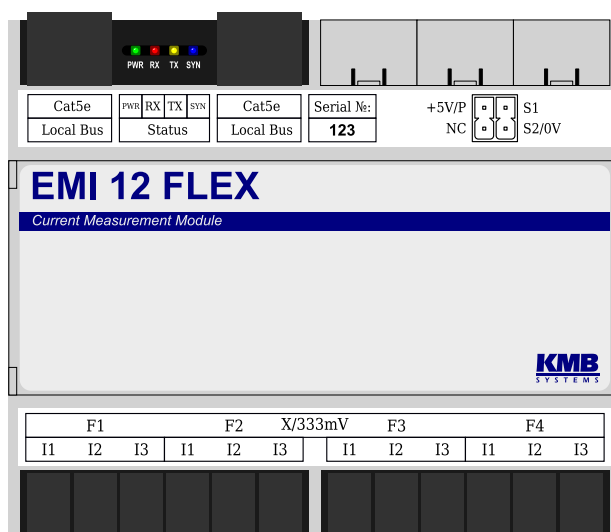


Uživatelská příručka

Systém měření podružných vývodů — jednotka měření proudu

EMI 12 FLEX

Revize dokumentu	Datum vydání	Platné pro verzi			
		Hardware	Bootloader	Firmware	Software ENVIS
1.7	12.4.2021	2.0	4.1	3.7	1.9



Obrázek 1: EMI 12 S FLEX

Obsah

1	Základní popis	3
1.1	Typy a varianty	3
1.2	Měřicí principy a zpracování signálu	3
2	Obsluha měřicího přístroje	5
2.1	Bezpečnostní požadavky při používání EMI 12	5
2.1.1	Význam značek použitých na přístroji	5
2.2	Instalace přístroje do rozváděče	5
2.2.1	Měření proudy	6
2.2.2	Lokální sběrnice	6
2.3	Popis indikace LED	8
2.4	Nastavení modulu na PC	8
2.4.1	Lokální sběrnice (obr. 5)	8
2.5	Přenos naměřených dat do PC	10
2.6	Zobrazení odečtu elektroměru	10
3	Technické parametry	11
3.1	Základní parametry	11
3.2	Měřené veličiny (s EMU 3)	12
4	Údržba, servis a záruka	14

	EMI 12 S FLEX
Typ přístroje	EMI 12 = Energy management modul měření proudu, 12 × I, napájecí zdroj pro snímače, lokální sběrnice
Pomocné napájecí napětí	S = 10 ÷ 30 V _{DC} , napájeno z lokální sběrnice
Proudové vstupy	FLEX = Ohebné snímače s výstupem 333mV _{AC} (napájení 5V _{DC} zajištěno) HALL = Hallový snímače s výstupem ±4V _{DC} (napájení ±15V _{DC} zajištěno)

Obrázek 2: Objednací kódy a schémata.

1 Základní popis

EMI 12 je navržen pro vzdálený monitoring spotřeby energie. Je určen pro instalaci na din-lištu nebo na montážní panel a nedisponuje lokálním displejem. Tento koncept je vhodný pro široké spektrum aplikací v energetice a v tzv. chytrých sítích, v automatizaci budov i jednotlivých výrobních procesů, pro vzdálený dohled nad infrastrukturou a také pro automatické řízení zátěže. Přístroj není vybaven lokálními ovládacími prvky a nelze tudíž snadno zasahovat do jím vykonávaných funkcí — zjednodušeně řečeno, neměl by upoutávat zvláštní pozornost laiků v snadno dostupných místech. Modul měří dvanáct proudů pomocí flexibilních snímačů. Umožňuje měření základních elektrických parametrů až 4 třífázových vývodů. Připojuje se lokální sběrnici k přístroji EMU 3 nebo BCPM 233.012, který slouží k měření napětí, koncentraci měřených dat a jejich zpřístupnění nadřazenému systému. Na jedné sběrnici může být zároveň provozováno až pět modulů EMI 12 a umožnit tak kompaktní měření až 20 třífázových vývodů respektive 60 proudů.

1.1 Typy a varianty

Modul EMI 12 je dostupný v různých konfiguracích dle přání zákazníka¹. Na obr. 2 jsou uvedeny objednávací pavouky jednotlivých variant.

