





Příručka uživatele RTU7.4, RTU7K a RTU7KL



Vážení zákazníci,

děkujeme Vám, že jste zvolili produkt právě naší značky.

Produkt, jehož součástí je i tato Příručka uživatele, byl vyroben společností ELVAC a.s., která má procesy vývoje, výroby a servisu systémů průmyslové elektroniky certifikovány podle mezinárodního standardu řízení kvality ISO 9001. Při jeho výrobě bylo naší snahou zajistit co možná nejvyšší kvalitu tak, abyste s tímto naším výrobkem byli co nejvíce spokojeni. Proto byl podroben několika funkčním a zátěžovým testům, zahořován po dobu minimálně 48 hodin a po podrobné výstupní kontrole pečlivě zabalen.

I přes tuto snahu o minimalizaci možných problémů se mohlo stát, že některé systémy nepracují podle Vašich představ. V takovém případě prosím naši firmu kontaktujte, budeme se snažit v co nejkratším termínu nedostatky odstranit. Jakékoli Vaše názory, upozornění, dotazy či doporučení uvítáme jako možnost zlepšit naši práci a zvýšit Vaši spokojenost.

Tato příručka je koncipována s ohledem na to, že Vy jako uživatelé, jste zajisté pokročilými v obsluze průmyslových systémů a není proto potřeba vysvětlovat některé základy práce. Proto je hlavním cílem příručky informovat Vás o specifických vlastnostech produktu a upozornit na některá nebezpečí, která hrozí při jeho nesprávném používání. Doporučujeme Vám tedy její detailní pročtení. V neposlední řadě Vás chceme přesvědčit o jeho špičkových vlastnostech a vysoké spolehlivosti. Proto zde přikládáme testovací protokoly z průběhu výrobního procesu a také kopie certifikátů, které byly naší firmě vydány jako vyjádření kvality procesu vývoje, výroby a servisu našich výrobků.

Přejeme Vám, ať Vám náš výrobek dlouho a spolehlivě slouží.

Autorské právo:

Úpravy nebo poskytnutí obsahu třetí straně, a to jakýmkoliv způsobem, je bez výslovného souhlasu společnosti ELVAC a.s. zakázáno.

-3-

COPYRIGHT © ELVAC a.s. 2008-2017



OBSAH

1	ÚVOD	6
1.1	Vybalení	6
1.2	Bezpečnostní pokyny	6
2	TECHNICKÁ DOKUMENTACE	6
2.1 2.1.2 2.1.3 2.1.4 2.1.5	Popis RTU jednotek RTU7.4, RTU7K, RTU7KL1Napájení jednotky2Záložní akumulátor3Pomocný kontakt ON REL4Externí teplotní čidlo5Normy	8 9 9 9 10 10
2.2	Rozměrové výkresy	12
2.3 2.3.1 2.3.2 2.3.3 2.3.4	 Analogové vstupy Analogové vstupy jednotky RTU7.4 Analogové vstupy jednotky RTU7K Analogové vstupy jednotky RTU7KL Externí oddělovací moduly 	17 17 20 27 29
2.4	Digitální vstupy	31
2.5	Digitální výstupy	34
2.6 2.6.2 2.6.3 2.6.4 2.6.5 2.6.6 2.6.7 2.6.8	Komunikační rozhraní1Komunikační port COM32Komunikační karta RTU7K COMIO3Komunikační karta RTU7K COMIO2-2324Komunikační karta RTU7K COMIO2-COM5Komunikační karta RTU7K COMIO2-2MUX6Komunikační karta RTU7K COMIO3 (COMIO PC)7Komunikační karta RTU7K COMIO48Komunikační možnosti jednotek RTU7.4/K/KL	37 37 39 39 40 40 41 43 46
2.7 2.7.1 2.7.2 2.7.3	Moduly CIOMOD1Typy komunikačních rozhraní2Značení modulů3Technická specifikace modulů	53 53 55 55

ELVAC



Příručka uživatele

4 J	JAK POSTUPOVAT V NESNÁZÍCH	135
3.4	Aktualizace firmware	135
A.1.6	Testování stavu baterie	132
A.1.5	Dobíjení baterie v průběhu kalibrací	132
A.1.4	Dobíjení baterie	132
A.1.3	Ochrana proti přehřátí jednotky	132
A.1.2	Ochrana baterie	131
A.1 ∆ 1 1	Správa baterie Signály a měření	131
3.3.7		120
3.3.6	Funkční bloky	107
3.3.5	Aktualizace firmwaru	107
3.3.4	Restart aplikace	106
3.3.3	Správa jednotek	98
3.3.2	Konfigurace	97
3.3.1	Základní informace	94
3.3	Webové konfigurační rozhraní	94
3.2.4	Možnosti zabezpečení komunikace	94
3.2.3	Komunikační karty s vestavným PC, nastavení	80
3.2.2	Komunikační karty s vestavným PC. funkce	78
321	Komunikační karta COMIO4, nastavení	69 69
32	Komunikační karty a rozhraní	69
3.1.1	Komunikační karta COMIO, nastavení	66
31	Komunikační karty rozbraní	66
3 F	UNKCE A NASTAVENÍ	66
2.8.2	Popis signalizace a ovládání RTU7K/KL – horní panel	63
2.8.1	Popis signalizace a ovládání RTU7.4 – horní panel	61
2.8	Popis signalizace a ovládání	61
2.7.6	Signalizace modulů	60
2.7.5	Nastavení komunikačních modulů	58
274	Popis konektorů	56

ELVAC



1 Úvod

1.1 Vybalení

Pokud čtete tuto příručku, patrně jste minimálně začali s vybalováním z přepravního obalu. Pokračujte prosím opatrně, ať nedojde k poškození povrchové úpravy, popřípadě k poškození součástí citlivých na nárazy a vibrace.

Po vybalení zkontrolujte, zda je dodávka kompletní. Seznam Vámi objednaných a námi dodaných komponent řídící jednotky je součástí této příručky, na Výrobním listu produktu najdete názvy všech komponent, jejich kódové označení a také jejich sériová čísla.

Přepravní krabice je vyrobena tak, aby ideálně chránila produkt po dobu přepravy z výroby k Vám. Proto je vhodné ji používat i při dalších transportech jednotky RTU. Pokud ji nebudete moci uchovat po celou dobu životnosti jednotky, což by byl ideální stav, počkejte prosím s její likvidací alespoň několik prvních dní fungování řídicí jednotky.

1.2 Bezpečnostní pokyny

Dříve, než poprvé zapnete jednotku RTU, věnujte prosím pozornost těmto upozorněním:

Naše řídící jednotka je zařízení napájené stejnosměrným napětím v širokém rozsahu napětí. Ačkoli jeho bezpečnosti věnujeme vysokou pozornost a každý produkt je v tomto směru testován, přesto dodržujte obdobné zásady, jako u jiných elektrických spotřebičů.

ZIN Tato výstražná značka uvedená na štítku přístroje upozorňuje na zvýšené riziko nebezpečí a nutnost řídit se pokyny uvedenými v této uživatelské příručce. Pokud se zařízení použije jiným způsobem, než pro které je určeno a specifikováno v této příručce výrobcem, může být ochrana poskytována zařízením narušena.

APřístroj může být zapojen pouze do elektrického rozvodu, jehož napětí odpovídá údaji na typovém štítku. Napájecí zdroj jednotky musí být typu SELV.

ZIS Jednotka je navržena pro montáž do rozváděče, montážní skříně, rackové skříně a podobně, které jsou přístupné pouze servisnímu personálu. Instalaci jednotky může taktéž provádět pouze servisní personál. Zařízení je určené pro trvalé připojení k napájení a k zařízení se přistupuje pouze příležitostně.

Z Jednotka je otestována na odolnost proti mechanickému namáhání rázovou zkouškou s energii dopadu 1 J. Tato energie odpovídá účelu použití jednotky, kde se předpokládá montáž do mechanicky odolné skříně (rozváděč, montážní skříň atd.).

Napájecí zdroj jednotky musí být jištěný pomocí jističe 4 nebo 6 A charakteristiky C v případě, že je zdroj umístěný v blízkosti jednotky. Pokud napájecí zdroj není v blízkosti jednotky, musí být navíc jištěná samotná jednotka jističem na proud 4 nebo 6 A charakteristiky C. Jistič musí být vhodně umístěný v blízkosti jednotky RTU7.4/K/KL, musí být snadno dosažitelný a musí být označený jako odpojovací prostředek pro jednotku RTU.



Dbejte na to, aby všechny kabely byly umístěny tak, aby nedošlo k jejich poškození. Nezatěžujte je žádnými předměty a neumisťujte je tam, kde by na ně bylo našlapováno.

Nesnímejte ochranné kryty, pokud k takovému zákroku nejste kvalifikováni. Nezasahujte ani do konstrukce jednotky. Při takových činnostech hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Dbejte na to, aby větrací otvory na zařízení byly průchozí.

Do jednotky neprostrkujte žádné předměty a dbejte, aby se do jednotky nikdy nedostala žádná kapalina. V případě, že se tak stane, jednotku okamžitě vypněte a povolejte servisního technika. Jednotka nevyžaduje žádnou údržbu kromě případného čištění. K čištění lze použít pouze měkké materiály bez jakéhokoliv roztoku.

A Měřící napěťové vstupy se připojují na měřená napětí přes pojistky 2 A. Proudové vstupy je nutné připojovat ve vypnutém stavu, případně s vyzkratovaným výstupem proudového transformátoru.

Proudové analogové vstupy jednotky nejsou určeny k přímému zapojení do síťového obvodu, ale vždy se zapojují na výstupy externích měřících transformátorů proudů bez dodatečného jištění. Jeden výstup externího měřícího transformátoru proudů se doporučuje uzemnit.

-7-



2 Technická dokumentace

2.1 Popis RTU jednotek RTU7.4, RTU7K, RTU7KL

Jednotky RTU7.4, RTU7K a RTU7KL (RTU7.4/K/KL) jsou moderní integrované nástroje pro vzdálené monitorování energetických objektů, například distribučních trafostanic (DTS) nebo OZE. Vychází z osvědčené řady jednotek RTU společnosti ELVAC a.s., která je již řadu let úspěšně nasazována v aplikacích pro řízení a monitorování energetických sítí, ale i v dalších oblastech s vysokými požadavky na spolehlivost a robustnost systémů.

Jednotka RTU7.4 v sobě kromě základních provozních a komunikačních funkcí, digitálních vstupů a výstupů slučuje zejména 4 třífázová měření proudů (měření 12I) s funkcí indikace zkratů a zemních spojení založené na osvědčené technologii samostatně dodávaných jednotek M3Z. Tato integrace nabízí také možnost přenosu rychlozáznamů průběhů signálů na analogových vstupech spouštěných od poruchových událostí, což spolu s variabilitou komunikačního rozhraní nabízí vysoce efektivní a cenově výhodné řešení mnoha aplikací.

Jednotka RTU7K nabízí místo výše uvedených 12 proudových vstupů měření typu 3(4)U/3I. Počet měřených napěťových kanálů je určen typem osazené analogové karty a může být 3 nebo 4. Měřené rozsahy jsou uvedeny v dalších technických specifikacích a jmenovité hodnoty jsou vždy uvedené na výrobním štítku jednotky. Tyto jednotky poskytují množství funkcí podobně jako jednotky řady RTU7M například ochranné a automatizační funkce. Samozřejmostí je opět možnost přenosu rychlo záznamů průběhů signálů. Základní technická specifikace jednotky RTU7.4/7K/KL je uvedena v tabulce Tab. 1.

Jednotka	RTU7.4/K/KL	
Vstupní napájecí napětí	10–40 V DC	
Max. vstupní proud	2,5 A	
Jištění vstupu	3,2 A polyswitch	
Napětí záložního akumulátoru	12/24 V	
Max. dobíjecí proud akumulátoru	1 A	
Max. udržovací napětí akumulátoru	13,7/27,4 V	
Jištění akumulátoru	3,2 A polyswitch	
Vypínací napětí (ochrana akumulátoru)	11/22 V	
Teplotní čidlo	Rozsah měření -55 °C až +125 °C, přesnost ± 0,5 °C v rozsahu -10 °C až +85 °C	
Provozní teplota	-20 °C až +50 °C	
Skladovací teplota	-30 °C až +75 °C	
Okolní relativní vlhkost	30–95 % nekondenzující	
Krytí	IP20 IP21 s ochranným krytem (dodáván na vyžádání zdarma)	

Tab. 1 – Základní technická specifikace jednotky RTU7.4/K/KL



Jednotku RTU7.4/K/KL lze přímo integrovat do prostředí SCADA Mikrodispečink. Prostřednictvím komunikačního serveru RTU Komunikátor s OPC, DDE či TCP rozhraním lze jednotky integrovat do libovolných monitorovacích nebo řídicích systémů třetích stran. RTU Uživatelské centrum umožňuje komunikaci se všemi řadami RTU jednotek prostřednictvím GPRS, Ethernetu nebo přes sériové rozhraní. Každá jednotka v systému má své specifické sériové číslo a IP adresu. Počet připojených jednotek prakticky není omezen. Jako platformu pro běh aplikace lze použít libovolné PC s OS MS Windows 2000 a vyšším vybavené GSM GPRS modemem či připojením přes Ethernet. Nad tímto serverem je možné provozovat systémy sběru dat, řízení a vizualizace pomocí SCADA/HMI, např. v prostředích Promotic, InTouch, Mikrodispečink, ControlWeb, Citect či mnohých dalších. Propojení může být realizováno také standardními komunikačními protokoly včetně síťových.

2.1.1 Napájení jednotky

Pro napájení jednotky je nutno použít stabilizovaný zdroj stejnosměrného napětí 10 až 40 V. Hodnota napájecího napětí musí být minimálně o 5 V vyšší než je napětí záložního akumulátoru.

Externí zdroj napájecího napětí se k jednotce připojuje pomocí konektoru PWR (svorky + a -, konektor WAGO 734-102 je součástí dodávky).

2.1.2 Záložní akumulátor

Jednotka RTU7.4/K/KL je vybavena vlastním nabíječem a testerem záložního akumulátoru. Dle konfigurace jednotky od výrobce může být použit záložní akumulátor 12 nebo 24 V. Maximální udržovací dobíjecí proud je 1 A. Záložní akumulátor se připojuje k jednotce pomocí konektoru BAT (dvě svorky + a -, dvoupinový konektor WAGO 734-102 je součástí dodávky). Na jištění akumulátoru se doporučuje použít jistič 10 A charakteristiky B, umístěný blízkosti jednotky.

2.1.3 Pomocný kontakt ON REL

Jednotka RTU7.4/K/KL 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 po té, co dojde k vybití záložního akumulátoru. Lze tak tedy odpojit od záložního akumulátoru například i modem CGU-04 a zabránit tak zničení záložního akumulátoru jeho úplným vybitím. Zatížitelnost kontaktů je 3 A/40 V DC. Pokud se kontakt využije jiným způsobem a připojí se na něho vnější napětí, pak toto napětí musí být typu SELV.

Funkce kontaktu je tedy takováto:

sepnuto – při napájení jednotky z hlavního přívodu napájecího napětí – konektor PWR

sepnuto – při napájení jednotky ze záložního akumulátoru – konektor BAT

vypnuto – při vypnutí jednotky (jednotka se automaticky vypíná při provozu ze záložního akumulátoru po jeho vybití)



2.1.4 Externí teplotní čidlo

Součástí dodávky jednotky RTU7.4/K/KL je kabel s externím teplotním čidlem. Standardní délka kabelu je 0,5 m. Na požádání výrobce dodá i kabely jiné délky. Teplotní čidlo se připojuje k jednotce šestipinovým konektorem RJ-12 – konektor TEMP. Teplotní čidlo je nutné k jednotce vždy připojit, protože externí teplotou v rozvaděči (v blízkosti záložního akumulátoru) je řízen nabíječ externího záložního akumulátoru.

2.1.5 Normy

Celá jednotka i její komponenty byly testovány a jsou ve shodě s těmito technickými normami:

Zkoušky elektrické bezpečnosti:

- ČSN EN 61010-1 ed.2: 2011
- ČSN EN 61010-2-030: 2011
- ČSN EN 61010-2-201: 2013

Zkoušky vlivu prostředí:

- ČSN EN 60068-2-1 ed.2: 2008
- ČSN EN 60068-2-2: 2008
- ČSN EN 60068-2-14 ed.2: 2010
- ČSN EN 60068-2-30 ed.2: 2006

Zkoušky mechanické odolnosti a seizmické způsobilosti:

- ČSN IEC 980: 1993, par. 6
- ČSN EN 60068-2-6, ed.2: 2008
- ČSN EN 60068-2-27, ed.2: 2010

Zkoušky elektromagnetické kompatibility (odolnosti):

- ČSN EN 60255-26 ed.3: 2014
- ČSN EN 61000-4-2 ed.2: 2009
- ČSN EN 61000-4-3 ed.3: 2006 + A1: 2008 + Z1: 2010 + A2: 2011
- ČSN EN 61000-4-4 ed.3: 2013
- ČSN EN 61000-4-5 ed.3: 2015
- ČSN EN 61000-4-6 ed.4: 2014
- ČSN EN 61000-4-8 ed.2: 2010
- ČSN EN 61000-4-16: 1999 + A1: 2005 + A2: 2011
- ČSN EN 61000-4-17: 2000 + A1: 2005 + A2: 2009
- ČSN EN 61000-4-18: 2007 + A1: 2011
- ČSN EN 61000-4-29: 2001

Zkoušky elektromagnetické kompatibility (emise):

- ČSN EN 60255-26 ed.3: 2014



- ČSN EN 55011 ed.3: 2010 + A1: 2011

Na jednotku RTU7.4/K/KL bylo výrobcem vydáno prohlášení o shodě.



2.2 Rozměrové výkresy

Na obrázku Obr. 1 je uveden rozměrový výkres jednotky RTU7.4/K. Jednotka řady RTU7KL je o jednu sekci širší a její celková šířka je 210 mm.



Obr. 1 – Rozměrový výkres jednotky RTU7.4/K (jednotky mm)

Na Obr. 2 je uveden příklad konfigurace jednotky RTU7.4 při použití komunikační karty RTU7K COMIO-2MUX.





Obr. 2 – Jednotka RTU7.4 s komunikační kartou RTU7K COMIO-2MUX



Příklad konfigurace jednotky RTU7K při použití komunikační karty RTU7K COMIO-2MUX a karty analogových vstupů RTU7K AI7-DOUS je uveden na obrázku Obr. 3.



Obr. 3 – Jednotka RTU7K s komunikační kartou RTU7K COMIO-2MUX a RTU7K AI7-DOUS



Příklad konfigurace jednotky RTU7K při použití komunikační karty RTU7K COMIO3 s dvaceti digitálními vstupy a s kartou analogových vstupů RTU7K AI6 je uveden na obrázku Obr. 4.

PWR XG X+ AC A0 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 XG X+ BC B0 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9	SIM CARD ANT	COM3 RS-885
DI-A 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 EELVAC DI-B 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	RTU7K INTELLIGENT ELECTRONIC DEVICE	U> STATE AF U< ERR F<> A B U LOCAL EF
RS-232/422/485 COM 2 NET		

Obr. 4 – Jednotka RTU7K s komunikační kartou RTU7K COMIO3 s dvaceti digitálními vstupy a analogovými vstupy RTU7K AI6



Příklad konfigurace jednotky RTU7K při použití komunikační karty RTU7K COMIO4 a karty analogových vstupů RTU7K Al6 je uveden na obrázku Obr. 5.



Obr. 5 – Jednotka RTU7K s komunikační kartou RTU7K COMIO4 a analogovými vstupy RTU7K AI6



Příklad konfigurace jednotky RTU7KL při použití komunikační karty RTU7K COMIO4 a analogovými vstupy U/120V-I/5A je uveden na obrázku Obr. 6.



Obr. 6 – Jednotka RTU7KL s komunikační kartou RTU7K COMIO4 a analogovými vstupy U/120V-I/5A (jednotky mm)

2.3 Analogové vstupy

2.3.1 Analogové vstupy jednotky RTU7.4

Analogové vstupy na jednotce RTU7.4 jsou konfigurovány jako proudové vstupy. Jednotka pracuje s měřením typu 12I. Proudové vstupy jsou rozděleny na 4 skupiny po třech vstupech a slouží tak pro čtyři nezávislá třífázová měření střídavých proudů. Vstupy jsou dimenzovány a primárně určeny pro připojení MTI MEg MT firmy MEgA s převodem 100–500 A/20 mA.

Každé třífázové měření proudů je firmwarem jednotky vyhodnocováno a dále zpracováváno. Jednotka RTU7.4 v energetických aplikacích slouží jako čtyřnásobný indikátor nadproudů, zkratů a zemních spojení (indikátor poruchových stavů M3Z). K lokální indikaci poruch jsou určeny 4 indikační LED pro každý kanál M3Z. Jedna LED indikuje zemní spojení v daném kanálu, další 3 LED slouží k indikaci postižené fáze/fází při nadproudu nebo zkratu.



Hardwarově jsou analogové vstupy tvořeny diferenčními zesilovači, které zpracovávají signál vždy vzhledem ke vlastní svorce GX, která je společná vždy pro 3 proudové vstupy (jeden kanál M3Z) a jednotce jsou tyto svorky značeny jako G1, G2, G3, G4). Tato konfigurace vstupů je výhodná pro eliminaci vlivu zemních smyček při měření proudů z MTP při zemnění výstupů MTP v jejich blízkosti.

V oblastech mimo energetické aplikace lze analogové vstupy používat jako nezávislé standardní vstupy 0–40 mA (DC i AC).

Technické parametry analogových vstupů jsou uvedeny v tabulce Tab. 2:

Tab. 2 –	Parametrv	analogov	ích vstupů	jednotk	v RTU7.4

Měřená veličina	Proud
Počet vstupů	12 vstupů (4 skupiny po třech vstupech)
Imenovitý rozsah	20 mA AC
Sinenovity rozsan	± 20 mA DC
Přetížitelnest	40 mA AC trvale
Freuzitemost	± 40 mA DC trvale
	Neizolovaný
Typy vstupů	Izolovaný – volitelně s MTI modulem řady EXT-MTI,
	EXT-MTU, izolace až 4 kV AC, pro AC měření
Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	± 0,5 %
Přesnost měření (při přetížení)	±1%
Zpracování signálů	10 bitový A/D převodník
Vzorkování	Dle použitého firmware
Konektory	Šroubovací svorky
Průřez vodiče	Max. 2,5 mm ²



Zapojení konektorů analogových vstupů jednotky RTU7.4 je uvedeno na obrázku Obr. 7 a v tabulce Tab. 3.





Obr. 7 – Svorkovnice analogových vstupů RTU7.4

Tab. 3	– Popis s	vorek analog	gových vstupů RTU7.4
	M27	Svorka	Donie

M3Z	Svorka	Popis	
	l11	11	
1	l12	12	
I	I13	13	
	G1	Společná GND pro M3Z1	
	l21	11	
2	122	12	
2	123	13	
	G2	Společná GND pro M3Z1	
	131	11	
2	132	12	
3	133	13	
	G3	Společná GND pro M3Z3	
	l41	11	
1	142	12	
4	143	13	
	G4	Společná GND pro M3Z4	
	GND	Vnitřní analogová GND jednotky RTU7.4	

Na obrázku Obr. 8 je uvedeno doporučené zapojení analogových vstupů jednotky RTU7.4. Analogové vstupy se propojují s výstupy měřících transformátorů proudů. Měřicí transformátory proudů jsou zemněny v místě snímačů. Obě svorky GND RTU jednotky musí být uzemněny v jedné z VN kobek vodičem o průřezu 2,5 mm². K tomuto uzemnění je nutno použít samostatný vodič.





Obr. 8 – Doporučené zapojení analogových vstupů RTU7.4

2.3.2 Analogové vstupy jednotky RTU7K

Analogové vstupy na jednotce RTUK jsou konfigurovány jako napěťové a proudové vstupy. Jednotka pracuje s měřením typu 3U(4U)3I. Existuje několik variant rozsahů měření na proudových a napěťových vstupech. Další typy vstupů je možné připravit na základě požadavků zákazníka. Změna měřicích rozsahů se provádí osazením příslušné měřicí karty při výrobě jednotky.

Třífázové měření proudů a napětí je firmwarem jednotky vyhodnocováno a dále zpracováváno. Jednotka RTUK v energetických aplikacích slouží k měření napětí a proudů, dopočítává další veličiny jako například I₀, U₀, P, Q, S, U₁₂, U₂₃, U₁₃, cosφ, cosφ₀ a další. Jednotka může sloužit jako ochrana s funkcemi zkratové, nadproudové, zemní směrové, přepěťové, podpěťové, podfrekvenční a nadfrekvenční ochrany s možností signalizace poruchy i vypnutí silového prvku. K lokální indikaci poruch jsou určeny indikační LED na horním panelu jednotky. Indikován může být také stav silového prvku. K dispozici jsou automatiky opětovného zapínání a vypnutí v druhé beznapěťové pauze a dále poruchový zapisovač.

Tři proudové a tři napěťové analogové kanály jsou galvanicky odděleny od zbytku jednotky RTU7K a zároveň jsou obě skupiny odděleny mezi sebou. V rámci skupiny třífázových vstupů (U nebo I) izolace není. U analogové vstupní karty RTU7K AI7-DOUS jsou proudové i napěťové vstupy galvanicky odděleny od zbytku jednotky, všechny kanály mají společnou zemní svorku G.

V oblastech mimo energetické aplikace lze analogové vstupy používat jako nezávislé vstupy napěťové a proudové DC i AC.

-20-



Technické parametry analogových vstupů jednotky RTU7K jsou uvedeny v tabulkách Tab. 4 a Tab. 5:

Tah	4 _	Parametry	analogov	ých vstu	ını'ı ied	notkv	RTI I7K
rap.		raiameuy	analoguv	yun vəlu	ipu jeu	ii0iny i	110/1

	Měřicí karta	RTU7K AI7-DOUS	RTU7K AI7-U/20kV50pF- -U/120V-I/5A	RTU7K Al6-U/10V- -I/80mA	RTU7K Al6-I/20mA	
	Jmenovitý rozsah In	1 A AC ± 1 A DC	1 A AC ± 1 A DC	20 mA AC ± 20 mA DC	20 mA DC	
y	Přetížitelnost	4 A AC/DC, po dobu 60 s, 15 A AC/DC po dubu 30 s, 40 A AC/DC po dobu 1 s	5 A AC/DC, po dobu 60 s, 15 A AC/DC po dubu 30 s, 40 A AC/DC po dobu 1 s	80 mA AC, trvale ± 80 mA DC, trvale	200 mA DC, trvale	
	Počet vstupů	3	3	3	6	
vstup	Spotřeba na fázi	< 0,03 VA při 1 A	< 0,03 VA při 1 A	< 0,001 VA při 20 mA	< 0,002 VA při 20 mA	
udové	Rozsah v RTU UC	0–4 A	0–5 A	0–80 mA	0–20 mA	
Pro	Izolace	Izolované vstupy od zbyt 2 kV AC po dobu 1 minuty, s vstr	ku RTU jednotky, izolace společná GND s napěťovými upy	Izolovaná skupina tří vstupů 2 kV AC po dobu 1 minuty	2 izolované skupiny tří vstupů 2 kV AC po dobu 1 minuty	
	Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	± 0,5 %				
	Přesnost měření (při přetížení)	± 1 %				
	Jmenovitý rozsah Un	3× kapacitní vstupy pro kapacitní snímač 50–60 pF (VSO25/22kV) 1× 100 V AC (± 100 V DC)	3× kapacitní vstupy pro kapacitní snímač 50–60 pF (VSO25/20kV) 1× 100 V AC (± 100 V DC)	10 V AC ± 10 V DC	-	
	Přetížitelnost	1,2× Un	1,2× Un	_	_	
y	Počet vstupů	4	4	3	0	
é vstup	Spotřeba na fázi	– < 0,16 VA při 100 V	– < 0,16 VA při 100 V	< 0,001 VA při 10 V	-	
ťove	Rozsah v RTU UC	0–1,2 V	0–3 V	0–10 V	-	
Napě	Izolace	Izolované vstupy od zbyt 2 kV AC po dobu 1 minuty, s vstr	ku RTU jednotky, izolace společná GND s proudovými upy	Izolovaná skupina tří vstupů 2 kV AC po dobu 1 minuty	-	
	Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	± 0,5 %				
	Přesnost měření (při přetížení)	± 1 %				
Zpracování signálů		10bitový A/D převodník				
Vzo	orkování		Dle použitého	firmware		
Kor	iektory	Sroubovací svorky				
Prurez vodice		Max. 2,5 mm ²				



Tab. 5 – Parametry analogových vstupů jednotky RTU7K

Měřicí karta		RTU7K AI6-U/120V-I/80mA	RTU7K AI6-U/120V-I/120mA	RTU7K AI6-U/295V-I/80mA		
	Jmenovitý rozsah In	20 mA AC ± 20 mA DC	20 mA AC ± 20 mA DC	20 mA AC ± 20 mA DC		
py	Přetížitelnost	4× In, 80 mA AC, trvale ± 80 mA DC, trvale	1 A AC/DC trvale, 2 A AC/DC po dobu 30 s	4× In, 80 mA AC, trvale ± 80 mA DC, trvale		
	Počet vstupů	3	3	3		
íé vstı	Spotřeba na fázi	< 0,001 VA při 20 mA	< 0,001 VA při 20 mA	< 0,001 VA při 20 mA		
vopno	Rozsah v RTU UC	0–80 mA	0–120 mA	0–80 mA		
Pr	Izolace	Izolovan	á skupina tří vstupů 2 kV AC po dobu	1 minuty		
	Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	± 0,5 %				
	Přesnost měření (při přetížení)	±1%				
	Jmenovitý rozsah Un	100 V AC ± 100 V DC	100 V AC ± 100 V DC	230 V AC ± 230 DC		
	Přetížitelnost	Max. 120 V AC, trvale Max. ± 120 V DC, trvale	Max. 120 V AC, trvale Max. ±120 V DC, trvale	Max. 295 V AC, trvale Max. ± 295 V DC, trvale		
1	Počet vstupů	3	3	3		
tup	Spotřeba na fázi	< 0,16 VA při 100 V	< 0,16 VA při 100 V	< 0,35 VA při 230 V		
ové vs	Rozsah fázových napětí v RTU UC	0–120 V	0–120 V	0–295 V		
Vapěť	Rozsah sdružených napětí v RTU UC	0–120 V	0–120 V	0–511 V		
~	Izolace	Izolovaná skupina tří vstupů 2 kV AC po dobu 1 minuty				
	Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	± 0,5 %				
	Přesnost měření (při přetížení)	± 1 %				
Zpracování signálů		10bitový A/D převodník				
Vzor	kování		Dle použitého firmware			
Kone	ektory	Śroubovací svorky				
Průřez vodiče		Max. 2,5 mm ²				

RTU7K AI7-DOUS

Analogové vstupy této karty jsou určeny pro použití jednotky RTU7K v aplikaci úsekového odpínače případně indikátoru poruchových proudů pro vzdušná vedení. Jsou vybaveny třemi kapacitními vstupy pro měření napětí z kapacitních snímačů napětí VSO25 (výrobce KPB Intra) na vedeních 22 kV. Jeden analogový napěťový vstup 100 V je určen k měření napětí z napájecího MTU. Tři proudové vstupy jsou pro zvýšení přesnosti vybaveny dvou rozsahovým měřením se jmenovitým vstupním rozsahem 1 A.



