součást dodávky), RJ-12	
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²	
Signalizační LED	PWR, STAT, BAT	
Rozměry (s namontovaným čelem)	45 × 172 × 92 mm (Š × V × H)	
Pozice ve sběrnici	1	



Provedení předních panelů s konektory u jednotlivých typů napájecích karet



RTU7M – zálohovací karty

Obecný popis

Zálohovací karty slouží k zálohování napájení RTU7M jednotek. Karta plní funkci automatického přepínače napájení mezi napájecím zdrojem a připojenou baterií, pokud dojde k výpadku zdroje. Karta rovněž udržuje baterii v nabitěm stavu a kontroluje její stav.

Zálohovací karta RTU7M CHG(I)

Zálohovací karty jsou určeny pouze pro stejnosměrné napětí. Tyto karty neplní funkci napájecích karet pro jednotky, pouze zajišťují stabilní (zálohované) napájení na výstupu v případě výpadku zdroje (vhodná napájecí karta musí být v jednotce také osazená). Výstup ze zálohovací karty je připojen na vstup napájecí karty.

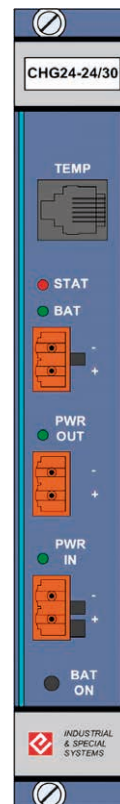


Karta RTU7M
CHG24-24/30

Jedna zálohovací karta je schopna zálohovat napájení jak pro jednotku, ve které je osazená, tak případně i pro další jednotky připojené na zálohovaný výstup (do výše maximálního zatížení). Není tedy nutné mít zálohovací kartu pro napájení v každé jednotce, při použití baterie a externího napájecího zdroje s dostatečným výkonem.

Proces nabíjení je řízen v závislosti na okolní teplotě a stavu baterie je pravidelně kontrolován. Verze CHG1 je galvanicky oddělena od sběrnice.

Provedení předního panelu
u zálohovací karty



Technická specifikace

Karta	RTU7M CHG24-24/30	RTU7M CHG148-48/30
Vstupní napájecí napětí	20–30 V DC (max. 250 W)	42–60 V DC (max. 450 W)
Rozsah v UC	0–30 V	0–60 V
Max. vstupní proud	10 A DC	8,5 A
Jištění vstupů/výstupu	Poj. 5 × 20 F 16 A	Poj. F 12 A / F 8 A / F 8 A
Externí jištění	V případě připojení na soustavu IT je nutné externí dvupólové jištění	
Výstupní napětí / proud	Stejně jako vstupní napětí 20-30 V DC / 8 A (200 W)	Stejně jako vstupní napětí 42-60 V DC / 5 A (250 W), 39V – při napájení z akumulátoru
Napětí akumulátoru	24 V	48 V
Rozsah v UC	0–30 V	0–60 V
Max. dobíjecí proud akumulátoru	3,0 A (nastavitelné v parametrizačním SW)	
Max. udržovací napětí akumulátoru	27,4 V	54,8 V
Vypínací napětí (ochrana akumulátoru)	22 V	44 V
Tester akumulátoru	Ano	
Testovací proud	8,5 A	8 A
Teplotní čidlo	Rozsah měření -55 až +125 °C, přesnost ±0,5 °C v rozsahu -10 až +85 °C	
Konektory	2 × WAGO 231-302/026-000 (součást dodávky), RJ-12	
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²	
Signalizační LED	STAT, PWR IN, PWR OUT, BAT	
Přesnost měření	±0,5 % pro napětí vstupní a napětí baterie	
Rozměry (s namontovaným čelem)	25 × 172 × 92 mm (Š × V × H)	
Pozice ve sběrnici	Libovolná	



RTU7M – komunikační karty a moduly

Obecný popis

Komunikační karty slouží k zajištění komunikace jednotky RTU7M s nadřazeným systémem a pro komunikaci s podřízenými jednotkami. Tyto karty obsahují několik komunikačních rozhraní a mají přímou podporu mnoha průmyslových komunikačních protokolů a služeb. Kromě standardních protokolů jsou v kartách podporovány také různé firemní protokoly.

Dodáváme dvě principiálně odlišné verze karet. První verze označená jako COMIO4 obsahuje 32bitový procesor, druhá verze označovaná jako COMIO-PC3 obsahuje vestavné PC s operačním systémem na bázi OS LINUX.

U obou typů komunikačních karet jsou některá rozhraní definována napevno a některá jsou volitelná. U volitelných rozhraní lze pozici osadit moduly CIOMOD a nakonfigurovat si tak kartu dle potřeb dané aplikace. Tyto volby je potřeba v objednávkách zvlášť specifikovat. Možnosti kombinací jednotlivých rozhraní lze nalézt v tabulce. Parametry pro komunikaci jsou nastavovány pomocí webového rozhraní nebo konfiguračního SW Uživatelské Centrum.

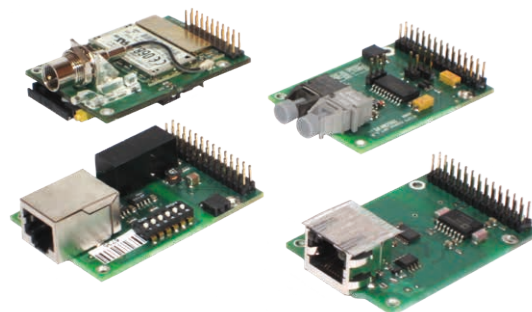
Firmware a OS, který je u PC3 verze digitálně podepsán, lze dálkově upgradovat. Systém RTU7M má k dispozici uživatelsky programovatelnou logiku (funkční bloky), v případě PC3 verze navíc i v souladu se standardem IEC 61131-3.

Podporované komunikační protokoly a služby

IEC60870-5-101	DCON	RADIUS
IEC60870-5-104	DLMS	Syslog
IEC60870-5-103	SQL	SNMP
IEC61850	OPC UA	NTP
DNP3.0	HTTPS	SSH
Modbus TCP/RTU	IPSec	SCEP
HioCom2	OpenVPN	RBAC
IEC 62351-3	NAT	Firewall



Karty COMIO4 a COMIO-PC3



Ukázky komunikačních modulů

Cena licence se odvíjí od počtu použitých protokolů a počtu spojení, Licenční politiku pro použití jednotlivých podporovaných protokolů lze nalézt na www.rtu.cz v sekci Produkty/SW podpora RTU.

Komunikační karta COMIO4

Tato karta je vybavena čtyřmi komunikačními rozhraními, což poskytuje uživateli volnost při volbě vhodného komunikačního protokolu a rozhraní. Kartu lze využívat také jako komunikační převodník či koncentrátor podřízených jednotek.

Tabulka standardních kombinací jednotlivých rozhraní karet COMIO4

Karta	COMIO4-1ETH	COMIO4-2ETH	COMIO4-CIR	COMIO4-O
Komunikační rozhraní COM1	Pozice pro moduly CIOMOD-232/485 UMTS/GSM/(E)GPRS	Pozice pro moduly CIOMOD-232/485/UMTS/GSM/(E)GPRS/GPS2	Pozice pro modul CIOMOD-OPT	Pozice pro moduly CIOMOD-232/485/OPT UMTS/GSM/(E)GPRS
Komunikační rozhraní COM2	Nastavitelné RS-232422//RS-485			Napevno optické rozhraní OPT
Komunikační rozhraní COM3	Pozice pro moduly CIOMOD-232/485	Ethernet 10/100 Mbps	Pozice pro modul CIOMOD-OPT	Pozice pro modul CIOMOD-232/485-OPT
Komunikační rozhraní COM4	Ethernet 10/100 Mbps			
Podporované komunikační protokoly	MODBUS, HIOCom2, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, DNP3 Server, HTTP			
Paměti	FLASH 64 Mbit, MRAM 256 kbit, po domluvě možno osadit MicroSD kartu			
Spotřeba	1,5 W			
Pozice ve sběrnici	Libovolná, doporučená pozice 2 nebo 3			

Pozn.: jiné kombinace rozhraní lze dodat dle požadavků zákazníka po konzultaci s produktovým manažerem.



Komunikační karta COMIO-PC3

Tato karta je také vybaveny několika komunikačními rozhraními a díky vyšší inteligenci nabízí širší možnosti než karta COMIO4. Patří sem např. schopnost obhospodaření většího množství podřízených jednotek, využití speciálních protokolů pro zabezpečenou komunikaci nebo v případě speciálních požadavků lze u této karty nabídnout zákaznické úpravy pro komunikační možnosti, jako jsou implementace dalších standardních i speciálních protokolů apod.

Kromě základní komunikačních funkcí lze tuto kartu využívat také jako převodník komunikace a komunikační koncentrátor (lze i současně). Komunikační protokoly pro komunikaci s podřízenými zařízeními se mohou lišit od komunikačního protokolu pro komunikaci s nadřízenými systémy. Karta COMIO-PC3 obsahuje zálohovaný obvod reálného času RTC a interní teplotní čidlo. Komunikační rozhraní může být rozšířeno prostřednictvím karty ESW2 nebo ESW3, které jsou pak interně propojeny s kartou COMIO PC3 a nabízí fyzické oddělení dvou sítí LAN.

Tabulka standardních kombinací jednotlivých rozhraní karet COMIO-PC3

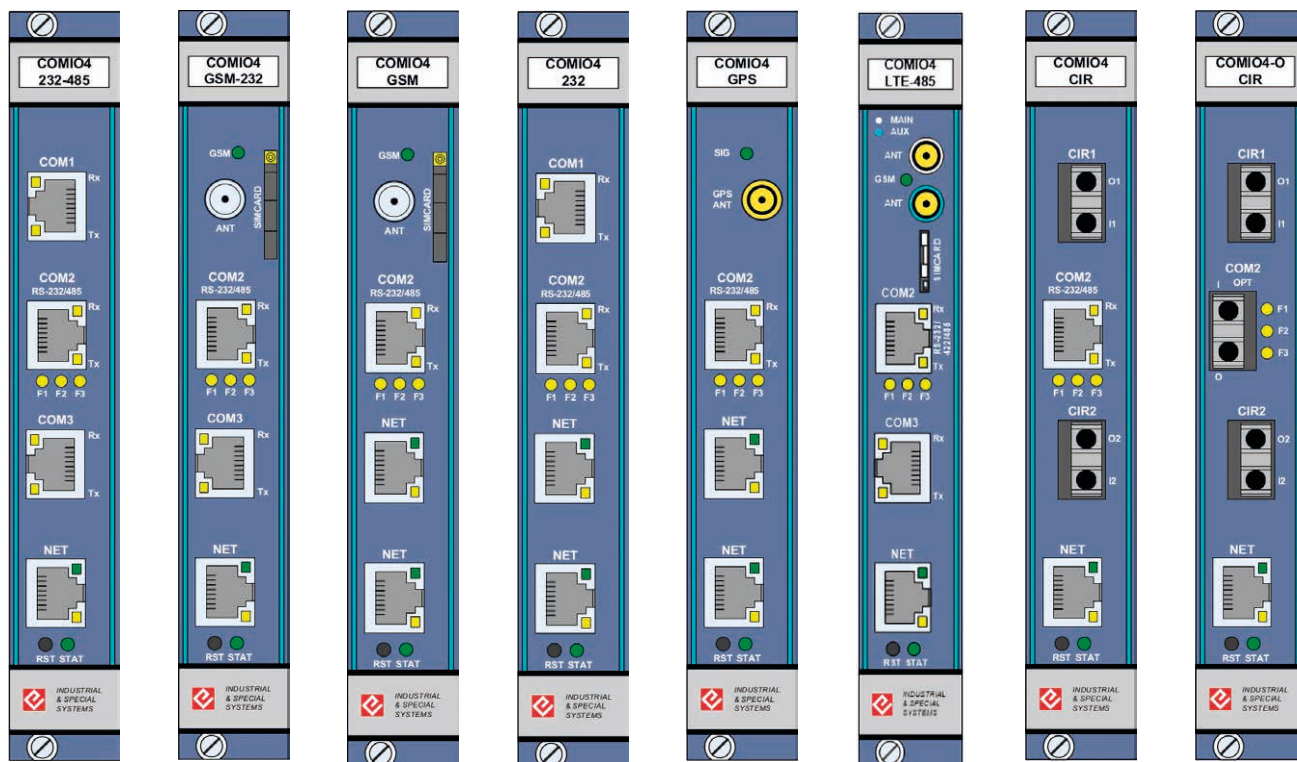
Card	COMIO-PC3	COMIO-PC3-LTE
Komunikační rozhraní COM1	Ethernet 10/100 Mbs, izolace 3 kV AC/1 min. (NET1)	LTE
Komunikační rozhraní COM2	Ethernet 10/100 Mbs, izolace 3 kV AC/1 min. (NET2)	Ethernet 10/100 Mbps izolace 1,5 kV AC/1 min. (NET2)
Komunikační rozhraní COM3	Konzola RS-232 (RJ11)	Nastavitelné RS-232/422/485 izolace 2,5 kV DC/1 min.
Komunikační rozhraní COM4	Nastavitelné RS-232/422/485 izolace 2,5 kV DC/1 min.	Nastavitelné RS-232/422/485 s napájením +5 V / 0,3 A, izolace 2,5 kV DC/1 min.
Komunikační rozhraní COM5	Nastavitelné RS-232/422/485 s napájením +5 V / 0,3 A, izolace 2,5 kV DC/1 min.	-
Podporované komunikační protokoly	Všechny uvedené na předchozí stránce v seznamu podporovaných komunikačních protokolů a služeb	
Paměti	FLASH 8 GB, RAM 256 MB, po domluvě MicroSD	
Další funkce	Teplotní čidlo, RTC	
Spotřeba	3,5 W	4,5 W
Pozice ve sběrnici	Libovolná, doporučená pozice 2 nebo 3	

Rozšiřující karty komunikačních rozhraní

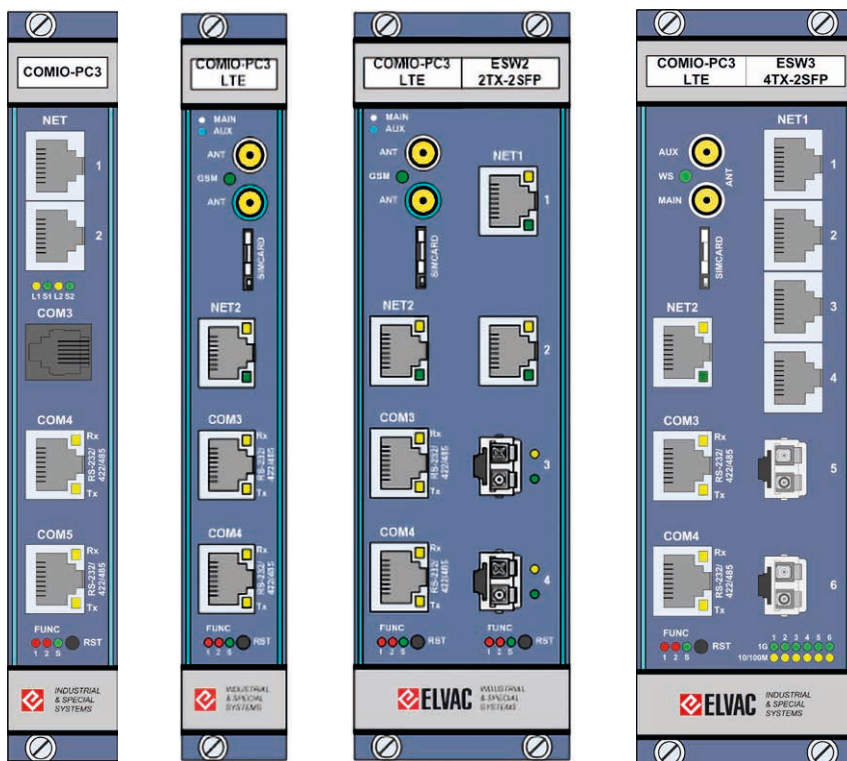
Rozhraní	10/100BaseT(X)	10/100/1000BaseT(X)	SFP slot 100Base-FX	SFP slot 1000Base-X/SERDES
Modul ESW2	2		2	
Modul ESW3		4		2

Přehled a parametry modulů CIOMOD

Modul	CIOMOD-GSM5	CIOMOD-GSM6_EHS6	CIOMOD-GSM6_ELS61-E	CIOMOD-GSM8
Komunikační rozhraní	UMTS Dual-Band GSM Dual-band GPRS Class 12 EDGE Class 12 HSDPA Cat. 8 HSUPA Cat. 6	UMTS Penta-band GSM Quad-band GPRS Class 12 EDGE Class 12 HSDPA Cat. 8 HSUPA Cat. 6	LTE Penta-band GSM Dual-band LTE UE Cat. 1 GPRS Class 12 EDGE Class 12	LTE Penta-band UMTS Dual-band GSM Dual-band LTE UE Cat. 1 HSDPA Cat. 24 HSUPA Cat. 6 GPRS Class 12 EDGE Class 12
Anténní konektor	FME	SMA	SMA	SMA
Signály	RxD, TxD, RTS, CTS	RxD, TxD, RTS, CTS	RxD, TxD, RTS, CTS	RxD, TxD, RTS, CTS
Max. spotřeba	1 W	1 W	1 W	1 W
Modul	CIOMOD-OPT	CIOMOD-232	CIOMOD-485	CIOMOD-GPS2
Komunikační rozhraní	Optické rozhraní	RS-232 (izolace 2 kV AC po dobu 1 min.)	RS-485 (izolace 2 kV AC po dobu 1 min.)	GPS anténa GPS/QZSS GLONASS
Konektor	SC	RJ45	RJ45	SMA
Max. komunikační rychlost	-	230,4 kbps (460,8 kbps)	230,4 kbps (921,6 kbps)	-
Vyvedené signály	RxD, TxD	RxD, TxD, RTS, CTS	A, B, (+5 V)	-
Max. spotřeba	1 W	1 W	1 W (2 W)	0,5 W



Variety provedení předních panelů s konektory u karet COMIO4



Variety provedení předních panelů s konektory u karet COMIO-PC3

Modulární RTU



RTU7M – karta s ethernetovým přepínačem

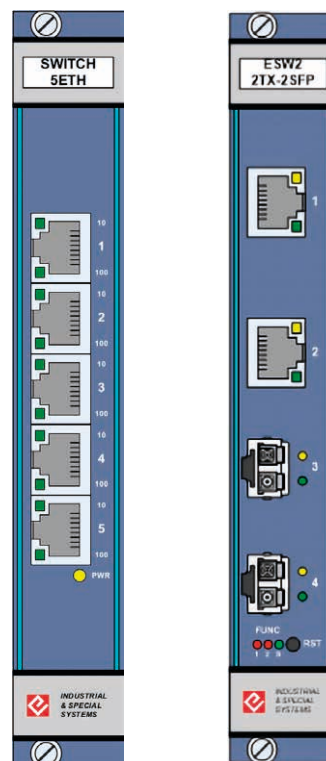
Obecný popis

Pro případy, kdy je potřeba rozšířit počet komunikačních linek s rozhraním ethernet, je k dispozici karta RTU7M SWITCH-5ETH. V podstatě jde o klasický ethernetový přepínač v podobě karty pro RTU7M, což znamená, že vnitřně tato karta nijak s jednotkou RTU nekomunikuje, pouze si z ní bere napájení. Veškerá propojení tedy probíhají externě pomocí propojovacích kabelů. Díky této kartě není potřeba řešit další napájení a jeho zálohování, jak tomu bývá u externích přepínačů, a ušetří se tím i prostor. Těchto karet lze osadit do systému libovolný počet dle možností šasi.

Další možností rozšíření je karta ESW2 vybavená dvěma metalickými Ethernetovými porty a dvěma SFP moduly, které lze interně propojit s komunikační kartou COMIO-PC3. Ethernetové porty na kartě COMIO-PC3 a ESW2 mohou pracovat ve fyzicky oddělených sítích.



Příklad využití karet RTU7M SWITCH-5ETH v datovém koncentrátoru



Čelní panely karet RTU7M SWITCH-5ETH a ESW2 2TX-2SFP

Technická specifikace

Karta	RTU7M SWITCH-5ETH	ESW2 2TX-2SFP
Rozhraní	5 × RJ-45, 10/100BaseT(X) auto negotiation speed, Full/poloduplexní režim, auto MDI/MDI-X připojení	2 × RJ-45, 10/100BaseT(X) auto negotiation speed, plně duplexní/poloduplexní režim, automatické MDI/MDI-X připojení, 2 × SFP modul
Standardy	IEE 802.3, 802.3u, 802.3x	
Spotřeba	Max. 3 W	Max. 1,5 W bez SFP modulů
Pozice ve sběrnici	Libovolná	



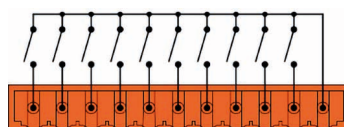
RTU7M – digitální vstupy

Obecný popis

Karty digitálních vstupů (DI) pro jednotky RTU7M jsou vyráběny ve dvou variantách:

Aktivní DI – suchý kontakt

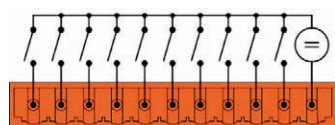
Na kartě je osazen vlastní galvanicky oddělený zdroj napětí příslušné velikosti dle typu karty. K vybuzení vstupu dojde po připnutí příslušné vstupní svorky vnějším kontaktem ke společné svorce.



Zapojení aktivních vstupů

Pasivní DI

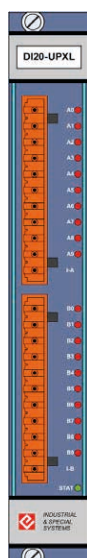
Tyto vstupy nemají osazen zdroj budícího napětí. Jsou tedy aktivovány přivedením vnějšího napětí příslušné velikosti dle typu karty.



Zapojení pasivních vstupů



Karta digitálních vstupů



Čelní panel digitálních vstupů

Základní vlastnosti

- ❑ 20 × digitální vstup,
- ❑ izolace 3,75 kV AC,
- ❑ indikace vybuzení vstupu,
- ❑ nastavitelný SW časový filtr pro obě logické úrovně,
- ❑ možnost dvoubitové signalizace (např. určení mezipolohy silového prvku),
- ❑ konfigurovatelný maximální povolený počet změn na vstupu za časový interval,
- ❑ vzorkování vstupů s periodou 1 ms,
- ❑ čítání impulsů a měření periody s ukládáním stavu do zálohované paměti – pro aplikace měření spotřeby energií a médií.

Zpracování vstupních digitálních signálů

Karta digitálních vstupů má svůj vlastní procesor, který zpracovává vstupní signály a komunikuje s ostatními kartami v šasi RTU prostřednictvím interní sběrnice. Digitální vstupy jsou vzorkovány s periodou 1 ms. Ve zpracování následuje filtrace změn signálů. Pro obě logické úrovně lze nastavit časový filtr. Pokud změna na digitálním vstupu trvá stanovenou dobu, je daná logická úroveň prohlášena za platnou a je odeslána do nadřazeného systému, pokud je to požadováno. Při každé změně je hlídáno překročení nastaveného maximálního počtu změn za minutu. Když je maximální počet změn překročen, je hodnota přenesena s telemetrickou chybou. Tímto se zabrání zbytečnému přenosu kmitajících hodnot. Karta může být parametrizována také pro použití se střídavým signalizačním napětím.

Tyto karty lze použít jako jednoduché digitální vstupy s jedno nebo dvoubitovou signalizací, ale rovněž je možné je využít pro čítání impulsů a měření periody s ukládáním stavu do zálohované paměti. Toho lze využít v aplikacích měření spotřeby energií a médií (funkce je závislá na použitém firmware).

Technická specifikace karet digitálních vstupů

Karta	DI20-UAM	DI20-UPS	DI20-UPM	DI20-UPL	DI20-UPX	DI20-UPXL	DI10-UPXL
Počet vstupů	20						10
Typy vstupů	Aktivní (spínání suchým kontaktem)		Pasivní (spínání vnějším napětím, obě polarity)				
Úroveň H	Sepnuto	9–25 V	20–60 V	35–60 V	75–150 V	150–300 V	150–300 V
Úroveň L	Rozepnuto	0–4 V	0–10 V	0–17 V	0–20 V	0–60 V	0–60 V
Proud vstupem	2,4 mA	2,5–7 mA	1,9–6 mA	1,7–3 mA	1,3–2,7 mA	1–2 mA	1–2 mA
SW filtr pro úroveň H a L	0–16777,215 sekund, krok 1 ms						
Povolený počet změn v minutě	0–255						
Izolační napětí	3,75 kV AC po dobu 1 minuty						
Přepětová kategorie						CATIII/300V	CATIII/600V CATIV/300V
Spotřeba	2,3 W	1,1 W					
Konektory	2 × WAGO 231-311/026-000, součást dodávky						
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²						
Pozice ve sběrnici	Libovolná						



RTU7M – digitální výstupy

Obecný popis

Karty digitálních výstupů (DO) nabízíme ve dvou variantách a to s mechanickými nebo elektronickými relé. Díky tomu se uživatel může rozhodnout pro optimální variantu dle potřebného spínacího výkonu, počtu potřebných výstupů, nebo zda jsou v systému použita oddělovací relé či nikoli.



Karta digitálních výstupů

Karta digitálních výstupů má osazen vlastní procesor, který provádí přes budiče signálů spínání relé dle zadaných požadavků. Karta se chová jako podřízená jednotka řady RTU7M, data jsou přenášena po interní sběrnici jednotky RTU7M, která slouží jako komunikační most. Nové verze karet (od r. 2019) podporují novou vysokorychlostní sběrnici, která umožňuje použití automatizačních funkcí. K dispozici je také zpětné čtení stavu reléových výstupů. Karta nepřímých DO umožňuje dálkový upgrade firmware.

Základní vlastnosti

- ☒ HW i SW zabezpečení proti náhodnému sepnutí výstupu,
- ☒ nastavitelný čas sepnutí relé,
- ☒ ošetřeno šíření rušení do připojeného obvodu při sepnutí kontaktů relé,
- ☒ speciální funkce některých DO (řízení termostatu, ochrany).

Zabezpečení digitálních výstupů

Velký důraz je kladen na ochranu před náhodným sepnutím digitálního výstupu. V jednotkách řady RTU7 je toto řešeno na úrovni hardware i software:

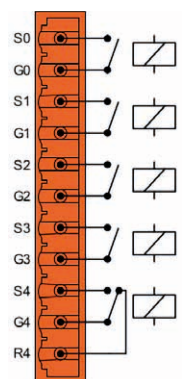
- ☒ Na úrovni SW je použito dvoufázové řízení sepnutí relé. Jednotka musí obdržet dva shodné povely pro sepnutí relé v daném časovém intervalu, aby se příkaz provedl.
- ☒ Hardwarově je každé relé řízeno dvěma budiči. Aby se sepnutí provedlo, musí být aktivovány oba budiče současně. Každý budič je řízen vlastním procesorem.

Speciální funkce

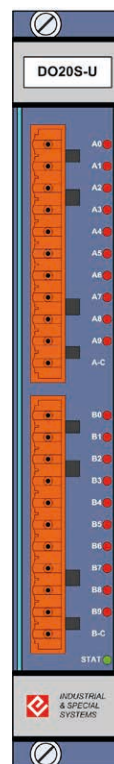
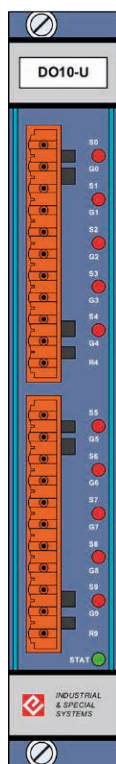
V závislosti na typu FW mohou mít některé DO vyhrazenou funkci. Příkladem je spínání topného tělesa v závislosti na teplotě měřené externím čidlem (funkce termostatu – temperování rozvaděče), funkce ovládání silového spínače při vyhodnocení zemního spojení, zkratu nebo nadproudu atd.

Technická specifikace karet digitálních výstupů

Karta	DO10-U	DO20S-U
Počet výstupů	8 spínacích a 2 přepínací kontakty relé	20 optických relé
Nastavitelná doba sepnutí	10 ms až 655 s, krok 10 ms	10 ms až 655 s, krok 10 ms, max. frekvence změny výstupu 250 Hz
Izolační napětí	5 kV AC po dobu 1 minuty	
Dielektrická pevnost mezi rozpojenými kontakty	1 kV AC po dobu 1 minuty	-
Zatížitelnost kontaktů	8 A/250 V AC, 8 A/24 V DC	60 V DC / 40 V AC 50 Hz, 800 mA trvale / 2 A @ 1s
Životnost	2 × 10 ⁷ cyklů	-
Sepnutí relé	Zabezpečení proti náhodnému sepnutí. Samostatná podřízená jednotka řady RTU7	
Spotřeba	3 W	2 W
Konektory	2 × WAGO 231-311/026-000, součást dodávky	
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²	
Pozice ve sběrnici	Libovolná	



Zapojení relé výstupů karty DO-10U



Všechny výstupy na jednotlivých konektorech karty DO20S-U se zapojují proti společnému potenciálu, který může mít obě polarities.

Provedení předních panelů s konektory u jednotlivých typů karet digitálních výstupů.



RTU7M – kombinované karty digitálních vstupů a výstupů

Obecný popis

Karta poskytuje 10 digitálních vstupů, 5 reléových výstupů se čtyřmi spínacími kontakty a jedním prepínacím kontaktem. Je dostupná ve verzi s pasivními nebo aktivními digitálními vstupy.

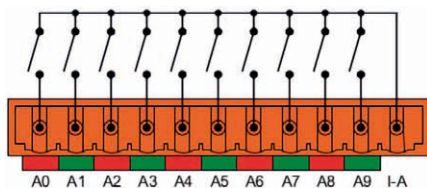
Karta má vlastní CPU a časové značky jsou přiřazeny přímo na kartě. Nová verze karty (od r. 2019) podporuje novou vysokorychlostní sběrnici, která umožňuje používat automatizační funkce. K dispozici je také zpětné čtení stavu reléových výstupů.



Kombinovaná karta digitálních I/O

Aktivní DI – suchý kontakt

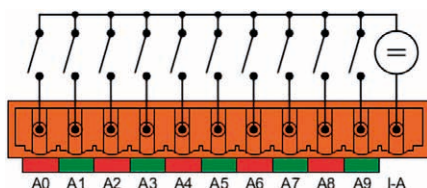
Na kartě je osazen vlastní galvanicky oddělený zdroj budícího napětí příslušné velikosti dle typu karty. K vybuzení vstupu dojde spojením příslušné vstupní svorky se společnou svorkou pomocí vnějšího kontaktu.



Zapojení aktivních vstupů

Pasivní DI

Tyto vstupy nemají osazen zdroj budícího napětí. Jsou tedy aktivovány přivedením vnějšího napětí příslušné velikosti dle typu karty.

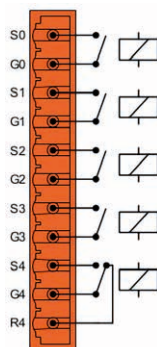


Zapojení pasivních vstupů

Základní vlastnosti

Vstupy

- ☒ 10 × digitální vstup s indikací vybuzení vstupu,
- ☒ izolace 3,75 kV AC,
- ☒ nastavitelný SW časový filtr pro obě log. úrovně,
- ☒ možnost dvoubitové signalizace (např. určení mezipolohy silového prvku),
- ☒ konfigurovatelný maximální povolený počet změn na vstupu za časový interval,
- ☒ vzorkování vstupů s periodou 5 ms (1 ms),
- ☒ čtení impulsů a měření periody s ukládáním stavu do zálohované paměti.



