



MTME-SUI-LCD-96

a

MTME-485-SUI-LCD-96

Návod k obsluze



Obsah

1. ÚVOD	1
2. ARCHITEKTURA SYSTÉMU	3
2.1 Sériové rozhraní RS485 (pouze u modelu MTME-485-SUI-LCD-96). Síť s max. 31 analyzátoři	4
2.2 Sériové rozhraní RS485 (pouze u modelu MTME-485-SUI-LCD-96). Síť s více než 31 analyzátoři	5
2.3 Sériové rozhraní RS485 (pouze u modelu MTME-485-SUI-LCD-96). Síť se záznamníkem dat	6
3. POPIS ZAŘÍZENÍ	7
3.1 Uživatelské rozhraní	8
3.2. Svorkovnice	9
3.3 Instalace zařízení do panelu	11
4. SCHÉMATA ZAPOJENÍ	12
4.1 Napájení	12
4.2 Typický příklad přímého připojení analyzátoři	13
4.3 Typický příklad nepřímého připojení analyzátoři	14
4.4 Typický příklad připojení analyzátoři se dvěma transformátory proudu a dvěma transformátory napětí	15
4.5 Typický příklad připojení analyzátoři v jednofázovém systému	16
4.6 Typický příklad připojení analyzátoři do trojfázového symetrického systému	17
4.7 Automatická detekce směru toku proudu	18
4.8 Kogenerační funkce	18
5. PROVOZNÍ POKYNY	21
5.1 Zkouška displeje při zapnutí napájení	21
5.2 Standardní (default) stránka	21
5.3 Stránky měření (measurement)	21
5.4 Stránky pro konfiguraci (setup)	28
5.4.1 Stránka Reset	29
5.4.2 Nastavení přístroje (Setup)	30
5.4.3 Nastavení převodu měřicího transformátoru napětí - KV	31
5.4.4 Nastavení převodu měřicího transformátoru proudu – KA	31
5.4.5 Nastavení kogeneračního režimu	32
5.4.6 Volba poslední stránky naměřených hodnot (PAr, ThdF normal nebo %)	32
5.4.7 Standardní (default) stránka	33
5.4.8 Doba pro výpočet střední hodnoty (mean time)	33
5.4.9 Nastavení parametrů sériového rozhraní RS485 (pouze u modelu MTME-485-SUI-LCD-96)	34
5.4.10 Adresa analyzátoři (pouze u modelu MTME-485-SUI-LCD-96)	34
5.4.11 Sériový komunikační protokol (MTME-485-SUI-LCD-96)	34
5.4.12 Nastavení hesla	35
5.4.13 Verze firmwaru analyzátoři a sériové číslo	37
5.5 Stránka INI	37
6. VÝKONNOSTNÍ A TECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY	38
6.1 Naměřené hodnoty	38
6.2 Vypočtené hodnoty	38
6.3 Rozhraní	39
6.4 Vstupy	39
6.4.1 Napěťové vstupy	39
6.4.2 Proudové vstupy	39
6.4.3 Indikace překročení rozsahu	39
6.5 Čítání energie	40
6.6 Konfigurovatelný měřicí režim	40
6.7 Přesnost měření	40
6.8 Napájení	41
6.9 Provozní podmínky	41
6.10 Odkazy na normy	41
6.11 Další informace	42
7. TIPY PRO SPRÁVNOU INSTALACI	43

Seznam obrázků

Obr. 1 – Architektura systému	3
Obr. 2 – Síť s méně než 31 analyzátorů	4
Obr. 3 - Síť s více než 31 analyzátorů	5
Obr. 4 – Síť se zapisovačem dat a modemem	6
Obr. 5 – Čelní pohled na analyzátor	7
Obr. 6 – Pro vstup do nastavovacího menu (Setup) stlačte SELECT	9
Obr. 7 – Svorkovnice analyzátoru	9
Obr. 8 – Instalace do panelu	11
Obr. 9 – Instalace červené pružiny (1) a její zajištění (2)	11
Obr. 10 – Ukončená instalace do panelu	12
Obr. 11 – Připojení napájení	12
Obr. 12 – Přímé trojfázové připojení analyzátoru	13
Obr. 13 – Nepřímé připojení analyzátoru přes měřicí transformátory proudu a napětí	14
Obr. 14 – Nepřímé trojfázové připojení analyzátoru přes dva transformátory proudu (CT) a dva transformátory napětí (VT)	15
Obr. 15 – Jednofázové připojení	16
Obr. 16 - Připojení do trojfázového symetrického napájecího systému	17
Obr. 17 – Dva analyzátorů zapojené proti sobě, při měření v režimu „kogenerace“	19
Obr. 18 – Pár analyzátorů pro měření spotřebované a generované energie	20
Obr. 19 – Stránka pro trojfázová napětí, proud, činnou a jalovou energii	22
Obr. 20 – Stránka pro měření proudu tekoucího nulovým vodičem	23
Obr. 21 – Stránka pro měření trojfázového činného a jalového výkonu, činné a jalové energie	23
Obr. 22 – Měření trojfázového středního a maximálního středního činného výkonu, činné a jalové energie	23
Obr. 23 – Trojfázový střední zdánlivý výkon a maximální střední výkon, ve VA	24
Obr. 24 – Stránka pro trojfázový účinník, kmitočet, činnou a jalovou energii	24
Obr. 25 – Sdružená napětí, trojfázová činná a jalová energie	24
Obr. 26 – Použití tlačítka SELECT pro vstup do příslušných stránek	25
Obr. 27 – Stránka pro napětí a proud, trojfázovou činnou a jalovou energii ve fázi 2	25
Obr. 28 – Stránka pro napětí a proud, trojfázovou činnou a jalovou energii ve fázi 3	25
Obr. 29 - Měření dílčí energie	26
Obr. 30 – Celkové harmonické zkreslení – normální zobrazení	26
Obr. 31 – Celkové harmonické zkreslení – zobrazení v %	26
Obr. 32 – Činitel celkového harmonického zkreslení menší než 1	27
Obr. 33 - Činitel celkového harmonického zkreslení větší než 1	27
Obr. 34 – Přístup do konfiguračních stránek	27
Obr. 35 – Přístup do konfiguračních neboli nastavovacích (Setup) stránek přes heslo	28
Obr. 36 – Stránka nulování (Reset)	29
Obr. 37 – Konfigurace analyzátoru	30
Obr. 38 – Stránka pro nastavení převodu měřicího transformátoru napětí – KV	31
Obr. 39 – Stránka pro nastavení převodu měřicího transformátoru proudu – KA	31
Obr. 40 – Deaktivace kogenerační funkce (Cogeneration)	32
Obr. 41 – Aktivace kogenerační funkce	32
Obr. 42 – Elektroměry dílčí energie; činitel celkového harmonického zkreslení ThdF – normální nebo procentuální zobrazení	33
Obr. 43 – Standardní (default) stránka	33
Obr. 44 – Doba pro výpočet středních hodnot (mean time)	33
Obr. 45 – Sériová komunikační linka RS485: přenosová rychlost	34
Obr. 46 – Nastavení adresy zařízení	34
Obr. 47 – Parametr pro nastavení druhu protokolu	34
Obr. 48 – Stránka pro nastavení/změnu hesla	35
Obr. 49 – Volba hesla	35
Obr. 50 – Heslo, počáteční potvrzení	35
Obr. 51 – Heslo: yes	36
Obr. 52 – Deaktivace hesla	36
Obr. 53 – Deaktivace hesla, počáteční potvrzení	36
Obr. 54 – Deaktivace potvrzena	36
Obr. 55 – Stránka s údaji o verzi firmwaru	36
Obr. 56 -	

1. ÚVOD

V rámci extenzivního programu úspor energie u společnosti **ABB** S.p.A. představují nové a cenově příznivé přístroje MTME-SUI-LCD-96 / MTME-485-SUI-LCD-96 přirozenou formu vývoje, kterým firma realizuje svoje znalosti v oblasti průmyslového řízení. Jedná se o produkty a systémy na vysoké technické úrovni, které jsou výrazem trvalé angažovanosti společnosti **ABB** v této oblasti.

Panelové přístroje MTME-SUI-LCD-96 / MTME-485-SUI-LCD-96 jsou navrženy specificky a vyráběny pro použití v distribučních panelových rozváděčích. Provádí přímé měření následujících veličin:

- fázových napětí
- fázových proudů
- kmitočtu
- činného výkonu fáze

Provádí výpočet:

- trojfázových činných výkonů (okamžitý, střední a maximální výkon)
- trojfázových jalových výkonů
- účinníku jednofázové a trojfázové sítě
- ekvivalentního činné a jalové energie v jednofázové a trojfázové síti
- činitele harmonického zkreslení (THD) napětí a proudu (vypočtené u fáze L1)
- sdruženého napětí
- proudu v nulovém vodiči

Výše uvedené naměřené hodnoty je možno prohlížet na **podsvíceném LCD displeji**, umístěném na předním panelu. Přes sériové rozhraní RS485 je možno také provádět další měření (platí pouze pro model MTME-485-SUI-LCD-96), jako například:

- zdánlivý a jalový výkon v jednofázové a trojfázové síti (okamžitý, střední a maximální výkon)

Každý přístroj MTME-485-SUI-LCD-96 je vybaven **sériovým rozhraním RS485**, pro vytvoření sítě analyzátorů, které jsou pak řízeny k tomu účelu vytvořeným aplikačním softwarem.

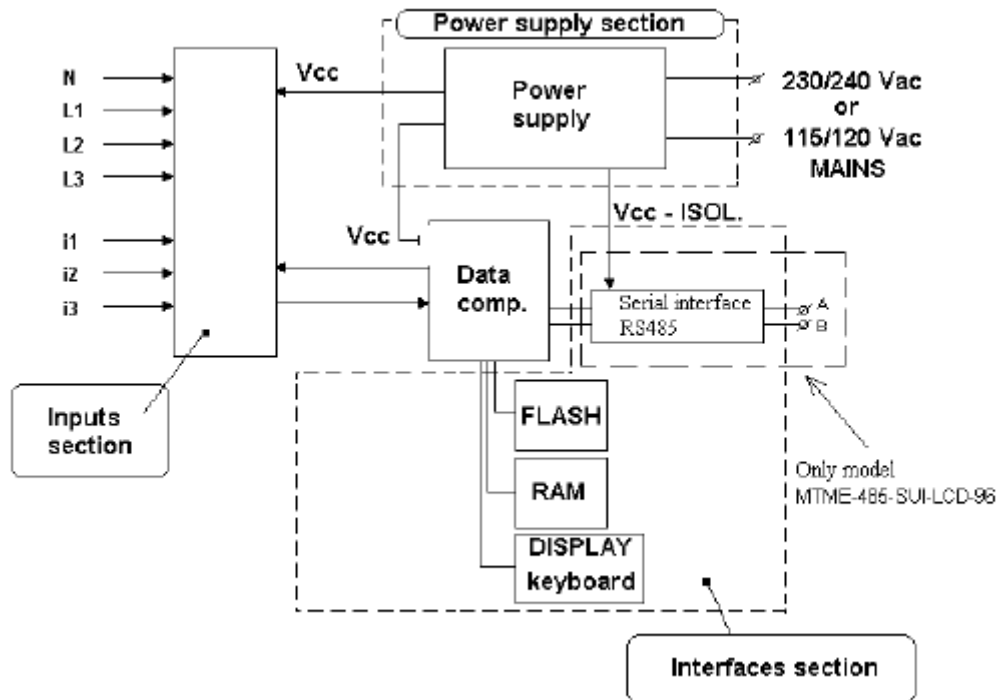
Stejný přístroj je možno nakonfigurovat na **různé energetické systémy**.

- trojfázové (standardně)
- jednofázové (zobrazovány jsou hodnoty platné pro fázi 1)
- trojfázovou vyváženou síť (použita jsou všechny tři fázová napětí, avšak pouze proud tekoucí jednou fází)

Přístroj má určité specifické vlastnosti a parametry, a to následující:

- **Měřicí přesnost:** třída 0,5
- **Standardní stránka (default page):** uživatel si může nastavit, kterou ze stránek s naměřenými hodnotami chce mít zobrazovanu standardně. Je možné také nastavit cyklické zobrazování všech stránek.
- **Bezpečnostní heslo (Security password):** toto heslo se zadává přes klávesnici a zabraňuje neoprávněnému přístupu do nastavovacího (Setup) menu. Tím se zabrání nežádoucí změně konfigurace přístroje nebo resetování elektroměru.
- **Automatická detekce směru proudu tekoucího transformátorem proudu (CT):** tato funkce je nezávislým způsobem aktivní pro každou fázi a znamená, že instalující pracovník se nemusí starat o směr toku proudu při připojování ampérmetru, nebo při nastavování konfigurace.
- Existuje také možnost deaktivace automatické detekce směru proudu transformátorem. V takovém případě je možno přístroje využít pro **kogeneraci**, tedy měření energie generované určitým uživatelem, který v určitou dobu funguje jako zdroj energie. K tomu se používají dva přístroje MTME-485-LCD-96, zapojené protisměrným způsobem.
- Klasické zobrazování **znaménka u trojfázového účinníku**. Tato funkce pomáhá montérovi rozeznat na první pohled, zda instalovaný systém je správně zapojen. Pokud je systém zapojen správně, jsou hodnoty účinníku souhlasné a mají stejné znaménko. Pokud tomu tak není, má účinník (PF) stejné znaménko jako algebraický součet činných výkonů ve fázích.
- **Elektroměr dílčí činné a jalové energie (Partial active and reactive energy)**, zobrazený na speciální stránce v měřicím menu. Tato funkce se podobá počítadlu ujetých kilometrů ve vozidle a je užitečná např. při měření energetické spotřeby určitého pracovního cyklu. Nulování obou elektroměrů se provede stlačením tlačítka RESET a pak je možno začít s odečtem této dílčí energie.
- **Aktualizace F/W (F/W update)** přes PC, pokud takovou požadujeme.

