

FASK – Flexibilní proudové senzory (Rogowského cívky) a přístroje ROI-3 a QE-485 pro integraci jejich výstupních signálů



FASK – Flexibilní proudové senzory (Rogowského cívky) s děleným jádrem pro primární proudy do 100 kA

Kromě běžných transformátorů proudu lze pro měření proudu použít také flexibilní proudové senzory – Rogowského cívky. Tyto senzory mohou být jednoduše připojeny k primárnímu vodiči, aniž by bylo nutné rozpojit měřený obvod. Vzhledem k ohebnosti a konstrukci jsou ideální pro použití ve stísněných prostorech nebo pro měření na nepravidelných svazcích tvořených z více vodičů. Rogowského cívky mají velmi nízkou citlivost pozice uchycení, která je zpravidla $<1\%$. Díky absenci železného jádra se zde neprojevují žádné nelineární průběhy, které jsou vlastní cívkám se železným jádrem. Neprojevuje se zde ani hystereze nebo trvalé zmagnetování. Výstupním signálem Rogowského cívky je relativně velký napěťový signál, který se udává v mV / kA. Hodnota tohoto výstupního signálu je přímo úměrná změně primárního proudu.

Senzory výrobce MBS jsou reprezentovány výrobní řadou FASK a jsou nabízeny ve čtyřech různých průměrech (100, 150, 200 a 300 mm). Pozice umístění primárního vodiče uvnitř každé Rogowského cívky má vliv na přesnost. Řada FASK je designována tak, aby byla nejmenší chyba měření nejbližší uzávěru cívky, a tedy v oblasti možnosti fixace.

Výhody senzorů FASK 100, 150, 200 a 300

- Na uzávěru cívky se nachází otvor pro uchycení primárního vodiče pomocí rychloupínací pásky, která zajistí optimální pozici uchycení primárního vodiče nebo svazku vodičů.
- Cívky jsou zcela stíněné a jsou tak do značné míry chráněny před rušením.
- Díky dobré linearitě cívky lze přesně měřit i menší primární proudy hluboko pod 1 kA.
- Senzory mají fázovou chybu mezi $-0,4$ a $-0,5$ stupňů, a proto je možné použít v měřicím zařízení pevný korekční faktor.
- Použité materiály umožňují použití při velmi drsných teplotách okolí.
- Cívky nevytvářejí žádné odpadní teplo.
- Délku přívodního kabelu lze zkrátit dle libosti bez ztráty přesnosti.
- Nehrozí žádné nebezpečí ze strany měřeného obvodu.



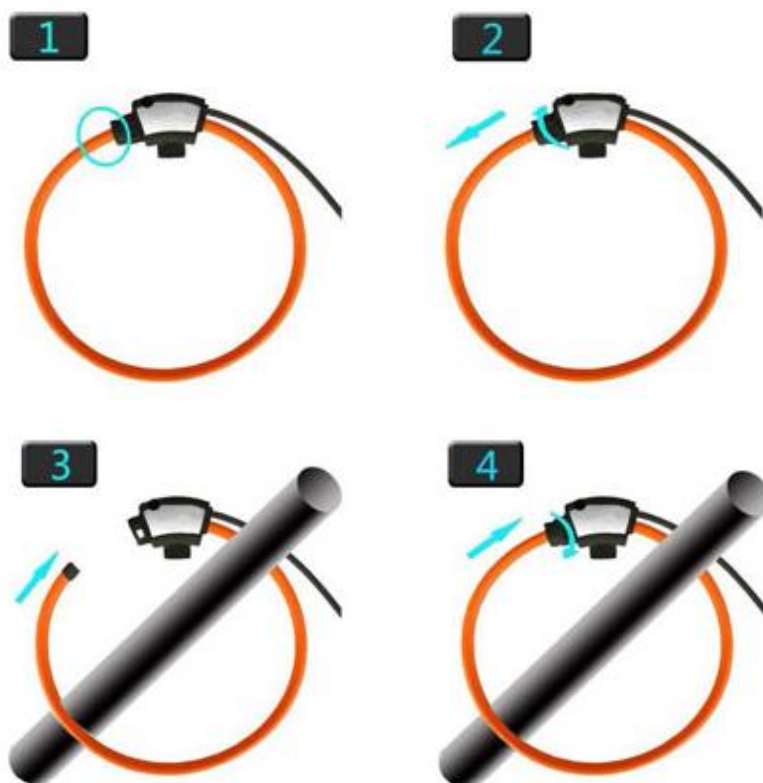
Chyba měření v závislosti na poloze primárního vodiče