1.2 Měřicí principy a zpracování signálu

Připojení a měření

- stejnosměrné napájecí napětí 10 ÷ 30 V z lokální sběrnice
- integrovaný napájecí zdroj pro aktivní flexibilní snímače s výstupním napětím +5 V.
- dvanáct čtyřpinových konektorů DFMC 1,5/ 2-ST-3,5 k připojení flexibilních snímačů pro nepřímé měření proudu třífázových vývodů v zapojení do hvězdy nebo do trojúhelníka, jednofázovém i Aronově
- vzorkování 6,4 kHz, kontinuální měření
- v kombinaci s EMU 3 nebo BCPM 233.012 je možné vyhodnocení všech běžně měřených jedno a třífázových veličin jako např. výkony (činný, jalový, zdánlivý, deformační a fundamentální činný a jalový), účinník, harmonické napětí, THD proudů a napětí

Záznam naměřených dat

- vestavěný přesný obvod reálného času se záložní baterií v nadřazeném přístroji
- moduly EMI 12 při výpadku napájení pouze zálohují čítače elektroměrů

Přenos a vyhodnocování dat

- ENVIS 1.9 nebo vyšší je k dispozici ke stažení zdarma
- systémová služba ENVIS.Online pro odečty a archivaci aktuálních dat měření
- nástroje pro stažení, export a zpracování dat pomocí vlastních skriptů anebo přes příkazovou řádku

¹Kompletní a nejaktuálnější seznam volitelného příslušenství je možné získat na požádání u prodejce.

- knihovna pro práci s daty pro vývoj vlastních aplikací v C#/.NET a nebo pro OS Linux (C/C++, .NET Core)
- přenos dat, nastavování modulu a aktualizace firmware se provádí po lokální sběrnici přes přístroj EMU 3 nebo BCPM 233.012

2 Obsluha měřicího přístroje

2.1 Bezpečnostní požadavky při používání EMI 12



Při práci s přístrojem je nutné dodržet všechna nezbytná opatření pro ochranu osob a majetku proti úrazu a poškození elektrickým proudem.

- Přístroj musí být obsluhován osobou s předepsanou kvalifikací pro takovou činnost a tato osoba se musí podrobně seznámit se zásadami práce s přístrojem, uvedenými v tomto popisu!
- Pokud je modul připojen k částem, které jsou pod nebezpečným napětím, je nutné dodržovat všechna nutná opatření k ochraně uživatelů a zařízení proti úrazu elektrickým proudem.
- Obsluha, provádějící instalaci nebo údržbu zařízení, musí být vybavena a při práci používat osobní ochranné pomůcky a další bezpečnostní prostředky.
- Je-li modul používán způsobem, který není specifikován výrobcem, ochrana poskytovaná analyzátozem může být snížena.
- Pokud se zdá, že modul nebo jeho příslušenství je poškozené nebo nefunguje správně, nepoužívejte jej a zašlete jej k opravě.

2.1.1 Význam značek použitých na přístroji

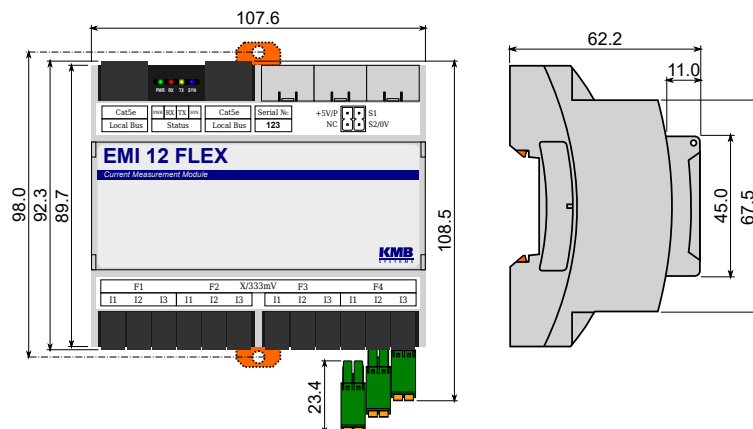
Tabulka 1: Značky

Značka	Popis
	Výstraha
	Střídavý proud
	Stejnoseměrný proud
	Značka CE deklarující shodu s evropskými předpisy a nařízeními
	Zařízení nesmí být odstraňováno s komunálním odpadem
	Zařízení s dvojitou či zesílenou izolací

2.2 Instalace přístroje do rozváděče

Přístroj EMI 12 je určen k montáži na DIN lištu. Na obrázku 3 jsou zakresleny rozměry přístroje. Čerchovanou čarou jsou okótovány pozice děr pro případ montáže na zeď, která se provede přišroubováním dvěma šrouby.