RTU7K AI7-U/20kV50pF-U/120V-I/5A

Analogové vstupy této karty jsou určeny pro použití jednotky RTU7K v aplikaci úsekového odpínače případně indikátoru poruchových proudů pro vzdušná vedení. Jsou vybaveny třemi kapacitními vstupy pro měření napětí z kapacitních snímačů napětí VSO25 (výrobce KPB Intra) a jsou optimalizovány pro vedení 20 kV. Jeden analogový napěťový vstup 100 V je určen k měření napětí z napájecího MTU. Tři proudové vstupy jsou určeny ke zvýšení přesnosti vybaveny dvou rozsahovým měřením se jmenovitým vstupním rozsahem 1 A.

RTU7K AI6-U/10V-I/80mA

Tyto vstupy jsou vhodné pro připojení externích snímačů s výstupy 0–10 V DC a 4–20 mA DC.

RTU7K AI6-I/20mA

Vstupy vhodné pro připojení externích snímačů 0–20 mA nebo 4–20 mA DC. Vstupy jsou organizovány do dvou skupin po třech. Obě skupiny jsou navzájem galvanicky odděleny a všechny vstupu jsou galvanicky odděleny od zbytku jednotky.

RTU7K AI6-U/120V-I/80mA, RTU7K AI6-U/120V-I/120mA

Tyto analogové vstupy jsou vhodné pro jednotky v aplikacích měření výstupů z měřicích transformátorů napětí 100 V AC (100 V/√3 AC). Před napěťové vstupy je nutno použít vhodné jištění. Proudové vstupy jsou připraveny pro použití s vhodnými MTI např. MEg MT firmy MEgA s převodem 100–500 A/20 mA. Karta s měřením do 80 mA měří do 4× In, karta s měřením do 120 mA měří do 6× In.

RTU7K AI6-U/295V-I/80mA

Tyto analogové vstupy jsou vhodné pro jednotky např. v aplikaci měření na NN straně transformátoru. Napěťové vstupy se použijí pro měření fázových napětí 230 V AC (s vhodným jištěním). Proudové stupy je možno použít s vhodnými MTI např. MEg MT firmy MEgA s převodem 100–500 A/20 mA.

-23-



2.3.2.1 Svorkovnice analogových vstupů jednotky RTU7K

RTU7K AI7-DOUS

Zapojení konektorů desky analogových vstupů RTU7K AI7-DOUS jednotky RTU7K je uvedeno na Obr. 9 a v Tab. 6:



Vstupy	Svorka	Popis
	U1	U1
	U2	U2
Napěťové vstupy	U3	U3
	U4	U4
	G	Společná GND
	11	11
	G	Společná GND
Broudová votupy	12	12
Floudove vslupy	G	Společná GND
	13	13
	G	Společná GND

Tab. 6 – Popis svorek AI RTU7K AI7-DOUS

Obr. 9 – Svorkovnice analogových vstupů RTU7K AI7-DOUS

Všechny svorky G jsou na této desce analogových vstupů interně propojeny. Pro posílení proudové zatížitelnosti je vhodné propojit externě svorky G na straně proudových analogových vstupů vodičem o průřezu 2 mm².

-24-



RTU7K AI7-U/20kV50pF-U/120V-I/5A

Zapojení konektorů desky analogových vstupů RTU7K AI7-U/20kV50pF-U/120V-I/5A jednotky RTU7K je uvedeno na Obr. 10 a v Tab. 7:



Obr. 10 – Svorkovnice analogových vstupů RTU7K AI7-U/20kV50pF-U/120V-I/5A

Vstupy	Svorka	Popis
	U1	U1
	U2	U2
	1.10	

Tab. 7 – Popis svorek AI RTU7K AI7-U/20kV50pF-U/120V-I/5A

	01	01
Napěťová vstupy	U2	U2
	U3	U3
Naperove vstupy	G	Společná GND
	G	Společná GND
	U4	U4
	l1	11
	G	Společná GND
Proudové vetupy	12	12
Fibuuove vstupy	G	Společná GND
	13	13
	G	Společná GND

Všechny svorky G jsou na této desce analogových vstupů interně propojeny. Pro posílení proudové zatížitelnosti je vhodné propojit externě svorky G na straně proudových analogových vstupů vodičem o průřezu 2 mm².



RTU7K Al6-I/20mA

Zapojení konektorů desky analogových vstupů RTU7K Al6-I/20mA jednotky RTU7K je uvedeno na Obr. 11 a v Tab. 8.



Tab. 8 – Popis svorek AI RTU7K AI6-I/20mA

Vstupy	Svorka	Popis
	l1	U1
	12	U2
	13	U3
	G1	Společná GND 1
Proudové vstupy	14	14
1 roudove votupy	G2	Společná GND 2
	15	15
	G2	Společná GND 2
	16	16
	G2	Společná GND 2

Obr. 11 – Svorkovnice analogových vstupů RTU7K AI6-I/20mA

Všechny svorky G1 jsou na této desce analogových vstupů interně propojeny. Rovněž všechny svorky G2 jsou interně propojeny. Navzájem jsou obě skupiny (G1 a G2) galvanicky odděleny.



RTU7K AI6-U/10V-I/80mA, AI6-U/120V-I/80mA, AI6-U/295V-I/120mA, AI6-U/295V-I/80mA

Zapojení konektorů desky analogových vstupů RTU7K Al6-U/10V-I/80mA, RTU7K Al6-U/120V-I/80mA, RTU7K Al6-U/120V-I/80mA jednotky RTU7K je uvedeno na Obr. 12 a v Tab. 9.



Tab. 9 – Popis svorek AI RTU7K AI6-U/10V-I/80mA, AI6-U/120V-I/80mA, AI6-U/295V-I/120mA, AI6-U/295V-I/80mA

Vstupy	Svorka	Popis
	U1	U1
Naněťové vstupy	U2	U2
Naperove vstupy	U3	U3
	G	Společná GND pro U vstupy
	11	11
	G	Společná GND pro I vstupy
Proudové vstupy	12	12
	G	Společná GND pro I vstupy
	13	13
	G	Společná GND pro I vstupy

Obr. 12 – Svorkovnice analogových vstupů RTU7K AI6-U/120V-I/80mA, AI6-U/295V-I/120mA, AI6-U/295V-I/80mA

U těchto měřicích karet je svorka G na straně napěťových vstupů společná pro všechny 3 vstupy. Tři svorky G na straně proudových vstupů jsou interně propojeny. Jsou však galvanicky odděleny od svorky G na straně napěťových vstupů.

2.3.3 Analogové vstupy jednotky RTU7KL

Analogové vstupy na jednotce RTUKL jsou konfigurovány jako napěťové a proudové vstupy. Jednotka pracuje s měřením typu 3U3I. Existuje několik variant rozsahů měření na proudových a napěťových vstupech. Další typy vstupů je možné připravit na základě požadavků zákazníka.

Třífázové měření proudů a napětí je firmwarem jednotky vyhodnocováno a dále zpracováváno. Jednotka RTUKL v energetických aplikacích slouží k měření napětí a proudů, dopočítává další veličiny jako například I₀, U₀, P, Q, S, U₁₂, U₂₃, U₁₃, cosφ, cosφ₀ a další. Jednotka může sloužit jako ochrana s funkcemi zkratové, nadproudové, zemní směrové, přepětové, podpěťové, podfrekvenční a nadfrekvenční ochrany s možností signalizace poruchy i vypnutí silového prvku. K lokální indikaci poruch jsou určeny indikační LED na horním panelu jednotky. Indikován může být také stav silového prvku. K dispozici jsou automatiky opětovného zapínání a vypnutí v druhé beznapěťové pauze a dále poruchový zapisovač.

Tři proudové a tři napěťové analogové kanály jsou galvanicky odděleny od zbytku jednotky RTU7K a zároveň jsou obě skupiny odděleny mezi sebou. V rámci skupiny třífázových napěťových vstupů izolace není (společná svorka G). Jednotlivé proudové vstupy jsou izolovány i mezi sebou.

V oblastech mimo energetické aplikace lze analogové vstupy používat jako nezávislé vstupy napěťové DC i AC a proudové AC.



Technické parametry analogových vstupů jsou uvedeny v tabulce Tab. 10.

Tab.	10 –	Parametry	analogových	vstupů	jednotky	RTU7KL
------	------	-----------	-------------	--------	----------	--------

Měři	cí karta	U/120V-I/1A	U/120V-I/5A	U/295V-I/1A	U/295V-I/5A
	Jmenovitý rozsah	1 A AC	5 A AC	1 A AC	5 A AC
	Přetížitelnost	4 A AC po dobu 1 minuty 100 A po dobu 1 s	20 A AC po dobu 1 minuty, 200 A po dobu 1 s	4 A AC po dobu 1 minuty, 100 A po dubu 1 s	20 A AC po dobu 1 minuty, 200 A po dobu 1 s
	Počet vstupů	3	3	3	3
stupy	Spotřeba na fázi	< 0.05 VA při 1 A	< 0,1 VA při 5 A	< 0.05 VA při 1 A	< 0,1 VA při 5 A
dové v	Rozsah v RTU UC	0–4 A	0–20 A	0–4 A	0–20 A
Prouc	Přepěťová kategorie	III do 150 V	III do 150 V	III do 300 V	III do 300 V
	Izolace		4 kV AC po	dobu 1 minuty	
	Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)		± C),5 %	
	Přesnost měření (při přetížení)	± 1 %			
	Jmenovitý rozsah	100 V AC ± 100 V DC	100 V AC ± 100 V DC	230 V AC ± 230 V DC	230 V AC ± 230 V DC
	Přetížitelnost	1,2× Un	1,2× Un	Max. 295 V AC, trvale Max. ± 295 V DC, trvale	Max. 295 V AC, trvale Max. ± 295 V DC, trvale
	Počet vstupů	3	3	3	3
	Spotřeba na fázi	< 0,15 VA při 100 V	< 0,15 VA při 100 V	< 0,35 VA při 230 V	< 0,35 VA při 230 V
stupy	Rozsah fázových napětí v RTU UC	0–120 V	0–120 V	0–295 V	0–295 V
běťové v:	Rozsah sdružených napětí v RTU UC	0–120 V	0–120 V	0–511 V	0–511 V
Nap	Přepěťová kategorie	CAT III do 150 V	CAT III do 150 V	CAT III do 300 V	CAT III do 300 V
	Izolace	olace Izolovaná skupina tří vstupů 3,7 kV AC po dobu 1 minuty			
	Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	± 0,5 %			
	Přesnost měření (při přetížení) ± 0,5 %				
Zpra	cování signálů	10bitový A/D převodník			
Vzor	kování	Dle použitého firmware			
Kone	ektory	Šroubovací svorky			
Průř	ez vodiče	Max. 2,5 mm ²			

Analogové vstupy jednotky RTU7KL jsou určeny pro měření napětí a proudů s vhodně volenými externími MTI (1 A nebo 5 A) a MTU (100 V). Napěťové vstupy se jmenovitým rozsahem 230 V AC je možno použít např. pro měření fázových napětí na NN straně transformátoru.



2.3.3.1 Svorkovnice analogových vstupů jednotky RTU7KL

Zapojení konektorů analogových vstupů jednotky RTU7KL je uvedeno na Obr. 13 a v Tab. 11.



Obr. 13 – Svorkovnice analogových vstupů jednotky RTU7KL

Tab. 11 – Popis svorek analogových vstupů jednotky RTU7KL

Vstupy	Svorka		Popis
	U1		U1
Napěťové		U2	U2
vstupy		U3	U3
	G		Společná GND pro U vstupy
	• 11 IN		I1 – začátek vinutí vstupního MTI
		11 IN	I1 – konec vinutí vstupního MTI
Proudové	Proudové • I2 IN		I2 – začátek vinutí vstupního MTI
vstupy	vstupy I2 IN		I2 – konec vinutí vstupního MTI
	٠	13 IN	I3 – začátek vinutí vstupního MTI
13 IN		13 IN	I3 – konec vinutí vstupního MTI

U těchto měřicích karet je svorka G na straně napěťových vstupů společná pro všechny 3 vstupy. Pro každý proudový vstup jsou určeny dvě svorky (vstupy interních MTI). Začátek vinutí je označen tečkou.

2.3.4 Externí oddělovací moduly

V případě potřeby galvanického oddělení jednotlivých vstupů je možné použít třífázové externí oddělovací moduly řady EXT-MTI nebo EXT-MTU. Při použití modulu EXT-MTU jsou vstupy jednotky RTU7.4 konfigurovány jako napěťové se jmenovitým rozsahem 1 V AC s přetížitelností 1,2 V AC. Parametry jednotlivých oddělovacích modulů jsou uvedeny v tabulce Tab. 12.

Tab. 12 – Parametry externích oddělovacích modulů

Modul	EXT-MTI/5	EXT-MTI/1	EXT-MTI/0040	EXT-MTU	
Měřená veličina	Proud Proud		Proud	Napětí	
Počet vstupů	3				
Jmenovitý převod	5 A/10 mA AC	1 A/10 mA AC	40 mA/40 mA AC	100 V/1 V AC	
Přetížitelnost	20 A AC po dobu 1 minuty, 200 A AC po dobu 1 s	4 A AC po dobu 1 minuty, 100 A AC po dobu 1 s	0,5 A trvale	120 V trvale	
Izolace	4 kV AC	4 kV AC	2 kV AC	3,75 kV AC	
Provozní teplota	-20 °C až +50 °C				
Skladovací teplota	-30 °C až +75 °C				
Okolní relativní vlhkost	30–95 % nekondenzující				
Krvtí	IP20				
i i yu	IP21 s ochranným krytem (dodáván na vyžádání zdarma)				



Zapojení analogových vstupů při použití externích oddělovacích modulů řad EXT-MTI a EXT-MTU je uvedeno na Obr. 14.



Obr. 14 – Zapojení externích oddělovacích modulů k jednotce RTU7.4



2.4 Digitální vstupy

Jednotka RTU7.4/7K/KL umožňuje při výrobě osadit kartu deseti nebo dvaceti digitálních vstupů (podle typu komunikační karty), které jsou funkčně rozděleny do dvou skupin po deseti vstupech (skupina A a B v případě dvaceti vstupů, pouze skupina A v případě deseti vstupů). Každá skupina je vyvedená na samostatný konektor, každý je umístěný z jedné strany jednotky (neplatí v případě použití komunikační karty COMIO3, kde jsou buďto obě skupiny vyvedené na jeden 26 vývodový konektor, nebo je vyvedených pouze deset vstupů na 13vývodový konektor – v obou případech je konektor umístěný z horní strany jednotky.)

Každá skupina může být zvlášť konfigurována jako vstupy aktivní (vybuzení vstupu vnějším kontaktem) nebo pasivní (vybuzení vstupu vnějším napětím). Jednotky RTU7.4/K/KL se dodávají se vstupy pro signalizační napětí 12 V nebo 24 V. K dispozici jsou svorky s galvanicky odděleným signalizačním napětím 12 nebo 24 V (společné pro obě skupiny vstupů) pro použití digitálních vstupů v konfiguraci jako aktivní vstupy. V případě buzení vnějším napětím (pasivní vstupy) se doporučuje použit napětí z napájecího zdroje jednotky, který je typu SELV. V případě použití jiného zdroje napětí musí být tento zdroj také typu SELV.

K indikaci vybuzení jednotlivých vstupů slouží dvě řady indikačních LED umístěných na čelní straně jednotky.

Parametry digitálních vstupů pro jednotku RTU7.4/K/KL jsou uvedeny v Tab. 13.

Počet vstupů	10/20 digitálních vstupů, 1/2 nezávislé skupiny po deseti vstupech				
Signalizační napětí	12 V		24 V		
Konfigurace vstupů	Aktivní (spínání suchým kontaktem)	Pasivní (spínání vnějším napětím, obě polarity)	Aktivní (spínání suchým kontaktem)	Pasivní (spínání vnějším napětím, obě polarity)	
Úroveň H	Sepnuto	9–20 V	Sepnuto	14–40 V	
Úroveň L	Rozepnuto	0–5 V	Rozepnuto	0–8 V	
Proud vstupem	6,6 mA max. 2–6,6 mA; 3,3 mA/12 V 6,6 mA max.		2–6,6 mA; 3,75 mA/24 V		
SW filtr pro úrovně H a L	0–16 777,215 s, krok 1 ms				
Povolený počet změn v minutě	0–255				
Izolační napětí	2 kV AC po dobu 1 minuty				
Konektory	1/2× WAGO 734-113 / 1× WAGO 713-1113; rozteč 3,5 mm; součást dodávky			oučást dodávky	
Průřez vodiče	0,08–1,5 mm ²				

Tab. 13 – Parametry digitálních vstupů jednotek RTU7.4/K/KL

Popis obou typů konektorů je uveden na Obr. 15 a Obr. 16, seznam jednotlivých vstupů je uveden v Tab. 14.

-31-



RTU7.4/K/KL

Svorka

A0

A1



Obr. 15 – Konektory deseti digitálních vstupů jednotky RTU7.4/K/KL – obě skupiny

XG			XG
Х+		•	Х+
BC		•	AC
B0			A0
B1		=	A1
B2			A2
B3			A3
B4		=	A4
B5			A5
B6	-	=	A6
B7		-	A7
B8			A8
B9			A9

Obr. 16 – Konektor dvaceti digitálních vstupů
jednotky RTU7.4/K/KL v případě použití
komunikační karty COMIO3

Poznámka: vnitřní zdroj signalizačního napětí je společný pro obě skupiny digitálních vstupů (tj. A a B).

Zapojení digitálních vstupů jako aktivní vstupy je uvedeno na Obr. 17 a Obr. 18, je nutná externí propojka svorek AC a X+.

A2	DI2	B2	DI12
A3	DI3	B3	DI13
A4	DI4	B4	DI14

Popis

DI0

DI1

A3	DI3	B3	DI13
A4	DI4	B4	DI14
A5	DI5	B5	DI15
A6	DI6	B6	DI16
A7	DI7	B7	DI17
A8	DI8	B8	DI18
A9	DI9	B9	DI19
AC	Společná svorka pro vstupy DI0–DI9	BC	Společná svorka pro vstupy DI10–DI19
XG	Zdroj signalizačního napětí (GND)	XG	Zdroj signalizačního napětí (GND)
X+	Zdroj signalizačního napětí (kladná svorka)	X+	Zdroj signalizačního napětí (kladná svorka)

Svorka

B0

Β1

Popis

DI10

DI11

Tab. 14 – Popis jednotlivých digitálních vstupů jednotky







Obr. 17 – Zapojení deseti aktivních digitálních vstupů jednotky RTU7.4/K/KL – skupina A

Obr. 18 – Zapojení dvaceti aktivních digitálních vstupů jednotky RTU7.4/K/KL v případě použití komunikační karty COMIO3 – obě skupiny (A a B)

Zapojení digitálních vstupů jako pasivní vstupy je uvedeno na Obr. 19 a Obr. 20.



Obr. 19 – Zapojení deseti pasivních digitálních vstupů jednotky RTU7.4/K/KL – skupina A



Obr. 20 – Zapojení dvaceti pasivních digitálních vstupů jednotky RTU7.4/K/KL v případě použití komunikační karty COMIO3 – obě skupiny (A a B)



2.5 Digitální výstupy

Jednotka RTU7.4/K/KL disponuje pěti digitálními výstupy DO0 – DO4 pro jednopólové nebo jeden a půl pólové ovládání. Režim činnosti se volí interním přepínačem. V případě volby jeden a půl pólového ovládání je jako společný kontakt určen výstup DO4.

Sepnutí jednotlivých výstupů je indikováno pěti červenými LED, které jsou viditelné z čelní strany jednotky. Pokud je pro spínání vnějších zařízení přes digitální výstupy potřebný externí napájecí zdroj, doporučuje se použít napájecí zdroj jednotky typu SELV. Pokud je použit jiný napájecí zdroj nebo zdroje, musí tyto být rovněž typu SELV. Potenciál mezi jednotlivými svorkami sousedních digitálních výstupů nesmí být větší než 85 V (vrcholová hodnota).

Výstup DO0 je osazen jedním přepínacím kontaktem, ostatní čtyři výstupy pak pouze spínacími kontakty. Technická specifikace pro jednotlivé výstupy je uvedena v tabulce Tab. 15.

Výstup	DO0	DO1–DO4	
Nastavitelná doba sepnutí	10 ms až 655 s, s krokem 10 ms		
Dielektrická pevnost výstupní kontakt-zařízení	4 kV AC po dobu 1 minuty	3 kV AC po dobu 1 minuty	
Dielektrická pevnost mezi rozpojenými kontakty	1 kV AC po dobu 1 minuty	750 V AC po dobu 1 minuty	
Zatížitelnost kontaktů	5 A/30 V DC	3 A/30 V DC	
Životnost	1,5×10 ⁷ cyklů	2×10 ⁷ cyklů	
Sepnutí relé	Zabezpečeno proti náhodnému sepnutí. Sepnutí řízeno digitálními signály z hlavního procesoru jednotky a z podpůrného procesoru.		
Konektory	1× WAGO 734-113; rozteč 3,5 mm; součást dodávky		
Průřez vodiče	0,08–1,5 mm ²		

Tab. 15 – Parametry digitálních výstupů jednotek RTU7.4/K/KL



Zapojení konektoru je uvedeno na Obr. 21 a v Tab. 16.



Obr. 21 – Konektor digitálních výstupů jednotky RTU7.4/K/KL

Tab. 16 – Popis konektorů digitálních výstupů jednotky RTU7.4/K/KL

Svorka	Popis
GX	Střední svorka relé
SX	Spínací kontakt relé
RX	Rozpínací kontakt relé
NC	Svorka nezapojena





Obr. 22 – Zatěžovací charakteristika kontaktů relé pro odporovou zátěž (digitální výstup DO0)




Obr. 23 – Zatěžovací charakteristika kontaktů relé pro odporovou zátěž (digitální výstupy DO1 až DO4)

2.6 Komunikační rozhraní

Do jednotek RTU7.4/K/KL je možno při výrobě jednotky osadit dle potřeby jednu ze skupiny existujících komunikačních karet s různými rozhraními tak, aby jednotky byly přizpůsobeny jednotlivým aplikacím a požadavkům zákazníka. Na některé typy komunikačních karet je možno osadit volitelný komunikační modul z řady CIOMOD.

2.6.1 Komunikační port COM3

Jednotky řady RTU7.4/K/KL jsou (dle výrobní konfigurace) vybaveny komunikačním portem COM3 typu RS-485, který je možno použít pro komunikaci s jinými zařízeními. Další možností je použití tohoto portu při komunikaci několika jednotek řady RTU7.4/K/KL v konfiguraci Master-Slave. Jednotka typu Master je zpravidla vybavena kartou RTU7K COMIO4, jednotky typu Slave komunikační kartu nemají osazenu a jsou k jednotce Master připojeny přes port COM3.



Zapojení tohoto portu je uvedeno na Obr. 24 a v Tab. 17.



T - 1-	47	Den 1	1 1	1	
I ap.	17 -	Popis	konektoru	котипікаспіпо	ропи СОМЗ

Pin	COM3
1	GND ⁽¹⁾
2	GND ⁽¹⁾
3	GND
4	NC
5	B (DATA+)
6	A (DATA-)
7	+5 V ⁽¹⁾
8	+5 V ⁽¹⁾

Obr. 24 – Konektor portu COM3

⁽¹⁾ Volitelně připojitelné interním jumperem.

Toto komunikační rozhraní RS-485 je galvanicky odděleno s izolací 500 V AC po dobu jedné minuty. Maximální komunikační rychlost je 115 200 bps. K indikaci přenosu dat jsou na jednotce osazeny dvě žluté LED viditelné z boční strany jednotky. Toto rozhraní je ovládáno z hlavního procesoru jednotky nebo z karty RTU7K COMIO4.

Nastavovací prvky portu COM3 jsou přístupné po odstranění boční plastové krytky nad tímto portem. POZOR: nastavení portu COM3 provádějte vždy na vypnuté RTU jednotce s odpojenými přívodními vodiči od digitálních vstupů a výstupů a od svorek analogových vstupů. Nastavení komunikačního portu COM3 je uvedeno na Obr. 25 a v Tab. 18 a Tab. 19.



Obr. 25 – Nastavovací prvky portu COM3

Výchozí nastavení portu COM3 je:

JP3, JP4 – osazen S2-1, S2-3 – v poloze OFF S2-2 – v poloze ON

Tab.	18 –	Nastavení	přepínače	S2
------	------	-----------	-----------	----

S2	Popis – poloha ON
1	Pull-down rezistor 1 kΩ připojen
2	Terminační rezistor 120 Ω připojen
3	Pull-up rezistor 1 kΩ připojen

Tab. 19 – Nastavení JP3 a JP4

JPx	Popis – propojka zapojena	
JP3	+5 V na konektoru COM3	
JP4	GND na konektoru COM3	

Na piny konektoru rozhraní COM3 je možné připojit pomocí propojek JP3 a JP4 nestabilizované napětí +5 V DC z vnitřního DC-DC měniče. Toto napětí je galvanicky odděleno od zbytku jednotky s izolací 1 kV AC po dobu



jedné minuty a dá se využít například pro napájení externích zařízení připojených na komunikační rozhraní COM3. Maximální přípustné výkonové zatížení je 0,5 W.

2.6.2 Komunikační karta RTU7K COMIO

Komunikační karta je vybavena (E)GPRS modemem. Dle nastavení karty může být na tento modem směrován komunikační protokol IEC 60870-5-104 a HioCom2. Podle toho je pak tento port využíván pro následující účely:

- protokol IEC 60870-5-101, IEC60870-5-104 – k přenosu signálů a měření do nadřazeného SCADA systému a dále ovládacích povelů ze SCADA systému do jednotky

- protokol HioCom2 – k přenosu nastavovaných parametrů z a do jednotky. Dále je možné tuto linku použít k přenosu poruchových záznamů, měřených hodnot a stavu digitálních vstupů. Rovněž je možné pomocí tohoto kanálu ovládat digitální výstupy. Vhodným softwarem pro vyčtení záznamů a pro nastavování parametrů je "RTU Uživatelské centrum" firmy ELVAC a.s. Pro přehledné zobrazení hodnot měření případně stavu digitálních vstupů je možno vhodným SW "RTU Sledovací centrum". Pro zobrazení a analýzu poruchových záznamů je vhodné použít "RTU Behaviour Viewer" téhož výrobce.

Pro připojení antény k modulům RTU7K COMIO se používá konektor FME. Anténa je součástí dodávky.

2.6.3 Komunikační karta RTU7K COMIO2-232

Komunikační karta RTU7K COMIO2-232 je vybavena jedním komunikačním portem COM2 s fyzickým rozhraním RS-232. Na tomto portu jednotka komunikuje pouze protokolem HioCom2. Rozhraní COM2 je galvanicky odděleno s izolací 1 kV DC po dobu jedné minuty. K indikaci přenosu dat jsou na jednotce osazeny dvě žluté LED viditelné z čelní strany jednotky. Zapojení konektoru je uvedeno na Obr. 26 a v Tab. 20.



Obr. 26 – Konektor linky RS-232 karty RTU7K COMIO2-232

Tab. 20 – Popis konektoru linky RS-232 karty
RTU7K COMIO2-232

Pin	COM2	Popis	
1	NC	Nezapojeno	
2	RTS	Výstup	
3	GND	GND	
4	TXD	Výstup	
5	RXD	Vstup	
6	NC	Nezapojeno	
7	CTS	Vstup	
8	NC	Nezapojeno	

Jednotku vybavenou touto komunikační kartou je možno použít například jako jednoduchou ochranu bez komunikace (port slouží jako lokální parametrizační port).

-39-



2.6.4 Komunikační karta RTU7K COMIO2-COM

Komunikační karta RTU7K COMIO2-COM je vybavena jedním komunikačním rozhraním COM1 pro zásuvný modul fyzického rozhraní CIOMOD. Použitelné typy modulů CIOMOD pro tuto kartu spolu s komunikačními protokoly jsou uvedeny v Tab. 21.