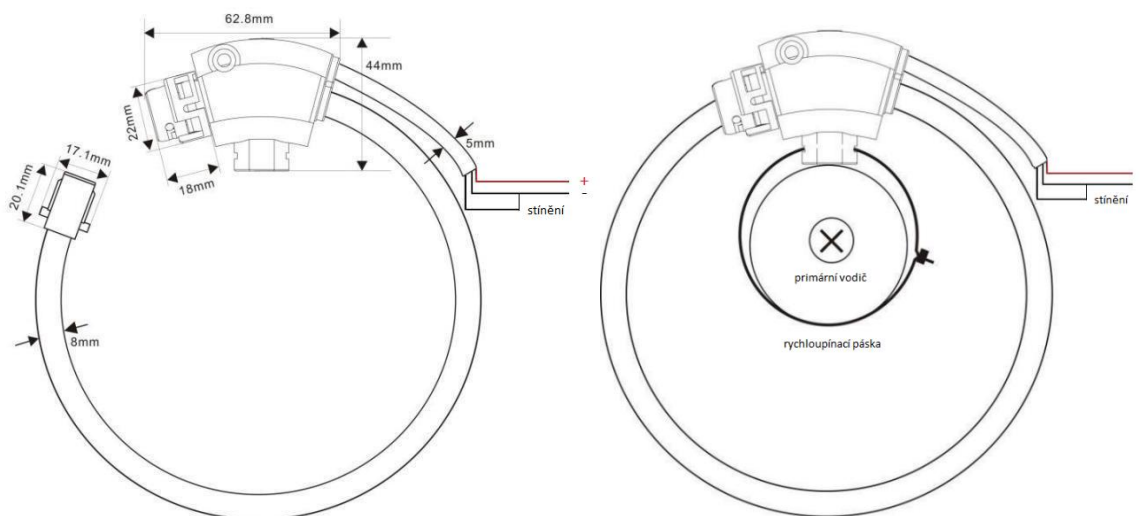
Pozice primárního vodiče	Chyba měření (%)
Přímo u uzávěru	<0,5
Od středu ke krajům	<0,8
Naproti uzávěru	<1,0

Instalace

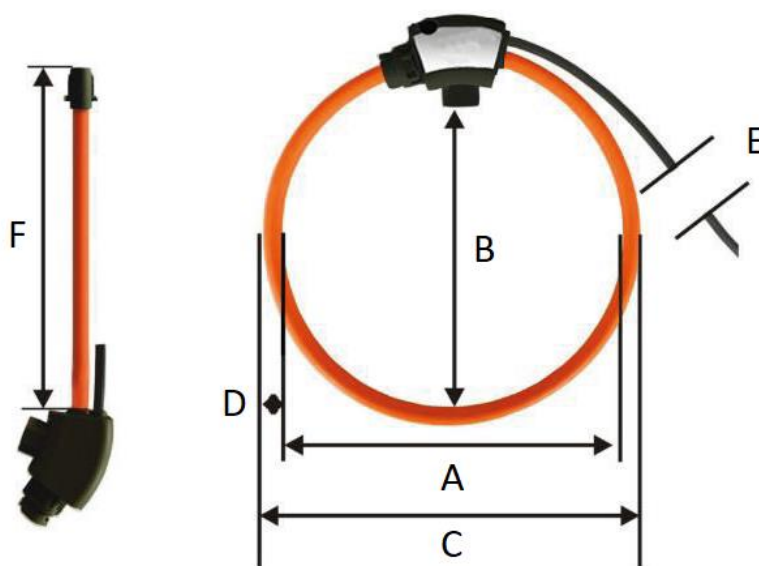
Instalace těchto senzorů je velmi snadná. Cívku lze zapojit v několika jednoduchých krocích bez přerušení primárního vodiče:



Rozměry a technické parametry senzorů FASK



Rozměry uzávěru jsou společné pro všechny modely



Tabulka rozměrů senzorů FASK

Rozměr	Parametr cívky	FASK 100	FASK 150	FASK 200	FASK 300
A	Vnitřní rozměr A smyčky	135 mm	165 mm	210 mm	310 mm
B	Vnitřní rozměr B smyčky	100 mm	150 mm	200 mm	300 mm
C	Vnější rozměr smyčky	151 mm	181 mm	226 mm	326 mm
D	Průměr cívky	8 mm			
E	Délka přívodního kabelu	3 / 5 / 10 m	3 / 10 m		
F	Délka rozepnuté cívky	395 mm	525 mm	665 mm	965 mm

Technické parametry senzorů FASK

Model	FASK 100	FASK 150	FASK 200	FASK 300
Jmenovitý proud	1 kA	3 kA	6 kA	10 kA
Hmotnost	cca 100–160 g			
Převod	100 mV/kA @ 50 Hz			
Chyba měření	<0,5 % v poloze přímo u uzávěru při 25 °C			
Fázový posun	≤ 0.5 ° (30 úhlových minut)			
Maximální měřený proud	100 kA			
Odpor cívky	100–250 Ohm			
Teplotní koeficient	400 ppm/K			
Chyba pozice uchycení	± 1 %			
Chyba linearity	± 0,2 % z měřené hodnoty			
Frekvenční rozsah	1 Hz – 100 kHz (-3 dB)			
Pracovní teplota	od -30 do +80 °C			
Skladovací teplota	od -40 do +90 °C			

Použité materiály a bezpečnost

Materiál cívky a kabelu	Termoplastická guma s nízkou hořlavostí dle UL 94 V-0
Materiál uzávěru	Polyamid PA6 s nízkou hořlavostí dle UL 94 V-0
Stínění	Cívka i přívodní kabel 100 %
Certifikace	CE, vyhovuje EMC EN 61326-1: 2006
Stupeň krytí	IP 68
Izolační napětí cívky	3 kV
Izolační napětí přívodního kabelu	1 kV
Kategorie	1000 V CAT III; 600 V CAT IV

Objednací čísla senzorů FASK

Typ	FASK 100			FASK 150		FASK 200		FASK 300	
Délka kabelu	3 m	5 m	10 m	3 m	10 m	3 m	10 m	3 m	10 m
Obj. číslo	121-10001	121-10002	121-10006	121-10003	121-10007	121-10004	121-10008	121-10005	121-10009

Integrátor ROI-3



Pro získání standardní hodnoty signálu a pro zajištění kompatibility s běžnými měřicími zařízeními je nutný integrační obvod.