Přirozená cirkulace vzduchu by měla být umožněna uvnitř rozváděče v místě instalace přístroje a jeho bezprostředním okolí. Neinstalujte v jeho blízkosti jiná zařízení, která by mohla být významným zdrojem tepla.

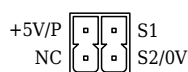


Obrázek 3: Rozměry přístroje EMI 12.

2.2.1 Měření proudů

Proudové vstupy jsou galvanicky izolovány vůči lokální sběrnici až do 1 kV_{DC} . Jednotlivé proudové vstupy nejsou vzájemně galvanicky izolované. Je nutné použít MTP s odpovídající kategorií měření/izolačním napětím nebo instalovat MTP na izolovaný primární vodič s odpovídajícím izolačním napětím.

Sekundární obvody MTP jsou připojeny pomocí násuvných konektorů DFMC 1,5/ 2-ST-3,5 do protikusů označených I1 až I3 ve skupinách F1 až F4. Při pohledu zepředu je zapojení pinů proudových konektorů následující:



Na svorce +5V/P je vyvedeno kladné napájecí napětí pro snímač, na svorce S1 je vstup pro analogový výstup snímače, svorka NC je nezapojená a svorka S2/0V slouží jako vztažný potenciál pro analogový signál a napájení.

V případě použití pasivních proudových transformátorů s výstupem 333 mV je tyto nutné zapojit mezi svorky S1 a S2/0V. Ostatní svorky daného konektoru v takovém případě zůstávají nepřipojeny.

Doporučený typ vodiče: H07V-U (CY)
Doporučený minimální průřez vodiče: $0,2\text{ mm}^2$
Maximální průřez vodiče: $1,5\text{ mm}^2$

Na obrázku 4 je příklad zapojení flexibilních snímačů k modulu EMI 12. Je naznačen způsob montáže takový, aby odpovídala polarita měřených proudů při toku výkonu od zdroje (vlevo) k zátěži (vpravo). Ostatní vývody/kanály se zapojí analogicky.

2.2.2 Lokální sběrnice

Lokální sběrnice využívá konektor 8P8C k propojení modulů EMI 12 s přístrojem EMU 3 nebo BCPM 233.012. Jedná se o proprietární sběrnici kombinující signály pro komunikaci, synchronizaci a napájení externích modulů².