Tab. 21 – Moduly a protokoly karty RTU7K COMIO2-COM

Typ modulu	Fyzické rozhraní	Možný komunikační protokol
CIOMOD-232	RS-232	HioCom2
CIOMOD-485	RS-485	HioCom2
CIOMOD-NET	Ethernet	HioCom2
CIOMOD-GSM	GSM/(E)GPRS modem	HioCom2

2.6.5 Komunikační karta RTU7K COMIO2-2MUX

Tato karta je typicky vybavena dvěma komunikačními rozhraními. První port COM1 může být osazen zásuvným modulem fyzického rozhraní CIOMOD. Použitelné typy modulů CIOMOD pro tuto kartu spolu s komunikačními protokoly jsou uvedeny v tabulce Tab. 22.

Tab. 22 – Moduly a protokoly karty RTU7K COMIO2-2MUX

Typ modulu Fyzické rozhraní		Možný komunikační protokol
CIOMOD-232	RS-232	IEC 60870-5-101 nebo HioCom2
CIOMOD-485	RS-485	IEC 60870-5-101 nebo HioCom2
CIOMOD-NET	Ethernet	IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104 nebo HioCom2
CIOMOD-GSM	GSM/(E)GPRS modem	HioCom2

Dle výrobního nastavení jednotky a fyzického rozhraní je na tento port směrován komunikační protokol IEC 607870-5-101, IEC 60870-5-104 nebo HioCom2. Podle toho je pak tento port využíván pro následující účely:

- protokol IEC 60870-5-101, IEC60870-5-104 – k přenosu signálů a měření do nadřazeného SCADA systému a dále ovládacích povelů ze SCADA systému do jednotky

- protokol HioCom2 – k přenosu nastavovaných parametrů z a do jednotky. Dále je možné tuto linku použít k přenosu poruchových záznamů, měřených hodnot a stavu digitálních vstupů. Rovněž je možné pomocí tohoto kanálu ovládat digitální výstupy. Vhodným softwarem pro vyčtení záznamů a pro nastavování parametrů je "RTU Uživatelské centrum" firmy ELVAC a.s. Pro přehledné zobrazení hodnot měření případně stavu digitálních vstupů je možno vhodným SW "RTU Sledovací centrum". Pro zobrazení a analýzu poruchových záznamů je vhodné použít "RTU Behaviour Viewer" téhož výrobce.

Rozhraní COM2 je vždy osazeno linkou RS-232 s komunikačním protokolem IEC60870-5-101 nebo HioCom2 podle výrobního nastavení jednotky. Podle tohoto nastavení pak může sloužit k přenosu signálů a měření do nadřazeného SCADA systému a dále ovládacích povelů ze SCADA systému do jednotky nebo jako port k parametrizaci jednotky, případně pro vyčítání poruchových záznamů.



Rozhraní COM2 je galvanicky odděleno s izolací 1 kV DC po dobu jedné minuty. K indikaci přenosu dat jsou na jednotce osazeny dvě žluté LED viditelné z čelní strany jednotky. Zapojení konektoru COM2 je uvedeno na Obr. 27 a v Tab. 23.



Obr. 27 – Konektor COM2 linky RS-232 karty RTU7K COMIO2-2MUX

Tab. 23 – Popis konektoru linky RS-232 karty RTU7K COMIO2-2MUX

Pin	COM2	Popis	
1	NC	Nezapojeno	
2	RTS	Výstup	
3	GND	GND	
4	TXD	Výstup	
5	RXD	Vstup	
6	NC	Nezapojeno	
7	CTS	Vstup	
8	NC	Nezapojeno	

Obě tyto komunikační linky (COM1 při osazení modulem CIOMOD-232) se v některých aplikacích propojují s modemem CGU04 nebo RTM speciálním komunikačním kabelem. Kabel není součástí dodávky. Ke komunikaci s modemem CGU04 se používají pouze signály RXD, TXD a GND.

2.6.6 Komunikační karta RTU7K COMIO3 (COMIO PC)

Tato komunikační karta je osazena rozhraním RS-232/422/485, rozhraním Ethernet a GSM/UMTS modemem. U této karty nelze měnit typ komunikačního rozhraní, jelikož není složená z výměnných modulů typu CIOMOD. Na kartě jsou osazené i digitální vstupy – podle požadovaného počtu vstupů je osazen buďto jeden 13pinový konektor pro deset vstupů, nebo jeden 26 pinový dvouřadý konektor pro dvacet vstupů.

Na rozhraní COM1 je u této karty připojen modul GSM/UMTS. Dle uživatelského nastavení jednotky a fyzického rozhraní je na tento port směrován komunikační protokol IEC 607870-5-101, IEC 60870-5-104, Modbus nebo HioCom2. Podle toho je pak tento port využíván pro následující účely:

- protokol IEC 60870-5-101, IEC60870-5-104 – k přenosu signálů a měření do nadřazeného SCADA systému a dále ovládacích povelů ze SCADA systému do jednotky

- protokol HioCom2 – k přenosu nastavovaných parametrů z a do jednotky. Dále je možné tuto linku použít k přenosu poruchových záznamů, měřených hodnot a stavu digitálních vstupů. Rovněž je možné pomocí tohoto kanálu ovládat digitální výstupy. Vhodným softwarem pro vyčtení záznamů a pro nastavování parametrů je "RTU Uživatelské centrum" firmy ELVAC a.s. Pro přehledné zobrazení hodnot měření případně stavu digitálních vstupů je možno vhodným SW "RTU Sledovací centrum". Pro zobrazení a analýzu poruchových záznamů je vhodné použít "RTU Behaviour Viewer" téhož výrobce.

- protokoly IEC 60870-5-103 a Modbus – k vyčítání stavů signálů a hodnot měření z externího zařízení. Získaná data mohou být přenášena do řídicího systému.



Druhé rozhraní COM2 je osazeno přepínatelnou linkou RS-232, RS-422 nebo RS-485 s komunikačním protokolem IEC60870-5-101, Modbus, IEC60870-5-103 nebo HioCom2 podle uživatelského nastavení jednotky. Podle tohoto nastavení pak může sloužit k přenosu signálů a měření do nadřazeného SCADA systému a dále ovládacích povelů ze SCADA systému do jednotky nebo jako port pro parametrizaci jednotky, případně pro vyčítání stavů a hodnot z jiných zařízení.

Rozhraní COM2 je galvanicky odděleno s izolací 500 V AC po dobu jedné minuty. Typ linky na rozhraní COM2 (RS-232, RS-422 nebo RS-485) je nastavitelný v parametrizačním SW. K indikaci přenosu dat jsou u tohoto rozhraní zabudovány LED přímo v konektoru. Při zapnuté lince RS-485 je možné připojit terminační odpor 120 Ω , zasunutím jumperu JP1 umístěném vpravo od konektoru COM2. Pokud je potřeba připojit terminační odpory u linky RS-422, je nutné kromě jumperu JP1 zasunout i jumper JP2, který připojí také druhý terminační odpor 120 Ω . Jumper JP2 je umístěný vlevo od konektoru COM2. Jumpery jsou dostupné po sejmutí plastového krytu, jak je vidět na Obr. 28 Pokud je linka COM2 nastavena do režimu RS-232, pak pro správnou funkci nesmí být jumper JP1 ani JP2 osazen.



Obr. 28 – Nastavovací prvky karty RTU7K COMIO3

Zapojení jednotlivých pinů konektoru COM2 je uvedeno na Obr. 29 a v Tab. 24.



Obr. 29 – Konektor COM2 karty RTU7K COMIO3

Tab. 24 – Popis konektoru COM2 karty RTU/K COMIO3	Tab. 24 -	– Popis konektoru	COM2 karty	RTU7K COMIO3
---------------------------------------------------	-----------	-------------------	------------	--------------

Pin	COM2, RS-232	COM2, RS-485	COM2, RS-422
1	-	-	-
2	RTS	-	TX+
3	GND	GND	GND
4	TXD	-	TX-
5	RXD	B (DATA+)	RX+
6	-	A (DATA-)	RX-
7	CTS	_	_
8	_	_	_

Třetí rozhraní – NET (Ethernet) je osazeno standardním konektorem RJ-45. Rozhraní je podle standardu 10/100 BASE-TX s podporou automatické detekce komunikační rychlosti (10 nebo 100 Mbit/s) a automatickým křížením (možno použít jak přímý tak křížený kabel). Na Ethernetovém rozhraní jsou podporovány tyto protokoly standardně používané v lokálních sítích: ARP, ICMP, IP (verze 4), DHCP (klient), UDP a TCP. Na aplikační úrovni



jsou dostupné následující protokoly: IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, Modbus TCP, HioCom2, HTTP. Zapojení konektoru NET je uvedeno na Obr. 30 a v Tab. 25.



Obr. 30 – Konektor NET karty RTU7K COMIO3

Tab.	25 –	Popis I	konektoru	NET	karty	RTU7	КC	OMI	03

Pin	Popis
1	Tx+
2	Tx-
3	Rx+
4	NC
5	NC
6	Rx-
7	NC
8	NC

2.6.7 Komunikační karta RTU7K COMIO4

Tato karta je vybavena třemi komunikačními rozhraními, výměnným modulem CIOMOD, rozhraním RS-232/422485 a Ethernetem. Kromě zmíněných rozhraní tato karta také přistupuje na COM3 jednotky. Jedná se o nejuniverzálnější a nejnovější komunikační kartu do jednotek RTU7.4, RTU7K a RTU7KL, která poskytuje uživateli volnost při volbě vhodného komunikačního protokolu a rozhraní.

První port COM1 může být osazen zásuvným modulem fyzického rozhraní CIOMOD. Použitelné typy modulů CIOMOD pro tuto kartu spolu s komunikačními protokoly jsou uvedeny v Tab. 26.

Tab. 26 – Moduly a protokoly karty RTU7K COMIO4

Typ modulu	Fyzické rozhraní	Možný komunikační protokol
CIOMOD-232	RS-232	IEC 60870-5-101 nebo HioCom2
CIOMOD-485	RS-485	IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, Modbus, HioCom2
CIOMOD-GSM3	GSM/(E)GPRS modem	IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, Modus, HioCom2
CIOMOD-GSM4	GSM/UMTS modem	IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, Modus, HioCom2

Dle uživatelského nastavení jednotky a fyzického rozhraní je na tento port směrován komunikační protokol IEC 607870-5-101, IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-103, Modbus nebo HioCom2. Podle toho je pak tento port využíván pro následující účely:

- protokol IEC 60870-5-101, IEC60870-5-104 – k přenosu signálů a měření do nadřazeného SCADA systému a dále ovládacích povelů ze SCADA systému do jednotky



- protokol HioCom2 – k přenosu nastavovaných parametrů z a do jednotky. Dále je možné tuto linku použít k přenosu poruchových záznamů, měřených hodnot a stavu digitálních vstupů. Rovněž je možné pomocí tohoto kanálu ovládat digitální výstupy. Vhodným softwarem pro vyčtení záznamů a pro nastavování parametrů je "RTU Uživatelské centrum" firmy ELVAC a.s. Pro přehledné zobrazení hodnot měření případně stavu digitálních vstupů je možno vhodným SW "RTU Sledovací centrum". Pro zobrazení a analýzu poruchových záznamů je vhodné použít "RTU Behaviour Viewer" téhož výrobce.

- protokoly IEC 60870-5-103 a Modbus – k vyčítání stavů signálů a hodnot měření z externího zařízení. Získaná data mohou být přenášena do řídicího systému.

Druhé rozhraní COM2 je osazeno přepínatelnou linkou RS-232, RS-422 nebo RS-485 s komunikačním protokolem IEC60870-5-101, Modbus, IEC60870-5-103 nebo HioCom2 podle uživatelského nastavení jednotky. Podle tohoto nastavení pak může sloužit k přenosu signálů a měření do nadřazeného SCADA systému a dále ovládacích povelů ze SCADA systému do jednotky nebo jako port pro parametrizaci jednotky, případně pro vyčítání stavů a hodnot z jiných zařízení.

Rozhraní COM2 je galvanicky odděleno s izolací 500 V AC po dobu jedné minuty. Typ linky na rozhraní COM2 (RS-232, RS-422 nebo RS-485) je nastavitelný v parametrizačním SW. K indikaci přenosu dat jsou u tohoto rozhraní zabudovány LED přímo v konektoru. Při zapnuté lince RS-485 je možné připojit terminační odpor 120 Ω zasunutím jumperu JP1 vedle konektoru COM2. Pokud je potřeba připojit terminační odpory u linky RS-422, je nutné kromě jumperu JP1 zasunout i jumper JP2, který připojí také druhý terminační odpor 120 Ω . Jumper JP2 je umístěný vlevo od konektoru COM2. Jumpery jsou dostupné po sejmutí plastového krytu. Rozmístění nastavovacích prvků je uvedeno na Obr. 31. Pokud je linka COM2 nastavena do režimu RS-232, pak pro správnou funkci nesmí být jumper JP1 osazen.



Obr. 31 – Nastavovací prvky karty RTU7K COMIO4

Zapojení jednotlivých pinů konektoru COM2 je uvedeno na Obr. 32 a v Tab. 27.





Obr. 32 – Konektor COM2 karty RTU7K COMIO4

Pin	COM2, RS-232	COM2, RS-485	COM2, RS-422
1	_	_	_
2	RTS	_	TX+
3	GND	GND	GND
4	TXD	-	TX-
5	RXD	B (DATA+)	RX+
6	-	A (DATA-)	RX-
7	CTS	-	_
8	-	-	_

Tab. 27 – Popis konektoru COM2 karty RTU7K COMIO4

Obě tyto komunikační linky (COM1 při osazení modulem CIOMOD-232) se v některých aplikacích propojují s modemem CGU04 nebo RTM speciálním komunikačním kabelem. Kabel není součástí dodávky. Ke komunikaci s modemem CGU04 se používají pouze signály RXD, TXD a GND.

Třetí rozhraní – NET (Ethernet) je osazeno standardním konektorem RJ-45. Rozhraní je podle standardu 10/100 BASE-TX s podporou automatické detekce komunikační rychlosti (10 nebo 100 Mbit/s) a automatickým křížením (možno použít jak přímý tak křížený kabel). Na Ethernetovém rozhraní jsou podporovány tyto protokoly standardně používané v lokálních sítích: ARP, ICMP, IP (verze 4), DHCP (klient), UDP a TCP. Na aplikační úrovni jsou dostupné následující protokoly: IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, Modbus TCP, HioCom2, HTTP. Zapojení konektoru NET je uvedeno na Obr. 33 a v Tab. 28.



Obr. 33 – Konektor ETH karty RTU7K COMIO4

Tab.	28 –	Popis	konektoru	ETH karty	[,] RTU7K	COMIO4
------	------	-------	-----------	-----------	--------------------	--------

Pin	Popis
1	Tx+
2	Tx-
3	Rx+
4	NC
5	NC
6	Rx-
7	NC
8	NC

Komunikační karta RTU7K COMIO4 umožňuje přístup (ovládání) komunikační linky COM3 (RS-485). Na COM3 lze komunikovat s komunikačním protokolem IEC60870-5-101, Modbus, IEC60870-5-103 nebo HioCom2 podle uživatelského nastavení jednotky. Podle tohoto nastavení pak může sloužit k přenosu signálů a měření do nadřazeného SCADA systému a dále ovládacích povelů ze SCADA systému do jednotky nebo jako port k parametrizaci jednotky, případně pro vyčítání stavů a hodnot z jiných zařízení.

-45-



2.6.8 Komunikační možnosti jednotek RTU7.4/K/KL

V této kapitole jsou popsány příklady různých možnosti integrace jednotek RTU7.4/K/KL do existujících systémů z hlediska komunikace.

Na Obr. 34 je uveden nejtypičtější příklad integrace jednotek při použití komunikační karty RTU7K COMIO. Jednotka je vybavena GSM/GPRS modemem a komunikuje dvěma protokoly. Protokolem IEC 60870-5-104 s DŘS a protokolem HioCom2 s příslušným software k parametrizaci a vyčítání poruchových záznamů z jednotky.



Obr. 34 – Komunikace jednotky s kartou COMIO



Další možností je využití stávající bezdrátové sítě pro přenos telemetrických dat, která je tvořena modemy CGU04 – viz obrázek Obr. 35 Jednotka je vybavena komunikační kartou RTU7K COMIO2-2MUX s dvěma rozhraními RS-232 a propojena s externím modemem CGU04. Komunikace probíhá opět dvěma nezávislými kanály. První s protokolem IEC 61870-5-101, který modem převádí na komunikaci s DŘS protokolem IEC 61870-5-104 a druhým s protokolem HioCom2. Ten opět slouží pro dálkovou parametrizaci RTU jednotky a k vyčítání poruchových záznamů.



Obr. 35 – Komunikace jednotky s kartou RTU7K COMIO2-2MUX a externím modemem

-47-



Na Obr. 36 je znázorněna komunikace více jednotek s komunikačním koncentrátorem. Vhodné použití je například v rozsáhlejší monitorované nebo ovládané DTS, kdy nepostačuje počet měření, signálů a ovládání jednotky RTU. Jednotky jsou v tomto případě vybaveny komunikační kartou RTU7K COMIO2-2MUX s rozhraním CIOMOD-485 a komunikují protokolem IEC 60870-5-101. jednotky mají nastavenou různou adresu ASDU a linkovou adresu.



Obr. 36 – Komunikace jednotek přes RS-485 a komunikační koncentrátor



Při komunikaci, kdy komunikační médium tvoří síť Ethernet (viz. Obr. 37) je možno jednotky RTU7.4/K/KL vybavit komunikačním rozhraním CIOMOD-NET a komunikace pak může probíhat protokolem IEC 60870-5-104 anebo protokolem HioCom2 dle parametrizace jednotky.



Obr. 37 – Komunikace přes síť Ethernet



Jednotky řady RTU7K/KL lze s výhodou použít v aplikacích dispečerského řízení obnovitelných zdrojů energie (například FVE, BPS), viz Obr. 38. Jednotka je vybavena komunikační kartou RTU7K COMIO4 s modulem CIOMOD GSM3 (komunikace s DŘS, dálková parametrizace). Na rozhraní RS-485 karty RTU7K COMIO4 mohou být připojena čidla teploty a osvitu komunikující protokolem MODBUS RTU.



Obr. 38 – Komunikace jednotky s kartou RTU7K COMIO4, aplikace OZE

-50-



Kromě získávání dat z čidel osvitu protokolem MODBUS RTU nabízí jednotky řady RTU7.4/K/KL osazené komunikační kartou RTU7K COMIO4 a modulem CIOMOD GSM3 možnost zálohované komunikace s dispečerským řídicím systémem (viz Obr. 39).



Obr. 39 – Zálohovaná komunikace jednotky s kartou RTU7K COMIO4, aplikace OZE



V některých aplikacích (např. měření výkonů z více zdrojů) je možno s výhodou použít zapojení více jednotek řady RTU74/7K/7KL v konfiguraci Master – Slave. Hlavní jednotka typu Master je vybavena kartou RTU7K COMIO4 s modulem CIOMOD-GSM3 a přes port COM3 (RS-485) je propojena s jednotkami typu Slave. Jednotky Slave nejsou osazeny komunikační kartou a pro komunikaci s Master jednotkou využívají port COM3 typu RS-485, který je osazen na základní desce jednotky. Karta RTU7K COMIO4 v Master jednotce slouží jako komunikační koncentrátor a dále je možno využít globálních výrazů nad daty všech propojených jednotek, které tato karta poskytuje. V aplikacích OZE je tak například možno sčítat výkony P, Q, S jednotlivých zdrojů a předávat je do dispečerského řídicího systému. Schematicky je tato aplikace znázorněna na Obr. 40.



Obr. 40 – Komunikace jednotek typu Master-Slave

-52-



2.7 Moduly CIOMOD

Komunikační rozhraní jednotek RTU jsou řešeny pomocí malých zásuvných komunikačních modulů CIOMOD-xxx, které jsou navzájem záměnné. Tímto způsobem lze v jednotkách RTU zvolit potřebné rozhraní Ethernet, LTE, EDGE, GPRS, UMTS, RS-232, RS-485, optický kruh, CLO nebo GPS.

2.7.1 Typy komunikačních rozhraní

2.7.1.1 CIOMOD-NET

Modul je osazen Ethernetovým rozhraním. Nastavení síťových komunikačních parametrů je možné provádět vzdáleně přes vestavěný Webový server, Telnet konzolu nebo pomocí utilit pro MS Windows.

2.7.1.2 CIOMOD-GSM

Na modulu je vestavěn modem pro sítě GSM 900/1800 nebo 1900 MHz. Konfigurace parametrů je možná dálkově pomocí UDP-API modemu.

2.7.1.3 CIOMOD-GSM2

Tento modul je oproti předchozímu typu schopen komunikovat navíc přes EDGE a zároveň je schopen rozdělovat komunikaci na 2 IP adresy. Modul je rozměrově větší a tudíž zabírá pozice dvou komunikačních modulů. Lze ho osadit pouze do karty COMIO3 modulárního systému RTU7M.

2.7.1.4 CIOMOD-GSM3

Na modulu je vestavěn modem Quad-Band (850/900/1800/1900 MHz), s GPRS Class 12, EDGE Class 12. Na modulu je integrován držák SIM karty a také anténní konektor FME.

2.7.1.5 CIOMOD-GSM4

Na modulu je vestavěn modem Dual-Band UMTS (900/2100 MHz)/Dual-Band GSM (900/1800 MHz), s HSDPA Cat. 8/HSUPA Cat. 6, GPRS Class 12, EDGE Class 12. Na modulu je rovněž integrován držák SIM karty a anténní konektor FME.

2.7.1.6 CIOMOD-GSM5

Jedná se o novou verzi modulu s vestavěným modemem Dual-Band UMTS (900/2100 MHz)/Dual-Band GSM (900/1800 MHz), s HSDPA Cat. 8/HSUPA Cat. 6, GPRS Class 12, EDGE Class 12. Na modulu je rovněž integrován držák SIM karty a anténní konektor FME.



2.7.1.7 CIOMOD-GSM6

Tento modul je oproti předchozím typům navíc schopen komunikace přes LTE. Modul je osazen modemem typu Penta-Band LTE (700/800/900/1800/2100 MHz)/Dual-Band GSM (900/1800 MHz), s LTE UE Cat. 1, GPRS Class 12, EDGE Class 12. Na modulu je integrován držák nanoSIM a dva anténní konektory SMA(f).

2.7.1.8 CIOMOD-232

Obsahuje galvanicky oddělenou linkou RS-232. Připojení k ostatním zařízením je zajištěné přes stíněný konektor RJ-45. Modul má vyvedené signály RxD, TxD a také RTS a CTS.

2.7.1.9 CIOMOD-485

Obsahuje galvanicky oddělenou linku RS-485. Připojení k ostatním zařízením je zajištěné přes stíněný konektor RJ-45. Řízení směru toku dat je buď automatické ADDC a nebo přes handshake, signálem RTS. Modul obsahuje konfigurovatelný terminační rezistor a konfigurovatelné pull-up a pull-down rezistory. Na desce je také DC/DC měnič, který umožňuje napájet zařízení připojené na lince RS-485.

Moduly RS-485 jsou dodávány ve dvou verzích. Moduly se liší v poskytovaném výkonu pro napájení zařízení připojených na tuto linku a v nastavovacích prvcích. Starší verze poskytuje napájecí napětí 5 V o výkonu max. 1 W a nastavení se provádí DIP přepínačem a jumpery ze spodní strany DPS. Nová verze má výkon 2 W a nastavení se provádí na miniaturním 6 pozicovém DIP přepínači. Verze se rozlišují tím, že starší verze nemá signalizaci RX a TX signálů v RJ konektoru, viz Obr. 42.

2.7.1.10 CIOMOD-OPT

Je osazen optickým sériovým komunikačním rozhraním pro komunikaci po plastovém optickém kabelu. Připojení k ostatním zařízením je zajištěné přes konektor HFBR-4516Z.

2.7.1.11 CIOMOD-CLO

Obsahuje galvanicky oddělenou proudovou smyčku. Připojení stíněným konektorem RJ-45. Výroba tohoto modulu je výhledově v plánu. Jeho dostupnost je potřeba ověřit u výrobce.

2.7.1.12 CIOMOD-GPS

Modul synchronizace času. Obsahuje dvě galvanicky oddělené linky RS-422. Připojení k GPS přijímači přes stíněný konektor RJ-45.

2.7.1.13 CIOMOD-GPS2

Nový GPS modul sloužící k synchronizaci času. Oproti předchozí verze je GPS přijímač již osazen na modulu. K příjmu signálu stačí pouze připojit aktivní GPS anténu s konektorem SMA (napájecí napětí pro anténu je 3,3 V). Přijímač je schopen přijímat signál ze satelitů GPS/QZSS a GLONASS. Anténní vstup má ochranu proti zkratu a přepětí. Na Webovém rozhraní jednotky lze vyčíst kromě aktuální pozice, nadmořské výšky, počtu viditelných satelitů a aktuálního data a času také stav antény – OK/SHORT/OPEN.



2.7.2 Značení modulů

CIOMOD-xxx

xxx – použité rozhraní pro komunikaci:

- NET Ethernetový modul
- GSM modul GSM/GPRS
- GSM2 modul GSM/EDGE, 2 IP adresy
- GSM3 modul EDGE Class12
- GSM4 modul UMTS
- GSM5 modul UMTS
- GSM6 modul LTE
- 232 modul s RS-232 rozhraním
- 485 modul s RS-485 rozhraním
- OPT modul s optickým rozhraním
- CLO proudová smyčka
- GPS modul synchronizace času
- GPS2 modul synchronizace času, integrovaný GPS přijímač

2.7.3 Technická specifikace modulů

Technická specifikace modulů CIOMOD je uvedena v Tab. 29 a Tab. 30.

Tab. 29 – Technická specifikace GSM mod	dulů
-----------------------------------------	------

Modul	CIOMOD-GSM	CIOMOD-GSM2	CIOMOD-GSM3	CIOMOD-GSM4	CIOMOD-GSM5	CIOMOD-GSM6
Komunikační rozhraní	GSM/GPRS modul	GSM Quad-band GPRS Class 12 EDGE Class 10	GSM Quad-band GPRS Class 12 EDGE Class 12	UMTS Dual-Band GSM Dual-band GPRS Class 12 EDGE Class 12 HSDPA Cat. 8 HSUPA Cat. 6	UMTS Dual-Band GSM Dual-band GPRS Class 12 EDGE Class 12 HSDPA Cat. 8 HSUPA Cat. 6	GSM Dual-band GPRS Class 12 EDGE Class 12 LTE Penta-band
Anténní konektor	FME	FME	FME	FME	FME	SMA
Používaná frekvenční pásma	900/1800 nebo 1900 MHz	850/900/1800/ 1900 MHz	850/900/1800/ 1900 MHz	900/1800/2100 MHz	900/1800/2100 MHz	700/800/900/ 1800/2100 MHz
Max. spotřeba	1 W	1 W	1 W	1 W	1 W	1 W
Provozní teplota	-20 °C až +55 °C	-30 °C až +85 °C	-40 °C až +85 °C	-40 °C až +85 °C	-40 °C až +85 °C	-40 °C až +85°C
Skladovací teplota	-30 °C až +75 °C	-30 °C až +85 °C	-40 °C až +85 °C	-40 °C až +85 °C	-40 °C až +85 °C	-40 °C až +85°C



1 ab. 30 — Technicka Specilikace Oslalinch mouulu	Tab.	30 –	Technická	specifikace	ostatních	modulů
---------------------------------------------------	------	------	-----------	-------------	-----------	--------

Modul	CIOMOD-NET	CIOMOD-NET CIOMOD- -OPT CIOMOD-232 CIOMOD-485 CIOMOD-CLO CIOMOD- -GPS		CIOMOD-GPS2			
Komunikační rozhraní	Ethernet 10/100 Mbps (vestavěná izolace 1,5 kV)	Optické rozhraní	RS-232 (izolace 2,5 kV DC po dobu 1 min.)	RS-485 (izolace 2,5 kV DC po dobu 1 min.)	Proudová smyčka (izolace 2,5 kV DC po dobu 1 min.)	2× RS-422 (izolace 2,5 kV DC po dobu 1 min.)	GPS anténa
Konektor	RJ45	SC	RJ45	RJ45	RJ45	RJ45	SMA
Protokoly podporované komunikačním rozhraním	UDP, IP, TCP, DHCP, Telnet, SNMP, HTTP, SMTP, ARP, SNTP, ICPMP	-	-	-	-	-	GPS/QZSS, GLONASS
Max. komunikační rychlost	100 Mbps	_	230,4 kbps (460,8 kbps)	230,4 kbps (921,6 kbps)	-	-	-
Vyvedené signály	Tx+, Tx-, Rx+, Rx-	RxD, TxD	RxD, TxD, RTS, CTS	A, B, (+5 V)	_	2× RxD (data, synchronizac e), +12 V	_
Max. spotřeba	1,7 W	1 W	1 W	1 W (2 W)	1 W	3 W	0,5 W
Provozní teplota	0 °C až +60 °C			-20 °C až +55 °C			-40 °C až +85 °C
Skladovací teplota			-30 °C a:	ž +75 °C			-40 °C až +85 °C

2.7.4 Popis konektorů

Dle typu osazeného komunikačního rozhraní mohou být na čelní straně modulu tyto konektory:

ANTENNA (ANT)

Konektor pro připojení GSM antény s frekvenčním rozsahem dle Tab. 29 a konektorem FME(f). V případě modulu CIOMOD-GPS2 se jedná o konektor SMA a aktivní GPS anténu s napájecím napětím +3,3 V.