Zapojení výstupů

Výstupy

- ☒ 5 × relé 8 A/250 V AC / 8 A/24 V DC,
- ☒ 4 × spínací kontakt, 1 × prepínací kontakt,
- ☒ HW i SW zabezpečení proti náhodnému sepnutí,
- ☒ nastavitelný čas sepnutí relé,
- ☒ ošetřeno šíření rušení do připojeného obvodu při sepnutí kontaktů relé,
- ☒ speciální funkce některých DO (řízení termostatu, funkce ochran).

Zpracování vstupních digitálních signálů

Digitální vstupy jsou vzorkovány standardně s periodou 1 ms. Pro obě logické úrovně lze nastavit časový filtr. Pokud změna na DI trvá stanovenou dobu, je daná logická úroveň prohlášena za platnou a je odeslána do nadřazeného systému (pokud je to požadováno). Při každé změně je hlídáno překročení nastaveného maximálního počtu změn za minutu. Když je maximální počet změn překročen, je hodnota přenesena s telemetrickou chybou. Tímto se zabrání zbytečnému přenosu kmitajících hodnot. Karta může být parametrizována také pro použití se střídaným signalizačním napětím.

Tyto karty lze použít jako jednoduché digitální vstupy s jedno nebo dvoubitovou signalizací, ale rovněž je možné je využít pro čtení impulsů a měření periody s ukládáním stavu do zálohované paměti. Toho lze využít v aplikacích měření spotřeby energií a médií (funkce je závislá na použitém firmwaru).

Zabezpečení digitálních výstupů

Velký důraz je kladen na ochranu před náhodným sepnutím digitálního výstupu. V jednotkách řady RTU7M je toto řešeno na úrovni hardware i software:

- ☒ Na úrovni SW je použito dvoufázové řízení sepnutí relé. Jednotka musí obdržet dva shodné povely pro sepnutí relé v daném časovém intervalu, aby se příkaz provedl.
- ☒ Hardwarově je každé relé řízeno dvěma budiči. Aby se sepnutí provedlo, musí být aktivovány oba budiče současně. Každý budič je řízen vlastním procesorem.

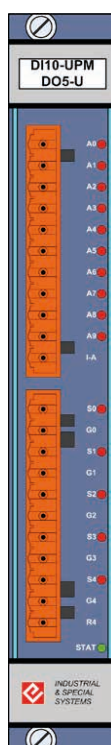
Speciální funkce

V závislosti na typu firmwaru mohou mít některé DO vyhrazenou funkci. Příkladem je spínání topného tělesa v závislosti na teplotě měřené externím čidlem (funkce termostatu – temperování rozvaděče), funkce ovládání silového prvku při vyhodnocení zemního spojení, zkratu nebo nadproudu atd.



Technická specifikace kombinovaných karet DI a DO

Karta	DI10-UAM DO05-U	DI10-UPS DO05-U	DI10-UPM DO05-U	DI10-UPL DO05-U	DI10-UPX DO05-U	DI10-UPXL DO05-U
Počet vstupů	10					
Typy vstupů	Aktivní (spínání suchým kontaktem)	Pasivní (spínání vnějším napětím, obě polarity)				
Úroveň H	Sepnuto	9–25 V	20–60 V	35–60 V	75–150 V	150–300 V
Úroveň L	Rozepnuto	0–4 V	0–10 V	0–17 V	0–20 V	0–60 V
Proud vstupem	2,4 mA	2,5–7 mA	1,9–6 mA	1,7–3 mA	1,3–2,7 mA	1–2 mA
SW filtr pro úroveň H a L	0–16777,215 sekund, krok 1 ms					
Povolený počet změn za minutu	0–255					
Izolační napětí	3,75 kV AC po dobu 1 minuty					
Počet výstupů	4 × spínací a 1 × přepínací kontakt relé					
Nastavitelná doba sepnutí	10 ms až 655 s, krok 10 ms					
Dielektrická pevnost kontakt-cívka	5 kV AC po dobu 1 minuty					
Dielektrická pevnost mezi rozpojenými kontakty	1 kV AC po dobu 1 minuty					
Zatížitelnost kontaktů	8 A / 250 V AC, 8 A / 24 V DC					
Životnost	2 × 10 ⁷ cycles					
Sepnutí relé	Zabezpečeno proti náhodnému sepnutí. Sepnutí řízeno digitálními signály přímo z hlavního procesoru.					
Spotřeba	Max. 2,5 W	Max. 2 W				
Konektory	2 × WAGO 231-311/026-000, součást dodávky					
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²					
Pozice ve sběrnici	Libovolná					



Čelní panel kombinované karty



RTU7M – kombinované karty analogových vstupů, poruchové indikátory a ochrany

Karta EP bez DI/DO s měřeními 3U a 3I

Tato karta je základním typem řady EP a je vybavena třemi napěťovými vstupy s přetížitelností $1,2 \times U_n$ (volitelně 1,3) a třemi proudovými vstupy s rozdílnou přetížitelností dle typu aplikace. Nominální rozsahy jsou přizpůsobeny různým typům měřicích transformátorů napětí (VT) a proudů (CT). Hodnoty v oblasti přetížení jsou také měřené. Karty mají maximální přetížitelnost (výdrž) do 100A po dobu 1s.

Obvykle jsou karty s hodnotou přetížení proudových vstupů $2 \times I_n$ používány v aplikacích pro měření P, Q, U, I, s hodnotou $10 \times I_n$ v aplikacích pro indikaci zemních spojení a zkratů a s hodnotou $30 \times I_n$ v aplikacích pracujících jako ochrana vývodu.

Třífázová měření napětí a proudů jsou zpracována výkonným signálovým procesorem karty. Jsou dopočítávány další veličiny jako například: U_{12} , U_{23} , U_{13} , P, Q, S, f, atd. Obě skupiny vstupů jsou galvanicky izolovány od zbytku jednotky s izolací 4 kV AC po dobu jedné minuty. Zároveň je tato izolace i mezi oběma skupinami analogových vstupů navzájem a mezi jednotlivými proudovými vstupy.

Karta poskytuje dva bloky ochranných funkcí s možností lokální a dálkové signalizace poruch a dále zapisovač poruchových záznamů (COMTRADE). Z ochranných funkcí jsou podporovány funkce ANSI 27/59, 46BC, 47, 50, 50N, 51, 51N, 59, 59N, 67, 67N, 81.

Na předním čele karty je šest programovatelných indikačních LED, které jsou využitelné pro lokální signalizaci poruch. Pro lokální reset signalizace je možno použít tlačítko RST, jehož funkce je rovněž programovatelná.

Karta EP s DI/DO s měřeními 4U a 4I

Oproti EP kartám bez DI/DO jsou tyto karty navíc vybaveny digitálními vstupy a výstupy a dále analogovými vstupy pro měření I_0 a U_x pro měření U_0 nebo jiné napěťové veličiny. Karta tak může sloužit jako plnohodnotná ochrana s možností působení na silový prvek na vedení. Karty jsou vyráběny v provedení s osmi digitálními vstupy a čtyřmi digitálními výstupy. Pomocí parametrizace karty je možné určit zdroj měření I_0 a U_0 . Dá se tak nastavit, jestli má karta I_0 a U_0 dopočítávat z měření fázových proudů a napětí nebo měřit na fyzických analogových vstupech. Toto řešení umožňuje zvýšit citlivost a přesnost zemních ochrany, pokud jsou k dispozici součtové měřicí transformátory proudu a napětí.

K dispozici jsou veškeré ochranné funkce a poruchový zapisovač jako u karet EP bez DI/DO. Navíc jsou doplněny automatizační funkce opětovného zapínání a vypnutí v beznapěťové pauze.

Podle typu karty jsou digitální vstupy určeny pro různé hodnoty signalizačních napětí 24, 48, 110 a 220 V DC. Digitální vstupy je možno zapojit jako aktivní nebo pasivní.



Karta EP 3U3I bez DI/DO

Karta EP 4U4I 8DI 4DO

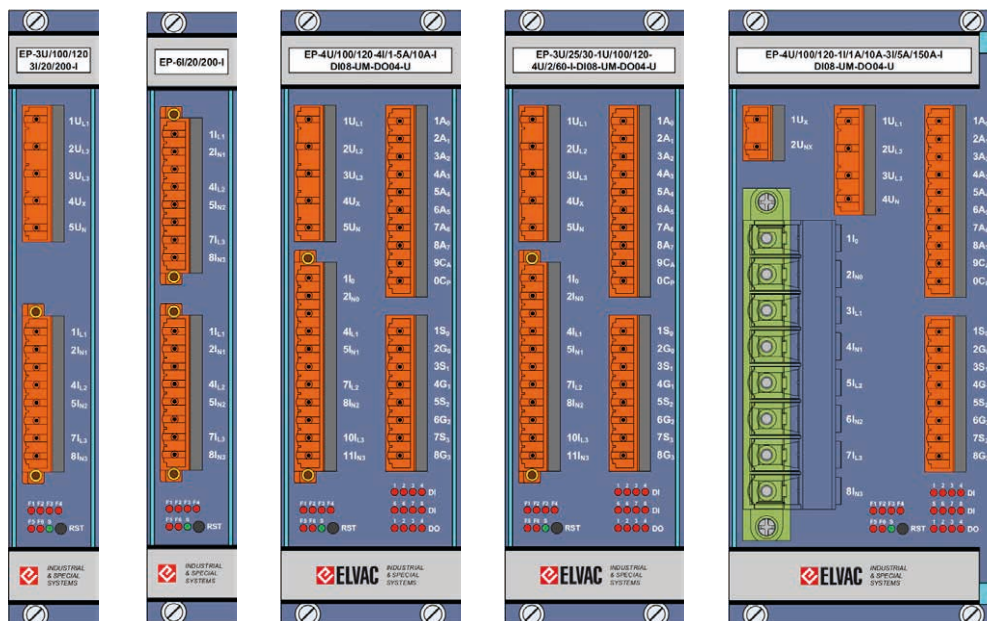
Karta EP 4U4I 8DI 4DO 5A vstupy s 30x přetížením

Karty EP se speciální kombinací vstupů

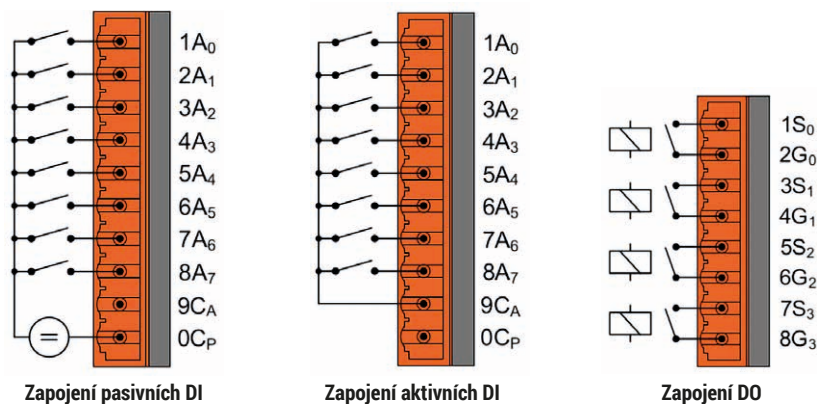
Tyto karty jsou navrženy s určitým počtem a parametry analogových vstupů v závislosti od potřeb dané aplikace, případně konkrétního zákazníka. Po konzultaci s výrobcem je možné připravit speciální kombinaci napěťových a proudových vstupů přizpůsobených pro určitý typ snímačů používaných v dané aplikaci. K dispozici jsou veškeré ochranné funkce, automatizační funkce a záznamy poruch (stejně jako u ostatních EP karet s měřením 4U 4I). Tímto způsobem byly vyvinuty karty zejména pro aplikace recloserů a dálkově ovládaných úsekových odpínačů, kde se používají různé typy snímačů proudů a napětí a mnoho dalších aplikací. Další skupinou jsou karty EP-6I vybavené pouze proudovými vstupy používané pro běžná měření vývodů nebo jako indikátory poruchových proudů.

Typické aplikace s využitím speciálních karet EP

- ✦ indikátory poruchových proudů,
- ✦ snímače FSU 36 a FSI 36,
- ✦ kapacitní snímače VSO 25,
- ✦ reclosery GVR,
- ✦ reclosery Tavrída (včetně využití Rogowského cívek pro snímání proudů),
- ✦ převodníky VPIS V3 VO,
- ✦ snímače Zelisko,
- ✦ snímače TE.

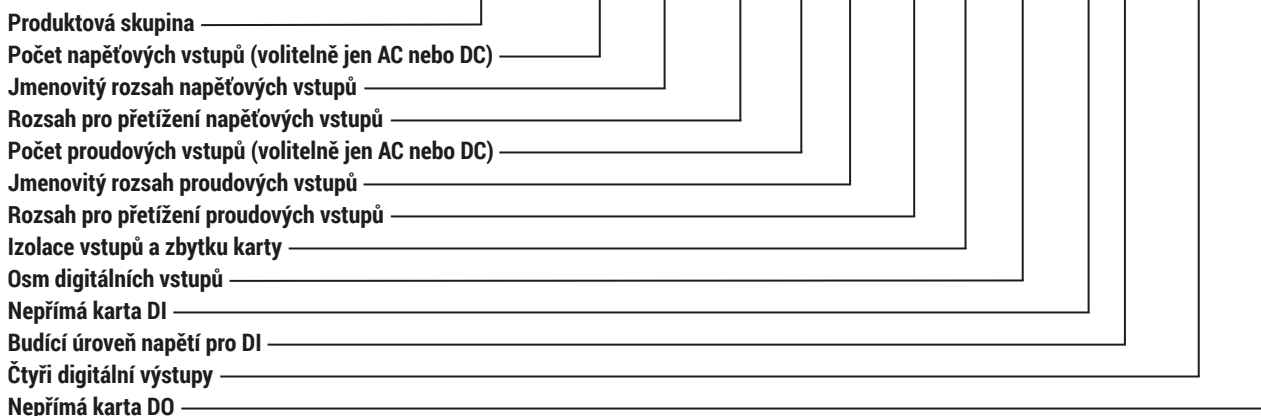


Čelní panely karet EP bez DI/DO a varianty s DI/DO, v závislosti na typu zabírají 1, 2 nebo 3 pozice v šasi RTU.



Popis produktových kódů karet EP

RTU7M EP-4U/100/120-4I/20/200-I-DI08-U M-DO04-U





Obecné parametry karet EP

Zpracování signálů	Vlastní procesor, 16-bit A/D převodník
Pozice ve sběrnici	Libovolná

Specifikace napěťových vstupů

Část kódu	0,176/0,352	0,225/4.5	0,88/17.6	0,75/3	2/60
Typ vstupů	Izolace 4 kV AC po dobu 1 min. od ostatních částí jednotky a druhé skupiny analogových vstupů.				
Jmenovitý rozsah	0,176 V AC ±0,176 V DC	0,225 V AC ±0,225 V DC	0,88 V AC ±0,88 V DC	0,75 V AC	2 V AC ±2 V DC
Přetížitelnost	0,352 V AC trvale ±0,352 V DC trvale	4,5 V AC trvale ±4,5 V DC trvale	17,6 V AC trvale ±17,6 V DC trvale	3 V AC	60 V AC trvale ±60 V DC trvale
Spotřeba vstupů	-	0,9 mW při 4,5 V	2 mW při 17,6 V	2,65 mW	31 mW při 60 V
Přesnost měření (jmenovitý rozsah)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,5 %
Přesnost měření (v přetížení)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %

Část kódu	2.2/2.64	2.5/3	3.25/3.9	3.575/4.29	4/4.8
Typ vstupů	Izolace 4 kV AC po dobu 1 min. od ostatních částí jednotky a druhé skupiny analogových vstupů.				
Jmenovitý rozsah	2,2 V AC ±2,2 V DC	2,5 V AC	3,25 V AC ±3,25 V DC	3,575 V AC ±3,575 V DC	4 V AC
Přetížitelnost	2,64 V AC trvale ±2,64 V DC trvale	3 V AC trvale	3,9 V AC trvale ±3,9 V DC trvale	4,29 V AC trvale ±4,29 V DC trvale	4,8 V AC trvale
Spotřeba vstupů	0,9 mW při 2.64 V	-	-	0,1 mW při 4,29 V	-
Přesnost měření (jmenovitý rozsah)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
Přesnost měření (v přetížení)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %

Část kódu	4,4/5,28	25/30	100/120	230/295
Typ vstupů	Izolace 4 kV AC po dobu 1 min. od ostatních částí jednotky a druhé skupiny analogových vstupů.			
Jmenovitý rozsah	4,4 V AC ±4,4 V DC	25 V AC ±25 V DC	100 V AC ±100 V DC	230 V AC ±230 V DC
Přetížitelnost	5,28 V AC trvale ±5,28 V DC trvale	30 V AC trvale ±30 V DC trvale	120 V AC trvale ±120 V DC trvale	295 V AC trvale ±295 V DC trvale
Spotřeba vstupů	0,1 mW při 5,28 V	2 mW při 30 V	70 mW při 120 V	0,1 W při 295 V
Přesnost měření (jmenovitý rozsah)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
Přesnost měření (v přetížení)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %



Specifikace proudových vstupů

Část kódu	1,66/6,64	5/150	20/200	1/2A
Typ vstupů	Izolace 4 kV AC po dobu 1 min. od ostatních částí jednotky a druhé skupiny analogových vstupů. Jednotlivé proudové vstupy jsou vzájemně izolovány.			
Jmenovitý rozsah	1,66 mA AC ± 1,66 mA DC	5 mA AC ±5 mA DC	20 mA AC ±20 mA DC	1A AC ± 1 A DC
Přetížitelnost	6,64 mA AC trvale ± 6,64 mA DC trvale 0,166 A AC po 1 s ± 0,166 A DC po 1 s	150 mA AC trvale ± 150 mA DC trvale 0,5 A AC po 1 s ± 0,5 A DC po 1 s	200 mA AC trvale ±200 mA DC trvale 2 A AC po 1 s ±2 A DC po 1 s	2 A AC trvale ± 2 A DC trvale 30 A AC po 1 s ± 30 A DC po 1 s
Spotřeba vstupů	1,2 mW	25 mW při 150 mA	35 mW při 200 mA	0,27 W při 2 A
Přesnost měření (jmenovitý rozsah)	±0,3 %	±0,5 %	±0,3 %	±0,3 %
Přesnost měření (v přetížení)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %

Část kódu	1-5A/10A	1A/20A	1A/30A	5A/150A
Typ vstupů	Izolace 4 kV AC po dobu 1 min. od ostatních částí jednotky a druhé skupiny analogových vstupů. Jednotlivé proudové vstupy jsou vzájemně izolovány.			
Jmenovitý rozsah	1 A AC ±1 A DC	1 A AC ± 1 A DC	1 A AC ± 1 A DC	5 A AC ± 5 A DC
Přetížitelnost	5 A AC trvale ±5 A DC trvale 10 A AC po 1 min. ±10 A DC po 1 min. 100 A AC po 1 s ±100 A DC po 1 s	5 A AC trvale ±5 A DC trvale 10 A AC po 1 min. ±10 A DC po 1 min. 100 A AC po 1 s ±100 A DC po 1 s	8 A AC trvale ± 8 A DC trvale 20 A AC po 1 min. ± 20 A DC po 1 min. 100 A AC po 1 s ± 100 A DC po 1 s	20 A AC trvale ± 20 A DC trvale 150 A AC po 1 min. ± 150 A DC po 1 min. 500 A AC po 1 s ± 500 A DC po 1 s 1250 A špička po 100 ms
Spotřeba vstupů	0,85 W při 10 A	1,7 W při 20 A	5 W při 30 A	7 W při 150 A
Přesnost měření (jmenovitý rozsah)	±0,3 %	± 0,5 %	± 0,5 %	± 0,5 %
Přesnost měření (v přetížení)	±0,3 %	± 0,3 %	± 0,3 %	± 0,3 %



Technická specifikace digitálních vstupů a výstupů karet EP

Část kódu	DI08-UM-D004-U	DI08-UL-D004-U	DI08-UPX-D004-U	DI08-UPXL-D004-U
Počet vstupů	8			
Typ vstupů	Aktivní (spínání suchým kontaktem) Pasivní (spínání externím napětím, obě polarity)		Pasivní (spínání externím napětím, obě polarity)	
Úroveň H aktivních DI Úroveň H pasivních DI	Sepnuto 20–60 V	Sepnuto 35–60 V	- 75–150 V	- 150–300 V
Úroveň L aktivních DI Úroveň L pasivních DI	Rozepnuto 0–10 V	Rozepnuto 0–17 V	- 0–20 V	- 0–60 V
Vstupní proud aktivních DI Vstupní proud pasivních DI	2,4 mA 1,9–6 mA	2,4 mA 1,7–3 mA	- 1,3–2,7 mA	- 1–2 mA
SW filtr pro úroveň H a L	0–16777,215 sekund, krok 1 ms			
Povolený počet změn za min.	0–255			
Izolační napětí	4 kV AC po 1 minutu			
Počet výstupů	4 × relé (spínací kontakt)			
Čas sepnutí kontaktu	10 ms až 655 s, krok 10 ms			
Izolace kontakt-cívka	5 kV AC po 1 minutu			
Izolace mezi otevřenými kontakty	1 kV AC po 1 minutu			
Zatížení kontaktů	8 A / 250 V AC, 8 A / 24 V DC			
Životnost	2 × 10 ⁷ cyklů			
Sepnutí relé	Chráněno proti náhodnému sepnutí			
Konektory	1 × WAGO 231-310/026-000, 1 × WAGO 231-308/026-000, součást dodávky			
Průměr drátu	0,08–2,5 mm ²			

Spotřeba energie EP karet

- ☒ jednoslotová karta – měření napětí a proudu – 1,6 W,
- ☒ dvou nebo tříslotová karta – měření napětí a proudů kombinované s pasivními DI/DO – 3,1 W.
- ☒ dvou nebo tříslotová karta – měření napětí a proudů kombinované s aktivními DI/DO – 3,5 W.

Dostupné kombinace EP karet – podporované senzory a měřicí transformátory

Podle výše uvedeného seznamu napěťových, proudových a digitálních vstupů a výstupů lze dodat různé I/O kombinace EP karet. Některé jsou standardně dostupné, jiné mohou být připraveny na vyžádání. V tom případě může být kombinace ušita na míru jakékoli aplikaci se senzory používanými u různých zákazníků. Aktuální možnosti lze ověřit u výrobce.

Typicky jsou podporovány následující senzory a měřicí transformátory:

Měření napětí:

- ☒ přímé měření 230 V AC,
- ☒ měřicí transformátory s výstupem 100 V,
- ☒ jiné měřicí transformátory s výstupem nižším než 230 V AC,
- ☒ kapacitní snímače – například od výrobce KPB Intra,
- ☒ odporové snímače s výstupem 3,25 V – například od výrobce Zelisko,
- ☒ kapacitní snímače s výstupem 3,25 V – například od výrobce TE Connectivity,
- ☒ napěťové senzory v různých typech recloserů – Tavrida, GVR, Siemens a jiné,
- ☒ výstupy z modulů VPIS V3 VO v rozvaděčích Schneider Electric.

Měření proudu:

- ☒ standardní proudové transformátory s výstupem 1 A nebo 5 A,
- ☒ transformátory s děleným nebo uzavřeným jádrem s výstupem od 1,66 mA do 5 A,
- ☒ proudové senzory s napěťovým výstupem 225 mV – například od výrobce Zelisko,
- ☒ Rogowského cívky.



RTU7M AI-3U3I – karta kvalitoměru

Obecný popis

Tato karta je navržena pro účely měření napětí a proudů v třífázových soustavách s následným vyhodnocením kvality elektrické energie a dalších ukazatelů dávajících komplexní obraz o dění v rozvodné síti a tocích energií. Naměřená data mohou být ukládána do databáze a následně analyzována a vyhodnocena v bezplatné SW aplikaci ENVIS. Systém může odesílat pravidelné zprávy o kvalitě el. energie v určeném časovém období, nebo může odesílat automatické notifikace, pokud vybrané parametry překračují nastavené hodnoty.



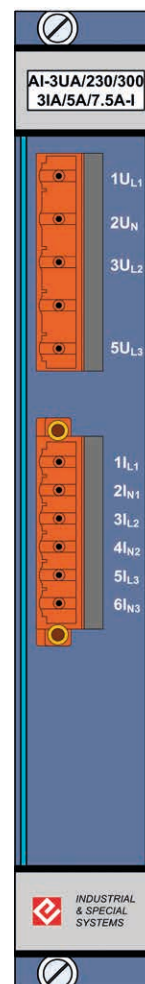
Karta RTU7M
AI-3UA/230/300-3IA/5A/7.5A-I

Typické aplikace

- ☒ měření kvality el. energie,
- ☒ diagnostika a hledání příčin problémů v síti,
- ☒ vzdálený monitoring spotřeby či výroby elektřiny.

Základní vlastnosti

- ☒ tři nebo čtyři nezávislé vstupy pro měření napětí a proudů (3x1p, 3p-hvězda, 3p-trojúhelník),
- ☒ elektroměr s podporou tří tarifů, jedno a třífázové měření ve čtyřech kvadrantech pro měřené činné a jalové energie,
- ☒ měření U, I, P, Q, S, harmonického zkreslení, PF, cos φ, symetrické složky, faktor nesymetrie, THD, 50 harmonických, základní harmonická, frekvence, činná a jalová energie,
- ☒ 512 MB paměť pro logování dat,
- ☒ interní baterie pro zálohování napájení po dobu 1hod.,
- ☒ standardy IEC61557-12, EN50160, třída S. Pozn.: kartu je možno dodat na zakázku i ve specifikaci pro měření kvality v třídě A.



Čelní panel RTU7M
AI-3UA/230/300-3IA/5A/7.5A-I

Technická specifikace

Karta	RTU7M AI-3UA/230/300-3IA/5A/7.5A-I
Počet napěťových vstupů	3
Jmenovitý rozsah	3 × 230 V AC (hvězda, trojúhelník, aron)
Přetížitelnost	300 V AC trvale
Rozsah v RTU UC	4 – 300 V
Počet proudových vstupů	3
Jmenovitý rozsah	3 × 5 A AC
Přetížitelnost	10 A AC trvale, 90 A AC po dobu 1s
Rozsah v RTU UC	0,0125 – 7,5 A AC
Přesnost měření	třída S (třída A zakázkově)
Spotřeba	1 W
Konektory	1× WAGO 231-536/108-000, 1× WAGO 231-935/001-000 (součást dodávky)
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²
Pozice ve sběrnici	Libovolná



RTU7M AI-4UF – karta pro rychlá měření

Obecný popis

Rychlá měřicí karta je svým konceptem nepřímá karta (s vlastním CPU, komunikujícím prostřednictvím interní sériové sběrnice s komunikačním procesorem) vybavena A/D převodníkem a výkonným signálovým procesorem pro zpracování měřených signálů s rychlými změnami. Karta je vybavena dvěma ethernet porty, které umožňují přenos velkého množství dat přímo ke komunikační kartě bez obsazení vnitřní sběrnice.

Tato karta je určena pro měření rychlých signálů napětí z různých snímačů. K dispozici jsou čtyři napěťové vstupy, které jsou galvanicky odděleny od zbytku jednotky, ale nikoliv mezi sebou. Vstupy jsou vybaveny BNC konektory se vstupní impedancí 75 Ohmů. Rozsah měření je nastavitelný v parametrizaci. Maximální hodnota napětí na vstupu je 1,28 V. Napětí je měřeno 8bitovým A / D převodníkem s maximální vzorkovací frekvencí 40MS / s. Karta zpracovává signál od 10Hz do 20MHz. Horní frekvence jsou omezeny filtrem čtvrtého řádu na 20 MHz.

Typické aplikace

- ☒ detekce poruch na izolovaných nadzemních vedeních VN (kontakt izolace s vegetací, objekt ležící na vedení, vodič spadlý na zem),
- ☒ včasná varování před porušením izolace vodiče a možným vznikem zemního spojení nebo zkratu.

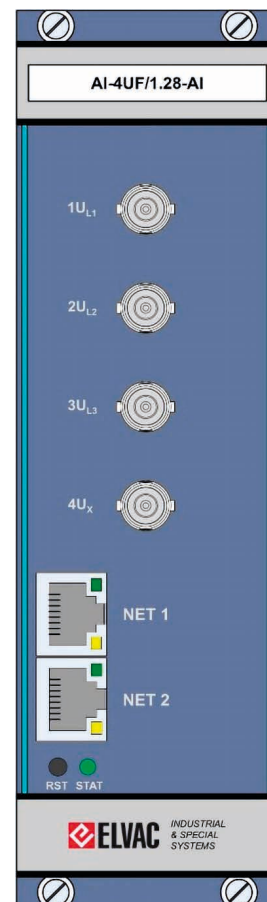
Technická specifikace

Karta	RTU7M AI-4UF/1.28-AI
Počet vstupů	4
Měřená veličina	Napětí
Maximální měřená hodnota	1.28 Vpeak
Přetížitelnost	4,3 V AC
Typy vstupů	Izolace 4 kV DC po dobu 1s od ostatních částí jednotky
Vstupní impedance	75 Ω
Zpracování signálu	8-bit A/D konvertor
Měřené frekvence	10 Hz – 20 MHz pro 3dB snížená
Přesnost měření	1 % (10kHz, 25 °C)
Kategorie měření	CAT III, 150 V
Vzorkování	Dle použitého FW, obvykle 40 MS/s
Rozhraní	2 × Ethernet 10/100 Mbps, izolace 1,5 kV AC / 1 min
Paměť	SRAM 4 MB
Konektory	4 × BNC, 2 × RJ-45
Spotřeba	6 W
Pozice v 5 / 8–10 / 16 slotové sběrnici	Libovolná pozice



Karta RTU7M AI-4UF

Čelní panel
RTU7M AI-4UF



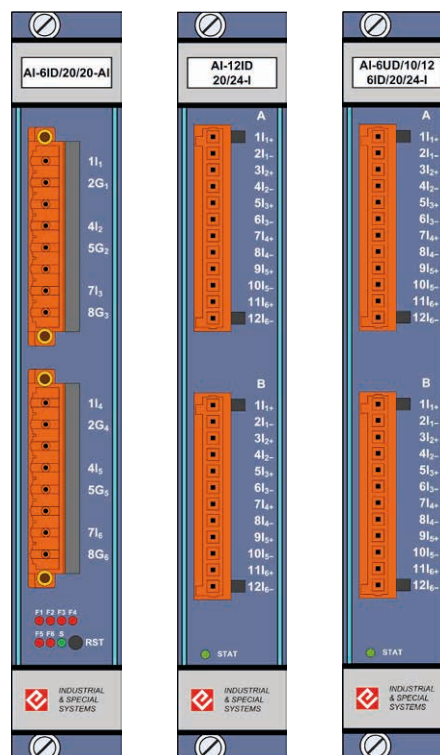


RTU7M – průmyslové analogové vstupy

Obecný popis

Karty měření jsou vybaveny vlastním výkonným signálovým procesorem pro zpracování měřených signálů. Jednotka RTU7M slouží v tomto případě pouze jako komunikační most pro přenos dat. Výhodou těchto karet je možnost použití více takových karet v jednom šasi v libovolných pozicích. Po konzultaci s výrobcem je možné i jiné provedení vstupů než je zde uvedeno.