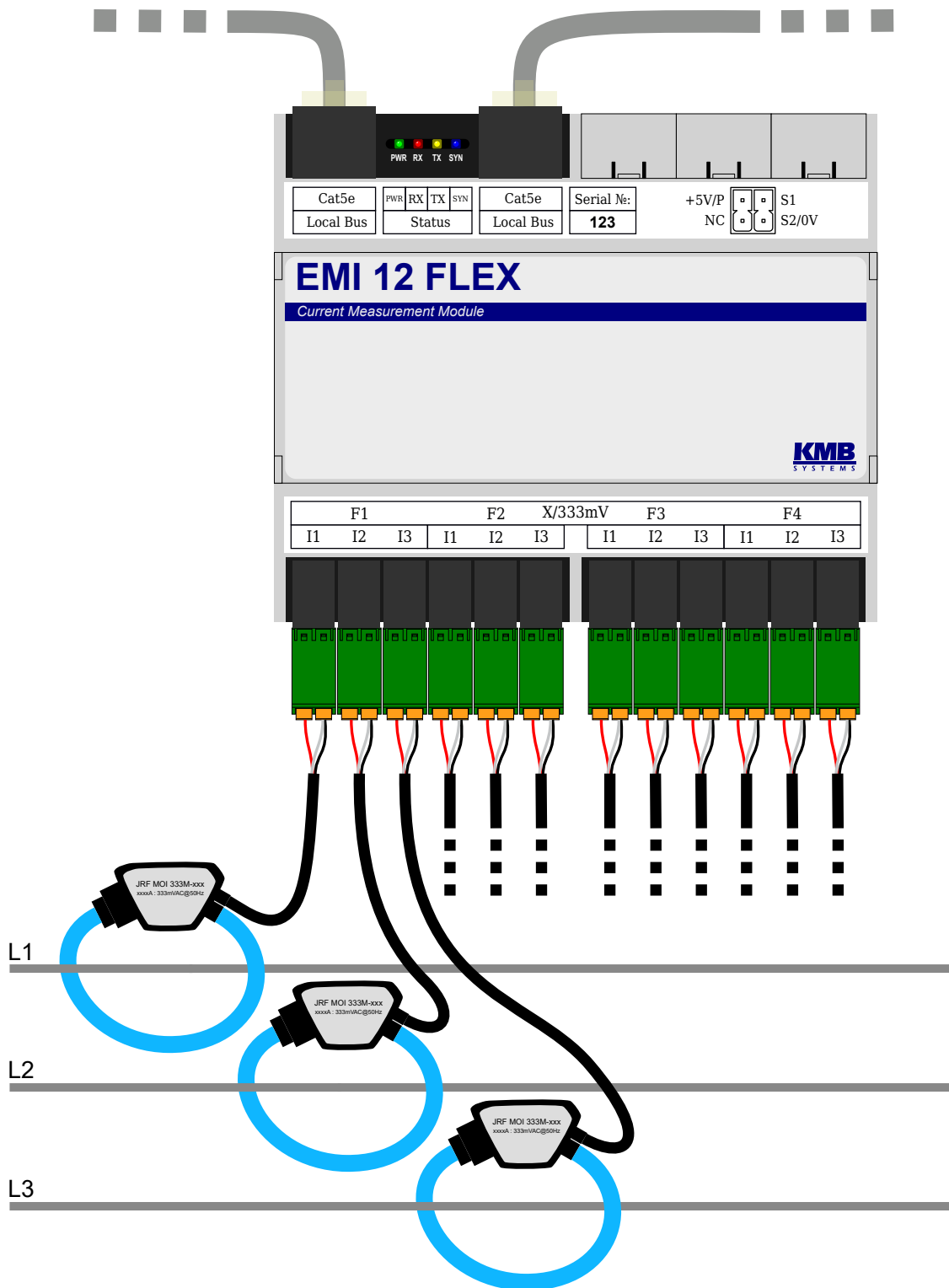


Fyzická vrstva sběrnice Local Bus není kompatibilní s rozhráním Ethernet! Modul EMI 12 je dovoleno připojovat pouze k přístrojům EMU 3, BCPM 233.012 nebo dalším EMI 12. Nikdy nepropojujte port označený Local Bus s jakýmkoli Ethernetovým zařízením, rozbočovačem apod. — mohlo by dojít k jejich poškození!

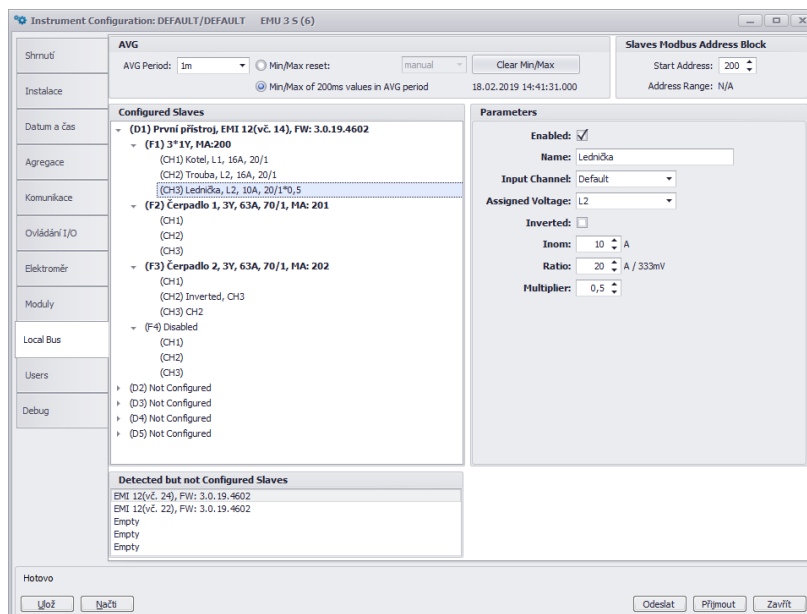
Moduly EMI 12 jsou vybaveny dvěma konektory Local Bus, čímž umožňují vytvoření sběrnice. Na jedné sběrnici může být připojeno nejvýše pět modulů.

Přístroj EMU 3 nebo BCPM 233.012 provádí automatickou detekci připojení modulů a jejich následnou konfiguraci. Ihned po připojení jsou v aktuálních datech dostupné měřené veličiny a v nastavení je možné

²V budoucnu mohou vzniknout další kompatibilní moduly. Před jejich připojením ke stávající instalaci je doporučena konzultace s výrobcem a upgrade firmware.



Obrázek 4: Příklad připojení proudových snímačů k modulu EMI 12.