Třívstupový integrátor ROI-3 poskytuje vhodný výstupní signál 1 A a na jeho vstupy A, B a C lze současně připojit až tři Rogowského cívky. Přístroj je určen pro montáž na DIN lištu a je nutno jej napájet zdrojem 24 VDC.

Výstupní signál (1 A) lze připojit pouze k elektricky izolovaným vstupům 1 A pro proudový transformátor na měřicím zařízení. Připojení vstupního nebo výstupního signálu s externím napětím není povoleno a může vést ke zničení přístroje ROI-3.

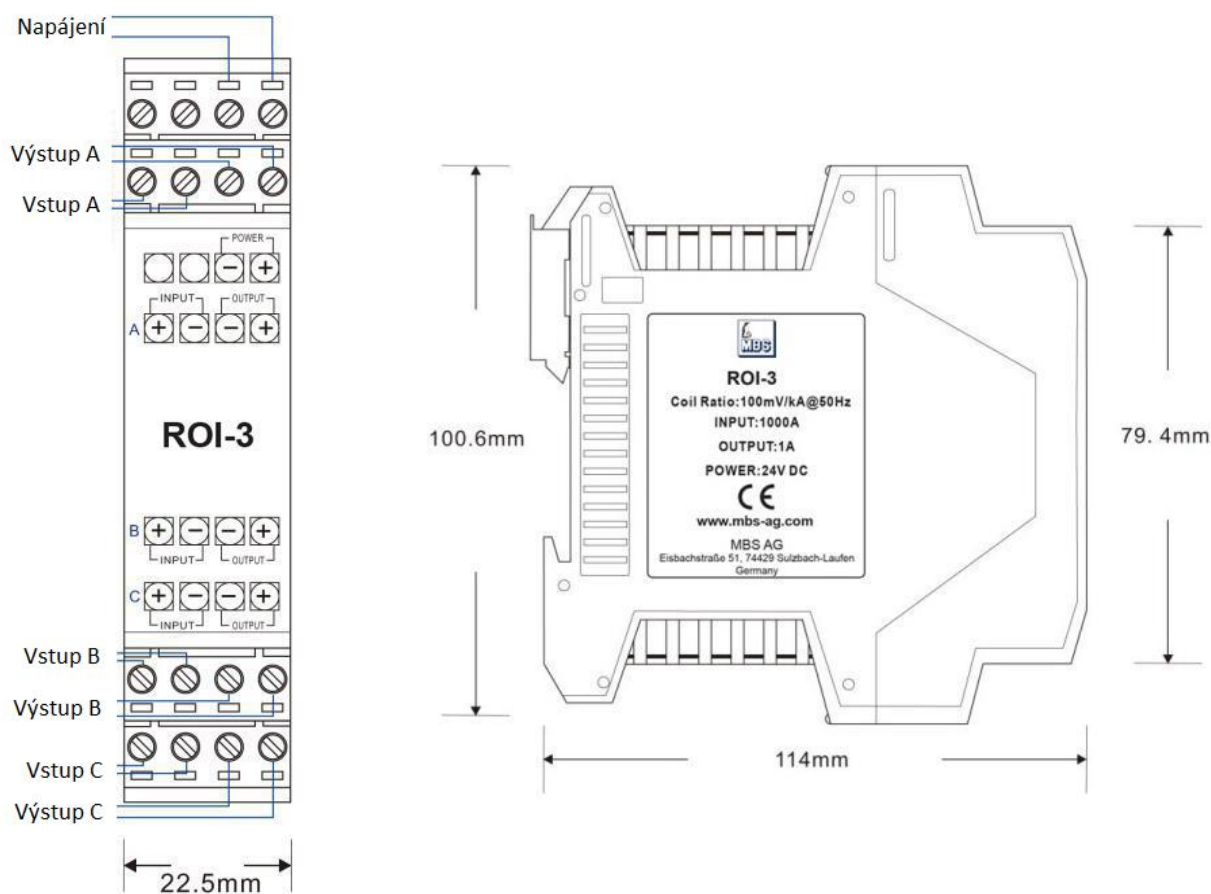
Jak funguje ROI-3

Pro vyvážení výstupního signálu Rogowských cívek a jeho posunutí o 90 ° je nezbytný integrátor. Skládá se z aktivního elektronického obvodu se zanedbatelným posunem a dobrou linearitou. Výstupní napěťový signál Rogowského cívky je převeden na standardní signál 1 A. Signál výstupního napětí pasivní Rogowského cívky je úměrný frekvenci měřeného proudu. Integrovaný ekvalizér integrátoru zaručuje signál, který je vůči primárnímu proudu lineární v širokém frekvenčním rozsahu. Při objednávce ve spojení s Rogowského cívkou FASK je třeba specifikovat její primární jmenovitý proud. Výsledkem je pevný transformační poměr jako u běžného transformátoru proudu (např. 1 000/1 A). Primární rozsah měření 0-1000 A je transformován na sekundární rozsah hodnot 0-1 A.

Výhody ROI-3

- Kompaktní pouzdro pro připojení tří cívek FASK
- ROI-3 neměří stejnosměrné proudy ve spojení s FASK, ale na rozdíl od proudového transformátoru dokáže měřit přesně střídavou složku, i v případě přítomnosti velké superponované stejnosměrné složky, protože absence železného jádra nezpůsobuje nasycení. Tato funkce je zvláště užitečná pro měření zvlněných proudů, například v systémech nabíjení baterií.
- Integrátor má relativně dobrou frekvenční odezvu.