2. ARCHITEKTURA SYSTÉMU



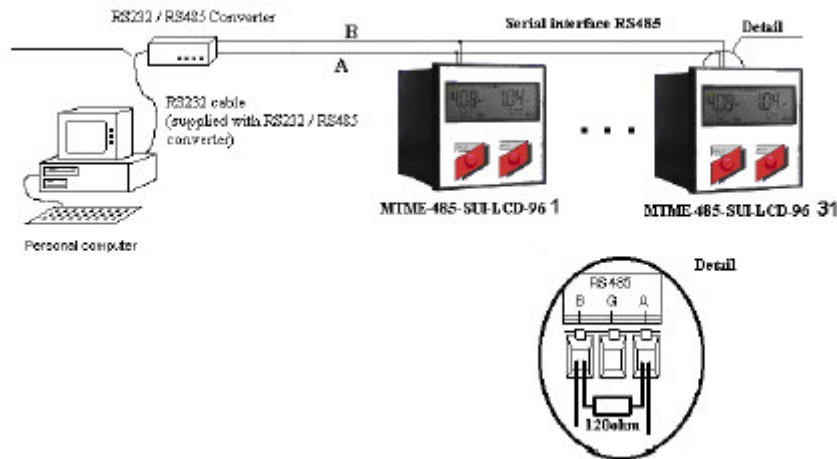
Power supply section = napájecí část; Power supply = napájecí zdroj; Mains = síť s napětím 230/240 V AC nebo 115/120 V AC; Inputs section = sekce vstupů; Interfaces section = sekce rozhraní.

Obr. 1 Architektura systému

Přístroje MTME-SUI-LCD-96 / MTME-485-SUI-LCD-96 sestávají z:

- napájecí sekce
- měřicí vstupní sekce (trojfázová napětí a proud)
- sériového potu RS485, s galvanickým oddělením, pro připojení k PC nebo síti tvořené přístroji (platí pouze pro model MTME-485-SUI-LCD-96).

2.1 Sériové rozhraní RS485 (pouze model MTME-485-SUI-LCD-96). Síť s až 31 analyzátoři.



Serial interface = sériové rozhraní; supplied with RS232/RS485 converter = napájený z převodníku RS232/RS485; Personal computer = PC

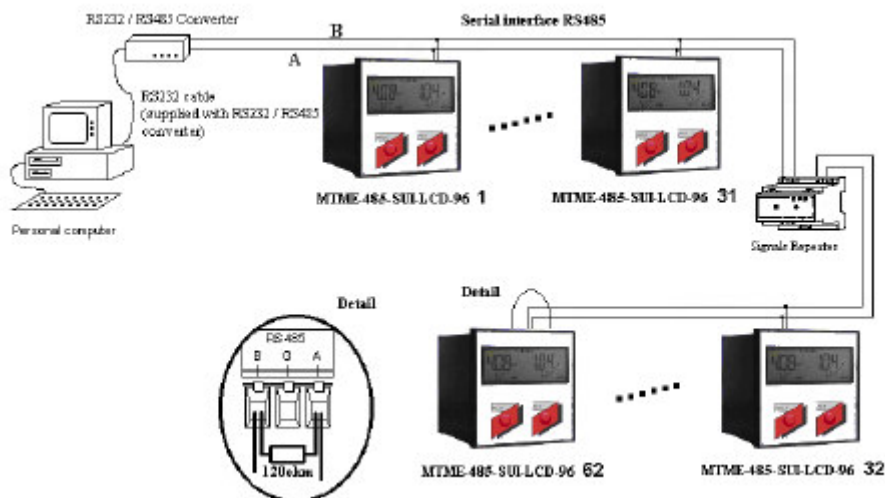
Obr. 2 Síť s méně než 31 analyzátoři

Sériové rozhraní RS485 je k dispozici na každém analyzátoru MTME-485-SUI-LCD-96 a umožňuje řízení analyzátorů dvěma komunikačními protokoly, které se volí na příslušné stránce nastavovacího (Setup) menu.

- protokol ASCII, pro řízení až 98 analyzátorů
- protokol MODBUS-RTU: standardní průmyslový binární protokol, pro řízení až 247 analyzátorů.

K jedné a téže lince je možno připojit až 31 zařízení, bez jakékoli jiné další úpravy, kromě „zakončovacího odporu“ 120 Ω , který se připojí k poslednímu zařízení – viz obrázek označený slovem „Detail“.

2.2 Sériové rozhraní (pouze u modelu MTME-485-SUI-LCD-96). Sít' s více než 31 analyzátoři.

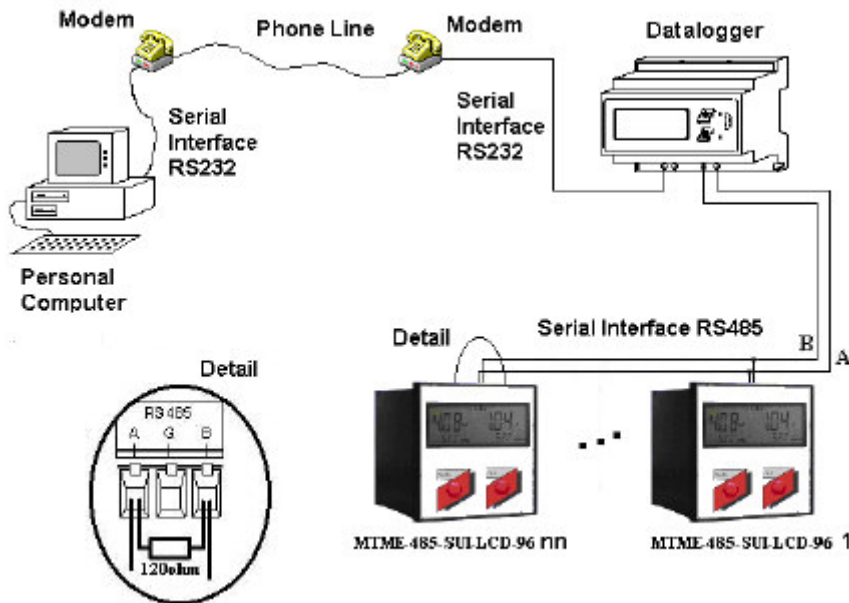


Obr. 3 – Sít' s více než 31 analyzátoři

U sítě s více než 31 analyzátoři, nebo pokud délka okruhu je delší než 1000 m, je nutné instalovat opakovač signálu ke každé skupině 31 zařízení nebo na každých 1000 m linky RS485. Pokud jde o komunikační protokol a „zakončení linky“, platí stejná pravidla jako pro sít' s 31 zařízeními (viz obrázek „Detail“).

Příklad: sít' analyzátořů s přístroji MTME-485-SUI-LCD-96 je možno instalovat na každé výrobní lince ve výrobní firmě, kde jsou tyto přístroje použity pro měření elektrických veličin (U, I, účinník) a energie (kWh). Všechny údaje jsou pak odesílány do počítače, ukládány do paměti a zpracovávány specifickými uživatelskými programy.

2.3 Sériové rozhraní RS485 (pouze model MTME-485-SUI-LCD-96). Síť se záznamníkem dat (data logger).



Obr. 4 – Síť se záznamníkem dat (data logger) a modemem

Phone line = telefonní linka; Serial interface = sériové rozhraní

Je možné připojit síť přístrojů, do níž jsou zapojeny záznamníky dat. Tyto záznamníky se normálně instalují na lištu DIN a mohou obsluhovat až 98 zařízení. Po nakonfigurování jsou data ze zařízení načítána v pevných intervalech a jsou zaznamenávána do paměti záznamníku. Je také možné stáhnout uložená data ze záznamníku do PC.

3. POPIS ZAŘÍZENÍ

Analyzátoři MTME-SUI-LCD-96 / MTME-485-SUI-LCD-96 jsou dodávány ve skříňce velikosti 96x96 mm a jsou určeny pro zabudování do panelu rozváděče.



Obr. 5 – Čelní pohled na analyzátoř

Na předním panelu přístroje MTME-SUI-LCD-96 / MTME-485-SUI-LCD-96 se nachází: podsvícený LCD displej a 2 tlačítka. Obě tlačítka, tedy **Page** a **Select** mají funkci automatického opakování (autorepeat) po uplynutí 1 sekundy.

Analyzátoř MTME-SUI-LCD-96 / MTME-485-SUI-LCD-96 provádí následující funkce:

- měření napětí a efektivních hodnot proudu pro každou fázi trojfázové sítě
- měření činného výkonu
- měření kmitočtu ve fázi 1
- ze změřených hodnot se pak vypočítá jalový a zdánlivý výkon, účinník, celkové harmonické zkreslení (THD), činná a jalová energie v každé fázi a proud tekoucí nulovým vodičem.
- zobrazení naměřených hodnot
- odezva na povely přijaté ze sériového portu RS482 (pouze u modelu MTME-485-SUI-LCD-96).

3.1 Uživatelské rozhraní

Analyzátor je řízen dvěma skupinami menu:

- **Measurement (měření)**. Zde probíhá prohlížení záznamů a zpracovaných údajů
- **Configuration (konfigurace)** čili nastavování (Setup). Zde je možno měnit hodnoty parametrů, s využitím tlačítek PAGE a SELECT. Změnu parametrů provádíme následujícím způsobem:

- **Volba stránek Measurement a Setup**

Stlačením PAGE: po každém stlačení se objeví následující stránka menu

Stlačením PAGE a přidržení tohoto tlačítka ve stlačeném stavu. Na displeji probíhá listování po stránkách.

- **Volba parametrů**

Stlačením SELECT: po každém stlačení tohoto tlačítka se hodnota parametru zvýší.

Stlačením SELECT a přidržení: nastane aktivace dvourychlostní funkce automatického opakování

Stlačením SELECT a přidržení a pak stlačením PAGE: parametr se zmenšuje

Stlačením SELECT a PAGE současně a jejich přidržení: parametr se zmenšuje a je aktivována dvourychlostní funkce automatického opakování.

- **Rychlý přístup do nastavovacího (Setup) menu**

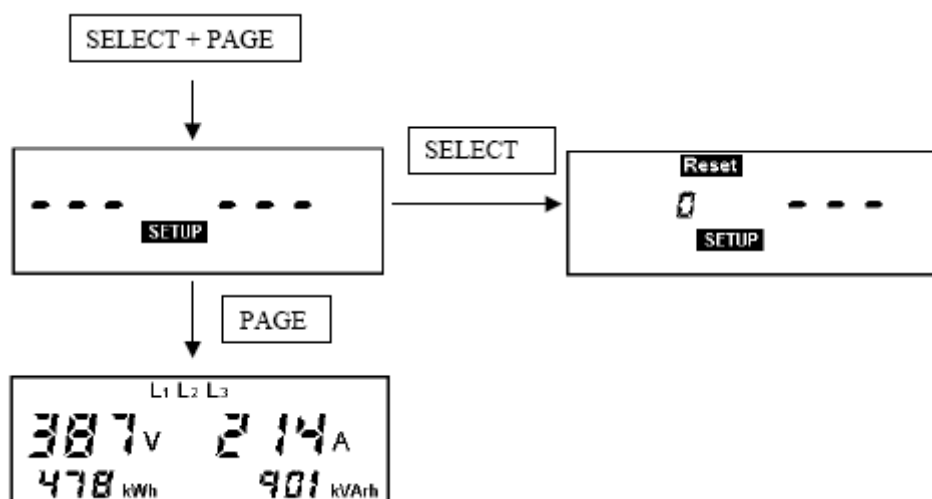
Stlačíme a přidržíme tlačítka SELECT a PAGE: okamžitý vstup do nastavovacího (Setup) menu.

První **stránka měření (Measurement)** se zobrazí automaticky po zapnutí přístroje. Pro listování po stránkách stlačte PAGE. Na každé stránce měření se objeví řetězec L1, L2, L3, kterým se označuje trojfázový systém, nebo jednotlivě L1 nebo L2 nebo L3, což označuje prostředí každé jednotlivé fáze.

Pro snadný odečet čáračka níže označuje činnou (kWh) a jalovou (kVArh) energii, což se opakuje na všech stránkách měření.

V nastavovacím (Setup) menu může uživatel navolit tu stránku, kterou chce mít nastavenou na přístroji standardně (default), tzn. stránku, která bude zobrazena po zapnutí napájení, nebo která se objeví po určité době nečinnosti (viz kap. 5.4.7).