Modul CIOMOD-GSM6 je osazen dvěma konektory pro připojení antén MAIN a AUX (rozlišené barevným označením na jednotce RTU) s frekvenčním rozsahem dle tabulky Tab. 29 a konektory SMA(m).

SIM CARD (SIM)

Jedná se o zásuvný držák pro připojení SIM karty. Je přístupný u všech karet osazených GSM modulem. Lze použít rovněž interní držák SIM karty. V případě modulu CIOMOD-GSM6 je použit zásuvný držák pro nanoSIM.

NET

Stíněný konektor RJ-45 se signalizačními LED diodami. Zapojení konektoru je uvedeno na Obr. 41 a v Tab. 31. Popis signalizace je uveden v Tab. 32.





Obr. 41 – Konektor NET

Pin	Popis
1	Tx+
2	Tx-
3	Rx+
4	NC
5	NC
6	Rx-
7	NC
8	NC

Tab. 31 – Popis konektoru NET

Tab. 32 – Popis signalizace konektoru NET

LED Stav		Popis signalizace
	nesvítí	jednotka není připojena do sítě Ethernet 10 Mbps
Žlutá (10 Mbps)	bliká	přenos dat v síti Ethernet 10 Mbps
	trvale svítí	jednotka je připojena do sítě 10 Mbps
	nesvítí	jednotka není připojena do sítě Ethernet 100 Mbps
Zelená (100 Mbps)	bliká	přenos dat v síti Ethernet 100 Mbps
	trvale svítí	jednotka je připojena do sítě Ethernet 100 Mbps



RS-232, RS-485, GPS

Zapojení konektoru je uvedeno na Obr. 42 a v Tab. 33.



GPS

Tab. 33 – Popis konektorů RS-232, RS-485, GPS

Pin	COM-232	COM-485	GPS
1	_	GND ⁽¹⁾	GND
2	RTS	GND ⁽¹⁾	+12 V
3	GND	GND	B (SYNC-)
4	TxD	NC	A (DATA+)
5	RxD	B (DATA+)	B (DATA-)
6	_	A (DATA-)	A (SYNC+)
7	CTS	+5 V ⁽¹⁾	GND
8	_	+5 V ⁽¹⁾	+12 V

⁽¹⁾ Volitelně připojitelné interním jumperem nebo DIP přepínačem.

2.7.5 Nastavení komunikačních modulů

2.7.5.1 Nastavení linky RS-485 u modulu CIOMOD-485

Na starších modulech bez signalizačních LED diod RX a TX je několik nastavovacích prvků, které jsou umístěny ze spodní strany modulu. Pomocí čtyřpozicového DIP přepínače S1 je možno dle potřeby volit připojení zakončovacích rezistorů dle Tab. 34.

ON 1 2 3 4				
pull-up rezistor (vodič A)terminační rezistor (mezi vodiči A, B)pull-down rezistor (vodič B)rychlé ADDC				

Tab. 34 – Nastavení linky RS-485 u modulu CIOMOD-485

Pomocí přepínače na čtvrté pozici se volí nastavení obvodu automatického řízení směru toku dat ADDC (Automatic Data Direction Control). Pro komunikační rychlosti nad 115200 bps se doporučuje přepnout spínač na čtvrté pozici do stavu ON.





Obr. 43 – Pohled na modul CIOMOD-485 ze spodní strany

Pomocí jumperů JP1 a JP2 je možno na konektor RJ-45 tohoto komunikačního rozhraní připojit interní, galvanicky oddělené napájecí napětí 5 V pro napájení externích zařízení. Maximální výstupní proud je 0,2 A. Jumperem JP3 (viz Tab. 35) se volí způsob řízení směru toku dat na lince RS-485. Rozmístění nastavovacích prvků modulu je uvedeno na Obr. 43.

Tab. 35 – Způsob řízení směru toku dat na lince RS-485

Propojení pinů	Způsob řízení komunikace na lince RS-485
1-2	automaticky (ADDC)
2-3	signálem RTS

U novějších modulů interface linky RS-485 se signalizačními LED diodami RX a TX, se veškeré nastavení provádí přes 6tipozicový DIP přepínač přístupný z horní strany DPS. Nastavení se provádí podle Tab. 36.

Tab. 36 – Nastavení linky RS-485

Pozice DIP6	ON	OFF
1	Terminační rezistor zap.	Terminační rezistor vyp.
2	Pull-down zap.	Pull-down vyp.
3	Pull-up zap.	Pull-up vyp.
4	Napájení ext. zařízení zap.	Napájení ext. zařízení vyp.
5	Řízení směru dat sig. RTS	Řízení směru dat automaticky (ADDC)
6	Rychlé ADDC	Pomalé ADDC



2.7.5.2 Nastavení linky RS-422 u modulu CIOMOD-GPS

Na modulu je možno pomocí 6pólového DIP přepínače volit připojení zakončovacích rezistorů dle Tab. 37.

Tab.	37 –	Nastavení	linkv	RS-422 u	ı modulu	CIOMOD-	GPS
	• •		···· ·· · · · · · · · · · · · · · · ·				

SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6
pull-up rezistor (vodič A SYNC)	terminační rezistor (mezi vodiči A, B SYNC)	pull-down rezistor (vodič B SYNC)	pull-up rezistor (vodič A DATA)	terminační rezistor (mezi vodiči A, B DATA)	pull-down rezistor (vodič B DATA)

2.7.5.3 Nastavení modulu CIOMOD-OPT

Funkci modulu CIOMOD-OPT je možné měnit pomocí jumperů. Pro nastavení do režimu optický kruh je potřeba propojit na pin liště JP1 a JP2 piny 1 a 2. Pin lištu JP3 nepropojovat. Umístění nastavovacích prvků je uvedeno na Obr. 44.



Obr. 44 – Pohled na modul CIOMOD-OPT ze spodní strany

2.7.6 Signalizace modulů

Některé z komunikačních modulů mají vyvedenou externí signalizaci různých stavů, ve kterých se můžou nacházet (nepočítá se signalizace přenosu dat TX a RX).

2.7.6.1 Signalizace u modulu CIOMOD-GSM3

Tento modul má vyvedenou jednu signalizační LED diodu označenou GSM. Dioda nesvítí, pokud je GSM modul vypnutý. Pokud dioda blikne jednou a pak následuje pauza, znamená to, že je jednotka přihlášená do GSM. Pokud blikne dvakrát s pauzou, znamená to přihlášení do GPRS. Dioda trvale svítí, pokud probíhá vytáčené datové spojení (CSD). Dioda trvale bliká bez pauzy, pokud není vložená SIM karta nebo probíhá vyhledávání sítě.



2.7.6.2 Signalizace u modulu CIOMOD-GSM4

Modul má vyvedenou jednu signalizační diodu označenou GSM. Pokud dioda blikne jednou s následující pauzou, znamená to, že modem je napájen. Pokud blikne dvakrát s pauzou, znamená to, že jednotka je přihlášená do GSM. Pokud blikne třikrát s pauzou, znamená to přihlášení do GPRS. Pokud je jednotka přihlášená do UMTS, dioda blikne čtyřikrát s následující pauzou.

2.7.6.3 Signalizace u modulu CIOMOD-GSM5

Signalizace u tohoto modulu je shodná se signalizací u modulu CIOMOD-GSM4.

2.7.6.4 Signalizace u modulu CIOMOD-GSM6

Modul má vyvedenou jednu signalizační diodu označenou GSM. Pokud dioda blikne jednou s následující pauzou, znamená to, že modem je napájen. Pokud blikne dvakrát s pauzou, znamená to, že jednotka je přihlášená do GSM. Pokud blikne třikrát s pauzou, znamená to přihlášení do GPRS. Pokud je jednotka přihlášená do LTE, dioda blikne pětkrát s následující pauzou.

2.7.6.5 Signalizace u modulu CIOMOD-GPS2

Tento modul má vyvedenou jednu signalizační LED diodu označenou SIG. Při ztrátě GPS signálu/po zapnutí tato dioda bliká s periodou 1× za 3 sekundy. Pokud GPS přijímač přečetl dostatečný počet satelitů a začal vysílat synchronizační časový signál, pak dioda bliká s periodou 2× za 3 sekundy.

2.8 Popis signalizace a ovládání

2.8.1 Popis signalizace a ovládání RTU7.4 – horní panel

Popis jednotlivých signalizačních diod u jednotek RTU7.4 je popsán v Tab. 38.

Tab. 38 – Signalizace a ovládání RTU7.4

LED	Stav	Popis signalizace
STAT	Bliká s kmitočtem 0,5 Hz	Vše v pořádku, normální režim jednotky
(červená)	Bliká s kmitočtem 5 Hz	Jednotka čeká na potvrzení odeslané zprávy
、	Trvale svítí	Jednotka je v režimu upgrade FW



	Bliká s kmitočtem 5 Hz	Napětí na baterii < 11 V (22 V), jednotka se vypíná, v režimu loader bliká jako STAT
BAT	Bliká s kmitočtem	Napětí na baterii je 11–13 V (22–26 V),
(zelená)	0,5 Hz	v režimu loader bliká jako STAT
	P.v.(H	Napětí na baterii je vyšší než 13 V (26 V),
	5010	v režimu loader bliká jako STAT
	Nesvítí	Rozdělení komunikace na 2 kanály není realizováno
	Bliká s kmitočtem	Komunikační část jednotky je v režimu upgrade EW
CFNC	0,5 Hz	Kontunikacini casi jeunotky je v rezintu upgraue i vv
(zelená)	Bliká s kmitočtem 1 Hz	Normální režim funkce
	Bliká s kmitočtem 5 Hz	Komunikační část jednotky čeká na potvrzení odeslané zprávy v režimu upgrade FW
TX/RX	Nesvítí	Komunikace neprobíhá
(žlutá), pouze pro modul COMIO	Bliká	Přenos dat ve směru RX nebo TX (směr vzhledem k jednotce RTU7.4)
GPRS (zelená).	1 bliknutí, pauza	GSM/GPRS modem jednotky je napájen
pouze pro modul	2 bliknutí, pauza	Jednotka je přihlášena do GSM
CIOMOD-GSM2	3 bliknutí, pauza	Jednotka je přihlášena do GPRS
	Nesvítí	GSM/GPRS modem jednotky je vypnutý
	1 bliknutí, pauza	Jednotka je přihlášena do GSM
GPRS (zelená) –	2 bliknutí, pauza	Jednotka je přihlášena do GPRS
CIOMOD-GSM3	Svítí	Probíhá vytáčené datové spojení (CSD)
	Trvalé blikání	Není vložena SIM karta, špatný PIN kód nebo probíhá vyhledávání sítě
	1 bliknutí, pauza	GSM/GPRS modem jednotky je napájen
GPRS (zelená) –	2 bliknutí, pauza	Jednotka je přihlášena do GSM
pouze pro modul	3 bliknutí, pauza	Jednotka je přihlášena do GPRS
CIOMOD-GSM4	4 bliknutí, pauza	Jednotka je přihlášena do UMTS
	Trvalé blikání	Není vložena SIM karta nebo je špatný PIN kód
	Bliká s kmitočtem	Na protokolu IEC 60870-5-101 probíhá komunikace bez
	0,5 Hz	problémů, všechny odeslané zprávy byly potvrzeny
(nepodporováno	Bliká s kmitočtem	Na protokolu IEC 60870-5-101 nepřišla během
na COMIO4)	5 Hz	posledních dutí sekund zádna zpráva nebo se ceka na potvrzení odeslané zprávy
F1 – komunikace	Bliká s kmitočtem	Na protokolu IEC 60870-5-104 probíhá komunikace bez
IEC 60870-5-104	0,5 Hz	problémů, všechny odeslané zprávy byly potvrzeny
(nepodporováno	Bliká s kmitočtem	Komunikační kanál na protokolu IEC 60870-5-104 není
	5 Hz	otevrený nebo se ceka na potvrzení odeslaných zpráv
F2	Nesviti	Signalizace doposud nevyužita
RST SIG	-	Tlačitko resetu signalizace zkratu, nadproudu a zemního
(паснко)		spojeni

ELVAC



ZK	Nesvítí	V posledních 60ti minutách nebyl detekován zkrat
	Bliká s kmitočtem	Během posledních 60ti minut byl detekován zkrat
(cervena)	0,5 HZ	
	Trvale svítí	Je detekován zkrat
	Nesvítí	V posledních 60 minutách nebylo detekováno zemní spojení
ZS (žlutá)	Bliká s kmitočtem	Během posledních 60ti minut bylo detekováno zemní
(ziula)	0,5 Hz	spojení
	Trvale svítí	Je detekováno zemní spojení
DO	Nesvítí	Příslušný digitální výstup není aktivován
(červená)	Svítí	Příslušný digitální výstup je aktivován
DI-A, DI-B	Nesvítí	Příslušný digitální vstup není aktivován (log. 0)
(zelená/červená)	Svítí	Příslušný digitální vstup je aktivován (log. 1)

2.8.2 Popis signalizace a ovládání RTU7K/KL – horní panel

Popis jednotlivých signalizačních diod u jednotek RTU7K/KL je popsán v Tab. 39.

Tab. 39 – Signalizace a ovládání RTU7K/KL

LED	Stav	Popis signalizace
STAT	Bliká s kmitočtem 0,5 Hz	Vše v pořádku, normální režim jednotky
(červená)	Bliká s kmitočtem 5 Hz	Jednotka čeká na potvrzení odeslané zprávy
	Trvale svítí	Jednotka je v režimu upgrade FW
	Bliká s kmitočtem 5 Hz	Napětí na baterii < 11 V (22 V), jednotka se vypíná, v režimu loader bliká jako STAT
BAT	Bliká s kmitočtem	Napětí na baterii je 11–13 V (22–26 V),
(zelená)	0,5 Hz	v režimu loader bliká jako STAT
	Pu(H)	Napětí na baterii je vyšší než 13 V (26 V),
	3010	v režimu loader bliká jako STAT
	Nesvítí	Rozdělení komunikace na 2 kanály není realizováno
CFNC	Bliká s kmitočtem 0,5 Hz	Komunikační část jednotky je v režimu upgrade FW
(zelená)	Bliká s kmitočtem 1 Hz	Normální režim funkce
	Bliká s kmitočtem 5 Hz	Komunikační část jednotky čeká na potvrzení odeslané zprávy v režimu upgrade FW
GPRS (zelená) –	1 bliknutí, pauza	GSM/GPRS modem jednotky je napájen
pouze pro modul CIOMOD-GSM2	2 bliknutí, pauza	Jednotka je přihlášena do GSM
	3 bliknutí, pauza	Jednotka je přihlášena do GPRS
GPRS (zelená) –	Nesvítí	GSM/GPRS modem jednotky je vypnutý



pouze pro modul	1 bliknutí, pauza 3s	Jednotka je přihlášena do GSM
CIOMOD-GSM3	2 bliknutí, pauza 3s	Jednotka je přihlášena do GPRS
	Svítí	Probíhá vytáčené datové spojení (CSD)
	Trvalé blikání	Není vložena SIM karta, špatný PIN kód nebo probíhá vyhledávání sítě
	1 bliknutí pauza	GSM/GPRS modem jednotky je papájen
CDDC (malaná)	2 bliknutí, pauza	lednotka je přiblášena do GSM
GPRS (Zelena) – pouze pro modul	3 bliknutí, pauza	lednotka je přihlášena do GPRS
CIOMOD-GSM4	4 bliknutí, pauza	lednotka je přihlášena do LIMTS
	Tryalé blikání	Není vložena SIM karta nebo je šnatný PIN kód
	Nesvítí	Komunikace neprobíbá
IA/RA (žlutá) pouzo pro	Diká	Noniunikace neprobina
modul COMIO	DIIKa	k jednotce RTU7.4/7K)
SCS (žlutá) – komunikace	Bliká s kmitočtem 0,5 Hz	Na protokolu IEC 60870-5-101 probíhá komunikace bez problémů, všechny odeslané zprávy byly potvrzeny
IEC 60870-5-101 (nepodporováno na COMIO4)	Bliká s kmitočtem 5 Hz	Na protokolu IEC 60870-5-101 nepřišla během posledních 30ti sekund žádná zpráva nebo se čeká na potvrzení odeslané zprávy
SCS (žlutá) – komunikace	Bliká s kmitočtem 0,5 Hz	Na protokolu IEC 60870-5-104 probíhá komunikace bez problémů, všechny odeslané zprávy byly potvrzeny
IEC 60870-5-104 (nepodporováno na COMIO4)	Bliká s kmitočtem 5 Hz	Komunikační kanál na protokolu IEC 60870-5-104 není otevřený nebo se čeká na potvrzení odeslaných zpráv
F2 (žlutá)	Nesvítí	Signalizace doposud nevyužita
RST SIG (tlačítko)	_	Tlačítko resetu signalizace zkratu, nadproudu a zemního spojení
	Nesvítí	V posledních 60ti minutách nebylo detekováno přepětí
U> (červená)	Bliká s kmitočtem 0,5 Hz	Během posledních 60ti minut bylo detekováno přepětí
	Trvale svítí	Je detekováno přepětí
	Nesvítí	V posledních 60ti minutách nebylo detekováno podpětí
U< (červená)	Bliká s kmitočtem 0,5 Hz	Během posledních 60ti minut bylo detekováno podpětí
	Trvale svítí	Je detekováno podpětí
F<> (červená)	Nesvítí	V posledních 60ti minutách nebyla detekována nadfrekvence nebo podfrekvence
	Bliká s kmitočtem 0,5 Hz	Během posledních 60ti minut byla detekována nadfrekvence nebo podfrekvencep
	Trvale svítí	Je detekována nadfrekvence nebo podfrekvence
>>	Nesvítí	V posledních 60ti minutách nebyl detekován zkrat

ELVAC



(červená)	Bliká s kmitočtem 0,5 Hz	Během posledních 60ti minut byl detekován zkrat
	Trvale svítí	Je detekován zkrat
	Nesvítí	V posledních 60ti minutách nebyl detekován nadproud
l> (červená)	Bliká s kmitočtem 0,5 Hz	Během posledních 60ti minut byl detekován nadproud
	Trvale svítí	Je detekován nadproud
AF	Nesvítí	Dobíjení akumulátoru v pořádku
(červená)	Svítí	Chyba dobíjení akumulátoru
ERR	Nesvítí	Ochrany v pořádku
(červená)	Svítí	Chyba ochran
PVL	Nesvítí	Přítomnost primárního napětí
(červená)	Svítí	Ztráta primárního napětí
011	Nesvítí	V posledních 60ti minutách nebyla detekována proudová nesymetrie
(červená)	Bliká s kmitočtem 0,5 Hz	Během posledních 60ti minut byla detekována proudová nesymetrie
	Trvale svítí	Je detekována proudová nesymetrie
FF	Nesvítí	V posledních 60ti minutách nebylo detekováno zemní spojení
EF (červená)	Bliká s kmitočtem 0,5 Hz	Během posledních 60ti minut bylo detekováno zemní spojení
	Trvale svítí	Je detekováno zemní spojení
	Nesvítí	Mezipoloha
STATE	Svítí červená	Silový prvek zapnut
(červená/zelená)	Svítí zelená	Silový prvek vypnut
	Svítí červená i zelená	Mezipoloha
А	Nesvítí	Nepřítomnost napětí zleva
(červená)	Svítí	Přítomnost napětí zleva
В	Nesvítí	Nepřítomnost napětí zprava
(červená)	Svítí	Přítomnost napětí zprava
LOCAL	Nesvítí	Ovládání dálkově
(červená)	Svítí	Ovládání místně
DO	Nesvítí	Příslušný digitální výstup není aktivován
(červená)	Svítí	Příslušný digitální výstup je aktivován
DI-A, DI-B	Nesvítí	Příslušný digitální vstup není aktivován (log. 0)
(zelená/červená)	Svítí	Příslušný digitální vstup je aktivován (log. 1)

ELVAC



3 Funkce a nastavení

3.1 Komunikační karty rozhraní

3.1.1 Komunikační karta COMIO, nastavení

Pokud je jednotka RTU osazena tímto komunikačním modulem, je v ní vestavěn zároveň i (E)GPRS modem s interním Web serverem pro konfiguraci komunikačních parametrů. Některá nastavení modemu lze konfigurovat pomocí SMS zpráv.

3.1.1.1 Konfigurace modemu pomocí SMS zpráv

Implementované příkazy slouží především pro prvotní nastavení APN, uživatelského jména a hesla pro přístup do sítě u uživatele. Další nastavení se pak provádějí pomocí vestavěného WEB serveru (viz další podkapitola).

Při zadávání se rozlišují malá a velká písmena. V každé SMS musí být uvedeno heslo pro přístup do konfigurace. V jedné SMS může být více příkazů. Jednotlivé příkazy se oddělují čárkou. Pořadí příkazů není důležité. Příkaz RESET se vykoná vždy až jako poslední, pokud je v SMS uveden.

V Tab. 40 je uveden přehled příkazů.

Tah	40 _	Přehled	SMS	konfiguračních	nříkazů	kartv	COMIO
ran.	70 -	rienieu	21010	Konngulacinch	prinazu	naity	000000

Příkaz	Syntaxe
Heslo pro přístup do konfigurace	PASS: <heslo konfiguraci="" pro=""></heslo>
Nastavení APN	SET APN: <apn></apn>
Nastavení uživatelského jména pro připojení do sítě	SET USERNAME: <jméno></jméno>
Nastavení hesla pro připojení do sítě	SET PASSWORD: <heslo></heslo>
Reset modemu	RESET:1
Oddělovač příkazů	,

Znaky < a > se nezadávají.

Příklad 1:

Nastavení APN "moje.cz", heslo pro konfiguraci je prázdné, uživatelské jméno je "sfsdf" a heslo "FD": PASS:,SET APN:moje.cz,SET USERNAME:sfsdf,SET PASSWORD:FD

Příklad 2:

Reset modemu, heslo pro konfiguraci je "xej": PASS:xej,RESET:1



3.1.1.2 Konfigurace pomocí WEB serveru modemu

Pro konfiguraci je vhodné použít aplikaci Internet Explorer. Pro přihlášení se ke konfiguraci je nutné zadat IP adresu vložené SIM karty. Pro změnu parametrů konfigurace je nutné provést přihlášení do konfigurace – Login a zadat heslo pro přístup do konfigurace. Od výrobce je nastaveno "prázdné" heslo pro přístup do konfigurace.

Po úspěšném zalogování se do konfigurace modemu je na webové stránce nutné zvolit položku Settings a následně se zobrazí stránka s konfigurací uvedená na obrázku Obr. 45.

SSM/GPRS modem - Windows Inte	ernet Explorer						
C C + R http://10.151.32.17/sel	ttings.html					🗾 🐓 🗙 🛛 Live Search	₽ -
Soubor Úpravy Zobrazit Oblíbené p	ooložky Nástroje <u>N</u> ápověc	da					
😪 🍄 🄏 GSM/GPRS modem				-		🔐 • 🔝 • 🖶 • 🛃 Str	ánka • 🥥 Nástroje • "
		GSN	//GPRS mod	lem co	nfigurati	on web	
Info				Settings			
Logs			Parameter	Value	Edit		
Logs			APN	scada.ova.cz			
Settings			Username				
Logout			Password				
Depat			Destination IP	10.8.22.97			
Reset			Destination Port	9999	[
			Source Port	9999			
			Second Com Enabled	YES	[
			Second Com ID	2			
			Second Com Protocol	tcp			
			Destination IP 2	10.8.22.97			
			Destination Port 2	9999			
			Source Port 2	2404			
			UDP-API Port	1720	[
			RS-232 Baud Rate	115200 bps			
			RS-232 Flow Control	NO			
				Reset Submit			
			-		_		
			Cha	ange passw	ord		
			Old passwore	d			
			New passwo	rd			
Hotovo						lnternet	🔩 100% 👻 //

Obr. 45 – Konfigurace modemu karty COMIO



V Tab. 41 je uveden popis jednotlivých parametrů konfigurace.

Tab	11	Deremetry	konfiguračního			100 the	$\sim \sim $
Tap.	41-	raiameny	Konngurachino	VVED	Serveru	Karty	CONIIO

Parametr	Popis	Výchozí nastavení od výrobce
APN	Jméno APN dle SIM	APN dle operátora
Username	Uživatelské jméno pro připojení do sítě	Bez uživatelského jména pro připojení do sítě
Password	Heslo pro připojení do sítě	Bez hesla pro připojení do sítě
Destination IP	IP adresa, na kterou jsou odesílána data z prvního Destination IP komunikačního kanálu jednotky RTU (standardně protokol HIOCom)	
Destination Port	Číslo portu, na který jsou odesílána data z prvního komunikačního kanálu jednotky RTU	9999
Source Port	Číslo portu, ze kterého jsou odesílána data z prvního komunikačního kanálu jednotky RTU. Na tomto portu jednotka RTU očekává příchozí zprávy prvního kanálu.	9999
Second Com enabled	Povolení/zakázání druhého komunikačního kanálu jednotky RTU	YES
Second Com id	Číslo druhého komunikačního kanálu jednotky RTU	2
Second Com protokol	Protokol druhého komunikačního kanálu jednotky	ТСР
Destination IP 2	IP adresa, na kterou jsou odesílána data z druhého komunikačního kanálu jednotky RTU. Při nastaveném protokolu TCP na druhém komunikačním kanálu je tento parametr ignorován.	Libovolná
Destination Port 2	Číslo portu, na který jsou odesílána data z druhého komunikačního kanálu jednotky RTU. Při nastaveném protokolu TCP na druhém komunikačním kanálu je tento parametr ignorován.	9999
Source Port 2	Číslo portu, ze kterého jsou posílána data z druhého komunikačního kanálu. Na tomto portu jednotka RTU očekává příchozí zprávy druhého kanálu. V případě TCP spojení jednotka RTU poslouchá na tomto portu.	2404
UDP-API port	Číslo portu, na kterém jednotka RTU očekává UDP-API dotazy na modem. Na tyto dotazy jednotka odpovídá žadateli.	1720
RS-232 Baud Rate	Rychlost na interní sériové lince modemu, neměnit výrobní nastavení	115200



RS-232 Flow Control	Řízení toku dat na interní sériové lince modemu, neměnit výrobní nastavení	NO
Old Password	Staré heslo pro přístup do konfigurace	
New Password	Nové heslo pro přístup do konfigurace	

Potvrzení změn konfigurace se provede tlačítkem Submit. Aby modem začal pracovat s novým nastavením, je nutné provést jeho reset buď tlačítkem Reset, nebo vypnutím a zapnutím napájení jednotky.

3.2 Komunikační karty a rozhraní

3.2.1 Komunikační karta COMIO4, nastavení

Pro nastavení karty COMIO4 je možné použít webové rozhraní, které je dostupné přes Ethernet nebo přes (E)GPRS modem. V případě osazení karty COMIO4 modulem CIOMOD-GSMx je možné pro konfiguraci také použít SMS zprávy, stejně jako u modulu COMIO. Detailní konfigurace je provádí pomocí software RTU Uživatelské centrum.

3.2.1.1 Konfigurace karty COMIO4 pomocí SMS zpráv

Pokud je karta COMIO4 osazena výměnným modulem CIOMOD-GSMx, lze základní parametry pro komunikaci nastavit pomocí SMS zpráv.

Implementované příkazy slouží především pro prvotní nastavení APN, uživatelského jména a hesla pro přístup do sítě u uživatele. Další nastavení se pak provádějí pomocí webového rozhraní (viz kapitola 3.2.1.2).

Při zadávání se rozlišují malá a velká písmena. V každé SMS musí být uvedeno heslo pro přístup do konfigurace. V jedné SMS může být více příkazů. Jednotlivé příkazy se oddělují čárkou. Pořadí příkazů není důležité. Příkaz RESET se vykoná vždy až jako poslední, pokud je v SMS uveden.

V Tab. 42 je uveden přehled příkazů.

Tab. 42 – Přehled příkazů pro konfiguraci karty	[,] COMIO4 pomocí SMS zprávy
-------------------------------------------------	---------------------------------------

Příkaz	Syntaxe
Heslo pro přístup do konfigurace	PASS: <heslo konfiguraci="" pro=""></heslo>
Nastavení APN	SET APN: <apn></apn>
Nastavení uživatelského jména pro připojení do sítě	SET USERNAME: <jméno></jméno>
Nastavení hesla pro připojení do sítě	SET PASSWORD: <heslo></heslo>
Nastavení PINu	SET PIN: <pin></pin>
Reset modemu	RESET:1
Oddělovač příkazů	3

-69-

Znaky "<" a ">" se nezadávají.



Příklad 1:

Nastavení APN "moje.cz", heslo pro konfiguraci je prázdné, uživatelské jméno je "sfsdf" a heslo "FD": PASS:,SET APN:moje.cz,SET USERNAME:sfsdf,SET PASSWORD:FD

Příklad 2:

Reset modemu, heslo pro konfiguraci je "xej": PASS:xej,RESET:1

3.2.1.2 Konfigurace karty COMIO4 přes webové rozhraní

Ke zjištění IP adresy používané jednotky je možné použít aplikaci Search ELVAC RTUs, která zobrazí seznam nalezených jednotek včetně jejich IP adres, viz Obr. 46.

💀 Search ELVAC	RTUs	
Found RTUs:		Clear list
IP Address	MAC Address	Host Name
10.0.206.30	00-04-A3-50-A4-03	ELVACRTU
10.0.207.13	000D15009468	ELVAC COMIO_PC
Double click on the	e line to display configuration w	veb page of the RTU.

Obr. 46 – Okno aplikace Search ELVAC RTUs

Dvojklikem na nalezenou jednotku se otevře internetový prohlížeč s hlavní stránkou (viz Obr. 47).