Rozměry a popis svorek integrátoru

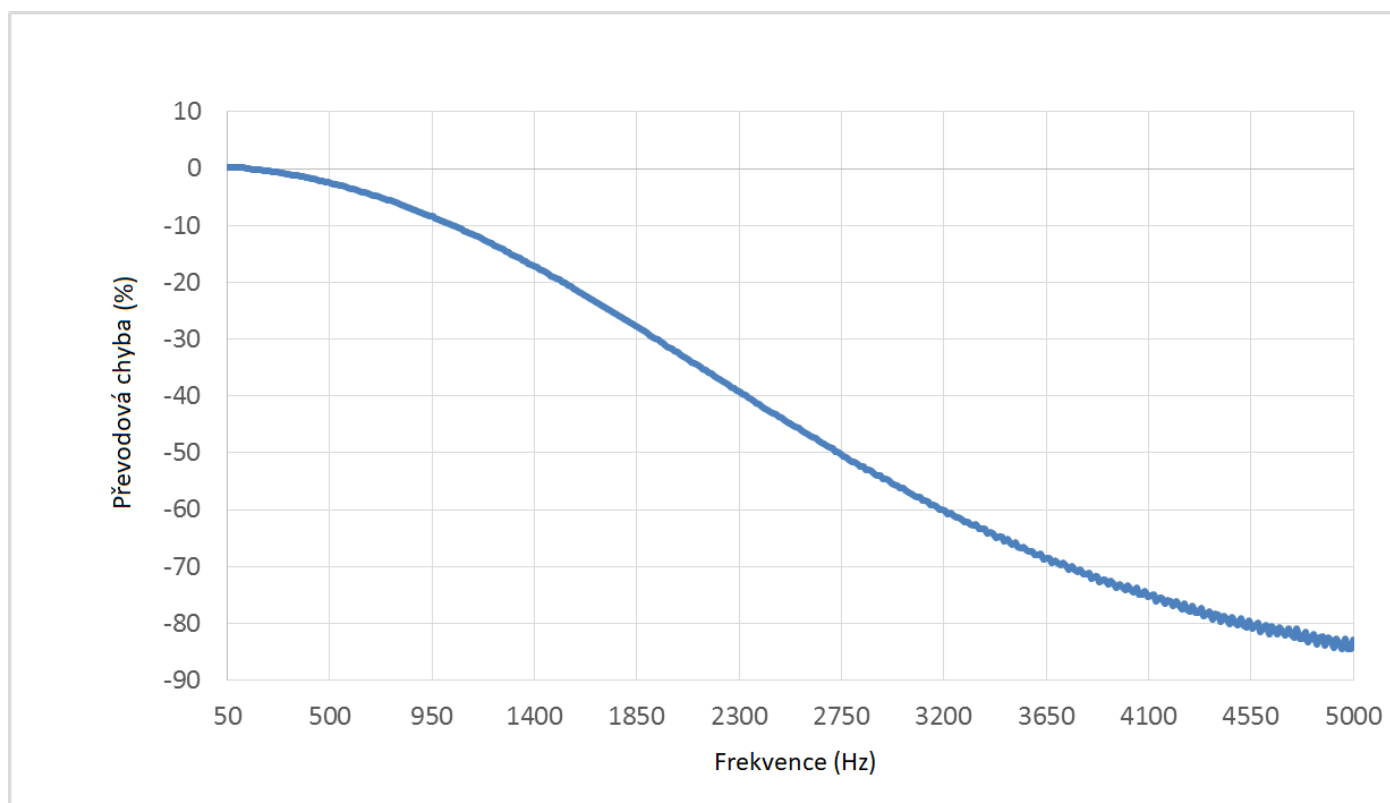


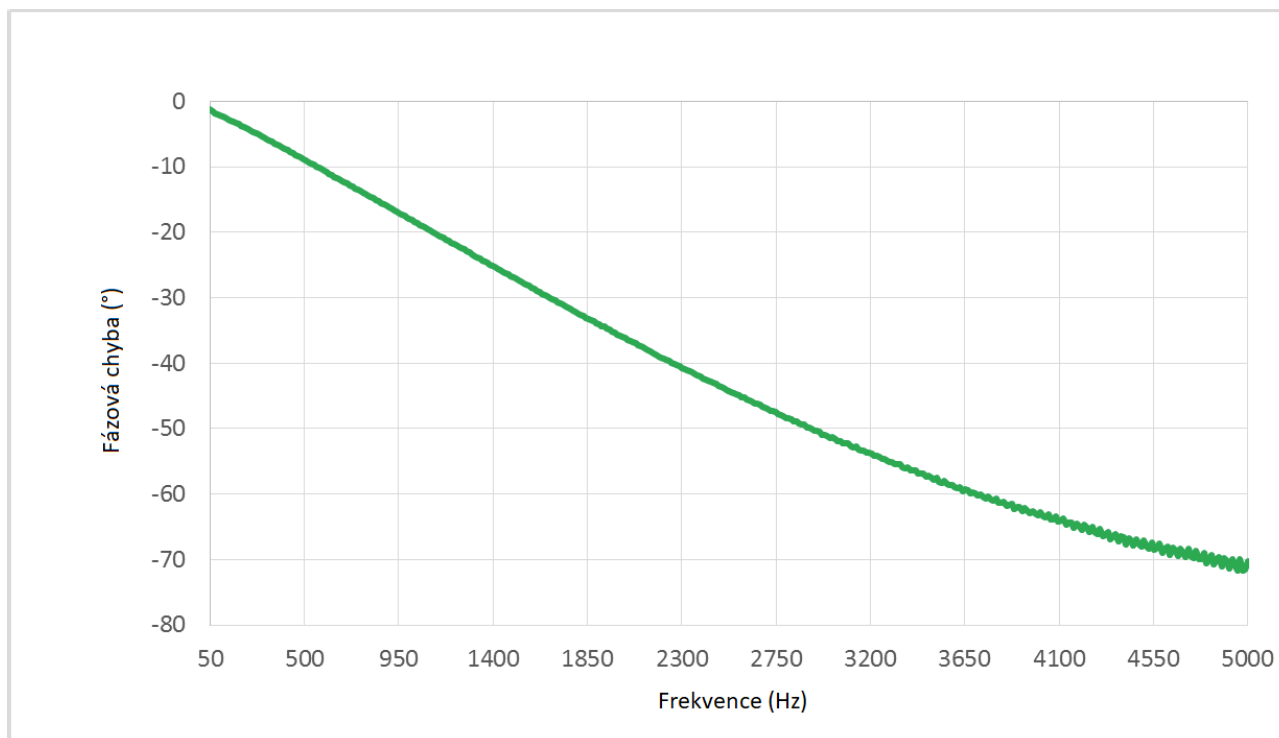
Specifikace integrátoru ROI-3

Počet měřicích vstupů	3
Jmenovitý výstupní signál	1 A AC rms
Maximální výstupní signál (při přetížení)	1,5 A AC rms
Primární jmenovité proudy senzoru (kA)	0,25; 0,4; 0,63; 1; 1,5; 2; 4; 6; 10
Přesnost převodového poměru	0,5 % při 1 % (≥ 10 A) až 110 % primárního jmenovitého proudu při 25 °C
Fázový posun	$\leq 0,5^\circ$
Chyba linearity	$\pm 0,2$ % z měřené hodnoty (při 10–120 % jmenovitého proudu)
Frekvenční rozsah	30 Hz – 5 kHz
Maximální zátěž na fázi	0,5 Ω
Spotřeba energie	10 W
Výstup při 0 A (nulový drift)	$\leq 0,01$ A
Teplotní drift	200 ppm/K

Hmotnost	185 g
Rozměry	114 x 100 x 22,5 mm
Napájecí napětí	24 V DC
Pracovní teplota	od -30 do +70 °C
Skladovací teplota	od -30 do +70 °C
Relativní vlhkost vzduchu	max. 80 % bez kondenzace
Stupeň krytí	IP 20
Certifikace	CE

Chování frekvenčního přenosu integrátoru ROI-3





Objednací čísla integrátoru ROI-3

Převodní poměr (kA) / 1 A	0,25	0,4	0,63	1	1,5	2	4	6	10
Obj. číslo	121-10101	121-10102	121-10103	121-10104	121-10105	121-10106	121-10107	121-10108	121-10109

Bezpečnostní pokyny



Pečlivě si přečtěte tyto pokyny, abyste zajistili bezpečný provoz Rogowského cívky nebo integrátoru a mohli správně používat všechny jejich funkce. Bezpečnou funkci lze zaručit pouze v případě, že jsou přístroje používány k účelu, ke kterému jsou určeny.