Obrázek 5: ENVIS.Daq — záložka lokální sběrnice sloužící k nastavení měření podružných vývodů přístroji EMI 12.

provést uživatelskou konfiguraci nově detekovaných modulů. Pro jedinečnou identifikaci modulů v nastavení jsou využívána jejich sériová čísla, která jsou pro usnadnění instalace vytištěna na štítku u konektorů lokální sběrnice.

- Doporučený typ vodiče: UTP CAT5e 8×AWG24
- Typ lisovacího konektoru: 8P8C (RJ45)
- Standard zapojení pinů: TIA/EIA-568-B
- Varianty kabelů: Přímý nebo křížený (T568A ↔ T568B)
- Maximální celková délka sběrnice: 15 m

2.3 Popis indikace LED

PWR zelená svítí pokud je přítomno napájecí napětí.

SYN modrá bliká synchronně se synchronizačním impulsem každých deset period síťového kmitočtu.

TX zelená bliká při odesílání dat na lokální sběrnici.

RX červená bliká při příjmu dat z lokální sběrnice.

5V/P zelená napětí pro flexibilní snímače je v pořádku (není zkrat)

2.4 Nastavení modulu na PC

Před začátkem měření je modul EMI 12 vhodné nastavit. Nastavení lze provést z počítače přes nadřazený přístroj EMU 3 nebo BCPM 233.012 v aplikaci ENVIS.Daq³. Pro postup připojení k nadřazenému přístroji se obraťte na odpovídající uživatelskou příručku použitého přístroje.

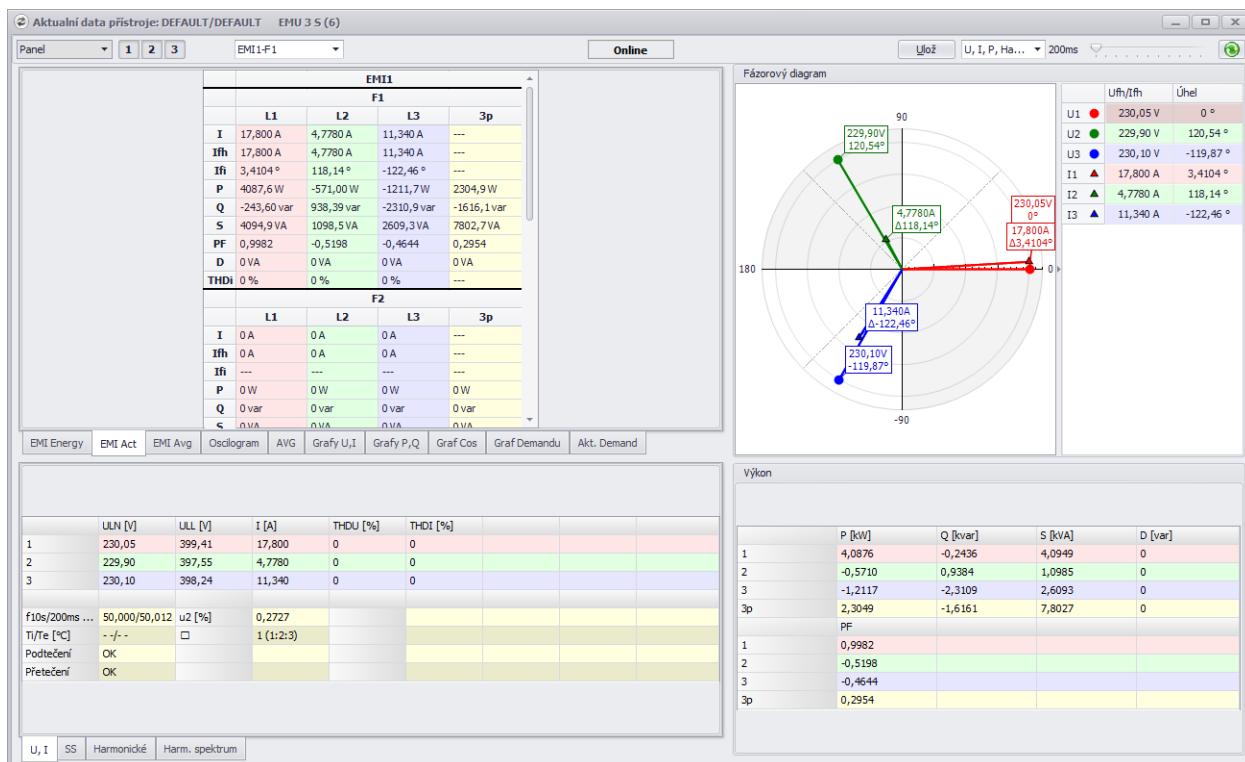
2.4.1 Lokální sběrnice (obr. 5)

Okno se skládá z pěti bloků:

- AVG

³Program ENVIS.Daq pro nastavování a stahování dat lze stáhnout z webových stránek <http://www.kmb.cz> a není nutné jej do PC instalovat. ENVIS.Daq je také součástí instalačního balíčku aplikace ENVIS. Detailní popis je možné najít v uživatelské příručce aplikace ENVIS.

