





Příručka uživatele RTU7C



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.

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 2.1.1 2.1.2	Popis RTU jednotky RTU7C Napájení jednotky Normy	7 8 8
2.2	Rozměrové výkresy	9
2.3	Digitální vstupy	12
2.4	Digitální výstupy	14
2.5 2.5.1 2.5.2	Komunikační rozhraní Komunikační karta RTU7C COMIO4-ETH-RS-232/485 Komunikační karta COMIO4-ETH-4DI/4DO_SIG	16 16 18
2.6	Moduly CIOMOD	20
2.6.1 2.6.2	Typy komunikačních rozhraní Značení modulů Taskriské spasifikace modulů	20 22 20
2.6.3	Popis konektorů	22
2.6.5 2.6.6	Nastavení komunikačních modulů Signalizace modulů	25 27
2.7	Popis signalizace a ovládání	28
3	FUNKCE A NASTAVENÍ	30
3.1	Komunikační karty rozhraní	30
3.2 3.2.1 3.2.2	Komunikační karty a rozhraní Komunikační karta COMIO4, základní nastavení Možnosti zabezpečení komunikace	30 30 31
3.3	Webové konfigurační rozhraní	32
3.3.1 3.3.2	Základní informace Konfigurace	32 34



Příručka uživatele

3.3.3	Správa jednotek	36
3.3.4	Restart aplikace	44
3.3.5	Aktualizace firmwaru	45
3.3.6	Funkční bloky	45
3.3.7	Zobrazovač	58
3.4	Aktualizace firmware	69
4 J	JAK POSTUPOVAT V NESNÁZÍCH	69
PŘÍL	OHA A IEC 60870-5-101/104 SCHOPNOST FUNKČNÍ SPOLUPRÁCE	71
A.1	Fyzická vrstva	71
A.2	Spojová vrstva	71
A.3	Aplikační vrstva	72
A.3.1	Přenosový režim aplikačních dat	72
A.3.2	Výběr normalizovaných ASDU	72
۸ <i>۸</i>	Základní anlikační funkca	75

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 nebo střídavým napětím v širokém rozsahu napětí. Ačkoli bezpečnosti našich výrobků věnujeme vysokou pozornost a každý produkt je v tomto směru testován, přesto dodržujte obdobné zásady, jako u jiných elektrických spotřebičů.

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

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. Se zařízením musí spolupracovat snadno dosažitelné rozpojovací zařízení. Zařízení je určeno pro používání v průmyslovém prostředí.

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.

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.



2 Technická dokumentace

2.1 Popis RTU jednotky RTU7C

Jednotka RTU7C je moderní integrovaný nástroj 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 RTU7C nabízí vhodné řešení pro aplikace, kde je potřeba číst stavy čtyř digitálních vstupů a ovládat maximálně čtyři výstupy. Komunikační možnosti jednotky RTU7C jsou dány použitou komunikační kartou COMIO4. Jednotka RTU7C může sloužit jako jednoduchý datový koncentrátor. Pomocí různých protokolů je možné k ní připojit řadu externích zařízení (ochrany, čidla...). Pokud je jednotka RTU7C osazena GPS modulem, může fungovat jako časový server, případně může sloužit jako tester časování jiných jednotek. Základní technická specifikace jednotky je uvedena v tabulce Tab. 1.

Jednotka	RTU7C
Vstupní napájecí napětí stejnosměrné	10–40 V DC
Vstupní napájecí napětí střídavé	10–30 V AC, 50 Hz
Max. vstupní proud	0,8 A DC/AC
Jištění vstupu	1,6 A polyswitch
Provozní teplota	-25 °C až +55 °C
Skladovací teplota	-30 °C až +75 °C
Okolní relativní vlhkost	30–95 % nekondenzující
Kndí	IP20
rxi yu	IP21 s ochranným krytem (dodáván na vyžádání zdarma)

Tab. 1 – Základní technická specifikace jednotky RTU7C

Jednotku RTU7C 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 prostředí 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 DC nebo zdroj střídavého napětí 10 až 30 V AC. V případě napájení jednotky stejnosměrným napětím nezáleží na jeho polaritě. Externí zdroj napájecího napětí se k jednotce připojuje pomocí konektoru PWR (konektor WAGO 734-102 je součástí dodávky).

2.1.2 Normy

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

Zkoušky elektrické bezpečnosti:

- ČSN EN 60950-1 ed.2: 2006

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 61000-4-12 ed.2: 2007
- ČSN EN 61000-4-17: 2000 + A1: 2005 + A2: 2009
- ČSN EN 61000-4-18: 2007 + A1: 2011
- ČSN EN 61000-4-19: 1999 + A1: 2005 + A2: 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 RTU7C bylo výrobcem vydáno prohlášení o shodě.

2.2 Rozměrové výkresy

Na obrázku Obr. 1 je uveden rozměrový výkres jednotky RTU7C.



Obr. 1 – Rozměrový výkres jednotky RTU7C (rozměry v mm)



Příklad konfigurace jednotky RTU7C při použití komunikační karty RTU7C COMIO4 ve verzi s ETH, se čtyřmi DI, čtyřmi DO a signalizací těchto stavů je zobrazen na Obr. 2. V jednotce je výměnný modul typu CIOMOD-GPS2.