Nebezpečí

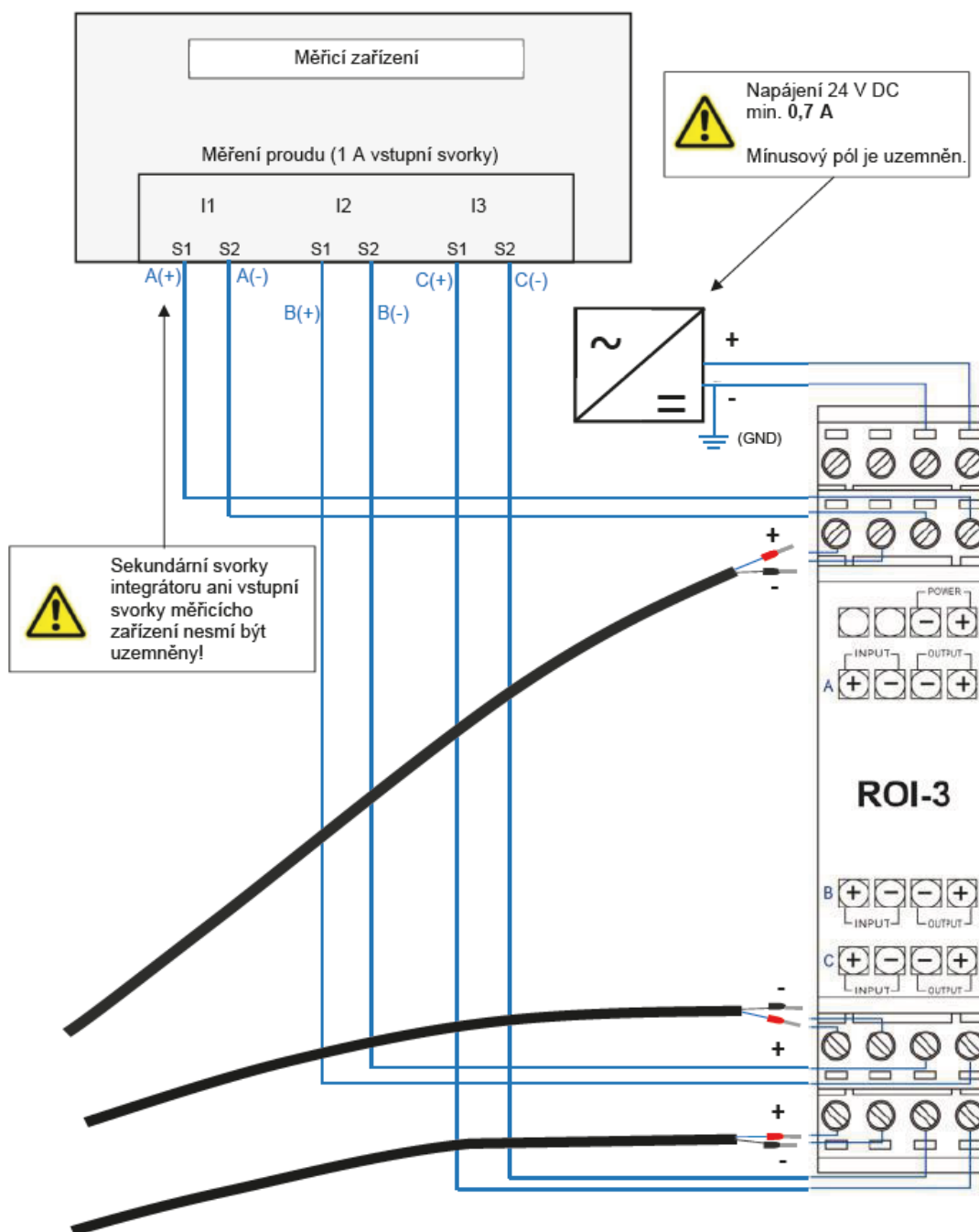
Nedodržení výstražných upozornění může vést k vážným zraněním a/nebo škodám na majetku! Instalaci a uvedení do provozu smí provádět pouze příslušně vyškolení odborníci. Při instalaci a provozu je potřeba dodržovat příslušné národní předpisy. Přístroje je nutno používat v souladu s platnými normami a bezpečnostními požadavky a v souladu s provozními pokyny příslušného výrobce systému a komponent. Pokud je transformátor nebo integrátor v provozu, mohou být některé části rozváděče pod nebezpečným napětím. Uživatel musí zajistit, aby byla přijata všechna nezbytná ochranná opatření k ochraně před úrazem elektrickým proudem. Transformátor a integrátor jsou zařízení obsahující vodivé části, které nesmí být po instalaci přístupné.

Varování

Cívku mechanicky nenamáhejte (kroucení, propíchnutí, nadměrný tlak, ohýbání atd.). Toto namáhání může ovlivnit přesnost zařízení.

Příklad zapojení

Příklad zapojení k elektroměru s 1 A měřicími vstupy.



QE-485 Univerzální převodník s analogovým výstupem a komunikací Modbus



Univerzální převodník proudu a napětí QE-485 je řešením typu „vše v jednom“ pro všechna vaše měření, monitorování a analýzy.

Umožňuje připojení Rogowského cívek, proudových transformátorů, měřicích převodníků a Hallových snímačů. K dispozici je také možnost sledování teploty.

Na výstupní straně poskytuje převodník volně konfigurovatelný analogový výstup, digitální výstup a také rozhraní RS485 Modbus RTU.

Vlastnosti a výhody převodníku QE-485

- flexibilní využití díky jednoduché konfiguraci pomocí bezplatného software (ke stažení na www.mbs-ag.com)
- snadná instalace na DIN lištu
- pomocné napájecí napětí 10-30 VDC
- spotřeba max. 2,5 VA

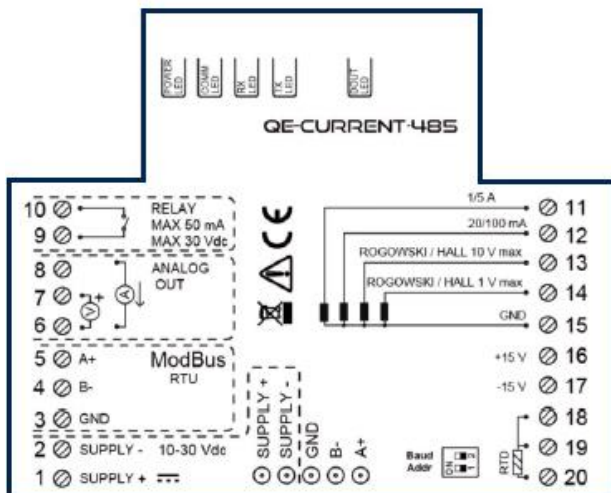
Převodník disponuje vstupy pro:

- Rogowského cívky
- měřicí transformátory proudu s převodem /5 A nebo /1 A
- napětí ± 10 Vpk nebo ± 1 Vpk (špičkové napětí)
- proudový transformátor se sekundárním napětím 333 mV
- převodníky s výstupem 20 mA nebo 100 mA AC / DC
- univerzální proudové senzory (Hallův snímač) ± 15 VDC
- dodatečné měření teploty (PT100 nebo NTC)

Výstupy převodníku:

- RS485 Modbus RTU
- 0 ... 10 V / 0 ... 20 mA (volně konfigurovatelné)
- Relé OptoMOS, max. 50 mA; max. 30 VDC