Menu	Infe	
Info	inio	
View Settings	Application name	COMIO4 FW
Edit Settings	Application version	135.01
View Interfaces	Application vendor	ELVAC a.s.
Edit Interfaces	Release date	2014/03/03
CIR Info	Architecture	RTU7M
Net Config	Ethernet Ports	1
Makaa	Date & Time	2014/03/04 09:36:53.439
values	Time from GPS	YES
Event Log	Flash memory size [kB]	8192
Reset PPP	Flash memory free space [kB]	7592
Update Appl	Open files count	0
Reset Appl	Uptime [s]	2524

Obr. 47 – Hlavní stránka konfiguračního webu

Pro přístup na některé stránky, kde se mění nastavení, je vyžadováno přihlášení. Uživatelské jméno i heslo mají výchozí hodnotu: root.

Konfigurace HioCom2 protokolu, který slouží k následné detailní konfiguraci jednotky, se nastavuje na záložce Edit Interfaces (Obr. 48). Na této stránce se vybere požadovaný typ (UDP, TCP nebo sériová linka) a nastaví se další potřebné parametry (Tab. 43).



	ELVAC	C RTU cor	nfiguration	web		
Menu	Active Interfa	ces				
Info						
View Settings	Туре	Param1	Param2	Protocol	l Status	
Edit Settings	serial	COM0	115200:8N1	HioCom2 Ma	aster Open	
View Interfaces	Edit HioCom2 Sla	ve				
Edit Interfaces	Туре	Source F	Port D	estination IP	Destination Po	rt
Net Config	UDP V	9999	10.0.2	202.68	9999	
Reset PPP					L	
Reset Appl	Submit					
	Transparent Bridg	je				
	State	COM Number	Speed	Mode	TCP Server Po	ort
	Disabled 🛩	1 🛩	9600 🗸	RS-232 💙	0	
	Submit					
© 2009-2012 ELVAC IPC s.r.o., Hasic	ska 53, 700 30 Ostrava - Hrabuvł	(a, Czech Republic				

Obr. 48 – Záložka Edit Interfaces na webovém rozhraní

1 ab. 43 – Popis jeunoliivych parameliu ke komunikaci prolokolem moco	Tab.	43 – Pop	s jednotlivých	ı parametrů ke	komunikaci	protokolem HioCo
-----------------------------------------------------------------------	------	----------	----------------	----------------	------------	------------------

Parametr	Popis	Defaultní nastavení od výrobce
Туре	Typ komunikace UDP nebo sériová linka	zakázáno
Source Port	Pro UDP komunikaci udává zdrojový port	9999
Destination IP	IP adresa počítače, na kterou jsou odesílána data, kde běží RTU Komunikátor	libovolná
Destination Port	Číslo portu, na který jsou odesílána data	9999
Number	Číslo COMu, který se použije pro komunikaci	1
Speed	Komunikační rychlost na sériové lince	9600
Mode	Typ rozhraní RS-232 nebo RS-485 (nastavuje se podle vybraného COMu)	RS-232

Konfigurace modemu (APN, ...) a režimu běhu (STD – vhodný pro většinu aplikací, TPS, CSKS – používá se v energetikách na Slovensku, nebo VHD – používá se při měření ve vodohospodářském průmyslu) komunikační karty se nastavuje na stránce Edit Settings (viz Obr. 49). Detailní konfigurace přenášených signálů a měření se pak provádí protokolem HioCom2 v aplikaci RTU Uživatelské centrum.


	ELVAC RTU	configuration	web	
Menu	Settings			
Info		PPP Configuration	n	
View Settings	Enabled	NO	yes	
Edit Settings	Default Route	NO	yes	
View Interfaces	UDP-API Port	0	1720	
Edit Interfaces	Configuration			
Net Config	Password		ama alvaa	
Reset PPP	APN Usomamo		cma.eivac	
Reset Appl	Dessword			
	PIN			
	Net Mask			
	Reset Submit			
		Run Mode Configuration		
	Mode S	TD	STD 🖌	
	Reset Submit			
	<			>
© 2009-2012 ELVAC IPC s.r.o., Hasic	ska 53, 700 30 Ostrava - Hrabuvka	a, Czech Republic		

Obr. 49 – Záložka Edit Settings na webovém rozhraní

Tab. 44 –	- Popis	jednotlivých	n parametrů	nastavení	ⁱ komunikace	přes	modem
-----------	---------	--------------	-------------	-----------	-------------------------	------	-------

Parametr	Popis	Výchozí nastavení od výrobce
Enabled	Povolení modemu	YES (je-li osazen modem)
Default Route	Povolení výchozího směrování přes modem	YES
UDP-API Port	Číslo portu, na kterém jednotka RTU očekává UDP-API dotazy na modem. Na tyto dotazy jednotka odpovídá žadateli.	1720
Configuration Password	Heslo pro konfiguraci pomocí SMS zpráv	prázdné
APN	Jméno APN dle SIM	APN dle operátora
Username	Uživatelské jméno pro připojení do sítě	prázdné
Password	Heslo pro připojení do sítě	prázdné
PIN	SIM PIN pokud je vyžadován	prázdné
Net Mask	Síťová maska pro PPP spojení	prázdné

Pro aktivaci většiny nastavení je potřeba provést reset aplikace pomocí tlačítka Reset Appl.



3.2.1.3 Režimy nastavení karty COMIO4

Některé aplikace požadují speciální chování komunikujícího zařízení vzhledem k nadřazenému systému. Komunikační karta COMIO4 má v současné době podporu následujících čtyř režimů:

STD

Standardní režim (STD) je vhodný pro většinu aplikací. Chování jednotky v tomto režimu je plně v souladu s normou IEC 60870-5-104 až na zálohování, které je dále vysvětleno v kapitole 3.2.1.4.

TPS a CSKS

Režimy TPS a CSKS jsou implementovány ve shodě s dokumentem "Predpis pre implementáciu systémov zabezpečujúcich prenos procesných dát prostredníctvom sietí GSM v skupine SSE Verzia 6/27.12.2011".

VHD

Tento režim je vhodný ve vodohospodářském průmyslu, kde spolu s vhodným FW v jednotce RTU7M umožňuje provádět periodické archivace měřených hodnot a tyto hodnoty ve zvoleném časovém intervalu přenášet do řídicího systému. Archívy jsou ukládány v jednotce po dobu až několika let (záleží na počtu archivovaných kanálu a periodě ukládání). V tomto režimu je také za účelem snížení ceny přenášených dat a úspory elektrické energie spotřebovávané jednotkou řešeno ukončování probíhající komunikace na protokolu IEC 60870-5-104.

3.2.1.4 Zálohování komunikace IEC 60870-5-104

Jednotky osazené komunikační kartou COMO4 umí pracovat jako TCP server i jako TCP klient. Uživatel si tak může zvolit, který způsob komunikace preferuje. Navíc je v režimu TCP klient možnost automatického přepínání komunikace mezi hlavním a záložním řídicím systémem. Pokud vypadne komunikace s hlavním řídicím systémem, jednotka provede pokus o připojení k záložnímu serveru. Tímto je zajištěno, že případný výpadek jednoho ze serverů nezpůsobí dlouhodobý výpadek komunikace s řídicím systémem. Oproti trvalé záloze má toto řešení tu výhodu, že nedochází ke zbytečnému přenosu dat (v případě GPRS další náklady na provoz) v době fungující komunikace.

3.2.1.5 Redundantní kruhová komunikace

Karty COMIO4 podporují komunikaci na redundantním optickém kruhu. Jednotky připojené přes redundantní optický kruh s nadřazeným systémem komunikují pomocí IP (optický kruh řeší fyzickou a spojovou vrstvu). Rozpojení/poškození kruhu v jednom místě nemá na funkci kruhu žádný vliv a komunikace probíhá bez přerušení. Čas obnovy po rozpojení kruhu v jednom místě je 0 sekund. Redundantní optický kruh je možné trvale provozovat rozpojený (například linie), v tomto případě však ztrácíme výhodu zálohování pro případ poruchy. Každá karta na kruhu pracuje v režimu předavače zpráv, které pro ni nejsou určeny. Vypnutí jednotky umístěné na kruhu způsobí přerušení komunikační cesty v daném bodě.

V systému se nachází typově dvě odlišené karty master (hlavní) a slave (podřízená).

Master jednotka obsahuje jednu nebo více master karet COMIO4. Jednotlivé master karty se od sebe liší adresou, která je nastavena pomocí DIP přepínače (1. pozice je ON, 2. až 4. pozice určuje adresu karty). V jedné vaně



nesmí být více master karet se stejnou adresou. Master karta se získává čas ze sběrnice a ten dále distribuuje na kruh jednotlivým slave kartám.

Slave karta je v jednotce vždy jen jedna a plní obvyklou funkci komunikační karty. Slave karta má DIP přepínač nastavený následovně: OFF, ON, OFF, OFF.

Na redundantním optickém kruhu se pro komunikaci používá IP adresace. Každá jednotka a kruhu musí mít nastavenou jedinečnou IP adresu v rámci kruhu. Nastavení adresy se provede na stránce Net Config, kde se vyplní sekce cir0 configuration (viz Obr. 50). Změna nastavení IP adresy na kruhu se provede ihned po stisku tlačítka Submit.

	ELVAC RTU	configuration web
Menu	Not Configuratio	2
Info	Net Configuratio	
View Settings	eth0 Link encen.Ethe	wrat Wwaddr 00.04.73.00.00.05
Edit Settings	inet addr:192.1	.68.1.9 Bcast:192.168.1.15 Mask:255.255.258.248 GW:0.0.0.0
View Interfaces	cir0 Link encap:CIR	ULIICASI MIU:1536 METRIC:1
Edit Interfaces	inet addr:192.1 UP MTU:1500 M	.68.1.3 Mask:255.255.255.248 letric:1
CIR Info		
Net Config	Routing table Destination	mask interface
Values	255.255.255.255 255.255	.255.255 eth0
Event Log	192.168.1.8 255.255	i.255.248 eth0
Reset PPP		0.0.0.0
Update Appl	ARP table	
Reset Appl	IP address MAC add 192.168.1.10 00:23:7	Dress Expire time [s] D:E7:21:75 60
	etnu con	
	IP address	192.168.1.9
	Network mask	255.255.265.248
	Gateway	
	cir0 con	figuration
	IP address	192.168.1.3
	Network mask	255.255.255.248
	Submit	

Obr. 50 – Záložka Net Config – nastavení IP konfigurace pro optický redundantní kruh

Stav kruhu je možné zjistit na stránce CIR Info. Na této stránce je informace o celkovém počtu jednotek na kruhu, stavu kruhu (spojen/rozpojen), počtu jednotek dostupných jedním směrem a počtu jednotek dostupných druhým



směrem. V normálním provozu by měl být stav kruhu OK a počet jednotek dostupných přes COM1 i COM3 by se měl rovnat celkovému počtu jednotek na kruhu. Na následujícím obrázku je příklad funkčního kruhu se dvěma jednotkami.

ELVAC RTU configuration web				
Menu	CIP Info			
Info				
View Settings				
Edit Settings	Circle units number	2		
View Interfaces	Circle status O	OK		
Edit Interfaces	COM1 units number	2		
	COM3 units number	2		
Net Config				
Values				
Event Log				
Reset PPP				
Update Appl				
Reset Appl				
© 2009-2014 ELVAC a.s., Hasičská 53, 70	00 30 Ostrava - Hrabůvka, Czech	Republ	ic	

Obr. 51 – Záložka CIR Info – stav redundantního optického kruhu

Jednotky, které jsou umístěny v rámci kruhu, mají synchronizovány čas z kruhu. Informaci o zdroji času je možné najít na stránce Info (viz Obr. 52). Master jednotka na kruhu (ve stejné jednotce bývá typicky osazena GPS karta) by měla mít na řádku "Time from GPS" hodnou YES a podřízená jednotka by zde měla mít hodnotu YES (CIR).

Values	Date & Time	2014/03/04 09:38:42.064
values	Time from GPS	YES (CIR)
Event Log	Flash memory size [kB]	8192

Obr. 52 – Stránka Info – zobrazení zdroje času

3.2.1.6 Náhled aktuálních hodnot na webu

Jednotky vybavené komunikační kartou COMIO4 poskytují možnost zobrazení náhledu aktuálních stavů signálů a hodnot měření přes webové rozhraní. Stránka se automaticky načítá v intervalu, který je dán rychlostí linky, kterou je jednotka připojena. Hodnoty, které jsou označeny "!" jsou platné. Telemetrická chyba je indikována "?".



ELVAC RTU configuration	ion
Menu	
Info	
View Settings Last update time: 9:36:10. Reload interval: 995ms	3
Edit Settings Unit 206 ON-LINE	
View Interfaces 0!	
Unit 48148 ON-LINE	
Edit Interfaces DI000 ON!	
CIR Info DI001 ON!	
Net Config DI002 ON!	
DI003 ON!	
DI004 ON!	
Event Log DI005 ON!	
Reset PPP DI006 ON!	
Undate Appl DI007 ON!	
DI008 ON!	
Reset Appl DI009 ON!	
DI010 ON!	
DI011 ON!	
DI012 ON!	
DI013 ONI	
DI014 ONI	
DI015 ONI	
Dil099 OFFI	
DI101 OFF!	

Obr. 53 – Stránka Values – náhled aktuálních hodnot

3.2.1.7 Obnovení výchozího nastavení sítě

Výchozí IP adresa komunikační karty COMIO4 je 192.168.0.22 s maskou sítě 255.255.255.0. Ve výchozím nastavení je také povoleno získávání IP adresy z DHCP serveru. Tzn., pokud je v síti dostupný DHCP server, jednotka získá adresu z DHCP serveru, jinak jednotka komunikuje pod adresou 192.168.0.22.

Toto nastavení je možné obnovit trvalým stiskem tlačítka RST před zapnutím jednotky. Přepis na výchozí nastavení se provede, až přestane signalizační LED rychle blikat. Změna se projeví až po dalším restartu jednotky.



3.2.2 Komunikační karty s vestavným PC, funkce

Komunikační karty COMIO-PC jsou určeny do takových aplikací jednotek, kde je vyžadován větší počet komunikačních rozhraní a protokolů. Karta COMIO-PC může sloužit jako běžná komunikační karta do jednotky RTU, vestavěný datový koncentrátor a převodník protokolů. Karta podporuje celou řadu standardizovaných i firemních komunikačních protokolů. Na základě zákaznických požadavků se množina podporovaných protokolů stále rozšiřuje. V současné době jsou podporovány tyto protokoly: IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, DNP3, Modbus RTU, Modbus TCP, HioCom2. Pro servis a diagnostiku jsou dále dostupné tyto protokoly: http, ftp, telnet, snmp. COMIO-PC umí také fungovat jako síťový směrovač s funkcí překladu adres (NAT), vytáčeného spojení (ppp) a s podporou tunelování (I2tp).

COMIO-PC je postavena na otevřeném operačním systému, což mimo jiné umožňuje dynamické rozšiřování jeho funkcionality s možností konfigurace, parametrizace a diagnostiky.

Licencování funkcí

Některé rozšiřující funkce v COMIO-PC jsou licencovány. Tzn., zákazník musí mít pro jejich použití zakoupenu licenci. Licence se vždy zadává pro konkrétní COMIO-PC na záložce Manage License do pole License key. Na této stránce je také vidět, kterou funkcionalitu má zákazník povolenou. Pro vytváření licenčního klíče (vytváří vždy výrobce) je potřeba zadat hardwarovou (MAC) adresu Ethernetového rozhraní. Hardwarovou adresu rozhraní je možné zjistit na záložce Net Config. Licence může být do karty nahrána již v průběhu výroby, pokud je to zákazníkem požadováno.

Komunikace s více SCADA systémy

Komunikační karta může v jeden okamžik komunikovat s více SCADA (nebo obecně nadřazenými) systémy. Je podporována současná komunikace 2× IEC 60870-5-101, 2× IEC 60870-5-104, Modbus a HioCom2. Komunikace jednotlivými protokoly se vzájemně negativně neovlivňují. Přerušení komunikace na některém z nich nemá vliv na funkčnost komunikace ostatních protokolů.

Signalizace poruchy některé z jednotek/karet

V případě poruchy některé z koncentrovaných jednotek případně karet (přerušení komunikační linky, výpadek napájení, …) je tento stav signalizován zneplatněním všech signálů a hodnot, které tato jednotka/karta poskytuje. Funkčnost je mimo jiné testována každých 10 sekund dotazem na stav parametrů, čímž se ověří celý komunikační řetězec včetně aplikační vrstvy. Výpadek je signalizován nejpozději za 40 s.

Překlad adres – komunikace na optickém kruhu

Komunikační karta COMIO-PC podporuje překlad IP adres/portů. Této funkce se využívá zejména pro aplikace, kde je realizována komunikace na optickém kruhu. Komunikační karta COMIO-PC pak v hlavní jednotce slouží jako směrovač/překladač pro komunikaci s jednotlivými jednotkami na kruhu.

GPL licence

Zdrojové kódy programů, na které se vztahuje GPL licence (ppp, l2tpd, …), jsou dostupné bez poplatku po zaslání žádosti dodavateli produktu.



3.2.2.1 Komunikační karta do jednotky RTU

Základní uplatnění najde karta COMIO-PC v roli komunikační karty do RTU jednotky, kde může nahradit například kartu COMIO4. Oproti této kartě navíc poskytuje možnost podpory více protokolů, možnost současné komunikace více protokoly, snazší přizpůsobení funkcí dle požadavků a potřeb zákazníků. Parametrizace jednotlivých funkcí probíhá pomocí software RTU Uživatelské centrum. Kromě komunikace s RTU jednotkami je podporováno také vyčítání dat a ovládání podřízených zařízení jiných výrobců (ochrany na protokolech IEC 60870-5-103, DNP3, čidla na protokolu Modbus, …).

3.2.2.2 Komunikační převodník

Další možností uplatnění karty COMIO-PC jsou aplikace, kde je potřeba převést komunikaci IEC 60870-5-101 na IEC 60870-5-104 (typicky mezi rozhraním RS-232 a Ethernetem nebo GPRS modemem). Karta může v režimu komunikačního převodníku pracovat samostatně, nebo může pracovat současně v režimu převodníku i komunikační karty pro jednotky RTU.

Převod mezi protokoly IEC 60870-5-101 (nevyvážený) a IEC 60870-5-104 je realizován mezi jedním zařízením a nadřazeným systémem. Data aplikační vrstvy jednoho protokolu jsou předána do aplikační vrstvy druhého protokolu, přičemž řízení a udržování spojení na nižších vrstvách je pro oba komunikační protokoly realizováno nezávisle (s výjimkou přerušení spojení).

Při realizaci převodu se předpokládá stejná délka společné adresy ASDU (2 B) a adresy informačního objektu (3 B) pro oba komunikační protokoly. Délka příčiny přenosu na protokolu IEC 101 je volitelná 1 nebo 2 bajty.

Dotazování na data na IEC 60870-5-101

Převodník se v nastavené periodě sekundu dotazuje podřízeného zařízení na data. Pokud pořízené zařízení odešle nějaká data, jsou tato data přenesena přes I IEC 60870-5-104 do nadřazeného systému a dotaz na data je zopakován okamžitě. Přijdou-li z nadřazeného systému nějaká aplikační data, jsou přes IEC 60870-5-101 okamžitě odeslána do podřízeného zařízení.

Navazování TCP spojení a otevírání kanálu na IEC 60870-5-104

Navazování TCP spojení může provádět nadřazený systém (převodník je TCP server), nebo může být spojení aktivně navazováno převodníkem RTU7MC (převodník je TCP klient). Strana, která navazuje spojení, také otevírá datový kanál (STARDT_ACT) po úspěšném navázání spojení.

Přerušení spojení

V případě, že dojde k přerušení spojení, nebo k uzavření kanálu (STOP_DT) na protokolu IEC 60870-5-104, přestanou se posílat výzvy na data do podřízeného zařízení na protokolu IEC 60870-5-101. Pokud dojde k přerušení spojení (nechodí odpovědi na výzvy) na protokolu IEC 101, komunikační převodník RTU7MC provede aktivní ukončení TCP spojení. Spojení na IEC 101 se považuje za přerušené, když nepřijde odpověď na definovaný počet výzev na aplikační data za sebou. Tento mechanismus umožňuje oboustrannou indikaci přerušení spojení.

Při přerušení spojení se ruší všechny nerealizované povely (nepředané podřízenému zařízení), aby nedošlo k nežádoucímu zpožděnému provedení povelu po obnovení spojení.



Záložní spojení

Pro komunikaci protokolem IEC 60870-5-104 je možné definovat záložní spojení (v nastavení se jako protokol zvolí možnost IEC 60870-5-104 Converter Backup). Toto záložní spojení má smysl používat, když se pro komunikaci používá TCP klient. Hlavní a záložní TCP server se mohou lišit buď v IP adrese, portu, nebo v obou parametrech.

Převodník se prioritně snaží navázat spojení s hlavním definovaným TCP serverem pokud se mu to dvakrát za sebou nepodaří, pokouší se navázat spojení se záložním TCP serverem. Po ukončení hlavního nebo záložního spojení se převodník snaží opět navázat komunikaci (po uplynutí času t₀ od posledního navázání spojení) s hlavním TCP serverem (až po dvou neúspěšných pokusech se pokouší navázat spojení se záložním TCP serverem).

Pokud se pro komunikaci IEC 60870-5-104 používá TCP server, závisí výběr záložního spojení na nadřazeném systému.

3.2.3 Komunikační karty s vestavným PC, nastavení

Pro nastavení karty COMIO-PC je možné použít webové rozhraní, které je dostupné přes Ethernet nebo přes (E)GPRS modem. V případě osazení karty COMIO-PC modulem CIOMOD-GSMx je možné ke konfiguraci také použít SMS zprávy. Detailní konfigurace je provádí pomocí software RTU Uživatelské centrum.

3.2.3.1 Konfigurace karty COMIO-PC pomocí SMS zpráv

Pokud je karta COMIO-PC osazena výměnným modulem CIOMOD-GSMx, lze základní parametry pro komunikaci nastavit pomocí SMS zpráv.

Implementované příkazy slouží především pro prvotní nastavení APN, uživatelského jména a hesla pro přístup do sítě u uživatele. Další nastavení se pak provádějí pomocí webového rozhraní (viz kapitola 3.2.1.2).

Při zadávání se rozlišují malá a velká písmena. V každé SMS musí být uvedeno heslo pro přístup do konfigurace. V jedné SMS může být více příkazů. Jednotlivé příkazy se oddělují čárkou. Pořadí příkazů není důležité. Příkaz RESET se vykoná vždy až jako poslední, pokud je v SMS uveden.

V tabulce Tab. 45 je uveden přehled příkazů.

Tab. 45 – Přehled	příkazů pro	konfiguraci karty	COMIO-PC	pomocí SMS z	právy
-------------------	-------------	-------------------	----------	--------------	-------

Příkaz	Syntaxe
Heslo pro přístup do konfigurace	PASS: <heslo konfiguraci="" pro=""></heslo>
Nastavení APN	SET APN: <apn></apn>
Nastavení uživatelského jména pro připojení do sítě	SET USERNAME: <jméno></jméno>
Nastavení hesla pro připojení do sítě	SET PASSWORD: <heslo></heslo>
Nastavení PINu	SET PIN: <pin></pin>
Reset modemu	RESET:1
Oddělovač příkazů	3

Znaky "<" a ">" se nezadávají.



Příklad 1:

Nastavení APN "moje.cz", heslo pro konfiguraci je prázdné, uživatelské jméno je "sfsdf" a heslo "FD": PASS:,SET APN:moje.cz,SET USERNAME:sfsdf,SET PASSWORD:FD

Příklad 2:

Reset modemu, heslo pro konfiguraci je "xej":

PASS:xej,RESET:1

3.2.3.2 Konfigurace karty COMIO-PC přes webové rozhraní

Pro diagnostiku funkčnosti a konfiguraci karty COMIO-PC je možné využít webové rozhraní. Ve výchozím stavu jsou aktivovány dvě úrovně zabezpečení. V první úrovni jsou dostupné základní informace a parametry komunikačního převodníku a koncentrátoru jen pro čtení. Po přihlášení uživatele je možné parametry editovat. Pokud uživatel vybere stránku, pro jejíž zobrazení je vyžadováno přihlášení, objeví se uživateli okno s výzvou k zadání uživatelského jména a hesla. Přihlašovací okno se může lišit podle použitého prohlížeče. Vždy však obsahuje políčka pro zadání jména a hesla.

Výchozí uživatelské jméno: root

Výchozí heslo: root.

Při editaci parametrů přes webové rozhraní není řešen víceuživatelský přístup, proto je nezbytné, aby konfiguraci v daném čase prováděl jen jeden pracovník.

Úvodní obrazovka

Na úvodní obrazovce webového rozhraní (viz Obr. 54) se zobrazí základní informace o aplikaci jako je její název, popis, verze, autor, datum verze, atd.



	AC RIU configura	ation web
Menu	Info	
Info	Into	
Docs	Appli	cation
ew Settings	Name	COMIO-PC
dit Settings	Version	135.09
in orally	Vendor	ELVAC a.s.
surity Settings	Release Date	2014/03/18
ew Interfaces	Platform	IMX
dit Interfaces	UMTS	Modem
anage Users	IMEI	358173050024341
	SIM PIN Status	READY (not required)
age License	Network Registration Status	Registered to home network
Com2 Info	Signal Strength	-87dBm
imulations	Data Status	WCDMA attached
Vet Config	Frequency Band	2100MHz
Comm Log	Number of Base Stations	1
Comp Lon	Multiplexer	Active
Conni Log	Preferred Radio Technology	UMTS
event Log	Current Radio Technology	UMIS 9 Time
rams Log	Current Date & Time	& Time
date Appl	Time from GPS	2014/03/19 13.13.30.779 NO
eset PPP	OS Uptime [s]	252
eset Appl		
Reset OS		

Obr. 54 – Úvodní obrazovka webového rozhraní

Nastavení

Nastavení aplikace je možné měnit po stisku tlačítka Edit Settings. Konfigurační tabulka má tři sloupce. První obsahuje název parametru, druhý jeho aktuální hodnotu a třetí požadovanou hodnotu. Pokud není hodnota ve třetím sloupci vyplněna, aktuální hodnota parametru se nemění. Změny se zapíší po stisku tlačítka Submit.

Aby se změny aplikovaly (koncentrátor začal pracovat s novými parametry) je nutné provést reset aplikace. Reset aplikace je možné provést stiskem tlačítka Reset Appl v nabídce vlevo. Požadavek na reset je nutné ještě potvrdit, aby se předešlo náhodným nechtěným resetům.

Pro použití změn v parametrech protokolu PPP se musí provést reset PPP připojení pomocí stisku tlačítka Reset PPP. Stav PPP připojení je možné zobrazit stiskem tlačítka Net Config.

Následují obrázky webového rozhraní pro nastavování parametrů. Obrázky jsou následovány tabulkami s popisem jednotlivých parametrů.



enu	Sottings		
Info	Settings		
Docs		Time and Zone Configuratio	n
Settings	Time Zone	CET +0100	•
Settings		PPP Configuration	
Settings	Enabled	YES	
terfaces	Radio Access Technology	UMTS	UMTS V
terfaces	UDP-API Port	1720	
e Users	Configuration Password		
e License	APN	cma.elvac	
om2 Info	Username	uname	
Ilations	Password	pass	
Config	PIN	6912	
m Log	Ping Interval [s] (0 = disabled)	60	
n Log	Ping IP Address	10.0.120.1	10.0.120.1
nt Log		L2TP Client Configuration	
ns Log	Enabled	NO	
e Appl	Username	name	
t PPP	Password	*	
t Appl	Server IP Address		
et OS	Local IP Address		
	Remote Network Address		
	Remote Network Mask		
		CIR Configuration	
	Enabled	YES	
		SNMP Configuration	
	Community string	wrcom	

Obr. 55 – Základní nastavení karty COMIO-PC

Nastavení časové zóny

Na stránce Edit Settings je možné upravit nastavení aktuální časové zóny. Časová zóna se volí parametrem Time Zone, kde se vybere jedna z možností v seznamu.



Tab. 46 – Konfigurace protokolu PPP

Parametr	Popis
Enabled	Povolení připojení do mobilní sítě
Radio Access Technology	Volba preferované mobilní technologie (pouze pro modemy s podporou UMTS)
UDP-API Port	Číslo portu, na kterém jednotka RTU očekává UDP-API dotazy na modem. Na tyto dotazy jednotka odpovídá žadateli.
APN	APN přidělá operátorem
Username	Uživatelské jméno pro přihlášení do sítě
Password	Heslo pro přihlášení do sítě
PIN	SIM PIN pokud je vyžadován
Ping Interval	0 až 550 sekund, interval testování vytáčeného (PPP) spojení (0 = zakázáno)
Ping IP Address	IP adresa, na kterou se posílají testovací pingy

Testování mobilního spojení

Na stránce Edit Settings je možné nastavit periodické testování mobilního (PPP) spojení pomocí odesílání ICMP požadavku echo regest (ping) na definovanou adresu. Pokud není adresa vyplněna, testování se neprovádí. Perioda může být nastavena v intervalu 0 (testování se neprovádí) až 550 sekund. U vyslaného požadavku se čeká na jeho potvrzení 10 sekund. Pokud nepřijde potvrzení, vysílá se nový požadavek. Požadavek se opakuje 5krát. Když nepřijde potvrzení ani na pátý požadavek, provede se reset vytáčeného (PPP) spojení.