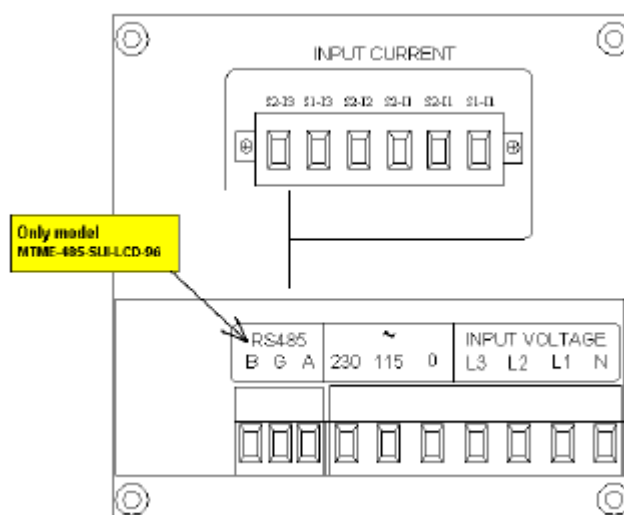
Přístup do **stránek pro konfiguraci (Configuration)** provedeme tak, že tlačítkem PAGE prolistujeme všechny stránky měření (measurement), příp. zajistíme si rychlý přístup stlačením tlačítka SELECT a pak stlačováním PAGE do té doby, až se objeví stránka s názvem „Setup“ (bílé znaky na černém pozadí). Pak stlačíme znovu SELECT a tím se dostaneme do první stránky menu, tedy na stránku Reset.



Obr. 6 – Pro vstup do nastavovacího menu (Setup) stlačíte SELECT.

3.2 Svorkovnice

Svorkovnice slouží pro připojení zařízení do sítě.



Obr. 7 – Svorkovnice analyzátoru

Popis svorek:

1. RS485 (B G A, sériové rozhraní RS485), pouze model MTME-485-SUI-LCD-96

Svorky sériového rozhraní (používají se při připojování zařízení k PC nebo při vytváření sítě). Pokud síť obsahuje pouze analyzátoři ABB, musí být všechny svorky A spojeny dohromady, stejně jako všechny svorky B.

- **svorka A** – odpovídá neinvertované lince (normálně je značena „+“) sériového rozhraní RS485.
- **svorka B** – odpovídá invertované lince (normálně je značena „-“) sériového rozhraní RS485.

Analyzátor MTME-485-SUI-LCD-96 pracuje v poloduplexním režimu. U čtyřdrátového (plně duplexního režimu) rozhraní RS485 musí být vysílací (out) a přijímací (in) svorky, označené „+“, zkratovány a připojeny ke svorce B. U těchto systémů probíhá řízení pomocí aktivací příjmové logiky, se stanovením směru přenosu budiče.

Svorka G může být použita pro uzemnění stínění kabelu. Je vhodné vždy uzemnit kabel v jediném bodě sítě.

Při použití převodníku signálu RS232/RS485 zajistěte, aby připojení se uskutečnilo pouze na svorku S na svorkovnici převodníku.

2. 230 – 115 – 0 (napájení; angl. power supply)

Soubor 3 šroubových svorek, přes které je možno přístroj napájet napětím buď 230/240 V ef (svorky 230 a 0) nebo 115/120 ef (svorky 155 a 0).

3. INPUT VOLTAGE (L3 L2 L1 N – připojení voltmetru)

Soubor 4 šroubových svorek pro připojení 3 fázových voltmetrů a nulového vodiče. Pokud má být měření prováděno přes měřicí transformátory, je nutné použít standardní transformátor napětí (obvykle /100 nebo /110). V takovém případě nastavte na jedné ze stránek v menu Setup převod takového měřicího transformátoru napětí (KV).

4. INPUT CURRENT (S2-I3, S1-I3, S2-I2, S1-I2, S1-I1, připojení ampérmetru)

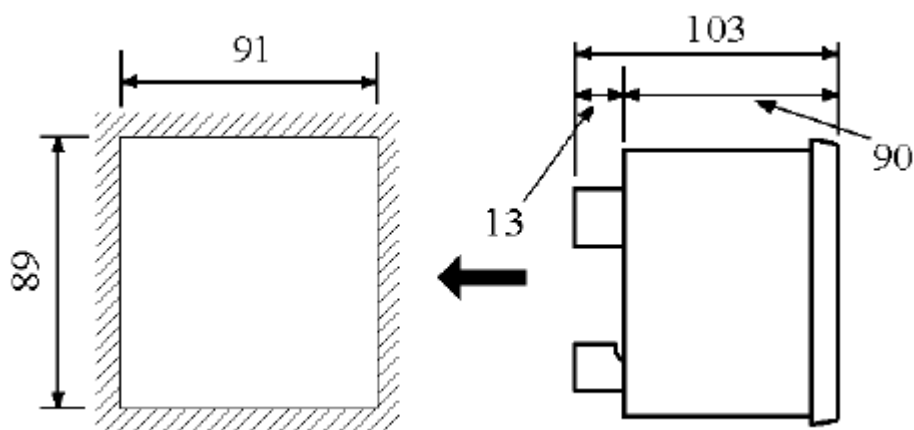
V horní části přístroje se nachází 6 odnímatelných svorek, které se k přístroji připevňují šrouby a slouží pro připojení ampérmetru. Doporučujeme po instalaci tuto svorkovnici zašroubovat, zablokovat ji a zabránit tak jejímu nežádoucímu vyjmutí.

Maximální měřitelný proud při přímém připojení je 5A ef. U větších proudů je nutné použít externí měřicí transformátor proudu (CT), jehož převod je možno nastavit na jedné ze stránek v nastavovacím menu Setup.

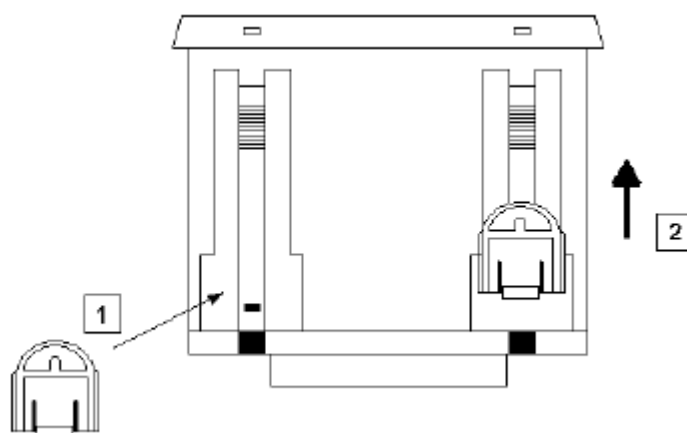
3.3 Instalace přístroje do panelu

Při instalaci analyzátoru do panelu rozváděče postupujte následujícím způsobem:

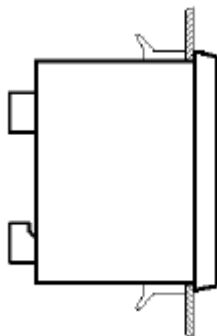
- 1) Nasuňte analyzátor do rámečku a natlačte rámeček tak, až se povrchy vzájemně dotknou.
- 2) Zajistěte červený pružný výstupek v blokovacím jezdcí.
- 3) Zatlačte na červený pružný výstupek tak, aby se rámeček zajistil polohově k analyzátoru (odjištění pružin provedete tak, že zatáhnete za vertikální okraj a vysunete je z blokovacího zubu a pak samotnou pružinu zasunete zpět).



Obr. 8 – Instalace do panelu



Obr. 9 Instalace červené pružiny (1) a její zajištění (2)

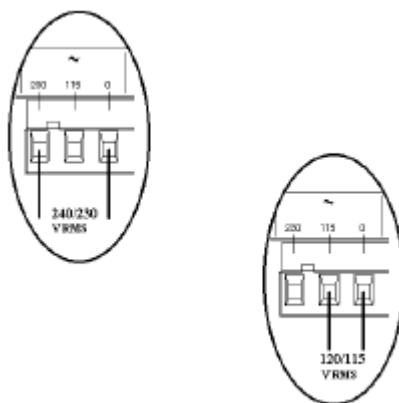


Obr. 10 – Ukončená instalace do panelu

4. SCHÉMATA ZAPOJENÍ

4.1 Napájení

Analyzátor MTME-SUI-LCD-96 / MTME-485-SUI-LCD-96 je možno napájet jmenovitým napětím 240/230 V ef, nebo 120/115 V ef, podle následujícího obrázku:

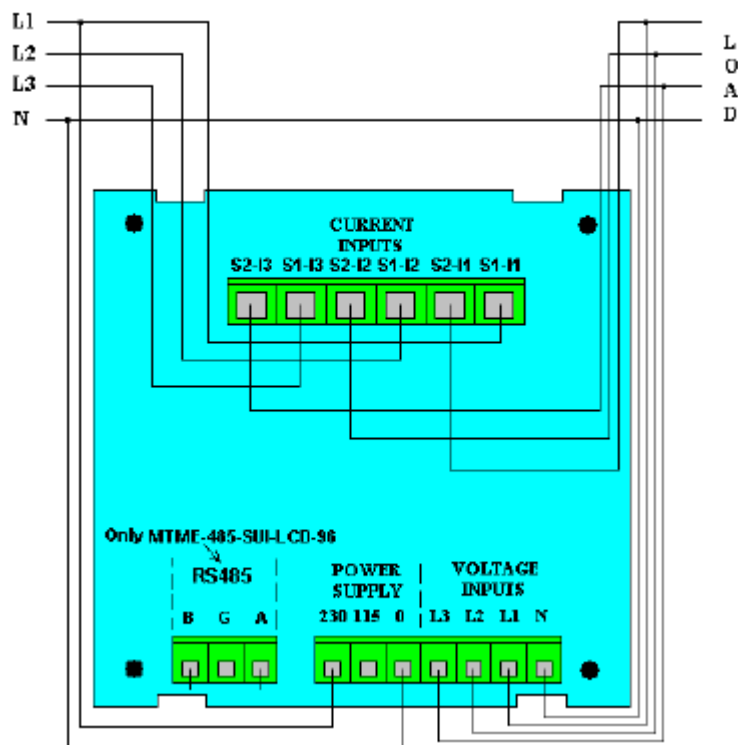


Obr. 11 – Připojení napájecího napětí

POZNÁMKA: poněvadž tento přístroj není opatřen pojistkou, musí být během instalace celý systém chráněn pojistkou 0,1 A, typu T (pomalá).

Po připojení napájení analyzátor zapneme (ON) a na displeji se objeví první stránka měřicího (measurement) menu.

4.2 Typický příklad přímého připojení analyzátoru



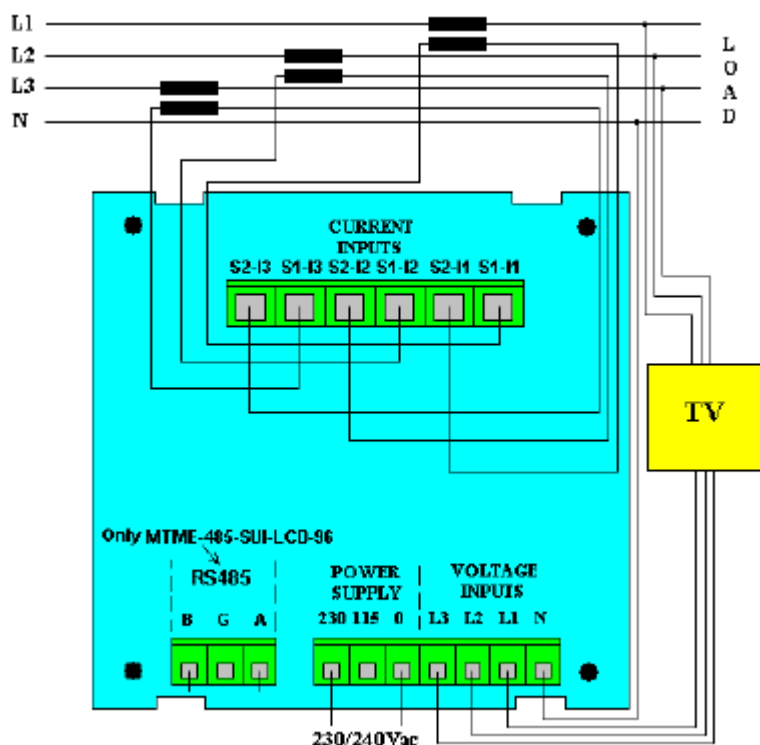
Obr. 12 – Přímé trojfázové připojení analyzátoru

Důležité upozornění:

Zkontrolujte, aby voltmetr a ampérmetr byly připojeny ke správným napětím a proudům z linky.

Správný průchod proudu je analyzátozem automaticky určen kontrolní funkcí napětí a proudu v každé fázi, v okamžiku zapnutí napájení (viz kap. 4.7). To znamená, že při instalaci se nemusíte starat o směr toku proudu. Aby funkce automatické identifikace směru průtoku proudu správně fungovala, musí uživatel dodržet správný připojovací sled trojfázových napěťových vodičů na vstupy přístroje a musí připojit příslušné proudové vodiče na svorky ampérmetru.