Obr. 2 – Jednotka RTU7C s komunikační kartou RTU7C COMIO4 s ETH, 4DI/4DO a signalizací, výměnný modul je CIOMOD-GPS2



Příklad konfigurace jednotky RTU7C při použití komunikační karty RTU7C COMIO4 ve verzi se sériovou linkou, ETH a se čtyřmi DI a čtyřmi DO je zobrazen na Obr. 3. V jednotce je výměnný modul typu CIOMOD-GSM4.



Obr. 3 – Jednotka RTU7C s komunikační kartou RTU7C COMIO4 se sériovou linkou, ETH a 4DI/4DO, výměnný modul je CIOMOD-GSM4



2.3 Digitální vstupy

Jednotka RTU7C je osazená kartou se čtyřmi vstupy. Digitální vstupy jsou na společném konektoru s digitálními výstupy. Vstupy tvoří jednu skupinu, která může být konfigurovaná jako vstupy aktivní (vybuzení vstupu vnějším kontaktem) nebo pasivní (vybuzení vstupu vnějším napětím). V případě buzení vnějším napětím 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. Volba mezi typem vstupu se provádí pomocí přepínače umístěného ze spodní strany jednotky, viz Obr. 4. Přepnutím do polohy P se volí pasivní vstupy, přepnutím do polohy A se volí vstupy aktivní. V režimu aktivních vstupů je na společnou svorku vyvedené galvanicky oddělené signalizační napětí 12 nebo 24 V sloužící k buzení vstupů.



Obr. 4 – Pohled na spodní stranu jednotky RTU7C a umístění přepínače pro přepínání aktivních/pasivních digitálních vstupů

K indikaci vybuzení jednotlivých vstupů slouží řada čtyř indikačních LED umístěných na horní straně jednotky a označených I1–I4 (indikační diody jsou dostupné pouze v případě osazení komunikační kartou RTU7C COMIO4-ETH-4DI/4DO_SIG; v případě osazení kartou RTU7C COMIO4-ETH-RS-232/485 nejsou indikační diody vyvedené).

Parametry digitálních vstupů jednotky RTU7C jsou uvedeny v tabulce Tab. 2.

T ab. Z = T aramoli y argitalinion volupa jeanolek $T T O T O$
--

Počet vstupů	4 digitální vstupy, 1 skupina po čtyřech vstupech		
Signalizační napětí	24 V		
Konfigurace vstupů	Aktivní (spínání suchým kontaktem)	Pasivní (spínání vnějším napětím, obě polarity)	
Úroveň H	Sepnuto	14–40 V	
Úroveň L	Rozepnuto	0–8 V	



Proud vstupem	6,6 mA max.	2–6,6 mA; 3,75 mA/24 V	
SW filtr pro úroveň H a L	0–16 777,2	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× WAGO 734-113; rozteč 3,5 mm; součást dodávky		
Průřez vodiče	0,08–1,5 mm ²		

Popis konektoru je uveden na obrázku Obr. 5, seznam jednotlivých vstupů je uveden v tabulce Tab. 3.

Tab. 3 – Popis jed	dnotlivých digitálníci	h vstupů jednotky RTU7C



Svorka	Popis
СОМ	Společná svorka pro vstupy DI0 – DI3
11	DIO
12	DI1
13	DI2
14	DI3
O1A	
O1B	
O2A	
O2B	Ax digitální výotupy
O3A	4× digitarin vystupy
O3B	-
O4A	
O4B	

Obr. 5 – Konektor čtyř digitálních vstupů jednotky RTU7C sloučený s digitálními výstupy

Zapojení digitálních vstupů jako aktivní vstupy je uvedeno na obrázku Obr. 6. Je nutné nastavit přepínač volby typu vstupu (ze spodní strany jednotky) do polohy A.

сом		
11	∣∣∎∔⊢	
12	∣∣∎∔⊢	
13	∣∣∎∔⊢	
14	∎	
01A		-
01B		
02A		
02B		
O3A		
O3B		
O4A		
O4B		

Obr. 6 – Zapojení čtyř aktivních digitálních vstupů jednotky RTU7C



Zapojení digitálních vstupů jako pasivní vstupy je uvedeno na obrázku Obr. 7. Je nutné nastavit přepínač volby typu vstupu (ze spodní strany jednotky) do polohy P.



Obr. 7 – Zapojení čtyř pasivních digitálních vstupů jednotky RTU7C

2.4 Digitální výstupy

Jednotka RTU7C disponuje čtyřmi digitálními výstupy DO0–DO3. Všechny čtyři výstupy jsou spínací. Digitální výstupy jsou vyvedené na jeden konektor společně s digitálními vstupy. Sepnutí jednotlivých výstupů je indikované řadou čtyř LED umístěných na horní straně jednotky označených O1 – O4 (indikační diody jsou dostupné pouze v případě osazení komunikační kartou RTU7C COMIO4-ETH-4DI/4DO_SIG, v případě osazení kartou RTU7C COMIO4-ETH-4DI/4DO_SIG, v případě osazení kartou RTU7C COMIO4-ETH-RS-232/485 nejsou indikační diody vyvedené). 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). Technická specifikace pro jednotlivé výstupy je uvedena v tabulce Tab. 4.