Pokud do jednotky COMIO-PC nepřijde z vytáčeného spojení (PPP) žádný paket (aplikační data na protokolech IEC, Modbus, HioCom, potvrzení periodického požadavku, …) v průběhu 10 minut, je proveden restart vytáčeného spojení.

Změny v konfiguraci testování se aplikují okamžitě bez nutnosti provádět reset aplikace.

Nastavení protokolu L2TP

Na stránce Edit Settings je možné nastavit tunelovací protokol L2TP. COMIO-PC umí pracovat v režimu klient, kdy se připojuje k L2TP serveru.

Po vytvoření L2TP tunelu je možné automaticky upravit směrování v COMIO-PC. Toto se nastaví pomocí políček Remote Network Address a Remote Network Mask. Pokud jsou obě políčka vyplněna, přidá se cesta do definované sítě přes L2TP tunel. Pokud jsou tato políčka prázdná, směrování se neupravuje.

Změny v konfiguraci L2TP se aplikují bez nutnosti provádět reset aplikace.

Parametr	Popis
Enabled	YES = Protokol L2TP je povolen, NO = L2TP je zakázán
Username	Uživatelské jméno pro ověření
Password	Heslo pro ověření
Server IP Address	IP adresa L2TP serveru
Local IP Address	Lokální IP adresa, nemusí být vyplněno, pokud ji přiděluje L2TP server
Remote Network Address	Adresa sítě za L2TP serverem, nemusí být vyplněno
Remote Network Mask	Maska sítě za L2TP serverem, nemusí být vyplněno

Tab. 47 – Konfigurace protokolu L2TP



Nastavení kruhové komunikace

V případě, že je karta COMIO-PC vložena ve vaně s master kruhovými kartami COMIO4, je nutné nastavit parametr CIR Configuration Enabled na YES. Povolení kruhové komunikace mimo jiné umožní nastavit dvě IP adresy pro rozhraní Ethernet.

Konfigurace SNMP

Novější karty COMIO-PC mají zabudovanou podporu protokolu SNMP. Pokud je podpora SNMP je v jednotce implementována, zobrazí se na stránce Edit/View Setting sekce SNMP Configuration.

V současnosti je podporováno SNMP v1, v2c, v3. SNMP je realizováno pomocí net-snmp (dostupné na adrese net-snmp.org).

Read-only community string je "public" (bez uvozovek). Read-write community string se nastavuje na stránce Edit Settings v sekci SNMP Configuration parametrem Community string.

COMIO-PC poskytuje následující standardní MIB:

iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.system (1.3.6.1.2.1.1)

iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces (1.3.6.1.2.1.2)

iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.at (1.3.6.1.2.1.3)

iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.ip (1.3.6.1.2.1.4)

Dále je implementována podpora těchto MIB:

iso.org.dod.internet.private.enterprises.elcomgroup.product.RTU.system (1.3.6.1.4.1.24320.1.4.1)

iso.org.dod.internet.private.enterprises.elcomgroup.product.RTU.mobile (1.3.6.1.4.1.24320.1.4.2)

Přítomnost dalších nevyjmenovaných MIB není zaručena.

MIB pro větev iso.org.dod.internet.private.enterprises.elcomgroup.product.RTU je možné stáhnout z webového rozhraní jednotky na záložce Docs.

Uživatelé pro SNMP v3 se definují v konfiguračním soboru net-snmp (GUI není zatím dostupné).

Nastavení komunikačního převodníku

Nastavení komunikačního převodníku mezi protokoly IEC 60807-5-101 a IEC 60870-5-104 se nastavuje na stránce Edit Setting. Nastavit se musí parametry uvedené v tabulce Tab. 48 a na obrázku Obr. 56. Nejprve musí být na stránce Edit Interfaces přidána rozhraní IEC 60870-5-101 Converter a IEC 60870-5-104 Converter, pro zálohované spojení pak ještě IEC 60870-5-104 Converter Backup. Po přidání nebo změně rozhraní se musí provést reset aplikace.



	ELVAC RTU co	nfiguration wel	0
Menu	Settings		<u>^</u>
Info	1	01<->104 Bridge Configuration	n
About	101 Common Address Length	2	
Docs	101 COT Length	1	
View Settings	101 IOA Length	3	
Edit Settings	101 Link Address	0	
Net Config	101 Link Address Length	1	
	101 Polling Period [ms]	300	
ParamsLog	101 Polling Retransmissions	5	
	104 TCP remote IP Address	10.151.32.7	
	104 TCP port	2404	
Reset PPP	104 Common Address Length	2	
Reset Appl	104 COT Length	2	
Reset OS	104 IOA Length	3	
	104 t0 [s]	60	
	104 t1 [s]	60	
	104 t2 [s]	40	
	104 t3 [s]	90	
	104 k	12	
	104 w	8	
		PPP Configuration	
	APN	scada.ova.cz	
	Username	name	
	Password	pass	
© 2009-2010 ELVAC IPC s.r.o., Hasicsk	🔄 ia 53, 700 30 Ostrava - Hrabuvka, Czech Re	public	2



Tab. 4	8 – 1	Konfigurace	komunikačního	převodníku	101 ↔	104
--------	-------	-------------	---------------	------------	-------	-----

Parametr	Popis
101 Common Address Length	Délka společné adresy ASDU na IEC 101
101 COT Length	Délka příčiny přenosu na IEC 101
101 IOA Length	Délka adresy informačního objektu na IEC 101
101 Polling Period	Perioda dotazů na data na IEC 101
101 Polling Retransmissions	Počet opakování dotazů před signalizací rozpadu spojení na IEC 101
104 Common Address Length	Délka společné adresy ASDU na IEC 104
104 COT Length	Délka příčiny přenosu na IEC 104
104 IOA Length	Délka adresy informačního objektu na IEC 104
104 t0	Časová prodleva při zřízení spojení



104 t1	Časová prodleva pro vysílané nebo zkušení APDUs
104 t2	Časová prodleva pro potvrzení v případě, že zprávy neobsahují data $t_2 < t_1$
104 t3	Časová prodleva pro vysílání zkušebních rámců v případě klidového stavu
104 k	Velikost okna vysílání
104 w	Velikost okna příjmu

Nastavení zabezpečení

Na stránce Security Settings je možné provést nastavení TLS (Transport Layer Security). Povolením TLS a nastavením potřebných parametrů je komunikace zabezpečena ve shodě s normou IEC TS 62351-3. Jsou podporovány verze TLS 1.0 a 1.1 (verze 1.1 je preferována). Popis jednotlivých parametrů je sumarizován v Tab. 49.

Tab. ·	49 –	Konfigurace	zabezpečení	pomocí	TLS
--------	------	-------------	-------------	--------	-----

Parametr	Popis
Enable TLS	YES = TLS je povoleno, NO = TLS je zakázáno
Cipher renegotiation interval [s]	Interval obnovy symetrických klíčů v sekundách
Cipher renegotiation count [bytes]	K výměně symetrických klíčů dojde po odeslání nastaveného počtu bajtů
CRL evaluation interval [hours]	Interval vyhodnocování CRL (seznamu zneplatněných certifikátů) v hodinách
Verify peer's certificate common name	YES = ověřuje se název protistrany, NO = protistrana se neověřuje
Local certificate file	Lokální certifikát jednotky ve formátu X.509/PEM, přípona souboru crt
Local private key file	Soukromý klíč k certifikátu jednotky ve formátu X.509/PEM

Dále je možné definovat až čtyři certifikáty akceptovaných certifikačních autorit. Ke každé certifikační autoritě je možné také definovat souboru se seznamem zneplatněných certifikátů (CRL) vydaných danou certifikační autoritou. Pokud by bylo potřeba definovat více certifikátu certifikačních autorit, je možné do jednoho souboru za sebe vložit více certifikátů. Certifikát protistrany musí být podepsán některou z definovaných certifikačních autorit.

Tab. 50 – Konfigurace certifikačních autorit pro TLS

Parametr	Popis
CA1 certificate file	Certifikát 1. certifikační autority ve formátu X.509/PEM, přípona crt
CA1 CRL file	CRL 1. certifikační autority ve formátu PEM, přípona souboru pem
CA2 certificate file	Certifikát 2. certifikační autority ve formátu X.509/PEM, přípona crt
CA2 CRL file	CRL 2. certifikační autority ve formátu PEM, přípona souboru pem
CA3 certificate file	Certifikát 3. certifikační autority ve formátu X.509/PEM, přípona crt
CA3 CRL file	CRL 3. certifikační autority ve formátu PEM, přípona souboru pem
CA4 certificate file	Certifikát 4. certifikační autority ve formátu X.509/PEM, přípona crt
CA4 CRL file	CRL 4. certifikační autority ve formátu PEM, přípona souboru pem

Akceptovanou množinu certifikátů je možné dále omezit jen na vybrané certifikáty pomocí nastavení parametru List of accepted certificates. Vybraný soubor pak může obsahovat libovolný počet jednotlivých certifikátů, které jsou akceptovány. Pokud je seznam akceptovaných certifikátů neprázdný, jsou akceptovány pouze certifikáty uvedené v tomto seznamu (stále platí, že certifikáty musí být vydané důvěryhodnými certifikačními autoritami).

DNP3 Secure Authentication update key se nastaví pomocí parametru User #1 v sekci DNP3 Slave AES 128-bit Cipher keys (HEX). Update key má 16 bajtů, které se zapisují v šestnáctkovém formátu (hodnota parametru má



tedy 32 znaků). Při uložení se kontroluje správnost formátu klíče a jeho délka. Pokud má klíč chybný formát nebo délku (není 16bajtové číslo v šestnáctkové soustavě), nový klíč se neuloží. Pro aplikaci změny nastavení je potřeba provést reset aplikace.

Příklad konfigurace zabezpečení na znázorněn na Obr. 57.

Menu	Security Settings		
Info	Security Settings		
Docs		General Settings	
/iew Settings	Enable TLS	YES	
dit Settings	Cipher renegotiation interval [s]	60	
ity Settings	Cipher renegotiation count [bytes]	1048576	
Interfaces	CRL evaluation interval [hours]	12	
iterfaces	Verify peer's certificate common name	NO	
ae License	Local certificate file	RTU_1.crt	RTU_1.crt
om2 Info	Local private key file	RTU_KEY_192.168.0.22.pem	RTU_KEY_192.168.0.22.pem
lations		Certificate Authorities	
tio	CA1 certificate file	ELVAC_CA.crt	ELVAC_CA.crt
	CA1 CRL file		•
og	CA2 certificate file		
9	CA2 CRL file		
g	CA3 certificate file		•
Log	CA3 CRL file		•
Appl	CA4 certificate file		
PPP	CA4 CRL file		
Appl		Accepted Certificates	
S	List of accepted certificates		
	DNP	3 Slave AES 128-bit Cipher keys (HE	EX)
	User #1	49c87d5d90217aafec8074eb7152fdb5	
	User #1	49c87d5d90217aafec8074eb7152fdb5	

Obr. 57 – Konfigurace zabezpečení

Volby obsahující šipku na konci řádku očekávají jméno souboru. Soubor se vybírá z rozbalujícího seznamu. Soubory, které jsou k dispozici, se načítají pomocí "File Upload".



Konfigurace protokolu Modbus slave

Na stránce Modbus Slave je možné vydefinovat seznam signálů a měření, které se mají přenášet do řídicího systému protokolem Modbus Slave. Příklad nastavení je na obrázku Obr. 58. Typ komunikačního rozhraní se definuje na stránce Edit Interfaces. Pokud se pro komunikaci vybere protokol TCP, komunikace probíhá protokolem Modbus TCP. Pokud se zvolí sériové rozhraní, komunikace probíhá protokolem Modbus RTU.

Pro protokol Modbus v režimu slave (vyčítání dat z jednotky RTU) musí být nahrána licence.

	ELV	AC RTU c	onfiguratio	on web
Menu				
Info	Modbus Slav	e		
About				
Abbui	Server ID 1			
Docs				
View Settings	Discrete inputs			
Edit Settings	Modbus Address	Unit number	Address	Туре
View Interfaces	0	65534	0	Single point 👻
Edit Interfaces	1	65534	1	Single point 👻
Manage Users	2	65534	2	Single point V
HioCom2 Info	3	65534	3	Single point V
Nodbus Slave	4			Single point V
Net Config				3
Comm Log	Analog inputs			
Conn Log	Modbus Address	Unit number	Address	Туре
'arams Log	0	65534	120	Float (4B)
App Log	1	0	0	Free space (2B) 👻
Update Appl	2	65534	121	Float (4B)
Reset PPP	3	0	0	Free space (2B) 💌
Reset Appl	4	65534	124	Float (4B)
Reset OS	5	0	0	Free space (2B) 👻
	6			Signed word (2B) 💌
	submit			



Tab. 51 – Konfigurace protokolu Modbus slave

Parametr	Popis
Server ID	Číslo serveru (musí být v požadavcích na data)
Modbus Address	Adresa, na které je definovaný signál/měření dostupný/é
Unit number	Číslo jednotky, na které je dostupný požadovaný signál
Address	Adresa signálu, který má být mapován do adresního prostoru Modbusu
Туре	Typ signálu/měření (po float a dlouble musí následovat free space)



Konfigurace rozhraní

Základní konfigurace rozhraní se provádí na stránce Edit Interfaces. Na této stránce je jednak zobrazen seznam všech aktivních rozhraní včetně jejich stavu a dále pak jsou zde položky pro nastavení rozhraní. Konfigurace převodníku protokolů a Modbus slave se provádí v sekci Edit Interfaces. Konfigurace protokolu HioCom2 pro komunikaci se softwarovým balíkem RTU komunikační sada se prování na řádku Edit HioCom2 Slave. Sekce Edit HioCom2 Master UDP slouží pro komunikaci mezi COMIO-PC a podřízenými RTU jednotkami osazenými kartou COMIO4.

mond	Active Interferen				
Info	Active interfaces	j			
Docs	Туре	Param1	Param2	Protocol	Status
'iew Settings	serial	COM1	921600:8N1	GSM Modem	Open
Edit Settings	UDP	1720		UDP-API	Open
aurity Sattinga	serial	COM3	115200:8N1/485	HioCom2 Master	Open
curity Settings	UDP	9999	10.0.196.71:9999	HioCom2 Slave	Open
ew Interfaces	TCP server	19999/TLS	10.0.196.71 DNP3 Slave		Closed
dit Interfaces	UDP TOD server	16385	192.168.1.73:16385 BitScope		Open
anage Users	TCP server	00		Web Server (http) Ope	
anage License	TCP server	443/TLS		(https)	Closed
lioCom2 Info					
Comm Log	Туре	Param1	Param2	Pr	otocol
Conn Log	disabled 🔻			IEC 60870-5-101	Converter •
Conn Log Event Log	disabled •			IEC 60870-5-101	Converter •
Conn Log Event Log Params Log	disabled •			IEC 60870-5-101	Converter •
Conn Log Event Log Params Log Jpdate Appl	disabled Submit Edit HioCom2 Slave			IEC 60870-5-101	Converter •
Conn Log Event Log Params Log Jpdate Appl Reset PPP	disabled • Submit Edit HioCom2 Slave	Param1	Param2	IEC 60870-5-101	Converter •
Conn Log Event Log Params Log Jpdate Appl Reset PPP Reset Appl	disabled Submit Edit HioCom2 Slave Type UDP	9999	Param2	IEC 60870-5-101 Prote HioCom	Converter
Conn Log Event Log Params Log Jpdate Appl Reset PPP Reset Appl Reset OS	disabled Submit Edit HioCom2 Slave UDP	9999	Param2 10.0.196.71:9999	IEC 60870-5-101 Prot HioCom	Converter
Conn Log Event Log Params Log Jpdate Appl Reset PPP Reset Appl Reset OS	disabled Submit Edit HioCom2 Slave Type UDP Submit Submit	Param1	Param2	IEC 60870-5-101 Prot HioCom	Converter
Conn Log Event Log Params Log Jpdate Appl Reset PPP Reset Appl Reset OS	disabled Submit Edit HioCom2 Slave UDP UDP UDP UDP Edit HioCom2 Master	Param1 9999 r UDP	Param2 10.0.196.71.9999	Prot	Converter
Conn Log Event Log Params Log Jpdate Appl Reset PPP Reset Appl Reset OS	disabled Submit Edit HioCom2 Slave UDP Submit Edit HioCom2 Master Type	r UDP	Param2 10.0.196.71:9999 Destination IP	s List Prote	Converter
Conn Log Event Log Params Log Jpdate Appl Reset PPP Reset Appl Reset OS	disabled Submit Edit HioCom2 Slave UDP UDP Gisabled UDP	r UDP	Param2 10.0.196.71:9999 Destination IP 192.168.0.23	S List Prote HioCom	Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter Converter

Obr. 59 – Konfigurace rozhraní



Tab. 52 – Konfigurace komunikačních rozhraní

Parametr	Popis
Туре	Typ rozhraní (sériová linka, TCP sever, TCP klient, UDP)
Param1	Parametr rozhraní – liší se podle typu rozhraní Sériová linka: název zařízení (COM1, …) TCP server: port, na kterém server bude poslouchat (očekávat spojení). Pokud je za číslem portu /TLS, probíhá komunikace šifrovaně pomocí TLS. TCP klient: IP adresa serveru, ke kterému se klient připojuje UDP: lokální port, na kterém se očekávají data
Param2	Parametr rozhraní – liší se podle typu rozhraní Sériová linka: komunikační rychlost: 8, parita: 1 (N – bez parity, E – sudá parita) TCP server: Filtr (maska) akceptovaných IP adres příchozích spojení TCP klient: port serveru, ke kterému se klient připojuje. Pokud je za číslem portu /TLS, probíhá komunikace šifrovaně pomocí TLS. UDP: IP adresa: port vzdálené stanice (např. 192.168.1.2:1234)
Destination IPs List	Seznam IP adres oddělených čárkou

Konfigurace sítě

Konfigurace sítě se prování přes záložku Net Conf, kde se zobrazí aktuální nastavení sítě pro všechna dostupná síťová rozhraní a také je zde možné změnit nastavení konfigurace pro Ethernetové rozhraní. Je zde možné nastavit IP adresu, masku a bránu. Pokud chceme nastavení brány zrušit, stačí vymazat nastavenou IP adresu brány.

Je-li povolená kruhová komunikace, můžeme nastavit COMIO-PC dvě IP adresy. Jedna se typicky používá pro komunikaci s nadřazeným systémem. Druhá adresa se typicky používá pro komunikaci s koncovými jednotkami na kruhu.

Kromě změny natavení slouží stránka Net Conf také k zobrazení aktuálních stavů rozhraní a směrovací tabulky.

Výchozí nastavení Ethernetu je IP: 192.168.0.22/24 bez brány. Obnovení výchozího nastavení je popsáno v kapitole 3.2.3.3.

Směrování

Směrování je možné konfigurovat na stránce Startup Script, která je dostupná přes stránku Net Config. Na této stránce se definuje spouštěcí skript, ve kterém je možné uvést příkazy na požadovanou úpravu směrování. Změny uvedené ve spouštěcím skriptu se provádí vždy po startu operačního systému, tzn. pro aplikaci provedených změn je potřeba provést restart operačního systému. Spouštěcí skript nelze obnovit do výchozího stavu. Vložením nevhodných příkazů může dojít k zablokování COMIO-PC. Vkládané příkazy je tedy nutné mít dobře otestované například přes telnet.

Překlad adres

Na stránce NAT Config dostupné přes stránku Net Config je možné definovat překlad síťových adres a portů. Každý řádek konfiguračního souboru obsahuje jen příkaz pro překlad. Příkazy mohou být dvou typů: UDP a TCP. Struktura těchto dvou příkazů se mírně liší.

UDP příkaz:



UDP;lokální port;zdrojová IP adresa:zdrojový port;cílová IP adresa:cílový port

Příklad UDP příkazu. Pakety z IP adresy 10.10.1.1. na lokální port 1010 budou předány na IP adresu 172.25.15.153 a port 9999. Automaticky se také vytvoří cesta ve druhém směru. Pakety z IP adresy 172.25.15.153 na lokální port 1010 budou předány na IP adresu 10.10.1.1 a port 1011. UDP;1010;10.10.1.1:1011;172.25.15.153:9999

TCP příkaz:

TCP;lokální port;cílová IP adresa:cílový port Příklad TCP příkazu. Pakety přicházející na lokální port 1012 budou předány na IP adresu 10.10.1.1 a port 80. Zpáteční cesta je definována automaticky. TCP;1012;10.10.1.1:80



	ELVAC RTU configuration web
Menu	Net Configuration
Info	Net Configuration
Docs	eth0 Link encap:Ethernet HWaddr 00:0D:15:00:A7:B7
View Settings	inet addr:10.0.207.22 Bcast:10.0.207.255 Mask:255.255.240.0
Edit Settings	RX packets:52701 errors:13 dropped:0 overruns:13 frame:0
Security Settings	collisions:0 txqueuelen:1000
View Interfaces	Base address:0x4000
Edit Interfaces	lo Link encap:Local Loopback
Manage Users	inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0 UP LOOPBACK RUNNING MTU:16436 Metric:1
Manage License	RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0 TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
HioCom2 Info	collisions:0 txqueuelen:0 RX bytes:0 (0.0 B) TX bytes:0 (0.0 B)
Simulations	ppp0 Link encap:Point-to-Point Protocol
Net Config	inet addr:10.0.120.105 P-t-P:10.0.120.105 Mask:255.255.255.255 UP POINTOPOINT BUNNING NOARP MULTICAST MTU:800 Metric:1
Comm Log	RX packets:4 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
Conn Log	collisions:0 txqueuelen:3
Event Log	KA Dytes.54 (54.0 D) IA Dytes.50 (50.0 D)
Params Log	Kernel IP routing table
Update Appl	Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface 255.255.255.255 0.0.0.0 255.255.255 UH 0 0 eth0
Reset PPP	10.0.192.0 0.0.0.0 255.255.240.0 U 0 0 eth0 127.0.0.0 0.0.0.0 255.0.0.0 U 0 0 10
Reset Appl	0.0.0.0 10.0.200.100 0.0.0.0 UG 0 0 0 eth0
Reset OS	Startup Script NAT Config
	eth0 configuration
	IP address 10.0.207.22
	Network mask 255.255.240.0
	Gateway 10.0.200.100
	eth0:1 configuration
	IP address
	Network mask
	Submit
© 2009-2014 ELVAC a.s., Hasičská 53, 7	00 30 Ostrava - Hrabůvka, Czech Republic

Obr. 60 – Konfigurace sítě



3.2.3.3 Obnovení výchozího nastavení sítě

Výchozí IP adresa komunikační karty COMIO-PC je 192.168.0.22 s maskou sítě 255.255.255.0. Toto nastavení je možné obnovit trvalým stiskem tlačítka RST před zapnutím jednotky. Přepis na výchozí nastavení se provede, až přestane signalizační LED rychle blikat. Změna se projeví až po dalším restartu jednotky.

3.2.4 Možnosti zabezpečení komunikace

Dodávané komunikační karty a moduly nabízí různé úrovně zabezpečení. Obecně v aplikacích doporučujeme používání privátní APN, povolení a nastavení PINu na SIM kartách a nastavení hesla pro konfiguraci. Dále také doporučujeme neuvádět přihlašovací údaje, telefonní číslo, IP adresu a další údaje přímo na SIM kartách nebo v jejich blízkosti. Na straně řídicího systému nebo koncentrátoru je vhodné mít firewall, který bude propouštět jen komunikaci na vybraných portech s povolenými IP adresami (IP adresy přiřazené SIM kartám, které jsou použity v aplikacích. Komunikace s adresami SIM karet používaných pro konfiguraci by měla být zakázána.).

Tabulka Tab. 53 poskytuje výčet možných metod zabezpečení pro všechny dodávané moduly s GSM rozhraním. Zákazníkům se specifickými požadavky na bezpečnost pak nabízíme vytvoření speciálních režimů FW v komunikačních kartách, které budou respektovat jejich požadavky.

	COM-GSM ⁽¹⁾	COM-GSM2 COMIO	COMIO4	COMIO-PC
Možnost zadání PIN	NE	ANO	ANO	ANO
Nastavení jména a hesla pro přístup do APN	NE	ANO	ANO	ANO
Možnost nastavení hesla pro přístup z webového rozhraní	NE ⁽²⁾	ANO	ANO	ANO
Možnost omezení konfigurace přes UDP-API z nastavených IP adres	ANO	NE	ANO	NE
Použití hesla pro změnu konfigurace přes SMS	NE ⁽²⁾	ANO	ANO	ANO
Podpora tunelů (např. IPSEC)	NE	NE	NE	ANO
Možnost libovolného nastavení portů pro UDP a TCP komunikaci	ANO	ANO	ANO	ANO
Komunikace na UDP jen proti nastavené IP adrese	ANO	ANO	ANO	ANO
Komunikace na TCP jen proti nastavené IP adrese/adresám	NE	NE	ANO ⁽³⁾	ANO ⁽³⁾

Tab. 53 – Možnosti zabezpečení komunikačních modulů pro síť GSM

⁽¹⁾ Již se nevyrábí a nedodává.

⁽²⁾ Komunikační modul COM-GSM nemá pro konfiguraci k dispozici webové rozhraní ani SMS.

⁽³⁾ Pro TCP server záleží na zvoleném režimu běhu (TPS, CSKS).

3.3 Webové konfigurační rozhraní

Následující kapitoly se týkají komunikačních karet COMIO4 a COMIO-PC s novým konfiguračním rozhraní.

3.3.1 Základní informace

Výchozí IP adresa jednotky je 192.168.0.22, maska sítě 255.255.255.0. Pokud je v síti DHCP server, obdrží jednotka IP adresu od DHCP serveru.



Pro zjištění IP adresy používané jednotky je možné použít aplikaci Search ELVAC RTUs, která zobrazí seznam nalezených jednotek včetně jejich IP adres (viz Obr. 61).

Search ELVA	C RTUs	
Found RTUs:		Clear list
IP Address	MAC Address	Host Name
10.0.206.30	00-04-A3-50-A4-03	ELVACRTU
10.0.207.13	000D15009468	ELVAC COMIO_PC
Double click on the	e line to display configuration w	eb page of the RTU.

Obr. 61 – Okno aplikace Search ELVAC RTUs

Dvojklikem na nalezenou jednotku se otevře internetový prohlížeč s hlavní stránkou (viz Obr. 62).

	ELVAC RTU con	figuration web	۶
StatusSettings	Status Info Active Interfaces No	at	Reload
	Appli	cation	
🖓 Logs	Application Name	RTU7C	
	Application Version	158.03	
	Application Vendor	ELVAC a.s.	
	Release Date	2016/02/19	
	Architecture	RTU7C	
	Date 8	& Time	
	Date & Time	2016/02/19 11:13:07.836	
	Time from GPS	No	
	Reference time	2016/02/19 10:53:58.933	
	Syste	m Info	
	Flash Memory Size [kB]	8192	
	Flash Memory Free Space [kB]	8076	
	Open files count	0	
	Reset required	No	
	Uptime	1179 s	
	@ 2000 2018 ELVAC & & Uneiversite	20 Oskana - Hak ^û nka Ozesk Beruklis	

Obr. 62 – Hlavní stránka konfiguračního webu

Pro přístup na stránky, kde se mění nastavení, je vyžadováno přihlášení. Přihlašovací dialog se otevře kliknutím na ikonu klíče v pravém horním rohu (viz Obr. 63). Uživatelské jméno i heslo mají výchozí hodnotu: root. Po přihlášení se odemknou zbylé funkce konfiguračního webu a obrázek klíče se změní na zámek.



		Application	
Al Ap Ap		Login	
	Username Password	root	
1	Ok	Cancel	1.193
F		System Info	5.617

Obr. 63 – Přihlašovací dialog

V jednu chvíli může být přihlášen pouze jeden uživatel. V případě přihlášení jiného uživatele dojde k automatickému odhlášení předchozího.

StatusSettings	Status Info Active Interfaces Net Applica		Reload
🌣 Settings	Info Active Interfaces Net		
	Applica		
000 Unite		ition	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Units	Application Name	RTU7C	
	Application Version	158.03	
🔱 Logs	Application Vendor	ELVAC a.s.	
	Release Date	2016/02/19	
Service	Architecture	RTU7C	
C DEIVICE	Date & T	Time	
	Date & Time	2016/02/19 11:16:40.554	
	Time from GPS	No	
	Reference time	2016/02/19 10:53:58.933	
	System	Info	
	Flash Memory Size [kB]	8192	
	Flash Memory Free Space [kB]	8076	
	Open files count	0	
	Reset required	No	
	Uptime	1392 s	
	© 2009-2016 ELVAC a.s., Hasičská 53, 700 30) Ostrava - Hrabůvka, Czech Republic	

Obr. 64 – Hlavní stránka konfiguračního webu správce

Na levé straně konfiguračního webu je umístěno hlavní menu. Kliknutím na jeho položky se zobrazí příslušná stránka v hlavním okně. Tato stránka může být ještě rozdělena do několika záložek. Načtení stránky se provede kliknutím na danou záložku nebo na tlačítko Reload v pravém horním rohu (pokud je tlačítko k dispozici).

V režimu správce se provádí editace parametrů dvojitým poklepáním myší na položku v tabulce nebo stiskem klávesy Enter, pokud je daný řádek s položkou označen modrou barvou (viz Obr. 65). K přesunu na jinou položku v tabulce lze využít také klávesy se šipkami. Pokud došlo ke změně parametrů, objeví se vpravo nahoře tlačítko Save pro uložení.

Pokud jsou hodnoty některých parametrů obarveny šedě, nelze je editovat (týká se Správy jednotek).