- AVG Period — umožňuje nastavit interval průměrování, způsob vyhodnocování minim a maxim a provést jejich ruční vynulování.
- Slaves Modbus Address Block
 - Start Address — nastavuje Modbus adresu, na které budou dostupná data z prvního měřeného vývodu. Další vývody jsou dostupné na po sobě jdoucích adresách.
- Configured Slaves — Stromová struktura nastavených modulů.
 - Na nejvyšší úrovni je 5 pozic pro až 5 nastavených modulů EMI 12 se zobrazenými informacemi: *Název přístroje, Typ přístroje, Sériové číslo, Verze firmware.*
 - Pod každým modulem jsou 4 pozice pro jednotlivé třífázové vývody se zobrazenými informacemi: *Název vývodu, Typ zapojení, Inom, Převod CT, Násobitel proudu, Modbus adresa (MA).*
 - Pod každým vývodem jsou 3 pozice pro jednotlivé měřicí kanály se zobrazenými informacemi: *Polarita, Zvolený kanál, Referenční napětí, případně Inom, Převod CT a Násobitel (pro zapojení 3*1Y).*
- Detected but not Configured Slaves — Seznam detekovaných modulů, které zatím nejsou nastaveny k měření.
 - Každý modul se zde hlásí svým typem, sériovým číslem a verzí firmwaru.
 - Empty — Tento slot je prázdný.
- Parameters — Slouží k nastavování jednotlivých položek stromu. Nastavitelné parametry se liší dle vybrané položky (modul/vývod/kanál) a závisí taktéž na zvoleném typu zapojení.
 - Enabled — Aktivuje/deaktivuje vybraný vývod nebo kanál. Z deaktivovaných vývodů/kanálů není možné zobrazovat měřená data. Deaktivujte v případě, kdy vývod/kanál není využit k měření.
 - Name — Nastavuje jméno modulu, vývodu nebo kanálu. Slouží zejména ke snazší orientaci v měřených datech.
 - Serial Number — Slouží ke spárování modulu ve stromové struktuře s detekovaným modulem EMI 12.
 - Clear — Tlačítko sloužící k odstranění spárování vybrané položky s nastaveným modulem.
 - Connection — Volí typ zapojení vybraného vývodu. Jsou k dispozici třífázové typy připojení hvězda (3Y), trojúhelník (3D) a Aron (3A). Dále je možné využít režimu 3*1Y, který umožňuje měření tří nezávislých jednofázových výkonů.
 - Inom — Nominální proud vybraného vývodu (3Y, 3D nebo 3A) nebo kanálu (3*1Y).
 - Ratio — Převodový poměr proudových transformátorů na vybraném vývodu (3Y, 3D nebo 3A) nebo kanálu (3*1Y).
 - Multiplier — Násobitel proudu vybraného vývodu nebo kanálu sloužící například při zvýšení citlivosti provléknutím více závitů skrz PTP ke korekci měřené hodnoty. Výchozí hodnota 1 nemá žádný účinek.
 - Input Channel — Umožňuje softwarově opravit chybné zapojení přiřazením fyzického měřicího kanálu CH1 až CH3 k logickému kanálu CH1 až CH3. Standardně se nenastavuje a ponechává se volba *Default*.
 - Assigned Voltage — Při zapojení 3*1Y umožňuje pro vybraný kanál CH1 až CH3 zvolit referenční napětíový kanál L1 až L3, vůči kterému se provádí výpočet výkonů, fázového posunu atd. Volba *Default* přiřazuje CH1-L1, CH2-L2 a CH3-L3.
 - Inverted — Umožňuje softwarově opravit chybné zapojení vybraného kanálu. Pokud je zaškrtnuté pole zaškrtnuto, provádí se inverze polarity odpovídajícího kanálu. Standardně se inverze neprovádí a pole není zaškrtnuto.



Obrázek 6: ENVIS.Daq — Okno Aktuálních dat.