Tyto karty jsou určeny pro měření stejnosměrných napěťových nebo proudových signálů pro obecné použití v průmyslových aplikacích. Jsou vyráběny s různými počty vstupů, které jsou galvanicky oddělené od zbytku jednotky. Podle typu karty mohou být jednotlivé vstupy galvanicky oddělené mezi sebou. Měřicí rozsah je parametrizovatelný v RTU UC. Pokud je měřená hodnota mimo naparametrizovaný rozsah měření, hodnoty měření se přenášejí jako neplatné.



Technická specifikace

Karta	AI-6ID/20/20-AI	AI-12ID/20/24-I	RTU7M AI-6UD/10/12-6ID/20/24-I
Počet vstupů	2 × 3 × 1	12 × 1	6 × U / 6 × I
Typy vstupů	Izolované od zbytku jednotky a mezi sebou, 4 kV po dobu 1 minuty	Izolované od zbytku jednotky, 2,21 kV AC po dobu 1 minuty, skupiny mezi sebou 2,5 kV AC	
Zpracování signálů	Vlastní procesor, 16bitový A/D převodník		
Jmenovitý rozsah napětí			10 V DC
Přetížitelnost napěťových vstupů			12 V DC trvale
Jmenovitý rozsah proudů	0–20 mA DC 4–20 mA DC ±20 mA DC		
Přetížitelnost proudových vstupů	24 mA		
Rozsah v RTU UC	0–20 mA pro měření 0–20 mA 0–20 mA pro měření ±20 mA 4–20 mA pro měření 4–20 mA		
Vstupní impedance proudových vstupů	10 Ω	206 Ω	
Vstupní impedance napěťových vstupů	-		364 kΩ
Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	± 0,3 %	± 0,1 %	
Přesnost měření (při přetížení)	± 0,3 %	± 0,1 %	
Spotřeba	2,5 W		
Konektory (součást dodávky)	2× WAGO 231-308/107-000		
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²		
Pozice ve sběrnici	Libovolná		

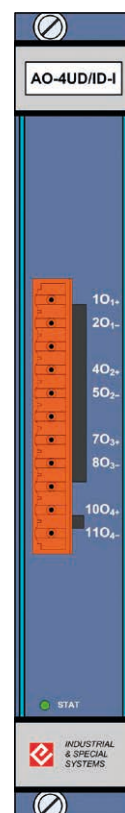


RTU7M – průmyslové analogové výstupy

Obecný popis

Karta analogových výstupů je vybavena vlastním výkonným signálovým procesorem. Jednotka RTU7M slouží pouze jako komunikační most pro přenos dat. Výhodou této karty je možnost použití více takových karet v jednom šasi v libovolných pozicích.

Karta je navržena pro generování napěťových nebo proudových signálů pro obecné použití v průmyslových aplikacích.



Technická specifikace

Karta	AO-4UD/ID-I
Počet výstupů	4
Typy výstupů	Izolované 2,2 kV AC po dobu 1 minuty (izolace výstup/jednotka a výstupy navzájem)
Zpracování signálů	Vlastní procesor, 16bitový D/A převodník
Výstupní veličina	Proud/napětí
Jmenovitý rozsah výstupního proudu	0–20 mA DC
Jmenovitý rozsah výstupního napětí	0–10 V DC
Zatížitelnost proudového výstupu	$\leq 1\ 000\ \Omega$
Zatížitelnost napěťového výstupu	$\leq 12\ \text{mA}$, $C_{\text{LOAD}} \leq 2\ \mu\text{F}$
Přesnost výstupního proudu (z rozsahu)	$\pm 0,05\ \%$
Přesnost výstupního napětí (z rozsahu)	$\pm 0,05\ \%$
Výstupní odpor	140 m Ω
Obnovovací kmitočet	10 Hz
Spotřeba	3 W
Konektory	WAGO 734-102, součásti dodávky
Průřez vodiče	0,08–1,5 mm ²
Pozice ve sběrnici	Libovolná pozice



RTU7M AI-8T-I – karta pro měření teploty

Obecný popis

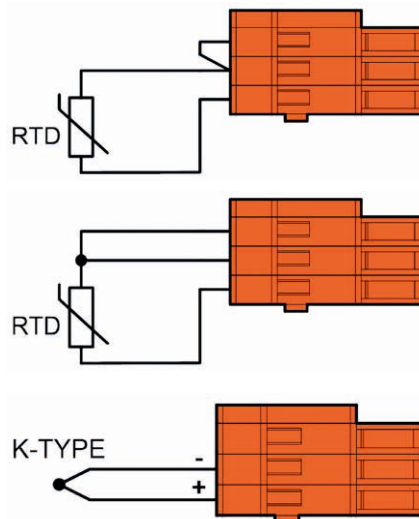
Tato karta je určena k měření teploty pomocí RTD nebo termočlánků. Výhodou je možnost současného měření teploty pomocí různých senzorů. K dispozici je 8 nezávislých měřících kanálů.

Základní vlastnosti

- ☒ 8 vstupů pro snímače teploty,
- ☒ podporované snímače: PT100, PT1000, Ni120, termočlánek,
- ☒ připojení dvou nebo tří vodičových senzorů (3 vodiče eliminují vliv délky kabelu).

Typické aplikace

- ☒ měření teploty v energetických aplikacích,
- ☒ kontrola teploty na čidlech měření napětí nebo proudu (poskytovaná některými typy snímačů) - používá se ke kontrole provozní teploty.

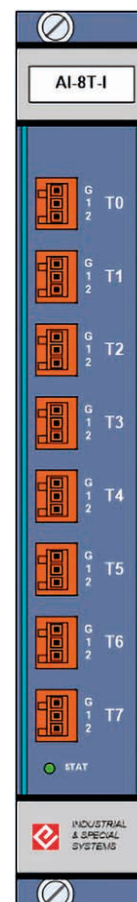


Různé typy senzorů

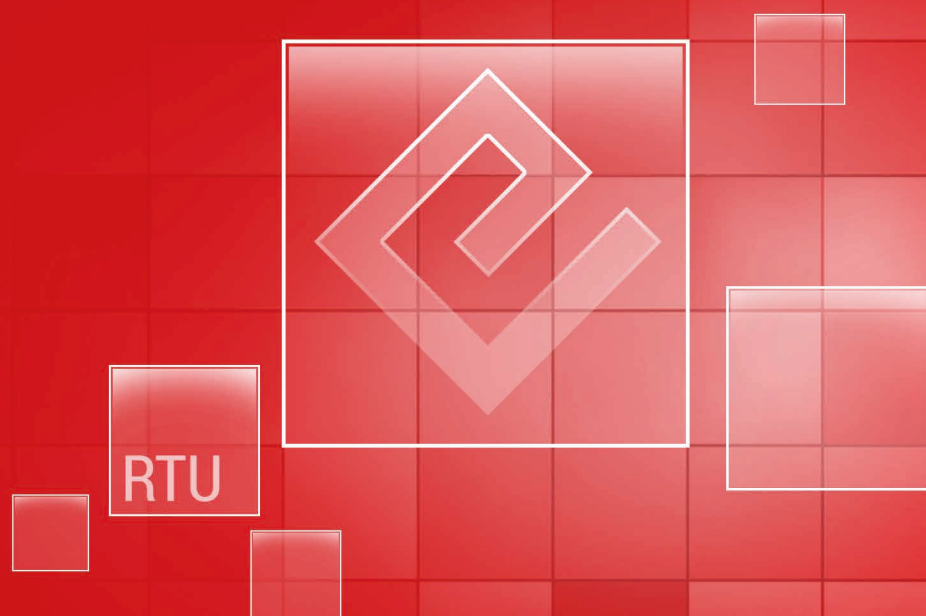
Technická specifikace

Karta	RTU7M AI-8T-I			
Počet vstupů	8			
Typy vstupů	Diferencované vstupy izolované od zbytku jednotky, 2,5 kV 1 minuta			
Vyhodnocení signálu	Vlastní procesor, 20-bit A/D převodník			
Měřená hodnota	Teplota			
Vzorkování	9 Hz (všechny senzory)			
Spotřeba	1,6 W			
Konektory	8EDGK-2.50-03P-15			
Rozměr vodiče	0,2-1,5 mm ²			
Provozní teplota	-20 až 65 °C			
Skladovací teplota	-30 až 85 °C			
Typ senzoru	PT100	PT1000	Ni120	Termočlánek K
Jmenovitý rozsah	-130 až 130 °C	-130 až 130 °C	-80 až 130 °C	-130 až 130 °C

Čelní panel RTU7M AI-8T-I



Kompaktní RTU





RTU7MC3 – komunikační jednotka

Popis jednotky

Modul RTU7MC3 je pokročilá univerzální komunikační jednotka, založená na vestavěném počítači s jádrem Linux. Jádro HW je rozšířeno o software ELVAC SW, jenž je vyvinut dle dlouholetých zkušeností v oboru distribuce energie a protokolech používaných v této oblasti.

Všechny tyto funkce nabízejí uživateli tohoto přístroje velmi výkonný nástroj pro konverzi protokolů a komunikaci mezi zařízeními a systémem SCADA.

Zařízení podporuje kompletní vzdálené řízení, aktualizace FW a OS.

Typické aplikace

- ☒ hlavní komunikační jednotka v rozvodnách a dalších energetických objektech,
- ☒ převod protokolů z IEC 61850 na IEC 60870-5-104 v objektech distribuce energie (nebo jiné kombinace protokolů),
- ☒ redundantní (záložní) komunikátor se systémem SCADA,
- ☒ datový koncentrátor,
- ☒ router.

- ☒ LTE modem se dvěma anténami,
- ☒ 1 x DI (suchý kontakt),
- ☒ podporované komunikační protokoly IEC 61850, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, DNP3, HIOCom2, MODBUS TCP/RTU, DLMS, OPC UA, SNMP,
- ☒ L2TP, OpenVPN a IPSEC tunel,
- ☒ zabezpečená komunikace v souladu s IEC 62351-3 (TLS),
- ☒ webové komunikační rozhraní HTTP/HTTPS,
- ☒ NAT, Firewall funkcionalita,
- ☒ kontrola přístupu uživatele, RADIUS, RBAC,
- ☒ Syslog, NTP,SSH, SCEP,
- ☒ digitálně podepsaný FW,
- ☒ ukládání dat SQL,
- ☒ uživatelská programovací logika, proprietární nebo dle standardu IEC 61131-3,
- ☒ zabudované RTC,
- ☒ slot na microSD kartu pro rozšíření úložiště,
- ☒ možnost samostatného umístění, nebo montáž na DIN lištu či panel, svisle nebo vodorovně.

Základní vlastnosti jednotky

- ☒ 2 x nezávislý síťový port 10/100 Mbps Ethernet, podpora VLAN,
- ☒ 2 x RS-232/422/485,
- ☒ 1 x RS-232 konzola,



RTU7MC3

Technická specifikace

Vstupní napájecí napětí	24 V DC ±20 % (nebo jiné po konzultaci s výrobcem)
Max. vstupní proud	0,6 A DC
Jištění vstupu	1,35 A polyswitch
Rozhraní pro mobilní sítě	LTE (700/800/900/1800/2100 MHz) Dual-Band UMTS/HSPA+ (900/2100 MHz) Dual-Band GSM (900/1800 MHz) LTE UE Cat. 1, GPRS Class 12, EDGE Class 12
Rozhraní NET1, NET2	2 x Ethernet 10/100 Mbps, izolace 1 kV AC po dobu 1 minuty
Rozhraní COM3	Konzola RS-232 (RJ-11)
Rozhraní COM4, COM5	2 x RS-232/422/485 (RJ-45), izolace 1,5 kV AC po dobu 1 minuty
Paměti	Flash 8 GB, RAM 256 MB, MicroSD karta
Další funkce	Digitální vstup, tepelné čidlo, RTC
Rozsah pracovních teplot	-25 °C ÷ +55 °C (možné rozšíření až do +65 °C – na vyžádání)
Skladovací teplota	-30 °C ÷ +75 °C
Okolní relativní vlhkost	≤ 95 % nekondenzující
Rozměry	177 × 68 × 122 mm (Š × V × H) – šasi vč. konektorů a držáku DIN lišty, zemnicí šroub M4 x 14
Krytí	IP20



RTU7MC3-D – komunikační jednotka

Popis jednotky

Modul RTU7MC3-D je pokročilá univerzální komunikační jednotka, založená na vestavěném počítači s jádrem Linux. Jádro HW je rozšířeno o software ELVAC SW, jenž je vyvinut dle dlouholetých zkušeností v oboru distribuce energie a protokolech používaných v této oblasti.

Všechny tyto funkce nabízejí uživateli tohoto přístroje velmi výkonný nástroj pro konverzi protokolů a komunikaci mezi zařízeními a systémem SCADA.

Zařízení podporuje kompletní vzdálené řízení, aktualizace FW a OS.

Typické aplikace

- ☒ hlavní komunikační jednotka v rozvodnách a dalších energetických objektech,
- ☒ převod protokolů z IEC 61850 na IEC 60870-5-104 v objektech distribuce energie (nebo jiné kombinace protokolů),
- ☒ redundantní (záložní) komunikátor se systémem SCADA,
- ☒ datový koncentrátor,
- ☒ router.

Základní vlastnosti jednotky

- ☒ 2 x nezávislý síťový port 10/100 Mbps Ethernet, podpora VLAN,
- ☒ 2 x RS-485,
- ☒ 1 x RS-232 konzola,

RTU7MC3-D



- ☒ LTE modem se dvěma anténami,
- ☒ 4 x DI (suchý kontakt),
- ☒ podporované komunikační protokoly IEC 61850, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, DNP3, HIOCom2, MODBUS TCP/RTU, DLMS, OPC UA, SNMP,
- ☒ L2TP, OpenVPN a IPSEC tunel,
- ☒ zabezpečená komunikace v souladu s IEC 62351-3 (TLS),
- ☒ webové komunikační rozhraní HTTP/HTTPS,
- ☒ NAT, Firewall funkcionalita,
- ☒ kontrola přístupu uživatele, RADIUS, RBAC,
- ☒ Syslog, NTP,SSH, SCEP,
- ☒ digitálně podepsaný FW,
- ☒ ukládání dat SQL,
- ☒ uživatelská programovací logika, proprietární nebo dle standardu IEC 61131-3,
- ☒ zabudované RTC,
- ☒ možnost samostatného umístění, nebo montáž na DIN lištu či panel, svisle nebo vodorovně.

Technická specifikace

Vstupní napájecí napětí	24 V DC ±20 % (nebo jiné po konzultaci s výrobcem)
Max. vstupní proud	0,6 A DC
Jištění vstupu	1,35 A polyswitch
Rozhraní pro mobilní sítě	LTE (700/800/900/1800/2100 MHz) Dual-Band UMTS/HSPA+ (900/2100MHz) Dual-Band GSM (900/1800 MHz) LTE UE Cat. 1, GPRS Class 12, EDGE Class 12
Rozhraní NET1, NET2	2 x Ethernet 10/100 Mbps, izolace 1 kV AC po dobu 1 minuty
Rozhraní COM3	Konzola RS-232 (RJ-11)
Rozhraní COM4, COM5	2 x RS-485 (svorky), izolace 1,5 kV AC po dobu 1 minuty
Paměti	Flash 8 GB, RAM 256 MB
Další funkce	4 x digitální vstupy, tepelné čidlo, RTC
Rozsah pracovních teplot	-25 °C ÷ +55 °C (možné rozšíření až do +65 °C – na vyžádání)
Skladovací teplota	-30 °C ÷ +75 °C
Okolní relativní vlhkost	≤ 95 % nekondenzující
Rozměry	177 x 68 x 122 mm (Š x V x H) – šasi vč. konektorů a držáku DIN lišty, zemnicí šroub M4 x 14
Krytí	IP20



RTU7B – bateriově napájené RTU

Popis jednotky

Jednotka RTU7B je určena pro dálkový sběr dat a řízení v místech bez stálého přívodu napájení. Byla optimalizována pro extrémně nízkou spotřebu energie, což výrazně prodlužuje životnost baterie. Typický životní cyklus baterie je pro běžnou komunikační dobu delší než jeden rok (komunikace 3 x denně 2 minuty). Kromě napájení z baterie je také možné použít externí napájení 5÷12 V DC.

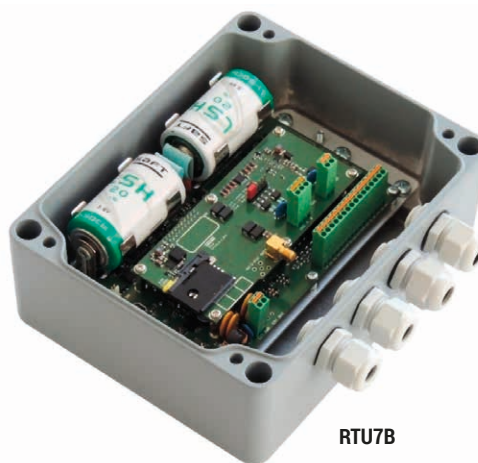
RTU je zabudováno v robustním hliníkovém boxu s možností montáže na stěnu, signály (kabeláž) jsou přivedeny prostřednictvím kabelových průchodek, celkové krytí jednotky odpovídá IP68. Přední panel je vybaven magnetickým kontaktem pro buzení komunikace bez nutnosti otevření krytu. Komunikace jednotky může být vyvolána v pravidelných cyklech, případně změnou hodnoty, limitu, alarmu, či při přeplnění bufferu.

Typické aplikace

- sběr dat a řízení pro instalace bez stálé obsluhy, např. ve vodohospodářství.

Základní vlastnosti jednotky

- 4 × digitální vstup, čítač pulsů, měření period,
- 4 × OC digitální výstupy,
- 4 x analogový vstup (2 x 10 V, 2 x 20 mA),
- napájení baterií, volitelné externí napájení,
- komunikační rozhraní – GSM/GPRS (volitelně LTE), USB, RS-485, M-BUS,
- podporované komunikační protokoly – DNP3, MODBUS TCP,
- volitelně – uživatelské programování pomocí logických nebo relačních výrazů,
- RTC synchronizace ze systému SCADA,
- ostatní hodnoty: stav baterie, teploty, síla signálu GSM, logy,
- montáž na stěnu nebo panel.



RTU7B

Technická specifikace

Bateriové napájení	2 × 3,6 V Li-SOCl2 (volitelně – externí bateriový box pro rozšíření napájení)
Externí napájecí napětí (volitelně)	5 ÷ 12 V DC
Digitální vstupy	4 × aktivní nebo pasivní vstupy (signálové napětí 12 V DC), čítače pulzů 20 ms
Digitální výstupy	4 × 30 V / 50 mA (otevřený kolektor)
Napěťové vstupy	2 × 0 ÷ 10 V (přetížitelnost 12,5 V), nastavitelná perioda měření
Proudové vstupy	2 × 0 ÷ 20 mA (přetížitelnost 25 mA), nastavitelná perioda měření
Napájení externích čidel	2 × výstup (12 nebo 24 V / 25mA), aktivace pouze během měření hodnot
Komunikační rozhraní	GSM/GPRS (volitelně LTE)
	USB pro parametrizaci
	RS-485 (volitelně)
	M-BUS – Master, max. dvě Slave zařízení
Teplotní čidlo	Rozsah měření -25 °C ÷ 70 °C, přesnost ±2 °C
Rozsah pracovních teplot	-25 °C ÷ 70 °C
Skladovací teplota	-30 °C ÷ 75 °C
Okolní relativní vlhkost	5 % ÷ 95 % nekondenzující
Rozměry	210 × 160 × 100 mm (Š × V × H) bez průchodek
Krytí	IP68



RTU7.4 – řídicí a komunikační jednotka, měření 4 × 3I

Popis jednotky

Jednotka RTU7.4 vychází z osvědčené řady kompaktních jednotek RTU firmy ELVAC a.s., určené pro vzdálené monitorování energetických sítí, ale i pro další oblasti s vysokými požadavky na spolehlivost a robustnost systémů. Kompaktní design integruje v jedné jednotce čtyři třífázová měření proudů, digitální vstupy a výstupy, komunikační modul a dobíječku záložních baterií, což je cenově velmi efektivní, usnadňuje to instalaci i údržbu systému. Jednotka je schopna provádět záznamy průběhů signálů na analogových vstupech spouštěných od poruchových událostí. Tyto záznamy lze vzdáleně stáhnout a analyzovat. Stejně tak je možné jednotku vzdáleně parametrizovat a upgradovat firmware.

Typické aplikace

- indikátory poruchových proudů v kabelových sítích (indikátor průběhu poruch).

Základní vlastnosti jednotky

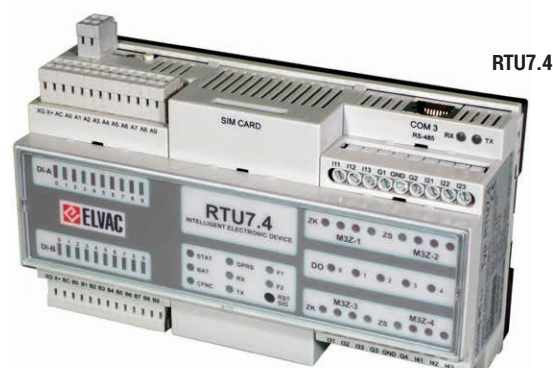
- 20 × digitální vstup, prováděno periodické vyhodnocení a filtrace vstupujících změn signálů,
- 4 × měření proudů v třífázové soustavě, analogové vstupy jsou periodicky čteny, vč. zpracování vstupujících hodnot měření,
- 5 × reléový výstup, automatizační funkce,
- pomocný kontakt ON REL, využití např. pro odpojování zařízení napojených na baterii,
- vnitřní teplota RTU je měřena přímo, další vstup pro externí teplotní čidlo pro měření v okolí RTU,

Technická specifikace

Proudové vstupy	4 × (3 × 20 mA AC/DC)
Digitální vstupy	20 × optočlen, aktivní nebo pasivní vstup, signálové napětí 24V standardně (12V volitelně)
Digitální výstupy	4 × relé (spínací, 3 A/240 V AC/30 V DC), 1 × relé (přepínací, 5 A/240 V AC/30 V DC)
Komunikační rozhraní	Dle typu komunikační karty – Ethernet LAN, GPRS/EDGE/UMTS, RS-232/422/485
Anténní konektor	FME s kartou COMIO4 / SMA ve verzi PC2
Vstupní napájecí napětí	10 V DC ÷ 40 V DC
Napětí záložního akumulátoru	12 V, volitelně 24 V
Max. dobíjecí proud akumulátoru	1 A
Max. udržovací napětí akumulátoru	13,7 V, volitelně 27,4 V
Vypínací napětí (ochrana akumulátoru)	11 V, volitelně 22 V
Teplotní čidlo	Rozsah měření -55 °C ÷ 125 °C, přesnost ±0,5 °C v rozsahu -10 °C ÷ 85 °C
Rozsah pracovních teplot	-25 °C ÷ 50 °C (na vyžádání lze navýšit do 65 °C)
Skladovací teplota	-30 °C ÷ 75 °C
Okolní relativní vlhkost	5 % ÷ 95 % nekondenzující
Rozměry	157 × 90 × 60 mm (Š × V × H) bez konektorů
Krytí	IP20 (IP21 s ochranným krytem – dodáván na vyžádání zdarma)

- napájení jednotky 10 V DC ÷ 40 V DC, hodnota napájecího napětí musí být minimálně o 5 V vyšší, než je napětí záložního akumulátoru,
- řízené dobíjení záložního akumulátoru 12 V nebo 24 V, periodické testování stavu (kapacity) záložního akumulátoru,
- analýza měřených hodnot v čase s možností ukládat a posílat časové záznamy,
- signalizace zemního spojení, nadproudu a zkratu, možnost volby ochranných automatizačních funkcí,
- časová informace do jednotky je dodávána z nadřazeného systému nebo z GPS přijímače,
- k jednotce je možné přes port RS-485 připojit externí moduly i další RTU jednotky, a tak lze rozšířit počet vstupů a výstupů, možnost ovládání pomocí HMI terminálů,
- komunikační karta COMIO4 – RS-232/485, Ethernet, GPRS/EDGE/UMTS,
- podporované komunikační protokoly – MODBUS, HIOCom2, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, DNP3 Server, HTTP,
- uživatelské programování logickými výrazy,
- montáž na DIN lištu nebo na panel.

Pozn.: verze s komunikační kartou COMIO PC2 již není dostupná a byla nahrazena novými produkty z řady RTU7M.





RTU7K – řídicí a komunikační jednotka, měření 3U + 3I

Popis jednotky

Jednotka RTU7K vychází z osvědčené řady kompaktních jednotek RTU firmy ELVAC a.s., určené pro vzdálené monitorování energetických sítí, ale i pro další oblasti s vysokými požadavky na spolehlivost a robustnost systémů. Kompaktní design integruje v jedné jednotce třífázová měření proudů a napětí, digitální vstupy a výstupy, komunikační modul a dobíječku záložních baterií, což je cenově velmi efektivní, usnadňuje to instalaci i údržbu systému. Jednotka je schopna provádět záznamy průběhů signálů na analogových vstupech spouštěných od poruchových událostí. Tyto záznamy lze vzdáleně stáhnout a analyzovat. Vzdálená parametrizace a upgrade FW je samozřejmostí.

Typické aplikace

- ☒ měření P, Q, U, I,
- ☒ jednotka pro řízení recloserů a odpínačů,
- ☒ ochrana.

Základní vlastnosti jednotky

- ☒ 20 × digitální vstup, prováděno periodické vyhodnocení a filtrace vstupujících změn signálů,
- ☒ měření proudů a napětí v 3f soustavě, analogové vstupy jsou periodicky čteny a analyzovány,
- ☒ 5 × reléový výstup, automatizační funkce,
- ☒ pomocný kontakt ON REL, využití např. pro odpojování zařízení napojených na baterii,
- ☒ vnitřní teplota RTU je měřena přímo, další vstup pro externí teplotní čidlo pro měření v okolí RTU,

Technická specifikace

Napěťové vstupy	3 × 100 V AC (DC), volitelně vstupy pro kapacitní snímače, příp. další 1 × 100 V AC (DC)
Proudové vstupy	3 × 20 mA, volitelně 1 A AC (DC)
Digitální vstupy	20 × optočlen, aktivní nebo pasivní vstup, signálové napětí 24V standardně (12V volitelně)
Digitální výstupy	4 × relé (spínací, 3 A/240 V AC/30 V DC), 1 × relé (přepínací, 5 A/240 V AC/30 V DC)
Komunikační rozhraní	Dle typu komunikační karty – Ethernet LAN, GPRS/EDGE/UMTS, RS-232/422/485
Anténní konektor	FME s kartou COMIO4 / SMA ve verzi PC2
Vstupní napájecí napětí	10 V DC ÷ 40 V DC
Napětí záložního akumulátoru	12 V, volitelně 24 V
Max. dobíjecí proud akumulátoru	1 A
Max. udržovací napětí akumulátoru	13,7 V, volitelně 27,4 V
Vypínací napětí (ochrana akumulátoru)	11 V, volitelně 22 V
Teplotní čidlo	Rozsah měření -55 °C ÷ 125 °C, přesnost ±0,5 °C v rozsahu -10 °C ÷ 85 °C
Rozsah pracovních teplot	-25 °C ÷ 50 °C (na vyžádání lze navýšit do 65 °C)
Skladovací teplota	-30 °C ÷ 75 °C
Okolní relativní vlhkost	5 % ÷ 95 % nekondenzující
Rozměry	157 × 90 × 60 mm (Š × V × H) bez konektorů
Krytí	IP20 (IP21 s ochranným krytem – dodáván na vyžádání zdarma)

- ☒ externí napájení jednotky 10 V DC ÷ 40 V DC, hodnota napájecího napětí musí být minimálně o 5 V vyšší, než je napětí záložního akumulátoru,
- ☒ řízení dobíjení záložního akumulátoru 12 V nebo 24 V, korekce hodnoty napětí v závislosti na teplotě, periodické testování stavu (kapacity) záložního akumulátoru,
- ☒ ochrany – zkratová, nadproudová (časově závislá i nezávislá, směrová i nesměrová), zemní spojení (směrově i nesměrově), napěťová, frekvenční, proudová a napěťová nesymetrie,
- ☒ automatizační funkce – opětovné zapínání, vypnutí v beznapěťové pauze,
- ☒ synchronizace času z nadřazeného systému nebo z GPS přijímače,
- ☒ možnost rozšiřování přes port RS-485 – externí I/O moduly, další RTU,
- ☒ možnost ovládání pomocí HMI terminálů,
- ☒ komunikační karta COMIO4 – RS-232/485, Ethernet, GPRS/EDGE/UMTS,
- ☒ podporované komunikační protokoly – MODBUS, HIOCom2, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, DNP3 Server, HTTP,
- ☒ uživatelské programování logickými výrazy,
- ☒ montáž na DIN lištu nebo na panel.

Pozn.: verze s komunikační kartou COMIO PC2 již není dostupná a byla nahrazena novými produkty z řady RTU7M.



RTU7K



RTU7KL – řídicí a komunikační jednotka, měření 3U + posílené 3I

Popis jednotky

Jednotka RTU7KL vychází z osvědčené řady kompaktních jednotek RTU firmy ELVAC a.s., určené pro vzdálené monitorování energetických sítí, ale i pro další oblasti s vysokými požadavky na spolehlivost a robustnost systémů. Jednotka integruje v sobě třífázové měření proudů a napětí (proudové vstupy jsou pro jmenovité rozsahy 1 nebo 5A), dále digitální vstupy a výstupy, komunikační modul a dobíječku záložních baterií. Jednotka umí provádět záznamy průběhů signálů na analogových vstupech spouštěných od poruchových událostí. Tyto záznamy lze vzdáleně stáhnout a analyzovat. Vzdálená parametrizace a upgrade FW je samozřejmostí.

Typické aplikace

- ☒ měření P, Q, U, I,
- ☒ monitoring a řízení OZE,
- ☒ monitoring a řízení DTS,
- ☒ ochrana.