3.3.2 Konfigurace

Pro editaci parametrů je nutné přihlášení. Stránka s obecným nastavením jednotky se otevře po kliknutí na položkou hlavního menu Settings. Zde se nachází záložky s nastavením UDP-API, modemu, DHCP, případně tabulky NAT a dalších parametrů (viz Obr. 65). Po změně parametru se zobrazí vpravo nahoře tlačítko SAVE, které slouží pro nahrání nové konfigurace do jednotky. Změna nastavení se projeví až po restartu aplikace.

		ELVAC RTU cor	figuration web		9
0	Status	Settings		Save	Reload
\$	Settings	General Net Config NAT	Misc		
000		Gei	eral		~
	Units	UDP-API Port	0		
_		UDP-API Access IP1			
(!)	Logs	UDP-API Access IP2			
		UDP-API Access IP3			
- Sec	Service	Configuration Password			
		UDP Repeater Enabled	Yes		
		Mo	dem		
		Enabled	No		
		COM Number			
		Run Mode (
		Mode	STD		
					~
		© 2009-2016 ELVAC a.s., Hasičská 53, 700	30 Ostrava - Hrabůvka, Czech Republic		

Obr. 65 – Stránka nastavení

3.3.2.1 Nastavení modemu

Modem se nastaví na záložce Settings – General (viz Obr. 66).

Pro přístup do GPRS je nutno povolit modem a nastavit hodnoty požadované operátorem (APN, jméno, heslo). Pokud je vyžadován PIN, musí se také nastavit. Nastavení se potvrdí stiskem tlačítka SAVE v pravém horním rohu.

Většina nastavení se aplikuje až po restartu aplikace, proto je vhodné po každé změně nastavení provést restart aplikace, aby zařízení začalo pracovat s novým nastavením (postup provedení restartu je popsán níže).



		ELVAC RTU configuration web	a
0	Status	Settings	Save Reload
۵	Settings	General Net Config NAT Misc	
		SNTP Server IP Address	
	Units	Modem	
		Enabled Yes	
		External Modem No	
Ŷ	Logs	Default Route Yes	
		APN vlastni.apn	
- Sec	Service	Username	
		Password	
		PIN	
		Net Mask	
		Ping Interval [s] (0 = disabled) 550	_
		Ping IP Address 1 10.0.120.1	
		Ping IP Address 2	_
		GPS Module	
		COM Number None	
		Run Mode Configuration	
		Mode STD	~
		© 2009-2016 ELVAC a.s., Hasičská 53, 700 30 Ostrava - Hrabůvka, Czech Republic	

Obr. 66 – Nastavení modemu

Stav připojení do GPRS je možné ověřit na záložce Status – Net

3.3.2.2 Nastavení konfigurace lokální sítě

Konfigurace lokální sítě se provádí na záložce Settings - Net Config.

Je zde možné povolit získávání IP adresy z DHCP a zároveň nastavit statickou IP adresu. Pokud je v síti přítomný DHCP server, bude jednotce přidělena IP adresa DHCP serverem. Pokud nebude DHCP k dispozici, bude jednotka pracovat se staticky nastavenou IP adresou.

3.3.3 Správa jednotek

Tato stránka je dostupná pouze po přihlášení.

Na stránce se zobrazuje seznam jednotek. Jednotky jsou umístěny ve skupině Units. Na pravé straně obrazovky se zobrazují parametry jednotky nebo jejich kanálů. Na každé jednotce, kanálu nebo skupině lze provádět změny přes kontextové menu (přidání nebo odebrání uzlu, posun a další příkazy). Toto menu se vyvolá klinutím na ikonu šedého trojúhelníku a nebo kliknutím pravého tlačítka myši na daný řádek.

Jednotka Communication module je v seznamu jednotek dostupná vždy a nelze ji ze seznamu odstranit (je pouze možné změnit její název).



3.3.3.1 Nastavení komunikace Hiocom2

Komunikace protokolem HioCom2 (slouží k parametrizaci, aktualizaci FW, přenos záznamů a sledování aktuálních stavů – pomocí software RTU Komunikační sada) se nastaví přes komunikační rozhraní kanálu MI-Hiocom2 v jednotce Communication module. Pokud není kanál MI-Hiocom2 dostupný, přidá se přes kontextové menu jednotky přes položku Add new. V dialogovém okně se zvolí kanál MI-Hiocom2.

Po přidání kanálu je nutné rozhraní povolit a nastavit parametry Hiocom2. Příklad je znázorněn na Obr. 67.

ELVAC RTU configuration web							2
Status	Units 🔺						
	Communication module	4	ONLINE	^	Main Para	ameters	
🔅 Settings	Al000-GSM_Signal		0 dBm		Node Type	MI	
	DI000-ModemReset		OFF		Enabled	Yes	
Units	MI-Hiocom2				Channel	255	
	Communication Interface						
	RIU/C		ONLINE		Interface type	UDP	
♀ Logs	Al127-InternalTemp		34.9964 °C		IP Address - source		
	D1000		OFF		IP Address - destination	10.0.196.68	
Service	DI001		OFF		Port - source	9999	
(, ,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	DI002		OFF		Port - destination	9999	
	DI003		OFF		Commun	ication	
	DO000				Type	HioCom2	
	DO001				Modo	Parameterization	
	DO002				Arabi	dag	
	DO003				Ctart transfer source	<pre>coope></pre>	
						<none></none>	
					Set start source	<none></none>	
				~	Delete source	<none></none>	

Obr. 67 – Parametry MI Hiocom2

3.3.3.2 Nastavení komunikace IEC 60870-5-104 do řídicího systému

Komunikace do řídicího systému se nastavují přes komunikační rozhraní kanálu MI v jednotce Communication module. Přes kontextové menu jednotky se přidá kanál MI. IEC 60870-5-104 se nastaví následovně (jednotlivé parametry se nastaví podle požadavků systému; viz Obr. 68).



		ELVA	CRTU	conf	figuration web		9
Status	Units 🤺						
	Communication module	-	ONLINE	~	Main Paramete	ers	
🗭 Settings	Al000-GSM_Signal		0 dBm		Node Type	MI	
	DI000-ModemReset		OFF		Enabled	Yes	
Units	MI000				Channel	0	
	MI-Hiocom2				Communication In	terface	
• •	07070				Interface type	TCP Server	
🖓 Logs	RIU/C		ONLINE		IP Address - source	127.0.0.1	
	Al127-InternalTemp		34.9964 °C		IP Address - destination		
Service	D1000		OFF		IP Address - backup		
	DI001		OFF		Port - source	2404	
	DI002		OFF		Port - destination	0	
	DI003		OFF		Port - backup	0	
	DO000				Communicatio	on	
	DO001	-			Type	IEC104	
	DO002	-			Common ASDU Address	1	
	DO003				t0 - timeout of connection establishment	30 s	
					t1 - confirmation timeout	30 s	
				~	12 - confirmation delay	10 s	
						.00	

Obr. 68 – Parametry MI IEC104

3.3.3.3 Nastavení komunikace DNP3

Komunikace do řídicího systému se nastavuje podobně jako u IEC 60870-5-104.

3.3.3.4 Přidávání jednotek a kanálů

Přidání nové jednotky se provede kliknutím na kontextové menu skupiny Units *A*. Přidání nového kanálu se provede kliknutím na kontextové menu jednotky. V zobrazené nabídce se zvolí Add new (viz Obr. 69).



Units	Change name	
	Add new	
Communica	Delete	ONLINE
MI000	Commands	-
MI-Hiocom	Parameters	
	T urumeters	r
RTU7C	Function blocks	ONLINE
AI127	Viewer	35.2464 °C
D1000	Position	OFF
DI001	l piquepese sheek	OFF
DI002	Uniqueness check	OFF
DI003		OFF
DO000		1
DO001		1
DO002		1
DO003		1

Obr. 69 – Přidání jednotky

3.3.3.5 Přidání podřízené jednotky

Přes kontextové menu skupiny lze přidat podřízené jednotky RTU, Modbus, IEC103, DNP3, virtuální jednotky a další. V následujícím odstavci bude popsán postup pro přidání podřízené jednotky Modbus.

V dialogovém okně, které se zobrazí pro přidání jednotky (viz Obr. 70) vybrat Modbus device a stisknout tlačítko Add.

-	1 31 7105 90	rval
	Add Node	sage
	Unit Protection DNP3 Protection IEC103 Modbus device Virtual Unit RTU	No. . 6
	Add Cancel	

Obr. 70 – Přidání jednotky Modbus

Nová jednotka Modbus device se přidá na konec seznamu jednotek. Po kliknutí na jednotku v seznamu se v pravé části zobrazí parametry jednotky, které se musí upravit podle skutečné konfigurace takto (viz Obr. 71).



Status	Units 🤺						
	Communication module	4	ONLINE	~	Main Param	eters	
Settings	Al000-GSM_Signal		0 dBm		Node Type	Modbus device	
	DI000-ModemReset		OFF		Enabled	Yes	
Units	MI000				Serial number	501	
	MI-Hiocom2				Communication	Interface	
、 .	D71170				Interface type	Serial	
Logs	RIU/C		ONLINE		Serial line type	RS-232	
	AI127-InternalTemp		34.9964 °C		Number of COM port	1	
Service	DI000		OFF		Speed	9600 bps	
	DI001		OFF		Parity	None	
	D1002		OFF		Message close timeout	10 ms	
	D1003		OFF		Communic	ation	
	DO000				Modbus server address	1	
	DO001				Transfer measuring	float number	
	D0002				Data polling interval	1000 ms	
	DO003				Confirmation timeout	100 ms	
	Modhus device		OFFLINE		Max. of message repetitions	3	

Obr. 71 – Parametry jednotky Modbus

Stejným způsobem je možné přidat další modbus zařízení. Pokud se u více modbus zařízení nastaví stejné komunikační parametry, je tato komunikační linka sdílena (typicky RS-485).

Podobným způsobem jako nová jednotka, se kliknutím na kontextové menu *i* jednotky modbus přidají vstupní a výstupní kanály.



Obr. 72 – Přidání kanálu DI jednotky Modbus



U každého kanálu se musí nastavit minimálně funkční kód a adresa. V případě potřeby je možné nastavit další parametry. Pro přenos stavů a hodnot protokolem IEC60870-5-101/104 se musí nastavit ještě parametr IEC Address na požadovanou hodnotu. IEC Address se zobrazí, pokud má parametr IEC allow transmission hodnotu Yes. Příklad nastavení digitálního vstupu načítaného přes Modbus (viz Obr. 72).

			ELVAC	RTU	confi	guration web		a
0	Status	Units 🔺						
		MI-Hiocom2			•	Main Pa	rameters	
*	Settings	RTU7C	4	ONLINE		Node Type	DI	
		AI127-InternalTemp		35.4963 °C		Enabled	Yes	
	Units	DI000		OFF		Channel	0	
		DI001		OFF		Transfers	Settings	
		DI002		OFF		Changes with timestamp	No	
Ŷ	Logs	D1003		OFF		Channel	Settings	
		DO000				Address	0	
Jr.	Service	D0001				Double-bit channel	No	
		DO002				Negation	No	
		DO003				Function type	1 - read coil	
						IEC Par	ameters	
		Modbus device		OFFLINE		IEC allow transmission	Yes	
		D1000			~	IEC Address	1000	~
			© 2009-2016 ELVA	Ca.s., Hasičská	53, 700 30 (Ostrava - Hrabůvka, Czech Republic		

Obr. 73 – Parametry kanálu DI jednotky Modbus

3.3.3.6 Přidání virtuální jednotky

Virtuální jednotka patří mezi podřízené jednotky. Lze do ní mapovat kanály z ostatních jednotek a provádět nad nimi vzájemně operace přes funkční bloky.

Mapování kanálů DI z jednotky RTU7C vypadá následovně. Do jednotky se přes kontextové menu přidá kanál DIV. V tabulce parametrů se klikne na parametr "Source Unit" nebo "Source Channel". Otevře se dialogové okno a v něm se zvolí jednotka RTU7C a kanál DI000 (viz Obr. 74).



			ELVAC R	TU configuration web		a
0	Status	Units 🔺				
\$	Settings	Communication module Al000-GSM_Signal		Source Settings	in Parameters	^
	Units	RTU7C	Source unit Type	RTU7C (SN:65534) V	0 sfers Settings	
Þ	Logs	Al127-InternalTemp DI000 DI001	DI <none></none>	D1000 D1001 D1002 D1003	Yes annel Settings	
Зъс.	Service	D1002 D1003 D0000			Standard urce Settings <none></none>	
		D0001 D0002 D0003			<none></none>	
		Virtual Unit DIV000	Ok	Cancel		
				v		~
			© 2009-2016 ELVAC a.s.	, Hasičská 53, 700 30 Ostrava - Hrabůvka, Czech Republic		

Obr. 74 – Nastavení kanálu DIV Virtuální jednotky

3.3.3.7 Přidání elektroměrové jednotky

Dalším typem virtuální jednotky je elektroměrová jednotka. Přidání jednotky se provede přes kontextové menu skupiny Units. Ze seznamu se zvolí Power Meter Unit. Jednotka má předdefinovaný seznam kanálů.

Units	Change name]			
	Add new					
Communica	Delete		ONLINE			
AI000-GSI	Commands	•	0 dBm			
D1000-Moc	Deremetere	,	OFF			
MI000	Farameters					
MI-Hiocom	Function blocks					
	Viewer		A	aa Noae		
RTU7C	Position	Unit				
AI127-Inte	Uniqueness che	Protec	tion DNP3			1
DI000		Protect Modbu	tion IEC103 us device			
DI001		Virtual	Unit			
DI002		Power	meter Unit			
DI003						
DO000						-
DO001						
DO002			Add		Cancel	
	_					

Obr. 75 – Přidání elektroměrové jednotky



Před konfigurací elektroměrového čítače je nutné přidat do jednotky RTU7C čítačový vstup. Čítačových vstupů může být 0 až počet fyzických digitálních vstupů jednotky (v případě RTU7C 0 až 4). Adresa kanálu CI udává adresu fyzického vstupu. Ty je možné přepnout přes parametr Node Type z DI do CI. U čítačového vstupu (CI) můžeme nastavit, zda se má počítat počet sestupných nebo náběžných hran. Dále se zde nastavuje časový filtr k detekci změny.

			ELVAC	RTU conf	iguration web		9
0	Status	Units 🔺					
		 MI000		^	Main Pa	rameters	^
*	Settings	MI-Hiocom2			Node Type	DI	
			-		Enabled	CI	
	Units	RTU7C	_	ONLINE	Channel	3	
		Al127-InternalTemp	35	.4963 °C	Transfer	s Settings	
		D1000		OFF	Transfer changes	Yes	
Ŷ	Logs	DI001		OFF	Input archiving	No	
		DI002		OFF	Channel	Settings	
3	Service	DI003		OFF	Double-bit channel	No	
		DO000			Negation	No	
		DO001			Alternating input	No	
		DO002			Lir	nits	
		DO003			Maximum changes per minute	0	
					Time filter, level 0	10 ms	
		Modbus device	4 0	OFFLINE	Time filter Inval 1	10 ma	
	_		0 0000 0010 FULLO				
			© 2009-2016 ELVAC a	a.s., Hasicska 53, 700 30	J Ostrava - Hrabuvka, Czech Republic		

Obr. 76 – Přepnutí DI kanálu do CI jednotky RTU7C

Pro správnou funkci elektroměru je nutné nastavit zdroj elektroměrového čítače. Ten se provede kliknutím na parametr "Source unit" nebo "Source channel" u kanálu Power_meter_counter (viz Obr. 77).



			ELVAC RTU	l conf	figuration web		8
•	Status	Units 🔺					
			-	^	Main Pa	rameters	
*	Settings	Power Meter Unit	OFFLINE		Node Type	CIV	
		15min_HW	A		Enabled	Yes	
	Units	15min_SW			Channel	0	
		60min_HW			Source	Settings	
		60min_SW			Source unit	<none></none>	
Ŷ	Logs	Power_meter_counter			Source channel	<none></none>	
		1s_actual_power					
3	Service	15min					
		15min_archiv					
		60min					
		60min_archiv					
		1_month	A				
		1_month_archiv	4				
				v			~
			© 2009-2016 ELVAC a.s., Hasi	ská 53, 700 3	0 Ostrava - Hrabůvka, Czech Republic		

Obr. 77 – Nastavení zdroje elektroměrového čítače

V dialogovém okně se zvolí čítače – nutno zvolit kanál CI003 z jednotky RTU7C.

3.3.3.8 Parametrizace

Každou z jednotek je možné parametrizovat přes její lokální menu. V případě změn více parametrů je výhodnější parametrizovat celý systém přes kontextové menu Units.

Parametrizace všech jednotek nemusí být vždy nutná. Pokud dojde ke změně parametrů jednotky nebo kanálu, obarví se ikona kontextové nabídky jednotky do červena . Červená barva signalizuje, že tuto jednotku je nutné parametrizovat. Po parametrizaci jednotky se barva změní do normálního stavu .

Parametrizace se provede v lokálním menu Parameters > Write parameters to RTU.

Po parametrizaci se musí provést restart jednotky, aby se načetla nová konfigurace.

3.3.3.9 Uložení a načtení konfigurace ze souboru

Pro urychlení práce, je možné uložit si typové nastavení konfigurace do souboru a to pak načítat. Ukládání a načítání konfigurace se provádí příkazy Import parameters file a Export parameters file, které jsou dostupné přes položku Parameters v kontextovém menu .

3.3.4 Restart aplikace

RTU7C se restartuje stiskem tlačítka Reboot application v menu Service. Restart je možné také vyvolat přes lokální menu jednotky Commands ▶ Reset. Restart trvá přibližně 10 s.

Po restartu se načte nové konfigurace.



3.3.5 Aktualizace firmwaru

V případě potřeby aktualizace FW lze tento proces provést pomocí sekvence Service – Update Firmware.

Do RTU jednotky je nahrán FW, jehož název je například RTU7C_FW_133_151_01.efw, přičemž číslo 151_01 označuje verzi daného FW.

3.3.6 Funkční bloky

Editor funkčních bloků slouží jako uživatelské rozšíření funkcionality zařízení. Editor lze otevřít pouze pomocí kontextové nabídky podřízených jednotek RTU7C nebo virtuálních jednotek. V případě ostatních jednotek nejsou funkční bloky podporovány. Je-li nutné zpracovat signály z jiných jednotek, lze použít kanály virtuální jednotky a na ně posléze namapovat tyto signálové kanály.

RTU7C	Change name	ONLINE
AI127-Int		35.2464 °C
D1000	Add new	OFF
DI001	Delete	OFF
DI002	Commands	OFF
DO000	Parameters •	
DO001	Function blocks	
DO002	Viewor	
DO003	Viewei	
CI003	Position	
	Uniqueness check	

Obr. 78 – Otevření editoru funkčních bloků

3.3.6.1 Ovládání editoru

Převážná část okna editoru je tvořena kreslícím plátnem. V pravém dolním rohu je uvedena verze editoru (aktuální verze je 1.8). Na levé straně editoru se nachází panel se seznamem dostupných funkčních bloků. Kliknutím na některý z nich se zobrazí jeho náhled. Přetažením náhledu lze blok myší přesunout na kreslící plátno. Je-li blok přesunut mimo zobrazitelnou oblast, velikost kreslícího plátna se rozšíří tak, aby vždy bylo možné do něj příslušný blok umístit. Velikost plátna se automaticky škáluje na základě umístění nejvzdálenějších bloků. Plátno lze přiblížit nebo oddálit buď pomocí klávesy "Ctrl" společně s pohybem kolečka myši, nebo volbou v kontextové nabídce.





Obr. 79 – Editor funkčních bloků – kreslící plátno a seznam dostupných funkčních bloků (vlevo)

Bloky se vzájemně propojují čarami (cestami). Přirozeně nelze vzájemně propojit dva vstupy nebo výstupy mezi sebou, stejně tak nelze propojovat digitální signály s těmi analogovými a naopak. Cesty lze vzájemně propojovat uzly. Blok nebo cestu je možno z plátna odstranit pomocí klávesy DELETE.

Při tažení čáry ze vstupu nebo výstupu se po stisku tlačítka myši na kreslící plátno přidávají záchytné body. Poslední bod čáry lze vždy odstranit stiskem klávesy DELETE nebo BACKSPACE. Okamžité zrušení celé čáry lze provést stiskem klávesy ESC. Je-li nutné dokončenou cestu rozpojit, stačí myší přetáhnout její začátek nebo konec na jiné místo.

Kliknutím myši na daný blok se v horní části obrazovky zobrazí jeho parametry.

Mair	Parameters
Туре	LFB
Oth	er Settings
Relational operator	AND
Add Input Clear	Inputs

Obr. 80 – Parametry bloku

Kliknutím pravým tlačítkem myši na kreslící plátno lze zobrazit kontextovou nabídku. Seznam položek v této nabídce se liší podle toho, je-li některý blok označen.


New	
Select all	
Open	
Import	
Export	
Zoom In	
Zoom Out	

Obr. 81 – Kontextová nabídka editoru funkčních bloků

Pomocí kontextové nabídky lze schéma vytvořené v editoru snadno exportovat nebo otevřít ze souboru. Je rovněž možné importovat schéma do aktuálně otevřeného schématu.

Označení více bloků lze provést levým tlačítkem myši na kreslící plátno a následným tažením myši provést výběr. Všechny bloky, které se nacházejí uvnitř vyznačené oblasti, jsou označeny červeně. Kliknutím pravého tlačítka myši na některý z označených bloků lze otevřít kontextová nabídka. Vyznačenou oblast lze exportovat, kopírovat, vyjmout nebo odstranit. Operaci přesunu jednoho nebo více bloků lze kdykoliv klávesou ESC přerušit.

<none< th=""><th>></th><th></th></none<>	>	
Ť	Сору	
	Cut	
	Delete	
	Export selected	
	Zoom In	
	Zoom Out	
L		

Obr. 82 – Kontextová nabídka výběru dané položky

3.3.6.2 Popis bloků

Funkční bloky jsou rozděleny do tří základních skupin – digitální, analogové a ostatní bloky. Šířkou čáry lze rozlišit digitální a analogový vstup/výstup. Analogové signály jsou vyznačeny hrubší čarou.

Blok Input

Digitální a analogové vstupy mají stejnou schématickou značku, liší se pouze šířkou čáry.

<none></none>	<none></none>
O—	O —

Obr. 83 – Schématická značka digitálního vstupu (vlevo) a analogového vstupu (vpravo)



Každý digitální nebo analogový vstup musí mít zvolený zdroj signálu. Název zdroje je zobrazen nad příslušným blokem. Výběr zdroje lze provést dvojklikem na blok nebo v okně parametrů – položka "Source type" nebo "Source channel".

Parametry:

- položka "Source type" typ zdroje vstupního signálu
- položka "Source channel" zdrojový kanál vstupního signálu

Blok Output

Digitální a analogové výstupy mají stejnou schématickou značku, liší se pouze šířkou čáry.



Obr. 84 – Schématická značka digitálního výstupu (vlevo) a analogového výstupu (vpravo)

Každý digitální nebo analogový výstup musí mít zvolený zdroj signálu. Název zdroje je zobrazen nad příslušným blokem. Výběr zdroje lze provést dvojklikem na blok nebo v okně parametrů – položka "Source type" nebo "Source channel".

Parametry:

- položka "Source type" typ zdroje výstupního signálu
- položka "Source channel" zdrojový kanál výstupního signálu
- položka "Changes with timestamp" zápis změny s časovou značkou (pouze u analogových vstupů)

Blok DQ

Tento blok slouží k nastavení kvality digitálního signálu.



Obr. 85 – Schématická značka bloku DQ

Vstupy:

- Q kvalita signálu (0 = invalidní, 1 = validní)
- IN vstupní signál

Blok AQ

Tento blok slouží k nastavení kvality analogového signálu.





Obr. 86 – Schématická značka bloku AQ

Vstupy:

- Q kvalita signálu (0 = invalidní, 1 = validní)
- IN vstupní signál

Blok NOT

Tento blok neguje hodnotu vstupního signálu. U dvoubitových signálů jsou negovány pouze stavy ON a OFF, stavy 00 a 11 se nemění.

_	1 9-
'	

Obr. 87 – Schématická značka bloku NOT

Bloky LFB

Mezi základní logické funkční bloky patří bloky AND, NAND, OR, NOR a XOR. Tyto bloky vykonávají základní operace s digitálními signály. Klávesou "+" je možné přidat až 10 vstupů; klávesa "-" umožňuje odebrat nepotřebné vstupy.



Obr. 88 – Schématické značky LFB bloků (AND, NAND, OR, NOR a XOR)

Parametry:

- Relational operator typ logické operace
- Add input tlačítko určené k přidání vstupu (maximálně 10 vstupů)
- Clear inputs tlačítko určené k odebrání nepotřebných vstupů

Blok RS

Tento blok plní funkci klopného obvodu typu RS s nastavitelným dominantním vstupem.





Obr. 89 – Schématická značka klopného obvodu typu RS

Vstupy:

- S nastavovací vstup
- R resetovací vstup

Parametry:

- Dominant – výběr dominantního vstupu (S/R)

Blok D

Tento blok plní funkci klopného obvodu typu D.



Obr. 90 – Schématická značka klopného obvodu typu D

Vstupy:

- D hodnota k uložení
- C hodinový vstup

Blok DELAY

Tento blok filtruje změny vstupního signálu. Při změně vstupního signálu je výstupní signál "zpožděn" o nastavený čas.



Obr. 91 – Schématická značka bloku DELAY





Obr. 92 – Časové průběhy bloku DELAY

Parametry:

- Time On doba filtrace sestupné hrany
- Time Off doba filtrace vzestupné hrany

Blok EDGE

Tento blok při detekci hrany vstupního signálu generuje na výstupu impuls o definované délce.

	ED	L

Obr. 93 – Schématická značka bloku EDGE



Obr. 94 – Časové průběhy bloku EDGE



Parametry:

- Edge volba detekce hrany
- Filter blokování detekce hran v době generování pulsu
- Pulse length délka výstupního pulsu

Blok AFB

Tento blok vykonává aritmetické operace mezi analogovými vstupy. Výstupem je opět analogový signál.



Obr. 95 – Schématická značka bloku AFB

Vstupy:

- A první hodnota
- B druhá hodnota

Parametry:

- Arithmetic operator - typ aritmetické operace

Blok RFB

Tento blok vykonává relační operace mezi analogovými signály. Výstupem je digitální signál.

Α	A <b< td=""><td></td></b<>	
в		
	1	

Obr. 96 – Schématická značka bloku RFB

Vstupy:

- A první hodnota
- B druhá hodnota

Parametry:

- Relational operator – typ relační operace

Blok SUM

Tento blok provede součet (sumu) vstupních analogových signálů. Na výstupu je opět analogový signál. Klávesou "+" je možné přidat až 10 vstupů; klávesa "-" umožňuje odebrat nepotřebné vstupy.





Obr. 97 – Schématická značka bloku SUM

Parametry:

- Add input tlačítko určené k přidání vstupu (maximálně 10 vstupů)
- Clear inputs tlačítko určené k odebrání nepotřebných vstupů

Bloky EXTREME

Tyto bloky nacházejí extrémní hodnoty (tj. maximum nebo minimum) mezi vstupními analogovými signály. Klávesou "+" je možné přidat až 10 vstupů; klávesa "-" umožňuje odebrat nepotřebné vstupy.



Obr. 98 – Schématické značky bloků EXTREME (blok MIN a blok MAX)

Parametry:

- Function type typ použité funkce (MIN nebo MAX)
- Add input tlačítko určené k přidání vstupu (maximálně 10 vstupů)
- Clear inputs tlačítko určené k odebrání nepotřebných vstupů

Blok LIMIT

Tento blok omezuje analogový signál nastavitelnými mezemi (tj. horní mez a spodní mez). Výstupem je omezený analogový signál.



Obr. 99 – Schématická značka bloku LIMIT

Parametry:

- Low Limit dolní mez saturace
- High Limit horní mez saturace



Blok MUX

Multiplexer přenáší na výstup hodnotu prvního nebo druhého vstupu. Je-li řídicí signál M nastaven v 0, je na výstup přenesena hodnota ze vstupu A, v opačném případě pak hodnota ze vstupu B.



Obr. 100 – Schématická značka bloku LIMIT

Vstupy:

- M přepínač mezi vstupy (řídicí signál M)
- A první hodnota (vstup A)
- B druhá hodnota (vstup B)

Blok PID

Tento blok plní funkci PID regulátoru s konfigurovatelnými konstantami. Regulační proces probíhá v krocích časové periody *T*. Vykonávání regulačního procesu je podmíněno povolovacím vstupem EN (angl. enabled – povoleno).

Rovnice diskrétního PID regulátoru je dána následujícím vztahem: $y_n = K_p \cdot \left\{ e_n + \frac{T}{T_i} \cdot \sum_{k=1}^n e_k + \frac{T_d}{T} \cdot (e_n - e_{n-1}) \right\}$, kde y_n značí výstupní hodnotu bloku PID a e_n značí regulační odchylku. Regulační odchylka je dána rozdílem žádané hodnoty (vstup SP) a hodnoty výstupní regulované veličiny (vstup IN), tedy platí, že $e_n = \text{SP} - \text{IN}$.



Obr. 101 – Schématická značka bloku PID

Vstupy:

- EN povolovací vstup umožňující vykonávání regulačního procesu
- IN vstupní hodnota
- SP žádaná hodnota

Parametry:

- T perioda provádění výpočtu
- Kp konstanta proporcionálního zesílení
- Ti zesílení integračního členu
- Td zesílení derivačního členu
- Output Min minimální hodnota na výstupu
- Output Max maximální hodnota na výstupu



Blok FILTER

Tento blok provádí filtraci analogového signálu. Existují zde dva režimy filtrace (tj. průměrování a integrační/diferenční). V prvním režimu dochází k průměrování vstupní hodnoty za jednotku času. Ve druhém režimu jsou naopak aktivní současně integrační filtr a diferenční filtr a výstupní hodnota se změní až po překročení podmínek alespoň jednoho filtru.