Tab. 4 – Parametry digitálních výstupů jednotek RTU7C

Výstup	DO0–DO3
Nastavitelná doba sepnutí	10 ms až 655 s, s krokem 10 ms
Dielektrická pevnost výstupní kontakt-zařízení	3000 Vrms po dobu 1 minuty
Zatížitelnost kontaktů	3 A/30 V AC, 3 A/30 V DC
Životnost	2×10 ⁷ cyklů
Sepnutí relé	Sepnutí řízeno digitálními signály z hlavního procesoru jednotky
Konektory	1× WAGO 734-113; rozteč 3,5 mm; součást dodávky
Průřez vodiče	0,08–1,5 mm ²

-14-

Zapojení konektoru digitálních výstupů je uvedeno na obrázku Obr. 8 a v tabulce Tab. 5.





Obr. 8 – Konektor digitálních výstupů jednotky RTU7C, konektor je společný i pro digitální vstupy

Tab. 5 – Popis konektoru digitálních výstupů jednotky RTU7C

Svorka	Popis	
COM		
1		
12	4× digitální vstupy	
13		
14		
O1A	Střední svorka relé DO0	
O1B	Spínací kontakt relé DO0	
O2A	Střední svorka relé DO1	
O2B	Spínací kontakt relé DO1	
O3A	Střední svorka relé DO2	
O3B	Spínací kontakt relé DO2	
O4A	Střední svorka relé DO3	
O4B	Spínací kontakt relé DO3	





Obr. 9 – Zatěžovací charakteristika kontaktů relé pro odporovou zátěž (digitální výstupy DO0 až DO3)

2.5 Komunikační rozhraní

Do jednotek RTU7C 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. Do jednotek je také možno osadit volitelný komunikační modul z řady CIOMOD.

2.5.1 Komunikační karta RTU7C COMIO4-ETH-RS-232/485

Tato komunikační karta je osazena rozhraním RS-232/422/485, a rozhraním Ethernet. Dále lze do karty osadit výměnný modul typu CIOMOD. Karta nemá vyvedené signalizační LED diody pro signalizaci stavu digitálních vstupů/výstupů.

Jednotka může být osazena zásuvným modulem fyzického rozhraní CIOMOD. Použitelné typy modulů CIOMOD pro tuto kartu spolu s komunikačními protokoly jsou uvedeny v tabulce Tab. 6.



Tab. 6 – Moduly a protokoly karty RTU7C COMIO4-ETH-RS-232/485

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
CIOMOD-GPS2	GPS	-

Rozhraní COM1 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 COM1 je galvanicky odděleno s izolací 500 V AC po dobu jedné minuty. Typ linky na rozhraní COM1 (RS-232/422/485) 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 (vpravo vedle konektoru COM1). Pokud je potřeba u linky RS-422 připojit terminační odpory (2× 120 Ω), pak je nutné kromě JP1 zasunout i jumper JP2 (vlevo od konektoru COM1). K tomuto úkonu je potřeba sejmout plastový kryt na konektorech. Rozmístění nastavovacích prvků je uvedeno na obrázku Obr. 10. Pokud je linka COM1 nastavena do režimu RS-232, pak pro správnou funkci nesmí být jumper JP1 ani JP2 osazen.



Obr. 10 – Nastavovací prvky karty RTU7C COMIO4-ETH-RS-232/485

Zapojení jednotlivých pinů konektoru COM1 je uvedeno na obrázku Obr. 11 a v tabulce Tab. 7.





Obr. 11 – Konektor COM1 karty RTU7C COMIO4-ETH-RS-232/485

Tab. 7 – Popis konektoru COM2 karty RTU7C COMIO4-ETH-RS-232/485

Pin	COM1, RS-232	COM1, RS-485	COM1, 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	-	-	_

Další 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 obrázku Obr. 12 a v tabulce Tab. 8.



Obr. 12 – Konektor NET karty RTU7C COMIO4-ETH-RS-232/485

Tab. 8 – Popis konektoru NET k	karty RTU7C COMIO4-ETH-RS-
232/485	

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

2.5.2 Komunikační karta COMIO4-ETH-4DI/4DO_SIG

Tato komunikační karta je osazena rozhraním Ethernet. Karta má vyvedené signalizační LED diody pro signalizaci stavu digitálních vstupů/výstupů. Jednotka může být osazena zásuvným modulem fyzického rozhraní CIOMOD. Použitelné typy modulů CIOMOD pro tuto kartu spolu s komunikačními protokoly jsou uvedeny v tabulce Tab. 9.



Tab. 9 – Moduly a protokoly karty RTU7C COMIO4-ETH-4DI/4DO_SIG

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
CIOMOD-GPS2	GPS	-

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 obrázku Obr. 13 a v tabulce Tab. 10.



Obr. 13 – Konektor NET karty RTU7C COMIO4-ETH-4DI/4DO_SIG Tab. 10 – Popis konektoru NET karty RTU7C COMIO4-ETH-4DI/4DO_SIG

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



2.6 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.

2.6.1 Typy komunikačních rozhraní

2.6.1.1 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.

2.6.1.2 CIOMOD-GSM

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

2.6.1.3 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.

2.6.1.4 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.

2.6.1.5 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.

2.6.1.6 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.



2.6.1.7 CIOMOD-GSM6

Tento modul je oproti předchozím typům navíc schopen komunikace přes LTE. Modul je osazen modemem 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).

2.6.1.8 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.

2.6.1.9 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. 15.

2.6.1.10 CIOMOD-OPT

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

2.6.1.11 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.

2.6.1.12 CIOMOD-GPS

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

2.6.1.13 CIOMOD-GPS2

Nový GPS modul sloužící k synchronizaci času. Oproti předchozí verze je GPS přijímač již osazen na modulu. Pro příjem 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.

2.6.2 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

2.6.3 Technická specifikace modulů

Technická specifikace modulů CIOMOD je uvedena v tabulkách Tab. 11 a Tab. 12.

Tab. 11 – Technická specifikace GSM modulů

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



Tab. 12 – Technická specifikace ostatních modu
--

Modul	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 až +75 °C				-40 °C až +85 °C	

2.6.4 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 tabulky Tab. 11 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. 11 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 obrázku Obr. 14 a v tabulce Tab. 13. Popis signalizace je uveden v tabulce Tab. 14.





Obr. 14 – Konektor NET

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

Tab. 13 – Popis konektoru NET

Tab. 14 – 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 obrázku Obr. 15 a v tabulce Tab. 15.



Tab. 15 – 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

Obr. 15 – Konektory RS-232, RS-485, GPS

⁽¹⁾ Volitelně připojitelné interním jumperem nebo DIP přepínačem.

2.6.5 Nastavení komunikačních modulů

2.6.5.1 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 tabulky Tab. 16.

pull-up rezistor (vodič A)	terminační rezistor (mezi vodiči A, B)	pull-down rezistor (vodič B)	rychlé ADDC

Tab. 16 – 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. 16 – 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 (Tab. 17) se volí způsob řízení směru toku dat na lince RS-485. Rozmístění nastavovacích prvků modulu je uvedeno na obrázku Obr. 16.

Tab. 17 – 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 tabulky Tab. 18.

Tab. 18 – 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



2.6.5.2 Nastavení linky RS-422 u modulu CIOMOD-GPS

Na modulu je možno pomocí 6tipólového DIP přepínače volit připojení zakončovacích rezistorů dle tabulky Tab. 19.

Tab.	19 –	Nastavení	linky	RS-422	u 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)

2.6.5.3 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 obrázku Obr. 17.



Obr. 17 – Pohled na modul CIOMOD-OPT ze spodní strany

2.6.6 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).

2.6.6.1 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.



2.6.6.2 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.

2.6.6.3 Signalizace u modulu CIOMOD-GSM5

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

2.6.6.4 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.

2.6.6.5 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.

2.7 Popis signalizace a ovládání

Signalizace je u jednotek RTU7C vyvedená z přední strany na plastové krytce pokud je použitá komunikační karta RTU7C COMIO4-ETH-4DI/4DO_SIG. Pokud je osazená komunikační karta RTU7C COMIO4-ETH-RS-232/485, nejsou indikační diody vyvedené. Popis jednotlivých signalizačních diod je popsán v Tab. 20.



LED	Stav	Popis signalizace
14 (žem/en/)	Nesvítí	Příslušný digitální vstup není aktivován (log. 0)
TT (cervena)	Svítí	Příslušný digitální vstup je aktivován (log. 1)
l2 (červená)	Nesvítí	Příslušný digitální vstup není aktivován (log. 0)
	Svítí	Příslušný digitální vstup je aktivován (log. 1)
12 (červená)	Nesvítí	Příslušný digitální vstup není aktivován (log. 0)
is (cervena)	Svítí	Příslušný digitální vstup je aktivován (log. 1)
14 (červené)	Nesvítí	Příslušný digitální vstup není aktivován (log. 0)
14 (cervena)	Svítí	Příslušný digitální vstup je aktivován (log. 1)
D (zoloná)	Nesvítí	K jednotce není připojen napájecí zdroj
r (zelella)	Svítí	Jednotka je připojena k napájecímu zdroji
O1 (čorvoná)	Nesvítí	Příslušný digitální výstup není aktivován
OT (cervena)	Svítí	Příslušný digitální výstup je aktivován
$O^{2}(\tilde{c}on(on \hat{a}))$	Nesvítí	Příslušný digitální výstup není aktivován
Oz (cervena)	Svítí	Příslušný digitální výstup je aktivován
$O^{2}(\delta_{0}\pi/0\pi\delta)$	Nesvítí	Příslušný digitální výstup není aktivován
OS (cervena)	Svítí	Příslušný digitální výstup je aktivován
	Nesvítí	Příslušný digitální výstup není aktivován
04 (cervena)	Svítí	Příslušný digitální výstup je aktivován
G/S (červená)	Bliká s kmitočtem 1 Hz	Vše v pořádku, normální režim jednotky

Tab. 20 – Signalizace a ovládání RTU7C



3 Funkce a nastavení

3.1 Komunikační karty rozhraní

3.2 Komunikační karty a rozhraní

3.2.1 Komunikační karta COMIO4, základní nastavení

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.

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. 21 je uveden přehled příkazů.

Tab.	21 –	Přehled	příkazů	pro konfi	guraci kar	v COMIO4	pomocí	SMS z	práv	V

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 jednotky	REBOOT:1
Reset modemu	RESET:1
Získání základních informací o jednotce - funguje bez hesla	GET INFO
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

3.2.1.2 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 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 kartet používaných pro konfiguraci by měla být zakázána.).

Tabulka Tab. 22 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 ⁽¹⁾	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. 22 – 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. 18).



Obr. 18 – Okno aplikace Search ELVAC RTUs

Dvojklikem na nalezenou jednotku se otevře internetový prohlížeč s hlavní stránkou (viz Obr. 19).



Status	Status		Reloa
k Settings	Info Active Interfaces Net		
) 1	Applic	ation	
Logs	Application Name	RTU7C	
	Application Version	158.03	
	Application Vendor	ELVAC a.s.	
	Release Date	2016/02/19	
	Architecture	RTU7C	
	Date &	Time	
	Date & Time	2016/02/19 11:13:07.836	
	Time from GPS	No	
	Reference time	2016/02/19 10:53:58.933	
	System	1 Info	
	Flash Memory Size [kB]	8192	
	Flash Memory Free Space [kB]	8076	
	Open files count	0	
	Reset required	No	
	Uptime	1179 s	

Obr. 19 – 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. 20). Uživatelské jméno i heslo mají výchozí hodnotu: root. Po přihlášení se odemknou zbylé funkce konfiguračního webu a obrázek klíče se změní na zámek.

		Application	
A			
Ap Ap		Login	
	Username	root	
	Password	••••	
	Ok	Cancel	1.193
1	UK	Calicer	
F			5.617
		System Info	

Obr. 20 – Přihlašovací dialog

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



Status	Status		Reload
Settings	Info Active Interfaces Net		
20 Unite	Applic	ation	
Units	Application Name	RTU7C	
	Application Version	158.03	
D Logs	Application Vendor	ELVAC a.s.	
	Release Date	2016/02/19	
Service	Architecture	RTU7C	
C DEIVICE	Date &	Time	
	Date & Time	2016/02/19 11:16:40.554	
	Time from GPS	No	
	Reference time	2016/02/19 10:53:58.933	
	System	1 Info	
	Flash Memory Size [kB]	8192	
	Flash Memory Free Space [kB]	8076	
	Open files count	0	
	Reset required	No	
	Uptime	1392 s	

Obr. 21 – 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. 22). 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. 22). 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 configuration web							
0	Status	Settings					Save	Reload
۰	Settings	General	Net Config	NAT	Misc			
				Genera	ıl			~
	Units		UDP-API Port			0		
		UD	P-API Access IP1					
1	Logs	UD	P-API Access IP2					
		UD	P-API Access IP3					
- Sec	Service	Conf	guration Password					
		UDP	Repeater Enabled			Yes		
		SNTF	P Server IP Address					
			Enabled	Moden	1	No		
			Lilabled	GPS Mod	ule	140		
			COM Number			None		
Run Mode Configuration								
			Mode			STD		
								\sim
								_
		© 2009-20	16 ELVAC a.s., Hasičs	ká 53, 700 30	Ostrava - Hrat	bůvka, Czech Republic		

Obr. 22 – Stránka nastavení

3.3.2.1 Nastavení modemu

Modem se nastaví na záložce Settings - General (viz Obr. 23).

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			
0	Status	Settings	Save Reload
\$	Settings	General Net Config NAT Misc	
		SNTP Server IP Address	
000	Units	Modem	^
		Enabled Yes	
		External Modem No	
Ŷ	Logs	Default Route Yes	
		APN vlastni.apn	
- Ar	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. 23 – 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. 24.

	I	ELVA	CRTU	config	uration web		9
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	
					Communicati	on Interface	
	RTU7C	_	ONLINE		Interface type	UDP	
♀ Logs	Al127-InternalTemp		34.9964 °C		IP Address - source		
	DI000		OFF		IP Address - destination	10.0.196.68	
Service	DI001		OFF		Port - source	9999	
(, ,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	DI002		OFF		Port - destination	9999	
	DI003		OFF		Commun	ication	
	DO000				Туре	HioCom2	
	DO001				Mode	Parameterization	
	D0002				Archi	ving	
	DO003				Start transfer source	<none></none>	
					Set start source		
					Delete source	<none></none>	
				v	Delete Source	<none></none>	
_		2000 2016 51	IAC a a Llasičaká	E2 700 20 Oot	rous Trobules Crook Depublic		

Obr. 24 – 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. 25).



		ELVA	CRTU	conf	iguration web		8
Status	Units 🤺						
	Communication module	4	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	
					Interface type	TCP Server	
D Logs	RIU/C		ONLINE		IP Address - source	127.0.0.1	
	Al127-Internal l emp		34.9964 °C		IP Address - destination		
Service	Dioot		OFF		IP Address - backup		
	Di001		OFF		Port - source	2404	
	D1002	-	OFF		Port - destination	0	
	DI003		OFF		Port - backup	0	
	DO000				Communicati	on	
	DO001				Туре	IEC104	
	D0002				Common ASDU Address	1	
	DO003				t0 - timeout of connection establishment	30 s	
					t1 - confirmation timeout	30 s	
				\sim	t2 - confirmation delay	10 s	

Obr. 25 - 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. 26).



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. 26 – 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. 27) vybrat Modbus device a stisknout tlačítko Add.

	Add Node	rval
		sage
	Unit	No.
_	Protection DNP3 Protection IEC103	. 6
	Modbus device	
	Virtual Unit	
	RIU	
	Add Cancel	
L	Add Cancel	

Obr. 27 – 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. 28).



Status	Units 🤺						
L.	Communication module	4	ONLINE	~	Main Paran	neters	
🕈 Settings	Al000-GSM_Signal		0 dBm		Node Type	Modbus device	
	DI000-ModemReset		OFF		Enabled	Yes	
Units	MI000				Serial number	501	
	MI-Hiocom2				Communication	Interface	
					Interface type	Serial	
Logs	RIU/C	_	ONLINE		Serial line type	RS-232	
	Al127-InternalTemp		34.9964 °C		Number of COM port	1	
Service	D1000		OFF		Speed	9600 bps	
	DI001		OFF		Parity	None	
	D1002		OFF		Message close timeout	10 ms	
	D1003		OFF		Communic	ation	
	D0000				Modbus server address	1	
	DO001				Transfer measuring	float number	
	DO002				Data polling interval	1000 ms	
	DO003				Confirmation timeout	100 ms	
	Modbus device		OFFLINE		Max. of message repetitions	3	

Obr. 28 – 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. 29 – 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. 29).

			ELVAC	RTU	confi	guration web		A
0	Status	Units 🔺						
		MI-HIOCOM2				Main Pa	rameters	
*	Settings	RTU7C		ONLINE		Node Type	DI	
		AI127-InternalTemp		35.4963 °C		Enabled	Yes	
000	Units	D1000	_	OFF		Channel	0	
		DI001		OFF		Transfers	Settings	
		DI002		OFF		Changes with timestamp	No	
Ŷ	Logs	D1003		OFF		Channel	Settings	
		DO000	-			Address	0	
3r	Service	DO001				Double-bit channel	No	
		D0002				Negation	No	
		DO003				Function type	1 - read coil	
						IEC Par	ameters	
		Modbus device		OFFLINE		IEC allow transmission	Yes	
		D1000			~	IEC Address	1000	~
			© 2009-2016 ELV	AC a.s., Hasičská	i 53, 700 30 C	strava - Hrabůvka, Czech Republic		

Obr. 30 – 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. 31).



			ELVAC R	TU configuration web		8
0	Status	Units 🔺				
\$	Settings	Communication module Al000-GSM_Signal		Source Settings	in Parameters	^
	Units	RTU7C	Source unit Type	RTU7C (SN:65534) V Channel	0 nsfers Settings	
!	Logs	Al127-InternalTemp DI000 DI001	DI <none></none>	D1000 D1001 D1002 D1003	Yes annel Settings	
×.	Service	D1002 D1003			Standard Urce Settings	
		DO000 DO001 DO002			<none></none>	
		DO003 Virtual Unit	Ok	Cancel		
		DIV000	-			
_				Ĭ.		×

Obr. 31 – 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			
DI000-Mod	Parameters		OFF			
MI000	Farameters					
MI-Hiocom	Function blocks				4	
	Viewer			Add No	de	
RTU7C	Position	Unit	t			
AI127-Inte	Uniqueness che	Pro	tection DNP3			
D1000		Pro	tection IEC103 dbus device			
DI001		Virt	ual Unit			nn
DI002		FOV	wer wieter Onit			
DI003						
DO000						
DO001						_
DO002			Add		Cancel	
						_

Obr. 32 – 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 pro detekci změny.

			ELVAC	RTU	con	figuration web		£
0	Status	Units 🔺						
					•	Main Pa	rameters	_
*	Settings	MI-Hiocom2				Node Type	DI	
		ini nooniz				Enabled	CI	
	Units	RTU7C	_	ONLINE		Channel	3	
		AI127-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	
				0551.015	~	Time filter, level 0	10 ms	~
		Modbus device		OFFLINE	Ť	Time filter level 4	10 ma	
			© 2009-2016 ELV	AC a.s., Hasičska	i 53, 700 3	30 Ostrava - Hrabůvka, Czech Republic		

Obr. 33 – 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. 34).



			ELVAC RTU	con	figuration web		9
•	Status	Units 🔺					
			_	~	Main Pa	rameters	
- *	Settings	Power Meter Unit	OFFLINE		Node Type	CIV	
		15min_HW			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					
3r	Service	15min					
		15min_archiv					
		60min					
		60min_archiv					
		1_month					
		1_month_archiv					
				v			~
			© 2009-2016 ELVAC a.s., Hasič	ská 53, 700 3	30 Ostrava - Hrabůvka, Czech Republic		

Obr. 34 – 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. 35 – 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. 36 – 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.

	Main Pa	rameters
Туре		LFB
	Other S	Settings
Relational o	perator	AND
Add Input	Clear Inpu	uts

Obr. 37 – 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. 38 – 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<>	>	
	Сору	
	Cut	
	Delete	
	Export selected	
	Zoom In	
	Zoom Out	

Obr. 39 – 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.

Obr. 40 – 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. 41 – 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. 42 – 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. 43 – 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. 44 – 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. 45 – 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. 46 – 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. 47 – 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. 48 – Schématická značka bloku DELAY





Obr. 49 – 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. 50 – Schématická značka bloku EDGE



Obr. 51 – 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. 52 – 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. 53 – 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. 54 – 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. 55 – 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. 56 – 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. 57 – 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. 58 – 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. 59 – 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. 60 – 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. 61 – 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. 62 – 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. 63 – 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. 64 – 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. 65 – 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. 66 – 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. 67 – 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. 68 – Kontextové menu WEdit

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

		Export to SVG		×	
5	6	Choose system for IEC address extracti	•		1
		Save to D:\/MD93\EDITACE\/OBRAZKYSVG\/OBR01022.SVG		Choose	
	-0+	Start export to SVG		Show in a folder	
	Ϋ́.	Message			
	山白				
	ΤĦ				
	* ·	$\mathbf{H}_{\mathbf{A}} = \mathbf{H}_{\mathbf{A}} = $		Ь Г ^{ог}	

Obr. 69 – Exportní dialogové okno

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





Obr. 70 – 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			^
- ^ +	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		
自	Warning: missing IEC signal for signal Warning: missing IEC signal for signal	DBaze=102 / Adress=130 DBaze=102 / Adress=131		~
Ŷ₹				

Obr. 71 – 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. 72 – 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. 73 – 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. 74 – 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 níže 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. 75 – 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 puise 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. 76 – 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" pro skrytí a "auto" pro 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		11 allelana
A1000-031	Delete		0 dbm
D1000-Mo			OFF
MI000	Commands	•	
MI-Hiocom	Parameters	•	
RTU7C	Function blocks		ONLINE
AI127-Inte	Viewer		35.2464 °C
D1000	Position	•	OFF
DI001	Uniqueness check	•	OFF
DI002			OFF

Obr. 77 – 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. 78 – Stránka zobrazovače

Zobrazovač zobrazí domovskou stránku SVG souboru.





Obr. 79 – 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}

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 upgrade 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.



Příloha A

IEC 60870-5-101/104 Schopnost funkční spolupráce

A.1 Fyzická vrstva

IEC 60870-5-101

- Přenosová rychlost: 600 to 115200 bps, sudá parita, jeden stop bit - v obou směrech

IEC 60870-5-104

- Ethernet 802.3
- GPRS

A.2 Spojová vrstva

Nastavení spojové vrstvy je platné jen pro IEC 60870-5-101.

Procedura spojového přenosu

Х	Vyvážený přenos
Х	Nevyvážený přenos

Adresa spojové vrstvy

	Není přítomna (jen pro vyvážený přenos)
Х	Jeden oktet
Х	Dva oktety
Х	Strukturovaná
Х	Nestrukturovaná

Délka rámce

Všechny ASDU jsou přiřazeny do třídy 2. Třída 1 není použita.



A.3 Aplikační vrstva

A.3.1 Přenosový režim aplikačních dat

Společná adresa ASDU

Х	Jeden oktet (použitelné jen pro IEC 60870-5-101)
Х	Dva oktety

Adresa informačního objektu

Х	Jeden oktet (použitelné jen pro IEC 60870-5-101)
Х	Dva oktety
Х	Tři oktety
Х	Strukturovaná
Х	Nestrukturovaná

Příčina přenosu

Х	Jeden oktet (použitelné jen pro IEC 60870-5-101)
Х	Dva oktety (s adresou průvodce) Adresa průvodce se nastaví na nulu, pokud se nepoužije

Délka APDU

253 Maximální délka APDU

A.3.2 Výběr normalizovaných ASDU

Použité ASDU jsou označeny "X".

Provozní informace ve směru sledování

Х	1	Jednobitová informace	M_SP_NA_1
	2	Jednobitová informace s časovým označením	M_SP_TA_1
Х	3	Dvoubitová informace	M_DP_NA_1
	4	Dvoubitová informace s časovým označením	M_DP_TA_1
	5	Signalizace polohy	M_ST_NA_1
	6	Signalizace polohy s časovým označením	M_ST_TA_1
Х	7	Bitový řetězec 32 bitů	M_BO_NA_1
	8	Bitový řetězec 32 bitů s časovým označením	M_BO_TA_1
Х	9	Měřená hodnota, normalizovaná hodnota	M_ME_NA_1
	10	Měřená hodnota, normalizovaná hodnota s časovým označením	M_ME_TA_1


Příručka uživatele

Х	11	Měřená hodnota, hodnota s měřítkem	M_ME_NB_1	
	12	Měřená hodnota, hodnota s měřítkem s časovým označením	M_ME_TB_1	
Х	13	Měřená hodnota, krátké číslo s pohyblivou řádovou čárkou	M_ME_NC_1	
	14	Měřená hodnota, krátké číslo s pohyblivou řádovou čárkou s časovým označením	M_ME_TC_1	
Х	15	Celkové součty	M_IT_NA_1	
	16	Celkové součty s časovým označením	M_IT_TA_1	
	17	Změna stavu ochrany s časovým označením	M_EP_TA_1	
	18	Zhuštěné náběhy změn stavu ochrany s časovým označením	M_EP_TB_1	
	19	Zhuštěná informace z výstupních obvodů ochrany s časovým označením	M_EP_TC_1	
	20	Zhuštěné jednobitové informace s detekcí změny stavu	M_SP_NA_1	
	21	Měřená hodnota, normalizovaná hodnota bez kvalitativního deskriptoru	M_ME_ND_1	
Х	30	Jednobitová informace s časovým označením CP56Time2a	M_SP_TB_1	
Х	31	Dvoubitová informace s časovým označením CP56Time2a	M_DP_TB_1	
	32	Signalizace polohy s časovým označením CP56Time2a	M_ST_TB_1	
Х	33	Bitový řetězec 32 bitů s časovým označením CP56Time2a	M_BO_TB_1	
х	34	Měřená hodnota, normalizovaná hodnota s časovým označením CP56Time2a	M_ME_TD_1	
х	35	Měřená hodnota, hodnota s měřítkem s časovým označením CP56Time2a	M_ME_TE_1	
х	36	Měřená hodnota, krátké číslo s pohyblivou řádovou čárkou s časovým označením CP56Time2a	M_ME_TF_1	
Х	37	Celkové součty s časovým označením CP56Time2a	M_IT_TB_1	
	38	Změna stavu ochrany s časovým označením CP56Time2a	M_EP_TD_1	
	39	Zhuštěné náběhy změn stavu ochrany s časovým označením CP56Time2a	M_EP_TE_1	
	40	Zhuštěná informace z výstupních obvodů ochrany s časovým označením CP56Time2a	M_EP_TF_1	

Provozní informace ve směru ovládání

Х	45	Jednoduchý povel	C_SC_NA_1
Х	46	Dvojpovel	C_DC_NA_1
	47	Regulační krokový povel	C_RC_NA_1
Х	48	Nastavovací povel, normalizovaná hodnota	C_SE_NA_1
	49	Nastavovací povel, hodnota s měřítkem	C_SE_NB_1
Х	50	Nastavovací povel, krátké číslo s pohyblivou řádovou čárkou	C_SE_NC_1
Х	51	Bitový řetězec 32 bitů	C_BO_NA_1
Х	58	Jednoduchý povel s časovým označením CP56Time2a	C_SC_TA_1
Х	59	Dvojpovel s časovým označením CP56Time2a	C_DC_TA_1

ELVA



Příručka uživatele

	60	Regulační krokový povel s časovým označením CP56Time2a	C_RC_TA_1
х	61	Nastavovací povel, normalizovaná hodnota s časovým označením CP56Time2a	C_SE_TA_1
	62	Nastavovací povel, hodnota s měřítkem s časovým označením CP56Time2a	C_SE_TB_1
х	63	Nastavovací povel, krátké číslo s pohyblivou řádovou čárkou s časem CP56Time2a	C_SE_TC_1
Х	64	Bitový řetězec 32 bitů s časovým označením CP56Time2a	C_BO_TA_1

Systémové informace ve směru sledování

|--|

Systémové informace ve směru ovládání

Х	100	Dotazový povel	C_IC_NA_1
Х	101	Dotazový povel na čítače	C_CI_NA_1
	102	Příkaz čtení	C_RD_NA_1
Х	103	Povel pro časovou synchronizaci	C_CS_NA_1
Х	104	Zkušební povel	C_TS_NA_1
	105	Povel k obnovení procesu	C_RP_NA_1
	106	Povel k určení zpoždění	C_CD_NA_1
Х	107	Zkušební povel s časovým označením CP56Time2a	C_TS_TA_1

Parametr ve směru ovládání

110	Parametr měřené hodnoty, normalizovaná hodnota	P_ME_NA_1
111	Parametr měřené hodnoty, hodnota s měřítkem	P_ME_NB_1
112	Parametr měřené hodnoty, krátké číslo s pohyblivou řádovou čárkou	P_ME_NC_1
113	Aktivace parametru	P_AC_NA_1

Přenos souboru

120	Soubor připraven	F_FR_NA_1
121	Sekce připravena	F_SR_NA_1
122	Volání adresáře, volba souboru, volání souboru, volání sekce	F_SC_NA_1
123	Poslední sekce, poslední segment	F_LS_NA_1
124	Potvrzení souboru, potvrzení skece	F_AF_NA_1
125	Segment	F_SG_NA_1
126	Adresář {prázdné nebo X, přípustné pouze ve směru sledování (standardní)}	F_DR_TA_1



A.4 Základní aplikační funkce

Inicializace stanice			
	Dálková inicializace		

Cyklický přenos dat

Cyklický přenos dat

Procedura čtení

Procedura čtení

Spontánní přenos

X Spontánní přenos

Zdvojený přenos informačních objektů s příčinou spontánního přenosu

Není použito.

Dotaz na stanici

Х	Celkový
	Skupina1 až 16

Časová synchronizace

Х	Časová synchronizace
Х	Použit den v týdnu
	Použito RES1, GEN (dosazeno/nedosazeno časové označení)
Х	Použit SU-bit (letní čas)



Přenos povelu

Х	Přenos přímého povelu
Х	Přenos přímého povelu pro nastavení žádané hodnoty
Х	Přípravný a výkonný povel
	Přípravný a výkonný povel pro nastavení žádané hodnoty
Х	Použit C_SE_ACTTERM
Х	Bez doplňující informace
Х	Krátká délka impulzu
Х	Dlouhá délka impulzu
Х	Trvalý výstup

Přenos celkových součtů

Není použito.

Zavedení parametru

Není použito.

Aktivace parametru

Není použito.

Zkušební procedura

X Zkušební procedura

Přenos souborů

Není použito.

Výplňkové snímání

Není použito.

Určení zpoždění přenosu

Není použito.

Číslo portu

Platné jen pro IEC 60870-5-104.

2404 Číslo portu



Definování časových prodlev

Platné jen pro IEC 60870-5-104.

Parametr	Standardní hodnota	Poznámky	Zvolená hodnota
t _o	30 s	Časová prodleva při navazování spojení	30 s
t1	15 s	Časová prodleva pro vysílané nebo zkušební APDU	30 s
t ₂	10 s	Časová prodleva pro potvrzení v případě, že zprávy neobsahují data t₂ < t₁	10 s
t ₃	20 s	Časová prodleva pro vysílání zkušebních rámců v případě dlouhých klidových stavů	30 s

Maximální počet (k) neodbavených APDU s l formátem a poslední potvrzené APDU (w)

Platné jen pro IEC 60870-5-104.

Parametr	Standardní hodnota	Poznámky	Zvolená hodnota
k	12 APDU	Maximální rozdíl mezi pořadovým číslem příjmu a stavovou proměnnou vysílání	12 APDU
W	8 APDU	Poslední potvrzení pro přijetí w APDU s I formátem	8 APDU