4.3 Typický příklad nepřímého připojení analyzátoru



Obr. 13 – Nepřímé připojení analyzátoru přes měřicí transformátory proudu a napětí

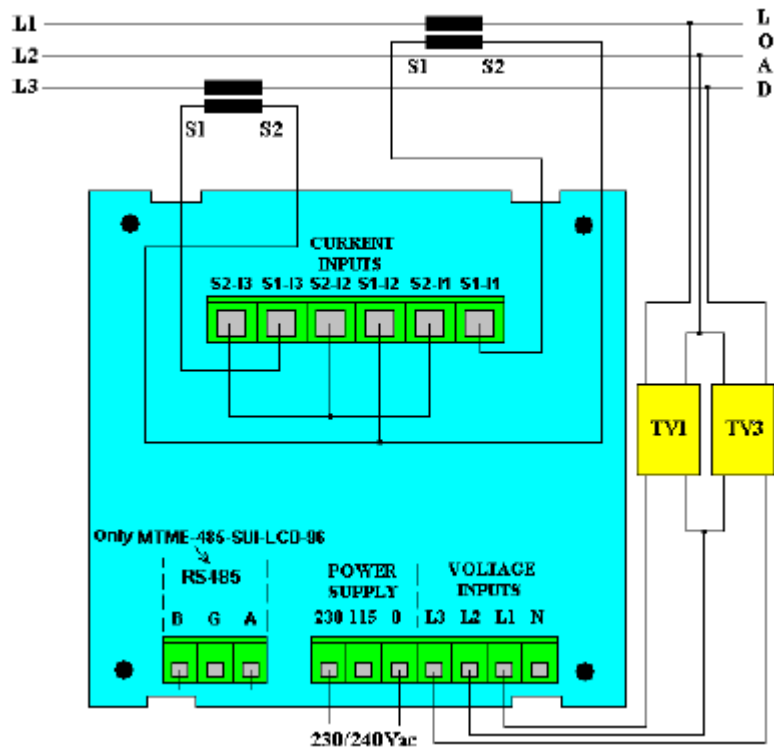
Důležité upozornění:

Zkontrolujte, aby voltmetr a ampérmetr byly připojeny ke správným napětím a proudům z linky.

Při použití transformátorů proudu a napětí je nutné nastavit na příslušné stránce převod (konfigurační menu Setup). Například při použití transformátoru proudu s převodem 250/5 se převod KA nastaví na 50 – viz kap. 5.4.3 a 5.4.4.

Správný průchod proudu je analyzátozem automaticky určen kontrolní funkcí napětí a proudu v každé fázi, v okamžiku zapnutí napájení (viz kap. 4.7). To znamená, že při instalaci se nemusíte starat o směr toku proudu. Aby funkce automatické identifikace směru průtoku proudu správně fungovala, musí uživatel dodržet správný připojovací sled trojfázových napěťových vodičů na vstupy přístroje a musí připojit příslušné proudové vodiče na svorky ampérmetru.

4.3 Typický příklad připojení analyzátoru se dvěma transformátory proudu a dvěma transformátory napětí



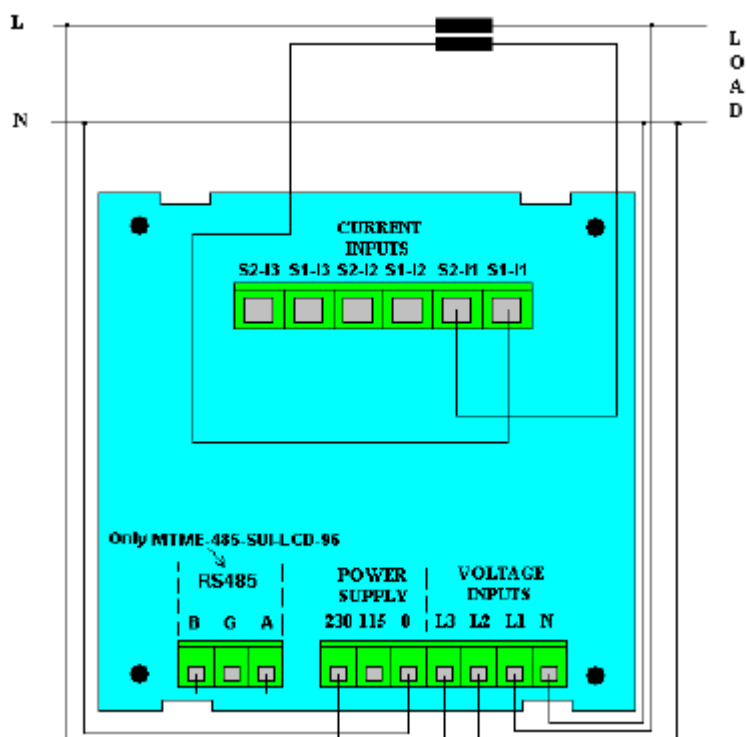
Obr. 14 – Nepřímé trojfázové připojení analyzátoru přes dva transformátory proudu (CT) a dva transformátory napětí (VT).

Důležité upozornění:

Zkontrolujte, aby voltmetr a ampérmetr byly připojeny ke správným napětím a proudům z linky.

Při použití transformátorů proudu a napětí je nutné nastavit na příslušné stránce převod (konfigurační menu Setup). Například při použití transformátoru proudu s převodem 250/5 se převod KA nastaví na 50 – viz kap. 5.4.3 a 5.4.4.

4.5 Typické schéma připojení analyzátoru v jednofázovém systému



Obr. 15 – Jednofázové připojení

Důležité upozornění:

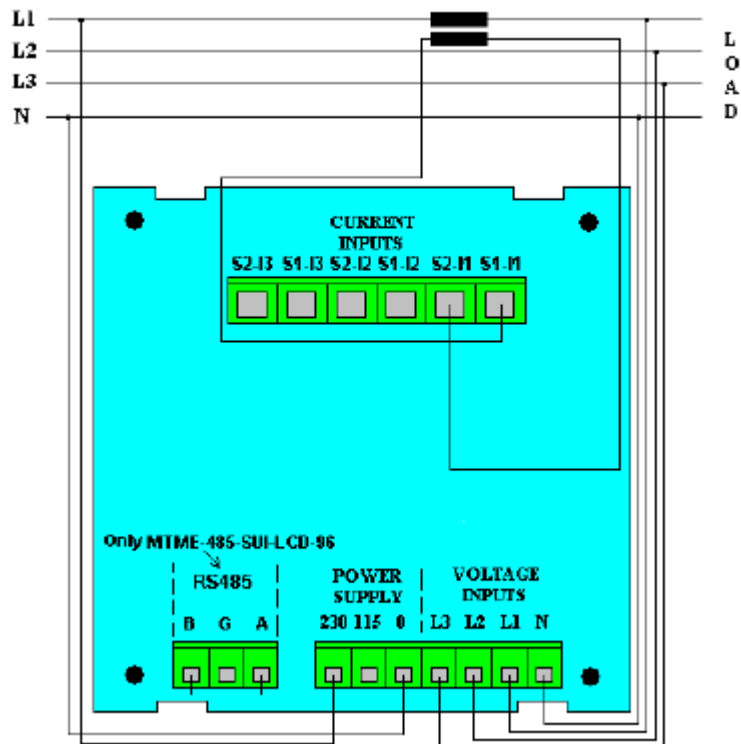
Zkontrolujte, aby voltmetr a ampérmetr byly připojeny ke správným napětím a proudům z linky.

Pak nastavte na příslušné stránce nastavovacího (Setup) menu **CFG=13**. Tím nastavíte přístroj do jednofázového provozního režimu. Na displeji jsou zobrazovány hodnoty veličin platné pro fázi L1.

Důležité upozornění:

Při použití transformátorů proudu a napětí je nutné nastavit na příslušné stránce převod (konfigurační menu Setup). Například při použití transformátoru proudu s převodem 250/5 se převod KA nastaví na 50 – viz kap. 5.4.3 a 5.4.4.

4.6 Typické schéma připojení analyzátoru do trojfázového symetrického systému



Obr. 16 – Připojení do trojfázového symetrického napájecího systému

Jakmile zkontrolujeme, že zatížení všech tří fází je vyvážené, je možno minimalizovat instalační náklady použitím pouze jediného transformátoru proudu v jedné fázi (L1). Do zbývajících fází se již žádný transformátor nezapojuje.

Analyzátor musí pak být nastaven do *symetrického (vyváženého) trojfázového režimu*. Tento úkon se provede tak, že na příslušné stránce nastavovacího menu (Setup) se nastaví **CFG=18**. Interní výpočty prováděné přístrojem pak probíhají za předpokladu, že proudy ve fázích bez měřicího transformátoru proudu jsou stejné jako proud tekoucí fází L1.

Důležité upozornění:

Při použití transformátorů proudu a napětí je nutné nastavit na příslušné stránce převod (konfigurační menu Setup). Například při použití transformátoru proudu s převodem 250/5 se převod KA nastaví na 50 – viz kap. 5.4.3 a 5.4.4.

4.7 Automatická detekce směru toku proudu

Při zapnutí napájení do analyzátoru, pokud se proud liší od 0, analyzátor automaticky detekuje posuv proudu vůči napětí v každé jednotlivé fázi. Pokud zjistí, že proud má opačnou fáziⁱ, obrátí směr toku prouduⁱⁱ.

To znamená, že elektroinstalatér se nemusí starat o správné připojení vodičů ampérmetru, ani o nastavení speciální konfigurace v nastavovacím (setup) menu.

Dále je třeba poznamenat, že přístroj pracuje ve dvou kvadrantech.

Tato výběrová možnost je deaktivována v příslušném menu na stránkách nastavování (Setup). V takovém případě je možno měřit elektrickou energii z kogeneračních jednotek, při použití dvou přístrojů MTME-SUI-LCD-96 / MTME-485-SUI-LCD-96, zapojených proti sobě.

4.8 Kogenerační funkce

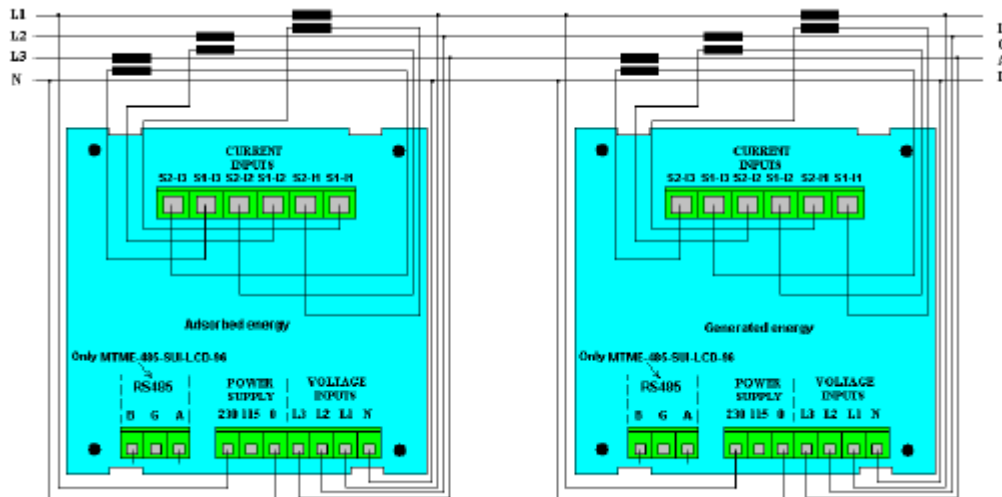
Funkcí „cogeneration“ a specifickou konfigurací při instalaci je možné zjistit, kdy připojené zařízení funguje jako zátěž a kdy jako generátor. Tato funkce dokáže detekovat a změřit:

- činnou spotřebovanou energii v každé fázi trojfázového systému
- jalovou spotřebovanou energii v každé fázi trojfázového systému
- činnou generovanou energii v každé fázi trojfázového systému
- jalovou generovanou energii v každé fázi trojfázového systému

Pro správné použití této funkce je nutné použít dva různé analyzátory MTME-SUI-LCD-96 / MTME-485-SUI-LCD-96, z nichž oba jsou nastaveny na „**cogeneration enabled**“ (**funkce kogenerace aktivována**) – podrobnosti viz v kap. 5.4.3. Aby se zabránilo automatické reverzaci směru proudu, je přístroj omezen tak, že funguje pouze ve dvou kvadrantech a oba přístroje jsou instalovány proti sobě (do protifáze) – viz následující obrázek.

ⁱ Když fázový úhel je > než 90°, tzn. fázový posuv se nachází v druhém nebo třetím kvadrantu.

ⁱⁱ Ve trojfázovém systému přístroj detekuje směr toku proudu samostatně pro všechny tři fáze, avšak funkce automatické kompenzace je aktivní pouze v případě, že ve všech třech fázích protekl proud s hodnotou odlišnou od 0.