2.5 Přenos naměřených dat do PC

Modul EMI 12 sám o sobě neumožňuje záznam archivů (pouze ve spolupráci s BCPM 233.012) a pro přenos dat do PC je nutné využít aplikaci ENVIS.Online nebo libovolnou aplikaci vyčítající data přes Modbus z nadřazeného přístroje EMU 3 nebo BCPM 233.012. Při připojení k nadřazenému přístroji je možné tlačítkem *Aktuální data* zobrazit všechny měřené veličiny ze všech vývodů připojených přístrojů EMI 12, mezi kterými lze přepínat volbou v horní části okna. Pro postup připojení k nadřazenému přístroji se obraťte na odpovídající uživatelskou příručku použitého přístroje.

2.6 Zobrazení odečtu elektroměru

EMI 12 má vestavěný třířákový, čtyř-kvadrantní elektroměr pro každý vývod. Přístroj odděleně registruje činnou energii dodanou EP+ a odebranou EP-. U jalové energie registruje charakter — kapacitní EQC a induktivní EQL resp. kapacitní EQC+, EQC- a induktivní EQL+, EQL- zvlášť pro případ odběru anebo dodávky činné energie. Primárně nabízí hodnoty součtu všech fází. Při zapojení do hvězdy a jednofázové zapojení registruje i hodnoty všech typů energií v jednotlivých fázích.

Hodnoty lze automaticky odečítat přes přístroj EMU 3 nebo BCPM 233.012 pomocí softwaru ENVIS.Online a poté zpracovávat v aplikaci ENVIS nebo prostřednictvím komunikačního protokolu ModBus v jakémkoli jiném programu.

3 Technické parametry

3.1 Základní parametry

Pomocné napájecí napětí	
jmenovitý rozsah napájecího napětí (DC)	12 ÷ 26 V _{ss}
rozsah napájecího napětí (DC)	10 ÷ 29 V _{ss}
příkon	2 W (bez snímačů) až 5 W (12 snímačů)
stupeň znečištění	2
maximální nadmořská výška	2000 m
zapojení	vnitřek přístroje galvanicky izolovaný od lokální sběrnice

Ostatní parametry	
pracovní teplota	- 25 ÷ 60°C
skladovací teplota	- 40 ÷ 80°C
provozní a skladovací vlhkost	< 95% - bez kondenzace
EMC – kmenové normy	EN 61326-1 ed. 2 EN 61000-6-2 ed. 3
EMC – odolnost	EN 61000-4-2 ed. 2: úroveň 3 (6/8 kV) EN 61000-4-3 ed. 3: úroveň 3 (10 V/m, 80 – 3000 MHz) EN 61000-4-4 ed. 3: úroveň 4 (4 kV) EN 61000-4-5 ed. 3: úroveň 4 (4/2 kV) měřicí vstupy EN 61000-4-5 ed. 3: úroveň 3 (2 kV) komunikace
EMC – emise	EN 55011 ed. 4, třída A EN 61000-6-4 ed. 2 EN 61000-3-2 ed. 4 EN 61000-3-3 ed. 3
komunikační rozhraní	lokální sběrnice
komunikační protokoly	KMB, Modbus RTU (skrze nadřazený přístroj)
frekvence vzorkování 50 Hz (60 Hz) krytí	6,4 kHz (5,76 kHz)
přední panel celý přístroj	IP 40 IP 20
třída ochrany	II
rozměry přední panel celý přístroj	167 x 45 mm 167 x 90 x 61 mm
hmotnost	0.2 kg

3.2 Měřené veličiny (s EMU 3)

Měřené veličiny – proud	
Obecné	
počet vestavěných vývodů	4
počet proudů na vývod	3
připojení proudového snímače	konektory DFMC 1.5 / 2-ST-3.5
rozšiřitelnost (lokální sběrnice)	celkem až 5 × EMI 12 (konektor 8P8C)
maximální počet vývodů	20
maximální počet proudů	60
Proud	
varianta proudového vstupu	„FLEX“
I_{NOM} (I_B) – stanovený proud	xxx ASTR => 333 mVSTR
faktor výkyvu při I_{NOM} (I_B)	1.9
měřicí rozsah	0.0025 ÷ 1.2 xxx ASTR
nejistota měření ($t_A=23 \pm 2$ °C)	+/- 0.1% z hodnoty ± +/- 0.05% z rozsahu
teplotní drift	+/- 0.03% z hodnoty ± +/- 0.01% z rozsahu / 10 °C
kategorie měření	Dle použitého MTP
trvalé přetížení	2 x I_{NOM} , 666 mVSTR
špičkové přetížení 1 sekunda, maximální perioda opakování > 5 minut	$10 \times I_{NOM}$
příkon (impedance)	< 5 μ VA ($R_i = 39$ k Ω)
Proudová nesymetrie	
měřicí rozsah	0 ÷ 100%
nejistota měření	± 1% z hodnoty nebo ± 0.5
THDI	
měřicí rozsah	0 ÷ 200%
nejistota měření (pro harmonické do 15. řádu)	THDI <= 100%: ± 1
	THDI > 100%: ± 1% z hodnoty