Přehled svorek převodníku



Technické parametry převodníku

Pracovní teplota	od -10 do +60 °C
Skladovací teplota	od -40 do +85 °C
Relativní vlhkost vzduchu	10-90 % bez kondenzace
Povolená nadmořská výška pro provoz	≤ 2 000 m
Třída ochrany	IP20
Vzorkovací frekvence	6400Hz @ 50Hz
Přesnost analogového výstupu	0,1 %
Přenosová rychlost	1200 ... 115 200 Baud (standard: 9600 Baud)
Hmotnost	cca 55 g

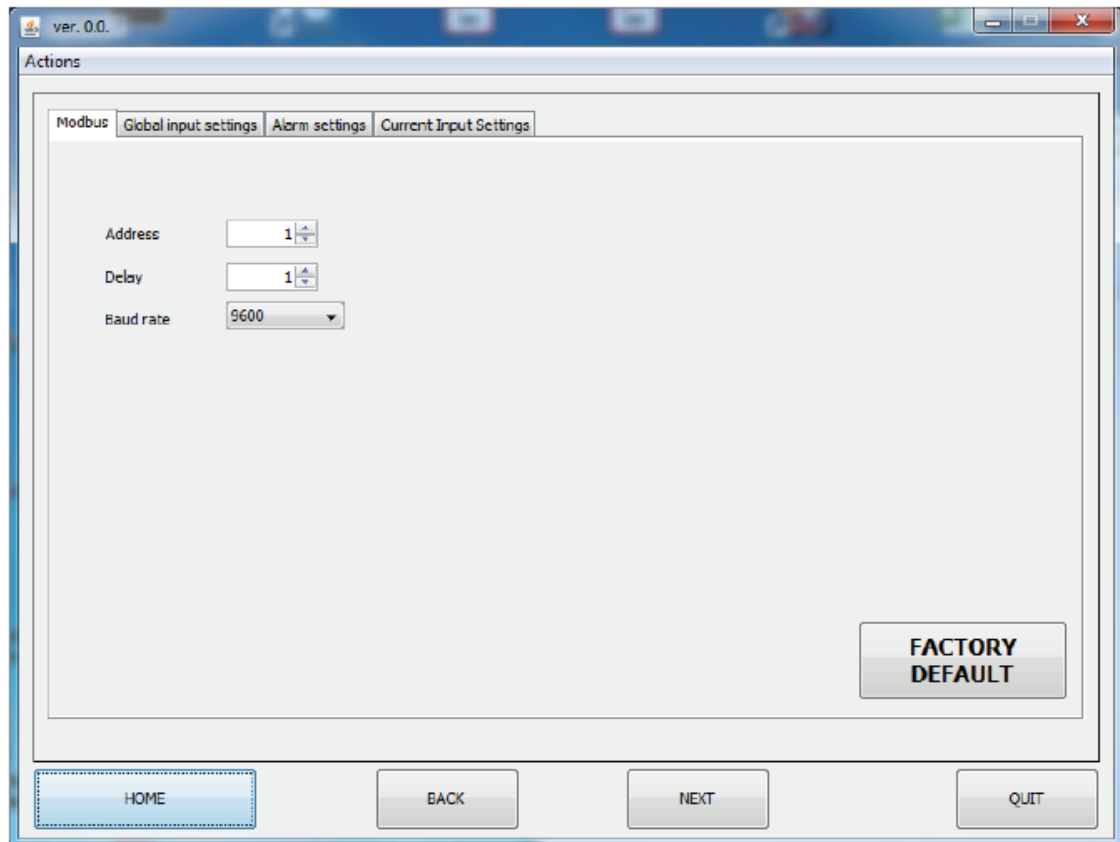
Přesnost měřících vstupů

Vstup	Činitel výkyvu	Chyba měření	Teplotní součinitel	Frekvenční rozsah
1/5 A	4 (pro 5 A)	50 mA ... 250 mA: ±1 % 250 mA ... 5 A: ±0,5 %	<100 ppm/°C	> 2 kHz
20/100 mA	4 (pro 100 mA)	1 mA ... 5 mA: ±1 % 5 mA ... 100 mA: ±0,5 %		
± 1 Vpk	-	10 mV ... 50 mV: ±1 % 50 mV ... 1 V: ±0,5 %		
± 10 Vpk	-	100 mV ... 500 mV: ±1 % 500 mV ... 10 V: ±0,5 %		> 800 Hz

Měřené veličiny / objednáací čísla převodníku QE-485

Objednáací číslo	120-00001	120-00002
I_{RMS}	•	•
max. I_{RMS}	•	•
min. I_{RMS}	•	•
$\emptyset I_{RMS}$	•	•
Ah (I_{RMS})	•	•
I_{DC}	•	•
max. I_{DC}	•	•
min. I_{DC}	•	•
$\emptyset. I_{DC}$	•	•
Ah (I_{DC})	•	•
I_{AC}	•	•
max. I_{AC}	•	•
min. I_{AC}	•	•
$\emptyset. I_{AC}$	•	•
Ah (I_{AC})	•	•
Hz	•	•
Činitel výkyvu	•	•
I_{PK}		•
THD		•
Teplota	•	•
Vnitřní teplota		•
Měření až do 63. harmonické		•

Prostředí ovládacího software a možnosti nastavení převodníku QE-485



ver. 0.0.

