

Síťový analyzátor

# M4M 20

## Uživatelská příručka





# Obsah

|                                                         |           |
|---------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Obecné informace</b>                              | <b>5</b>  |
| 1.1. Práce s příručkou a její uložení                   | 5         |
| 1.2. Autorská práva                                     | 5         |
| 1.3. Vyloučení ručení                                   | 5         |
| 1.4. Obecné bezpečnostní výstrahy                       | 5         |
| 1.5. Vyloučení odpovědnosti za kybernetickou bezpečnost | 6         |
| <b>2. Obsah balení</b>                                  | <b>7</b>  |
| <b>3. Technické charakteristiky</b>                     | <b>8</b>  |
| 3.1. Popis přístroje                                    | 8         |
| 3.2. Hlavní funkce                                      | 8         |
| 3.3. Verze                                              | 9         |
| 3.4. Celkové rozměry                                    | 9         |
| 3.5. Technická data                                     | 10        |
| <b>4. Instalace</b>                                     | <b>13</b> |
| 4.1. Montáž                                             | 13        |
| 4.2. Demontáž                                           | 13        |
| 4.3. Připojení přístroje                                | 14        |
| <b>5. Přístup k funkcím přístroje</b>                   | <b>20</b> |
| 5.1. Domovská stránka (Home)                            | 20        |
| 5.2. Symboly pro navigaci                               | 21        |
| 5.3. Ikony s hlášením                                   | 21        |
| 5.4. Přehled menu a jejich zobrazení                    | 22        |
| 5.5. Zadávání dat                                       | 23        |
| 5.6. Prioritní stránka (Favourite)                      | 24        |
| <b>6. První uvedení analyzátoru do provozu</b>          | <b>25</b> |
| 6.1. Nastavení jazyka (Setting Language)                | 25        |
| 6.2. Heslo pro první použití                            | 25        |
| 6.3. Datum a čas (Date / Time)                          | 26        |
| 6.4. Druh sítě (Type of network)                        | 26        |
| 6.5. Převod transformátoru proudu (CT ratio)            | 27        |
| 6.6. Převod transformátoru napětí (VT ratio)            | 29        |
| <b>7. Konfigurace</b>                                   | <b>30</b> |
| 7.1. Přístroj (Unit)                                    | 30        |
| 7.2. Instalace (Installation)                           | 34        |
| 7.3. Vstupy / výstupy (Inputs / Outputs)                | 36        |

|                                                  |           |
|--------------------------------------------------|-----------|
| 7.4. Alarmy                                      | 39        |
| 7.5. Komunikace                                  | 41        |
| 7.6. Další nastavení                             | 44        |
| <b>8. Načítání dat</b>                           | <b>46</b> |
| 8.1. Měření v reálném čase                       | 47        |
| 8.2. Energie                                     | 48        |
| 8.3. Kvalita elektrické energie                  | 49        |
| 8.4. Průměrování ( <i>angl.</i> Average)         | 50        |
| 8.5. Minimální hodnota ( <i>angl.</i> Min Value) | 51        |
| 8.6. Maximální hodnota ( <i>angl.</i> Max Value) | 52        |
| 8.7. Vstupy / výstupy (I/O)                      | 53        |
| 8.8. Oznámení ( <i>angl.</i> Notifications)      | 53        |
| 8.9. Časovače ( <i>angl.</i> Timers)             | 55        |
| <b>9. Grafy</b>                                  | <b>56</b> |

# 1. Obecné informace

## 1.1. Práce s příručkou a její uložení



Před začátkem používání přístroje si pečlivě přečtěte tento návod a dodržte všechny v něm uvedené pokyny.

Tento návod obsahuje všechny bezpečnostní informace, technická data a popis operací nutných pro správné používání a zachování přístroje v bezpečném stavu.

## 1.2. Autorská práva

Autorská práva na tuto příručku má společnost ABB S.p.A.

Manuál obsahuje texty, výkresy a vyobrazení technického charakteru, které bez písemného souhlasu společnosti ABB S.p.A. nesmí být zveřejněny ani předávány třetím stranám, třebas jen i částečně.

## 1.3. Vyloučení ručení

Informace uvedené v tomto dokumentu podléhají změnám, které nejsou předem uživatelům oznamovány. Z těchto informací nelze vyvozovat žádný závazek ze strany ABB S.p.A. ABB S.p.A. neručí za chyby, které by se mohly objevit v tomto dokumentu. Společnost ABB S.p.A. neručí za žádný případ přímých, nepřímých, speciálních, náhodných či následných škod jakéhokoli druhu, které by se případně objevily v důsledku využívání tohoto dokumentu. ABB S.p.A. také neručí za náhodné či následné škody, které vzniknou z důvodu využívání softwaru nebo hardwaru uvedeného v tomto dokumentu.

## 1.4. Obecné bezpečnostní výstrahy

Nedodržení následně uvedených pokynů může mít za následek závažné zranění nebo smrt.



Používejte vhodné osobní ochranné pomůcky a dodržte aktuálně platné pokyny týkající se elektrické bezpečnosti.

- Přístroj smí být instalován pouze kvalifikovaným personálem, který si řádně přečetl všechny informace týkající se instalace.
- Zkontrolujte, zda napájecí napětí (změřte si je) odpovídá napětí uvedenému na štítku stroje.
- Zajistěte, aby před provedením jakékoli kontroly a zkoušek na přístroji bylo od přístroje odpojeno napájecí napětí a všechny přídavné napájecí zdroje.
- Vždy vycházejte z předpokladu, že všechny testované obvody, které nejsou řádně odpojeny a jejich odpojení je potvrzeno přiloženým štítkem, mohou být pod napětím.
- Před zahájením prací na přístroji odpojte od něj všechny napájecí zdroje.
- Beznapěťový stav kontrolujte vhodným detekčním zařízením.
- Věnujte pozornost všem nebezpečím a pečlivě kontrolujte pracovní prostor. Zajistěte, aby v instalačním prostoru přístroje se nenacházely cizí předměty, které nesouvisí s prováděnou činností.
- Správným používáním se rozumí také správná manipulace a instalace přístroje.
- Nedodržení základních instalačních postupů může způsobit zranění nebo poškození tohoto analyzátoru, i dalších přístrojů v okolí.
- **NIKDY** neopravujte pojistku tak, že přepálenou přemostíte paralelním vodičem.
- Před testem dielektrické pevnosti nebo izolační zkouškou odpojte všechny vodiče od vstupů a výstupů přístroje.
- Zkouška vysokým napětím může poškodit elektronické součástky uvnitř přístroje.
- Analyzátor M4M bývá instalován do panelového rozváděče.
- Před analyzátozem M4M musí být instalován odpojovač nebo jistič, kterým se odpojí přívod pomocného napájení. Odpojovač či jistič musí být vhodně umístěn, musí být v dosahu a musí být označen tak, aby bylo zřejmé, že se jedná o odpojovací prvek M4M.
- Před odpojením analyzátoru od zdroje pomocného napájení a měřiče napětí vypněte odpojovač/jistič, který je zapojen do obvodu pomocného napájení nebo měřicího obvodu napětí.

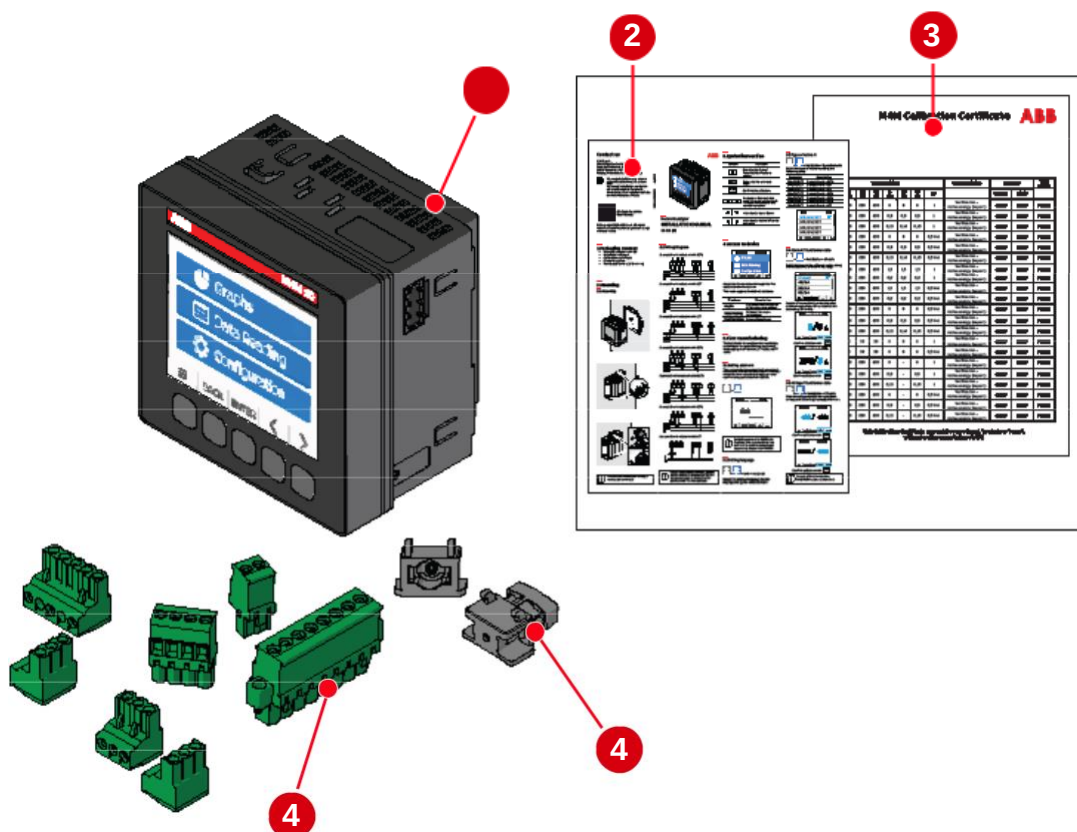
---

### 1.5. Vyloučení odpovědnosti za kybernetickou bezpečnost

Síťový analyzátor M4M 30 je vybaven funkcemi pro předávání informací a dat po síti. Analyzátor je třeba připojit k zabezpečené síti. Uživatel/provozovatel odpovídá za bezpečnost takového spojení mezi analyzátozem a sítí, či dalšími sítěmi (např. instalací firewall, autentifikací přístroje, kódováním dat, instalací antivirových programů atd.), kterými ochrání síťový analyzátor M4M 30, síť, svůj řízený systém a rozhraní proti bezpečnostním hrozbám, neoprávněnému přístupu, rušení, průniku do databáze, ztrátě a/nebo krádeži dat a informací. ABB S.p.A. a její pobočky neručí za škody a/nebo ztráty související s narušením bezpečnosti dat, neoprávněným přístupem, rušením, průnikem či krádeží dat nebo informací.

Ačkoli společnost ABB S.p.A. provádí funkční testování nových softwarových verzí, měli byste si nainstalovat vlastní testovací program, kterým zkontrolujete všechny aktualizace (změny kódů, změny konfigurace souborů, softwarové aktualizace dodávané třetími stranami, výměna částí hardwaru atd.) a ověříte si, že nedošlo k narušení vámi instalovaných bezpečnostních opatření a funkcí systému.

## 4. Obsah balení



### Obsah balení

|   |                                                                  |
|---|------------------------------------------------------------------|
| 1 | Síťový analyzátor M4M 20                                         |
| 2 | Návod k instalaci                                                |
| 3 | Kalibrační certifikát                                            |
| 4 | Instalační příslušenství (odnímatelné svorky, upevňovací svorky) |

Počet a druh odnímatelných svorek v balení se liší podle konkrétní verze. V tabulce níže jsou uvedeny počty svorek, vložených do každého obalu.



| Název výrobku   | Proudová vstupní svorka (6 pólů) | Napěťová vstupní svorka (4 póly) | Pomocná napájecí svorka (2 póly) | Svorky digitálních výstupů (3 póly) | Programovatelné I/O (3 póly) | Svorka analog. výstupů (3 póly) | Svorka pro RS485 (3 póly) |
|-----------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| M4M 20          | X                                | X                                | X                                | X                                   | -                            | -                               | -                         |
| M4M 20 MODBUS   | X                                | X                                | X                                | X                                   | -                            | -                               | X                         |
| M4M 20 ETHERNET | X                                | X                                | X                                | X                                   | -                            | -                               | -                         |
| M4M 20 PROFIBUS | X                                | X                                | X                                | X                                   | -                            | -                               | -                         |
| M4M 20 I/O      | X                                | X                                | X                                | X                                   | X                            | X                               | X                         |
| M4M 20 BACNET   | X                                | X                                | X                                | X                                   | -                            | -                               | -                         |
| M4M 20 ROGOWSKI | -                                | X                                | X                                | X                                   | -                            | -                               | X                         |



Zapamatujte si, že svorky pro proudový vstup u analyzátoru M4M 20 Rogowski jsou upraveny tak, aby do nich bylo možno připojit Rogowskiho cívky ABB R4M.

## 3. Technické charakteristiky

### 3.1. Popis přístroje

M4M 20 je síťový analyzátor od výrobce ABB, který komplexním a přesným způsobem monitoruje elektrické parametry a provádí základní analýzu kvality elektrické energie.

Analyzátor je vybaven grafickým barevným displejem pro pokročilou vizualizaci naměřených parametrů, a dále modulem Bluetooth pro inteligentní uvádění přístroje do provozu.

### 3.2. Hlavní funkce

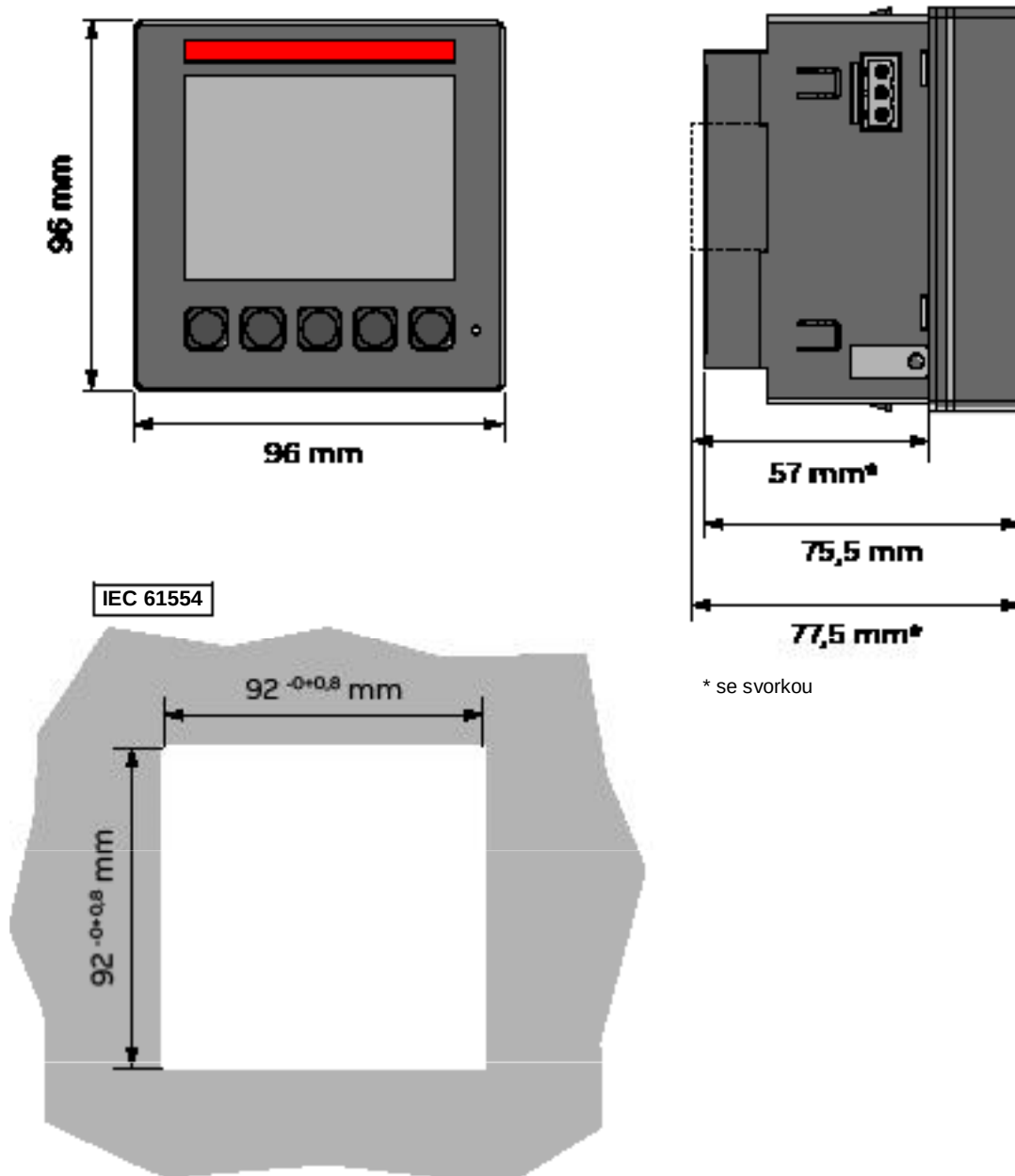
| Měření v reálném čase                                                         |                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Skutečná ef. hodnota (TRMS) proudu                                            | •                                                    |
| Skutečná ef. hodnota (TRMS) napětí                                            | •                                                    |
| Frekvence                                                                     | •                                                    |
| Činný, jalový a zdánlivý výkon                                                | •                                                    |
| Účinník                                                                       | •                                                    |
| Počítadlo provozních hodin, čítač zpětného odečtu (countdown timer)           | •                                                    |
| Energie                                                                       |                                                      |
| Činná, jalová a zdánlivá energie                                              | •                                                    |
| Energie měřená ve 4 kvadrantech (Import/Export)                               | •                                                    |
| Kvalita elektrické energie                                                    |                                                      |
| THD (I, VLN, VLL)                                                             | •                                                    |
| Proud nulovým vodičem                                                         | počítán                                              |
| Záznam dat a záznamníky                                                       |                                                      |
| Jednotlivé alarmy                                                             | 25                                                   |
| Záznamníky výstrah, alarmů a poruch                                           | •                                                    |
| Hodnoty příkonu (průměrného) v základní (Basic) a rozšířené (Advanced) podobě | Basic                                                |
| Hodnoty min. a max. příkonu v základní (Basic) a rozšířené (Advanced) podobě  | Basic                                                |
| Rozhraní HMI                                                                  |                                                      |
| Vizualizace grafů                                                             | Basic                                                |
| Oznámení, upozornění                                                          | •                                                    |
| Domovská stránka (Home) a stránka oblíbených (Favourite) funkcí               | •                                                    |
| Ochrana heslem                                                                | •                                                    |
| Konektivita                                                                   |                                                      |
| Automatická integrace do platformy ABB Ability™ EDCS                          | •                                                    |
| Bluetooth Low Energy                                                          | •                                                    |
| Komunikační protokoly                                                         | Modbus RTU, Modbus TCP/IP, Profibus DP-V0, BACnet/IP |



### 3.3. Verze

| Název výrobku   | I/O = vstupy/výstupy  | Komunikační protokol      |
|-----------------|-----------------------|---------------------------|
| M4M 20          | 2 digitální výstupy   | Bluetooth                 |
| M4M 20 MODBUS   | 2 digitální výstupy   | Modbus RTU, Bluetooth     |
| M4M 20 ETHERNET | 2 digitální výstupy   | Modbus TCP/IP, Bluetooth  |
| M4M 20 PROFIBUS | 2 digitální výstupy   | Profibus DP-V0, Bluetooth |
| M4M 20 I/O      | 2 programovatelné I/O | Modbus RTU, Bluetooth     |
|                 | 2 digitální výstupy   |                           |
|                 | 2 analogové výstupy   |                           |
| M4M 20 ROGOWSKI | 2 digitální výstupy   | Modbus RTU, Bluetooth     |
| M4M 20 BACNET   | 2 digitální výstupy   | BACnet/IP, Bluetooth      |

### 3.4. Celkové rozměry



### 3.5. Technická data

| Zdroj pomocného napájení                                                                                                                                               |      |                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Napětový rozsah                                                                                                                                                        | [V]  | 48 až 240 VAC/VDC $\pm 15\%$                                                                                |
| Frekvence                                                                                                                                                              | [Hz] | 50/60 Hz $\pm 5\%$                                                                                          |
| Příkon                                                                                                                                                                 | [VA] | 10 VA max.                                                                                                  |
| Instalační kategorie                                                                                                                                                   |      | třída CAT III 300V podle IEC 61010-1, vydání 3                                                              |
| Ochrana pojistkou                                                                                                                                                      |      | T1 A - 277 VAC                                                                                              |
| Měřicí přesnost*, přesnost měření                                                                                                                                      |      |                                                                                                             |
| Druh měření                                                                                                                                                            |      | Skutečná efektivní hodnota (True RMS) až 40. harmonické<br>128 vzorků na jeden cyklus, žádné „blind“ vzorky |
| IEC 61557-12                                                                                                                                                           |      | IEC 61557-12 PMD/S/K70/0,5                                                                                  |
| Činná energie                                                                                                                                                          |      | Třída 0,5 podle IEC 61557-12                                                                                |
|                                                                                                                                                                        |      | Třída 0,5S podle IEC 62053-22                                                                               |
| Jalová energie                                                                                                                                                         |      | Třída 2 podle IEC 61557-12                                                                                  |
|                                                                                                                                                                        |      | Třída 2S podle IEC 62053-23                                                                                 |
| Činný výkon                                                                                                                                                            |      | Třída 0,5 podle IEC 61557-12                                                                                |
| Jalový výkon                                                                                                                                                           |      | Třída 2 podle IEC 61557-12                                                                                  |
| Zdánlivý výkon                                                                                                                                                         |      | Třída 0,5 podle IEC 61557-12                                                                                |
| Napětí                                                                                                                                                                 |      | Třída 0,2 podle IEC 61557-12                                                                                |
| Proud                                                                                                                                                                  |      | Třída 0,2 podle IEC 61557-12                                                                                |
| Proud nulovým vodičem                                                                                                                                                  |      | počítán                                                                                                     |
| Frekvence                                                                                                                                                              |      | Třída 0,1 podle IEC 61557-12                                                                                |
| Nesymetrie                                                                                                                                                             |      | Třída 0,2 podle IEC 61557-12                                                                                |
| Harmonické, THD (proudu, napětí)                                                                                                                                       |      | Třída 1 podle IEC 61557-12                                                                                  |
| * Přesnost je vztažena k analyzátoru, který je připojen přes měřicí transformátor proudu .../5A CT nebo Rogowskiho cívky. Snížená přesnost u transformátoru .../1A CT. |      |                                                                                                             |
| Napětové měřicí vstupy                                                                                                                                                 |      |                                                                                                             |
| Měřicí rozsah                                                                                                                                                          | [V]  | 50 - 400 VAC (L-N) 87 - 690 VAC (L-L)                                                                       |
| Kategorie měření                                                                                                                                                       |      | 400V~ (CAT III)                                                                                             |
| Jmenovitá frekvence                                                                                                                                                    | [Hz] | 50-60 Hz                                                                                                    |
| Max. napětí na sekundární straně měřicího transformátoru napětí (nepřímé připojení analyzátoru)                                                                        | [V]  | 400 VAC (L-N)                                                                                               |
| Maximální přepětí                                                                                                                                                      | [V]  | 800 VAC (L-L)                                                                                               |
| Ochrana pojistkou                                                                                                                                                      | [V]  | T1 A - 277 VAC                                                                                              |
| Proudové měřicí vstupy                                                                                                                                                 |      |                                                                                                             |
| Počet proudových vstupů                                                                                                                                                |      | 3 (L1, L2, L3)                                                                                              |
| Nepřímé měření proudu přes zařazený měřicí transformátor proudu (CT)                                                                                                   |      |                                                                                                             |
| Sekundární proud CT                                                                                                                                                    |      | 5 A (třída 0.5S)<br>1 A (třída 1)                                                                           |
| Měřicí rozsah bez snížení přesnosti                                                                                                                                    |      | 50 mA - 6 A                                                                                                 |
| Startovací proud                                                                                                                                                       |      | 5 mA                                                                                                        |
| Zátěž                                                                                                                                                                  |      | 0.024 VA při 6 A                                                                                            |
| Nepřímé připojení přes Rogowskiho cívky                                                                                                                                |      |                                                                                                             |
| Jmenovitý proud                                                                                                                                                        |      | 10000 A                                                                                                     |
| Měřicí rozsah bez snížení přesnosti                                                                                                                                    |      | 100 A - 12 kA                                                                                               |
| Startovací proud                                                                                                                                                       |      | 10 A                                                                                                        |

**I/O****Digitální výstup**

|                                                        |                             |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Napětí (min - max)                                     | 5 - 240 VAC/DC              |
| Proud (min. – max.)                                    | 2 - 100 mA                  |
| Max. napěťový úbytek v aktivním (ON) stavu             | 1,5 V                       |
| Max. hodnota R v podmínkách minimálního napětí (5 V)   | 1750 Ω                      |
| Min. hodnota R v podmínkách maximálního napětí (240 V) | 2400 Ω                      |
| Trvání pulzu [ms]                                      | 20 ms ON, 20 ms OFF         |
| Frekvence pulzů                                        | 25 Hz                       |
| Aktivační prodleva alarmu [s]                          | 1 - 900 s (programovatelná) |
| Hysteréze návratu alarmu                               | 0 - 40% (programovatelná)   |

**Digitální vstup**

|                                                 |            |
|-------------------------------------------------|------------|
| Maximální napětí                                | 240 VAC/DC |
| Max. napětí ve stavu deaktivace (OFF) na vstupu | 20 VAC/DC  |
| Min. napětí ve stavu aktivace (ON) na vstupu    | 45 VAC/DC  |

**Analogový výstup**

|                                      |                                             |
|--------------------------------------|---------------------------------------------|
| Programovatelné elektrické parametry | proudové rozpětí [0 - 20 mA nebo 4 - 20 mA] |
| Zátěž                                | typicky 250 Ω, max. 500 Ω                   |

**Mechanické charakteristiky**

|                      |                                                                    |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Celkové rozměry      | 96 mm x 96 mm x 77,5 mm<br>(instalační hloubka v rozváděči: 57mm ) |
| Krytí IP (IEC 60529) | přední strana: IP54<br>svorky: IP20                                |
| Hmotnost [g]         | 400                                                                |

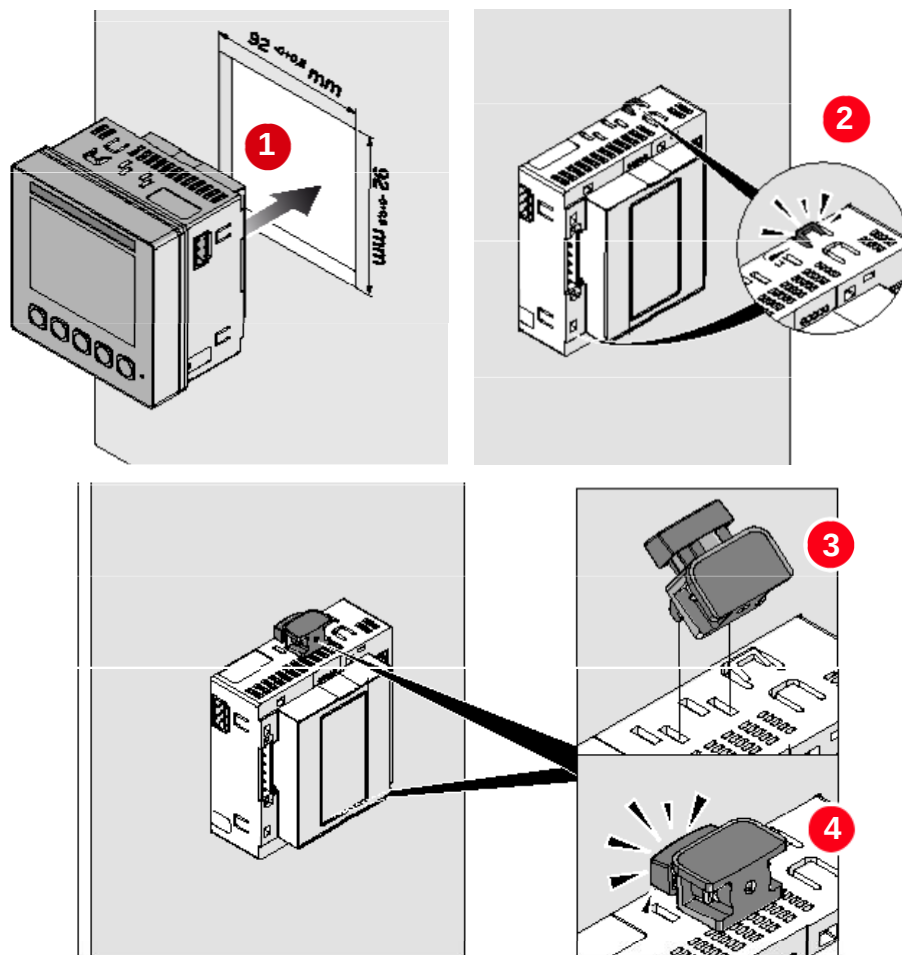
**Charakteristiky připojovacích svorek**

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Napěťové vstupy                 | Jmenovitý průřez: 2,5 mm <sup>2</sup><br>Tuhý/slaněný vodič: 0,2 - 2,5 mm <sup>2</sup> (AWG 24 - 12)<br>Rozteč: 7,62 mm<br>Počet pólů: 4                                                                                                                                               |
| Proudové vstupy                 | Jmenovitý průřez: 2,5 mm <sup>2</sup><br>Tuhý/slaněný vodič: 0,2 - 2,5 mm <sup>2</sup> (AWG 24 - 12)<br>Rozteč: 5,08 mm<br>Počet pólů: 6<br>Upevnění přes šroubové příruby                                                                                                             |
| Sériový port RS-485             | Jmenovitý průřez: 2,5 mm <sup>2</sup><br>Tuhý/slaněný vodič: 0,2 - 2,5 mm <sup>2</sup> (AWG 24 - 12)<br>Rozteč: 5,08 mm<br>Počet pólů: 3                                                                                                                                               |
| I/O                             | Jmenovitý průřez: 2,5 mm <sup>2</sup><br>Tuhý/slaněný vodič: 0,2 - 2,5 mm <sup>2</sup> (AWG 24 - 12)<br>Rozteč: 5,08 mm<br>Počet pólů: 3 (programovatelné I/O, pouze u M4M<br>20 I/O)<br>Počet pólů: 3 (digitální výstupy)<br>Počet pólů: 3 (analogové výstupy, pouze u M4M<br>20 I/O) |
| Sondy ve formě Rogowskiho cívky | Platí pouze pro ABB Rogowskiho cívky<br>- R4M-200: ø 200 mm (2CSG202150R1101)<br>- R4M-80: ø 80 mm (2CSG202160R1101)                                                                                                                                                                   |

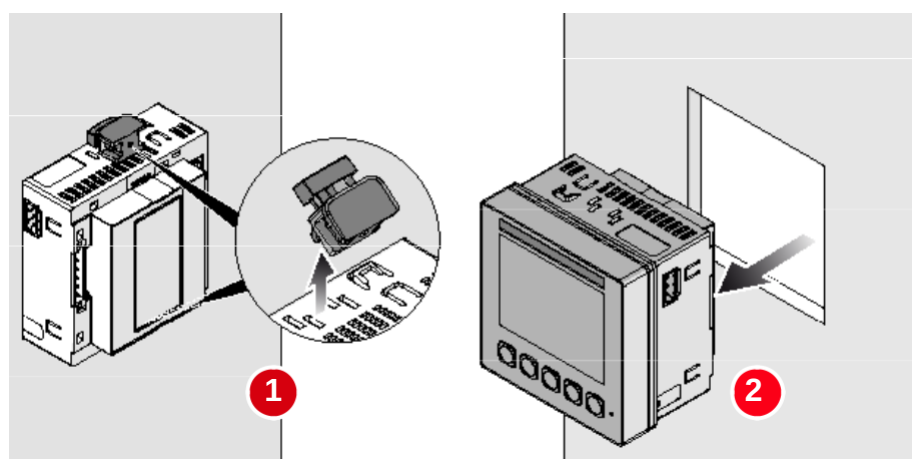
|                                                                                                          |                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Klimatické podmínky</b>                                                                               |                                                                                                                                                               |
| Provozní teplota                                                                                         | -25°C až 70 °C (K70 podle IEC 61557-12)                                                                                                                       |
| Skladovací teplota                                                                                       | -40°C až 85 °C (K70 podle IEC 61557-12)                                                                                                                       |
| Relativní vlhkost                                                                                        | Max. 93% (bez kondenzace) při 40°C                                                                                                                            |
| Stupeň znečištění                                                                                        | 2                                                                                                                                                             |
| Instalační nadmořská výška                                                                               | < 2000 m                                                                                                                                                      |
| <b>Uživatelské rozhraní</b>                                                                              |                                                                                                                                                               |
| Přístup k funkcím přístroje                                                                              | 5 tlačítek                                                                                                                                                    |
| Typ displeje                                                                                             | grafický barevný displej                                                                                                                                      |
| Rozměry displeje                                                                                         | 70 x 52 mm (3.5")                                                                                                                                             |
| <b>Komunikační protokol</b>                                                                              |                                                                                                                                                               |
| <b>Modbus RTU</b>                                                                                        | <b>M4M 20 Modbus, M4M 20 I/O, M4M 20 Rogowski</b>                                                                                                             |
| Komunikační rozhraní                                                                                     | RS485 s fyzickým optickým oddělením                                                                                                                           |
| Přenosová rychlost                                                                                       | 9.6, 19.2, 38.4, 57.6, 115.2 kbps                                                                                                                             |
| Parita                                                                                                   | lichá, sudá, žádná                                                                                                                                            |
| Stop bit                                                                                                 | 1, 2                                                                                                                                                          |
| Adresa                                                                                                   | 1-247                                                                                                                                                         |
| Konektor                                                                                                 | 3 pólový                                                                                                                                                      |
| <b>Profibus DP-V0</b>                                                                                    | <b>M4M 20 Profibus</b>                                                                                                                                        |
| Protokol                                                                                                 | Profibus s funkcí slave DP-V0, podle definice IEC 61158                                                                                                       |
| Komunikační rozhraní                                                                                     | RS485 s fyzickým optickým oddělením                                                                                                                           |
| Přenosová rychlost                                                                                       | Automatická detekce [9.6 - 12 Mbps]                                                                                                                           |
| Adresa                                                                                                   | 0-126                                                                                                                                                         |
| Konektor                                                                                                 | DB 9, samice (nepoužívejte konektory s úhlovým kabelovým vývodem 90°)                                                                                         |
| LED kontrolky                                                                                            | zelená pro signalizaci stavu komunikace<br>červená pro chybu v komunikaci                                                                                     |
| <b>Modbus TCP/IP</b>                                                                                     | <b>M4M 20 Ethernet</b>                                                                                                                                        |
| Protokol                                                                                                 | Modbus TCP/IP                                                                                                                                                 |
| Komunikační rozhraní                                                                                     | RJ45                                                                                                                                                          |
| <b>BACnet</b>                                                                                            | <b>M4M 20 Bacnet</b>                                                                                                                                          |
| Protokol                                                                                                 | BACnet/IP                                                                                                                                                     |
| Komunikační rozhraní                                                                                     | RJ45                                                                                                                                                          |
| <b>Bluetooth</b>                                                                                         |                                                                                                                                                               |
| Typ                                                                                                      | technologie BLE (Bluetooth Low Energy)                                                                                                                        |
| <b>Normy</b>                                                                                             |                                                                                                                                                               |
| Měřicí a monitorovací zařízení elektrické energie<br>(angl. Power metering and monitoring devices - PMD) | IEC 61557-12 (IEC 62053-22, IEC 62053-23)                                                                                                                     |
| Elektrická bezpečnost                                                                                    | IEC 61010-1                                                                                                                                                   |
| EMC = elektromagnetická kompatibilita                                                                    | IEC 61326-1 (IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-3,<br>IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4,<br>IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-4-8,<br>IEC 61000-4-11) |

## 4. Instalace

### 4.1. Montáž



### 4.2. Demontáž



### 4.3. Připojení přístroje

V této kapitole je popsán postup správného připojení přístroje, v závislosti na druhu připojovaného elektrického vedení/linky.



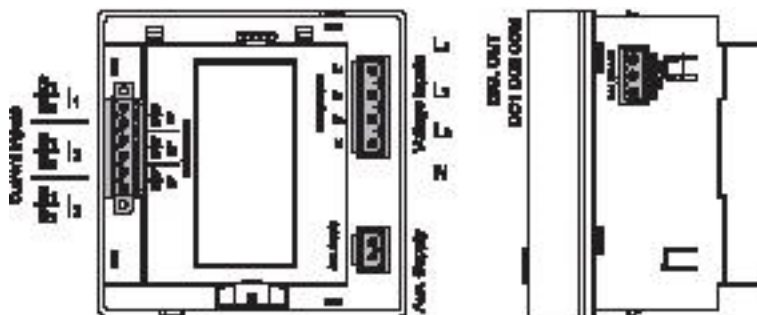
Instalaci a kabelové připojení analyzátoru musí provést kvalifikovaná osoba.



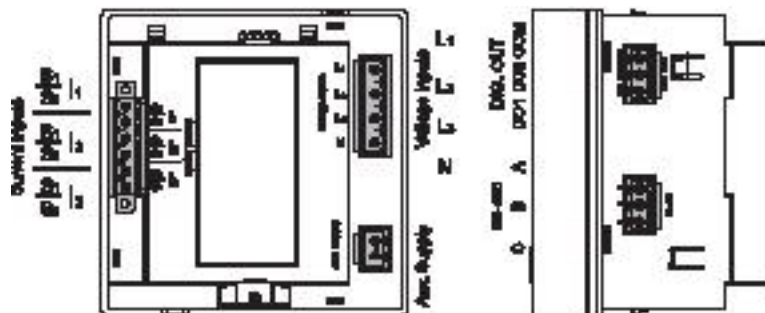
Nebezpečí poranění elektrickým proudem, popálení, nebezpečí vzniku elektrického oblouku.

Dodržte pokyny příslušných bezpečnostních nařízení tím, že budete používat vhodné osobní ochranné pomůcky. Před kontrolou jakýchkoli připojení analyzátoru si ověřte, zda je analyzátor řádně odpojen od elektrické napájecí sítě (jističem, odpojovačem).

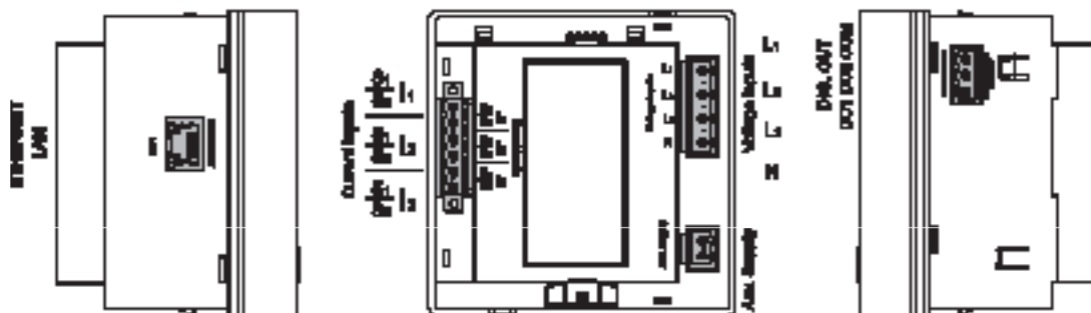
- Připojení analyzátoru M4M 20



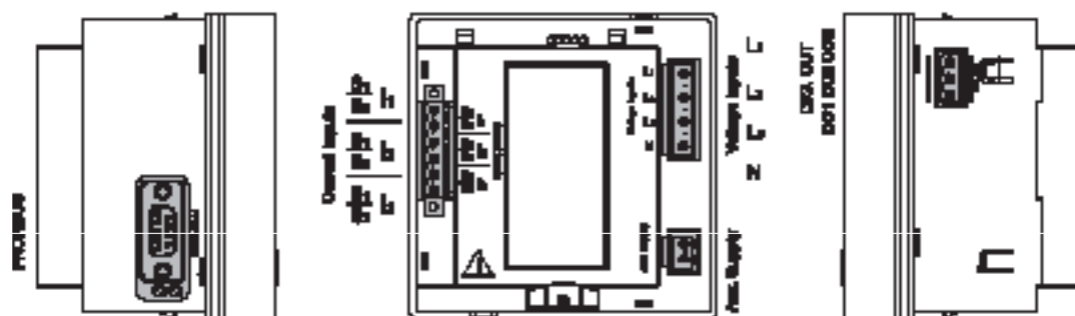
- Připojení analyzátoru M4M 20 MODBUS



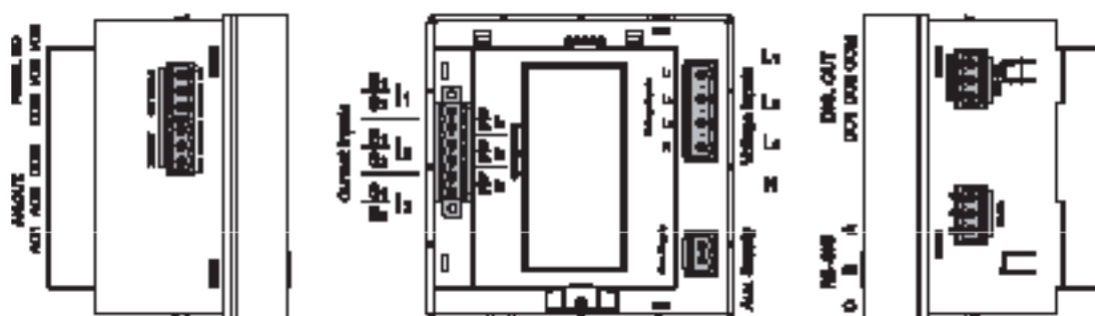
- Připojení analyzátoru M4M 20 ETHERNET



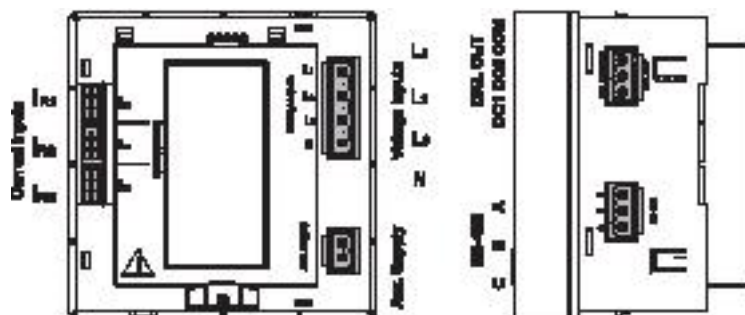
- Připojení analyzátoru M4M 20 PROFIBUS



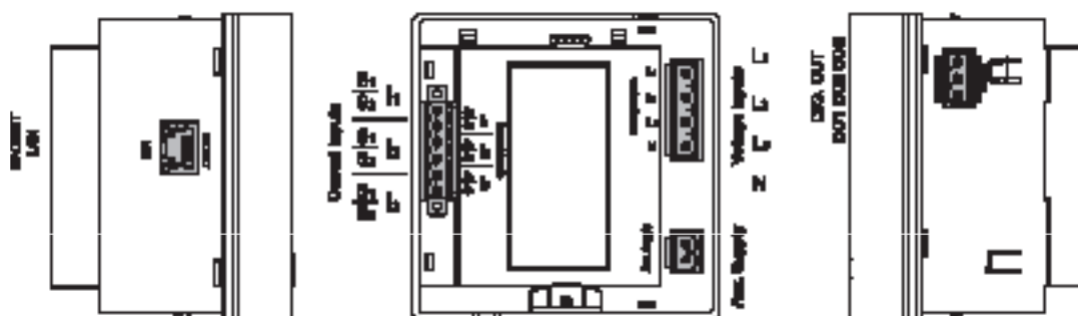
- Připojení analyzátoru M4M 20 I/O



- Připojení analyzátoru M4M 20 ROGOWSKI



- Připojení analyzátoru M4M 20 BACNET



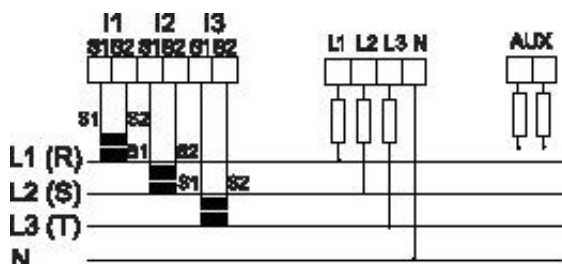
### Připojení přístrojů: M4M 20, M4M 20 Modbus, M4M 20 Ethernet, M4M 20 I/O, M4M 20 Profibus, M4M 20 Bacnet

Analýzátor M4M 20 může fungovat v různých sítích (viz kap. "6.1. Nastavení jazyka", kde je popsán způsob konfigurace přístroje).

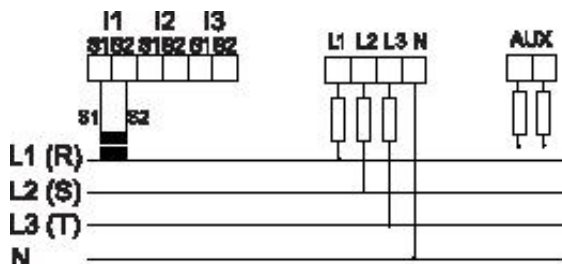
Podle typu vybrané sítě se pak mění zobrazené parametry na uživatelském rozhraní HMI.

Na obrázcích níže vidíme zapojovací schémata analyzátoru M4M 20, připojeného přes měřicí transformátor proudu CT .../5A nebo .../1A (ve verzi M4M 20, M4M 20 Modbus, M4M 20 Ethernet, M4M 20 I/O, M4M 20 Profibus, M4M 20 Bacnet):

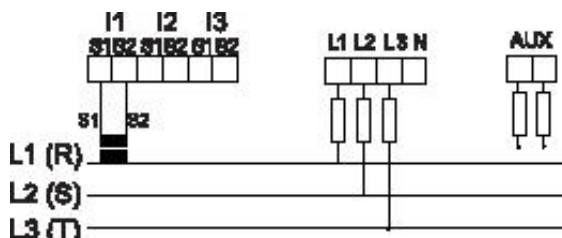
- 3-fázová, 4-vodičová síť se 3 CT



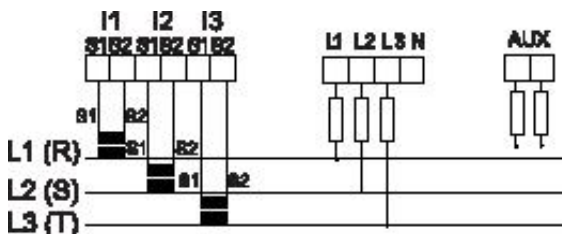
- 3-fázová, 4-vodičová síť s 1 CT



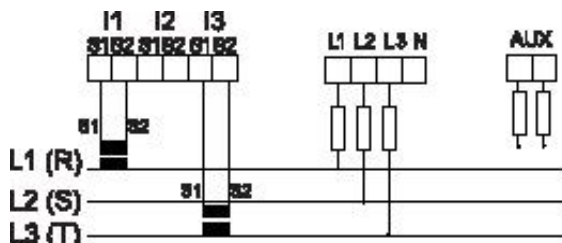
- 3-fázová 3-vodičová síť s 1 CT



- 3-fázová 3-vodičová síť se 3 CT

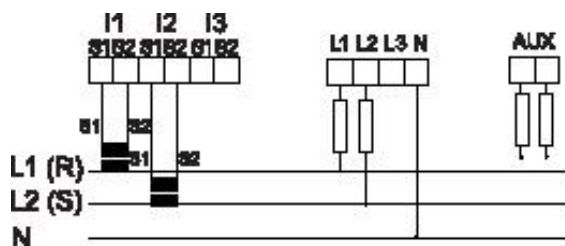


- 3-fázová 3-vodičová síť se 2 CT

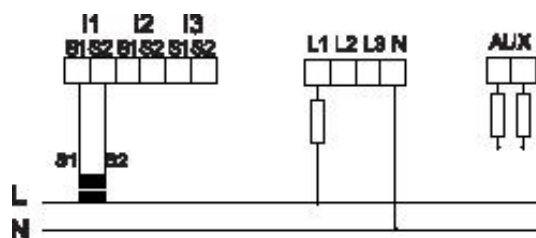




- 2-fázová 3-vodičová síť se 2 CT



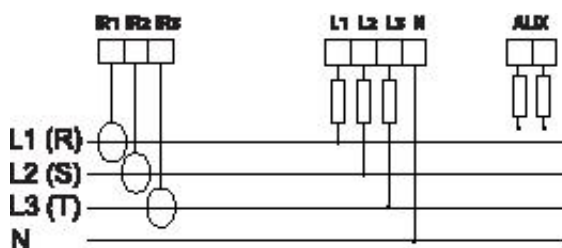
- 1-fázová 2-vodičová síť s 1 CT



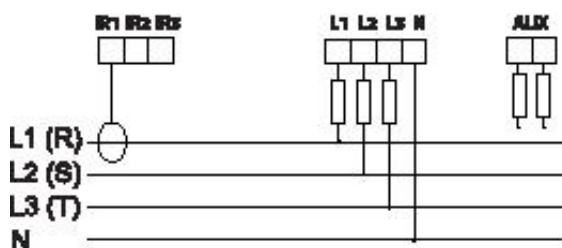
### Připojení přístroje - M4M 20 Rogowski

Na schématech níže je uvedeno zapojení analyzátoru M4M 20 s Rogowskiho cívkami (M4M 20 Rogowski):

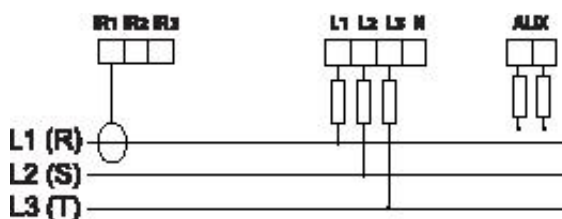
- 3-fázová 4-vodičová síť se 3 Rogowskiho cívkami (CT)



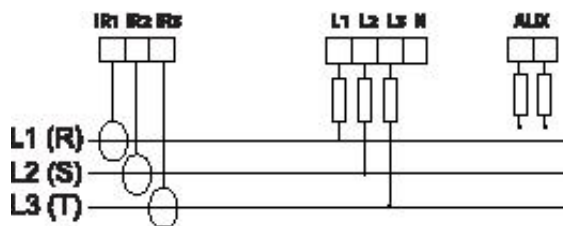
- 3-fázová 4-vodičová síť s 1 Rogowskiho cívkou ve funkci CT



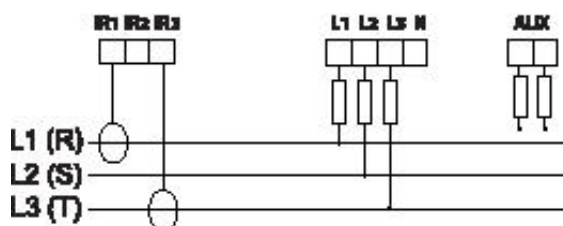
- 3-fázová 3-vodičová síť s 1 Rogowskiho cívkou ve funkci CT



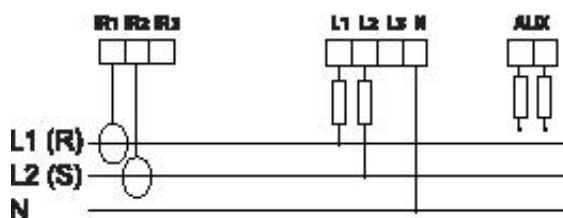
- 3-fázová 3-vodičová síť se 3 Rogowskiho cívkami ve funkci CT



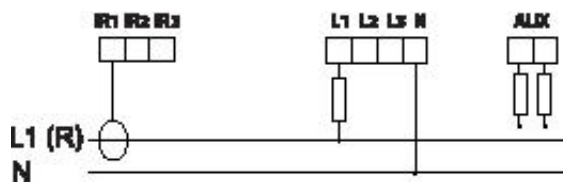
- 3-fázová 3-vodičová síť se 2 Rogowskiho cívkami ve funkci CT



- 2-fázová 3-vodičová síť se 2 Rogowskiho cívkami ve funkci CT

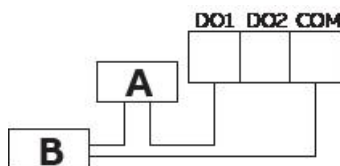


- 1-fázová 2-vodičová síť s 1 Rogowskiho cívkou ve funkci CT



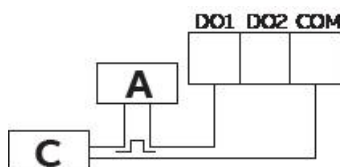
## Připojení vstupů a výstupů

- digitální výstupy: alarmový výstup s externími relé pro řízení zátěže. Příklad vodičového zapojení DO1 jako alarmového výstupu. Svorka COM je společná pro všechny digitální výstupy:



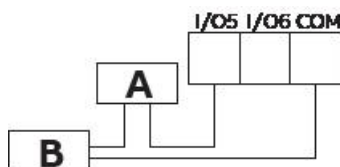
A: Pomocné napětí 48 V AC/DC 100mA  
B: Externí relé

- digitální výstupy: pulzní výstup. Příklad vodičového zapojení DO1 jako pulzního výstupu. COM je společný pro všechny digitální výstupy:



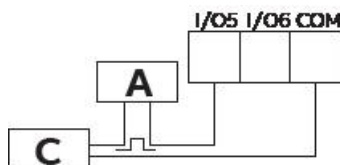
A: Pomocné napětí 48 V AC/DC 100mA  
C: Akvizice (načítání) pulzů

- digitální výstupy: alarmový výstup s externími relé pro ovládání zátěže (k dispozici pouze u M4M 20 I/O). Příklad vodičového zapojení I/O5 jako alarmového výstupu. COM je společný pro všechny digitální výstupy:



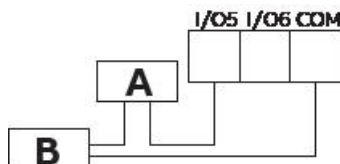
A: Pomocné napětí 48 V AC/DC 100mA  
B: Externí relé

- programovatelné I/O: pulzní výstup (k dispozici pouze u M4M 20 I/O). Příklad vodičového zapojení I/O5 jako pulzního výstupu. COM je společný pro všechny digitální výstupy:



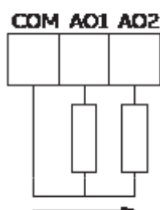
A: Pomocné napětí 48 V AC/DC 100mA  
C: Akvizice (načítání) pulzů

- programovatelné I/O: pulzní vstup pro načítání pulzů z vnějšku (k dispozici pouze u M4M 20 I/O):



A: 24-240VDC / 57-240VAC  
B: Akvizice (načítání) pulzů – impuls musí mít délku minimálně 30 ms )

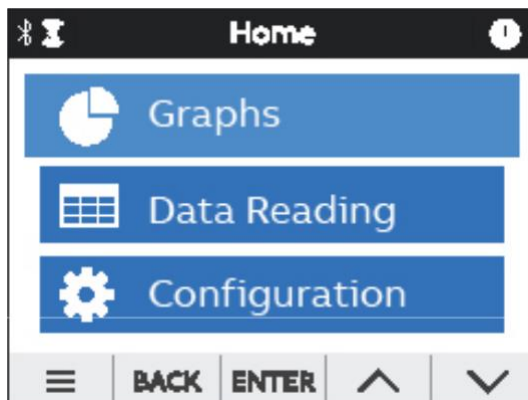
- analogové výstupy, typická zátěž 250  $\Omega$ , max. 500  $\Omega$  (k dispozici pouze u M4M 20 I/O):



## 5. Přístup k funkcím přístroje

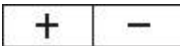
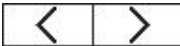
### 5.1. Domovská stránka (Home)

Menu analyzátoru je rozděleno do tří oblastí.



| Menu                        | Popis                                  |
|-----------------------------|----------------------------------------|
| Graphs = grafy              | Grafické znázornění hlavních parametrů |
| Data reading = načítání dat | Hodnoty hlavních parametrů             |
| Configuration = konfigurace | Nastavení přístroje                    |

## 5.2. Symboly/tlačítka pro navigaci

| Symbol                                                                              | Popis                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Tlačítko zkrácené volby, se 3 funkcemi: Notifications = oznámení, stránka oblíbených funkcí (Favourite) a domovská (Home) stránka. |
|    | Návrat do předcházející stránky.                                                                                                   |
|    | Potvrzení volby.                                                                                                                   |
|    | Zvětšení nebo zmenšení hodnoty. Při trvalém stlačení tlačítka se urychlí změna požadované hodnoty.                                 |
|    | Posun kurzoru nahoru nebo dolů.                                                                                                    |
|    | Přechod do předcházející nebo následující stránky.                                                                                 |
|    | Konektivita Bluetooth.                                                                                                             |
|    | Oznámení.                                                                                                                          |
|    | Prioritní stránka, stránka oblíbených funkcí (Favourite).                                                                          |
|    | Domovská (Home) stránka.                                                                                                           |
|   | Chráněný konfigurační režim (vyžaduje zadání hesla).                                                                               |
|  | Nechráněný komunikační režim (heslo již bylo zadáno).                                                                              |

## 5.3. Ikony s hlášením

| Symbol                                                                              | Popis                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Alarmy: uživatelsky nastavitelné (týkající se specifických parametrů, prahových/mezních hodnot, atd.). |
|  | Výstrahy: týkající se instalačních podmínek a nastavení přístroje.                                     |
|  | Chyby: týkající se obecně přístroje a výsledků autodiagnostiky.                                        |

## 5.4. Přehled menu a jejich zobrazení

Každá oblast přístroje obsahuje různá hlavní a podružná menu – viz tabulky níže:



| Menu                                               | Popis                                                                                        |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Realtime = Měření v reálném čase<br>Graphs = grafy | Sloupcové diagramy pro zobrazení napětí (L-N, L-L), proudu, výkonu (činný, jalový, zdánlivý) |



| Menu                              | Popis                                                                                             |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Realtime = Měření v reálném čase  | Shrnutí, napětí (L-N, L-L), proud, výkon (činný, jalový, zdánlivý, frekvence).                    |
| Energy = energie                  | Činná, jalová, zdánlivá, import, export a výsledná.                                               |
| Power quality = kvalita napájení  | THD (napětí, proud), nesymetrie (napětí, proud), účinník a $\cos \varphi$ pro každou fázi         |
| Average = průměrná hodnota        | Průměrné hodnoty vypočtené z poslední periody napětí, proudu, výkonu (činný, jalový, zdánlivý)    |
| Min value = minimální hodnota     | Minimální hodnoty napětí, proudu a odebíraného výkonu (činný, jalový, zdánlivý výkon).            |
| Max value = maximální hodnota     | Maximální hodnoty napětí, proudu a odebíraného výkonu (činný, jalový, zdánlivý).                  |
| I/O = vstupy/výstupy              | Stav vstupů/výstupů (I/O) podle druhu I/O a verze M4M.                                            |
| Notifications = oznámení, hlášení | Souhrn oznámení s rozdělením na alarmy, výstrahy, chyby                                           |
| Timers = časovače                 | Čítač se vzestupným odpočtem času (v hodinách), čítač se sestupným odpočtem času (údržbový čítač) |

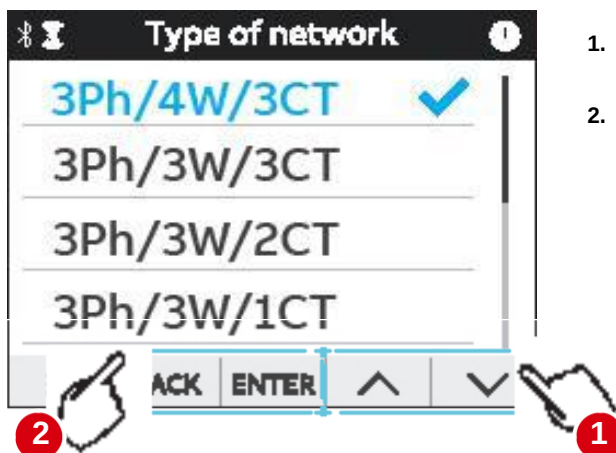


| Menu                             | Popis                                                                                                                           |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unit = jednotka                  | Nastavení týkající se samotného přístroje                                                                                       |
| Installation = instalace         | Nastavení týkající se instalačních podmínek                                                                                     |
| I/O = vstupy/výstupy             | Definice druhu I/O konkrétní verze analyzátoru M4M.                                                                             |
| Alarms = alarmy                  | Definice alarmových podmínek, které jsou pak zobrazovány formou oznámení, nebo jsou spřaženy s některým vstupem/výstupem (I/O). |
| Communication = komunikace       | Nastavení týkající se do přístroje M4M integrovaných (embedded) komunikačních protokolů                                         |
| Other settings = další nastavení | Nastavení průměrných hodnot, časovačů, převodů energie                                                                          |

## 5.5. Zadávání dat

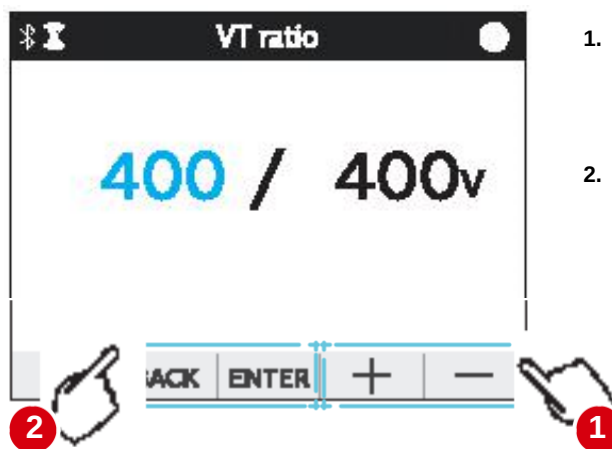
Při konfigurování přístroje je možno buď vybrat hodnoty ze seznamu, nebo manuálně zadat hodnotu.

### Seznam hodnot



1. Pro listování v seznamu hodnot nebo přechodu mezi poli použijte tlačítka  .
2. Pro potvrzení volby použijte , pro zrušení změny použijte .

### Manuální zadávání dat



1. Pro listování možnými číselnými znaky, ve vzestupném či sestupném pořadí, použijte tlačítka  . Stlačujte tak dlouho, až dostanete požadovaný znak;
2. Pro potvrzení volby použijte , pro zrušení změny použijte .



Stlačením a přidržením   urychlíte změnu nastavovaných číslí.

## 5.6. Prioritní stránka, stránka oblíbených funkcí (Favourite)

Některou ze stránek je možno nastavit jako **prioritní stránku**, **či stránku oblíbených funkcí (Favourite)**. Ta se pak zobrazí okamžitě po stlačení klávesy **Favourite**.

### Nastavení prioritní stránky (Favourite)



1. Otevřete stránku, kterou byste chtěli mít jako oblíbenou
2. Stlaďte tlačítko zkrácené volby   
Tlačítky  
3. vyberte v menu položku Favourite.  
Stlaďte a přidržte stlačeno tlačítko  po dobu 3 sekund
5. Po skončení konfigurace se na displeji objeví zelený sloupec „**Operation succeeded**“ !  
(= operace úspěšně provedena).

### Zobrazení stránky Favorite



1. Zadejte stránku, kterou byste chtěli mít jako oblíbenou (= Favourite)
2. Stlaďte klávesu zkrácené volby. 
3. Tlačítky   vyberte položku menu Favourite  
Stlaďte a přidržte 
4. ;
5. Po dokončení konfigurace se na displeji objeví sloupec „**Operation succeeded**“  
(= operace úspěšně provedena)



Zpětné nastavení (reset) **prioritní stránky (Favourite)** provedete tak, že postupujete výše uvedenými kroky, zatímco jste na domovské stránce (Home).

Jako prioritní je možno nastavit pouze stránky v menu Graphs (= Grafy) a Data Reading (= načítání dat). Seznam stránek v menu nelze nastavit jako prioritní stránku.



## 6. První uvedení analyzátoru do provozu

Po prvním zapnutí napájení do síťového analyzátoru M4M vás instalační asistent provede následujícími prvními nastavovacími kroky:

1. Nastavení jazyka (viz kap. "6.1. Nastavení jazyka, *angl.* Setting language")
2. Nastavení hesla (viz kap. "6.2. Heslo pro první použití – *angl.* Heslo pro první použití")
3. Nastavení kalendářního data a času na přístroji (viz kap. "6.3. Datum a čas – *angl.* Date and time")
4. Nastavení typu sítě (viz kap. "6.4. Typ sítě – *angl.* Type of network")
5. Nastavení převodu měřicího transformátoru proudu (viz kap. "6.5. Převod CT – *angl.* CT ratio")
6. Nastavení převodu měřicího transformátoru napětí (viz kap. "6.6. Převod VT – *angl.* VT ratio")

### 6.1. Nastavení jazyka (Setting language)

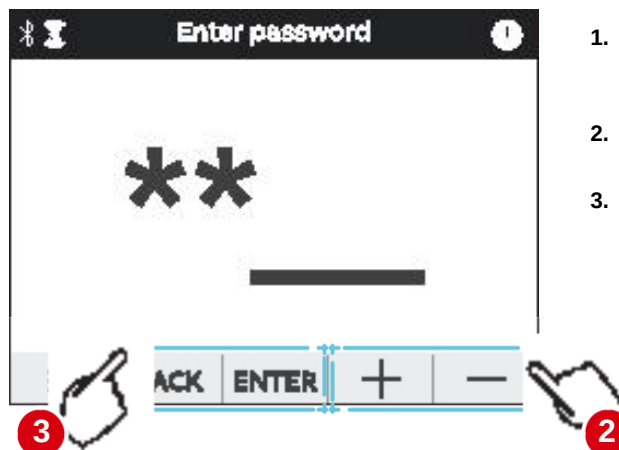
V přístroji můžete změnit komunikační jazyk na některý z disponibilních.



1. Pro listování v seznamu použijte tlačítka .
2. Volbu potvrďte stlačením , změnu zrušte stlačením .

### 6.2. Heslo pro první použití

Uživatel si může nastavit heslo proto, aby chránil konfigurační menu (Configuration menu) před nežádoucími změnami.



1. Při prvním použití je nutné definovat určité heslo. Heslo se skládá z 5 numerických znaků.
2. Pro volbu každé číslice použijte tlačítka .
3. Pro potvrzení použijte , pro zrušení změny použijte .

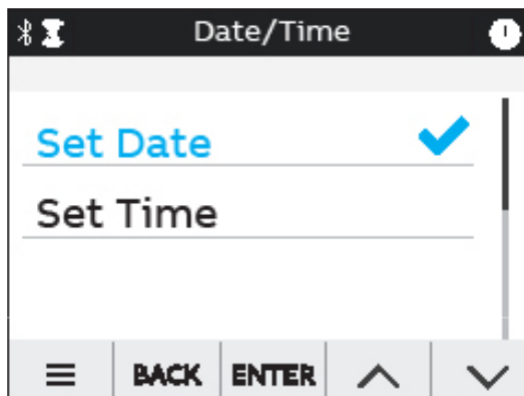


Pokud chcete heslo deaktivovat, nastavte nové heslo na 00000.

Heslo je pak možno v kterémkoli okamžiku změnit v: Configurations -> Unit -> Modify password (viz kap. "7.1. Přístroj – *angl.* Unit").

### 6.3. Datum a čas (Date / Time)

Kalendářní datum a čas patří mezi povinně nastavované položky v případě, že chcete pracovat s funkcemi, které vyžadují časovou značku (např. maximální, minimální výkonový odběr). Pokud datum a čas nenastavíte, pak naměřené údaje nebudou opatřeny časovou značkou.



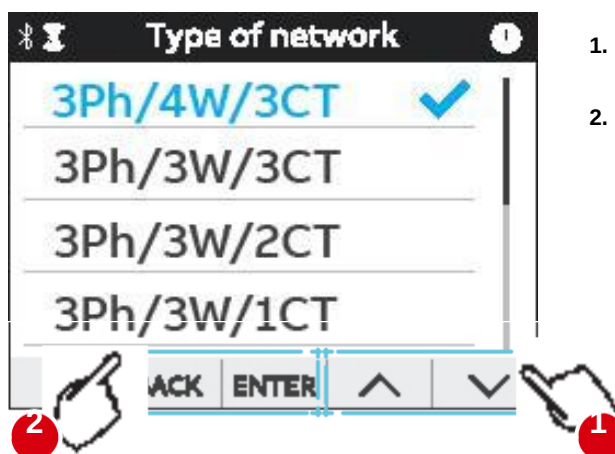
| Menu                      | Popis                                              |
|---------------------------|----------------------------------------------------|
| Set Date = nastavit datum | Konfigurace aktuálního data ve formátu YYYY/MM/DD. |
| Set Time = nastavit čas   | Konfigurace aktuálního času.                       |



Po vypnutí M4M 20 se datum a čas vrátí do výchozího stavu. Po zapnutí M4M 20 je pak třeba datum a čas znovu nakonfigurovat.

### 6.4. Druh sítě (Type of network)

Pro nakonfigurování druhu napájecí sítě je třeba vybrat jednu z následně uvedených volitelných možností, podle konkrétních instalačních podmínek.



1. Pro listování v seznamu použijte tlačítka .
2. Pro potvrzení volby použijte , pro zrušení změny použijte .

Podle druhu vybrané sítě se pak na obrazovce (tj. rozhraní HMI) objeví zvolená změna. Podrobnosti viz tabulka níže.

| Možnost    | Popis                  | Možnost    | Popis                   |
|------------|------------------------|------------|-------------------------|
| 3Ph/4W/3CT | 3 fáze 4 vodiče + 3 CT | 3Ph/3W/2CT | 3 fáze 3 vodiče + 2 CTs |
| 3Ph/4W/1CT | 3 fáze 4 vodiče + 1 CT | 2Ph/3W/2CT | 2 fáze 3 vodiče + 2 CTs |
| 3Ph/3W/1CT | 3 fáze 3 vodiče + 1 CT | 1Ph/2W/1CT | 1 fáze 2 vodiče + 1 CT  |
| 3Ph/3W/3CT | 3 fáze 3 vodiče + 3 CT |            |                         |

## 6.5. Převod měřicího transformátoru proudu (CT ratio)

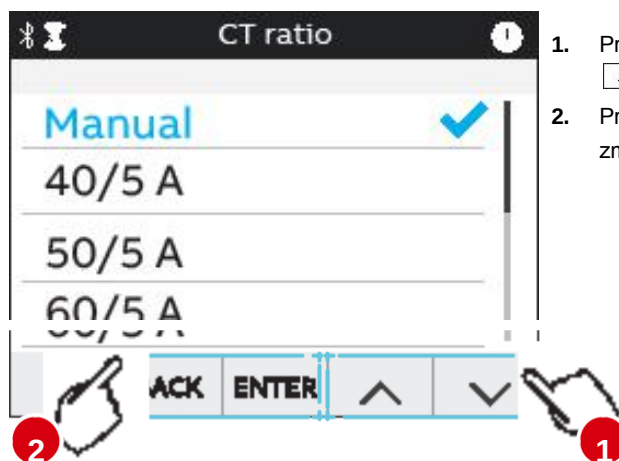
M4M je schopen měřit proud pouze v nepřímém zapojení, tzn. přes měřicí transformátor proudu (CT), který má převod buď .../5A nebo .../1A (M4M 20, M4M 20 Modbus, M4M 20 Ethernet, M4M 20 I/O, M4M 20 Profibus, M4M 20 Bacnet), nebo přes Rogowskiho cívky (analýzátor má pak označení M4M 20 Rogowski).

Pokud je použit měřicí transformátor proudu (CT), je třeba na síťovém analyzátoru nastavit převod takového instalovaného transformátoru proudu.

Pokud jsou použity Rogowskiho cívky (M4M 20 Rogowski), není třeba nastavovat žádný převod.

Při konfiguraci převodu transformátoru proudu je možno zvolit buď hodnotu ze seznamu (standardní nastavení), nebo zadat manuálně jinou hodnotu.

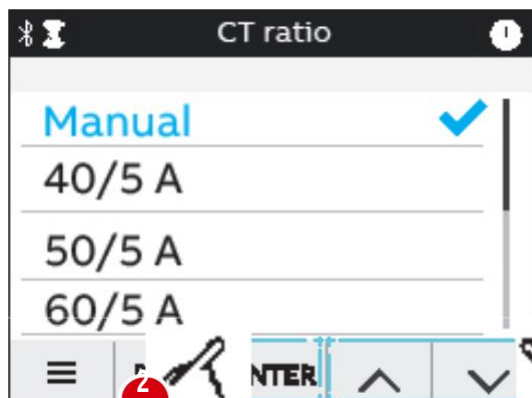
### Nastavení – volba převodu měřicího transformátoru proudu (CT ratio)



1. Pro listování v seznamu použijte tlačítka .
2. Pro potvrzení volby použijte , pro zrušení změny použijte .

| Standardní hodnoty převodu transformátoru proudu (CT ratio) | Standardní hodnoty převodu transformátoru proudu (CT ratio) |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 40/5                                                        | 200/5                                                       |
| 50/5                                                        | 250/5                                                       |
| 60/5                                                        | 400/5                                                       |
| 80/5                                                        | 600/5                                                       |
| 100/5                                                       | 800/5                                                       |
| 150/5                                                       | 1000/5                                                      |

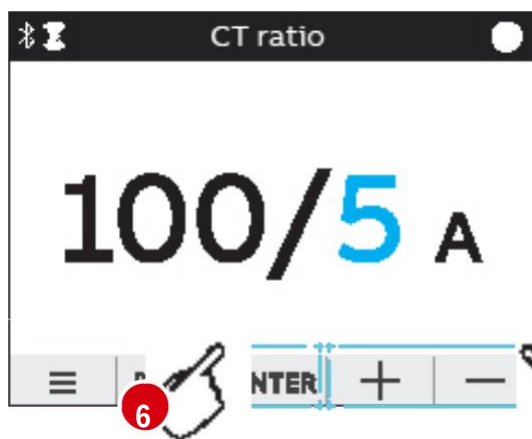
## Převod transformátoru proudu (CT ratio) – Manuální zadání hodnoty



1. Tlačítka vyberte "Manual".
2. Stlačením volbu potvrďte.



3. Tlačítka zadejte hodnotu primárního proudu
3. Stlačením hodnotu potvrďte.



5. Tlačítka zadejte hodnotu sekundárního proudu.
6. Stlačením hodnotu potvrďte.

Pokud dojde ke změně měřicího transformátoru proudu (CT) s jinou hodnotou převodu, doporučujeme postupovat tímto způsobem:

1. Poznamenejte si hodnotu energie načítanou analyzátořem v době, kdy k němu byl připojen transformátor proudu s dřívějším převodem.
2. Vynulujte čítače energie.
3. Zadejte novou hodnotu převodu transformátoru.



V případě nutnosti zadejte heslo.

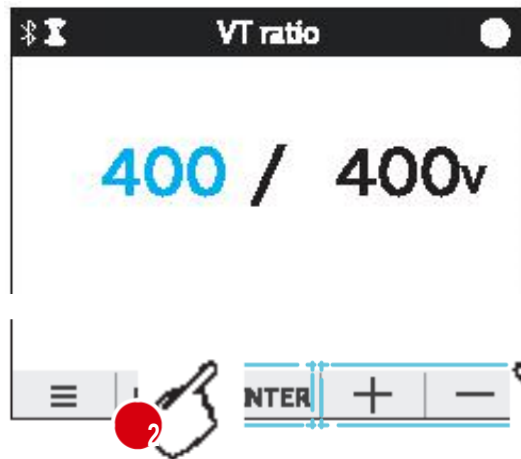
Mějte na paměti, že pokud použijete analyzátor M4M 20 Rogowski, nemusíte pro Rogowskiho cívky zadávat žádný převod.

Hodnota primárního proudu CT musí být vyšší než hodnota sekundárního proudu.

## 6.6. Převod transformátoru napětí (VT ratio)

M4M je schopen měřit napětí a to buď přímým připojením do systému, pokud napětí nepřekročí hodnotu 400 V<sub>L-N</sub> (690V L-L), nebo nepřímo přes měřicí transformátor napětí.

Pokud chceme nakonfigurovat převod měřicího transformátoru napětí, musíme zadat manuálně jak hodnotu primárního, tak sekundárního napětí. Standardní hodnoty jsou 400 V pro primární napětí a 400 V pro sekundární napětí.



1. Tlačítka   zadejte hodnotu primárního napětí.
2. Zadanou hodnotu potvrďte stlačením



3. Tlačítka   zadejte hodnotu sekundárního napětí.
4. Zadanou hodnotu potvrďte stlačením



V případě nutnosti zadejte heslo.

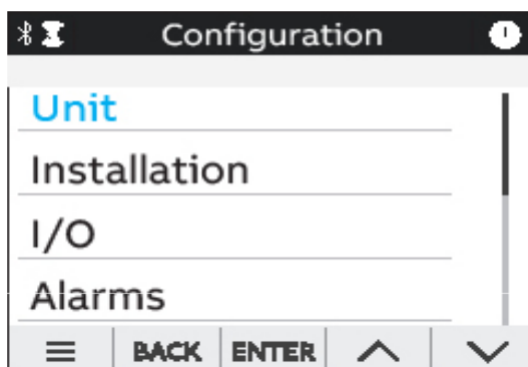
Při přímém připojení do fázového napětí 500 V (L-N) není třeba nastavovat standardní hodnotu převodu 100/100.

## 7. Konfigurace

Pokud chceme změnit jakoukoli konfiguraci přístroje, musíme zadat heslo. Pokud se pak nacházíme v sekci „Configuration“ platí toto zadané heslo po dobu max. 10 minut. Po opuštění sekce „Configuration“ je třeba heslo zadat znovu.



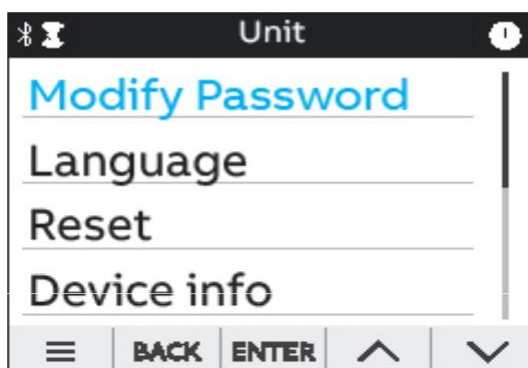
Pokud tedy chceme měnit konfiguraci a symbol (ikona) zámku je zavřený, pak musíme zadat heslo. Pokud je symbol zámku otevřen, můžeme měnit konfiguraci, aniž bychom museli zadat heslo.



Pro návrat do domovské stránky stlačte .

Jakmile ovšem uživatel vystoupí ze sekce Configuration, aktivuje se znovu blokování konfigurace a její změna vyžaduje opakované zadání hesla.

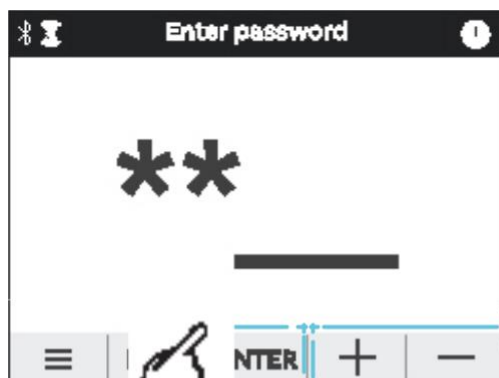
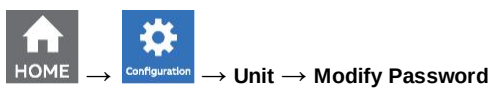
### 7.1. Přístroj (Unit)



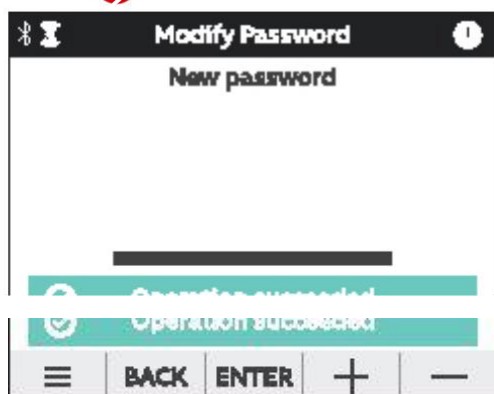
| Menu                               | Popis                                                            |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Modify Password = změnit heslo     | Změna stávajícího hesla                                          |
| Language = jazyk                   | Změna jazyka, v němž jsou zobrazeny údaje na displeji.           |
| Reset                              | Reset = zpětné nastavení volitelných funkcí přístroje.           |
| Device info = informace o zařízení | Vizualizace = zviditelnění informací platných pro přístroj       |
| Date/Time = datum/čas              | Změna kalendářního data a času přístroje.                        |
| Brightness = jas                   | Změna jasu displeje.                                             |
| Energy Saving = úsporný režim      | Nastavení energeticky úsporného režimu displeje                  |
| Logs = záznamníky                  | Zobrazení protokolovacího záznamníku „audit log“ a „system log“. |

## Změna hesla

Pokud chcete změnit heslo, postupujte následovně:



1. Zadejte aktuální heslo. Každou číslici vybíráte stlačováním tlačítek **+** **-**.
2. Výběr všech numerických znaků potvrďte stlačením **ENTER**.



3. Po dokončení změny vyskočí na obrazovce zelený pruh s textem **Operation succeeded** (= operace úspěšná).
4. Nastavte nové heslo.
5. Po změně nastavení vyskočí na obrazovce zelený pruh s textem **Operation succeeded**.



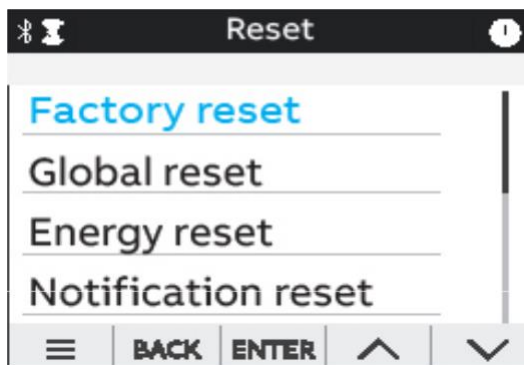
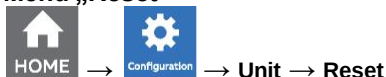
Pokud provádíte „Factory reset“, dojde také k nastavení hesla na standardní (default) hodnotu.

## Jazykové (Language) menu

Komunikační jazyk displeje je možno nastavit na jeden z jazyků, které jsou nahrány do přístroje (viz kap. "6.1. Nastavení jazyka (*angl.* „Setting language“)).



## Menu „Reset“



| Druh zpětného nastavení, tedy resetu                                   | Popis                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Factory reset = reset na hodnoty od výrobce                            | Tímto resetem se obnoví stav přístroje, v jakém se nacházel v okamžiku opuštění výrobního závodu. Výjimkou je stav záznamníku „audit log“. Za dobu životnosti analyzátoru můžete na něm provést až 20x „factory reset“. |
| Global reset = globální reset                                          | Kompletní reset (vynulování) celého přístroje, vyjma nastavení a záznamníku „audit log“.                                                                                                                                |
| Avg/Min/Max reset = vynulování střední / minimální / maximální hodnoty | Vynulování průměrných, minimálních a maximálních údajů.                                                                                                                                                                 |
| Energy reset                                                           | Výmaz všech pamětí s uloženými hodnotami naměřené energie. Za dobu životnosti přístroje je možno provést až 240x výmaz pamětí pro záznam energetických hodnot.                                                          |
| Notification reset = vynulování oznámení                               | Výmaz všech oznámení (alarmy, výstrahy, chyby)                                                                                                                                                                          |

## Menu informací o přístroji (Device Info)

V tomto menu můžeme zviditelnit hlavní informace týkající se síťového analyzátoru M4M: verzi firmwaru (FW), FW CRC, název výrobku a unikátní výrobní číslo.

Z důvodu bezpečnosti a také funkčnosti je vysoce doporučeno aktualizovat firmware na nejnovější verzi.

Podívejte se na webovou stránku ABB, zjistěte si jaké označení má nejnovější verze firmwaru a případně si ji stáhněte.



Pokud chcete aktualizovat FW na nejnovější verzi (přes Modbus RTU nebo Modbus TCP/IP), je třeba používat software ABB Software Ekip Connect 3.

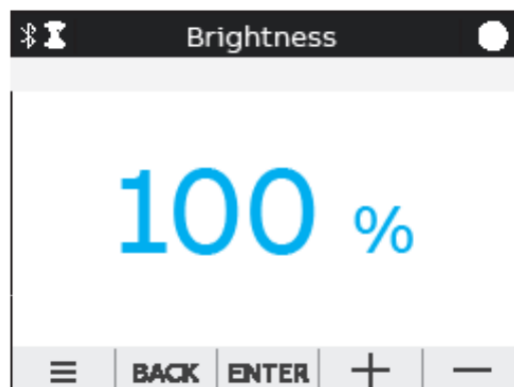
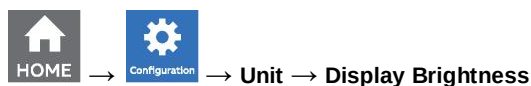
## Menu kalendářního data a času (Date/Time)

Při prvním uvádění analyzátoru do provozu je vysoce doporučeno nakonfigurovat také datum a čas (viz kap. "6.3. Datum a čas").



## Menu jasu (Brightness)

V tomto menu je možno měnit jas displeje. Změnu provádíme během normálních provozních podmínek.

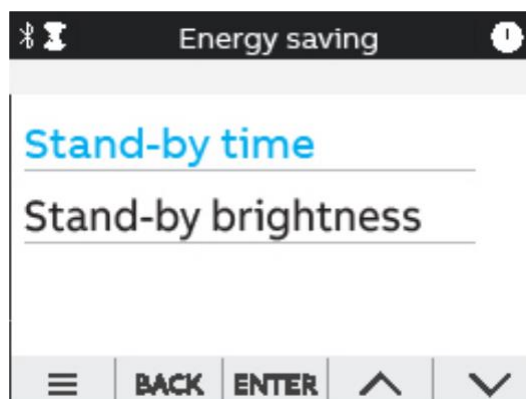
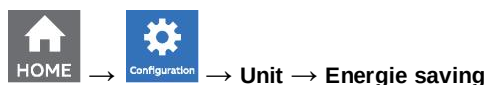


Standardní hodnota je **100%**, avšak můžeme ji nastavovat v rozmezí od **10%** do **100%**.

Životnost grafického displeje závisí na jasu a nastavené pohotovostní době (stand-by time), kdy obrazovka stále svítí. Je vysoce doporučeno omezit úroveň jasu displeje a prodloužit tak jeho životnost.

## Menu „Úsporný režim (Energie saving)“

V tomto menu je možno definovat pohotovostní dobu (stand-by time) a jas v pohotovostním režimu (stand-by brightness) displeje, a omezit tak příkon analyzátoru v době, kdy neprovádí žádné operace.



| Menu                                                  | Popis                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stand-by time = čas přechodu do pohotovostního režimu | Nastavení času, po jehož uplynutí pohasne displej. <b>Standardní hodnota je 3 minuty</b> , avšak nastavitelné rozpětí je od 1 do 60 minut. |
| Stand-by brightness = jas v pohotovostním režimu      | Nastavení úrovně jasu v době pohotovostního režimu. <b>Standardní hodnota je 40%</b> , avšak nastavitelné rozpětí je od 0% do 100%.        |

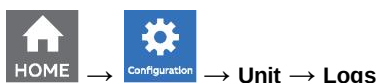


Životnost grafického displeje závisí na jasu displeje.

Je vysoce doporučeno omezit úroveň jasu displeje a prodloužit tak jeho životnost a tím i životnost celého analyzátoru.

## Menu záznamníků (angl. Logs)

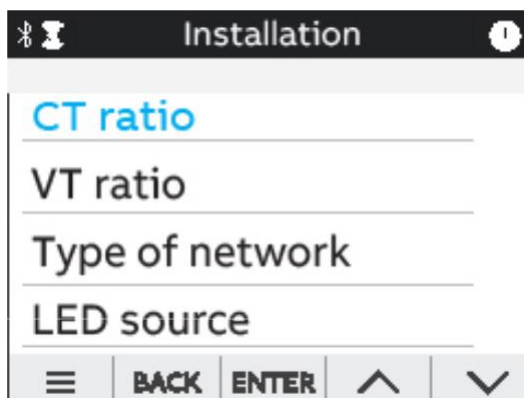
Do záznamníku Audit Log se ukládá událost. Událostí se rozumí pokus o provedení aktualizace firmwaru a/nebo změna převodu transformátoru proudu (CT ratio), změna převodu transformátoru napětí (VT ratio) nebo typu sítě (Type of network).



Každá událost obsahuje následující data:

| Menu          | Popis                                                                                                                                                         |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| System info   | Zde jsou obsaženy obecné informace o přístroji, od okamžiku, kdy byl generován nějaký záznam.                                                                 |
| Configuration | Prezentace informace formou obrazovkového výpisu, těsně potom, co došlo k úspěšné změně převodu CT/VT, případně typu sítě (Type of network).                  |
| Energy        | Prezentace hodnoty celkové importované činné energie, importované činné energie fází L1-L3 a celkové exportované činné energie, od okamžiku vytvoření zadání. |

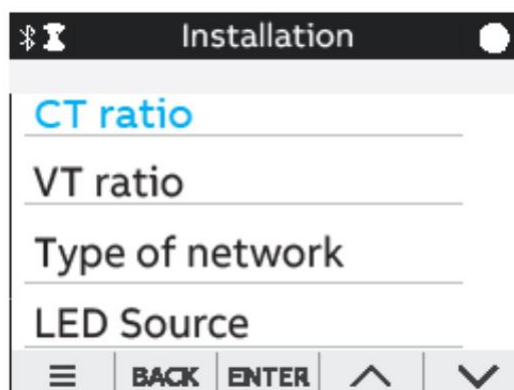
## 7.2. Instalace (angl. Installation)



| Menu                                         | Popis                                                                                       |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| CT ratio = převod transformátoru proudu      | Nastavení převodu transformátoru proudu při měření proudu ve fázích 1, 2 a 3.               |
| VT ratio = převod transformátoru napětí      | Nastavení převodu transformátoru napětí při měření napětí (pokud je napětí měřeno přes VT). |
| Type of network = typ (druh) sítě            | Nastavení typu sítě a počtu vodičů, k nimž je analyzátor připojen.                          |
| LED Source = zdroj signálu pro LED kontrolky | Nastavení zdroje signálu pro LED kontrolky na přední straně analyzátoru.                    |

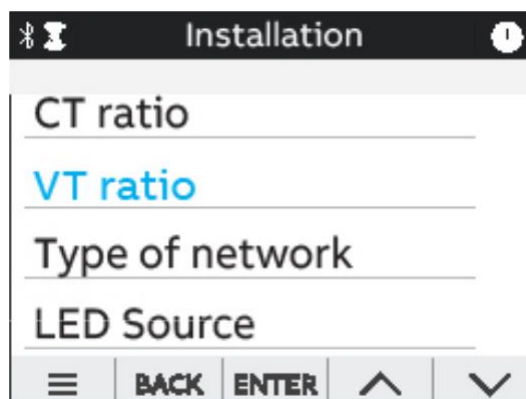
### Menu pro nastavení převodu transformátoru proudu (CT ratio)

Při prvním uvádění analyzátoru do provozu je velmi vhodné nakonfigurovat převod transformátoru proudu (*angl.* CT ratio - viz kap. "6.5. Převod transformátoru proudu").



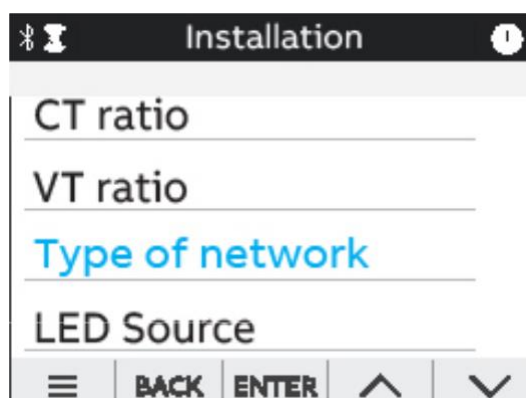
### Menu pro nastavení převodu transformátoru napětí (VT ratio)

Při prvním uvádění analyzátoru do provozu je nutné nakonfigurovat převod transformátoru napětí (*angl.* VT ratio - viz kap. "6.6. Převod transformátoru napětí").



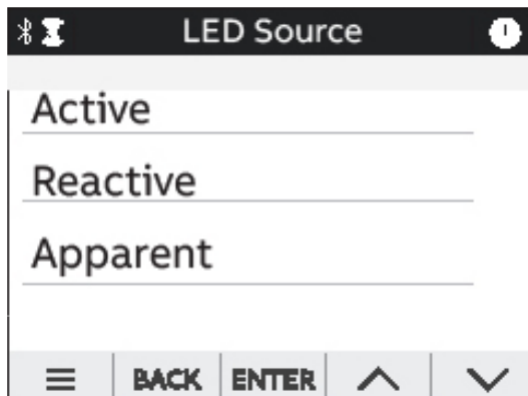
### Menu Typ sítě (*angl.* Type of network)

Při prvním uvádění analyzátoru do provozu je vysoce doporučeno nakonfigurovat typ sítě (*angl.* Type of network - viz kap. "6.4. Typ/druh sítě").



### Menu nastavení zdrojové veličiny pro LED kontrolky (angl. LED Source)

Zde je možno zvolit zdrojovou veličinu, která bude indikována LED kontrolkou. Volit je možno z následujících možností: činná (Active), jalová (Reactive) a zdánlivá (Apparent) energie.

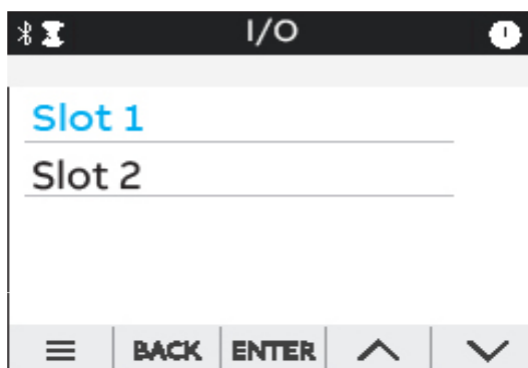
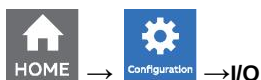


| Volitelná položka | Popis                                      |
|-------------------|--------------------------------------------|
| Active            | Bliká přímo úměrně měřené činné energii.   |
| Reactive          | Bliká přímo úměrně měřené jalové energii   |
| Apparent          | Bliká přímo úměrně měřené zdánlivé energii |

### 7.3. Vstupy / výstupy (I/O)

V této sekci je možno konfigurovat vstupy / výstupy analyzátoru, které jsou označeny anglickým slovem „slot“.

Počet a typ vstupů/výstupů u síťového analyzátoru M4M se mění podle různé výrobní verze. Viz tabulka „Verze“ v odst. 3.3, kde jsou podrobně uvedeny jednotlivé typy vstupů/výstupů u každé verze M4M.



Každý programovatelný I/O slot je možno nakonfigurovat na následující možnost:

| Funkce digitálního výstupu:               |
|-------------------------------------------|
| Alarm output = alarmový výstup            |
| Communication output = komunikační výstup |
| Pulse output = pulzní výstup              |
| Output ON = aktivní výstup                |
| Output OFF = neaktivní výstup             |

### Digitální výstup (angl. Digital Output)

Každý programovatelný I/O je možno nakonfigurovat na jednu z následujících funkčních možností: **Alarm output**, **Communication output**, **Pulse output**, **Output ON** nebo **Output OFF**.

Pokud nastavíme výstup do režimu **Alarm output**, je možno takový výstup přiřadit k určitému alarmu. Mějte na paměti, že napřed musíte nastavit nějaký alarm a pak teprve můžete nastavit výstup analyzátoru, aby fungoval jako alarmový výstup. Pokud žádné alarmy nenastavíte, vyskočí na displeji dialogové okno s informací, že nebyl nastaven žádný alarm, s uvedením hyperlinku na nastavení alarmů. Pokud jde o nastavení alarmů – viz kap. "7.4. Alarmy".

Při navolení **Comm. output** je stav výstupu řízen přímo ze sběrnice.

Po navolení **Pulse output** je takový výstup nastaven jako pulzní generátor, k němuž je přiřazen měřený parametr. Následně je pak třeba přiřadit k takovému měřenému parametru střídu (angl. pulse ratio = puls/mezera) a délku pulzu (angl. pulse length).

| Nastavení stránky | Popis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Parameter         | Celková činná importovaná energie (Total Active Import Energy), celková činná exportovaná energie (Total Active Export Energy), činná energie netto (Net Active Energy), celková jalová importovaná energie (Total Reactive Import Energy), celková jalová exportovaná energie (Total Reactive Export Energy), jalová energie netto (Net Reactive Energy), celková zdánlivá importovaná energie (Total Apparent Import Energy), celková zdánlivá exportovaná energie (Total Apparent Export Energy), zdánlivá energie netto (Net Apparent Energy). |
| Pulse ratio       | Standardní hodnoty: 10/100/1000/5000 pulzů na každou kWh/kvarh/kVAh nebo 10/50/100 pulzů na každý Wh/varh/VAh. Manuální nastavení v rozmezí od 1 do 999999 pulzů na každý kWh/kvarh/kVAh, nebo počtu pulzů na každý MWh/Mvarh/MVAh.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Pulse Length      | Manuálně nastavovaná hodnota v rozmezí od 10 ms do 990 ms.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |



Při navolení **Output ON** bude výstup stále nastaven na High.  
Při navolení **Output OFF** bude výstup stále nastaven na Low.

### Vstup = Input

Sloty 3 a 4 menu I/O, platné pro analyzátor M4M 20, obsahují programovatelné vstupy/výstupy, které je možno konfigurovat následujícím způsobem:

| Typ I/O      | Typ I/O      |
|--------------|--------------|
| Pulse input  | Pulse output |
| Alarm output | Output ON    |
| Comm. output | Output OFF   |

Pokud pro vstup navolíme stav **Pulse Input**, analyzátor počítá detekované pulzy připojené ke vstupnímu portu a to po dobu minimálně 30ms. Následně je třeba nastavit střídu, tedy poměr pulz/mezera, přiřazenou k čítači pulzů a dále měřicí jednotku, která bude k pulzům přiřazena.

| Nastavení stránky       | Popis                                                                                                                                 |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Pulse ratio = střída | Manuálně nastavená hodnota v rozmezí od 1 do 999999.                                                                                  |
| 2. Unit = jednotka      | No unit = žádná jednotka, Wh, kWh, MWh, Varh, kVarh, MVarh, VAh, kVAh, MVAh, gal, BTU, L, m <sup>3</sup> , MCF, lbs, kg, klbs, Therm. |

### Analogový výstup

Sloty 5 a 6 menu I/O analyzátoru M4M 20 obsahují analogové výstupy a ty je možno nastavit tak, že k měřenému parametru je přiřazena určitá výstupní hodnota proudu.

Lze definovat parametr, který bude přiřazen k analogovému výstupu a také lze definovat minimální a maximální měřené hodnoty, které budou spřaženy s proudovým rozpětím na výstupu.

| Menu                                      | Popis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Output span = Proudové rozpětí na výstupu | 0 - 20mA or 4 - 20mA.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Parametry                                 | Fázové napětí (Voltage L1, L2 a L3), sdružené napětí (Voltage L1-L2, L2-L3, L1-L3), celkový proud (Total Current), proud (Current) L1, L2, L3, proud v nulovém vodiči (Current Neutral), zemní svodový proud (Current Ground), celkový činný výkon (Total Active Power), činný výkon ve fázi L1, činný výkon ve fázi L2, činný výkon ve fázi L3, celkový jalový výkon (Reactive Power), jalový výkon fáze L1, jalový výkon fáze L2, jalový výkon fáze L3, celkový zdánlivý výkon (Total Apparent Power), zdánlivý výkon fáze L1, zdánlivý výkon fáze L2, zdánlivý výkon fáze L3, celkové harmonické zkreslení napětí (THD Voltage) L1, L2, L3, L1-L2, L2-L3, L1-L3, celkové harmonické zkreslení proudu (THD Current) L1, L2, L3, N, nesymetrie (Unbalance) L-L, L-N, nesymetrie proudu (Unbalance Current), Frekvence, celkový účinník (Total PF), PF L1, L2, L3. |
| Min. value = minimální hodnota            | Manuálně změřená hodnota parametru přiřazená k proudu 0mA nebo 4mA (minimum).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Max. value = maximální hodnota            | Manuálně změřená hodnota parametru přiřazená k proudu 20mA (maximum).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## 7.4. Alarmy

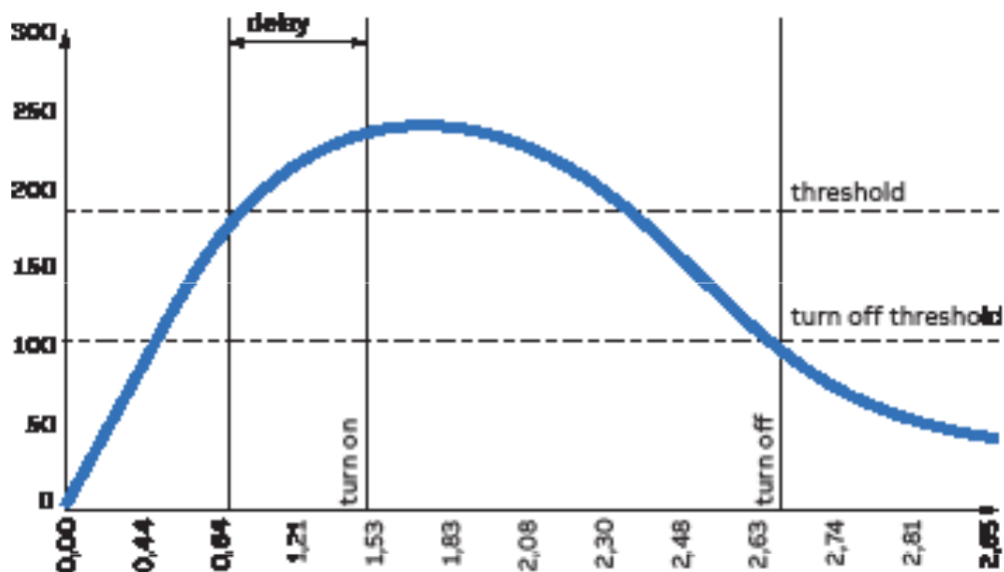
V této kapitole je možno konfigurovat jednotlivé alarmy a umožnit, aby analyzátor monitoroval určitou, ze seznamu parametrů vybranou hodnotu.



Pokud dojde ke splnění určitých specifických podmínek, pak takový alarm se buď aktivuje, nebo deaktivuje. Spuštění alarmů je možno zaznamenat do záznamníku hlášení, do sekce „alarms“. Navíc je možno takové alarmy přiřadit k řídicím digitálním výstupům analyzátoru. Nastavení určitého výstupu jako alarmového výstupu se provádí podle pokynů v kap. “7.4. Vstupy / výstupy (angl. Inputs/Outputs, zkratka I/O)”.

V analyzátoru je možno nakonfigurovat až 25 specifických alarmů. Následující obrázek ukazuje, jak taková alarmová funkce funguje při registraci prahové (spouštěcí) hodnoty (angl. threshold), jaká je její prodleva (angl. delay) a jaká je hysteréze takové alarmové funkce.

*turn on/off = aktivace/deaktivace alarmu při překročení/poklesu pod prahovou hodnotu*

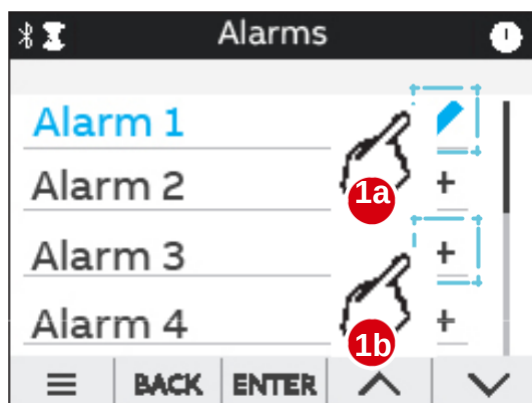


**Jak dojde k aktivaci alarmu:** kdykoli měřená hodnota překročí definovaný práh (angl. threshold), po dobu, která je delší než definovaná prodleva (angl. delay), dojde k aktivaci časovače a odstartuje zpětný odpočet prodlevy. Jakmile uběhne celá doba prodlevy a měřená hodnota se nevrátila zpět za práh, dojde k aktivaci alarmu. V tomto okamžiku, podle konfigurace analyzátoru, dojde k registraci alarmu v záznamníku hlášení (notification log – sekce alarmy) a alarmový výstup přejde do stavu H (high).

**Jak dojde k deaktivaci alarmu:** alarmový stav trvá tak dlouho, dokud měřená hodnota nepoklesne pod vypínací prahovou hodnotu (angl. turn off threshold), která je dána rozdílem mezi prahovou hodnotou minus hysterézou. Při přechodu měřené hodnoty zpět dojde k vypnutí alarmu, digitální výstup přejde do neaktivního stavu a tato událost se zaregistruje do záznamníku hlášení (notifications log – sekce alarmy).

Pokud chceme nastavit určitý alarm, musíme napřed definovat parametr, který bude k takovému alarmu přiřazen, druh alarmu (překročení prahové hodnoty nebo pokles pod prahovou hodnotu), prahovou hodnotu takového parametru, aktivační prodlevu a vypínací hysterézi takové prahové hodnoty.

| Nastavení                   | Popis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Parameter                   | Napětí (Voltage - L1, L2, L3, L1-L2, L2-L3, L1-L3), proud (celkový proud – total current, L1, L2, L3, proud tekoucí nulovým vodičem), celkový činný výkon ( <i>angl.</i> Active Power total, L1, L2, L3), celkový jalový výkon ( <i>angl.</i> Reactive Power total, L1, L2, L3), celkový zdánlivý výkon ( <i>angl.</i> Apparent Power total, L1, L2, L3), celkové harmonické zkreslení napětí ( <i>angl.</i> THD Voltage L1, L2, L3, L1-L2, L2-L3, L1-L3), celkové harmonické zkreslení proudu ( <i>angl.</i> THD Current L1, L2, L3, neutral = proudu v nulovém vodiči), Frekvence, celkový účinník ( <i>angl.</i> Power Factor total, L1, L2, L3), údaj na čítači zpětného odečtu – <i>angl.</i> Count down Timer. |
| Alarm Type = druh alarmu    | Při překročení (cross up) nebo poklesu pod (cross down) prahovou hodnotu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Threshold = prahová hodnota | Manuální zadání hodnoty od 0 do 999.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Delay = prodleva            | Manuální zadání hodnoty od 0s do 900s.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Hysteresis = hysteréze      | Manuální zadání hodnoty od 0% do 40%.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Logs = záznamníky           | Aktivace (Enable) nebo deaktivace (Disable) procesu protokolování alarmů či hlášek (notifications)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



Při nastavení určitého alarmu se takový alarm 1a. objeví v seznamu označený symbolem editace (✎). Poklepáním na tento symbol je možno takový alarm editovat.

1b. Při neúplném nastavení alarmu se takový alarm objeví v seznamu se znaménkem "+". Poklepáním na "+" je pak možno alarm nově vytvořit.



## 7.5. Komunikace (*angl. Communication*)

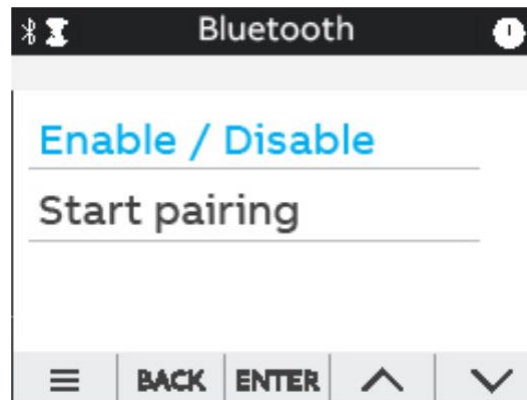


Menu „Communication“ umožňuje nastavování parametrů komunikačního protokolu, který je obsažen v konkrétní verzi výrobku. Tento do přístroje zabudovaný (embedded) protokol se liší podle konkrétní verze analyzátoru. Viz také kap. „3.3 Verze“, kde jsou uvedeny podrobnější informace o použitých komunikačních protokolech.

Podle verze konkrétního analyzátoru jsou pak k dispozici následující konfigurační menu:

### Bluetooth (všechny verze M4M 20)

Bezdrátový komunikační protokol Bluetooth je k dispozici u všech verzí analyzátoru sítě. Umožňuje načítat z M4M data prostřednictvím mobilní aplikace EPiC Mobile a provádět základní (Basic) konfiguraci.

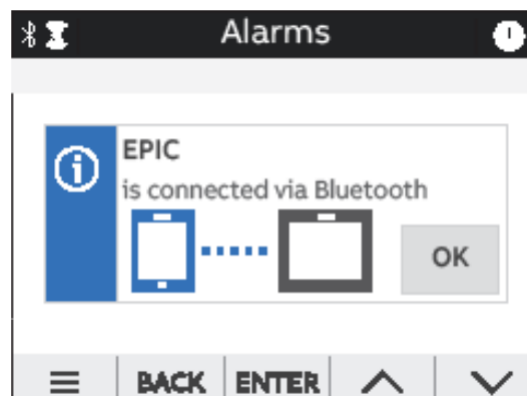


| Menu           | Popis                                                                                                                                                                              |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Enable/Disable | Aktivace/deaktivace komunikace protokolem Bluetooth. Standardně je tato funkce v režimu „disabled“, tj. deaktivována.                                                              |
| Start pairing  | Odstartuje tzv. párování, což je vytvoření spojení mezi dvěma zařízeními propojenými protokolem Bluetooth. Podmínkou je, aby komunikace Bluetooth byla aktivována (tj. „enabled“). |

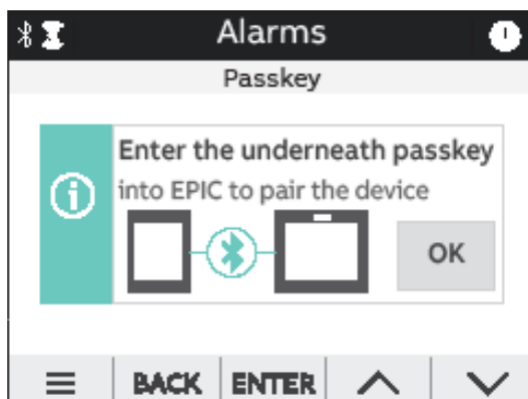


Po aktivaci komunikace Bluetooth se displeji objeví aktivní komunikační symbol .

Pokud chcete dokončit párování aplikací EPiC Mobile, pak po navolení „Start pairing“ musíte z důvodu kybernetické bezpečnosti zadat do svého smartphonu klíč (passkey). Na M4M se objeví následující obrazovka a za ní následuje onen klíč, který je náhodně vygenerován na M4M.



Dokončete párování podle pokynů z EPiC Mobile. Po dokončení vyskočí na displeji potvrzovací okénko – viz obrázek níže:



### MODBUS RTU (platí pro výrokové verze: M4M 20 Modbus, M4M 20 I/O, M4M 20 Rogowski)

Následující informace platí pro všechny výrokové verze M4M 20 s integrovaným komunikačním protokolem Modbus RTU.



→ Communication → Modbus RTU

| Menu                           | Popis                                  |
|--------------------------------|----------------------------------------|
| Address                        | Od 1 do 247.                           |
| Baud rate = přenosová rychlost | 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 Bd.  |
| Parity = parita                | Even, Odd, None (= sudá, lichá, žádná) |



Viz manuál ke komunikaci protokolem Modbus, kde jsou uvedeny další podrobnosti o komunikačním protokolu a komunikační mapě.

### MODBUS TCP/IP (platí pro výrokovou verzi: M4M 20 Ethernet)

Následující informace platí pro všechny výrokové verze M4M 20 s integrovaným komunikačním protokolem Modbus TRCP/IP.



→ Communication → Modbus TCP/IP

| Menu        | Popis                                                                         |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| DHCP        | Enable / Disable (= aktivní / neaktivní. Standardní nastavení je „disabled“). |
| IP address  | standardně 192.168.1.12                                                       |
| Subnet mask | standardně 255.255.255.0                                                      |
| Gateway     | standardně 192.168.1.1                                                        |
| TCP port    | standardně 502.                                                               |

Pokud je protokol DHCP deaktivován (disabled), platí pro výše uvedené konfigurace (IP address, subnet mask, gateway, TCP port) standardní hodnoty a v takovém případě je možno měnit každou takovou konfiguraci.

Pokud je protokol DHCP v režimu „enabled“, tzn. aktivován, není třeba zadávat výše uvedené konfigurace, protože ty se automaticky nastaví samy.



Viz manuál pro komunikační protokol Modbus, kde jsou uvedeny další podrobnosti ohledně komunikace Modbus a komunikační mapy.

## PROFIBUS (platí pro výrobovou verzi: M4M 20 Profibus)

Tyto informace platí pro analyzátor M4M se zabudovaným komunikačním protokolem Profibus DP-V0.



HOME → Configuration → Communication → Profibus

| Menu    | Popis        |
|---------|--------------|
| Address | Od 1 do 126. |

Pokud je protokol DHCP deaktivován (disabled), platí pro výše uvedené konfigurace (IP address, subnet mask, gateway, TCP port) standardní hodnoty a v takovém případě je možno měnit každou takovou konfiguraci.

Pokud je protokol DHCP v režimu „enabled“, tzn. aktivován, není třeba zadávat výše uvedené konfigurace, protože ty se automaticky nastaví samy.



Viz manuál pro komunikační protokol Profibus, kde jsou uvedeny další podrobnosti ohledně komunikace Profibus a komunikační mapy.

## BACNET (platí pro výrobovou verzi: M4M 20 Bacnet)

Informace v tomto odstavci platí pro model M4M 20 Bacnet s integrovanou komunikací protokolem BACnet/IP.



HOME → Configuration → Communication → BACnet

| Parametr          | Rozsah                    | Standardní (default) hodnota | Komentáře                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DHCP              | enabled/disabled          | disabled                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| IP address        | 0.0.0.0-255.255.255.255   | 192.168.1.12                 | Tato adresa musí vytvořit platný Network prefix a Host adresu s kombinací subnet mask, podle IPv4 subnetting.<br>Dále platí, že některé rozsahy jsou z platných hodnot vyloučeny, což je dáno organizací IANA (127.0.0.0-127.0.0.255), (224.0.0.0-239.255.255.255) a 255.255.255.255. |
| Subnet mask       | 128.0.0.0-255.255.255.254 | 255.255.255.0                | Podle IPv4 subnetting musí být tato maska platná                                                                                                                                                                                                                                      |
| Gateway           | 0.0.0.0-255.255.255.255   | 192.168.1.1                  | Na tuto adresu se vztahují stejná omezení jako na IP adresu přístroje                                                                                                                                                                                                                 |
| UDP port          | 0-65535                   | 47808                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Device instance   | 0-4194302                 | 228                          | Tento identifikátor musí být v celé síti BACnet specifický a jedinečný.                                                                                                                                                                                                               |
| BBMD              | enabled/disabled          | disabled                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| BBMD IP address   | 0.0.0.0-255.255.255.255   | 0.0.0.0                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| BBMD UDP port     | 0-65535                   | 47808                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| BBMD TTL          | 0-65535                   | 0                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Ekip Connect mode | enabled/disabled          | disabled                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

Parametr Ekip Connect mode bývá využíván pouze v případě, kdy chceme provést FW upgrade přes Ekip Connect desktop. Při nastavení Ekip Connect mode na „enabled“ dojde k restartu analyzátoru a ten pak čeká na aktualizaci (upgrade) firmware. Po skončení aktualizace provede analyzátor znovu restart, tentokrát již s aktualizovaným firmware. Po restartu je pak třeba parametr „Ekip connect mode“ znovu deaktivovat, tj. nastavit do režimu „disabled“.

Pokud je protokol DHCP deaktivován (disabled), platí pro výše uvedené konfigurace standardní hodnoty a v takovém případě je možno každou takovou konfiguraci měnit.

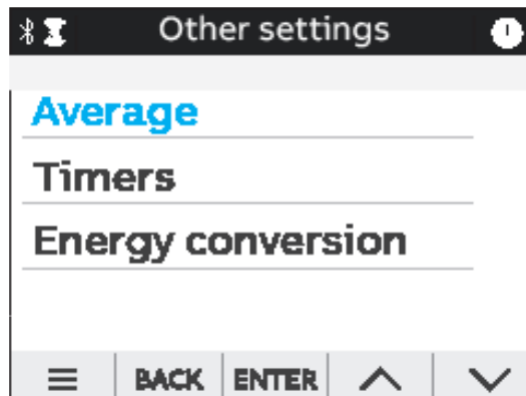
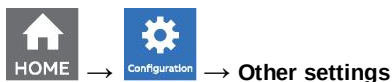
Pokud je protokol DHCP v režimu „enabled“, tzn. aktivován, není třeba zadávat výše uvedené konfigurace, protože ty se automaticky nastaví samy.



Viz manuál pro komunikační protokol Bacnet, kde jsou uvedeny další podrobnosti ohledně komunikace a komunikační mapy.

## 7.6. Další nastavení, *angl.* Other settings

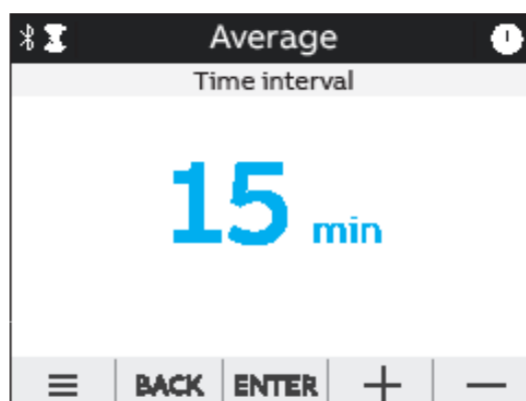
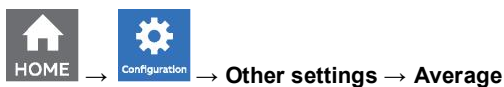
V tomto menu je možno nakonfigurovat časový interval pro výpočet průměrných (*angl.* average) hodnot, nastavovat časy časovačů (*angl.* timers) a přepočetni (*angl.* conversion) parametry energie



| Menu                                           | Popis                                                                       |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Average = průměrná hodnota                     | Konfigurace časového intervalu pro výpočet průměrných (Average) hodnot.     |
| Timers = časovače                              | Konfigurace časovače pro sestupný odpočet a reset tzn. vynulování časovače. |
| Energy conversion = přepočetni činitel energie | Konfigurace přepočetných činitelů energie.                                  |

### Menu „Average“, neboli průměrných hodnot či průměrovací menu

V tomto menu je možno konfigurovat časový interval použitý pro průměrování, neboli výpočet průměrné hodnoty parametrů načtených v položce Data reading -> Average. Pokud jde o načítání průměrných hodnot- viz kap. "8.4. Průměrování".

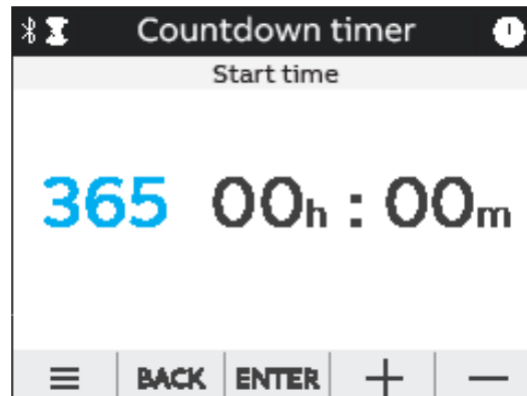
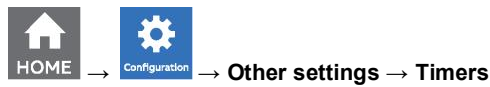


| Nastavení                       | Popis                                                        |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Time interval = časový interval | Manuální zadání hodnoty od 1 do 60 minut. Standardně: 15 min |

### Menu časovačů (*angl. Timers*)

V tomto menu je možno konfigurovat časovač zpětného časového odpočtu, který se používá pro ohlašování okamžiku údržby. Dále je možno v tomto menu vynulovat časovače.

Pokud jde o načtení dat časovačů - kap. "8.9. Časovače".



| Menu                                          | Popis                                   |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Count-down timer = časovač pro zpětný odpočet | Načtení provozní doby analyzátoru sítě. |
| Timers reset = nulování časovačů              | Vynulování časovače zpětného odečtu.    |

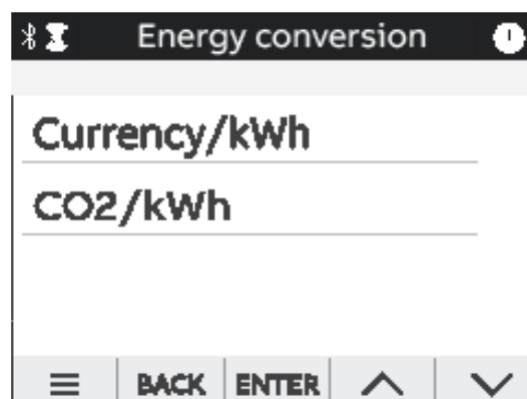
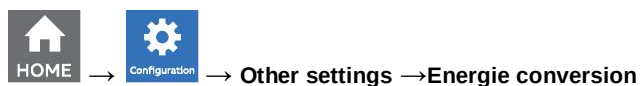


Po navolení menu „Countdown timer“ se na analyzátoru objeví obrazovka, do níž je možno zadat časovou hodnotu ve formátu: dny:hodiny:minuty.

### Menu přepočtených činitelů energie (*angl. Energie conversion*)

V tomto menu je možno konfigurovat přepočtení činitele pro vyjádření spotřeby činné energie v lokální měně, nebo v kilogramech CO<sub>2</sub>.

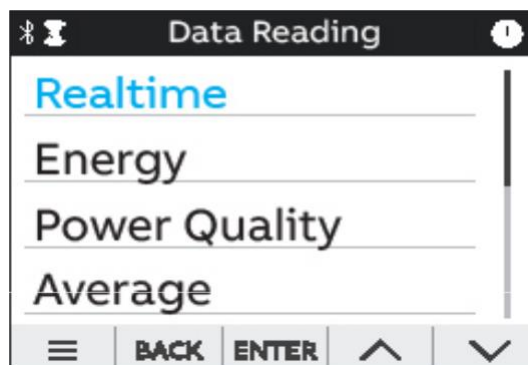
Pokud jde o odečet dat přepočtených hodnot - viz kap. "8.2.Energie".



| Menu         | Popis                                                                                                                                                                    |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Currency/kWh | Přepočtení činitel pro vyjádření spotřeby činné 3-fázové energie v lokální měně. Činitel je možno definovat v „měně/kWh“, <i>angl.</i> „currency/kWh“.                   |
| CO2/kWh      | Tento přepočtení činitel umožňuje vyjádřit ekvivalent činné 3-fázové energie v množství CO <sub>2</sub> . Činitel je třeba definovat v kilogramech CO <sub>2</sub> /kWh. |

## 8. Načítání dat, *angl.* Data Reading

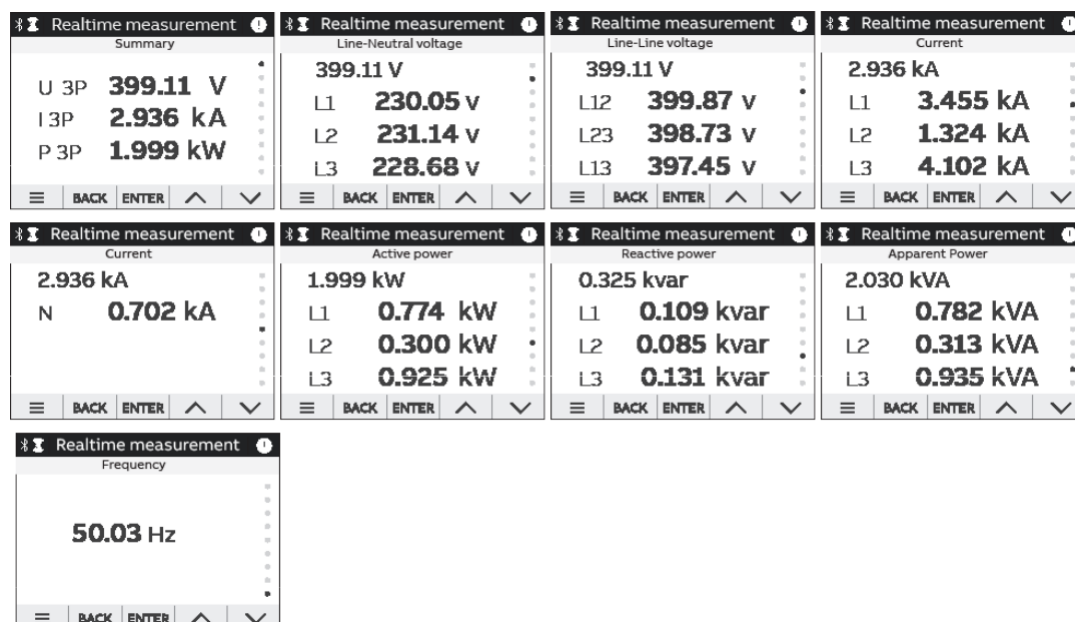
V menu „Data Reading“ je možno zobrazit všechny parametry měřené analyzátořem M4M.



Pro návrat do domovské stránky stlače

**BACK** .

### 8.1. Měření v reálném čase (*angl.* Realtime measurement)

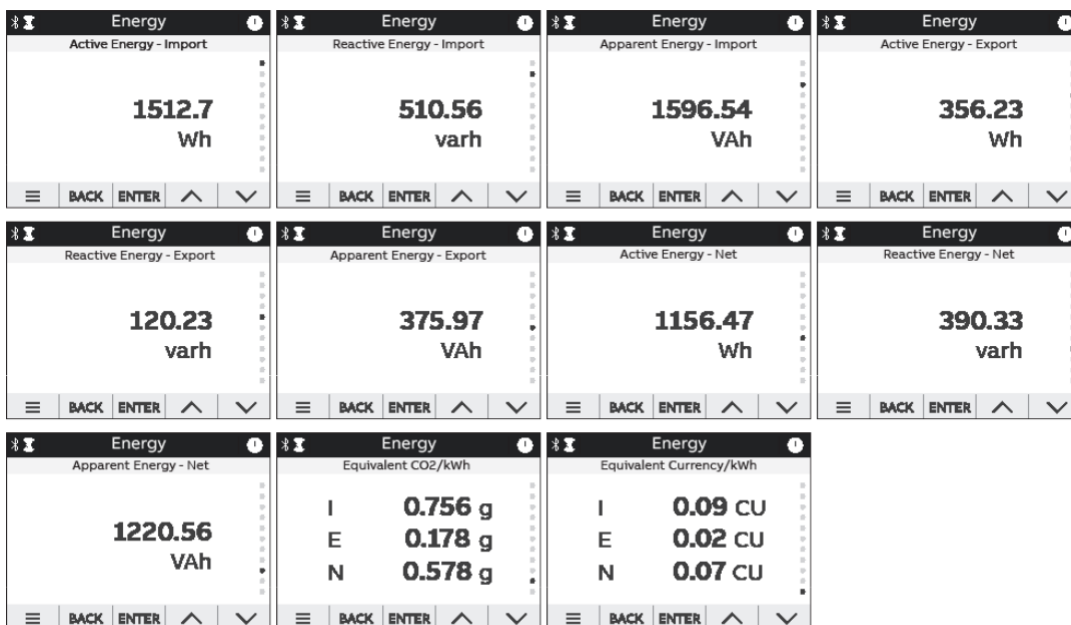


| Vizualizační stránka                 | Popis                                                                 |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Summary = shrnutí                    | 3-fázové sdružené napětí, 3-fázový proud, celkový činný výkon         |
| Line-Neutral voltage = fázové napětí | Fázové napětí (tzn. mezi fází a nulou) každé fáze napájecího systému. |
| Line-Line voltage = sdružené napětí  | Sdružené napětí mezi každou kombinací fází.                           |
| Current (L1,L2,L3) = proud           | Proud tekoucí v každé fázi 3-fázového systému                         |
| Current (N) = proud v nulovém vodiči | Proud tekoucí nulovým vodičem 3-fázového systému                      |
| Active Power = činný výkon           | Činný výkon každé fáze a celkový činný výkon.                         |
| Reactive Power = jalový výkon        | Jalový výkon každé fáze a celkový jalový výkon                        |
| Apparent Power = zdánlivý výkon      | Zdánlivý výkon každé fáze a celkový zdánlivý výkon                    |
| Frekvence                            | Frekvence systému                                                     |



Zobrazené parametry měníte stlačováním tlačítek  | 

## 8.2. Energie (engl. Energy)



### Vizualizační stránka, stránka se zobrazenými údaji

|                                                   |                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Active Energy = činná energie - Import            | Celková importovaná činná energie ve Wh/kWh/MWh.                                                                                                                                               |
| Reactive Energy = jalová energie-Import           | Celková importovaná jalová energie ve varh/kvarh/Mvarh.                                                                                                                                        |
| Apparent Energy = zdánlivá energie – Import       | Celková importovaná zdánlivá energie ve VAh/kVAh/MVAh.                                                                                                                                         |
| Active Energy = činná energie - Export            | Celková exportovaná činná energie ve Wh/kWh/MWh.                                                                                                                                               |
| Reactive Energy = jalová energie – Export         | Celková exportovaná jalová energie ve varh/kvarh/Mvarh.                                                                                                                                        |
| Apparent Energy = zdánlivá energie – Export       | Celková exportovaná zdánlivá energie ve VAh/kVAh/MVAh.                                                                                                                                         |
| Active Energie = činná energie – Net = netto      | Celková netto hodnota činné importované/exportované energie ve Wh/kWh/MWh.                                                                                                                     |
| Reactive Energie = jalová energie – Net = netto   | Celková netto hodnota jalové importované/exportované energie ve varh/kvarh/Mvarh.                                                                                                              |
| Apparent Energie = zdánlivá energie – Net = netto | Celková netto hodnota zdánlivé importované/exportované energie ve VAh/kVAh/MVAh.                                                                                                               |
| Ekvivalent CO2/kWh                                | Emise CO2 související s importovanou (I), exportovanou (E) a netto hodnotou energie. Pro nastavení přepočetniho faktoru přejdete do „Configuration - Other settings - Energy conversion“.      |
| Equivalent Currency = ekvivalent v měně/kWh       | Ekvivalent v měně, odpovídající importované (I), exportované (E) a netto hodnotě energie. Pro nastavení přepočetniho faktoru přejdete do „Configuration - Other settings - Energy conversion“. |



### 8.3. Kvalita elektrické energie (*angl.* Power Quality)



|                                                                                                              |                                                                                                              |                                                                                                              |                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Power Quality</b><br>THD Line-Neutral Voltage<br>L1 <b>42.1 %</b><br>L2 <b>42.2 %</b><br>L3 <b>42.2 %</b> | <b>Power Quality</b><br>THD Line-Line Voltage<br>L12 <b>27.4 %</b><br>L23 <b>27.3 %</b><br>L13 <b>27.2 %</b> | <b>Power Quality</b><br>THD Current<br>N 289.0 %<br>L1 <b>11.0 %</b><br>L2 <b>11.1 %</b><br>L3 <b>11.1 %</b> | <b>Power Quality</b><br>Unbalances<br>VLN <b>0.1 %</b><br>VLL <b>0.1 %</b><br>I <b>0.2 %</b> |
| <b>Power Quality</b><br>Power Factor<br>0.981<br>L1 <b>0.990</b><br>L2 <b>0.909</b><br>L3 <b>0.969</b>       | <b>Power Quality</b><br>Cosphi<br>0.976<br>L1 <b>1.000</b><br>L2 <b>0.940</b><br>L3 <b>0.986</b>             |                                                                                                              |                                                                                              |

| Vizualizační stránka                                                         | Popis                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| THD Line-Neutral voltage = THD= celkové harmonické zkreslení fázového napětí | Hodnoty celkového harmonického zkreslení napětí jedné fáze                      |
| THD Line-Line voltage = THD sdruženého napětí                                | Celkové harmonické zkreslení sdruženého napětí.                                 |
| THD Current = THD proudu                                                     | Celkové harmonické zkreslení proudu v jednotlivých fázích                       |
| Unbalances = nesymetrie                                                      | Hodnoty nesymetrie fázového napětí (VLN), sdruženého napětí (VLL) a proudu (I). |
| Power Factor = účinník <i>nelineární sítě</i>                                | Účinník – celkový a pro každou fázi                                             |
| Cosphi = cos φ (účinník základní harmonické)                                 | Celkový a pro každou fázi                                                       |

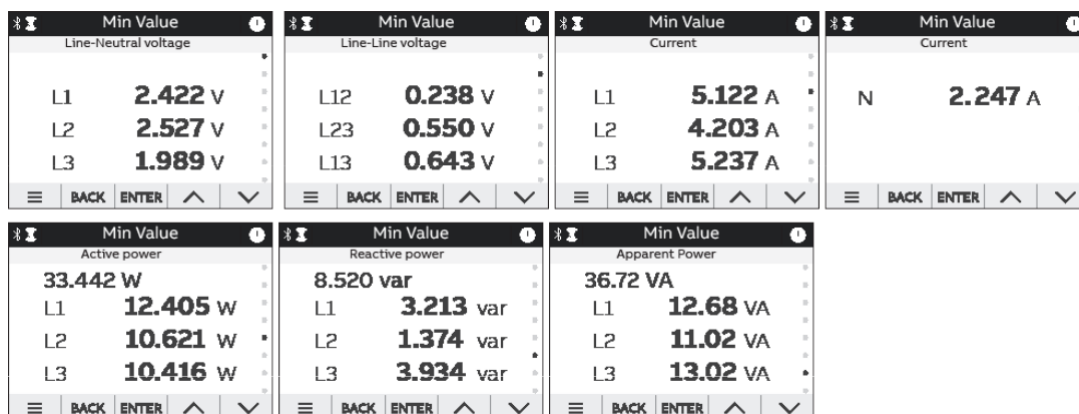
## 8.4. Průměrování (angl. Average)



|                                                                                                                     |                                                                                                                           |                                                                                                                        |                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Average</b><br>Line-Neutral Voltage<br>L1 <b>228.15 V</b><br>L2 <b>229.32 V</b><br>L3 <b>227.26 V</b>            | <b>Average</b><br>Line-Line Voltage<br>L12 <b>395.16 V</b><br>L23 <b>397.19 V</b><br>L13 <b>393.62 V</b>                  | <b>Average</b><br>Current<br>L1 <b>954.22 A</b><br>L2 <b>841.64 A</b><br>L3 <b>985.39 A</b>                            | <b>Average</b><br>Current<br>N <b>115.41 A</b> |
| <b>Average</b><br>Active Power<br><b>2.419 kW</b><br>L1 <b>841.22 W</b><br>L2 <b>691.10 W</b><br>L3 <b>887.64 W</b> | <b>Average</b><br>Reactive Power<br><b>721.2 var</b><br>L1 <b>247.1 var</b><br>L2 <b>219.3 var</b><br>L3 <b>254.8 var</b> | <b>Average</b><br>Apparent Power<br><b>2.794 kVA</b><br>L1 <b>954.1 VA</b><br>L2 <b>846.2 VA</b><br>L3 <b>994.1 VA</b> |                                                |

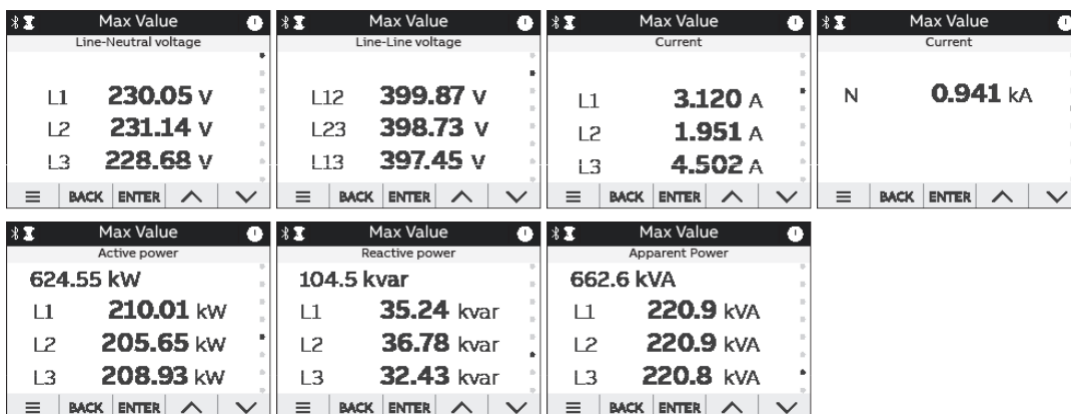
| Vizualizační stránka                                            | Popis                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Average Line-Neutral Voltage = průměrná hodnota fázového napětí | Průměrná hodnota fázového napětí, vypočtená z definovaného časového intervalu (standardně: 15 minut).                   |
| Average Line-Line Voltage = průměrná hodnota sdruženého napětí  | Průměrná hodnota sdruženého napětí, vypočtená z definovaného časového intervalu (standardně: 15 minut).                 |
| Average Current (L1,L2,L3) = průměrný proud                     | Průměrný proud v každé fázi, vypočtený z definovaného časového intervalu (standardně: 15 minut).                        |
| Average Current (N) = průměrný proud                            | Průměrný proud tekoucí nulovým (uzemněným) vodičem, vypočtený z definovaného časového intervalu (standardně: 15 minut). |
| Average Active Power = průměrný činný výkon                     | Průměrná hodnota vypočtená z definovaného časového intervalu (standardně: 15 minut).                                    |
| Average Reactive Power = průměrný jalový výkon                  | Průměrná hodnota vypočtená z definovaného časového intervalu (standardně: 15 minut).                                    |
| Average Apparent Power = průměrný zdánlivý výkon                | Průměrná hodnota vypočtená z definovaného časového intervalu (standardně: 15 minut).                                    |

## 8.5. Minimální hodnota (*angl.* Min Value)



| Stránka zobrazená na displeji  | Popis                                                                                                        |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Minimum Line-Neutral Voltage   | Minimální hodnota fázového napětí, určená pro každou jednotlivou měřenou fázi.                               |
| Minimum Line-Line Voltage      | Minimální hodnota sdruženého napětí, určená pro každou jednotlivou měřenou fázi                              |
| Minimum Current (L1, L2, L3)   | Minimální hodnota proudu, určená pro každou jednotlivou fázi                                                 |
| Minimum Current (N)            | Minimální hodnota proudu v nulovém vodiči.                                                                   |
| Minimum Average Active Power   | Minimální průměrná hodnota činného výkonu, měřená v definovaném časovém intervalu (standardně: 15 minut).    |
| Minimum Average Reactive Power | Minimální průměrná hodnota jalového výkonu, měřená v definovaném časovém intervalu (standardně: 15 minut).   |
| Minimum Average Apparent Power | Minimální průměrná hodnota zdánlivého výkonu, měřená v definovaném časovém intervalu (standardně: 15 minut). |

## 8.6. Maximální hodnota (angl. Max Value)

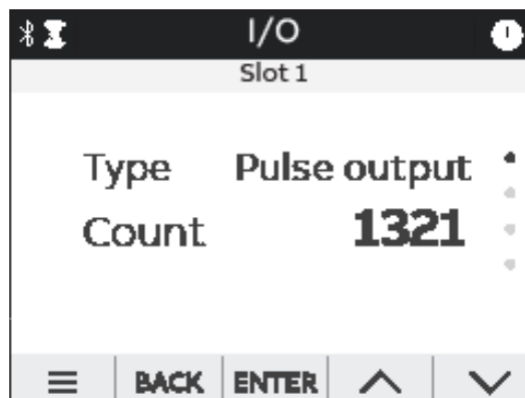


| Stránka zobrazená na displeji  | Popis                                                                                                        |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Maximum Line-Neutral Voltage   | Maximální hodnota fázového napětí, určená pro každou jednotlivou měřenou fázi.                               |
| Maximum Line-Line Voltage      | Maximální hodnota sdruženého napětí, určená pro každou jednotlivou měřenou fázi                              |
| Maximum Current (L1, L2, L3)   | Maximální hodnota proudu, určená pro každou jednotlivou fázi                                                 |
| Maximum Current (N)            | Maximální hodnota proudu v nulovém vodiči.                                                                   |
| Maximum Average Active Power   | Maximální průměrná hodnota činného výkonu, měřená v definovaném časovém intervalu (standardně: 15 minut).    |
| Maximum Average Reactive Power | Maximální průměrná hodnota jalového výkonu, měřená v definovaném časovém intervalu (standardně: 15 minut).   |
| Maximum Average Apparent Power | Maximální průměrná hodnota zdánlivého výkonu, měřená v definovaném časovém intervalu (standardně: 15 minut). |

## 8.7. Vstupy / výstupy (I/O)

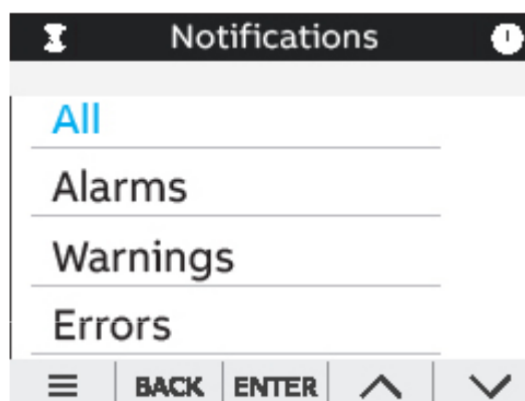
Počet a druh vstupů / výstupů síťového analyzátoru M4M se liší podle konkrétní verze výrobku, tedy výrobního modelu. Viz tabulka v kapitole "3.3. Verze", kde jsou uvedeny další informace o druzích vstupů/výstupů u každého M4M.

Na následující obrazovce jsou zobrazovány specifické informace platné pro každý druh vstupu/výstupu analyzátoru. Obrázek níže ukazuje příklad, kdy digitální výstup je nastaven jako pulzní výstup.

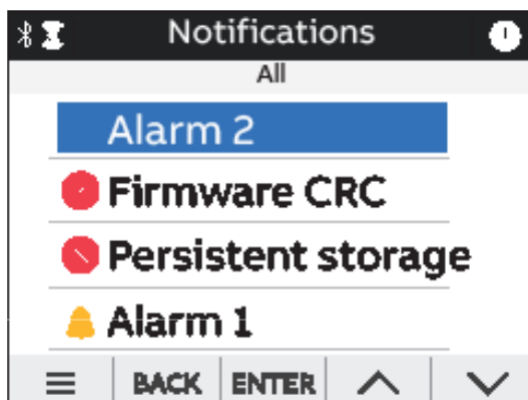


| Zobrazované informace | Popis                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Type                  | Nakonfigurovaný druh vstupu/výstupu.                                                                                                                                                        |
| Count                 | Počet pulzů načtených takovým vstupem/výstupem. Platí pouze pro případ, kdy konkrétní vstup či výstup byl nakonfigurován jako pulzní vstup (Pulse input) nebo pulzní výstup (Pulse output). |
| State                 | Stav vstupu/výstupu. Stav vstupu/výstupu je platí pouze pro následující případy nastavení: Pulse Output, Output ON, Output OFF nebo Comm. Output                                            |

## 8.8. Oznámení, hlášení, hlášky (angl. Notifications)



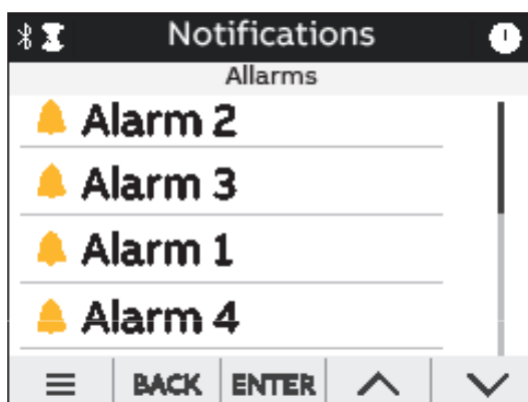
| Položka menu | Popis                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| All          | Všechny alarmy, výstrahy a chyby zobrazené v chronologickém pořadí (nejnovější zobrazena jako první). |
| Alarms       | Uživatelsky nastavené alarmy, týkající se stavu určitého parametru, prahové hodnoty atd.              |
| Warnings     | Výstrahy týkající se instalačních podmínek a nastavení analyzátoru.                                   |
| Errors       | Chyby či poruchy, které se objevily na analyzátoru, zjištěné například autodiagnostikou.              |

**Všechny, angl. All**

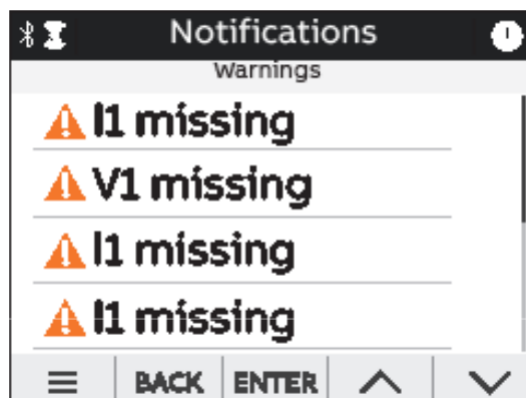
| Symbol | Popis          |
|--------|----------------|
|        | Alarmy         |
|        | Výstrahy       |
|        | Chyby, poruchy |



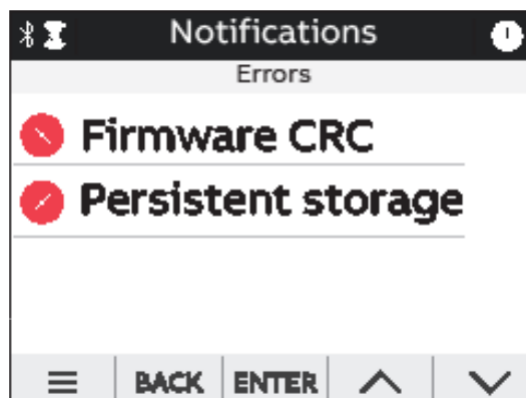
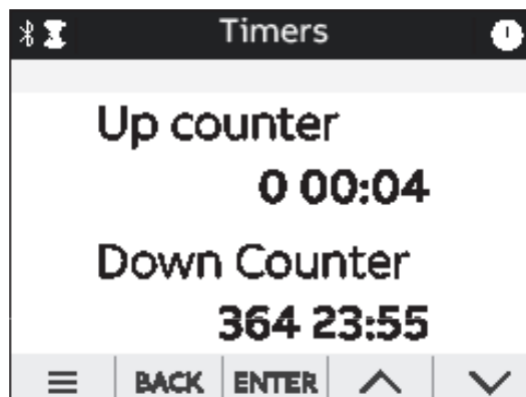
Po vybrání kteréhokoli z uvedených hlášení se toto hlášení alarmu, výstrahy či chyby objeví spolu s časovou značkou.

**Alarmy angl. Alarms**

Po vybrání určitého alarmu se u takového alarmu zobrazí časová značka (s uvedením dne a hodiny vzniku). Dny jsou zobrazovány ve formátu: YYYY:MM:DD, tj. rok/měsíc/den, čas je zobrazován ve formátu: hh:mm:ss, tj. hodina/minuta/sekunda.

**Výstrahy, *angl.* Warnings**

Po vybrání kterékoli z uvedených výstrah se u takové výstrahy zobrazí časová značka (den, hodina). Dny jsou zobrazovány ve formátu: YYYY:MM:DD, tj. rok/měsíc/den, čas je zobrazován ve formátu: hh:mm:ss, tj. hodina/minuta/sekunda.

**Chyby, poruchy, *angl.* Errors****8.9. Časovače (*angl.* Timers)**

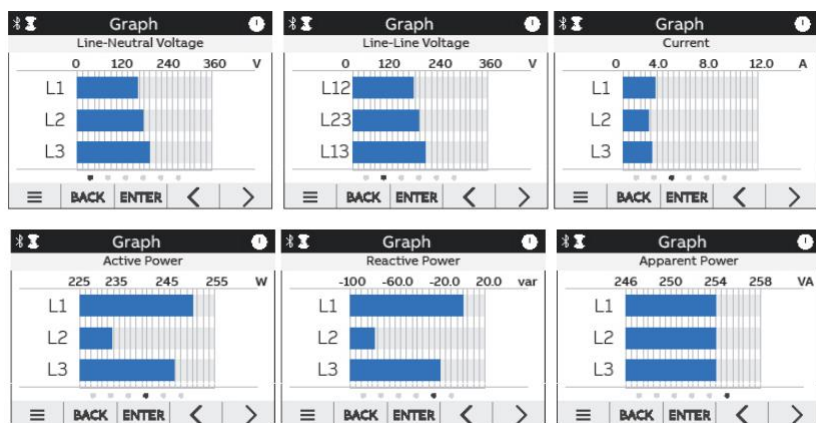
| Menu         | Popis                                                                                                            |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Up counter   | Zobrazuje provozní dobu analyzátoru, počítanou vzestupným způsobem od okamžiku zapnutí.                          |
| Down counter | Zobrazuje dobu počítanou sestupným způsobem, která zbývá do okamžiku, kdy bude třeba provést údržbu analyzátoru. |

## 9. Grafy (*angl. Graphs, jednotné číslo Graph*)

V sekci „Graphs“ je možno si zobrazit hlavní parametry měřené analyzátozem M4M v reálném čase a zobrazené ve formě sloupcových diagramů.

Sloupcové diagramy ukazují intuitivním způsobem hodnoty napětí, proudu a výkonu, zobrazené v reálném čase.

Měřítka sloupcových diagramů je automaticky upravováno podle hodnot měřených v reálném čase.



### Graf

Line-Neutral Voltage = fázové napětí

Line-Line Voltage = sdružené napětí

Current = proud

Active Power = činný výkon

Reactive Power = jalový výkon

Apparent Power = zdánlivý výkon







---

**ABB S.p.A**

Electrification business  
Viale dell'Industria, 18  
20010 Vittuone (MI) Italie  
[new.abb.com/low-voltage](http://new.abb.com/low-voltage)