Obr. 17 – Dva analyzátoři zapojené proti sobě, při měření ve funkci „kogenerace“

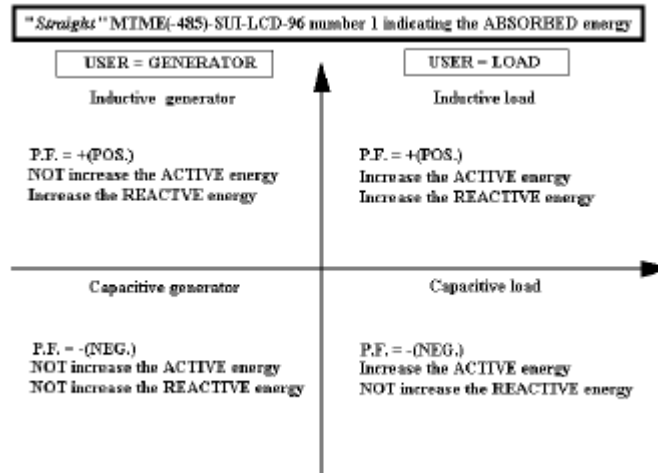
Při nastavení obou analyzátorů do režimu „cogeneration enabled“ (kogenerace aktivována) se omezí funkce detekce směru toku proudu transformátorem TA. Zatímco první přístroj MTME-SUI-LCD-96 / MTME-485-SUI-LCD-96 čítá pouze energii vstupující (spotřebovanou uživatelem), druhý přístroj čítá pouze kogenerovanou energii (generovanou uživatelem).

První MTME-SUI-LCD-96 / MTME-485-SUI-LCD-96 měří činnou energii a jalovou energii spotřebovanou uživatelem, druhý MTME-SUI-LCD-96 / MTME-485-SUI-LCD-96 měří činnou a jalovou energii generovanou uživatelem.

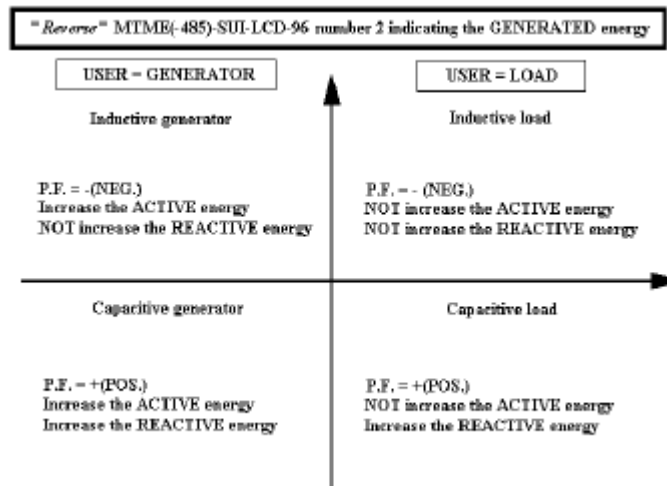
Tímto způsobem je možné mít energii rozloženu do všech kvadrantů. Ve všech možných stavech systému pak každý MTME-SUI-LCD-96 / MTME-485-SUI-LCD-96 indikuje účinník se správným znaménkem pro danou funkci (uživatel fungující jako spotřebič nebo jako generátor), i když příslušná „dvojice“ indikuje znaménko opačného smyslu.

Pro lepší pochopení a pro seznámení se všemi možnými stavy uvádíme v následujícím textu obecnou tabulku, kde jsou uvedeny všechny různé typy chování obou popsanych přístrojů.

„Přímý“ MTME 485-SUI-LCD-96 č. 1, indikující SPOTŘEBOVANOU energii



„Inverzní“ MTME 485-SUI-LCD-96 č. 2, indikující GENEROVANOU energii



Obr. 18 – Pár analyzátorů pro měření spotřebované a generované energie

Capacitive load = kapacitní zátěž; Inductive load = induktivní zátěž; Capacitive generator = generátor kapacitního charakteru; Inductive generator = generátor induktivního charakteru; User/generator/load = uživatel/generátor/zatížení

5. PROVOZNÍ PODMÍNKY

Po zapnutí napájení analyzátoru se objeví první stránka měření (measurement). Uživatel pak může listovat tlačítkem PAGE po jednotlivých stránkách a v případě nutnosti konfigurovat analyzátor níže uvedeným postupem.

5.1 Zkouška displeje při zapnutí napájení

Stlačením SELECT a zapnutím napájení do přístroje se rozsvítí všechny segmenty LCD displeje. To znamená, že přístroj funguje správně.

5.2 Standardní (default) stránka

Při zapnutí napájení nebo po nějaké době nečinnosti na klávesnici se na displeji objeví tzv. standardní stránka (*default page*). Jedná se o stránku měření, kterou si uživatel předtím zvolil v nastavovacím (Setup) menu. Obvykle je tomu tak, že na standardní stránce se zobrazuje napětí, proud, činná energie a trojfázová jalová energie, tzn. že jde o stránku PAG = 1 v nastavovacím menu.

Pro zobrazení jiné stránky měření postupujte následovně (viz kap. 5.4.7):

- Přejděte do nastavovacího (Setup) menu (současně stlačte tlačítka rychlého přístupu, tzn. SELECT + PAGE)
- Pro vstup do nastavovacího menu stlačte tlačítko SELECT.
- Pro přesun na tu stránku, kde je zobrazeno „PAG“, stlačte tlačítko PAGE.
- Stlačením tlačítka SELECT definujte číslo odpovídající nové standardní stránce.

Nakonec je třeba mít na paměti, že volbou PAG=0 dojde k tomu, že na displeji budou průběžně rolovat všechny stránky s měřením, přičemž každá z nich bude zobrazena po dobu cca 3 sekund.

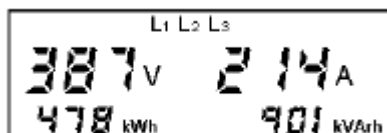
5.3 Stránky měření (Measurement)

Jak je uvedeno na následujícím obrázku, první stránka v menu měření (measurement) obsahuje:

- uprostřed nahoře: L1 L2 L3 a to znamená, že zobrazené veličiny jsou trojfázové
- příslušné trojfázové napětí
- příslušné trojfázové proudy
- proud nulovým vodičem
- dole vlevo: hodnotu trojfázové činné energie, uloženou do paměti od posledního vynulování (reset). Tato činná energie je automaticky zobrazována v kWh a pak v MWh, podle naakumulované hodnoty.

- dole vpravo: zobrazena hodnota trojfázové jalové energie, uložená do paměti od posledního vynulování (resetu). Jalová energie je automaticky zobrazována v kVArh a pak MVarh, podle toho, jak velká hodnota se naakumuluje.

Pro snadný odečet jsou tyto trojfázové údaje o činné a jalové energii zobrazeny na každé měřicí stránce.



Obr. 19 – Stránka pro trojfázové napětí, proud, činnou a jalovou energii

$$V_{3\text{ph-equiv.}} = \frac{V_{12} + V_{23} + V_{31}}{3}$$

$$I_{3\text{ph-equiv.}} = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3}$$

$$kWh_{3\text{ph-equiv.}} = kWh_1 + kWh_2 + kWh_3$$

$$kVArh_{3\text{ph-equiv.}} = kVArh_1 + kVArh_2 + kVArh_3$$

Je třeba poznamenat, že elektroměr jalové energie zvýší zobrazený údaj pouze v případě, že jalová energie má induktivní charakter. **Pokud má kapacitní charakter, údaj na elektroměru se nezvětší.**

Při jednofázovém měření má maximální naakumulovaný údaj energie hodnotu 4294,9 MWh (nebo MVarh) a je vázán na měření s převodem KA a KV = 1. Interní hodnota je pak zobrazena po vynásobení nastaveným převodem KA a KV. Pokud výsledek takové operace je větší než maximální hodnota (4294,9 MWh), objeví se na displeji následující řetězec znaků: „-----“, a to znamená přetečení (přeplnění čítače)ⁱⁱⁱ.

Po překročení uvedené hodnoty nastane „rollover“, tedy údaj na elektroměru se vynuluje (a začíná zobrazení znovu od 0000).

Příklad: Nastaven je převod KA = 20, KV = 100. „Rollover“ nastane po každých 8589934,59 MWh, avšak po překročení 4294,9 MWh se na displeji zobrazí „-----“.

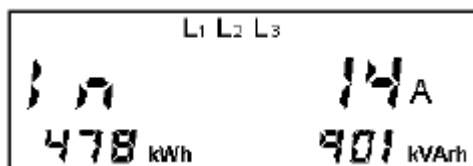
Maximální údaj energie u trojfázového elektroměru je vždy 4294,9 MWh (nebo MVarh), avšak poněvadž trojfázový elektroměr ukazuje vždy součet ze tří jednofázových elektroměrů, nastane „přetečení“ a „rollover“ vždy dříve a odděleně od jednofázového měření!

Příklad: (KA a KV = 1), elektroměr na L1 naměřil 1500 MWh, na L2 1600 MWh a na L3 2000 MWh. Na trojfázovém elektroměru se zobrazí 805,1 MWh, poněvadž nastal „rollover“.

Minimální množství zobrazované energie (tedy k dispozici prostřednictvím sériového přenosového protokolu RS485) je 1 Wh x KA x KV. Příklad: KA = 30, KV = 50. Změna zobrazené hodnoty nastane po každých 1,50 kWh.

ⁱⁱⁱ V takovém případě se načítaný údaj energie neztratí, pouze jej nelze zobrazit. Pokud chcete znát tuto hodnotu, stačí dočasně KA a KV nastavit na 1, odečíst údaj z elektroměru a manuálně vynásobit převodem KA a KV a pak znovu obnovit správnou hodnotu KA a KV.

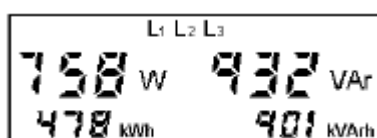
Po stlačení PAGE se objeví následující měřicí stránky:



Obr. 20 – Stránka se zobrazením proudu v nulovém vodiči

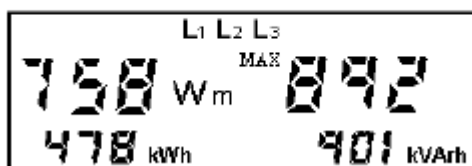
Proud v nulovém vodiči se vypočte jako vektorový součet fázových proudů a je tedy ovlivněn chybou měřicího transformátoru proudu, instalovaného do vedení.

POZN.: mějte na paměti, že proud v nulovém vodiči není výsledkem skutečného měření, nýbrž pouze matematického výpočtu.



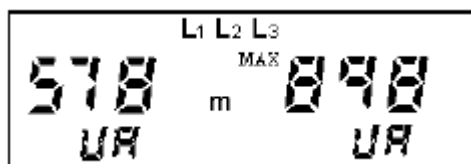
Obr. 21 – Stránka pro měření trojfázového činného a jalového výkonu a trojfázové činné a jalové energie

$$W_{3\text{ph-equiv.}} = W_1 + W_2 + W_3 \quad \text{VAR}_{3\text{ph-equiv.}} = \text{VAR}_1 + \text{VAR}_2 + \text{VAR}_3$$



Obr. 22 – Trojfázový střední a maximální střední činný výkon, činná a jalová energie

Střední výkon (*mean power* – W_m) je vypočítáván z časové periody nastavené uživatelem v konfiguračním menu (Setup – viz kap. 5.4.8). *Maximální střední výkon* (*MAX* – *maximum mean power*) je největší z údajů vypočtených při počítání středních hodnot. Jak střední hodnotu, tak také maximální střední hodnotu je možno vynulovat повеlem „Reset 5“ v konfiguračním menu (Setup, viz 5.4.1).



Obr. 23 – Trojfázový střední zdánlivý výkon a maximální střední výkon ve VA



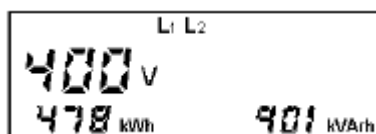
Obr. 24 – Stránka pro zobrazení trojfázového účinníku, kmitočtu, činné a jalové energie

$$P.F._{3\text{ph-equiv.}} = \frac{Pact_{3\text{ph-equiv.}}}{Papp_{3\text{ph-equiv.}}}$$

Spolu s údajem **trojfázového účinníku** je uvedeno **klasickým způsobem** znaménko, které elektromontérovi pomáhá při obecně prvním posouzení, zda instalovaný systém je v pořádku.

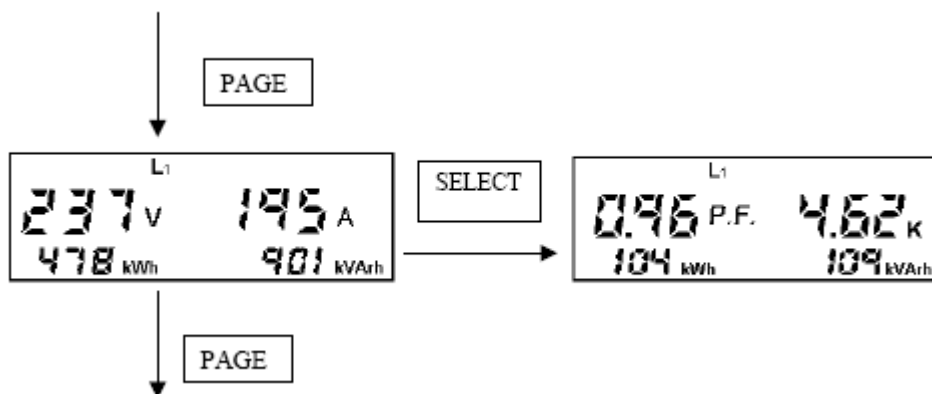
Rozlišení, zda se jedná o účinník s kapacitní zátěží nebo induktivní zátěží, podle znaménka, se provede tak, že účinník s kapacitní zátěží má minusové znaménko. Proto pokud účinníky v jednotlivých fázích jsou „homogenní“ a mají stejné znaménko, bude toto znaménko také přiřazeno trojfázového účinníku (PF). Naopak, pokud se znaménka účinníků v jednotlivých fázích liší v důsledku nesprávného zapojení, budou znaménka příslušných účinníků (PF) přiřazena činným výkonům ve fázi a bude proveden algebraický součet se stanovenou různou „váhou“ a podle toho bude pak přiřazeno výsledné znaménko k účinníku trojfázové sítě.