Základní vlastnosti jednotky

- ☒ 20 × digitální vstup, prováděno periodické vyhodnocení a filtrace vstupujících změn signálů,
- ☒ měření proudů a napětí v třífázové soustavě, analogové vstupy jsou periodicky čteny, vč. zpracování vstupujících hodnot měření,
- ☒ 5 × reléový výstup, automatizační funkce,
- ☒ pomocný kontakt ON REL, využití např. pro odpojování zařízení napojených na baterii,
- ☒ vnitřní teplota RTU je měřena přímo, další vstup pro externí teplotní čidlo pro měření v okolí RTU,

Technická specifikace

Napěťové vstupy	3 × 100 V AC (DC), volitelně vstupy pro kapacitní snímače, příp. další 1 × 100 V AC (DC)
Proudové vstupy	3 × 1 A AC nebo 3 × 5 A AC
Digitální vstupy	20 × optočten, aktivní nebo pasivní vstup, signálové napětí 24V standardně (12V volitelně)
Digitální výstupy	4 × relé (spínací, 3 A/240 V AC/30 V DC), 1 × relé (přepínací, 5 A/240 V AC/30 V DC)
Komunikační rozhraní	Dle typu komunikační karty – Ethernet LAN, GPRS/EDGE/UMTS, RS-232/422/485
Anténní konektor	FME
Vstupní napájecí napětí	10 V DC až 40 V DC
Napětí záložního akumulátoru	12 V, volitelně 24 V
Max. dobíjecí proud akumulátoru	1 A
Max. udržovací napětí akumulátoru	13,7 V, volitelně 27,4 V
Vypínací napětí (ochrana akumulátoru)	11 V, volitelně 22 V
Teplotní čidlo	Rozsah měření -55 °C ÷ 125 °C, přesnost ±0,5 °C v rozsahu -10 °C ÷ 85 °C
Rozsah pracovních teplot	-25 °C ÷ 50 °C (na vyžádání lze navýšit do 65 °C)
Skladovací teplota	-30 °C ÷ 75 °C
Okolní relativní vlhkost	5 % ÷ 95 % nekondenzující
Rozměry	210 × 90 × 60 mm (Š × V × H) bez konektorů
Krytí	IP20 (IP21 s ochranným krytem – dodáván na vyžádání zdarma)

- ☒ externí napájení jednotky 10 V DC ÷ 40 V DC, hodnota napájecího napětí musí být minimálně o 5 V vyšší, než je napětí záložního akumulátoru,
- ☒ řízené dobíjení záložního akumulátoru 12 V nebo 24 V, periodické testování stavu (kapacity) záložního akumulátoru,
- ☒ ochrany – zkratová, nadproudová (časově závislá i nezávislá, směrová i nesměrová), zemní spojení (směrově i nesměrově), napěťová, frekvenční, proudová a napěťová nesymetrie,
- ☒ automatizační funkce – opětovné zapínání, vypnutí v beznapěťové pauze,
- ☒ časová informace do jednotky dodávána z nadřazeného systému nebo z GPS přijímače,
- ☒ možnost rozšiřování přes port RS-485 – externí I/O moduly, další RTU,
- ☒ možnost ovládání pomocí HMI terminálů,
- ☒ komunikační karta COMIO4 – RS-232/485, Ethernet, GPRS/EDGE/UMTS,
- ☒ podporované komunikační protokoly – MODBUS, HIOCom2, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, DNP3 Server, HTTP,
- ☒ uživatelské programování logickými výrazy,
- ☒ montáž na DIN lištu nebo na panel.

Pozn.: verze s komunikační kartou COMIO PC2 již není dostupná a byla nahrazena novými produkty z řady RTU7M.





RTU7C – řídicí a komunikační jednotka

Popis jednotky

Jednotka RTU7C vychází z osvědčené řady kompaktních jednotek RTU firmy ELVAC a.s., určené pro vzdálené monitorování energetických sítí, ale i pro další oblasti s vysokými požadavky na spolehlivost a robustnost systémů. Kompaktní design integruje v jedné jednotce komunikační modul, digitální vstupy a výstupy.

Tato kompaktní jednotka je interně řešena jako modulární systém, což umožňuje vysokou flexibilitu a možnost přizpůsobení požadavkům zákazníka. Příkladem je široká škála komunikačních rozhraní typu (E)GPRS, UMTS, LTE, Ethernet, RS-232, RS-485, které se dají osadit do jednotky v různých kombinacích. Na jednotlivých komunikačních rozhraních mohou být nastaveny různé komunikační protokoly. Samozřejmostí je rovnocenná současná komunikace několika protokolů například protokolem IEC 60870-5-104 do nadřazeného systému a protokolem HioCom2 do parametrizačního SW (dálková parametrizace, přenos signálů, vyčtení parametrizace, upgrade FW, atd.). Mezi další komunikační možnosti patří různé způsoby zálohované komunikace.

Typické aplikace

- ❑ doplnění potřebné komunikace k zařízením, která ji nemají, např. mají jen digitální I/O,
- ❑ převodník komunikace,
- ❑ komunikační brána.



RTU7C

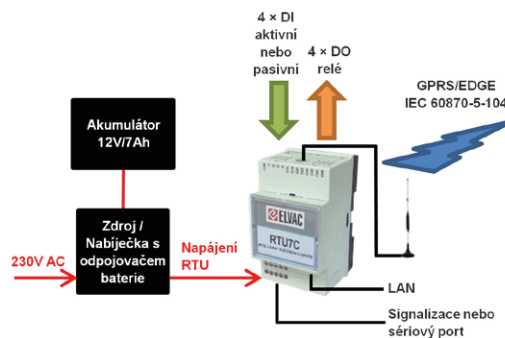
Technická specifikace

Digitální vstupy	4 × optočlen, aktivní nebo pasivní vstup, signálové napětí 24V (12V volitelně)
Digitální výstupy	4 × relé (spínací), 3 A/240 V AC, 3 A/30 V DC
Vstupní napájecí napětí	10 V DC ÷ 30 V DC
Proudový odběr (všechny DO sepnuty)	400 mA / 420 mA při 12 V DC
Komunikace	Ethernet LAN, GPRS/EDGE/UMTS (volitelně LTE), RS-232/485
Anténní konektor	FME(m) 50 Ohm
Teplotní čidlo	Rozsah měření -55 °C ÷ 125 °C, přesnost ±0,5 °C v rozsahu -10 °C ÷ 85 °C
Rozsah pracovních teplot	-25 °C ÷ 50 °C (na vyžádání lze navýšit do 65 °C)
Skladovací teplota	-30 °C ÷ 75 °C
Okolní relativní vlhkost	5 % ÷ 95 % nekondenzující
Rozměry	53 × 90 × 60 mm (Š × V × H) bez konektorů
Krytí	IP20

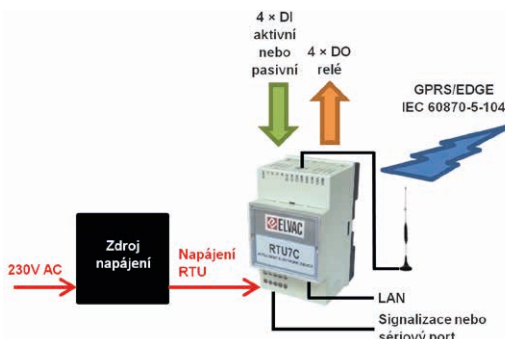
Základní vlastnosti jednotky

- ❑ 4 × digitální vstupy (aktivní / pasivní),
- ❑ 4 × reléové výstupy,
- ❑ externí napájení jednotky 10 V DC ÷ 30 V DC,
- ❑ komunikační rozhraní – GPRS/EDGE/UMTS, Ethernet, RS-232/485,
- ❑ podporované komunikační protokoly – MODBUS, HIOCom2, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, DNP3 Server,
- ❑ uživatelské programování pomocí logických výrazů,
- ❑ montáž na DIN lištu nebo na panel.

Varianta propojení RTU7C se záložním napájením



Varianta propojení RTU7C bez záložního napájení





SMC 133 – kvalitoměr třídy S, elektroměr a data logger

Popis jednotky

SMC 133 je 3-fázový multimetr navržený pro místní i dálkový monitoring kvality elektrické energie v třídě S a spotřeby elektrické energie. Je navržen v kategorii měření 300V / CAT IV (varianty s DC napájením), takže je vhodný k instalaci do objektů v energetice.

Měřená data mohou být ukládána do paměti a následně analyzována a vyhodnocována v SW aplikaci ENVIS. Systém může posílat pravidelné reporty o kvalitě elektřiny v daných periodách nebo může zasílat automatické alarmy, pokud některá z událostí překoná nastavené hodnoty.

V oblasti monitoringu kvality elektrické energie a měření spotřeby elektrické energie úzce spolupracujeme s firmou KMB, jejíž produkty doplňují funkčnosti našich systémů RTU, a poskytujeme srovnatelné obchodní podmínky.

Typické aplikace

- ☒ měření kvality elektrické energie,
- ☒ vzdálený monitoring spotřeby energie.

Základní vlastnosti jednotky

- ☒ tři napěťové a proudové vstupy 1f, 3f-hvězda, 3f-trojúhelník,
- ☒ elektroměr v třídě 1 podporuje 3 tarify, jedno a třífázové měření ve čtyřech kvadrantech pro měření činného a jalové energie,
- ☒ měření U, I, P, Q, S, harmonického zkreslení, PF, cos φ, symetrické složky, THD, 50 harmonických, frekvence, činná energie, jalová energie,
- ☒ interní 1h UPS u provedení pro DC napájení,
- ☒ RTC, vnitřní teploměr,
- ☒ komunikační rozhraní RS-485, volitelně Ethernet,
- ☒ komunikační protokol MODBUS,
- ☒ dle norem IEC61557-12, EN50160, třída S,
- ☒ montáž na DIN lištu,
- ☒ často používaná SW rozšíření:
 - modul PQ S – pro vyhodnocování kvality v třídě S,
 - GO – záznam osciloskopických průběhů.



SMC 133

Technická specifikace

Napěťové vstupy	Volitelně 3 × 100 V / 230 V
Proudové vstupy	Volitelně 3 × 100 mA / 5 A
Přetížení proudových vstupů	X/100 mA: 0,25 mA ÷ 0,15 A (10 A / 1 s) X/5A: 12,5 mA ÷ 7,5 A (90 A / 1 s)
Komunikační rozhraní	RS-485, volitelně Ethernet
Paměť	512 MB
Displej	Volitelně
Napájecí napětí	Volitelně 230 V AC / 12 V DC / 24 V DC / 48 V DC
Spotřeba	Max. 3,5 W
Rozsah pracovních teplot	-25 °C ÷ 60 °C
Skladovací teplota	-40 °C ÷ 85 °C
Okolní relativní vlhkost	5 % ÷ 95 % nekondenzující
Rozměry	105 × 90 × 58 mm (Š × V × H)
Krytí	IP 20



SMC 233 – kvalitoměr třídy S, elektroměr a data logger

Popis jednotky

SMC 233 je 3-fázový multimetr s vysokou přesností navržen pro místní i dálkový monitoring kvality elektrické energie v třídě S a spotřeby elektrické energie. Je navržen v kategorii měření 300V / CAT IV, takže je vhodný k instalaci do objektů v energetice.

Měřená data mohou být ukládána do paměti a následně analyzována a vyhodnocována v SW aplikaci ENVIS. Systém může posílat pravidelné reporty o kvalitě elektřiny v daných periodách nebo může zasílat automatické alarmy, pokud některá z událostí překoná nastavené hodnoty.

V oblasti monitoringu kvality elektrické energie a měření spotřeby elektrické energie úzce spolupracujeme s firmou KMB, jejíž produkty doplňují funkčnosti našich systémů RTU, a poskytujeme srovnatelné obchodní podmínky.

Typické aplikace

- ☒ měření kvality elektrické energie,
- ☒ vzdálený monitoring spotřeby energie.

Základní vlastnosti jednotky

- ☒ tři napěťové a proudové vstupy 1f, 3f-hvězda, 3f-trojúhelník,
- ☒ elektroměr v třídě 0.5S podporuje 3 tarify, jedno a třífázové měření ve čtyřech kvadrantech pro měření činného a jalové energie,
- ☒ měření U, I, P, Q, S, harmonického zkreslení, PF, cos φ, symetrické složky, THD, 128 harmonických, frekvence, činná energie, jalová energie,
- ☒ volitelná možnost analýzy superharmonických až 9 kHz,
- ☒ RTC, vnitřní teploměr, vstup pro vnější teploměr Pt100,
- ☒ komunikační rozhraní RS-485 a Ethernet,
- ☒ USB port pro místní správu a sběr dat,
- ☒ komunikační protokol MODBUS, volitelně IEC 60870-5-104, dle norem IEC61557-12, EN50160, třída S,
- ☒ montáž na DIN lištu,
- ☒ často používaná SW rozšíření:
 - modul PQ S – pro vyhodnocování kvality v třídě S,
 - GO – záznam osciloskopických průběhů.



SMC 233

Technická specifikace

Napěťové vstupy	5 ÷ 1470 V _{LL} 3 ÷ 850 V _{LN}
Proudové vstupy	3 × 5 A
Přetížení proudových vstupů	X/5A: 2,5 mA ÷ 10 A (70 A / 1 s)
Komunikační rozhraní	RS-485 a Ethernet
Paměť	512 MB
Vstupy a výstupy	4 × DIO, Pt100
Displej	Volitelně barevný TFT LCD, 160x128 bodů, 1.8"
Napájecí napětí	10 ÷ 30 V DC
Spotřeba	3 W
Rozsah pracovních teplot	-25 °C ÷ 60 °C
Skladovací teplota	-30 °C ÷ 80 °C
Okolní relativní vlhkost	5 % ÷ 95 % nekondenzující
Rozměry	108 × 90 × 61 mm (Š × V × H)
Krytí	IP 20



SMY 133 – kvalitoměr, elektroměr a data logger s displejem

Popis jednotky

SMY 133 je 3-fázový multimetr s velkým barevným LCD displejem navržen pro místní i dálkový monitoring kvality elektrické energie v třídě S a spotřeby elektrické energie.

Měřená data mohou být ukládána do databáze, následně analyzována a vyhodnocována v SW aplikaci ENVIS. Systém může posílat pravidelné reporty o kvalitě elektřiny v daných periodách nebo může zasílat automatické alarmy, pokud některá z událostí překoná nastavené hodnoty.

Digitální výstupy mohou také fungovat jako pulsní výstup S0 z vestavěného elektroměru.

V oblasti monitoringu kvality elektrické energie a měření spotřeby elektrické energie úzce spolupracujeme s firmou KMB, jejíž produkty doplňují funkčnosti našich systémů RTU, a poskytujeme srovnatelné obchodní podmínky.

Typické aplikace

- ☒ měření kvality elektrické energie,
- ☒ vzdálený monitoring spotřeby energie.

Základní vlastnosti jednotky

- ☒ tři napěťové a proudové vstupy 1f, 3f-hvězda, 3f-trojúhelník, Aron,
- ☒ elektroměr podporuje 3 tarify, jedno a třífázové měření ve čtyřech kvadrantech pro měření činného a jalové energie,
- ☒ měření U, I, P, Q, S, harmonického zkreslení, PF, cos φ, symetrické složky, THD, 50 harmonických, frekvence, činná energie, jalová energie,
- ☒ vestavěné čidlo teploty, RTC,
- ☒ 512MB paměť pro záznam dat,
- ☒ volitelně 2 × digitální vstup, 2 × digitální výstup,
- ☒ komunikační rozhraní USB, volitelně RS-485 nebo Ethernet,
- ☒ komunikační protokol MODBUS, volitelně IEC 60870-5-104, dle norem IEC61557-12, EN50160, třída S,
- ☒ montáž do panelu,
- ☒ často používaná SW rozšíření:
 - modul PQ S – pro vyhodnocování kvality v třídě S,
 - GO – záznam osciloskopických průběhů.



SMY 133

Technická specifikace

Napěťové vstupy	Volitelně 3 × 100 V / 230 V / 400 V
Přepěťová kategorie	230, 400: CAT III / 300 V 100: CAT IV / 150 V
Proudové vstupy	Volitelně 3 × 100 mA / 5 A / 333 mV
Přetížení proudových vstupů	100 mA: 1 mA ÷ 390 mA (max. 10A/1s) 5A: 5 mA ÷ 7 A (max. 70A/1s) 333mV: 2 mV ÷ 500 mV
Digitální vstupy	Volitelně 1 × DI (24 V)
Digitální výstupy	Volitelně 2 × DO
Komunikační rozhraní	USB, volitelně RS-485 nebo Ethernet
Napájecí napětí	Volitelně 230 V AC / 12 V DC / 24 V DC / 48 V DC
Spotřeba	3 W
Rozsah pracovních teplot	-25 °C ÷ 60 °C
Skladovací teplota	-40 °C ÷ 80 °C
Okolní relativní vlhkost	5 % ÷ 95 % nekondenzující
Rozměry	96 × 96 × 64 mm (Š × V × H)
Instalační hloubka	59 mm
Rozměry montážního otvoru	92 × 92 mm (Š × V)
Krytí	IP40



ARTIQ 233 – analyzátor kvality třídy A a elektroměr ve třídě 0.2S

Popis jednotky

ARTIQ 233 je 3-fázový multimetr s vysokou přesností navržen pro místní i dálkový monitoring kvality elektrické energie v třídě A a spotřeby elektrické energie v třídě 0.2S. Je navržen v kategorii měření 300V / CAT IV, takže je vhodný k instalaci do objektů v energetice.

Měřená data mohou být ukládána do paměti a následně analyzována a vyhodnocována v SW aplikaci ENVIS. Systém může posílat pravidelné reporty o kvalitě elektřiny v daných periodách nebo může zasílat automatické alarmy, pokud některá z událostí překoná nastavené hodnoty.

V oblasti monitoringu kvality elektrické energie a měření spotřeby elektrické energie úzce spolupracujeme s firmou KMB, jejíž produkty doplňují funkčnosti našich systémů RTU, a poskytujeme srovnatelné obchodní podmínky.



ARTIQ 233

Typické aplikace

- ☒ měření kvality elektrické energie v klíčových místech,
- ☒ přesný elektroměr.

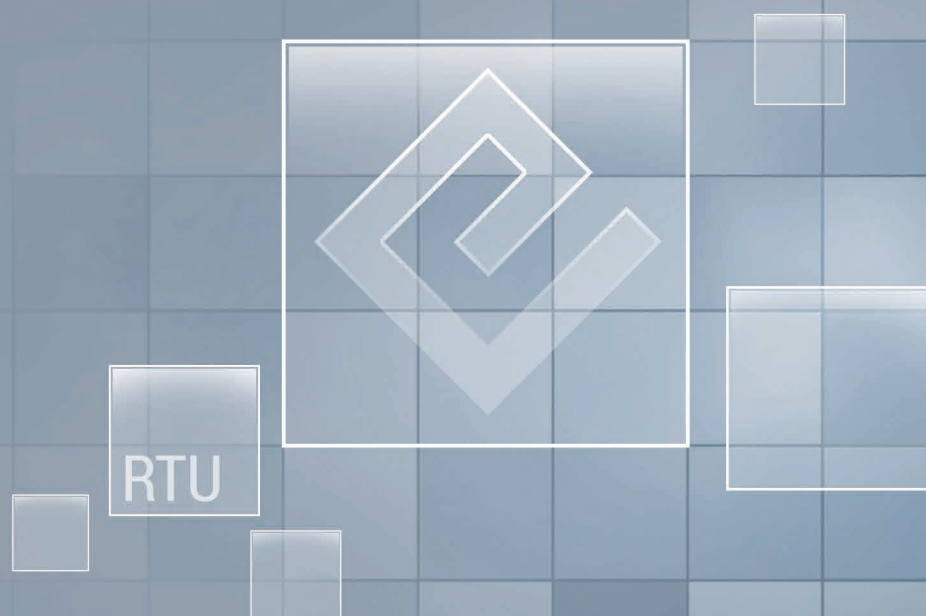
Základní vlastnosti jednotky

- ☒ tři napěťové a proudové vstupy 1f, 3f-hvězda, 3f-trojúhelník,
- ☒ elektroměr v třídě 0.2S podporuje 3 tarify, jedno a třífázové měření ve čtyřech kvadrantech pro měření činného a jalové energie,
- ☒ měření U, I, P, Q, S, harmonického zkreslení, PF, cos φ, symetrické složky, THD, 128 harmonických, frekvence, činná energie, jalová energie,
- ☒ volitelná možnost analýzy superharmonických až 9 kHz,
- ☒ RTC, vnitřní teploměr, vstup pro vnější teploměr Pt100,
- ☒ komunikační rozhraní RS-485 a Ethernet,
- ☒ USB port pro místní správu a sběr dat,
- ☒ komunikační protokol MODBUS, volitelně IEC 60870-5-104,
- ☒ dle norem IEC61557-12, EN50160, třída A,
- ☒ montáž na DIN lištu,
- ☒ často používaná SW rozšíření:
 - modul PQ S – pro vyhodnocování kvality v třídě S,
 - GO – záznam osciloskopických průběhů.

Technická specifikace

Napěťové vstupy	5 ÷ 1470 V _{LL} 3 ÷ 850 V _{LN}
Proudové vstupy	3 × 5 A
Přetížení proudových vstupů	X/5A: 2,5 mA ÷ 10 A (70 A / 1 s)
Komunikační rozhraní	RS-485 a Ethernet
Paměť	512 MB
Vstupy a výstupy	4 × DIO, Pt100
Displej	Volitelně barevný TFT LCD, 160x128 bodů, 1.8"
Napájecí napětí	10 ÷ 30 V DC
Spotřeba	3 W
Rozsah pracovních teplot	-25 °C ÷ 60 °C
Skladovací teplota	-30 °C ÷ 80 °C
Okolní relativní vlhkost	5 % ÷ 95 % nekondenzující
Rozměry	108 × 90 × 61 mm (Š × V × H)
Krytí	IP 20

Signalizační a HMI panely





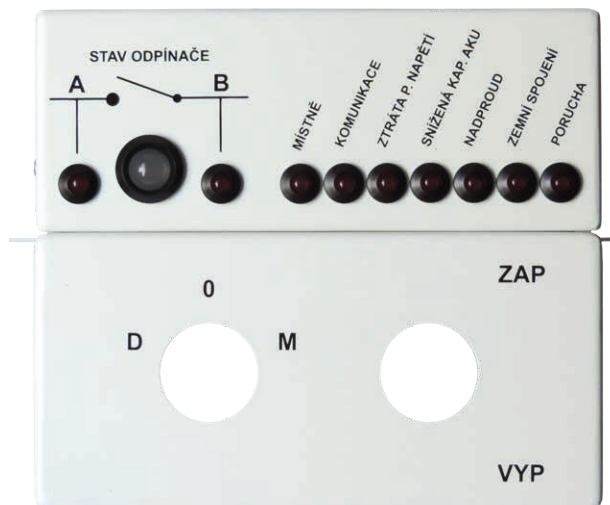
Panel SIG-D-EXTxx

Obecný popis

Tento panel je montážně přizpůsoben a tudíž určen zejména k použití s modulárními jednotkami RTU7M. Je vybaven indikačními LED, ovládacími tlačítky a přepínačem pro lokální a vzdálené ovládání. Je využíván hlavně v energetických aplikacích typu dálkově ovládaný úsekový odpínač (DOÚ) a dálkově ovládaný recloser (DOV). Jsou signalizovány stavy odpínače, poruchové stavy na vedení, stavy komunikace a záložního akumulátoru.

Typicky je panel instalován tak, že po otevření dveří rozvaděče je viditelný pouze tento signalizační a ovládací panel procházející skrz subpanel, který kryje ostatní elektroniku včetně RTU. Jelikož je panel namontován přímo na jednotce RTU7M, není použití subpanelu nutné, pokud jej uživatel nepožaduje.

SIG-D-EXT je možné k jednotce RTU7M připojit pomocí linky RS-485. Napájecí napětí pro tento panel je vyvedeno na stejné komunikační sběrnici (RS-485). V případě požadavků zákazníka je možné panel dodat v provedení, kde je signalizace místo LED diod řešena pomocí elektromagnetických překlápěcích terčů. V tomto případě zůstává na terčích zobrazen stav i po vypnutí jednotky.



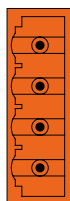
Signalizační panel SIG-D-EXT bez osazených přepínačů a tlačítek

Technická specifikace

Panel	SIG-D-EXT05	SIG-D-EXT30
Počet LED diod	10 × LED (9 × červená LED průměr 5 mm a 1 × dvoubarevná červeno-zelená LED průměr 10 mm)	
Komunikační rozhraní s RTU jednotkou	RS-485	
Napájecí napětí	5 V DC	5–30 V DC (max. 3 W)
Spotřeba	1 W	0,5 W
Konektor	1 × WAGO 231-304/026-000, součást dodávky; 0,08–2,5 mm ²	
Krytí	IP20	

Zapojení konektoru na SIG-D-EXTxx

Pin	Popis
+, -	napájecí napětí
A, B	komunikační signály linky RS-485



+
-
B
A

Zapojení konektoru na zadní části panelu



Ukázka realizace se signalizačním panelem



Panely ESP7

Obecný popis

Panel ESP7 – základní verze

Je osazen 22 LED diodami, jejichž funkčnost je konfigurovatelná pomocí standardního parametrizačního software dodávaného k RTU jednotkám (RTU Uživatelské centrum). Parametrizace se provádí v editoru výrazů. FW RTU jednotky musí být 105.02 nebo vyšší. Funkce jednotlivých LED diod je možné nastavit na základě vnitřních stavů RTU jednotky (digitální vstupy, digitální výstupy, analogové vstupy, virtuální analogové a digitální vstupy, interní stavy atd.). Pro jednotlivé LED je možné nastavit trvalý svit nebo zhasnutí, rychlé nebo pomalé blikání, zpoždění reakce atd. Popis funkcí LED diod na čelním panelu je uživatelsky měnitelný pomocí zásuvných popisů. Tento signalizační panel je napájen napětím, které je k dispozici na konektoru komunikačního rozhraní RS-485 RTU jednotky. Není tak potřeba řešit zálohování napájecího napětí pro signalizační panel. Propojení se provádí pomocí přímého kabelu s koncovkami RJ-45 na zadní straně panelu.

Panel ESP7-2ETH/F-xxx

Tato verze signalizačního panelu obsahuje stejný počet signalizačních LED diod jako základní verze, ale komunikuje s RTU jednotkou pomocí rozhraní Ethernet. Platí stejné možnosti pro nastavování a zobrazování jednotlivých LED diod jako u základní verze. Tento panel má na rozdíl od základní verze možnost konfigurace pomocí webového rozhraní. Panel má dva komunikační konektory RJ-45 - jeden zepředu panelu, druhý ze zadu (panel funguje jako dvouportový Ethernetový switch). V zadní části panelu se nachází napájecí konektor a také resetovací tlačítko, pro nastavení výchozích parametrů Ethernetového rozhraní.

Panel je možné taktéž připojit ke všem jednotkám typu RTU7M, RTU7K/ KL a RTU7.4, které mají Ethernetové komunikační rozhraní.

Panel ESP7-2ETH/F-LCD-xxx

Třetí verze signalizačního panelu obsahuje oproti předchozím pouze 12 signalizačních LED diod, ovšem je vybavena LCD displejem pro zobrazení měřených hodnot a ovládacími tlačítky pro případnou změnu vybraných parametrů. Panel lze napájet stejnosměrným napětím, viz tabulka.

Panel ESP7-2ETH-GR-xxx

Nejdůležitější vlastností tohoto panelu je grafický LCD displej, který umožňuje vizualizaci ovládaného prvku a podrobnější čtení dat. Panel je také vybaven 10 x indikačními LED (8 x LED má uživatelsky definovatelné 2 barvy) a ovládacími tlačítky obvykle používanými v aplikacích pro distribuci energie, např. OK, DOMŮ, ZPĚT, DÁLKOVÉ/ MÍSTNÍ, Zapnuto (1), Vypnuto (0).

Panel ESP7-60-DTS

Tento panel byl vyvinut jako rozšíření předchozích typů a nabízí přímé zobrazování stavů a ovládání až 4 vývodů ve spínacích stanicích a DTS. Zobrazuje stavy vypínačů na vývodech, stavy zemnicích nožů a poruchové stavy. Každý vývod lze ovládat současným stisknutím tlačítka OK a tlačítka On nebo Off, což zajišťuje bezpečnost provozu. Tyto panely mohou být zapojeny za sebou, díky čemuž lze zobrazovat a ovládat více vývodů. Panel je osazen zdrojem s širokým napájecím rozsahem pro podporu 24 V a 48 V systému.



Panel ESP7 ve verzi se sériovou linkou



Panel ESP7-2ETH/F-xxx



Panel ESP7-2ETH/F-LCD-xxx



Panel ESP7-2ETH-GR-60



Panel ESP7-60-DTS



Technická specifikace

Panel	ESP7	ESP7-2ETH/F-230	ESP7-2ETH/F-60
Signalizace stavů	22 × LED (průměr 3 mm, zelená)	22 × LED (průměr 3 mm, zelená)	22 × LED (průměr 3 mm, zelená)
Displej	-	-	-
Klávesnice	-	-	-
Komunikační rozhraní s RTU	1 × RS-485	2 × Ethernet 10/100 Mbps (vepředu + vzadu)	
Napájecí napětí	5 V DC	90–260 V AC / 90–270 V DC	10–60 V DC
Spotřeba	Max. 1 W	Max. 3 W	Max. 3 W
Komunikační konektor	1 × RJ-45	2 × RJ-45	
Napájecí konektor	-	1 × WAGO 231-302/026-000	
Průřez napájecího vodiče	-	0,08–2,5 mm ²	
Rozměry	144 × 144 × 71 mm (Š × V × H)		
Rozměry otvoru pro zástavbu	138 × 138 mm		
Maximální tloušťka subpanelu pro zástavbu	Max. 5,5 mm		
Zástavná hloubka	64 mm (bez konektorů)		
Provozní teplota	-20 až +55 °C		
Skladovací teplota	-30 až +75 °C		
Okolní relativní vlhkost	5 % – 95 % nekondenzující		
Krytí	IP20 (volitelně IP54 zepředu)		

Panel	ESP7-2ETH/F-60-LCD	ESP7-2ETH-GR-60	ESP7-60-DTS
Signalizace stavů	12 × LED (průměr 3 mm, zelená)	8 × dvoubarevná LED, uživatelsky definovatelná 1x dvoubarevná LED ukazatel stavu 1x dvoubarevná LED ukazatel dálkové/místní řízení,	8 × LED, 4 x křížová LED (zelená a červená)
Displej	Alfanumerický LCD, 4x16 znaků	Grafický LCD 480x272 pixelů	-
Klávesnice	4x navigační tlačítko, 1x OK	Tlačítka OK, Domů, Zpět, Dálkové/Místní, Zapnuto (1), Vypnuto (0)	12 × ovládací tlačítko (3 × tlačítko pro každý vývod)
Komunikační rozhraní s RTU	2 × Ethernet 10/100 Mbps (vepředu + vzadu)	2 × Ethernet 10/100 Mbps vzadu	
Napájecí napětí	10–60 V DC		
Spotřeba	Max. 3 W	Max. 5 W	Max. 2 W
Komunikační konektor	2 × RJ-45		
Napájecí konektor	1 × WAGO 231-302/026-000		
Průřez napájecího vodiče	0,08–2,5 mm ²		
Rozměry	144 × 144 × 71 mm (W × H × D)		
Rozměry otvoru pro zástavbu	138 × 138 mm		
Maximální tloušťka subpanelu pro zástavbu	Max. 5,5 mm		
Zástavná hloubka	64 mm (bez konektorů)		
Provozní teplota	-20 až +55 °C		
Skladovací teplota	-30 až +75 °C		
Okolní relativní vlhkost	5% – 95 % nekondenzující		
Krytí	IP20 (volitelně IP54 zepředu)		



Panel ERIC TCP/SP

Obecný popis

Panel ERIC TCP/SP je sada dvou zařízení, která fungují jako uživatelské rozhraní pro jednotky RTU firmy ELVAC. Jádrem tvoří dotykový řídicí panel (TCP) s předinstalovanou aplikací ERICA, která funguje jako prohlížeč webového rozhraní v ELVAC RTU a komunikátor pro boční panel (SP) připojený TCP. Boční panel má tři funkce. Hlavní funkcí je tlačítko Execute, které provede vybranou akci pomocí dotykové obrazovky TCP. Tímto se zvyšuje bezpečnost, aby nedošlo k nechtěnému ovládní. Dále boční panel obsahuje indikaci Attention, kterou lze uživatelsky definovat, např. pro signalizaci alarmů daného systému. Třetí funkcí je pohybové čidlo, které automaticky probudí TCP, pokud se pohybuje někdo v blízkosti, čímž se šetří energie a opotřebování obrazovky. Pro některé typy aplikací nejsou tyto funkce potřebné a tudíž lze systém provozovat i bez SP.

Sestava využívá moderní technologie a vytvoření grafického aplikačního rozhraní a nastavení ovládní zvládne běžný uživatel IT technologií. Lze definovat jakékoli obrázky, různá menu apod. pro přehledné přepínání mezi obrazovkami a v daných místech pak zobrazovat data z ELVAC RTU nebo definovat ovládací povely.

Sestava může být montována do otvorů v předním panelu (dveřích) nebo do 19" rámu pomocí redukčního panelu o výšce 5U.

Typické aplikace

- ☒ uživatelská rozhraní řídicích systémů rozvodů, DTS apod.,
- ☒ uživatelská rozhraní aplikací typu EMS, management budov, rodinných domů apod.,
- ☒ náhrada jednoduchého místního SCADA systému v rozvodech, u obnovitelných zdrojů energie apod.

Technická specifikace

Panel	ERIC TCP/SP
Velikost dotykové obrazovky TCP	8"
Komunikace s ELVAC RTU	Ethernet
Komunikace TCP a SP	Kabeláž je součástí dodávky
Externí napájení	24 V DC
Konektor napájení	2 pinová svorkovnice
Průřez napájecího vodiče	1,5–2,5 mm ²
Rozměry TCP	219 × 163 × 47 mm (Š × V)
Rozměry montážního otvoru TCP	170 × 119 mm (Š × V)
Rozměry SP	72 × 144 × 84 mm (Š × V)
Rozměry montážního otvoru SP	67 × 136 mm (Š × V)
Instalační hloubka (TCP / SP)	26 / 75 mm
Provozní teplota	-10 až +50 °C
Skladovací teplota	-20 až +60 °C
Okolní relativní vlhkost	5 % – 90 % nekondenzující



ERIC TCP



ERIC SP

Základní vlastnosti

- ☒ grafické intuitivní rozhraní pro ovládní a zobrazení dat aplikací řízených přes ELVAC RTU,
- ☒ neomezený počet čtených údajů (stavy DI, měřené údaje atd.) a řízených výstupů (DO), dáno pouze konfigurací RTU systému,
- ☒ tlačítko On/Off pro vykonání vybraného povelu,
- ☒ signalizace alarmů, zdroj alarmu lze zjistit na displeji,
- ☒ automatické probouzení pohybovým čidlem,
- ☒ možnosti dalších funkcí, jako přepínání místního a dálkového ovládní, reset signalizace apod.,
- ☒ tímto řešením lze nahradit složitou kabeláž, která se často provádí na dveřích kobky/rozvaděče pro indikaci a ovládní daných vývodů,
- ☒ ušetří digitální vstupy a výstupy na RTU potřebné pro jiné varianty indikací.

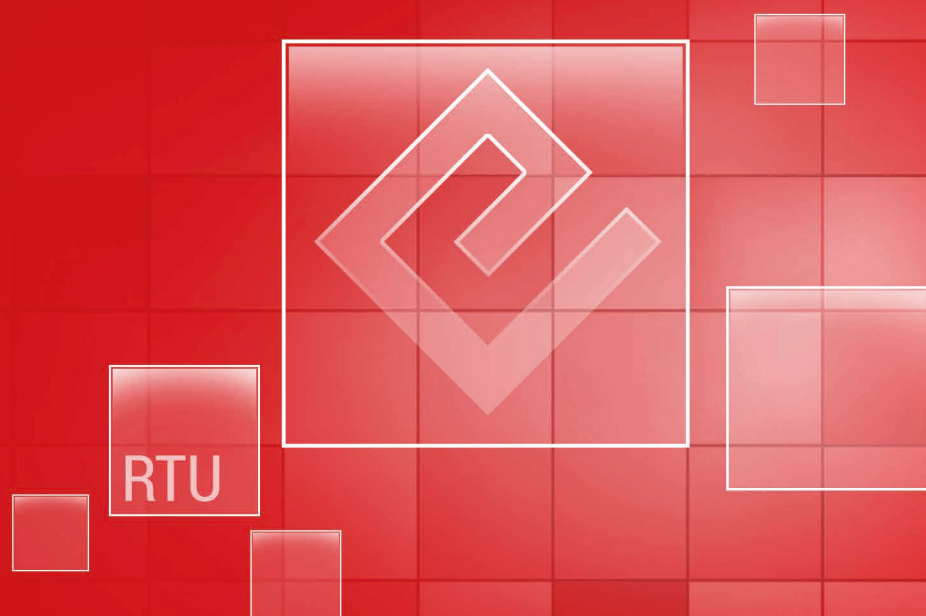


19" skříň s ELVAC RTU a ERIC TCP/SP



A series of horizontal lines providing space for notes, consisting of 20 evenly spaced horizontal lines extending across the page.

Příslušenství k RTU





GSM a GPS antény

K jednotkám ELVAC RTU se používají GSM antény s těmito typy konektorů:

- ☒ FME – jde o nejčastěji používanou verzi u většiny ELVAC RTU. Konektor antény je samice s vnějším závitem a na RTU je samec s vnitřním závitem,
- ☒ SMA – konektor antény je samec s vnitřním závitem a na RTU je samice s vnějším závitem.

Kromě potřebného typu konektorů je u specifikace nutné uvést požadavek na typ provedení, který specifikuje parametry antény, její umístění a způsob montáže:

- ☒ montáž přímo na konektoru RTU nebo mimo RTU kabelem definované délky,
- ☒ montáž vnitřní nebo venkovní,
- ☒ způsob uchycení prutu antény – magnetická, šroubovaná,
- ☒ zisk antény v dB.

Dle těchto specifikací Vám nabídneme vhodný typ antény. Nejčastěji používané typy GSM antén jsou na obrázcích.

Pro příjem signálu GPS sloužícího v systémech k synchronizaci času se standardně používá venkovní šroubovací GPS anténa. Příkladem je typ na obrázku.



Magnetická GSM anténa 5 dB pro interní použití s konektorem FME na kabelu délky 3 m



Šroubovací GSM anténa 3 dB pro venkovní použití s konektorem FME na kabelu délky 4,5 m



Šroubovací GPS anténa 30 dB pro venkovní použití s konektorem SMA na kabelu délky 3 m

Záložní baterie

Pro zálohování ELVAC RTU se používají olověné baterie s napětím 12 V. Kapacita je volena dle zatížení a potřebné délky provozu při napájení z baterie.

Na obrázcích lze vidět dva zástupce často používaných typů a kapacity. Na horním obrázku je baterie s kapacitou 7 Ah, která se používá pro zálohování samostatné jednotky RTU. Na dolním obrázku je pak baterie s kapacitou 28 Ah, která je používána pro zálohu RTU včetně pohonu pro odpínač. Tyto baterie jsou pak spojeny dvě dohromady pro napětí 24 V.

Pro menší typy nabízejeme i držáky baterií na DIN lištu.



Baterie 12 V/7 Ah



Baterie 12 V/28 Ah



Měřicí transformátory, napájecí transformátory a snímače

V situacích, kdy měřená veličina dosahuje hodnot mimo rozsahy měřicích vstupů, se používají různé typy transformátorů a snímačů, které upraví signál pro potřebné rozsahy. Nabízíme:

- ☒ napájecí (mezifázové) transformátory,
- ☒ měřicí transformátory napětí,
- ☒ měřicí transformátory proudu,
- ☒ měřicí transformátory proudu s děleným jádrem,

- ☒ kapacitní děliče pro měření napětí,
- ☒ Rogowského cívky.

Pro úpravu měřicího rozsahu karet jsou používány externí moduly s označením:

- ☒ EXT AI-MTI pro měření proudů,
- ☒ EXT AI-MTU pro měření napětí.



Napájecí transformátor, kapacitní dělič pro měření napětí, měřicí transformátor s děleným jádrem a Rogowského cívka

Externí napájecí zdroje

V některých případech může být z různých důvodů u konfigurací RTU potřeba použít externí napájecí zdroj. Nabízíme kvalitní a spolehlivé napájecí zdroje od ověřených značek.



Napájecí zdroj 12 V na DIN lištu

Panelové počítače a HMI

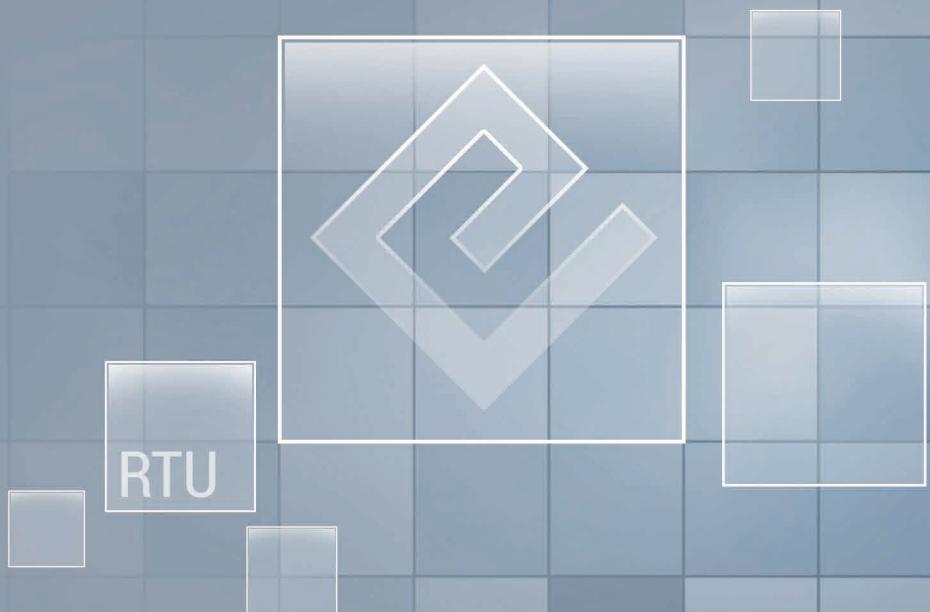
V moderních energetických aplikacích se objevují požadavky na kvalitní vizualizaci sledovaných procesů, jednoduché ovládání a nastavování potřebných parametrů. K těmto účelům lze využít širokou nabídku panelových počítačů a HMI panelů připojených pomocí rozhraní Ethernet nebo RS-485. Jejich výkonné procesory s potřebným LCD displejem s dotykovou plochou případně membránovou klávesnicí pro snadné ovládání plně uspokojí veškeré požadavky. Samozřejmostí je sestavení konfigurací na míru, včetně aplikací HMI pro dispečerská řízení a SCADA systémy, dispečinky a serverová pracoviště.



Příklady panelových PC a HMI



Testovací přístroje





EPG7

Obecný popis

EPG7 je kompaktní generátor střídavých nebo stejnosměrných třífázových proudů do velikosti desítek mA určený primárně pro testování správné funkce měření a ochran RTU jednotek, případně jiných přístrojů, kde vyhoví svými parametry. Přístroj lze využít také jako jednoduchý procesní kalibrátor – výstupní proud odpovídá v rámci deklarované přesnosti hodnotě zobrazené na displeji.

Při osazení rozšiřující napěťovou kartou přístroj umožňuje generovat třífázová střídavá nebo stejnosměrná napětí do řádu jednotek V. K dispozici jsou 4 digitální vstupy a 4 digitální výstupy, které lze využít pro pokročilé funkce testování ochrany.

Všechny verze přístroje jsou vybaveny čtyřřádkovým LCD displejem a otočným ovladačem s integrovaným tlačítkem pro ovládání. Pro komunikaci s uživatelským SW slouží USB rozhraní. Analogové výstupy, digitální výstupy, digitální vstupy a USB rozhraní jsou mezi sebou galvanicky odděleny.

Přístroj může být napájen ze 4 NiMh akumulátorů AA nebo z externího adaptéru. Při napájení z akumulátorů je provozní doba cca 2 hodiny (platí pro trvalé generování proudů 45 mA AC na všech výstupech). Vybití akumulátorů je indikováno LED diodou. Interní rychlý nabíječ je vybaven LED signalizací stavu procesu nabíjení. Doba nabití akumulátorů je cca 2,5 hodiny.

Způsoby využití EPG7

- ☒ generování proudů, případně napětí, AC / DC,
- ☒ generování výkonů P, Q,
- ☒ nastavování sdružených napětí,
- ☒ nastavení nezávislé amplitudy, kmitočtu/fáze na jednotlivých výstupech,
- ☒ přehrávání záznamů z ochrany (proprietární formát REC s ELVAC RTU, COMTRADE),
- ☒ simulátor stavu silového prvku, včetně mezipolohy,
- ☒ možnost ovládání a čtení DI/DO,
- ☒ testy ochrany proudových, zemních, napěťových, frekvenčních,
- ☒ testy indikátorů poruchových proudů,
- ☒ test opětovného zapínání,
- ☒ test vypnutí v beznapěťové pauze,
- ☒ vícekanálový procesní kalibrátor.



EPG7

Základní vlastnosti

- ☒ tříkanálový generátor proudů v rozsahu 0 až 45 mA AC a 0 až ±60 mA DC,
- ☒ v rozšířené verzi tříkanálový generátor napětí 0 až 7 V AC a 0 až ±10 V DC,
- ☒ ochrana analogových výstupů proti přetížení s indikací,
- ☒ 4 × DI a v rozšířené verzi 4 × DO pro testování ochrany,
- ☒ alfanumerický LCD displej a snadné ovládání otočným ovladačem s integrovaným tlačítkem,
- ☒ napájení z výměnných akumulátorů NiMH nebo z externího adaptéru,
- ☒ integrovaný rychlý nabíječ akumulátorů,
- ☒ komunikační rozhraní USB 2.0 s galvanickým oddělením,
- ☒ široká škála uživatelských FW,
- ☒ možnost uživatelského upgrade FW podle potřebné funkčnosti přístroje,
- ☒ vyšší verze FW umožňují generovat poruchové průběhy získané z ochrany (formát COMTRADE, proprietární formát REC jednotek ELVAC RTU),
- ☒ možnost uložení generovaných průběhů přímo v interní paměti přístroje,
- ☒ ve specializovaných FW jsou k dispozici vyšší funkce pro testování ochranných funkcí,
- ☒ k dispozici je obslužný SW pro PC.

Dodávané HW varianty EPG7

Výbava dle varianty	Základní / Basic	Rozšířená / Advanced
Proudové AC/DC výstupy	3	3
Napěťové AC/DC výstupy	-	3
Digitální vstupy	4	4
Digitální výstupy	-	4
Akumulátory	-	4 × NiMH AA
Napájecí adaptér	-	230 V AC / 9 V DC
Typ FW	Basic	Basic + Generátor napětí

Pozn.: verze FW nejmenované ve výbavě dané verze EPG7 jsou příplatkové



Popis dodávaných FW pro EPG7

Základní

Základní verze FW umožňuje generování proudů AC nebo DC. Pro AC průběhy je nastaven pevný kmitočet 50Hz, fázový posun 120°. Uživatel mění pouze amplitudu generovaného signálu – stejně ve všech třech fázích. Lze číst digitální vstupy. Tento SW modul je k dispozici vždy.

Generátor napětí

Generování AC nebo DC proudů a napětí. Ostatní funkčnosti jsou stejné jako u základního FW. Dále je k dispozici možnost ovládání a čtení DI/DO.

Funkční generátor

Umožňuje nastavit nezávislé amplitudy, kmitočty a fázové posuny na jednotlivých napěťových a proudových výstupech.

Přehrávač záznamů

Možnost přehrávání poruchových záznamů z ochran (formáty COMTRADE, proprietární REC) – vyžaduje SW na PC.

Tester IPP

FW poskytuje funkce pro automatické testování indikátorů poruchových proudů.

Tester ochran

Automatické testování ochran v RTU jednotkách.

Jednotlivé moduly lze vzájemně kombinovat podle potřeby konkrétního použití, přičemž pro jejich aktivaci je třeba do přístroje nahrát příslušnou licenci svázanou s jeho sériovým číslem (pokud přístroj objednáte současně s požadovanou konfigurací FW modulů, budou příslušné licence zavedeny již ve výrobě).

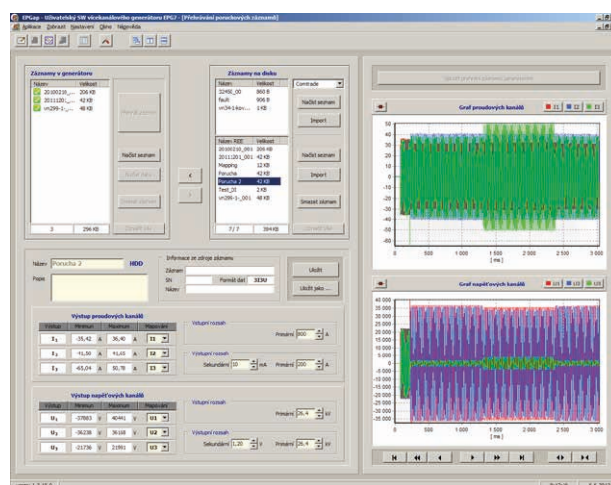


EPG7

Uživatelský SW pro EPG7

K přístroji EPG7 lze dokoupit také uživatelské programové vybavení pro PC (OS MS Windows) pod názvem **EPGAP**, které poskytuje maximální komfort při používání EPG7. Mezi základní funkce patří aktualizace firmwaru a zavedení licenčních čísel FW modulů. Množství funkcí přístupných z uživatelského rozhraní pak odpovídá možnostem přístroje podle zavedených licencí FW modulů. Kromě pohodlného ovládání všech parametrů (amplitudy, frekvence, fáze...) lze s příslušnou licencí FW modulu načíst poruchové záznamy pořízené RTU jednotkami ELVAC ve formátu REC, případně libovolnou ochranou ve standardním formátu COMTRADE, tyto zavést do paměti generátoru, a poté generovat na jeho výstupu. Existuje také možnost vytvořit si vlastní průběhy signálů pro specifické testovací účely. Z generátoru lze vyčítat chybové stavy (je k dispozici diagnostika, zpětná kontrola generovaných hodnot) a časové značky změn digitálních vstupů (DI datalogger). Uživatelské rozhraní umožňuje také nastavovat digitální výstupy, případně parametry rutin pro automatické testování RTU jednotek (včetně simulace odezvy silového prvku).

Obousměrná komunikace mezi PC a generátorem je zajištěna prostřednictvím komunikačního rozhraní USB.



SW EPGAP

Shrnutí funkcí SW EPGAP

- ✦ nastavování provozních parametrů generátoru v režimu vzdáleného ovládání, nastavování přepočtů mezi primárními a sekundárními hodnotami, generování U a I,
- ✦ nastavování uživatelských parametrů přístroje,
- ✦ práce s poruchovými záznamy,
- ✦ formáty REC a COMTRADE,
- ✦ přehrávání záznamů,
- ✦ ukládání záznamů do přístroje,
- ✦ vyčítání záznamů z přístroje,
- ✦ aktualizace FW v přístroji,
- ✦ podpora všech funkcí EPG7, testy ochran a automatik.



Technická specifikace EPG7 (dle výbavy daného typu)

Základní specifikace		
Displej	LCD 16x4	
Ovládání	Otočný ovladač s integrovaným tlačítkem	
Napájecí napětí	9 V DC	
Jištění vstupu	polyswitch 2,5 A	
Záložní akumulátor	4 x NiMH AA, kapacita 2100 mAh max.	
Dobíjecí proud akumulátoru	1,5 A	
Jištění akumulátoru	polyswitch 2,5 A	
Rozměry	196 (207) x 100 x 40 mm	
Hmotnost	1 kg	
Teplotní rozsah	0 °C až +50 °C	
Skladovací teplota	-20 °C až +75 °C	
Okolní relativní vlhkost	5 % – 95 % nekondenzující	
Krytí	IP20	
Proudové výstupy		
Počet výstupů	3	
Rozsahy generovaného proudu	45 mA AC / ±60 mA DC	
Přesnost generování proudu	±0,1 % z rozsahu	
Zatěžovací impedance	max. 100 Ω @ 45 mA AC	
Rozsah kmitočtu generovaného proudu	40–350 Hz	
Nastavení fázového posunu pro jednotlivé výstupy	0–360 °	
Ochrana proti rozpojení proudové smyčky	Ano, indikace překročení maximální zatěžovací impedance – LED AOF	
Zpracování signálu	16bitový D/A převodník	
Konektory	2 x WAGO 734-102; rozteč 3,5 mm; součást dodávky	
Průřez vodiče	0,08 – 1,5 mm ²	
Napěťové výstupy		
Počet výstupů	3	
Rozsahy generovaného napětí	7 V AC / ±10 V DC	
Přesnost generování napětí	±0,1 % z rozsahu	
Výstupní proud	max. 30 mA AC	
Rozsah kmitočtu generovaného napětí	40–350 Hz	
Nastavení fázového posunu pro jednotlivé výstupy	0–360 °	
Ochrana proti přetížení	Ano, indikace připojení menší zatěžovací impedance než je povoleno – LED AOF	
Zpracování signálu	16bitový D/A převodník	
Konektory	2 x WAGO 734-102; rozteč 3,5mm; součást dodávky	
Průřez vodiče	0,08 – 1,5 mm ²	
Digitální vstupy		
Počet vstupů	4 digitální vstupy	
Signalizační napětí	12 V / 24 V	
Konfigurace vstupů	Aktivní (spínání suchým kontaktem)	Pasivní (spínání vnějším napětím, obě polarity)
Úroveň H	Sepnuto	11–40 V
Úroveň L	Rozepnuto	0–8 V
Proud vstupem	6,6 mA max.	2 – 6,6 mA; 3,3 mA @ 12 V
Izolační napětí	1,5 kV DC po dobu 1 minuty	
Konektory	2 x WAGO 734-108; rozteč 3,5mm; součást dodávky	
Průřez vodiče	0,08 – 1,5 mm ²	
Digitální výstupy		
Počet výstupů	4 digitální výstupy	
Izolační napětí	3750 Vrms po dobu 1 minuty	
Zatížitelnost spínačů	1,75 A @ 35 V AC; 2,5 A @ 50 V DC	
Odpor v sepnutém stavu	0,1 Ω max.	
Konektory	1 x WAGO 734-108; rozteč 3,5 mm; součást dodávky	
Průřez vodiče	0,08 – 1,5 mm ²	
Komunikační rozhraní		
Typ	USB 2.0	
Konektor	Mini USB B, 5 pinů	
Izolace	4 kV po dobu 1 minuty	



EPG7 HP

Základní vlastnosti

- ☒ rozšíření generátoru EPG7 o výkonové výstupy,
- ☒ určeno pro testování správné funkce ochran a měření se standardními rozsahy (100 V, 1 nebo 5 A),
- ☒ komunikace mezi generátorem a výkonovým modulem, přenos rozsahů, kalibrací a chybových hlášení,
- ☒ snadná přeprava v kufru s kolečky, přístroj možno vyjmout a umístit na stůl,
- ☒ lze doplnit externí akumulátorový pack, měnič pro napájení z 12 / 24 V.

Technická specifikace

Proudové výstupy	3 × max. 20 A AC
Napěťové výstupy	3 × max. 300 V AC
Regulace amplitudy	0–100 % (signál z EPG7)
Frekvence	40–350 Hz (signál z EPG7)
Úhel mezi fázemi	0–360 ° (signál z EPG7)
Digitální vstupy	3 × optočlen (z EPG7)
Digitální výstupy	3 × SSR (z EPG7)
Ovládání a signalizace	přes EPG7
Komunikace	propojeno s EPG7 přes 1 × DI/DO
Napájení	230 V AC, 50 Hz volitelně měnič z 12 / 24 V volitelně akumulátorový pack
Rozměry	600 × 490 × 300 mm (kufr)
Hmotnost	32 kg (s kufr)



EPG7 HP

EPG7 OC

Obecný popis

Modul EPG7 OC je výstupní převodník pro konverzi proudových signálů na napěťové výstupy. Převodník je určený pro generování napětí, které simulují výstupy nízkonapěťových snímačů (např. 225mV). Generátor EPG7 může prostřednictvím tohoto převodníku poskytovat signály pro testování a procesní kalibraci vstupů RTU systémů, ochran či jiných měřicích systémů, které s nízkonapěťovými snímači spolupracují.

Modul EPG7 OC lze přímo vložit do konektoru proudových výstupů v ručním generátoru EPG7.



EPG7 OC

Technické parametry

Modul	EPG7 OC-45/2.25/50
Vstupní rozsah	3 × 0-45 mA AC
Výstupní rozsah	3 × 0-2.25 V AC



ELF7 – vyhledávač zemních spojení

Obecný popis

Určení konkrétního místa zemního spojení na základě hodnot naměřených v napájecích stanicích stále není plně uspokojivé a spolehlivé, takže je zároveň nutné provádět vizuální prohlídky přímo v terénu. Přístroj ELF7 byl navržen jako snadno přenosný a lehký nástroj pro servisní týmy, který jim pomáhá při hledání problémového segmentu vedení.

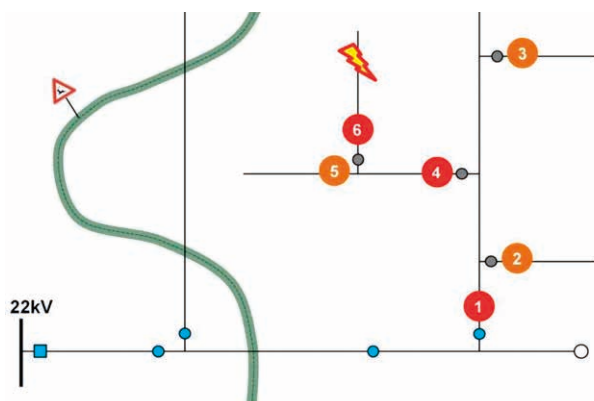
Měření je prováděno servisním technikem přímo pod vedením VN – během procesu vyhodnocování musí být ELF7 s tímto vedením v paralelní orientaci, a to bez ohledu na zvolený směr. Vyhledávač nejenom že automaticky rozpozná výskyt zemního spojení, ale zároveň určuje jeho relativní polohu. Takže výsledkem tohoto procesu je jasná informace, zda se zemní spojení nachází za měřícím bodem nebo před ním, a to vzhledem k napájecí rozvodně.

Základní vlastnosti

- ☒ rychlé a spolehlivé určení místa zemního spojení na kompenzovaných, izolovaných a přímo uzemněných sítích VN,
- ☒ bezkontaktní metoda založená na měření elektrického a magnetického pole,
- ☒ snadné a přesné určení místa hledané poruchy – za nebo před místem měření vzhledem k napájecí rozvodně,
- ☒ možnost nastavení jednotky a stahování poruchových záznamů pomocí USB konektoru,
- ☒ akustická a optická signalizace, lehké a odolné pouzdro,
- ☒ dobíjecí akumulátor se signalizací stavu nabití (dobíjení pomocí USB).

Příklad použití – úsek vedení s odbočkami

Čísla níže odpovídají pořadí dle průběhu měření, jednotlivé barvy pak odpovídají jeho výsledkům – tedy barvě LED diody na přístroji ELF7. Servisní technik provádí měření na jednotlivých odbočkách – pokud je odbočka postižena zemním spojením, je barva LED diody červená.



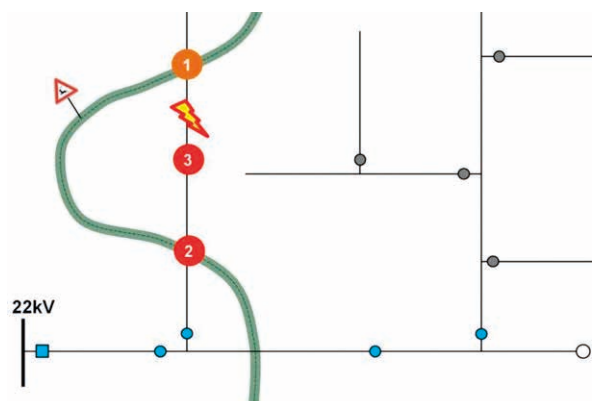
Hlavní výhody

- ☒ výrazné zkrácení času potřebného k určení místa poruchy,
- ☒ zkrácení doby odstávek,
- ☒ snížení počtu nutných manipulací v síti,
- ☒ je limitováno riziko dalších škod zapříčiněných výskytem vysokých proudů v místě zemního spojení,
- ☒ pozitivní vliv na ukazatele SAIDI a SAIFI.



Příklad použití – dlouhý úsek vedení

Čísla níže odpovídají pořadí dle průběhu měření, jednotlivé barvy pak odpovídají jeho výsledkům – tedy barvě LED diody na přístroji ELF7. Servisní technik provádí měření na místech se snadným přístupem – např. přímo z cesty.





EFA7 – detektor elektrického pole

Obecný popis

Cílem ručního detektoru elektrického pole EFA7 je včas a zřetelně signalizovat blízkost nebezpečného vysokého napětí (obvykle od 6 do 110 kV a více), 50 Hz (volitelně 60 Hz), což umožní předcházet úrazům elektrickým proudem z důvodu nežádoucího porušení bezpečné vzdálenosti. Detektor měří úroveň základní harmonické intenzity elektrického střídavého pole a při překročení nastavené úrovně okamžitě upozorní pracovníka důraznou signalizací na vznik nebezpečné situace, tak aby tento mohl včas zareagovat.



Možnosti barevných provedení EFA7



EFA7

Základní vlastnosti

- ☒ signalizace nebezpečného přiblížení k místu, kde se vyskytuje vysoké napětí,
- ☒ pouzdro typu SmartWatch s krytím IP67,
- ☒ upevnění na zápěstí,
- ☒ vhodné pro práci na venkovních i vnitřních elektrických rozvodech,
- ☒ další stupeň ochrany pro předcházení úrazům elektrickým proudem,
- ☒ světelná, zvuková a vibrační signalizace,
- ☒ konfigurovatelné úrovně detekce elektrického pole dle používaných napěťových hladin rozvodných sítí,
- ☒ nastavení detektoru a update FW přes Bluetooth,
- ☒ podpůrná aplikace pro mobilní zařízení – OS Android,
- ☒ aktivní režim je automaticky zapínán pohybem uživatele – detekováno akcelerometrem,
- ☒ automatické vypnutí po 1 hodině nečinnosti,
- ☒ výdrž akumulátoru cca 40 hodin aktivního režimu,
- ☒ bezdrátové nabíjení dle standardu Qi,
- ☒ nabíjecí základna je volitelně příslušenství a je napájena přes rozhraní USB,
- ☒ indikace stavu akumulátoru,
- ☒ volitelně 7 barevných provedení, např. pro rozlišení napěťových hladin,
- ☒ provozní teploty -20 až +60 °C,

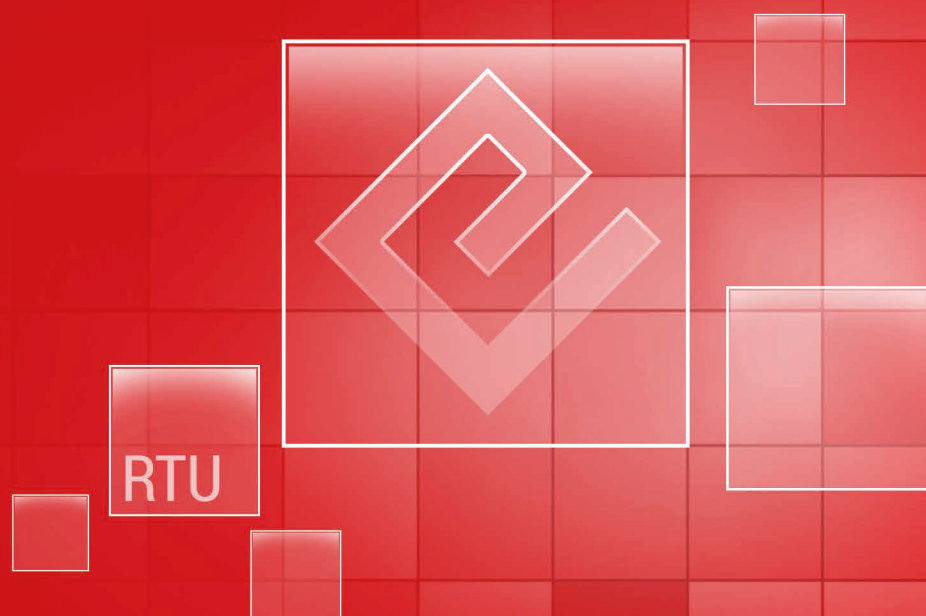


- ☒ teploty při nabíjení 0 až +45 °C,
- ☒ relativní vlhkost 20 až 90 % bez kondenzace,
- ☒ hmotnost 65 g (bez obalu).

Důvody pro pořízení produktu

- ☒ nikdy nelze úplně zabránit selhání standardních bezpečnostních opatření,
- ☒ v případě správného použití přístroje toto opatření není závislé na lidském faktoru,
- ☒ jde o poslední varování při selhání ostatních opatření.

Redundantní napájecí zdroj RPS II





RPS II

Obecný popis

V řadě kritických aplikací je nezbytným požadavkem zajistit trvalé napájení klíčových zařízení bez ohledu na možný výpadek napájecí sítě. Běžně je tento požadavek řešen za pomoci bateriově zálohovaných napájecích zdrojů (UPS), což však není vždy tím jediným možným a technicky vhodným řešením. UPS zajistí dodávku elektrické energie pouze po omezenou dobu danou kapacitou akumulátorů, přičemž právě akumulátory jsou z dlouhodobého hlediska častým zdrojem problémů, neboť jejich kapacita s časem klesá a je nezbytné zajistit jejich pravidelnou údržbu. Pro zajištění spolehlivého napájení elektronických řídicích systémů se jako vhodná alternativa jeví možnost napájení ze dvou nezávislých přívodů elektrické energie, případně z jednoho primárního přívodu a centrálně spravované akumulátorové zálohy. Za tímto účelem byl zkonstruován redundantní napájecí zdroj řady RPS II, který je výkonnějším a sofistikovanějším nástupcem původní řady RPS.

Zdroj je plně modulární koncepce s rozsáhlými diagnostickými funkcemi. Dva vstupní moduly slouží pro připojení nezávislých napájecích přívodů o různých napěťových hladinách, což umožňuje použít pro napájení jak dvou přívodů síťového napětí 230 V AC, tak také libovolnou kombinaci střídavých či stejnosměrných vstupních napětí (např. 230 V AC a 24 V DC). Vstupní moduly dodávají na sběrnici konstantní napětí 28,3 V DC a za běžného provozu se rovnoměrně dělí o zátěž. Jejich úkolem je také zajistit galvanické oddělení od jednotlivých přívodů.

Do výstupních pozic je možno osadit až 4 nezávislé výstupní moduly, které zajišťují jednak konverzi na požadovanou výstupní napěťovou hladinu a také nadproudové omezení, případně i další galvanické oddělení pro jednotlivé výstupy. Všechny vstupní i výstupní moduly jsou vyměnitelné za provozu, což umožňuje nahrazení poškozeného modulu nebo výměnu za jiný typ bez nutnosti vypnutí celého zařízení. Celek je vhodným způsobem doplněn diagnostickým modulem v provedení s Ethernetovým nebo GSM rozhraním pro vzdálený dohled a ovládání zařízení. Diagnostika poskytuje informace o aktuálním stavu jednotlivých modulů, velikosti napětí a dodávaných či odebíraných proudech. Dále jsou kontrolovány také ventilátory ve skříni a teplota na každém modulu.

Zdroj RPS II je ideálním napájecím centrem pro důležitá technologická zařízení a přístroje.

Typické oblasti nasazení v napájecích obvodech pro:

- ❑ řídicí systémy v energetice,
- ❑ řídicí systémy důležitých technologických linek a strojů v průmyslu,
- ❑ telekomunikační systémy a průmyslové datové sítě,
- ❑ mobilní měřicí aparatury (instalace v dopravních prostředcích, alternativní napájení z palubní sítě 12/24 V DC nebo externího přívodu 230 V AC s možností přepojení za provozu).



Příklad konfigurace RPS II (v pořadí zleva):

- ❑ 2 x vstupní karty s volitelnými napájecími napětími,
- ❑ 1 x diagnostická a komunikační karta,
- ❑ 3 x výstupní karty s volitelnými výstupními napětími,
- ❑ 1 x speciální karta s integrovaným GSM modemem a záložní baterií pro zálohování komunikace.



RPS II – šasi a sběrnice

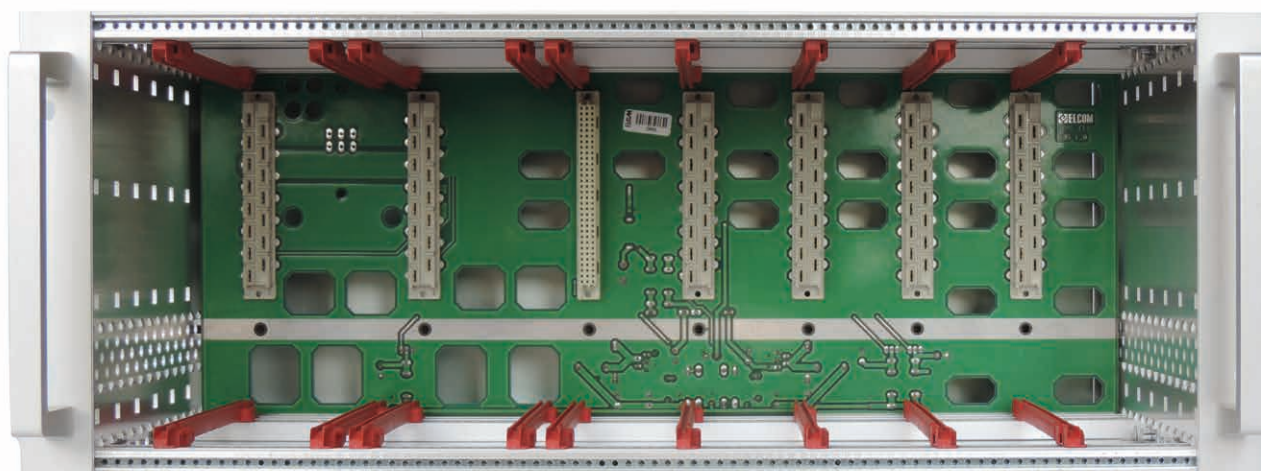
Obecný popis

Kostra a plechy vany jsou vyrobeny z kvalitní hliníkové slitiny s povrchovou úpravou eloxováním. Vana disponuje vysokou mechanickou stabilitou a je určena pro montáž do 19" zástavby. Ve vaně, která je osazena sběrnici, je prostor pro 7 modulů. Do pozic 1 a 2 je možno osadit moduly vstupní, pozice 3 je určena pro diagnostickou kartu a pozice 4, 5, 6 a 7 jsou určeny pro moduly výstupní. Sběrnice zajišťuje sloučení výstupů obou vstupních modulů, rozdělení výkonu mezi tyto moduly v běžném provozu, oddělení vypnutého či poškozeného modulu při výpadku napětí jednoho z nich. Ze sloučeného napětí 28,3 V je dále stabilizováno pomocné napětí 12 V, které slouží pro napájení teplotně regulovaných ventilátorů a řídicích částí výstupních modulů. Stabilizace napětí na 12 V je prováděna dvěma spínanými stabilizátory v redundantním zapojení pro zvýšení spolehlivosti (napětí 12 V A, 12 V B). Pokud je osazena

diagnostická karta, jsou hodnoty napětí 28,3 V, 12 V A, 12 V B měřeny a přenášeny do nadřazeného systému. Maximální celkový trvalý výkon dodávaný všemi výstupními moduly připojenými na sběrnici činí 250 W.

Základní vlastnosti

- ❑ 2 pozice pro vstupní napájecí moduly,
- ❑ 4 pozice pro výstupní napájecí moduly,
- ❑ 1 pozice pro diagnostickou kartu,
- ❑ šířka 19" (482,6 mm),
- ❑ výška 4 U (177 mm),
- ❑ vnitřní a venkovní rozměry jsou v souladu s IEC 60 297-3-101, 102, 103,
- ❑ EMC/EMI kompatibilita.



Sběrnice v šasi zdroje RPSII

Technická specifikace

Název	RPS II-CASE
Vnitřní a venkovní rozměry	v souladu s IEC 60 297-3-101, 102, 103
Šířka	482,6 mm – 19" (84HP)
Výška	177 mm – 4 U
Hloubka	245 mm
Výkonová spotřeba	Max. 15 W
Teplotní rozsah	-20 °C až +60 °C
Skladovací teplota	-30 °C až +75 °C
Nárazy a vibrace	dle IEC 61587-1, EN 50 155



RPS II – vstupní napájecí karty

Obecný popis

Vanu zdroje RPSII je možno osadit dvěma vstupními napájecími kartami. Tyto karty zajišťují vlastní redundanci celého napájecího zdroje. Pro zachování plné redundance nesmí celkový odebíraný výkon z těchto karet překročit 250W. Hardwarově je zajištěno rovnoměrné rozdělování dodávaného výkonu ze vstupních karet, pokud jsou obě osazeny.

Karty jsou řešeny jako Hot-Swap, to znamená, že jsou měnitelné za chodu napájecího zdroje bez ovlivnění funkce zbývajících karet. Karty jsou vyráběny pro široký rozsah vstupních napětí. Karty s různým vstupním napětím lze libovolně kombinovat.

Vstupní karty jsou osazeny DC/DC měniči, které transformují vstupní napětí na 28,3 V. Dále měniče zajišťují galvanické oddělení mezi vstupními přívody a rozvodem napětí 28,3 V na sběrnici. Toto napětí slouží pro napájení výkonových částí výstupních karet a diagnostické karty. Vstupní napájecí karty komunikují s ostatními kartami po interní komunikační sběrnici. Každá vstupní napájecí karta je vybavena vlastním měřením výstupního proudu a napětí. Tyto údaje používá pro vestavěnou funkci ochran (zkratová, nadproudová, podpěťová a přepěťová).

Zkratová ochrana se nedá parametrizovat a je řešena na kartě dvěma způsoby. Prvním z nich je hardwarové řešení, elektronická proudová pojistka. Druhým je softwarové řešení, při kterém se vyhodnocuje zkrat z měření výstupního proudu a napětí procesorem. Nadproudová, podpěťová a přepěťová ochrana se vyhodnocuje z měřeného proudu a napětí procesorem a je parametrizovatelná z nadřazeného systému, rovněž je možné tyto ochrany povolit nebo zakázat.

Na kartách je umístěno teplotní čidlo, které vyhodnocuje teplotu v blízkosti výkonových prvků a přenáší naměřené hodnoty do nadřazeného systému.

Základní vlastnosti

- ❑ redundantní mód,
- ❑ Hot-Swap,
- ❑ izolace vstup/výstup 2 kV AC (po dobu 1 minuty),
- ❑ výkon 250 W,
- ❑ měření výstupního napětí, proudu, teploty karty,
- ❑ funkce ochran (nadproudová, zkratová, přepěťová a podpěťová),
- ❑ signalizační LED pro indikaci stavu karty,
- ❑ dálkové ovládání a monitoring (s diag. kartou),
- ❑ dálkový upgrade firmware (s diag. kartou),
- ❑ široký rozsah vstupních napájecích napětí.



Vstupní karta pro 230 V AC

Technická specifikace

Karta	RPS II-IN 230 V AC/DC	RPS II-IN 24 V DC	RPS II-IN 48 V DC	RPS II-IN 110 V DC
Vstupní napájecí napětí	230 V / 50 Hz AC (+/-10 %) 230 V DC (210-380 V DC)	24 V DC (20-30 V DC)	48 V DC (38-72 V DC)	110 V DC (90-170 V)
Vstupní proud	1,3 A (max. 2 A)	12,5 A (při 24 V DC)	6,25 A (při 48 V DC)	2,8 A (při 110 V DC)
Jištění vstupu	Poj. 5 A F	Poj. 25 A F	Poj. 20 A F	Poj. 10 A F
Výstupní napětí	+28,3 V DC (250 W)			
Galvanické oddělení	vstup/výstup 2 kV AC (po dobu 1 min.)			
Konektor	WAGO 231-306/026-000			
Teplotní rozsah	-20 °C až +60 °C			
Skladovací teplota	-30 °C až +75 °C			
Pozice ve sběrnici	1, 2			



RPS II – výstupní napájecí karty

Obecný popis

Vanu zdroje RPS II je možno osadit až čtyřmi napájecími výstupními kartami (pozice ve vaně 4-7). Celkový maximální odebíraný výkon z těchto karet je 250 W při zachování plné redundance ze strany vstupních karet. Karty jsou řešeny jako Hot-Swap. To znamená, že jsou měnitelné za chodu napájecího zdroje bez ovlivnění funkce zbývajících karet.

Každá výstupní napájecí karta je vybavena vlastním měřením výstupního proudu a napětí – tyto údaje používá pro vestavěnou funkci ochran (zkratová, nadproudová, podpětěťová a přepětěťová).

Zkratová ochrana se nedá parametrizovat a je řešena na kartě dvěma způsoby. Prvním z nich je hardwarové řešení, elektronická proudová pojistka. Druhým je softwarové řešení, při kterém se vyhodnocuje zkrat z měření výstupního proudu a napětí procesorem.

Nadproudová, podpětěťová a přepětěťová ochrana slouží k ochraně vlastního zařízení připojeného k výstupním svorkám karty před překročením parametrů, které může vzniknout při poruše karty. Tyto ochrany se vyhodnocují z měřeného proudu a napětí procesorem a jsou parametrizovatelné z nadřazeného systému. Rovněž je možné tyto ochrany povolit nebo zakázat.

Na kartách je umístěno teplotní čidlo, které vyhodnocuje teplotu v blízkosti výkonových prvků a přenáší naměřené hodnoty do nadřazeného systému. Výstupní karty komunikují se vstupními kartami, případně s diagnostickou kartou po interní sběrnici.

Základní vlastnosti

- ☒ Hot-Swap,
- ☒ měření výstupního napětí, proudu, teploty karty,
- ☒ funkce ochran (nadproudová, zkratová, přepětěťová a podpětěťová),
- ☒ signalizační LED pro indikaci stavu karty,
- ☒ dálkové ovládání a monitoring (s diag. kartou),
- ☒ dálkový upgrade firmware (s diag. kartou).



Výstupní karta pro 24 V DC

Technická specifikace

Karta	RPS II-OUT 12 V DC	RPS II-OUT 24 V DC	RPS II-OUT 24 V DC/I	RPS II-OUT 48 V DC/I	RPS II-OUT 230 V AC
Výstupní napájecí napětí	12 V DC	24 V DC		48 V DC	230 V AC / 50 Hz (modifikovaná sinusovka)
Výstupní proud	1,5 A (18 W)	5 A (120 W)	3,75 A (90 W)	1,9 A (90 W)	0,4 A (90 W)
Tolerance	±3 %		±2 %		±5 %
Galvanické oddělení	Bez izolace		2 kV AC (po dobu 1 min.)		Bez izolace
Konektor	WAGO 231-304/026-000				Zásuvka přístrojová EURO
Teplotní rozsah	-20 °C až +60 °C				
Skladovací teplota	-30 °C až +75 °C				
Pozice ve sběrnici	4, 5, 6, 7				



RPS II – diagnostická karta

Obecný popis

Vanu redundantního napájecího zdroje RPS II je možno osadit diagnostickou kartou s mnoha funkcemi a vestavěnými periferiemi. Konceptně karta vychází z jednotek typu RTU z produkce firmy ELVAC, a.s. Karta, podobně jako ostatní moduly, komunikuje s okolím firemním protokolem HioCom2.

Funkcí diagnostické karty je monitorovat interní napájecí napětí na sběrnici vany RPS II, otáčky ventilátorů ve vaně, řídit nabíjení záložního akumulátoru (externího nebo na modulu MOD BATT). Dále diagnostická karta umožňuje nadřazenému systému komunikovat s jednotlivými kartami, umožňuje dálkový monitoring a ovládání karet.

Na diagnostické kartě jsou dále osazeny tyto periferie:

- ☒ 2 digitální výstupy (spínací kontakt relé)
- ☒ 4 digitální vstupy (aktivní, 24 V, jiné konfigurace jsou možné)
- ☒ vstup pro externí teplotní čidlo
- ☒ 2 sériové, galvanicky oddělené porty

Pomocí periferií je možné ovládat, případně monitorovat nebo komunikovat s dalšími zařízeními v technologii. Napájení modulu diagnostické karty je zálohováno pomocí akumulátoru, který může být externí nebo je umístěn na modulu MOD BATT přímo ve vaně napájecího zdroje RPS II.

Diagnostická karta umožňuje osazení různými komunikačními rozhraními GPRS, Ethernet, případně dalšími dle požadavků zákazníka (RS-232, RS-485, CLO, optické).

Základní vlastnosti

- ☒ Hot-Swap,
- ☒ rozhraní GPRS/Ethernet,
- ☒ 4 digitální vstupy,
- ☒ 2 digitální výstupy,
- ☒ interní a externí teplotní čidlo,
- ☒ 2 × sériový port galvanicky oddělený,
- ☒ monitoring napětí na sběrnici a otáček ventilátorů,
- ☒ řídí dobíjení záložního akumulátoru (12 V),
- ☒ signalizační LED pro indikaci stavu karty,
- ☒ umožňuje nadřazenému systému komunikovat s jednotlivými kartami,
- ☒ umožňuje dálkové ovládání a monitoring karet,
- ☒ dálkový upgrade firmware.



Diagnostická karta s GPRS rozhraním

Technická specifikace

Karta	RPS II-DIAG GPRS	RPS II-DIAG NET
Komunikační rozhraní s nadřazeným systémem	GSM/GPRS	Ethernet
Digitální vstupy	4 × aktivní (spínání suchým kontaktem), proud vstupem 5,9 mA, galvanické oddělení 3,75 kV AC (po dobu 1 min.), signalizace vybuzení 4 × LED	
Digitální výstupy	2 × spínací kontakt relé, max. spínané napětí 30 V DC / 250 V AC, max. spínaný proud 5 A, galvanické oddělení 3,75 kV AC (po dobu 1 min.), signalizace vybuzení 2 × LED	
Sériové porty	2 × RS-232 (TxD, RxD), konektor Canon DB9/F, galvanické oddělení 1 kV AC (po dobu 1 min.)	
Další rozhraní	Konektor pro externí teplotní čidlo	
Nabíječka záložního akumulátoru	12 V/0,3 A (dobíjí na max. napětí 13,8 V)	
Výkonová spotřeba	Max. 300 mA	
Konektory	FME, WAGO 231-302/026-000, 231-304/026-000, 231-305/026-000	RJ45, WAGO 231-302/026-000, 231-304/026-000, 231-305/026-000
Teplotní rozsah	-20 °C až +60 °C	
Skladovací teplota	-30 °C až +75 °C	
Pozice ve sběrnici	3	

RPS II – speciální karty

Firma ELVAC, a.s. v rámci snahy vyjít vstříc potřebám zákazníků neustále rozšiřuje portfolio svých výrobků. Výsledkem je mimo jiné i rozšíření řady výstupních karet pro vanu zdroje RPS II o karty speciální. Jedná se vlastně o specializovaná zařízení, která mají jinou

funkci než napájecí, ale s výhodou využívají redundantní napájení, které poskytují vstupní moduly osazené do vany RPS II a kompaktnost řešení celé vany. Další výhodou je možnost jejich dálkového ovládání a monitorování, pokud je osazena diagnostická karta.

RPS II – MOD BATT

Obecný popis

Jedná se o speciální výstupní kartu, která v sobě integruje GSM/GPRS modem s rozhraním RS-232 společně se zálohovací baterií, která je určena pro zálohování napájení diagnostické karty. Vanu zdroje RPS II je možno osadit jedním až čtyřmi moduly MOD BATT. Pokud je vana zdroje osazena diagnostickou kartou, poskytuje karta RPS II-MOD BATT do nadřazeného systému informace o napájecím napětí GSM/GPRS modulu, teplotě baterie, stavu vypínače, stavu modemu a pozici modulu ve vaně.

Základní vlastnosti

- ☒ Hot-Swap,
- ☒ GSM/GPRS/EDGE modem s rozhraním RS-232,
- ☒ záložní akumulátor pro diagnostickou kartu,
- ☒ interní teplotní čidlo,
- ☒ signalizační LED pro indikaci stavu karty,
- ☒ dálkové ovládání a monitoring (s diag. kartou),
- ☒ dálkový upgrade firmware (s diag. kartou).



Karta MOD BATT

Technická specifikace

Karta	RPS II-MOD BATT
Modem	GSM/GPRS modem (Enfora Enabler II-G)
Sériový port	RS-232 (TxD, RxD, RTS, CTS, DTR, DSR, RI, CD), konektor Canon DB9/F, ESD ochrana na všech linkách 15 kV
Záložní akumulátor	Olověný hermetizovaný akumulátor 12 V/1,3 Ah (WP1,3-12)
Výkonová spotřeba	Max. 150 mA
Konektory	FME, WAGO 231-302/026-000
Teplotní rozsah	-20 °C až +55 °C
Skladovací teplota	-30 °C až +75 °C
Pozice ve sběrnici	4, 5, 6, 7



RPS II – příslušenství

Typ. označení	Popis
RPS -OUT230 CAB	90 cm kabel k propojení karty RPS II-OUT 230 V AC se zařízením napájeným 230 V AC
RPS -BATT CAB	60 cm kabel k propojení karty RPS II-DIAG a RPS II-MOD BATT
RPS -COM CAB	2 m komunikační kabel (RS-232) k propojení RPS II a PC
RPS -CAB-24	1,4 m kabel k propojení karty RPS II-OUT 24 V DC a napájeným DC zařízením
RPS -MCS CAB	1 m kabel k propojení karty RPS II-OUT 24 V DC k systému MCS
RPS -TEMP CAB	2 m kabel s teplotním čidlem k napojení na RPS II-DIAG
Anténa	GSM duální anténa, magnetická, 5 dB, konektor FME (f)

Ostatní elektronika





Diagnostická karta MPC3

Obecný popis

Karta MPC3 je určena ke vzdálenému monitorování stavu PC. V základní verzi jde o diagnostický modul instalovaný v šasi počítače, který hlídá a indikuje stav důležitých funkcí počítače. V rozšířené verzi lze PC osadit komunikační kartou pro vzdálené monitorování.

Kartu MPC3 lze využít jednak ve spojení s rozšiřujícím SNMP agentem pro systém Windows (k dispozici zdarma), případně ji lze přímo obsluhovat RTU Komunikační sadou, která data zpřístupní pomocí standardních rozhraní dalším uživatelským aplikacím.

Základní vlastnosti

- ☒ měření teploty,
- ☒ měření otáček ventilátorů,
- ☒ 6× měření DC napětí na zdroji,
- ☒ signalizace stavů pomocí LED,
- ☒ galvanicky oddělené binární vstupy,
- ☒ komunikace přes sériové rozhraní RS-232, Ethernet nebo GSM/GPRS,
- ☒ čtyři volné I/O piny,
- ☒ optická nebo akustická signalizace stavů,
- ☒ napájení přímo ze sběrnice nebo z klasického PC konektoru.

Technická specifikace

Karta	MPC3 (základní verze)	MPC3 (rozšířená verze)
Měření teploty interní	4 × interní teplotní čidlo	
Rozsah měření interních teplot	-40 °C až 125 °C, přesnost ±1,3 °C v rozsahu 25 °C až 85 °C	
Měření teploty externí	-	1 × externí teplotní čidlo
Rozsah měřených externích teplot	-55 až 125 °C, přesnost ±0,5 °C v rozsahu -10 °C až 85 °C	
Měření otáček ventilátorů	4 × ventilátor s výstupem OC	
Měření napětí	4 × vstup měření kladného napětí a 2× vstup měření záporného napětí (max. napětí 15 V resp. -15 V)	
Kontrola stavu redundantního zdroje	2 × binární vstupy PWR citlivost 1,5 V-5 V (připojení informace z redundantního zdroje)	
Digitální vstup	-	1 digitální vstup pasivní, úroveň L 0-4 V, úroveň H 8-28 V (možno osadit vstupy aktivní, případně na jiné napětí)
	-	1 × ALARM, 2× obecné spínací kontakty (kontakty relé 50 V/1 A AC/DC)
Funkce WDT	-	ANO, 1× kontakt pro reset zařízení
Komunikace s dohledovým systémem	-	Volitelné rozhraní Ethernet, RS-232, RS-485, GSM/GPRS
Signalizace optická	10 × dvoubarevná LED (4× ventilátory, 2× teplota, HDD, napětí, 2× redundantní zdroj)	
Signalizace zvuková	1 × bzučák (možno vypnout)	
Napájení	5 V a 12 V z PC (z externího zdroje)	
Spotřeba	1 W	3 W
Montáž	4 × montážní otvor průměr 3,2 mm	PCI, PCI Express, ISA
Rozměry	168 mm × 82 mm	109 mm × 100 mm
Další informace	Reproduktor 40 × 40 mm 8 Ohm, 0,2 W	
Teplotní rozsah	-20 °C až 55 °C	
Skladovací teplota	-30 °C až 75 °C	

Popis funkcí



Diagnostický modul do šasi



Rozšiřující karta pro komunikaci

Měření teploty

Lze připojit až čtyři teplotní čidla.

Měření otáček ventilátoru

Karta je osazena osmi konektory pro připojení třívodičových ventilátorů a k vyvedení informace o otáčkách zpět do základní desky. Pro indikaci stavu slouží 4 LED signálky.

Měření napětí

Jsou k dispozici čtyři vstupy pro měření kladných napětí a dva vstupy pro záporná napětí (max. 15 V). Jejich stav je sloučen do jedné signalizační LED.

Binární vstupy

Dva digitální vstupy jsou určeny pro snímání stavů redundantních zdrojů. Vstupy jsou opticky odděleny pomocí optočlenů. K jejich sepnutí je tedy potřeba napětí cca 2 V jakékoliv polarity. Stav těchto vstupů jsou indikovány pomocí LED8 a LED9.

Komunikace

U rozšířené verze lze data poskytovat prostřednictvím sériové linky, Ethernetu nebo GSM modemu.



Univerzální USB převodník CONV7

Obecný popis

Univerzální USB převodník CONV7 slouží jako nosič pro komunikační moduly řady CIOMOD. Převádí USB komunikaci na různá fyzická rozhraní. Komunikace probíhá prostřednictvím ovladače typu Virtual COM port. Instalované komunikační rozhraní (modul CIOMOD) se tedy v OS namapuje jako sériová linka. Jednotlivé moduly jsou uživatelem snadno vyměnitelné podle momentální potřeby daného typu fyzického komunikačního rozhraní.

Převodník CONV7 lze s výhodou použít jako servisní komunikační rozhraní mezi PC s Uživatelským Centrem a jednotkami řady RTU7x.

Součástí dodávky je 1m USB kabel, CD s ovladači, uživatelská příručka a sada výměnných čel pro různé typy modulů. Pro převodník CONV7-GSM s modulem CIOMOD-GSM je součástí dodávky anténa.

Jednotlivé moduly řady CIOMOD je možné doobjednat zvlášť.



Převodník CONV7 s GPRS modulem

Základní vlastnosti

- ☒ převodník USB komunikace na různá fyzická rozhraní (uživatelem měnitelné),
- ☒ nosič pro všechny výměnné moduly řady CIOMOD,
- ☒ USB 2.0 Full Speed kompatibilní,
- ☒ galvanické oddělení 2 kV AC (s moduly CIOMOD-232 a CIOMOD-485),
- ☒ ESD ochrana na straně USB rozhraní,
- ☒ ESD ochrana na výměnných CIOMOD modulech,
- ☒ přenosová rychlost 300 bps až 1 Mbps s moduly CIOMOD-232 a CIOMOD-485),
- ☒ s modulem CIOMOD-GSM je možno převodník používat jako USB (E)GPRS modem.

Podpora v OS

K dispozici jsou ovladače typu Virtual COM Port pro tyto OS:

- ☒ Windows XP, Windows Server 2003, Windows Vista, Windows 7, Windows Server 2008, Windows Server 2008 R2 a Windows 8/8.1,
- ☒ Windows Mobile 2003, Windows Mobile 2003 SE, Windows Mobile 5, Windows Mobile 6, Windows Mobile 6.1, Windows Mobile 6.5, Windows CE 6.0,
- ☒ Mac OS X,
- ☒ Linux (ovladače jsou součástí jádra od verze 2.6.31).

Technická specifikace

USB rozhraní	USB 2.0 Full Speed kompatibilní
Konektor	USB B
Odběr z USB portu	Max. 500 mA (max. 1 A při použití modulu COMIO-GSM)
Izolace	2 kV AC po dobu jedné minuty (pro moduly CIOMOD-232 a CIOMOD-485)
Komunikační rychlost	300 bps – 1 Mbps (pro moduly COMIO-232 a COMIO-485)
Ovladače	Windows, Linux, Mac OS (viz. text)
Teplotní rozsah	-20 °C až +55 °C
Skladovací teplota	-30 °C až +75 °C
Okolní relativní vlhkost	5 % – 95 % nekondenzující
Krytí	IP20
Rozměry	94,5 x 63 x 28 mm
Hmotnost	cca 0,1 kg

Dostupné varianty k objednání

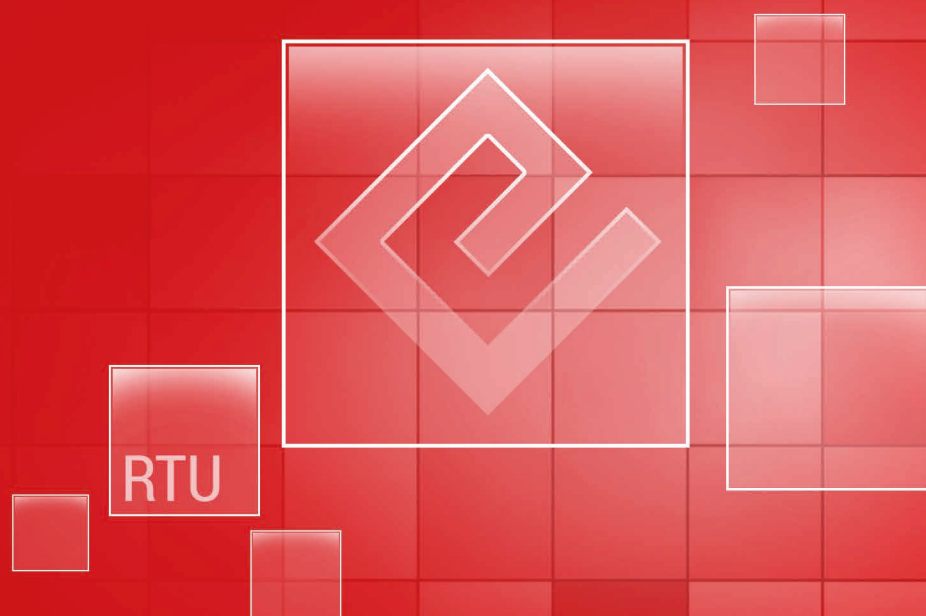
Typ	Popis
CONV7-UNI	USB převodník bez modulu CIOMOD
CONV7-232	USB převodník s modulem CIOMOD-232
CONV7-485	USB převodník s modulem CIOMOD-485
CONV7-GSM	USB převodník s modulem CIOMOD-GSM ((E)GPRS modem)
CONV7-OPT	USB převodník s modulem CIOMOD-OPT
CONV7-BT	USB převodník s modulem CIOMOD-BT



Multiple horizontal lines for writing notes.



SW podpora





RTU Komunikační sada

Stručná charakteristika

- ☒ parametrizace jednotek RTU a podobných zařízení (redundantních zdrojů RPS II nebo diagnostických karet MPC),
- ☒ archivace parametrů v databázi nebo XML souborech,
- ☒ diagnostika jednotek a na ně připojené technologie,
- ☒ průběžné zobrazování okamžitého stavu jednotek,
- ☒ záznam komunikace s jednotkami do souboru,
- ☒ ovládání výstupů jednotek,
- ☒ zprostředkování komunikace řídicího a vizualizačního systému s jednotkami,
- ☒ záznam komunikace s řídicím a vizualizačním systémem do souboru,
- ☒ podpora standardů DDE a OPC, podpora komunikačních protokolů IEC 60870-5-101 a IEC 60870-5-104,
- ☒ různé topologie systému,
- ☒ možnost redundantního nasazení v režimu horké zálohy.

Základní popis

RTU Komunikační sada je soubor programů, které umožňují kompletní a komfortní obsluhu jednotek RTU a podobných zařízení. Pomocí těchto programů je možné využít plného potenciálu uvedených zařízení. Komunikační sadu tvoří tyto základní programy:

- ☒ RTU Komunikátor,
- ☒ RTU Uživatelské centrum.

RTU Komunikátor zajišťuje vlastní komunikaci s obsluhovanými zařízeními, případně s nadřazeným řídicím a zobrazovacím (SCADA) systémem a RTU Uživatelské centrum poskytuje uživateli Komunikační sady komfortní grafické uživatelské rozhraní. Nedílnou součástí Komunikační sady je databázový server Microsoft SQL.

Topologie nasazení Komunikační sady

Programy Komunikační sady (včetně SQL serveru) mohou být nasazeny na jediném počítači nebo každý na jiném počítači nebo se mohou na svých hostitelských počítačích libovolně kombinovat. Také je možné víceuživatelské nasazení, při kterém je Komunikátor a SQL server umístěny na jednom nebo dvou centrálních počítačích a Uživatelské centrum je nainstalováno na několika klientských počítačích.

Redundance

RTU Komunikátor lze zdvojit a využít možnosti redundantního spojení takové dvojice. V tomto režimu udržuje spojení a komunikaci s jednotkami RTU jeden Komunikátor z dvojice a druhý plní roli horké zálohy. V případě výpadku prvního Komunikátoru přebírá komunikaci automaticky druhý. V závislosti na použitém MS SQL serveru poskytuje záložní Komunikátor také služby pro Uživatelské centrum.

Je-li s každým Komunikátorem nainstalován jeden MS SQL server v edici Express (standardní Komunikační sada), přebírá záložní Komunikátor při výpadku hlavního pouze jeho komunikační funkce, udržuje tedy spojení mezi SCADA systémem a jednotkami. Na záložní Komunikátor se nelze připojit Uživatelským centrem.

Poskytne-li však uživatel vlastní MS SQL server se zaručenou dostupností nebo zvolí variantu Sady s MS SQL serverem v edici Standard, převezme záložní Komunikátor při havárii hlavního veškeré jeho funkce, včetně možnosti práce v Uživatelském centru.

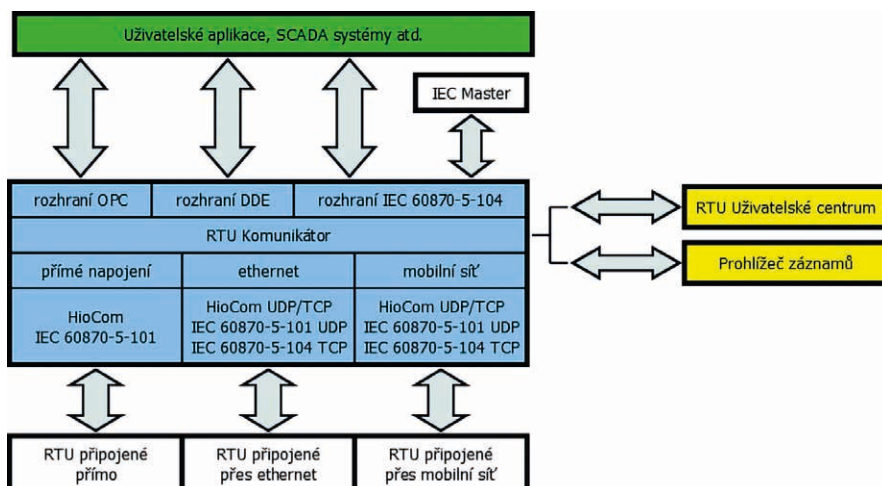
Volitelné součásti

Volitelnou součástí Komunikační sady mohou být:

- ☒ Prohlížeč záznamů,
- ☒ IEC Master.

Prohlížeč záznamů je vhodným doplňkem základních programů, využívá-li se v jednotkách RTU funkce záznamu poruchových průběhů. IEC Master slouží k diagnostice – během ověřování komunikace s jednotkami nebo samotným RTU Komunikátorem simuluje nadřazený SCADA systém.

Komunikační schéma





RTU Komunikátor

Stručná charakteristika

- ☒ brána či koncentrátor pro zprostředkování komunikace řídicího a vizualizačního systému s jednotkami RTU,
- ☒ komunikace s jednotkami RTU po síti TCP/IP nosnými komunikačními protokoly TCP a UDP,
- ☒ komunikace s jednotkami RTU po síti RS485 a po lince RS232,
- ☒ standardy DDE a OPC, komunikační protokoly IEC 60870-5-101 a IEC 60870-5-104, IEC61850 (volitelně),
- ☒ provoz na pozadí jako služba OS,
- ☒ konfigurace v databázi a/nebo v XML souboru,
- ☒ ukládání záznamů z jednotek RTU do souborů,
- ☒ záznam hodnot do denních souborů,
- ☒ záznam komunikace s jednotkami do souborů,
- ☒ záznam komunikace s řídicím a vizualizačním systémem do souborů,
- ☒ záznam chybových a provozních hlášení do souborů,
- ☒ možnost redundantního nasazení v režimu horké zálohy.

Základní popis

RTU Komunikátor je server pro komunikaci se vzdálenými koncovými zařízeními, která používají komunikační protokol HioCom nebo HioCom2 (jednotky RTU, redundantní zdroje RPS II, diagnostické karty MPC), komunikační protokol IEC 60870-5-101, protokol IEC 60870-5-104, případně volitelný protokol IEC 61850. Shromažďuje data z připojených koncových zařízení a umožňuje tato zařízení ovládat. Běží na pozadí operačního systému jako jeho služba. Aktuální stavy signálů a měření (pouze těch přenášených protokoly IEC 60870-5-101/104) lze prohlížet na servisním webovém rozhraní. Komunikátor sám o sobě nemá uživatelské rozhraní, to je realizované samostatným RTU Uživatelským centrem. Tato dvojice aplikací však musí být doplněna databázovým serverem Microsoft SQL.

Komunikace na línii

RTU Komunikátor má nad rámec standardní implementace protokolu IEC 60870-5-101 implementován speciální optimalizační algoritmus pro komunikaci po línii. Liniová komunikace je optimalizována pro rádiovou síť s velkou latencí, kde se povel z řídicí stanice musí posílat přednostně před méně kritickými daty. Během povelu je daný komunikační kanál vyhrazen pouze pro ovládání, čímž se zajistí nejkratší možná doba vykonávání povelu a získání zpětné informace o jeho provedení.

Pro komunikaci na línii není potřeba provádět žádnou dodatečnou konfiguraci. Komunikátor sám detekuje způsob komunikace s podřízenými zařízeními na základě přítomnosti jednoho či více zařízení pod jedním komunikačním rozhraním.

Externí datová rozhraní

Komunikátor může poskytovat shromážděná data dalším aplikacím prostřednictvím svých externích datových rozhraní. Aplikace mohou také pomocí těchto rozhraní koncová zařízení ovládat. Komunikátor disponuje třemi rozhraními:

- ☒ DDE – rozhraní využívá technologie DDE,
- ☒ OPC – rozhraní využívá technologie OPC. Rozhraní je implementováno prostřednictvím DLL knihovny třetí strany, která bez licence pracuje pouze prvních 30 minut po startu Komunikátoru. K plnému provozu je nutné zakoupit Komunikátor s OPC licenci,
- ☒ IEC-104 – pracuje podle normy IEC 60870-5-104, v roli TCP serveru.

Nasazení RTU Komunikátoru

Nejběžnějším nasazením RTU Komunikátoru je nasazení v rámci Komunikační sady dodávané k jednotkám RTU (včetně SQL serveru v edici Express). V tomto nasazení je Komunikátor použitý jako parametrizační nástroj, nevyužívá se tedy externích datových rozhraní. Konfiguraci parametrizovaných jednotek ukládá do databáze, případně i do XML souboru. Ke Komunikátoru není poskytnuta rozšířená licence, v daném okamžiku lze komunikovat pouze s jednou jednotkou RTU. Všechny programy Komunikační sady se při tomto použití instalují na jediný počítač a Komunikační sada je jednovýživatelská.

Dalším typem nasazení je samostatný koncentrátor či komunikační brána. Tak lze Komunikátor nasadit, je-li požadován prostředník v komunikaci řídicího a vizualizačního (SCADA) systému s jednotkami RTU a předpokládá-li se, že množina koncových jednotek je statická. Pak je možné nasadit Komunikátor samostatně bez Uživatelského centra a bez MS SQL serveru, nastavit jej tak, aby jako úložiště konfigurace koncových jednotek používal místo databáze XML soubor a využít některé jeho externí datové rozhraní. Při tomto použití je nutné zakoupit Komunikátor s rozšířenou licencí pro příslušný počet koncových jednotek. Komunikátor je také možné pro dosažení redundance zdvojit.

Je-li požadován prostředník mezi SCADA systémem a jednotkami RTU, ale předpokládá se, že se systém bude za provozu rozšiřovat či zmenšovat nebo že se konfigurace jednotek bude za provozu měnit, je vhodné nasazení celé Komunikační sady v roli koncentrátoru či komunikační brány. Komunikátor se pak instaluje na centrální server a nastavuje se tak, aby jako úložiště konfigurace používal pouze databázi. SQL server se instaluje buď na stejný počítač jako Komunikátor nebo na jiný centrální server. Uživatelská centra se instalují na klientské počítače. Takto nasazená je Komunikační sada víceuživatelská. Komunikační sadu pro takové použití je nutné zakoupit s rozšířenou licencí pro příslušný počet koncových jednotek a pro příslušný počet nasazení Uživatelského centra. Zdvojením Komunikátoru, případně i MS SQL serveru lze dosáhnout redundantního provozu v režimu horké zálohy (detailnější popis lze nalézt v kapitole o RTU Komunikační sadě).



RTU Uživatelské centrum

Stručná charakteristika

- ☑ uživatelské rozhraní pro konfiguraci RTU jednotek,
- ☑ uspořádání dat do stromové struktury,
- ☑ filtrované zobrazení stromové struktury,
- ☑ hromadné operace,
- ☑ jednoduché uživatelské skripty,
- ☑ více uživatelský režim, řízení přístupu,
- ☑ možnost připojení stovek jednotek,
- ☑ uložení stromové struktury do XML souboru,
- ☑ úložištěm dat je SQL server,
- ☑ podpora Drag&Drop operací,
- ☑ integrovaný editor funkčních bloků,
- ☑ správa uživatelů a přístupu k jednotkám RTU,
- ☑ podpora Windows autentifikace,
- ☑ import/export SCL souborů protokolu IEC 61850.

Základní popis

Aplikace RTU Uživatelské centrum je uživatelskou nadstavbou komunikačního serveru RTU Komunikátor. Umožňuje kompletní a komfortní obsluhu jednotek RTU a podobných zařízení. Nekomunikuje s koncovými jednotkami přímo, ale prostřednictvím RTU Komunikátoru. Obě tyto aplikace využívají jako úložiště celé datové struktury SQL databázi, která je nedílnou součástí celého balíku s názvem RTU Komunikační sada. Všechny tři části spolu komunikují přes ethernetovou síť.

Uživatelské centrum je navrženo tak, aby v systému mohlo běžet ve více instancích – tedy aby umožňovalo práci více uživatelům. Každé Uživatelské centrum v systému může zobrazovat pouze jakýsi snímek stavu systému (měření a signálů) – tzv. off-line režim – nebo

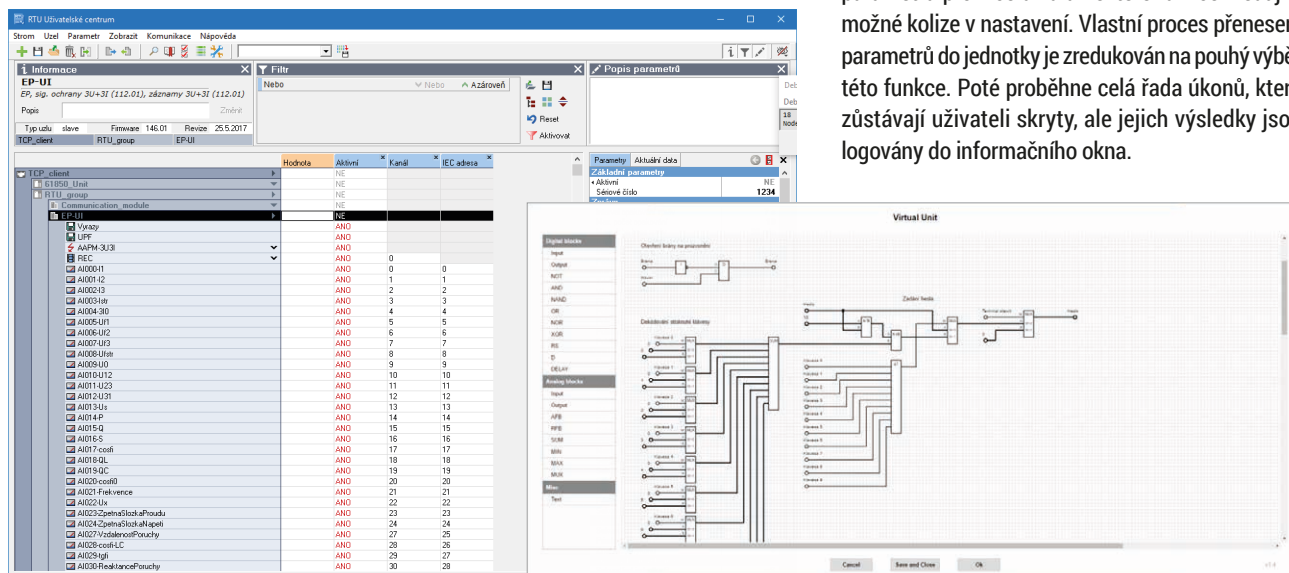
může zobrazovat živá data, tak jak se mění v reálném čase – tzv. on-line režim. Počet Uživatelských center běžících v danou chvíli v on-line režimu je omezen poskytnutou licencí. Licence poskytnutá zdarma k jakémkoliv zakoupené ELVAC RTU jednotce umožňuje pouze jedině on-line Uživatelské centrum.

Vždy však platí, že jednu RTU jednotku může současně konfigurovat pouze jeden uživatel, ostatní mají všechna data přístupná pouze pro čtení.

Všechna data, týkající se RTU jednotek jsou uspořádána do stromové struktury. Na spodní vrstvě jsou komunikační kanály, kterými jednotky komunikují (RS-232, UDP / HioCom, TCP klient / IEC 60870-5-104, apod.), dále jsou to vlastní jednotky, příp. jejich podřízené jednotky a následují kanály, příp. podkanály. Každý uzel této stromové struktury obsahuje sadu parametrů, které popisují jeho vlastnosti a dále sadu aktuálních dat, které po připojení k jednotce zobrazují stav uzlu. Zobrazení těchto informací je také možné filtrování a nápověda k jednotlivým parametrům.

Vybrané operace lze vykonávat hromadně nad více koncovými jednotkami či měřicími, signalizačními nebo ovládacími kanály. Některé hromadné operace jsou zintegrovány přímo do uživatelského rozhraní, některé je nutné realizovat prostřednictvím jednoduchých uživatelských skriptů.

Hlavním smyslem aplikace je parametrizace jednotek, což představuje nastavení správných hodnot všech parametrů a poté přenesení těchto parametrů prostřednictvím parametrizačních souborů do RTU jednotky. Vše je přitom maximálně zjednodušeno. Nastavení parametrů uživateli usnadňuje nápověda k parametrům s vyznačením datových typů, rozsahů hodnot a jednotek, možnost hromadné změny parametrů pro více uzlů a některé funkce hledající možné kolize v nastavení. Vlastní proces přenesení parametrů do jednotky je zredukován na pouhý výběr této funkce. Poté proběhne celá řada úkonů, které zůstávají uživateli skryty, ale jejich výsledky jsou logovány do informačního okna.





Prohlížeč záznamů

Stručná charakteristika

- ☒ prohlížení záznamů z jednotek řady RTU7x,
- ☒ snadná analýza poruch (zkrat, nadproudy, zemní spojení),
- ☒ analýza chování ochran a signalizací,
- ☒ automatická detekce typu záznamu (dle typu jednotky),
- ☒ zobrazení průběhů okamžitých hodnot napětí a proudů,
- ☒ zobrazení průběhů efektivních hodnot napětí a proudů,
- ☒ výpočet a zobrazení průběhů okamžitých a efektivních hodnot I_0 , U_0 ,
- ☒ výpočet a zobrazení průběhů okamžitých a efektivních hodnot harmonických I_0 , U_0 ,
- ☒ zobrazení fázorových diagramů,
- ☒ výpočet a zobrazení časového průběhu úhlu φ_0 ,
- ☒ změna měřítka na časové ose, časové značky (reálný čas),
- ☒ export záznamů (formáty CSV a Comtrade),
- ☒ demo režim pro vyzkoušení.

Základní popis

Prohlížeč záznamů slouží k zobrazení časových průběhů měřených veličin, vypočtených veličin a příznaků ochran, IPP a automatik generovaných jednotkami řady RTU7x.

Umožňuje rychlou analýzu poruchových stavů, jako jsou zemní spojení, zkrat a nadproudy. Tento SW lze také s výhodou použít při ověřování správné funkce nově instalovaného zařízení, např. pro kontrolu pořadí fází.

Hlavní okno aplikace je rozděleno na tři části:

- ☒ první a druhý panel obsahují průběhy třífázových měření napětí nebo proudů (kombinace 3U+3I, 6U, 6I podle konfigurace RTU),
- ☒ ve třetím panelu jsou zobrazeny časové průběhy jednotlivých příznaků ochran, příčin spuštění záznamů.

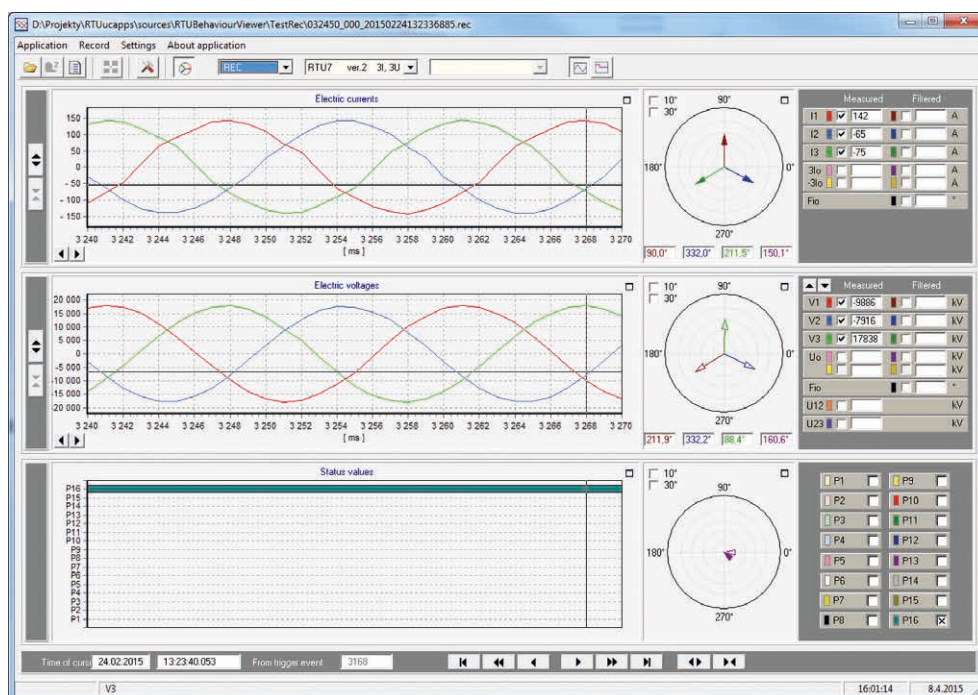
V prvních dvou panelech je možno zobrazit průběhy okamžitých hodnot trojfázových měření napětí nebo proudů. Průběhy mohou být zobrazeny také ve formě fázorových diagramů.

Dále je možno přepnout zobrazení do režimu časových průběhů efektivních hodnot trojfázových měření. Dopočítávány jsou průběhy okamžitých a efektivních hodnot I_0 a U_0 a prvních harmonických I_0 a U_0 . Je možno zobrazit časový průběh úhlu φ_0 , který je rovněž dopočítáván.

Zobrazení jednotlivých průběhů lze dle potřeby povolit nebo zakázat prostřednictvím zaškrtnutých boxů vedle obou panelů. V tomto prostoru jsou rovněž zobrazovány hodnoty všech veličin v závislosti na poloze kurzoru v grafech.

Ve třetím panelu jsou zobrazeny příznaky ochran, příznaky signalizací náběhu ochran, stav silového prvku a podobně. Z nich je možné určit příčinu spuštění záznamu a působení ochran. Význam jednotlivých příznaků se zobrazuje pomocí bublinové nápovědy.

U jednotek řady RTU7x se zaznamenávají i průběhy typicky 100 ms před spouštěcí událostí. Spouštěcí událost je na všech třech panelech zobrazena. Součástí záznamů jsou i časové značky (reálný čas). Na časové ose lze měnit měřítko, v záznamech se lze plynule posouvat.



Prohlížeč záznamů umožňuje data exportovat v několika formátech pro použití v dalších aplikacích – s ohledem na možnost analýzy záznamů pořízených RTU jednotkami ELVAC v SW třetích stran je významný zejména formát Comtrade.



IEC Master

Stručná charakteristika

- ☒ komunikace protokoly IEC 60870-5-101 a IEC 60870-5-104,
- ☒ přenos dat přes sériovou linku, TCP (klient i server) a UDP,
- ☒ zobrazení aktuálních stavů signálů a hodnot měření,
- ☒ generování celkového (generálního) dotazu, časové synchronizace, povelů,
- ☒ zaznamenávání a ukládání probíhající komunikace,
- ☒ zobrazení statistik,
- ☒ snadná konfigurace aplikace,
- ☒ možnost uložení a načtení konfigurace,
- ☒ demo režim pro vyzkoušení.

Základní popis

Aplikace IEC Master slouží primárně pro testování a ověřování podřízených zařízení, které komunikují protokoly IEC 60870-5-101 a IEC 60870-5-104. Pro přenos dat je možné využít sériovou linku, protokoly TCP (klient i server) a UDP. V konfiguraci aplikace stačí nastavit jen několik málo komunikačních parametrů a aplikace je připravena k použití. Databáze signálů a měření se vytváří dynamicky, není jí tedy nutné definovat předem. Aplikace poskytuje stavy signálů a hodnoty měření (normalizované hodnoty i desetinná čísla) včetně atributů kvality. Do podřízeného zařízení je možné posílat celkový (generální) dotaz, časovou synchronizaci, testovací příkaz, jednobitový a dvoubitový povel jak s časem, tak bez něj.

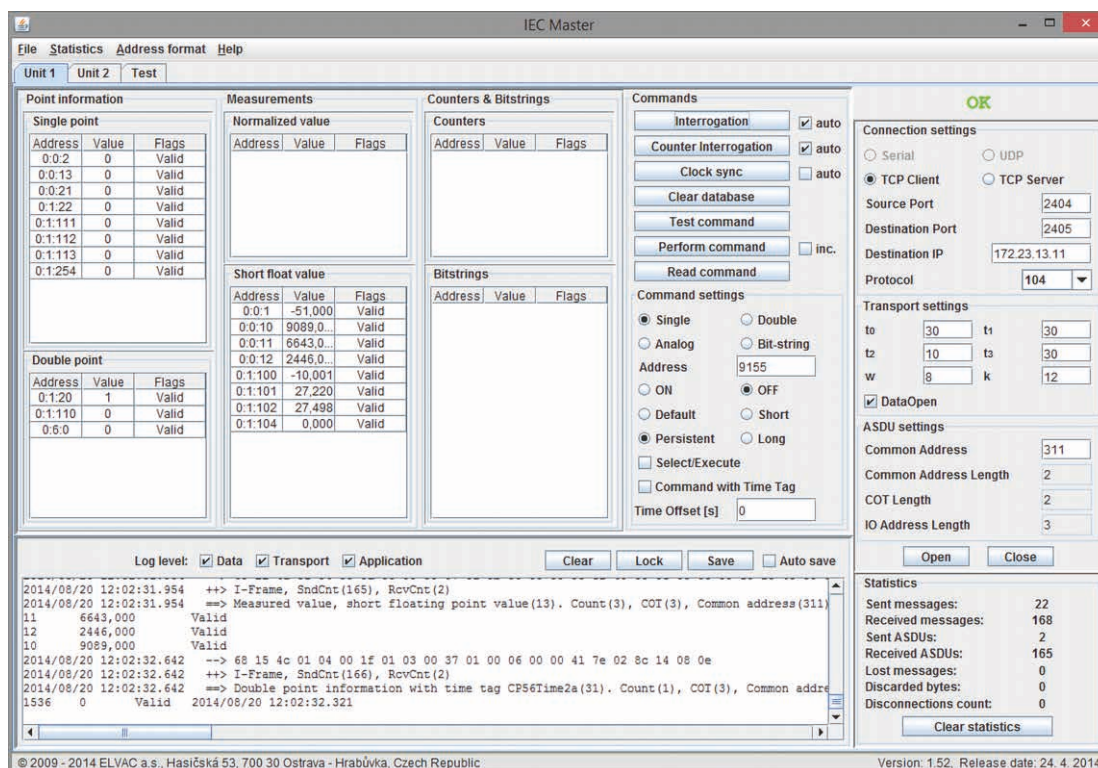
Pro diagnostické účely je také zobrazován výpis probíhající komunikace. Pro automatizované testování aplikace poskytuje rozhraní na spouštění testovacích skriptů.

Komunikační log

Probíhající komunikace může být logována. Uživatel si může zvolit úroveň logování. V první úrovni se logují čistá data, která jsou posílána/přichází do/z vybraného komunikačního rozhraní. Ve druhé úrovni jsou procházející data zpracována na úrovni spojové/transportní vrstvy (navazování a udržování spojení, ...). Třetí úroveň loguje aplikační data (hodnoty signálů, měření, ...). Komunikační log je možné uložit pro pozdější analýzu na vyžádání uživatelem, nebo automaticky.

Testovací rozhraní

Aplikace IEC Master umožňuje automatizované testování vstupů a výstupů podřízených zařízení. Je možné definovat scénář s akcemi (ovládání výstupů) a reakcemi na ně (požadované stavy signálů). Dále se definuje časový limit pro reakci (reakce musí nastat do předem definovaného času). Výstupem testu je pak zpráva, která obsahuje seznam změn, které nastaly na sledovaném zařízení včetně informace, zda tato změna byla, či nebyla očekávána. Po ukončení testu je také zobrazena statistika počtu případných chybných (nečekávaných) stavů signálů. Příchozí měření vyvolá pouze varování.





SCADA & DMS





Dispečerský SCADA systém Mikrodispečink

Obecný popis

Mikrodispečink je specializovaný SCADA systém pro sledování, řízení a vyhodnocování procesů v reálném čase, který je vhodný především pro řízení elektrických sítí velmi vysokého, vysokého a nízkého napětí, pro aplikace v elektrických stanicích a v dispečerských centrech. Umožňuje bezpečné a efektivní řízení technologie z dispečerského centra, integruje řídicí systémy v elektrických stanicích a sítích v jeden celek, poskytuje aktuální obraz řízené technologie, historická data a případně i data predikovaná. Tvoří podporu pro přípravu, operativní řízení a následné vyhodnocování provozu.

Tento produkt je již mnoho let úspěšně a efektivně aplikován v dispečerských centrech i v rozvodnách nejen na území ČR, ale i v zahraničí, přičemž je průběžně zdokonalován a rozvíjen.

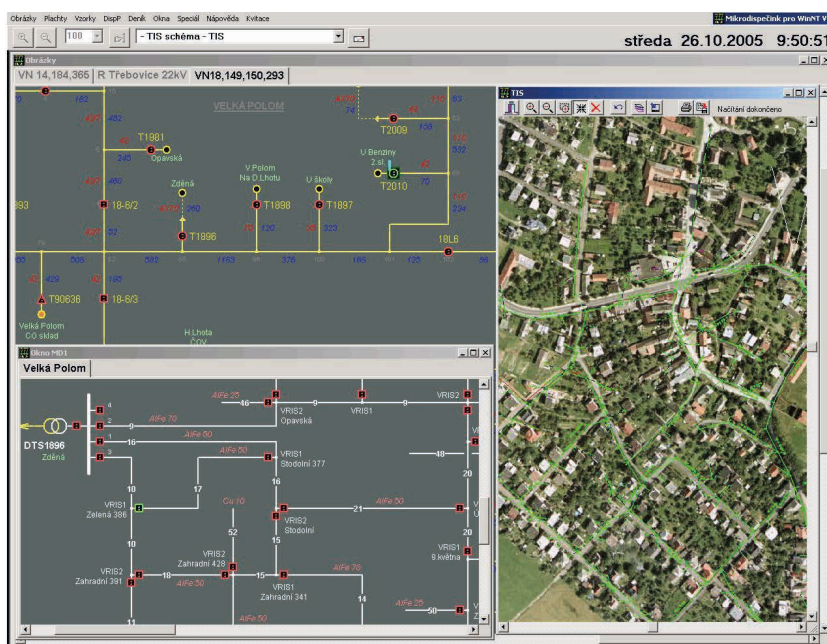
Mikrodispečink lze provozovat na serverech a klientských stanicích s operačními systémy z řady MS Windows, jako datové úložiště lze využít i clusterová řešení pracující s jinými operačními systémy (Unix, Linux). Jsou používány standardní dostupné HW a SW prostředky, není vyžadován žádný speciální HW nebo SW. Tvorba a údržba SW SCADA Mikrodispečink je prováděna především ve vývojovém prostředí Borland Delphi. Řídicí systém Mikrodispečink je navržen s maximální modularitou a otevřeností. Základní rozhraní pro přístup na data je na úrovni DLL, COM/DCOM, UDP/IP a TCP/IP.

Generace systému je prováděna zápisem údajů do konfiguračních tabulek a kreslením schémat v grafickém editoru. Významnými atributy systému jsou spolehlivost, snadná aplikovatelnost, příprava k propojení se systémy jiných dodavatelů, efektivní údržba, orientace na uživatele. Systém je řešen modularně, je dostatečně adaptabilní, rozšiřitelný a umožňuje bezproblémové propojení s dalšími systémy. Zajišťuje maximální dostupnost dat z jednotlivých integrovaných monitorovacích a řídicích systémů.

Řídicí systémy elektrických stanic a dispečerských center jsou integrovány do LAN a WAN SCADA. V dispečerském centru je systém standardně řešen s určitou HW redundancí. Tato redundance zaručuje i v případě výpadku jednoho nebo více prvků dostupnost funkcí a dat, minimální nebo žádné omezení pro uživatele. Do systému je možný vzdálený servisní i uživatelský přístup, včetně přístupu přes Internet (Internet). Systém umožňuje zálohování včetně dispečerského řízení z jiného pracoviště, případně i z jiné lokality. Umožňuje operativní změnu rozsahu oblasti řízené z jednotlivých

pracovišť. Pro zajištění efektivní a bezpečné správy systému, jednotlivých dat a výstupů pro uživatele je velmi důležitá orientace na jednotný centrální model celé řízené elektrické sítě. V jednom dispečerském řídicím systému je aktuální telemetrický, případně i ručně zadávaný, obraz všech řízených sítí 110kV, sítí vysokého napětí a sítí nízkého napětí. Je zajištěna maximální dostupnost dat z jednotlivých integrovaných řídicích systémů. Při nedostupnosti nadřazeného systému, což je obvykle systém v dispečerském centru, se pracuje s lokální kopií dat. V této době je omezení pouze v tom, že v podřízených systémech nelze vytvářet nebo editovat sdílená data; telemetrická data zůstávají aktuální.

Při řešení komunikace s jinými systémy jsou využívána standardní vstupně/výstupní komunikační rozhraní. Mikrodispečink může fungovat také jako prostředník mezi různými navzájem přímo neslučitelnými systémy, které nelze jednoduše přímo propojit. Může být provozován také jen jako koncentrátor dat, jako jednoduchý nebo síťový komunikační server. Jsou používány různé typy komunikací bod-bod a bod-multibod včetně komunikací přes GSM CSD a GPRS (dle aktuálně dostupné generace mobilních sítí v daném regionu). Mikrodispečink má implementovanou podporu komunikace TG 800 Master i Slave (bod-bod, tranzit, emulace linie), IEC 870-5-x, MDXL vč. síťové verze, MCS, CVM Modbus, DMS, DO100, SAIA S-Bus a další, s využitím RTU Komunikátoru je k dispozici i protokol IEC 61850. Vysoká pozornost je věnována zabezpečení dat, a to zejména při ovládaní, kdy lze vyhodnocovat i blokovací podmínky. V případě požadavku na propojení Mikrodispečinku s jiným systémem lze využít některou z dnes již přímo podporovaných sériových komunikací včetně síťových, rozhraní COM/DCOM, případně lze do systému zařadit další typ rozhraní nebo komunikace.

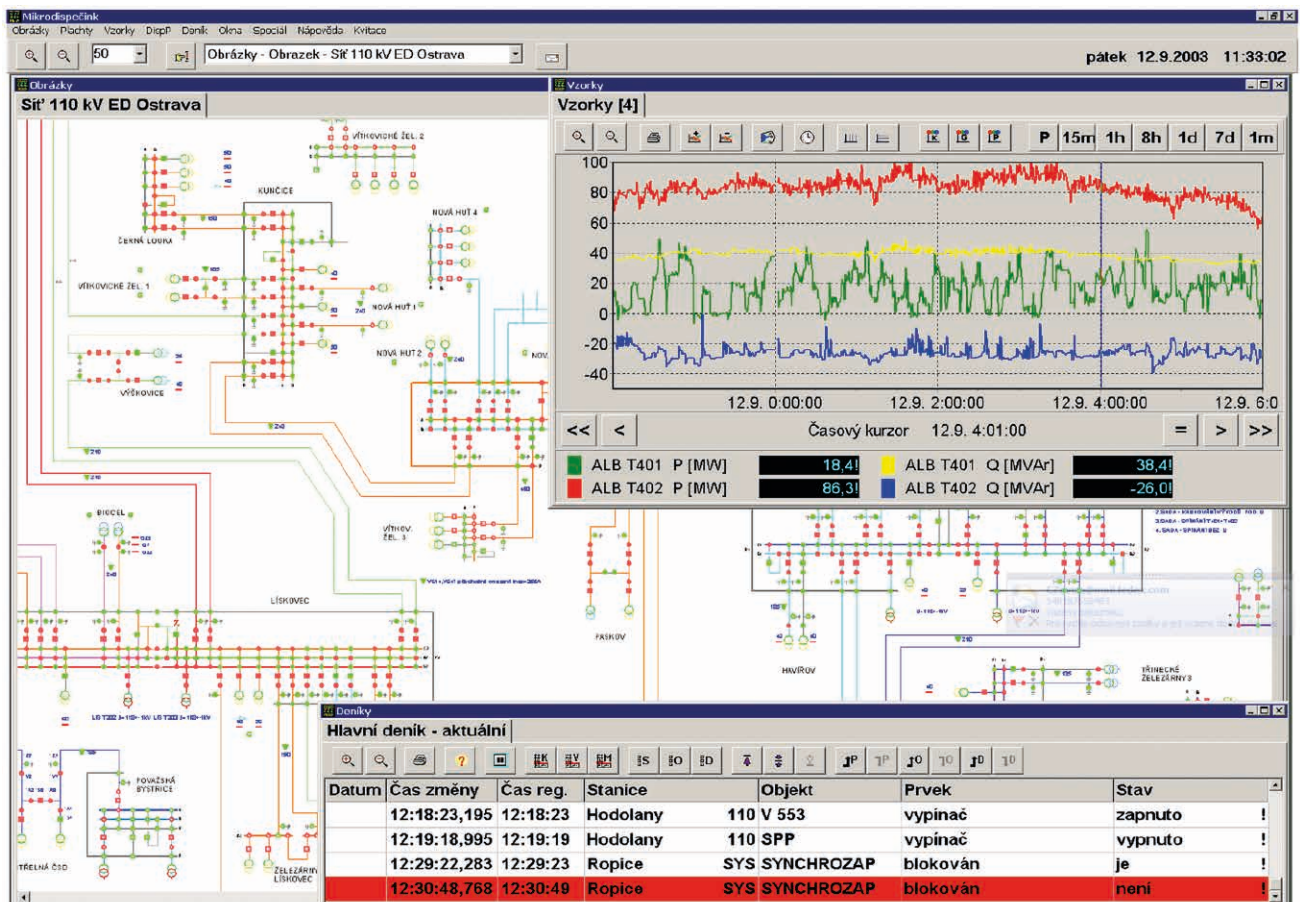
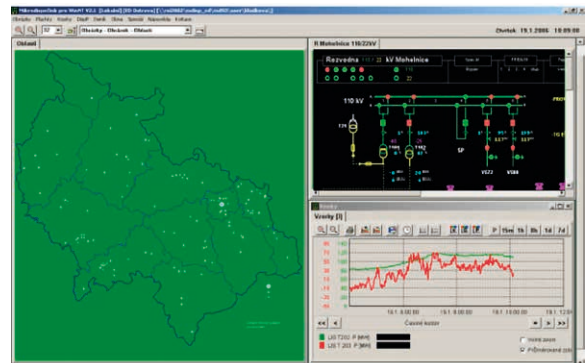




Stručný výčet funkcí

- ❑ **Obrázky** – schémata elektrických stanic a sítí s aktuálními stavy a hodnotami měření, s možností umístování značek a komentářů, s ovládáním, s možnou změnou měřítka zobrazení a přepínáním do dalších schémat.
- ❑ **Deník** – protokol o změnách a alarmních hlášeních se širokými možnostmi filtrace pro zobrazení, kvitování změn, vkládání komentářů, následného zpracování archivovaných dat.
- ❑ **DispP** – modul automaticky vyhodnocuje aktuální a plánované hodnoty zatížení, podporuje obchodní dispečerské řízení v reálném čase.
- ❑ **Plachty** – aktuální i archivní přehledy měření hodinových režů, maximálních, minimálních a středních hodnot zatížení, včetně archivace a možného následného off-line zpracování.
- ❑ **Vzorky** – modul provádějící vzorkování a archivaci všech změn hodnot měření s online i s off-line zpracováním průběhů hodnot v grafech.
- ❑ **Změnové dopočty** – tato funkčnost umožňuje efektivně, rychle a bezpečně generovat a udržovat řídicí systém a automatické výstupy pro zobrazení, podporuje přehlednost systému z pohledu uživatele při kumulaci změn.
- ❑ **Simulace zapojení** – uživatel může nastavit žádanou konfiguraci (model) sítě s následným automatickým přepočtem topologie a vyhodnocením (probarvením) částí sítě a odběratelů bez napětí (např. při odstávce).

- ❑ **Probarvování schémat** – podle různých kritérií lze probarvovat schémata elektrických stanic a sítí, např. podle zdrojů, tj. s vyznačením propojení na definovaný napájecí uzel atp.
- ❑ **Posílání SMS a e-mailů** – přes GSM a intranet lze automaticky posílat informace o změnách specifikovaných signálů nebo uživatelem vložené textové zprávy.
- ❑ **Přístup přes WEB** – stránky využívají výhod webových technologií. Potřebné komponenty se na uživatelské PC stahují v případě potřeby automaticky. Přístup na data SCADA je možný přes intranet (Internet), včetně možnosti mobilního přístupu přes GSM.
- ❑ **Zobrazení informací z TIS/GIS/CIS** – (orthofotomapa, zákazníci, ...) k vybranému objektu v řídicím systému (k DTS, úseku vedení, ...).
- ❑ **Snadný export schémat pro HMI** – součástí portfolia jsou i kompletní HW řešení HMI systémů pro rozvodny.



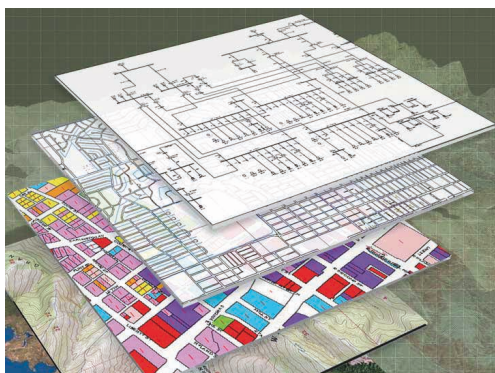


ELVAC & ETAP

Společnost ELVAC je nejen výrobcem úspěšné řady inteligentních RTU jednotek pro energetiku, ale již od počátku svých aktivit v oblasti energetiky je zapojena do rozvoje a nasazování SCADA systémů pro své zákazníky. Kromě systému SCADA MikroDispečink nově nabízíme také komplexní řadu SW ETAP od společnosti Operation Technologies z USA. ETAP SW nabízí širokou škálu SW nástrojů pokrývajících off-line i on-line funkce pro analýzu dějů v energetických sítích a jejich částech, které plynule navazují na vlastní SCADA řešení, DMS (Distribution Management System), EMS (Energy Management System), OMS (Outage Management System) atd., přičemž všechny moduly sdílejí jeden datový model (s možností redundance serverů), což významně snižuje náklady na implementaci všech částí systému, jeho údržbu i postupné rozšiřování, přičemž je současně minimalizováno riziko nekonzistence dat, které hrozí u všech řešení se samostatnými databázemi pro jednotlivé funkční moduly.

ETAP SW (analýzy, SCADA, DMS, EMS, OMS)

ETAP je sada integrovaného softwaru pro elektrotechniku, která poskytuje inženýrům, operátorům a manažerům ucelenou platformu pokrývající řadu činností od modelování až po provoz elektrických sítí a zařízení.



Modelování a vizualizace

Ucelené řešení s jednotným rozhraním a základními funkcemi pro vytváření, konfiguraci, přizpůsobení a správu modelu elektrické sítě. Nástroje pro modelování umožňují rychle a snadno vytvářet třífázová a jednofázová liniová schémata AC a DC sítí včetně zobrazení v GIS s neomezeným počtem sběrů a prvků včetně všech přístrojů a uzemňovacích prvků.

- ☒ liniová schémata,
- ☒ vazba na geografický informační systém,
- ☒ zobrazení rozvodu a vývodů,
- ☒ funkční a logický pohled,
- ☒ podzemní vedení a zemnicí sítě,
- ☒ schématické a ovládací zobrazení,
- ☒ multidimenzionální databáze,
- ☒ weboví klienti a mobilní zobrazení.



SYSTEM INTEGRATOR
SI-17-02 **REGISTERED**

Analýzy a optimalizace

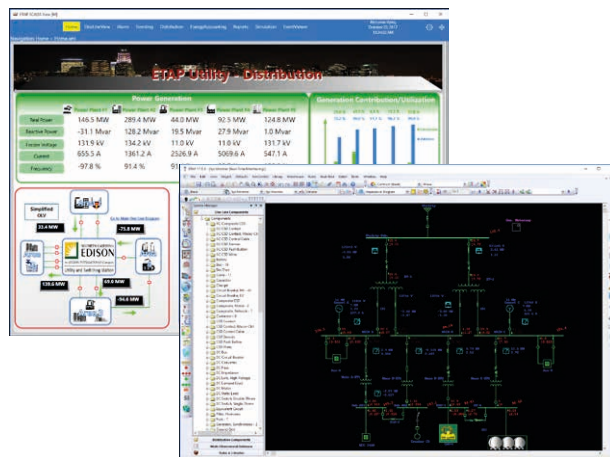
Výkonná sada softwarových nástrojů pro analýzu a optimalizaci, které umožňují simulaci, predikci, návrh a plánování chování systému pomocí inteligentního liniového schématu a flexibility multidimenzionální databáze.

- ☒ síťové analýzy,
- ☒ dynamické a přechodové děje,
- ☒ kabelové systémy,
- ☒ kvalita elektřiny,
- ☒ obnovitelné zdroje,
- ☒ unifikovaná AC / DC řešení,
- ☒ systémová optimalizace,
- ☒ víceúhlová analýza.

Chránění a koordinace

Plně integrovaný software pro nastavení ochran, jejich statickou i dynamickou koordinaci, ochranu a testování zařízení. ETAP poskytuje inteligentní nástroje a výkonné funkce pro analýzu chování ochran a jejich chybného působení, eliminaci nesprávné funkce ochran a vypínačů, špatné vzájemné koordinace apod.

- ☒ koordinovaná funkce ochran – Star™,
- ☒ automatické vyhodnocení funkce ochran a jejich koordinace,
- ☒ koordinace distančních ochran – StarZ™,
- ☒ provozní posloupnosti,
- ☒ detekce zóny selektivity,
- ☒ knihovna ochran.

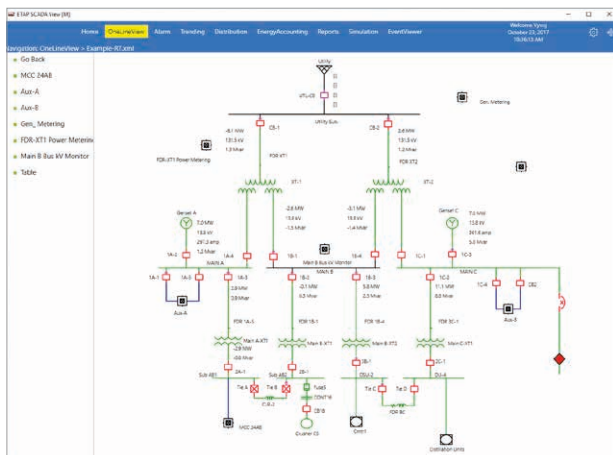




Elektrická bezpečnost a zemnění

Komplexní a integrované řešení, které napomáhá analyzovat a vyhodnocovat bezpečnost a uzemnění střídavých i stejnosměrných elektrických systémů. Naleznete a označíte místa s rizikem vzniku elektrického oblouku, vytvoříte plán spínacích sekvencí nebo vyhodnotíte neefektivnější konfiguraci systémů zemnicí sítě.

- ☒ analýza rizika vzniku elektrického oblouku,
- ☒ návrh spínacích frekvencí,
- ☒ systémy zemnicích sítí,
- ☒ ochrana proti úrazu elektrickým proudem,
- ☒ dimenzování ochranného zemního vodiče,
- ☒ uzemnění systému.



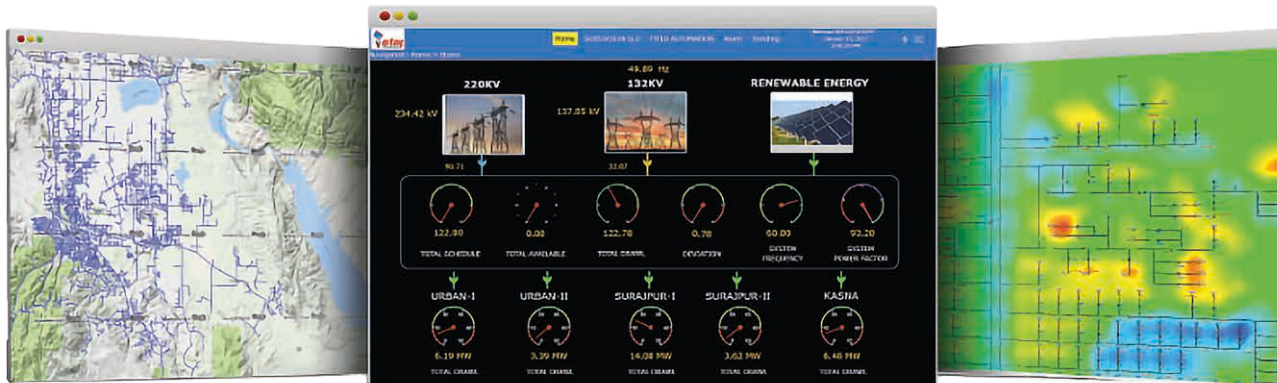
Výměna a konverze dat

ETAP nabízí nástroje pro konverzi ze starších verzí softwaru pro analýzu napájecích systémů. Dále také nabízí možnost exportu a importu dat pro platformy třetích stran a poskytuje obousměrné rozhraní pro výměnu dat s doplňkovými produkty.

- ☒ **ETAP Real-Time™**
Jako plně integrované podnikové řešení systém ETAP nabízí velmi efektivní platformu pro monitorování, řízení, automatizaci,

simulaci a optimalizaci provozu energetických systémů v reálném čase.

- ☒ **SCADA & Monitoring – eSCADA**
Řešení založené na bázi komplexního modelu sítě poskytuje intuitivní platformu pro vizualizaci a analýzu v reálném čase prostřednictvím inteligentního grafického uživatelského rozhraní, liniového schématu, geoprostorového pohledu a virtuálních přístrojových panelů.
- ☒ **Power Management System – PMS**
PMS obsahuje výkonný nástroj, který umožňuje analýzu chování systému v reakci na nastalé události a akce operátora pomocí dat snímaných v reálném čase případně dat archivovaných.
- ☒ **Generation Management System – GMS**
GMS zajišťuje vyváženost systému, navrhuje optimalizační změny, aby byly splněny bezpečnostní, ekonomické, provozní, regulační a environmentální požadavky sítě. Je nástrojem pro sledování, řízení a optimalizaci výkonu výroby elektřiny a přenosových systémů.
- ☒ **Transmission Energy Management System – EMS**
Umožňuje snížit spotřebu energie, zvýšit spolehlivost elektrického systému, zlepšit využití zařízení a předpovídat výkon systému, stejně jako optimalizovat využití energie.
- ☒ **Distribution Management System – DMS / ADMS**
ETAP ADMS poskytuje nezbytné kritické aplikace pro efektivní, spolehlivé a bezpečné řízení, vizualizaci a optimalizaci provozu distribučních sítí.
- ☒ **Microgrid Master Controller – MMC**
MMC umožňuje návrh, modelování, detailní analýzu, zjišťování ostrovních provozů, optimalizaci a automatizované řízení mikrosítí používaných pro kancelářské či obchodní budovy, průmyslové podniky, datová centra, komplexy budov, lodě atd.
- ☒ **Intelligent Load Shedding – ILS™**
ILS je systém optimalizace zatížení na bázi modelu sítě, který nabízí proaktivní a optimální řízení zátěže, které může dynamicky zlepšovat stabilitu systému tím, že reaguje rychleji na výkyvy ve výrobě či odběru.
- ☒ **Intelligent Substation Automation – iSub™**
Systém iSub poskytuje ochranu, řízení, automatizaci, monitorování a komunikaci jako součást komplexního řešení rozvodny.

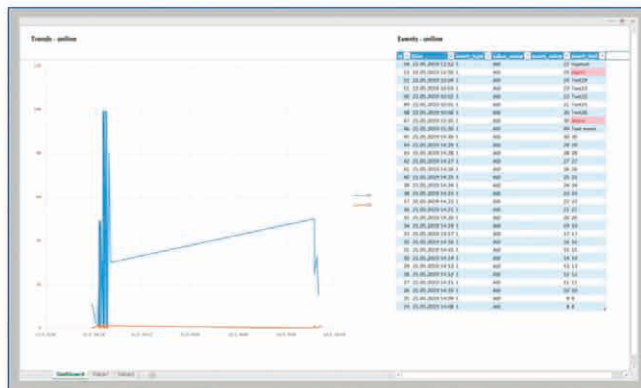
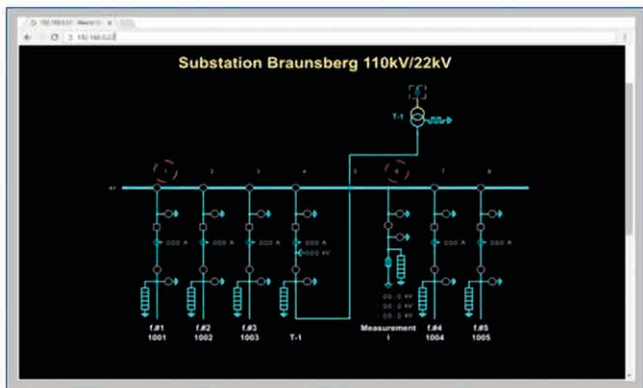




likeSCADA - ELVAC RTU řešení bez SCADA SW

V případě některých malých a jednoduchých aplikací se může použití robustně vybaveného a komplexního SW SCADA stát zbytečným luxusem, zatímco náklady na licence, školení zaměstnanců

a konfigurace systému mohou způsobit nepřijatelné zvýšení nákladů. Protože jednotky RTU společnosti ELVAC nabízejí širokou škálu komunikačních schopností, funkcí zpracování dat a řízení, integrovanou podporu webového HMI a ukládání dat do SQL databáze, umožňují vytvářet jednoduché, levné a snadno konfigurovatelné sady, které mohou změnit přístup k implementaci SCADA pro některé aplikace.



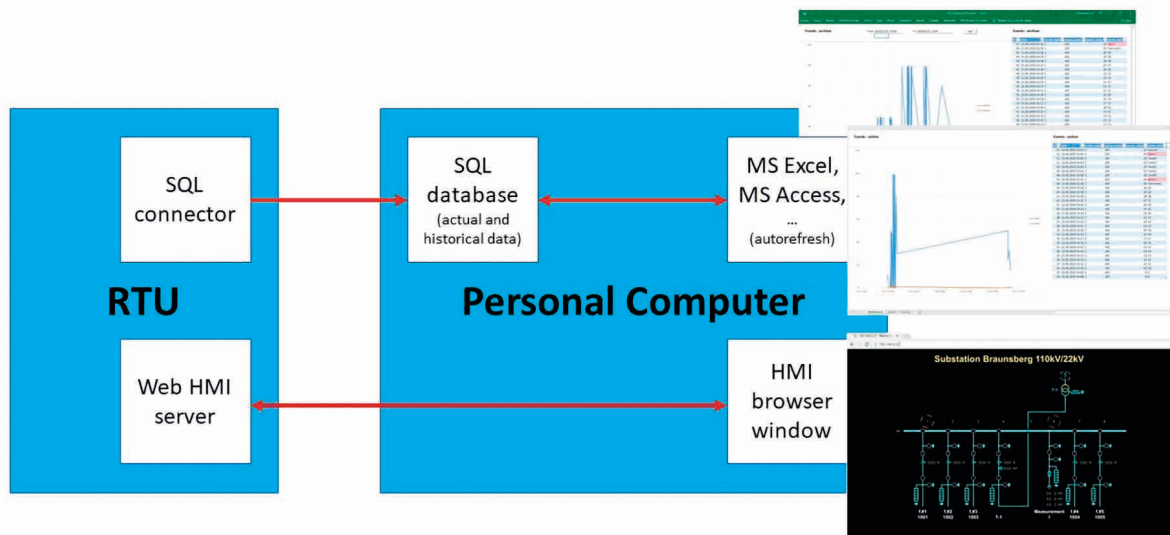
Co je potřeba:

- ☒ RTU v rozvodnách, distribučních trafostanicích nebo pro monitoring a řízení nadzemních vedení.
- ☒ RTU7MC3 (nebo COMIO-PC3) jako datový koncentrátor s interním webovým serverem HMI a ovladačem pro ukládání dat do SQL databáze.
- ☒ Jakýkoli spolehlivý počítač s OS (MS Win), webovým prohlížečem, MS SQL Express a nainstalovaným webovým serverem – dva monitory pro vizualizaci, ovládání a reportování (vše lze udělat na jednom počítači nebo je možno rozdělit na dva PC. Jeden určený pro ukládání dat a volitelně jako webový server pro reporting, druhý jen jako webový prohlížeč / kancelářské zařízení pro uživatelské rozhraní).
- ☒ SQL reportovací nástroj nainstalovaný na PC pro ukládání dat / operátor (nebo cloud) ... jakýkoli upřednostňovaný reportovací nástroj podporující grafy a tabulky (je možná kombinace níže uvedených přístupů):

- Pro on-line (autorefresh v sekundách) zobrazování trendů a událostí – klientská aplikace umožňující nastavení tabulek a grafů s rychlým a hladkým automatickým obnovováním jako jsou MS Excel, MS Access nebo jiné, včetně možnosti vytvořit jednoduchou vlastní aplikaci.
- Reports web server – serverová aplikace umožňující vytváření vlastních sestav jako myDBR (<https://mydbr.com/>), Power BI Report Server (<https://powerbi.microsoft.com/en-us/report-server/>) nebo jiné.
- Cloud řešení – cloudové reportování a analytika, umožňující sběr dat z mnoha míst po celém světě, jako je Power BI v cloudu (<https://powerbi.microsoft.com/en-us/enterprise/>) nebo jiná podobná řešení.



Jednoduchá konfigurace



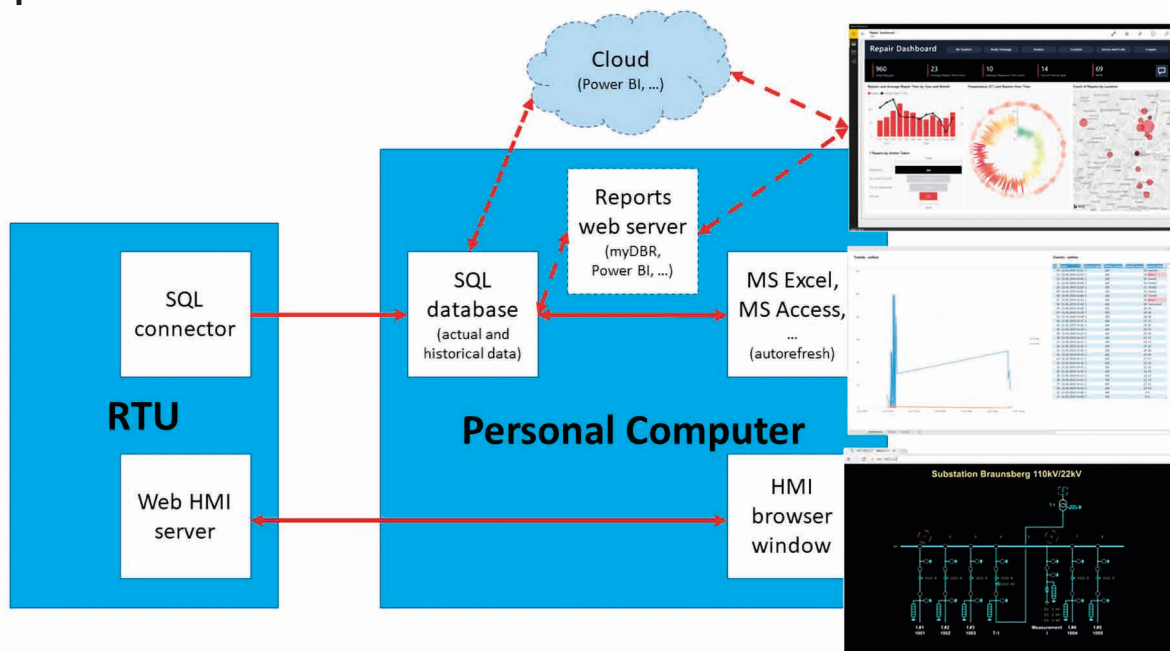
Funkcionalita:

☒ použití webového rozhraní HMI RTU jako vizualizačního a ovládacího rozhraní (s více stránkami pro zobrazení hlavního a podrobného zobrazení), postačí pouze webový prohlížeč (může se zobrazit na levé obrazovce).

☒ Vybraná aktuální a historická data z koncentrátoru dat RTU jsou uložena přímo do databáze MS SQL Express.

☒ Všechny požadované sestavy vytvořené ve vybraném nástroji pro reporting systémovým integrátorem (nebo koncovým uživatelem) jsou k dispozici volitelně také prostřednictvím webového prohlížeče (může se zobrazit na pravé obrazovce).

Komplexní řešení



Výše popsané řešení by mělo poskytovat téměř všechny funkce jako základní SCADA software, avšak bez licencí SCADA SW. Nastavení webového rozhraní HMI je snadný úkol (jen vícepráce po parametrizaci RTU), vytváření sestav nějakou dobu trvá, ale stále

by to mělo zabrat méně času ve srovnání s instalací a konfigurací SCADA SW pro menší aplikace. Všechny úkoly související s „daty a reportováním“ mohou vykonávat běžní IT pracovníci a celek může být udržován jako součást stávajících IT řešení ve společnosti.



ELVAC a.s.
Hasičská 53
700 30 Ostrava - Hrabůvka
Česká republika

Tel.: +420 597 407 323
E-mail: sales@elvac.eu

www.elvac.eu | www.rtu.cz