Actions

Modbus Global input settings Alarm settings Current Input Settings

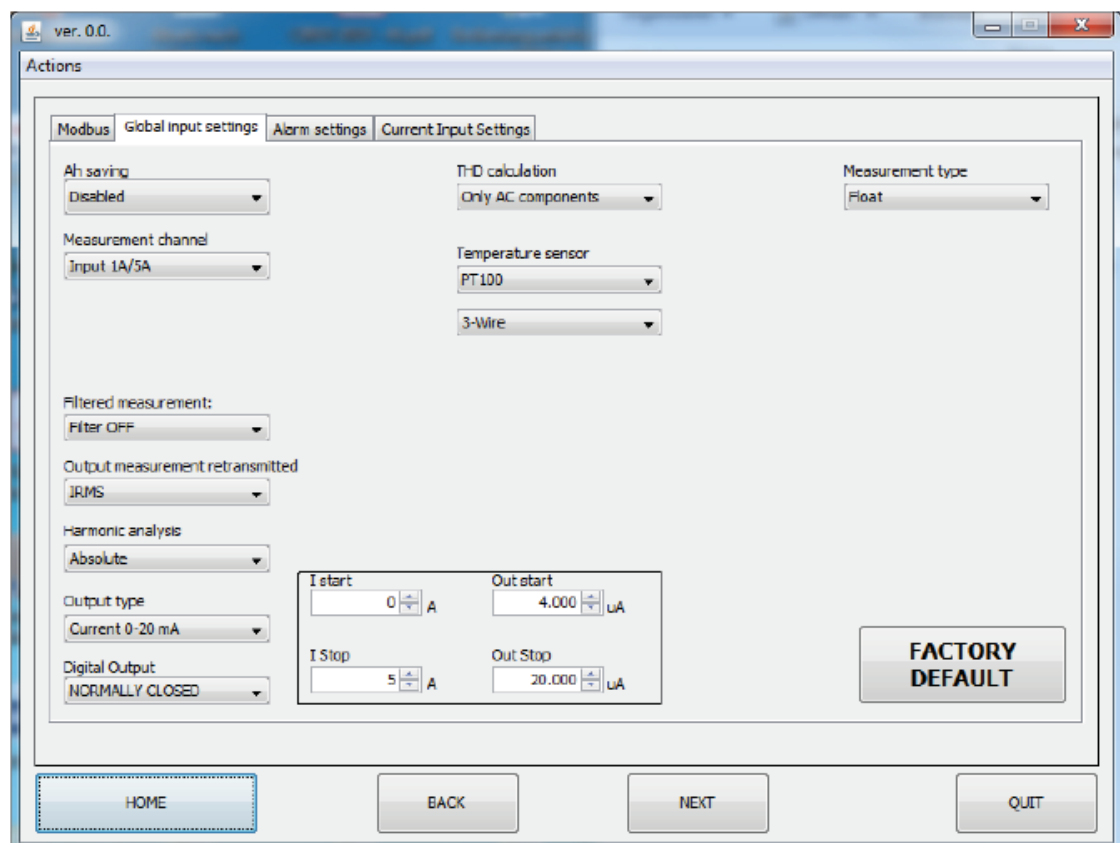
Address 1

Delay 1

Baud rate 9600

FACTORY DEFAULT

HOME BACK NEXT QUIT



ver. 0.0.

Actions

Modbus Global input settings Alarm settings Current Input Settings

Ah saving Disabled

Measurement channel Input 1A/5A

Filtered measurement: Filter OFF

Output measurement retransmitted IRMS

Harmonic analysis Absolute

Output type Current 0-20 mA

Digital Output NORMALLY CLOSED

T/D calculation Only AC components

Temperature sensor PT100

3-Wire

Measurement type Float

I start 0 A

I Stop 5 A

Out start 4.000 uA

Out Stop 20.000 uA

FACTORY DEFAULT

HOME BACK NEXT QUIT

ver. 0.0.

Actions

Modbus Global input settings Alarm settings Current Input Settings

FAIL EEPROM
 INPUT UNDER RANGE
 INPUT OVER RANGE
 RTD OUT OF THE RANGE
 RTD THIRD WIRE ERROR

Alarm address: I_RMS

Alarm Treshold: 0

Alarm Hysteresis: 1

FACTORY DEFAULT

HOME BACK NEXT QUIT

ver. 0.0.

Actions

Modbus Global input settings Alarm settings Current Input Settings

Transducer ratio	Seconds for mean RMS	Seconds for mean AC
1	0	0
Minimum Current Startup	Seconds for max RMS	Seconds for max AC
0	0	0
DC Filter	Seconds for min RMS	Seconds for min AC
10	0	0
AC Filter	Seconds for mean DC	
50	0	
	Seconds for max DC	
	0	
	Seconds for min DC	
	0	

FACTORY DEFAULT

HOME BACK NEXT QUIT



Tento výrobek byl vyvinut a vyroben v souladu s platnými normami (IEC 61010, IEC 61869) a je v souladu s požadavky směrnice o nízkém napětí 2014 / 35EU.



V případě, že výrobek dosáhl konce životnosti, je potřeba jej recyklovat. Nikdy nelikvidujte elektronická zařízení jako běžný komunální odpad. Elektroodpad vždy odkládejte do určených sběrných nádob, nebo sběrných dvorů.



Firma MBS AG prohlašuje, že ve svých výrobcích používá pouze komponenty od kvalifikovaných výrobců, jejichž specifikace splňují nebo překračují požadavky směrnice EU o omezení používání některých nebezpečných látek.

Obchodní zastoupení firmy MBS v České a Slovenské republice:



GHV Trading, spol. s r.o.

Edisonova 3

612 00 Brno, Česká republika

Tel. CZ: +420 541 235 532-4, +420 541 235 386

Tel. SK: +421 255 640 293

e-mail: ghv@ghvtrading.cz, www.ghvtrading.cz



Ver: DR012021