Znovu použijeme tlačítko PAGE a pokračujeme v zobrazování sdružených napětí: L1 L2 – V12; L2 L3 – V23 a L1 L3 – V13.



Obr. 25 – Sdružená napětí, trojfázová činná a jalová energie

Menu pak pokračuje zobrazením stránek s veličinami platnými pro **jednotlivé fáze L1, L2 nebo L3** – viz údaj nahoře uprostřed na každé stránce. Po vstupu do konkrétní stránky stlačte SELECT a zobrazte účinník, okamžitou hodnotu činného výkonu v dané jednotlivé fázi, činnou a jalovou energii ve fázi. Opětným stlačením se vrátíte do standardní stránky pro tuto fázi. Okamžitá hodnota činného výkonu v dané jednotlivé fázi je vždy zobrazována ve W (i když měřicí jednotka nebývá za normálních okolností zobrazována). V případě kW nebo MW se zobrazí příslušný symbol „k“ nebo „M“.



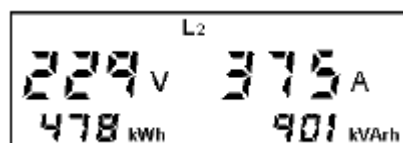
Obr. 26 – Použití tlačítka SELECT pro vstup do příslušných stránek

Pozn.: v jednofázových systémech nejsou přítomny stránky pro další fáze a různé naměřené hodnoty jsou již zobrazeny na příslušné stránce v menu.

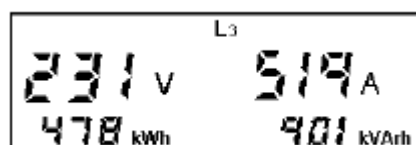
$$P.F._{phase} = \frac{P_{act_{phase}}}{P_{app_{phase}}}$$

Znaménko [-] na stránkách pro jednotlivé fáze, umístěné před hodnotou účinníku (PF) znamená, že zátěž má odporově-kapacitní charakter, avšak to nemusí nutně znamenat, že takový účinník je opravdu záporný.

- kladný PF: odporově-induktivní zátěž
- záporný PF: odporově-kapacitní zátěž



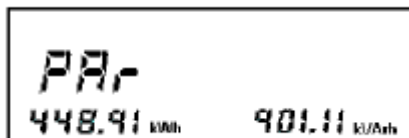
Obr. 27 – Stránka pro napětí, proud trojfázovou činnou a jalovou energii ve fázi 2



Obr. 28 – Stránka pro napětí, proud trojfázovou činnou a jalovou energii ve fázi 3

Na následující stránce můžeme vidět tři různé typy měření, podle toho co nastavíme při konfiguraci (Setup – viz kap. 5.4.6).

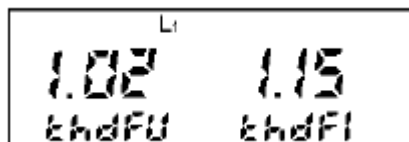
1. Stránka s **dílčím údajem energie** (zobrazená po navolení **Par** v příslušném nastavovacím menu).



Obr. 29 – Elektroměr pro zobrazení dílčí energie

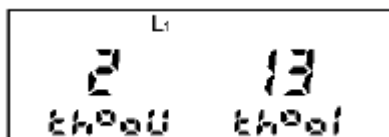
Na stránce s dílčím údajem elektroměru se zobrazují údaje podobné např. počtu dílčích ujetých kilometrů ve vozidle. Stlačení SELECT se vynuluje tento dílčí údaj energie a odstartuje nové načítání. Uvedenou funkci je možno použít například pro vyhodnocení energetické spotřeby během určitého strojového cyklu. Při zapnutí napájení je údaj této dílčí energie roven údaji na trojfázovém elektroměru.

2. Stránka s údajem celkového harmonického zkreslení (THD) proudu a napětí – **normální zobrazení**



Obr. 30 – Celkové harmonické zkreslení THD napětí a proudu – normální zobrazení

3. Stránka s údajem celkového harmonického zkreslení (THD) proudu a napětí – **zobrazení v %**.



Obr. 31 – Celkové harmonické zkreslení THD napětí a proudu – zobrazení v %

V předcházejících dvou obrázcích je uveden činitel celkového harmonického zkreslení (THDF – Total Harmonic Distorsion Factor) změřený pouze ve fázi L1.

Činitel THDF je numerickým indikátorem zkreslení napětí a proudu vyššími harmonickými a je roven vrcholovému činiteli (crest factor) normalizovanému na hodnotu 1. THDF se vypočítává z následujících vzorců:

$$THDF_V = \frac{V_{peak}}{V_{RMS} * \sqrt{2}} \qquad THDF_I = \frac{I_{peak}}{I_{RMS} * \sqrt{2}}$$

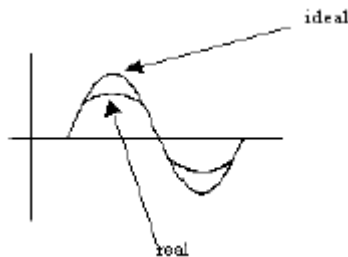
Mohou nastat tři případy:

- a) THDF je roven 1.

Tento případ představuje ideální situaci, se zkreslením rovným nule. Naměřená veličina má dokonale sinusový průběh a neobsahuje vyšší harmonické. Tato situace je čistě hypotetická.

- b) THDF je menší než 1

V takovém případě jsou kladné a záporné vrcholky sinusoidy zploštěny (statické výkonové měniče).

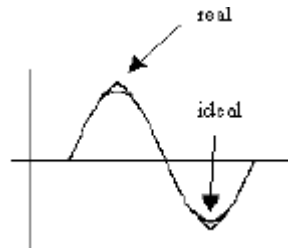


Obr. 32 – THDF menší než 1

ideal = ideální průběh; real = skutečný průběh

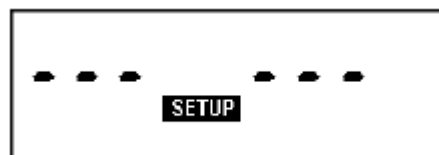
- c) THDF je větší než 1

Toto je typický případ, kdy síť je ovlivněna spínanými napájecími zdroji, ovládači apod., které zvyšují amplitudu.



Obr. 33 – THDF větší než 1

V případě zobrazování THDF v % je naměřená hodnota zobrazována stejným způsobem jako v předcházejícím případě, avšak je vyjádřena v procentech.



Obr. 34 – Přístup do konfiguračního neboli nastavovacího (Setup) menu

Po prolistování všemi stránkami měření (measurement) se zobrazí přístupová stránka nastavovacího (setup) menu. Pro vstup do tohoto menu stlačte SELECT. Zobrazí se první dostupné políčko.

Pokud byl přístup do tohoto menu omezen heslem, nelze se bez zadání takového hesla dostat do menu.

5.4 Stránky pro konfiguraci (Setup)

Toto menu umožňuje uživateli provádět konfiguraci přístroje, tzn. nastavovat parametry potřebné pro danou aplikaci. Pokud se nacházíte na stránkách měření a chcete se rychle dostat do konfiguračního menu, stlačte současně tlačítka SELECT+PAGE.

Pro zvětšení hodnoty stlačte SELECT. Při přidržení tlačítka se hodnota rychle mění.

Pro zmenšení hodnoty držte stlačeno tlačítko SELECT a stlačujte/uvolňujte tlačítko PAGE. Takto krokujete po jednotlivých krocích a zmenšujete hodnotu. Při stlačení tlačítka PAGE natrvalo se hodnota zmenšuje rychle.

Pro postup vpřed po jednotlivých stránkách stlačujte PAGE; pro rychlé listování stlačte a držte stlačeno toto tlačítko.

Pro postup vzad přidržte stlačeno tlačítko PAGE a takto listujte pořadím stránek.

Při prvním vstupu do konfiguračního menu je heslo (password) deaktivováno. Uživatel může toto heslo zadat později, avšak přístroj jej bude opakovaně žádat o zadání hesla vždy při vstupu do tohoto menu. Pro zadání hesla a požadavku na zvýšení čísla stlačujte SELECT. Číslo (hodnotu) zmenšujete stlačováním SELECT-PAGE. Pokud heslo zapomenete, je možno provést nouzovou operaci (kontaktujte svého dealera nebo pracovníka, který přístroj instaloval). Při aktivaci hesla se objeví následující obrazovka:



Obr. 35 – Přístup do konfiguračních (Setup) stránek přes heslo

Následující stránka obsahuje seznam možných konfiguračních option (zleva doprava. Druhý sloupec obsahuje hodnoty, které přístroj akceptuje, třetí sloupec obsahuje standardní hodnoty od výrobce.

Konfigurační menu

Parametr	Možné hodnoty	Standardně od výrobce
Reset (zpětné nastavení skupin měření nebo obnova standardního nastavení od výrobce).	5 = resetuje střední a maximální výkon 10 = resetuje střední a max. výkon a také energetické hodnoty 15 = resetuje střední a maximální výkon, energetické hodnoty a obnoví standardní konfiguraci	0
CFG (nastavení konfigurace analyzátoru)	CFG = 8: trojfázová konfigurace CFG = 13: jednofázová konfigurace CFG = 18: konfigurace symetrické trojfázové soustavy	8

KV – převod měřicího transformátoru napětí	1 až 500	1
KA - převod měřicího transformátoru proudu	1 až 1250	1
Volba režimu kogenerace COG	COG = yes (kogenerace aktivována) COG = no (kogenerace deaktivována)	no
Volba způsobu zobrazení poslední stránky měření	PAr = zobrazení elektroměru pro měření dílčí energie thd nor = celkové harmonické zkreslení napětí a proudu – normální zobrazení thd PEr = zobrazení celkového harmonického zkreslení napětí a proudu v procentech	PAr
PAG (standardní stránka)	1 až 16 (PAG = 0: automatické listování po stránkách, po každých cca 4 sekundách)	1
Perioda výpočtu střední hodnoty (min)	1 až 60 (minut)	1
Přenosová rychlost (baud rate) pro sériové rozhraní RS485 (platí pouze pro model MTME-485-SUI-LCD-96)	24, 48, 96 (např. 96 znamená 9600 bitů/s)	96
Adresa analyzátoru (adres of analyser) (pouze pro model MTME-485-SUI-LCD-96)	u protokolu ASCII: 1 až 98 u protokolu Modbus-RTU: 1 až 247	31
Protokol (protocol) (pouze pro model MTME-485-SUI-LCD-96)	0 = protokol ASCII 1 = protokol Modbus-RTU	0
PAS (password = heslo)	---; 001 až 999	--- (neaktivní)

Poslední stránka konfiguračního menu zobrazí číslo revidované verze firmwaru a sériové číslo přístroje.

5.4.1 Reset



Obr. 36 – Stránka Reset

K dispozici jsou následující volitelné možnosti:

- a) *Reset 5, tzn. vynulování středního a maximálního výkonu*

Stlačte pětkrát po sobě tlačítko SELECT, až se v numerickém políčku objeví číslice **5**. Pak stlačováním tlačítka PAGE přejděte zpět do měřicího (measurement) menu a počkejte několik sekund, až přístroj vynuluje hodnotu středního a maximálního výkonu a restartuje.

- b) *Reset 10, tzn. vynulování středního a maximálního výkonu a hodnot energie:*

Stlačte desetkrát po sobě tlačítko SELECT, až se v numerickém políčku objeví číslice **10**. Pak stlačováním tlačítka PAGE přejděte zpět do měřicího (measurement) menu a počkejte několik sekund, až přístroj vynuluje hodnotu středního a maximálního výkonu a také resetuje údaj na čítačích energie a provede restart.

- c) *Reset 15*, tzn. vynulování střední a max. hodnoty výkonu, hodnot energie a obnova standardní konfigurace:

Stlačte patnáctkrát po sobě tlačítko SELECT, až se v numerickém políčku objeví číslice **15**. Pak stlačováním tlačítka PAGE přejděte zpět do měřicího (measurement) menu a počkejte několik sekund, až přístroj vynuluje hodnoty a obnoví standardní („factory default“) konfigurační parametry^{iv}, tzn.:

- Reset = 0 (nulování neprobíhá)
- KV = 1
- KA = 1
- COG = no
- Volba způsobu zobrazování posledních naměřených stránek = PAr
- PAG = 1 (standardní stránka nastavena jako první stránka pro trojfázové měření)
- min. = 10 (čas výpočtu středních hodnot)
- Baud rate = 96 (9600 bitů/s) (pouze u modelu MTME-485-SUI-LCD-96)
- Adresa analyzátoru = 31 (pouze u modelu MTME-485-SUI-LCD-96)
- Prot = 0 (protokol ASCII) (pouze u modelu MTME-485-SUI-LCD-96)
- CFG = 8 (analyzátor konfigurován pro trojfázová měření)
- PAS = --- , pokud heslo nebylo dosud nakonfigurováno. Jinak aktuální heslo.

Všimněte si, že *Reset 15 NEVYMAŽE* nastavené heslo, pokud takové bylo zadáno.

Pokud stlačíte tlačítko SELECT jiným počtem stlačení než 5, 10 nebo 15 a pak stlačíte PAGE, přístroj vystoupí z menu Setup a současná aktivní konfigurace se nezmění.

5.4.2 Nastavení přístroje (Setup)

Pro zobrazení následující stránky nastavovacího menu stlačte tlačítko PAGE:



Obr. 37 – Konfigurace analyzátoru

CFG znamená konfiguraci analyzátoru. Uživatel může tlačítkem SELECT nastavovat následující hodnoty:

- CFG = 8: standardní konfigurace v trojfázovém režimu
- CFG = 13: konfigurace analyzátoru v jednofázovém režimu. Zobrazeny jsou hodnoty týkající se první fáze, tzn. uživatel pracuje s proudem I1 a napětím V1 (viz kap. 4.5).

^{iv} Při použití protokolu Modbus_RTU a Reset 15 uvedete 6 konfigurovatelných hodnot zpět na standardní nastavení od výrobce (2, 4, 6, 8, 10, 12). Viz příručka k protokolu Modbus, kde jsou uvedeny další informace.

- CFG = 18: analyzátor nakonfigurován do symetrického trojfázového režimu (v tomto případě jsou všechny tři napětí a proudy vzaty pouze z fáze 1 a předpokládá se, že tyto hodnoty platí i pro zbyvající fáze). Po změně jedné konfigurace na druhou přístroj vynuluje následující hodnoty:
 - Energy (energii)
 - Mean (střední hodnotu)
 - nastaví standardní stránku (default) na 1.

Konfigurace začne být aktivní po vystoupení z tohoto režimu nastavování stránek.

5.4.3 Nastavení převodu měřicího transformátoru napětí - KV



Obr. 38 – Stránka pro nastavení převodu měřicího transformátoru napětí – VT

5.4.4 Nastavení převodu měřicího transformátoru proudu – KA

Při nepřímém měření proudu přes měřicí transformátor CT je nutné nastavit příslušný převod. Provedeme to na stránce uvedené níže. Zadávat je možno celá čísla od 1 do 1250 (1.25 k). Standardní hodnota je 1:



Obr. 39 – Stránka pro nastavení převodu měřicího transformátoru proudu – CT

Důležité upozornění:

Při první instalaci analyzátoru nebo při výměně měřicího transformátoru napětí (VT) a/nebo proudu (CT) je nutné nastavit příslušný převod. **Pokud se převod nového transformátoru liší od předcházejícího, je nutné provést nastavení převodu, poněvadž podle převodu se nově počítá údaj o energii.** Před dokončením výše zmíněné operace je vhodné si poznamenat energetické hodnoty a nechat provést minimálně Reset 10 a takto obnovit všechny údaje a restartovat analyzátor s novými parametry.

5.4.5 Nastavení kogeneračního režimu

Na této nastavovací stránce má uživatel možnost aktivovat nebo deaktivovat kogenerační režim, tedy automatickou detekci směru toku proudu v měřicím transformátoru umístěném v přístroji.

Deaktivace automatické detekce směru toku proudu se za normálních okolností používá pouze pro měření energie z kogenerační jednotky, pomocí dvou analyzátorů MTME-SUI-LCD-96 / MTME-485-SUI-LCD-96 zapojených do protifáze a u obou s touto nastavenou funkcí. Podrobnosti viz kap. 4.8.

Navolit je možno dva různé funkční režimy:

1. Kogenerace deaktivována (automatická detekce směru toku proudu neaktivní): **COG no**



Obr. 40 – Deaktivace funkce „cogeneration“

2. Kogenerace aktivována (automatická detekce směru toku proudu je aktivní): **COG yes**



Obr. 41 – Aktivace funkce „cogeneration“

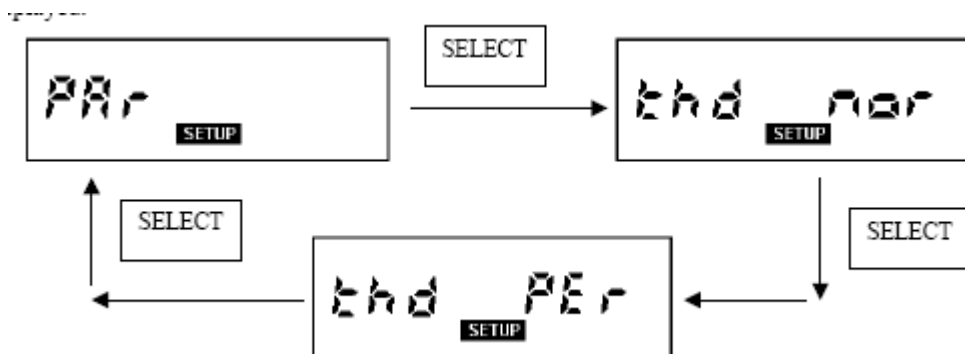
Standardní nastavení je: **COG no**.

5.4.6 Volba poslední stránky měření (PAr, ThdF normal nebo %)

Uživatel má možnost vybrat si následující hodnoty, které pak budou zobrazeny na poslední stránce měření:

1. Elektroměr dílčí naměřené energie: **PAr**
2. Činitel celkového harmonického zkreslení ThdF proudu a napětí – normální zobrazení: **thd nor**
3. Činitel celkového harmonického zkreslení ThdF proudu a napětí – zobrazení v %: **thd Per**

Různé měřené stránky je možno vybírat stlačováním tlačítka SELECT.



Obr. 42 – Elektroměry dílčí energie; zobrazení činitele celkového harmonického zkreslení ThdF – normální nebo procentuální zobrazení

5.4.7 Standardní (default) stránka



Obr. 43 – Standardní stránka

Uživatel může nastavit standardně zobrazovanou stránku na analyzátoru. K tomu slouží parametr PAG, jehož rozsah se pohybuje mezi 1 (stránka trojfázového napětí a proudu) a 16 (stránka elektroměrů pro měření dílčí energie).

Pokud zvolíme PAG = 0, bude na displeji probíhat přetáčení všech dostupných stránek měření, po 4 sekundách po sobě.

Standardní nastavení je PAG = 1, stejně jako po *Reset 15*.

5.4.8 Doba pro výpočet středních hodnot (mean time)



Obr. 44 - Stránka pro výpočet středních hodnot

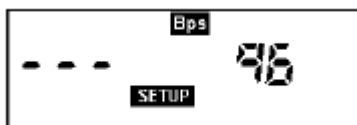
Stlačením SELECT si uživatel může nastavit dobu pro výpočet středních hodnot výkonu, která se pohybuje od 1 do 60 minut.

Standardní hodnota je 10 minut.

5.4.9 Nastavení parametrů pro sériové rozhraní RS485 (pouze u modelu MTME-485-SUI-LCD-96)

Přes sériové rozhraní RS485 je možno připojit k počítači jeden nebo více analyzátorů MTME-485-LCD-96. Vznikne tak měřicí síť.

Parametr komunikační rychlosti (v baudech nebo bps) se nastavuje na následující stránce:

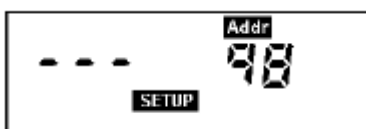


Obr. 45 – Sériová linka RS485: přenosová rychlost (baud; bps)

Standardní nastavení je 96, což znamená přenosovou rychlost 9600 bps.

5.4.10 Adresa analyzátoru (platí pouze pro model MTME-485-SUI-LCD-96)

Adresa analyzátoru se nastavuje na následující stránce. Číslo adresy musí být zadáváno velmi pečlivě, aby se zabránilo zdvojení s již existujícími a přiřazenými adresami. Pak by docházelo k problémům v komunikaci.



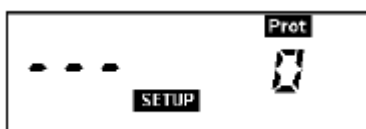
Obr. 46 Nastavení adresy zařízení

Standardní nastavení je 31. Pomocí protokolu **ASCII** je možno nastavit jakékoli číslo v rozsahu 1 až 98. U protokolu **Modbus-RTU** se toto číslo musí pohybovat od 1 do 247.

5.4.11 Sériový komunikační protokol (pouze u modelu MTME-485-SUI-LCD-96).

Uživatel může vybírat typ sériového protokolu přechodem na následující stránku a nastavením tlačítkem SELECT:

- 0 = protokol SCII
- 1 = protokol Modbus-RTU



Obr. 47 – Parametr pro nastavení druhu protokolu

Režim nastavení komunikačního protokolu přináší nové funkce, které jsou velmi užitečné při zapojení analyzátorů do sítě.

Protokol **ASCII** obsahuje sériový povel **“Freeze“**, který je možno poslat ve stejný okamžik do všech analyzátorů a tento povel způsobí, že hodnota veličiny pro daný okamžik zůstane zobrazena na displeji a je možno ji odečíst později. Umožní to uživateli mít k dispozici tuto hodnotu načtenou všemi přístroji na síti ve stejný okamžik.

Povel **„Mean Reset“** je také k dispozici pro síťový provoz. Je vysílán do všech analyzátorů ve stejný okamžik a umožňuje provést synchronizovaný výpočet středních hodnot ze stejného časového intervalu u všech přístrojů na síti.

Protokol **Modbus-RTU** obsahuje programovatelnou „zákaznický specifickou“ paměťovou mapu, která umožní uživateli získat mix šesti nesousedních veličin „v jediném tahu“.

5.4.12 Nastavení hesla

Pro vstup do následující stránky znovu stlačte tlačítko PAGE:



Obr. 48 – Stránka pro nastavení/změnu hesla

Pro výstup z tohoto menu znovu stlačte tlačítko PAGE. Heslo zůstane neaktivní a beze změny, tedy zůstane na standardní hodnotě, tj. PAS = ---. Naopak, tlačítkem SELECT můžete zadat heslo složené ze tří desítkových číslic, v rozmezí od 001 ÷ 999.

Aktivace hesla:

1. Pro nastavení hesla stlačte SELECT. Příklad ukazuje výběr hodnoty 0003:



Obr. 49 – Volba hesla

2. Potvrďte stlačením PAGE. Na displeji se zobrazí následující stránka:



Obr. 50 – Heslo; počáteční potvrzení

3. Stlačte SELECT a tím se Vám podaří změnit znakový řetězec „no“ v předcházejícím obrázku na „yes“.



Obr. 51 – Heslo: yes

4. Aktivujte zvolené heslo stlačením PAGE. Tímto tlačítkem také vystoupíte z nastavovacího menu.

Po aktivaci hesla bude toto heslo požadováno pokaždé když se uživatel pokusí vstoupit do nastavovacího režimu. Pokud tlačítkem SELECT zadáte nesprávné heslo, systém přejde zpět do stránek měření. Naopak, pokud zadáte správnou hodnotu, může uživatel vstoupit do nastavovacího (setup) menu a měnit konfigurační parametry.

Pokud heslo zapomenete, existuje určitá nouzová hardwarová procedura, kterou zrušíte aktivaci hesla.

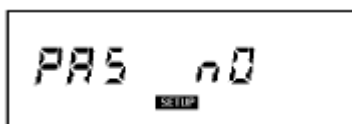
Odstranění hesla

5. Vstupte do nastavovacího menu, kde je požadováno heslo. Tlačítkem SELECT měňte hodnotu v políčku na pravé straně tak, až se objeví tři čárečky:



Obr. 52 – Deaktivace hesla

6. Stlačením PAGE heslo potvrďte. Na displeji se objeví následující stránka:



Obr. 53 – Deaktivace hesla, počáteční potvrzení

7. Stlačováním SELECT navolte „yes“ ve znakovém řetězci zobrazeném na předcházejícím obrázku a změňte je na „no“.

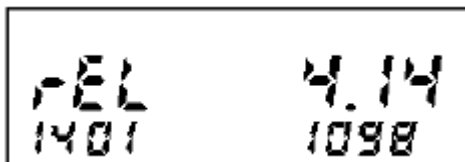


Obr. 54 – Potvrzení deaktivace

8. Pro deaktivaci vybraného hesla stlačte PAGE a vystupte z tohoto nastavovacího menu.

5.4.13 Verze firmwaru analyzátoru a sériové číslo

Zobrazit je možno také verzi firmwaru, provozovaného na analyzátoru a sériové číslo přístroje, sestávající z numerických políček na druhém řádku odspoda. V příkladu vidíme verzi M4.14 firmwaru a sériové číslo přístroje 14/01-1098.



Obr. 55 – Stránka pro zobrazení verze firmwaru

Dříve než požádáte o technickou podporu je vhodné poznamenat si toto sériové číslo verze.

Poznámka:

Pomlčky (---) místo sériového čísla znamenají, že došlo ke ztrátě dat v interní paměti. V takovém případě požádejte ABB o pomoc.

5.5 Stránka INI

Při první instalaci analyzátoru, nebo po určitých událostech nebo nesprávné operaci, zjistíte, že došlo ke změně konfigurace přístroje. V takovém případě přestane přístroj fungovat a na displeji se objeví *INI*. To znamená, že přístroj je třeba znovu inicializovat, tzn. změnit konfiguraci parametrů tak, aby byly správné. Stlačením jakéhokoli tlačítka se nastaví standardní parametry, jejichž hodnotu je možno nastavit podle potřeby. Pokud se také zobrazí kódové číslo (např. INI 3), naznačuje to údaj o operaci, která tento stav vyvolala.

Pamatujte, že „INI 6“ označuje stav, kdy trvalá paměť přístroje (EEPROM) nefunguje správně a může tedy dojít ke ztrátě určitých údajů. V takovém případě kontaktujte servis společnosti **ABB**.

6. VÝKONNOSTNÍ A TECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY

6.1 Naměřené veličiny

Kmitočet	Třímístný údaj s plovoucí desetinnou tečkou	40 ÷ 500 Hz
Fázové napětí	Skutečná efektivní hodnota (true rms)	40 ÷ 500 Hz (-0,1 dB)
Fázový proud	Skutečná efektivní hodnota (true rms)	40 ÷ 500 Hz (-0,1 dB)
Činný výkon	Integrál okamžité hodnoty součinu napětí a proudu	40 ÷ 500 Hz

Četnost měření = 2 za sekundu

6.2 Vypočtené hodnoty

- Trojfázové ekvivalentní napětí
- Sdružené napětí
- Trojfázový ekvivalentní proud
- Trojfázový účinník (s klasickým znaménkem)
- Trojfázový činný výkon
- Trojfázový činný střední výkon a maximální střední výkon
- Trojfázový jalový výkon
- Trojfázový zdánlivý střední výkon a maximální střední hodnota
- Trojfázová činná energie
- Trojfázová jalová energie
- Činitel celkového harmonického zkreslení THDF
- Účinník každé fáze, s uvedením druhu zátěže – induktivní nebo kapacitní (s klasickým znaménkem)
- Činná a jalová energie v každé fázi

- Proud tekoucí nulovým vodičem

Četnost výpočtu = 2x za sekundu

6.3 Rozhraní

- Podsvícený LCD displej, vysoce kontrastní
- Dvoutlačítková klávesnice (tlačítka: PAGE, SELECT)
- Heslo chránící přístup do nastavovacího (Setup) menu, s 999 možnými hodnotami
- Sériové rozhraní RS485 (max. přenosová rychlost 9600 bitů/s), s galvanickým oddělením.
Protokoly: Modbus – RTU
ASCII

6.4 Vstupy

6.4.1 Napěťové vstupy

<i>Rozsah:</i> 5 ÷ 300 V ef (L-N)	<i>Max. hodnota, při které ještě nedojde k poškození analyzátoru:</i> 550 V ef	<i>Poznámky:</i> Měřeno mezi L1, L2, L3 a nulou N.
<i>Vstupní impedance L-N:</i> větší než 2 MΩ	Mezi každou fází (L) a nulou (N)	

6.4.2 Proudové vstupy

<i>Rozsah:</i> 50 mA ÷ 5A ef	<i>Přetížení:</i> 1,4 x trvale	<i>Poznámky:</i> Proud měřen se zabudovaným měřicím transformátorem proudu CT.
<i>Max. vyzářený výkon:</i> 75 mW	<i>Stav:</i> S I _{max} = 5A ef	Pro každý fázový vstup
<i>Směr proudu:</i>	Detekce směru toku proudu a automatické nastavení při zapnutí napájení do analyzátoru, nezávislé na jednotlivé fázi.	

6.4.3 Indikace překročení rozsahu

Hodnoty mimo rozsah (tzn. o 5% větší než plná hodnota stupnice) se zobrazí tak, že číslice v číselném poli se změní na pomlčky (---).

6.5 Čítání energie

Maximální hodnota energie jednofázového systému	4294,9 MWh (nebo MVArh)	s KA a KV = 1
Maximální hodnota energie trojfázového systému	4294,9 MWh (nebo MVArh)	s KA a KV = 1
Minimální množství energie, které je možno zobrazit (na displeji nebo prostřednictvím sériové linky)	1 Wh (nebo 1 VArh) x KA x KV	

Mimo tuto maximální hodnotu elektroměry provedou „rollover“.

6.6 Konfigurovatelný měřicí režim

- trojfázová soustava
- jednofázová soustava
- symetrická trojfázová soustava

6.7 Přesnost měření

Napětí	$\pm 0,25\%$ $\pm 0,3\%$ plné výchylky
Proudy	$\pm 0,25\%$ $\pm 0,3\%$ plné výchylky
Činný výkon	$\pm 0,5\%$ $\pm 0,1\%$ plné výchylky (od $\cos \varphi = 0,3$ induktivního do $\cos \varphi = 0,3$ kapacitního)
Účinit (cos φ)	$\pm 0,5\%$ $\pm 0,005$ (od $\cos \varphi = 0,3$ induktivního do $\cos \varphi = 0,3$ kapacitního)
Kmitočet	40,0 ÷ 99,9 Hz: $\pm 0,2\%$ $\pm 0,1$ Hz 100 ÷ 500 Hz: $\pm 0,2\%$ ± 1 Hz

6.8 Napájení

<i>Napětí:</i>	<i>Kmitočet:</i>	<i>Příkon:</i>	<i>Pojistka:</i>
230 V ef (+ 15% -10%)/ 240 V ef (+ 10% -15%)	45 ÷ 65 Hz	< 6 VA	Externí pojistka T0,1 A
115 V ef (+ 15% -10%)/ 120 V ef (+ 10% -15%)			

6.9 Provozní podmínky

Provozní teplota	0 °C ~50 °C
Relativní vlhkost	90% max. (bez kondenzace vodních par), při 40 °C
Skladovací teplota	-10 °C ~ 60 °C

6.9 Odkazy na normy

- Shoda s následujícími směrnicemi EU:



- Směrnice č. 73/23/CEE pro nízká napětí: shoda s EN 61010-1 pokud jde o hygroskopickou předúpravu, dielektrickou pevnost a zbytkové napětí – Kat. III.
- Směrnice pro elektromagnetickou kompatibilitu – č. 89/336/CEE: shoda s normou EN 61326-1, konkrétně:
 - blikání (flicker) a kolísání napětí: EN 61000-3-3
 - harmonické zkreslení EN 61000-3-2
 - indukované a vyzářené rušení CISPR 16-1 – CISPR 16-2
 - elektrostatické výboje EN 61000-4-2
 - odolnost vůči vyzářenému rušivému signálu EN 61000-4-3 – ENV 50204
 - atmosférické impulzy EN 61000-4-5

- vedené elektromagnetické rušení a odolnost vůči němu EN 61000-4-6
- burst (rychlé přechodové složky) EN 61000-4-4
- krátkodobé poklesy napětí (voltage dip) a kolísání napětí EN 61000-4-11
- magnetická pole kmitočtu 50 Hz EN 61000-4-8

6.11 Další informace

- Hmotnost: 0,50 kg
- Rozměry: 96x96x103 mm (d x v x š)

7. TIPY PRO SPRÁVNOU INSTALACI

Aby se zabránilo nesprávnému odečtu a nesprávnému výpočtu údajů zpracovávaných přístrojem MTME-SUI-LCD-96 / MTME-485-SUI-LCD-96, dbejte na následující:

Nastavování (setup):

Obě hodnoty převodu měřicího transformátoru napětí (KV) a proudu (KA) musí být zadány správně. Jedině tak je zaručeno, že výpočet bude proveden správně. Převodem se vyjadřuje poměr mezi primární a sekundární veličinou příslušného transformátoru. Příklad: u měřicího transformátoru proudu CT s hodnotou 2000/5 bude $KA = 2000/5 = 400$.

Instalace

Dodržujte pokyny uvedené v uživatelské příručce. Platí zásada, že je třeba pečlivě dbát na polaritu měřicího transformátoru proudu. Svorky tohoto transformátoru jsou obvykle označeny S1 a S2. Analyzátor MTME-SUI-LCD-96 / MTME-485-SUI-LCD-96 je vybaven funkcí automatického nastavení transformátoru proudu podle směru toku proudu. Proto případné nesprávné zapojení transformátoru bude automaticky upraveno. Je však vždy vhodné zkontrolovat, zda odečítaný proud teče správným směrem, poněvadž přepojením vodičů dochází k nesprávnému výpočtu jalové energie, která, v případě, že má kapacitní charakter, není příslušným elektroměrem měřena. Analyzátor zapojený jako elektroměr neeliminuje spotřebu jalové energie induktivního charakteru jalovou energií kapacitního charakteru. Tento problém se snadno identifikuje tím, že zjistíte určitý jalový výkon v kVA_r a velmi nízkou nebo nulovou jalovou energii v kVA_rh. Dále pak, u systému s účinnkem 0,9 má jalová energie v kVA_rh velikost poloviny činné energie v kWh (VA_rh / Wh = 0,5). Pokud účinník překročí hodnotu 0,9 tento poměr se sníží, u účinníku menšího než 0,9 se zvýší.

Další možnou chybou je vazba mezi měřicími transformátory proudu. Platí pravidlo, že referenční napětí V1 a referenční proud I1 by měly být připojeny k fázi L1. Pokud tento požadavek nedodržíme, bude účinník vypočítáván nesprávným způsobem a tím se vnese chyba do výpočtu všech veličin, které tento účinník obsahují (kW, kWh atd.). Dobrým indikátorem tohoto problému může být PF (účinník), jehož hodnota se výrazně odlišuje od hodnoty, kterou bychom u tohoto typu systému očekávali a do něhož byl analyzátor MTME-SUI-LCD-96 / MTME-485-SUI-LCD-96 instalován.

Poznámka k PF a $\cos \varphi$

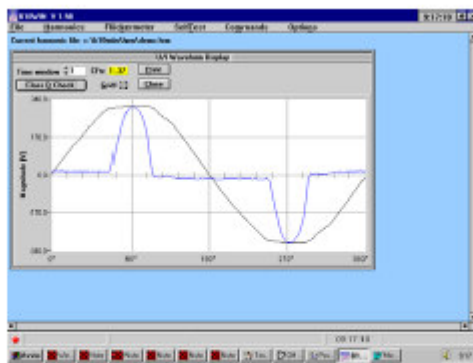
MTME-485-LCD-96 zajišťuje přesné měření účinníku (power factor – PF), vypočteného ze vzorce:

$$P.F. = \frac{P_{active}}{P_{apparent}}$$

Pactive = činný výkon; *Papparent* = zdánlivý výkon

Tato hodnota odpovídá $\cos \varphi$, tedy účinníku bez vyšších harmonických nebo, v normálních případech, s omezeným zkreslením. Pokud se v systému vyskytují vyšší harmonické, ztrácí $\cos \varphi$ svůj význam, poněvadž v takovém případě je třeba brát v úvahu příspěvek všech vyšších harmonických a jejich vliv na fázový posuv mezi proudem a napětím. Pak je lepší hovořit o fázovém posuvu mezi základní harmonickou proudem a základní harmonickou napětí, tedy fázovém posuvu 1. řádu.

Na příkladu níže je uveden průběh napětí a proudu, kdy posuv mezi základní harmonickou napětí a proudem je téměř nulový ($\cos \varphi = 0,990$) – amplituda proudu a napětí nastává ve stejný okamžik, zatímco účinník PF má hodnotu 0,646.



Measured values

Voltage = 220.042 V Voltage Distortion = 2.21 %
 Current = 319.049 mA Current Distortion = 132.59 %
 Power = 66.145 W Apparent Power = 75.417 VA
 CosPhi(L1) = 0.998 Power Factor = 0.998
 Phase = L1

h	I rms	Percentage	Phase	Limits	FAIL
DC	-6.160 mA	-2.50 %		0.0 150A	
1	295.239 mA	100.00 %	+8.58°	0.0 150A	
2	5.226 mA	0.56 %	+71.70°	0.0 150A	
3	177.809 mA	61.64 %	+137.52°	0.0 150A	
4	8.110 mA	0.52 %	+106.11°	0.0 150A	
5	178.945 mA	60.90 %	-5.29°	0.0 150A	
6	8.582 mA	0.26 %		0.0 150A	
7	79.385 mA	27.06 %	+121.00°	0.0 150A	
8	8.188 mA	0.65 %		0.0 150A	
9	33.931 mA	11.60 %	-16.77°	0.0 150A	
10	8.248 mA	0.12 %		0.0 150A	
11	5.509 mA	2.40 %	+81.82°	0.0 150A	

Time window: 1 Limit: Class D 75 W 100%

^v Naměřené hodnoty byly získány analyzátozem vyšších harmonických (B10) s digitálním signálovým procesorem DSP a FFT (rychlou Fourierovou) transformací.

Společnost **ABB S.p.A.** neručí za škody nebo zranění osob, vyplývající z nesprávného nebo nevhodného používání tohoto zařízení.

V souladu s politikou trvalého zlepšování přístroje si společnost **ABB S.p.A.** vyhrazuje právo na provádění změn v této příručce, bez předchozího oznámení.

Tato příručka se týká firmwarové verze V 4.14 a vyšší.

Document code: MTME(-485)-SUI-LCD-96_ENG_101bL.doc – Ver.1.01bL – March 2006