Obr. 102 – Schématická značka bloku FILTER

Vstupy:

- B ruční zápis filtrované hodnoty na výstup
- IN vstupní signál

Parametry:

- Mode režim filtrace (průměrování, integrační/diferenční)
- Averaging period perioda průměrování (pouze v režimu průměrování)
- Integral filter při překročení naintegrované hodnoty změny vstupu a meze se přenese hodnota na výstup (pouze v režimu integrační/diferenční)
- Differential filter při překročení absolutní hodnoty rozdílu změny vstupní hodnoty a meze se přenese hodnota na výstup (pouze v režimu integrační/diferenční)

Blok Text

Tento blok umožňuje vložit formátovaný uživatelský text.



Obr. 103 – Schématická značka bloku Text

Parametry:

- Font Size velikost písma uživatelského textu (v pixelech)
- Font Style styl písma uživatelského textu
- Alignment zarovnání uživatelského textu
- Value vložený uživatelský text



3.3.6.3 Příklady

Zpožděné ovládání pomocí bloku DELAY

Ze seznamu dostupných funkčních bloků (umístěném na levém panelu) zvolte blok Input (tj. vstup) a přetažením jeho náhledu jej přidejte na kreslící plátno. Stejným způsobem přidejte blok DELAY (tj. zpoždění) a blok Output (tj. výstup).



Obr. 104 – Přidání bloku Input (je zvýrazněn), bloku DELAY a bloku Output na kreslící plátno

Kurzorem myši najeďte na výstupní bod bloku Input, na této pozici se objeví červený puntík. Na tento puntík klikněte, vytvoří se začátek spojovací cesty, kterou propojte se vstupem bloku DELAY. Stejný způsobem pokračujte od výstupu bloku DELAY až ke vstupu bloku Output.



Obr. 105 – Propojení funkčních bloků (blok Input–blok DELAY–blok Output)

Kliknutím na vložený blok Input se vpravo nahoře zobrazí okno s nastavením. Dvojklikem na položku "Source channel" nebo na položku "Source type" otevřete dialogové okno určené k výběrem zdroje. Jako zdroj je defaultně volen vstupní zdrojový kanál DIV000.





Obr. 106 – Nastavení zdroje bloku Input (zdrojový kanál DIV000 je zvýrazněn)

Totéž proveďte s výstupním blokem Output. Jako zdroj je defaultně volen výstupní zdrojový kanál DOV000.



Obr. 107 – Nastavení zdroje bloku Output (zdrojový kanál DOV000 je zvýrazněn)

Nakonec nastavte blok DELAY. Parametry "Rising" a "Falling" nastavte na hodnotu 1 000 ms (tj. 1 s).



Obr. 108 – Nastavení parametrů bloku DELAY

Po nahrání Vašeho blokového schématu do RTU jednotky a jejímu restartu se změna hodnoty na vstupním zdrojovém kanále DIV000 objeví na výstupní zdrojovém kanále DOV000 až po 1 s.

Další příklady

Tento příklad je zaměřen na vytvoření cyklické změny hodnoty pomocí bloku DELAY, bloku NOT a zpětné vazby mezi vstupem bloku DELAY a výstupem bloku NOT. Nastavením bloku DELAY je určena doba trvání logické 0 nebo logické 1. Cílem tohoto příkladu je generování hodinového signálu.





Obr. 109 – Generování cyklické změny hodnoty (např. hodinový signál)

3.3.6.4 Parametrizace

Chcete-li uložit soubor s funkčními bloky, buď klikněte na tlačítko "Save and Close", nebo zavřete okno tlačítkem "Ok" s následným vyvoláním parametrizace na jednotce s funkčními bloky. Je-li editor zavřen tlačítkem "Ok", kontextové menu jednotky se označí červeně a je očekáváno vyvolání parametrizace. Po parametrizaci je nutné tuto aplikaci restartovat.

Nachází-li se v blokovém schématu jakákoliv chyba (například rozpojené schéma, nepoužitý vstup nebo není-li definován zdroj signálu), zobrazí se před ukončením práce s editorem okno s varováním (text tohoto varování: "Exporting error. Do you wish to continue?").



Obr. 110 – Chyba při ukládání blokového schématu

Toto varování lze ignorovat a dále tak pokračovat. Do jednotky je sice nahrán příslušný SVG obrázek, ale funkční bloky se nebudou vykonávat. Po restartování aplikace je v systémovém logu zobrazeno hlášení o chybném exportu.

3.3.7 Zobrazovač

Zobrazovač RTU7 pracuje s SVG soubory. Tyto soubory mohou být vytvořeny v SCADA Mikrodispečink nebo ve freeware aplikaci Inkscape (od verze 0.91). Pokud nepoužíváte Mikrodispečink, přeskočte na kapitolu Editace SVG v Inkscape. Návod, jak nahrát SVG obrázek do RTU7, je popsán v kapitole Import SVG do RTU.

Zobrazovač je podporován v jednotkách ELVAC RTU7 s komunikační kartou COMIO4 (obsažena v RTU7C) a COMIO-PC2. Verze firmware od 157.05.



3.3.7.1 Export SVG z Mikrodispečinku

K exportu SVG souboru otevřete WO obrázek v WEdit a klikněte kdekoli pravým tlačítkem myši, aby se zobrazilo kontextové menu. Na konci tohoto menu je volba "Save to SVG file", klikněte na ni, aby se otevřelo dialogové okno "Export to SVG".



Obr. 111 – Kontextové menu WEdit

Jakmile je exportní dialog otevřen, můžete zkontrolovat několik nastavení před zpracováním.

		Export to SVG		×	
5	6	Choose system for IEC address extrac	ti Testovací systém		1
		Save to	D:\MD93\EDITACE\OBRAZKYSVG\OBR01022.SVG	Choose	
	-0+	Start export to SVG		Show in a folder	
	م .	Message			
	-0+				
	山山				
	ΤĒ				
	* *	аго аго	EL LE L	f T 🏹 👘	

Obr. 112 – Exportní dialogové okno

V exportním dialogovém okně zkontrolujte, že zvolený systém obsahuje odpovídající tabulku IEC adres.





Obr. 113 – Volba cesty exportovaného obrázku

Pokud je vyžadována změna cesty a názvu exportovaného obrázku, klikněte na tlačítko "Choose". Klikněte na tlačítko "Start export to SVG" aby se zahájil export.

	Export to SVG			×
6	Choose system for IEC address extrac	ti Testovací systém		
	Save to	D: \MD93\EDITACE\OBRAZKYSVG\OBR01022.SVG	Choose	
-0+	Start export to SVG		Show in a folder	
¢	Message			
-0+ -1	Info: Starting export to SVG Warning: missing IEC signal for signal Warning: missing IEC signal for signal	DBaze=102 / Adress=120 DBaze=102 / Adress=110		
₫₿	Warning: missing IEC signal for signal Warning: missing IEC signal for signal	DBaze=102 / Adress=130 DBaze=102 / Adress=131		×
~ *			L C	

Obr. 114 – Exportní log

V logu mohou být některé užitečné informace. Pokud existuje signál nebo hodnota, pro kterou není v databázi přiřazená žádná adresa, zobrazí se to jako varování.

Když je export dokončen, můžete pokračovat kliknutím na tlačítko "Show in folder", které otevře adresář a označí exportovaný soubor.





Obr. 115 – Adresář s SVG souborem

SVG soubor můžete otevřít dvojitým poklepáním myši a tím se zahájí editace v Inkscape (pokud je editor Inkscape nastaven jako výchozí program pro SVG soubory).

3.3.7.2 Editace SVG v Inkskape

RTU7 zobrazovač používá SVG soubory, které mohou být získány z exportu SCADA Mikrodispečink nebo mohou být nakresleny ručně ve freeware SW Inkscape. Schéma může být nakresleno jako standardní obrázek v aplikaci Inkscape. Kreslením mohou být definovány následující aktivní oblasti.

1. Stránky, které definují přesuny mezi celým náhledem a detaily schéma/plánem.

2. Aktivní objekty (odkazy) s vazbou na přepínání mezi stránkami.

3. Aktivní objekty (vstupy/výstupy) s vazbou na signály z RTU7.

4. Skryté objekty (systémová konfigurace) použité například pro řídicí panel ERIC PPC 161, způsob barvení aktivních objektů, atd.

Chování každého objektu je definováno v Object Properties. Vlastnosti výše zmíněných aktivních oblastí 3 a 4 jsou pak použity v RTU7 firmware pro spojení objektů s vnitřními adresami a daty v ELVAC RTU7.

Domovská stránka je první stránka zobrazená po prvním spuštění zobrazovače. Je to také obvykle náhled na celé schéma aplikace. První stránka "home" může být také definována jako hlavní stránka menu aplikace.





Obr. 116 – Kontextové menu objektu obdélníku

Poté mohou být také definovány podstránky, kde mohou být zobrazeny jako detaily schéma/plánu. Tam mohou být definovány aktivní oblasti (odkazy), které jsou použity pro přechod mezi stránkami.

Okraje stránky jsou definovány obdélníkem. Vložte obdélník a nastavte hodnotu "Description" (Object Properties v kontextovém menu nebo Shift+Ctrl+O) na "page={home},hide={1}". Parametr "page" definuje stránku s názvem "home". Parametr "hide" skryje obdélník ve webovém prohlížeči. SVG soubor musí mít domovskou stránku.

Každá stránka má jedinečný název a počet stránek je neomezený.

Následující krok je příklad aktivního objektu, který definuje přesun z podstránky do domovské stránky.

Nakreslete vlastní objekt, který bude simulovat tlačítko. Nastavte hodnotu "Description" na "goto={home}". Parametr "goto" definuje odkaz na stránku s názvem "home".





Obr. 117 – Definice odkazu na stránku "home"

RTU7 vstupy a výstupy jsou definovány nastavením hodnoty "Description" na "point={}" nebo "pointiec={}". Argumenty těchto parametrů jsou popsány v kapitole Popis parametrů.

Textové objekty se používají pro zobrazení hodnot analogových vstupů. Počet desetinných míst je dán počtem cifer za desetinnou tečkou ukončených otazníkem, např. "0.00?".





Obr. 118 – Definice objektu vstup

Vstupy mohou být obarveny podle hodnot z RTU7 a animačních sad, nebo mohou být zobrazeny třeba jako text v tabulce. Výstupy pracují jako tlačítka.



			A1	,			Output con	nmand	>					
				G- 0	Sourc	e unit e channel	RTU7M_NZB_UP DO07	F (SN:49994)	000	↓ () 000 /				
				_ _ _	Pulse	length	tDO default - def	ault output pulse length	\sim	6				
					Value		O OFF	Oon))					
				¥		Cancel		Ok		모				
				f.#1						f.#5				
				1001	1002	1003	T-1		1004	1005				
Measurer	met							Measuremet					Measur	əmət
Uf-L1	[kV]	I	[A]	0	0000.0?	0000.0?	0000.0?	0	0000.0?	0000.0?	I	[A]	Uf-L1	[kV]
Uf-L2	[kV]		[kV]					0			U	[kV]	Uf-L2	[KV]
Uf-L3	[kV]	Р	[MW]				0000.0?	0			Р	[MW]	UT-LS	[kV]
Ue L1-2	[kV]	QΠ	WVAr]					0			Q	[MVAr]	Ua L1-2	[kV]
Ue L1-3	[kV]	cos f	1				0000.0?	0			COS	n	Ua L1-3	[kV]
U8 L2-3	[kV]							0					U8 L2-8	[KV]

Obr. 119 – Dialog ovládání po kliknutí na objekt výstupu

Pro systémovou konfiguraci jsou použity textové objekty, které mohou být umístěny kdekoli v obrázku a jsou skryty v RTU7 zobrazovači (například "system config"). Obsahují doplňující parametry, které definují chování systému jako například animační sady ve schématu/plánu nebo signalizační LED pro řídicí panel ERIC PPC 161.

Pokud text neexistuje (například když se vytváří nový SVG soubor), přidejte jej a nastavte hodnotu "Description" na "hide={1}". Je také možné přidat další doplňující parametry jako příklad signalizační LED "sigled={}" nebo animační sadu "set[]={}".

Animační sady používají RGB standard pro nastavení barvy (#00FF00, black, transparent, rgb(255,0,255)). Lze použít i speciální případ "none" ke skrytí a "auto" ke zobrazení objektu.

3.3.7.3 Import SVG do RTU

Stránka zobrazovače se otevře přes kontextové menu skupiny Units nebo jednotky Communication module na stránce Units.

Units	Change name		
	Add new		
A1000-GSI	Delete		0 dBm
DI000-Mod	Delete	_	OFF
MI000	Commands	•	
MI-Hiocom	Parameters	•	
RTU7C	Function blocks		ONLINE
AI127-Inte	Viewer		35.2464 °C
D1000	Position	Þ	OFF
DI001	Uniqueness check	•	OFF
DI002		4	OFF

Obr. 120 – Kontextové menu skupiny Units



Kliknutím na tlačítko "Import SVG" v pravém dolním rohu obrazovky se zvolí SVG soubor. Tento soubor bude nahrán do RTU.

Tlačítko "Mapping list" zobrazí okno ze seznamem jednotek. Sériová čísla těchto jednotek mohou být mapovány na jiná sériová čísla jednotek.



Obr. 121 – Stránka zobrazovače

Zobrazovač zobrazí domovskou stránku SVG souboru.





Obr. 122 – SVG schéma v zobrazovači

3.3.7.4 Popis parametrů

Každý SVG objekt může obsahovat objekt description (<desc></desc>). "Description" je v textovém formátu bez mezer. Obsahuje jeden nebo více parametrů, které jsou odděleny čárkou. Každý parametr obsahuje jeden nebo více argumentů, které jsou odděleny středníkem. Hlavní parametry jsou uloženy v textovém objektu s názvem "system config".

point={arg1; arg2; arg3; arg4; arg5}

- signál IO
- arg1: sériové číslo jednotky (0 65534)
- arg2: typ (1 = DI, 2 = DO, 3 = AI, 4 = AO, 6 = CI)
- arg3: adresa kanálu (0 511)
- arg4: index animační sady (0 255), (nemusí být vyplněno)
- arg5: typ ovládání (0 = dialogové okno, 1 = OFF, 2 = ON, 3 = negovaný vstup)

pointiec={arg1; arg2; arg3; arg4}

- signál IO s IEC adresou
- arg1: ASDU (0 65535)
- arg2: IEC adresa (0 16777215)
- arg3: index animační sady (0 255), (nemusí být vyplněno)
- arg4: typ ovládání (0 = dialogové okno, 1 = OFF, 2 = ON, 3 = negovaný vstup)



sigled={arg1; arg2; arg3; arg4; arg5; arg6}

- signalizační LED
- arg1: sériové číslo jednotky (0 65535)
- arg2: typ (1 = DI)
- arg3: číslo kanálu (0 511)
- arg4: adresa LED (0-255)
- arg5: režim signalizace, úroveň 0 (0 = vypnuto, 1 = zapnuto, 2 = blikání)
- arg6: režim signalizace, úroveň 1 (0 = vypnuto, 1 = zapnuto, 2 = blikání)

siglediec={arg1; arg2; arg3; arg4; arg5}

- signalizační LED s IEC adresou
- arg1: ASDU (0 65535)
- arg2: IEC adresa (0 16777215)
- arg3: adresa LED (0-255)
- arg4: režim signalizace, úroveň 0 (0 = vypnuto, 1 = zapnuto, 2 = blikání)
- arg5: režim signalizace, úroveň 1 (0 = vypnuto, 1 = zapnuto, 2 = blikání)

page={arg1}

- stránka
- arg1: název (text)

goto={arg1}

- odkaz na stránku
- arg1: název (text)

hide={arg1}

- skrytí elementu
- arg1: skrýt (0 = ne, 1 = ano)

set[num]={arg1; arg2; arg3}

- tabulka animačních sad
- num: index (0 255)
- arg1: RGB standard, úroveň vypnuto, (#FF0000, green, rgb(0,0,255), transparent)
- arg2: RGB standard, úroveň zapnuto
- arg3: RGB standard, úroveň mezipoloha



Příklady: point={205;1;10;2},point={205;2;10;2} pointiec={1;3100;5} siglediec={1;3100;0;0;1} page={home} goto={home} hide={1} set[5]={#00FF00;#FF0000;#FFFFF} set[8]={none;auto;auto}

A.1 Správa baterie

Jednotky řady RTU7 jsou vybaveny dobíječem a testerem baterie a obsahují také ochranu proti poškození baterie, která může nastat při vybití pod přípustnou mez. Dobíječ baterie je také vybaven ochranou proti přehřátí jednotky.

V následující části jsou popsány algoritmy pro dvě nejčastěji používané baterie: 12 V a 24 V. Všechny algoritmy jsou řešeny softwarově a tudíž je možné je modifikovat dle požadavků zákazníků.

A.1.1 Signály a měření

Pro diagnostické účely jsou v jednotkách přítomny následující signály a měření:

- Adresa měření 123, rozsah -10 až 1013
- Adresa signálu Pokles kapacity baterie 119
- Adresa signálu Porucha dobíjení baterie 109

A.1.2 Ochrana baterie

Ochrana baterie proti vybití pod přípustnou mez funguje na principu odpojení zátěže (jednotky RTU) od baterie při poklesu napětí baterie pod stanovenou mez.

A.1.2.1 Ochrana 24 V baterie

Pokud je odpojeno primární napájecí napětí, jednotka je napájena z připojené baterie. Pokud je při odpojeném napájení napětí baterie pod 22 V po dobu 30 sekund, zahájí se automatické vypínání jednotky. Toto vypínání trvá 60 sekund a během této doby by se měla odeslat do nadřazeného systému informace, že se jednotka vypíná z důvodu vybití baterie. Pokud je během vypínání obnoveno napájecí napětí, vypínání jednotky se přeruší.



A.1.2.2 Ochrana 12 V baterie

Pokud je odpojeno primární napájecí napětí, jednotka je napájena z připojené baterie. Pokud je při odpojeném napájení napětí baterie pod 11 V po dobu 30 sekund, zahájí se automatické vypínání jednotky. Toto vypínání trvá 60 sekund a během této doby by se měla odeslat do nadřazeného systému informace, že se jednotka vypíná z důvodu vybití baterie. Pokud je během vypínání obnoveno napájecí napětí, vypínání jednotky se přeruší.

A.1.3 Ochrana proti přehřátí jednotky

Aby nedošlo k poškození jednotky vlivem přehřátí, má jednotka zabudovanou ochranu proti přehřátí. Když vzroste externí teplota nad 50 °C nebo interní teplota nad 65 °C, vypne se dobíjení baterie. Vypnutím dobíjení baterie se sníží příkon, a tudíž i tepelné ztráty jednotky.

A.1.4 Dobíjení baterie

Dobíjení baterie je řízeno na základě externí teploty (teplota z externího teplotního čidla, které bývá z pravidla umístěno poblíž dobíjené baterie). Čím vyšší je externí teplota, tím nižší je dobíjecí napětí. Při 25 °C je dobíjecí napětí pro 24V baterii 27,2 V a pro 12V baterii je to 13,6 V. Toto napětí se s každým 1 °C snižuje o 48 mV pro 24V baterii a o 24 mV pro 12V baterii.

A.1.5 Dobíjení baterie v průběhu kalibrací

Dobíjení baterie v průběhu kalibrací závisí na verzi použitého FW v jednotce. Pokud probíhá kalibrace pomocí aplikace RTU Uživatelské centrum, je dobíjení baterie vypnuto, aby bylo možné kalibrovat měřicí vstup ve více bodech. Pokud probíhá kalibrace pomocí aplikace RTU Komunikační centrum (jednotky se starším FW), dobíjení baterie není nijak omezeno.

A.1.6 Testování stavu baterie

A.1.6.1 Vyhodnocování stavu 24 V baterie

Když je napětí baterie U_{BATT} < 25,5 V po dobu delší než 24 hodin od připojení napájecího napětí a od ovládání silového prvku, měření 123 se nastaví na hodnotu -9 (baterii nebylo možné za 24 hodin dobít) a test se neprovádí.

Když je U_{BATT} < 22 V, měření 123 se nastaví na hodnotu -7 (pokles napětí baterie pod minimální dovolenou mez při zapnutém dobíjení) a test se neprovádí. Pokus o další test se provede 5 minut po připojení baterie.

Po restartu jednotky se test provádí za 5 minut od tohoto restartu. Pokud je napětí baterie menší než 25,5 V, měření 123 se nastaví na hodnotu 50 (průměrná kapacita) a test se neprovádí, jinak se postupuje podle dále uvedeného algoritmu. Měření 123 se na hodnotu 50 nastaví také, pokud je po restartu jednotka napájena pouze z baterie.

Pokud jsou splněny následující podmínky:

- je celá hodina,
- je připojeno napájecí napětí,



- od posledního úspěšného testu uběhlo minimálně 24 hodin,
- od posledního ovládání silového prvku uběhlo minimálně 10 minut,
- napětí baterie je větší než 25,5 V,

spustí se test baterie dle následujícího algoritmu:

- Vypnutí nabíjení baterie.
- Po dobu následujících 10 sekund se hlídá napětí baterie (U_{BATT}). Pokud U_{BATT} klesne pod 10 V, test se přeruší a hodnota měření 123 se nastaví na -10 (baterie není s největší pravděpodobností připojena). Další test baterie se v tomto případě provádí za 5 minut (tímto se testuje přítomnost baterie).
- Po dobu následujících 50 sekund se hlídá napětí baterie. Pokud U_{BATT} klesne pod 22 V, měření 123 se nastaví na hodnotu -8 (pokles napětí baterie pod minimální dovolenou mez) a test se přeruší.
- Po 60 sekundách od vypnutí nabíjení se připojí k baterii zátěž na 1 sekundu.
- Pokud v době připojení zátěže klesne UBATT pod 22 V, měření 123 se nastaví na hodnotu -6 (pokles napětí baterie pod minimální dovolenou mez při připojené zátěži).
- Pokud je napětí baterie těsně po odpojení zátěže (U_{BATT2}) v intervalu 22 V až 25,5 V, měření 123 se nastaví na hodnotu 100 * (U_{BATT2} 22) / (25,5 22).
- Pokud je U_{BATT2} > 25,5 V, měření 123 se nastaví na hodnotu 100.

Měření 123	Stav baterie	Signál 119	Signál 109
-10	Baterie není připojena	1	0
-9	Baterii se za 24 hodin nepodařilo dobít	1	1
-8	Pokles napětí baterie pod minimální povolenou mez (22 V) při vypnutém dobíjení	1	0
-7	Pokles napětí baterie pod minimální povolenou mez (22 V) při zapnutém dobíjení	1	1
-6	Pokles napětí baterie pod minimální povolenou mez (22 V) při zapnuté zátěži	1	0
-5 až 0	Není definováno	1	0
0 až 25	Propertuální poklog popětí 100 * (Llaura 22) / (25.5.22)	1	0
25 až 100	(OBA 12 - 22) / (23,3 - 22)	0	0

Tab. 54 - Stavy 22V baterie

A.1.6.2 Testování přítomnosti 24 V baterie

V jednotkách s FW 112.01 a výše se periodicky testuje přítomnost baterie. Každých 5 minut se testuje přítomnost baterie vypnutím dobíjení na 1 sekundu. Pokud je $U_{BATT} < 10 \text{ V}$ při vypnutém dobíjení, předpokládá se, že není připojena baterie. Pokud $U_{BATT} > 10 \text{ V}$ při vypnutém dobíjení (indikace přítomnost baterie), dobíjení se okamžitě zapne.

A.1.6.3 Vyhodnocování stavu 12 V baterie

Když je napětí baterie U_{BATT} < 12,75 V po dobu delší než 24 hodin od připojení napájecího napětí a od ovládání silového prvku, měření 123 se nastaví na hodnotu -9 (baterii nebylo možné za 24 hodin dobít) a test se neprovádí.

www.elvac.eu



Když je U_{BATT} < 11 V, měření 123 se nastaví na hodnotu -7 (pokles napětí baterie pod minimální dovolenou mez při zapnutém dobíjení) a test se neprovádí. Pokus o další test se provede 5 minut po připojení baterie.

Po restartu jednotky se test provádí za 5 minut od tohoto restartu. Pokud je napětí baterie menší než 12,75 V, měření 123 se nastaví na hodnotu 50 (průměrná kapacita) a test se neprovádí, jinak se postupuje podle dále uvedeného algoritmu. Měření 123 se na hodnotu 50 nastaví také, pokud je po restartu jednotka napájena pouze z baterie.

Pokud jsou splněny následující podmínky:

- je celá hodina,
- je připojeno napájecí napětí,
- od posledního úspěšného testu uběhlo minimálně 24 hodin,
- od posledního ovládání silového prvku uběhlo a minimálně 10 minut,
- napětí baterie je větší než 12,75 V,

spustí se test baterie dle následujícího algoritmu:

- Vypnutí nabíjení baterie
- Po dobu následujících 10 sekund se hlídá napětí baterie (UBATT). Pokud UBATT klesne pod 5 V, test se přeruší a hodnota měření 123 se nastaví na -10 (baterie není s největší pravděpodobností připojena). Další test baterie se v tomto případě provádí za 5 minut (tímto se testuje přítomnost baterie).
- Po dobu následujících 50 sekund se hlídá napětí baterie. Pokud U_{BATT} klesne pod 11 V, měření 123 se nastaví na hodnotu -8 (pokles napětí baterie pod minimální dovolenou mez) a test se přeruší.
- Po 60 sekundách od vypnutí nabíjení se připojí k baterii zátěž na 1 sekundu.
- Pokud v době připojení zátěže klesne U_{BATT} pod 11 V, měření 123 se nastaví na hodnotu -6 (pokles napětí baterie pod minimální dovolenou mez při připojené zátěži).
- Pokud je napětí baterie těsně po odpojení zátěže U_{BATT2} v intervalu 11 V až 12,75 V, měření 123 se nastaví na hodnotu 100 * (U_{BATT2} 11) / (12,75 11).
- Pokud je U_{BATT2} > 12,75 V, měření 123 se nastaví na hodnotu 100.

Tab. 55	 Stavy 	12V	baterie
---------	---------------------------	-----	---------

Měření 123	Stav baterie	Signál 119	Signál 109
-10	Baterie není připojena	1	0
-9	Baterii se za 24 hodin nepodařilo dobít	1	1
-8	Pokles napětí baterie pod minimální povolenou mez (11 V) při vypnutém dobíjení	1	0
-7	Pokles napětí baterie pod minimální povolenou mez (11 V) při zapnutém dobíjení	1	1
-6	Pokles napětí baterie pod minimální povolenou mez (11 V) při zapnuté zátěži	1	0
-5 až 0	Není definováno	1	0
0 až 25	Procentuální pokles napětí 100 * (U _{BATT2} – 11) / (12,75 – 11)	1	0
25 až 100		0	0

-134-



A.1.6.4 Testování přítomnosti 12V baterie

V jednotkách s FW 112.01 a výše se periodicky testuje přítomnost baterie. Každých 5 minut se testuje přítomnost baterie vypnutím dobíjení na 1 sekundu. Pokud je $U_{BATT} < 5 V$ při vypnutém dobíjení, předpokládá se, že není připojena baterie. Pokud $U_{BATT} > 5 V$ při vypnutém dobíjení (indikace přítomnost baterie), dobíjení se okamžitě zapne.

3.4 Aktualizace firmware

Ve všech jednotkách z produkce firmy ELVAC a.s. je možno provádět dálkový upgrade FW. U některých karet, jednotek a modulů (COMIO4, COMIO-PC, RTU7C, ESP7, ...) je možné provádět dálkovou aktualizaci FW přes webové rozhraní. U ostatních jednotek, karet a modulů se používá k aktualizaci software RTU Uživatelské centrum. V režimu aktualizace firmware nefungují měření na analogových vstupech, výpočty hodnot ani ochranné funkce. Stav upgrade firmware je signalizován také pomocí LED. Po dokončení upgradu firmware dojde k obnovení normální činnosti jednotky/karty/modulu.



4 Jak postupovat v nesnázích

Kdykoliv bude jednotka pracovat nestandardně nebo zobrazovat chybová hlášení, věnujte prosím těmto stavům svou pozornost. Může se jednat o maličkosti, které vyřešíte sami, ale také může jít o příznaky závažného problému. Pokud vyloučíte základní možné chyby obsluhy (například nepřipojený kabel, porucha některé z periferií atd.) a problémy trvají, svěřte jednotku do rukou odborníků. Můžete nás kontaktovat na servisní lince, rádi Vám poradíme, případně s Vámi domluvíme termín servisního zásahu.

Věříme ale, že takových problémů bude co nejméně, a to díky naší péči věnované výrobě.

Věnujte prosím pozornost přílohám s testovacími protokoly, kapitole se záručními podmínkami a také části pro servisní záznamy.

Za celý kolektiv ELVAC a.s. Vám děkujeme za pozornost a doufáme, že s naším výrobkem budete spokojení.

Záruční a pozáruční servis je poskytován v těchto střediscích:

CZ ELVAC a.s., Hasičská 53, 700 30 Ostrava-Hrabůvka, Tel.: +420 597 407 336 a 337

ELVAC a.s., Naskové 1100/3, 150 00 Praha 5, Tel.: +420 224 914 608

SK

ELVAC SK s.r.o., Zlatovská 27, 911 80 Trenčín, Tel.: +421 326 401 766

V případě potřeby lze sjednat zásah servisního technika do osmi pracovních hodin od nahlášení závady.