www.EMU.cz

Měřené veličiny – výkony, účinník, energie	
Činný / jalový výkon, účinník (PF), cos φ (P_{NOM} = U_{NOM} x I_{NOM})	
referenční podmínky "A": teplota okolí (t _A) U, I pro činný v., PF, cos φ pro jalový výkon	23 ± 2 °C U = 80 ÷ 120% U _{NOM} , I = 1 ÷ 120% I _{NOM} PF = 1.00 PF = 0.00
nejistota činného / jalového v.	± 0.5% z hodnoty ± 0.01% P _{NOM}
nejistota PF, cos φ	± 0.01
referenční podmínky "B": teplota okolí (t _A) U, I pro činný v., PF, cos φ pro jalový výkon	23 ± 2 °C U = 80 ÷ 120% U _{NOM} , I = 2 ÷ 120% I _{NOM} PF ≥ 0.5 PF ≤ 0.87
nejistota činného / jalového v.	± 1% z hodnoty ± 0.01% P _{NOM}
nejistota PF, cos φ	± 0.01
teplotní drift výkonů	± 0.05% z hodnoty ± 0.02% P _{NOM} / 10 °C
Energie	
měřicí rozsah	odpovídá měřicím rozsahům U, I 4 čítače odpovídající 4 kvadrantům pro činnou i jalovou energii zvlášť
nejistota měření činné energie	třída 1 dle EN 62053 – 21
nejistota měření jalové energie	třída 2 dle EN 62053 – 23

Tabulka 2: IEC 61557-12: Zařízení pro měření a monitorování elektrických parametrů

Vlastnosti přístroje podle IEC 61557-12	
kvalita elektrické energie	
klasifikace přístroje dle kap. 4.3 přímé připojení napětí připojení napětí PTN	SD SS
teplotní třída dle kap. 4.5.2.2	K55
vlhkost + nadmořská výška dle kap. 4.5.2.3	< 95% - bez kondenzace < 2000 m
třída výkonosti činného výkonu a činné energie	1

4 Údržba, servis a záruka

Údržba Modul EMI 12 nevyžaduje během svého provozu žádnou údržbu. Pro spolehlivý provoz je pouze nutné dodržet uvedené provozní podmínky a nevystavovat jej hrubému zacházení a působení vody nebo různých chemikálií, které by mohlo způsobit jeho mechanické poškození.

Servis

V případě poruchy výrobku je třeba uplatnit reklamaci u výrobce na adrese:

K M B systems, s.r.o.
Dr. Milady Horákové 559
Liberec VII-Horní Růžodol
460 07 Liberec
Česká republika
Tel.: +420 485 130 314
E-mail: kmb@kmb.cz
Web: www.kmb.cz

Výrobek musí být řádně zabalen tak, aby nedošlo k poškození při přepravě. S výrobkem musí být dodán popis závady, resp. jejího projevu.

Pokud je uplatňován nárok na záruční opravu, musí být zaslán i záruční list. Pokud je požadována oprava mimo záruku, je nutno přiložit i objednávku na tuto opravu.

Záruční list: Na modul je poskytována záruka po dobu 24 měsíců ode dne prodeje, nejdéle však 30 měsíců od vyskladnění od výrobce. Vady vzniklé v těchto lhůtách prokazatelně vadným provedením, chybnou konstrukcí nebo nevhodným materiálem, budou opraveny bezplatně výrobcem nebo pověřenou servisní organizací.

Záruka zaniká i během záruční lhůty, provede-li uživatel na modulu nedovolené úpravy nebo změny, zapojí-li modul na nesprávně volené veličiny, byl-li modul porušen nedovolenými pády nebo nesprávnou manipulací, nebo byl-li provozován v rozporu s uvedenými technickými parametry.

Typ výrobku:	Výrobní číslo:
Datum vyskladnění:	Výstupní kontrola:
	Razítko výrobce:
Datum prodeje:	Razítko prodejce: