

MTME-485-LCD-96



MTME-485-LCD-96

UŽIVATELSKÁ PŘÍRUČKA



Obsah

1. ÚVOD	1
2. SYSTÉMOVÁ ARCHITEKTURA	3
2.1 Sériové rozhraní RS485: síť s max. 31 analyzátoři	4
2.2 Sériové rozhraní RS485: síť s více než 31 analyzátoři	5
2.3 Sériové rozhraní RS485: síť s se zapisovačem dat „DAT“	6
3. „2P“ MTME-485-LCD-96 s pulzním a alarmovým výstupem	7
4. POPIS ZAŘÍZENÍ	7
4.1 Uživatelské rozhraní	8
4.2 Svorkovnice	9
4.3 Instalace zařízení na panelu	10
5. SCHÉMATA ZAPOJENÍ	12
5.1 Napájení	12
5.2 Typické schéma zapojení při přímém připojení přístroje	13
5.3 Typické schéma zapojení při nepřímém připojení přístroje	14
5.4 Typické schéma zapojení přes 2 měřicí transformátory proudu a 2 měř. transformátory napětí	15
5.5 Typické schéma zapojení pro jednofázové systémy	16
5.6 Typické schéma zapojení pro symetrické trojfázové systémy	17
5.7 Automatická detekce směru toku proudu	17
5.8 Funkce kogenerace	18
6. POKYNY PRO PROVOZ	20
6.1 Zkouška displeje při zapnutí napájení	20
6.2 Standardní stránka	20
6.3 Stránky měření (Measurement)	20
6.4 Konfigurační stránky (Setup)	26
6.4.1 Reset, zpětné nastavení	28
6.4.2 Nastavení přístroje	29
6.4.3 Nastavení převodu KV (transformátoru napětí)	29
6.4.4 Nastavení převodu KA (transformátoru proudu)	30
6.4.5 Nastavení kogeneračního režimu	30
6.4.6 Volba parametrů k zobrazení na stránce posledního měření (Par, THDF normal nebo %)	31
6.4.7 Pulzní výstup pro činnou energii (OUT1)	31
6.4.8 Pulzní výstup pro jalovou energii (OUT2)	32
6.4.9 Alarmový výstup (OUT1)	33
6.4.9.1 Alarmy 29-34: <i>odpojovací funkce (disconnection function – DF)</i>	35
6.4.10 Alarmový výstup (OUT2)	35
6.4.11 Standardní (default) stránka	36
6.4.12 Průměrovací (mean) doba	36
6.4.13 Nastavení parametrů sériového rozhraní RS485	36
6.4.14 Adresa analyzátoři	37
6.4.15 Protokol pro sériovou komunikaci	37
6.4.16 Nastavení hesla	37
6.4.17 Verze firmwaru přístroje a sériové číslo	39
6.5 Stránka INI	40
7. VÝKONNOSTNÍ PARAMETRY A TECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY	41
7.1 Naměřené hodnoty	41
7.2 Vypočtené hodnoty	41
7.3 Rozhraní	42
7.4 Vstupy	42
7.4.1 Napěťové vstupy	42
7.4.2 Proudové vstupy	42
7.4.3 Indikace mimo rozsah	43
7.5 Čítání energie	43
7.6 Konfigurovatelný měřicí režim	43
7.7 Přesnost měření	43
7.8 Napájení	44
7.9 Provozní podmínky	44
7.10 Odkazy na normy	44
7.11 Další informace	45

8. TIPY PRO SPRÁVNOU INSTALACI

Tabulka obrázků

- Obr. 1 – Systémová architektura, architektura systému
- Obr. 2 – Síť s max. 31 analyzátoři
- Obr. 3 – Síť s více než 31 analyzátoři
- Obr. 4 - Síť se zapisovačem dat „DAT“ a modemem
- Obr. 5 – Pohled na přístroj
- Obr. 6 - Pro vstup do menu Setup stlačte SELECT
- Obr. 7 - Svorkovnice přístroje
- Obr. 8 – Instalace do panelu
- Obr. 9 – Instalace červen pružiny (1) a její zablokování (2)
- Obr. 10 – Dokončená instalace do panelu
- Obr. 11 – Připojení napájení
- Obr. 12 – Přímé připojení k trojfázové síti, připojení na voltmetrické a ampérmetrické svorky
- Obr. 13 – Nepřímé připojení k trojfázové síti, přes měřicí transformátor proudu a napětí
- Obr. 14 – Nepřímé připojení na trojfázovou síť, přes 2 CT a 2 VT
- Obr. 15 – Jednofázové zapojení
- Obr. 16 – Symetrické (vyvážené) trojfázové zapojení
- Obr. 17 - Dva MTME-485-LCD-96, zapojené do protifáze, pro měření ve funkci „kogenerace“
- Obr. 18 - Pár MTME-485-LCD-96 pro měření spotřebované a generované energie
- Obr. 19 - Stránka pro zobrazení sdruženého napětí, trojfázového proudu, činné a jalové energie
- Obr. 20 – Stránka pro zobrazení trojfázového činného a jalového výkonu, činné a jalové energie
- Obr. 21 – Trojfázový střední a maximální střední činný výkon, činná a jalová energie
- Obr. 22 – Trojfázový střední zdánlivý výkon a maximální střední zdánlivý výkon ve VA („UA“)
- Obr. 23 – Stránka pro trojfázový účinník, kmitočet, činnou a jalovou energii
- Obr. 24 – Sdružená napětí, trojfázová činná a jalová energie
- Obr. 25 – Použití tlačítka SELECT pro vstup do alternativní stránky pro zobrazení fáze
- Obr. 26 – Stránka pro napětí a proud fáze 2, trojfázovou činnou a jalovou energii
- Obr. 27 – Stránka pro zobrazení napětí a proudu fáze 3, trojfázová činná a jalová energie
- Obr. 28 – Parciální (dílčí) elektroměry
- Obr. 29 – Celkové harmonické zkreslení napětí a proudu – normální zobrazení
- Obr. 30 – Celkové harmonické zkreslení napětí a proudu – zobrazení v %
- Obr. 31 – THDF menší než 1
- Obr. 32 – THDF větší než 1
- Obr. 33 - Přístup do konfiguračního (Setup) menu
- Obr. 34 – Přístup do konfiguračního (Setup) menu pomocí hesla
- Obr. 35 – Stránka pro zpětné nastavení (Reset)
- Obr. 36 – Konfigurace analyzátoru
- Obr. 37 – Stránka pro nastavení převodu měřicího transformátoru napětí
- Obr. 38 - Stránka pro nastavení převodu měřicího transformátoru proudu
- Obr. 39 – Deaktivace kogenerační funkce
- Obr. 40 – Aktivace kogenerační funkce
- Obr. 41 - Parciální (dílčí) zobrazení energie, THDF – normální nebo procentuální údaj
- Obr. 42 - Pulzní výstup přiřazený na vysílání činné energie (Wh/pulz)
- Obr. 43 – Časový průběh signálu na svorkách OUT1
- Obr. 44 – Pulzní výstup přiřazený pro vysílání informace o jalové energii (VArh/pulz)
- Obr. 45 – Nastavení výstupu OUT1 do funkce alarmového výstupu
- Obr. 46 – Volba prahové hodnoty, přiřazená proudu fáze 1 (číslo 5)
- Obr. 47 – Pomocné relé pro alarmové výstupy
- Obr. 48 – Nastavení alarmu pro výstupu OUT2
- Obr. 49 – Standardní (default) stránka
- Obr. 50 – Stránka pro nastavení průměrovací (mean) doby
- Obr. 51 – Sériová linka RS485: nastavení přenosové rychlosti (bps)
- Obr. 52 – Nastavení adresy přístroje
- Obr. 53 – Nastavení typu komunikačního protokolu
- Obr. 54 – Stránka pro nastavení hesla/provedení změny
- Obr. 55 – Volba hesla
- Obr. 56 – Počáteční potvrzení hesla
- Obr. 57 – Heslo: yes (= ano)
- Obr. 58 – Deaktivace hesla

- Obr. 59 – Deaktivace hesla, prvotní potvrzení
- Obr. 60 – Deaktivace potvrzena
- Obr. 61 – Stránka pro verzi firmwaru
- Obr. 62 -

1. ÚVOD

V rámci extenzivního programu úspor energie přichází nyní společnost ABB S.p.A. s novým a cenově příznivým analyzátozem MTME-485-LCD-96, který je přirozeným dalším výsledkem rozsáhlých zkušeností v oblasti průmyslového řízení a který vyjadřuje dlouhodobou angažovanost společnosti ABB v této oblasti.

Panelový analyzátor MTME-485-LCD-96 je speciálně konstruován a vyráběn pro použití v distribučních rozváděcích. Měří přímo následující veličiny:

- fázová napětí
- fázové proudy
- kmitočet
- činný výkon fáze

Vypočítává:

- činné výkony trojfázového systému (okamžitý, střední a maximální výkon)
- jalové výkony trojfázového systému
- účinník jedno- a trojfázového systému
- ekvivalentní činnou a jalovou energii jednofázové a trojfázové soustavy
- činitel celkového harmonického zkreslení (THDF) napětí a proudu (výpočet je prováděn u fáze L1)
- sdružené napětí

Výše uvedené naměřené hodnoty je možno prohlížet na **podsvíceném LCD displeji**, umístěném na předním panelu. Další možnosti měření jsou také dostupné přes sériové rozhraní RS485, např.:

- měření jednofázového a trojfázového zdánlivého a jalového výkonu (okamžitá hodnota, střední hodnota a maximální hodnota)

Každý MTM-485-LCD-96 je vybaven **sériovým portem RS485**, který umožňuje vytvoření sítě analyzátorů a ty jsou pak řízeny vyhrazeným softwarem.

U modelu MTME-485-LCD-96 „2P“ jsou k dispozici dva **pulzní výstupy** pro čítání velikosti energie. Tyto výstupy je možno přeměnit na **jednoduché alarmové prahové výstupy**.

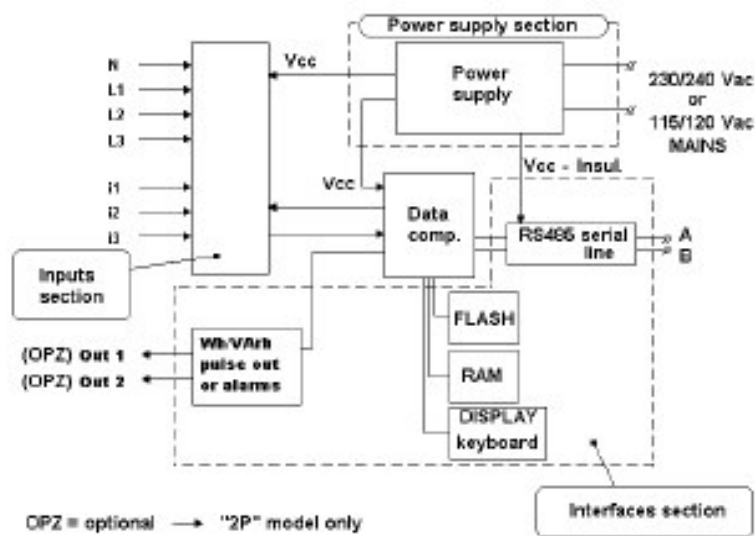
Stejný přístroj je možno použít v **různých soustavách**. K tomu uživatel použije konfigurační funkci, kterou si přístroj nastaví na:

- trojfázová měření (standardní nastavení)
- jednofázová měření (v tomto případě jsou zobrazovány hodnoty naměřené ve fázi 1)
- trojfázová měření v symetrické soustavě (použita jsou napětí všech tří fází, avšak je odečítán proud tekoucí pouze jednou fází)

Některé speciální funkce přístroje:

- **Přesnost měření:** třída 0,5
- **Standardní stránka:** uživatel si může nastavit, která z dostupných „měřicích stránek“ bude zobrazována standardně. Je také možné nastavit zobrazení všech stránek po cyklech.
- **Bezpečnostní heslo:** toto heslo se zadává přes klávesnici a zabraňuje neoprávněnému přístupu do nastavovacího (Setup) menu. Účelem je zabránit nežádoucí změně konfigurace přístroje nebo resetování funkce elektroměru.
- **Automatická detekce směru toku proudu v měřicích transformátorech proudu:** tato funkce , která je aktivní nezávisle na fázích, znamená, že elektromontér se nemusí starat o to, jak zapojí ampérmetr nebo sestaví určitou konfiguraci.
- Existuje také možnost deaktivace automatické detekce směru průtoku proudu přes měřicí transformátor proudu. Tato možnost se využívá při **kogeneraci** (tzn. kdy některý uživatel na síti funguje jako generátor). V tomto případě jsou použity dva MTME-485-LCD-96 zapojené proti sobě.
- Klasické zobrazení **znaménka** a to i pro **trojfázový účinník**. Elektromontér na první pohled pozná, da je zapojení správné. Pokud je zapojení v pořádku, účinníky jsou souhlasné a mají stejné znaménko. V opačném případě má účinník stejné znaménko jako algebraický součet činných výkonů fáze.
- **Parciální elektroměry činné a jalové energie**, zobrazené na speciální stránce měřicího menu. Tato funkce se podobá funkci reverzního počítadla (odpočítávací **tripmeter** – zobrazuje vzdálenost do cíle včetně času příjezdu a zbývajících času do příjezdu) a používá se například při měření spotřeby energie v daném pracovním cyklu. Stlačením SELECT se resetují oba elektroměry a začne načítání parciální energie.
- **Pulzní nebo alarmový výstup**, s možností jednoduchého předvídacího algoritmu pro odpojení zátěže.
- **Aktualizace F/W** přes osobní počítač, pokud je taková požadována.

2. SYSTÉMOVÁ ARCHITEKTURA

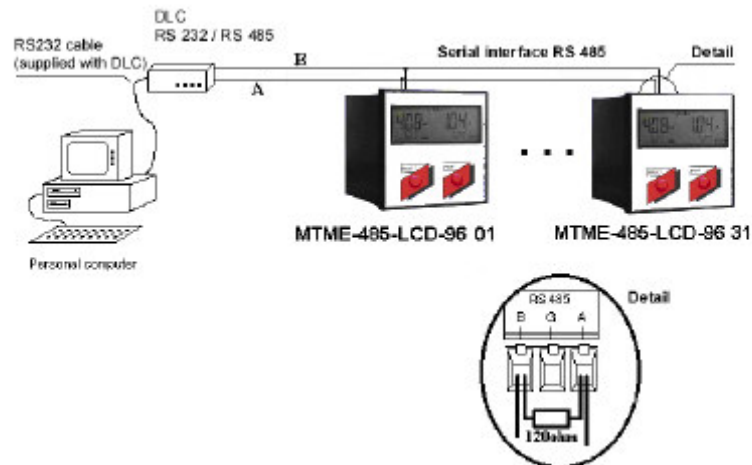


Obr. 1 Systémová architektura

Analyzátor MTME-485-LCD-96 sestává z následujících modulů:

- napájecí modul
- vstupní měřicí modul (sdružené a proud)
- dva pulzní vysílací výstupy (pouze u modelu „2P“) pro načítání Wh (činné energie) nebo Varh (jalové energie). Tyto výstupy je možno v nastavovacích stránkách menu přeměnit na jednoduché prahové alarmové výstupy.
- sériové rozhraní RS485, galvanicky oddělené, pro připojení k PC nebo síti přístrojů.

2.1 Sériové rozhraní RS485: síť s max. 31 analyzátoři



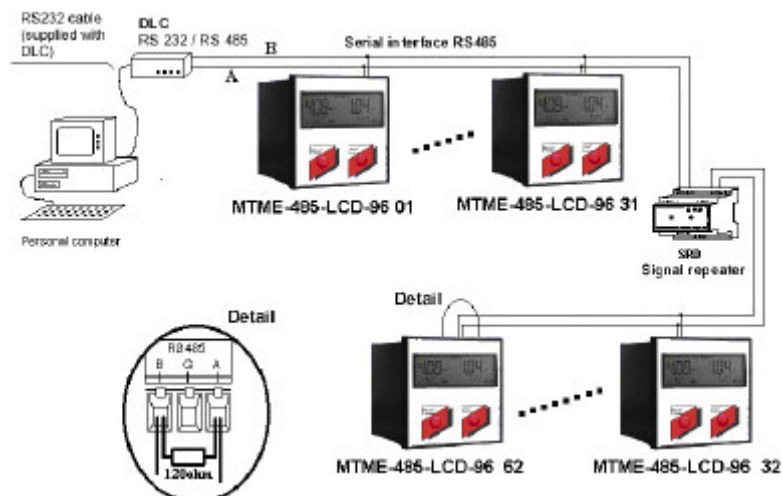
Obr. 2 Síť s max. 31 analyzátoři

Sériový port RS485 na přístroji MTME-485-LCD-96 umožňuje řízení sítě analyzátoři. Tento proces využívá dva komunikační protokoly, které jsou vybírány z příslušného nastavovacího (Setup) menu.

- protokol ASCII, který řídí až 98 analyzátoři
- protokol MODBUS-RTU: průmyslový standardní binární protokol pro řízení až 247 analyzátoři

Na jedinou linku je možno připojit až 31 přístrojů, bez jakékoli další úpravy. Pouze u posledního přístroje musí být linka zakončena zakončovacím odporem 120 Ω – viz „Detail“.

2.2 Sériové rozhraní RS485: síť s více než 31 analyzátoři



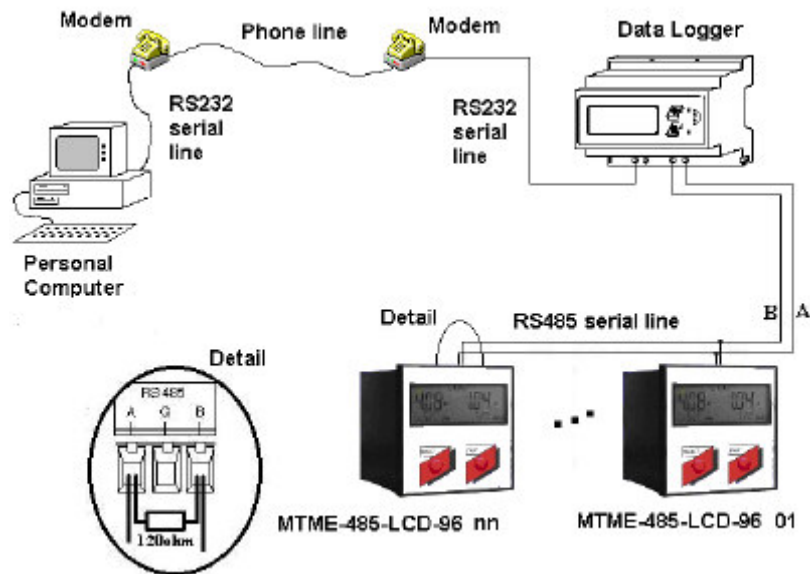
Obr. 3 Síť s více než 31 analyzátoři

Při více než 31 analyzátořech nebo pokud je třeba pokrýt větší vzdálenost než 1000 metrů, je nutné instalovat opakovač signálu SRD (může dodat ABB), který slouží pro každých 31 zařízení, nebo na každých 1000 m sériové linky RS485.

Pokud jde o komunikační protokoly a zakončovací odpor vedení, platí stejná pravidla jako pro síť s 31 zařízeními (viz obr. „Detail“).

Příklad: síť analyzátořů s MTME-485-LCD-96 je možno instalovat na každé výrobní lince v provozu, kde chceme měřit lokální elektrické veličiny (U, I, účinník) a energii (kWh). Všechna data jsou odesílána do počítače, tam uložena a pak softwarově zpracována a jsou k dispozici na požádání.

2.3 Sériové rozhraní RS485: síť s datovým zapisovačem „DAT“



Obr. 4 Síť s datovým zapisovačem „DAT“ a modemem

Je také možné připojit do sítě přístrojů datový zapisovač řady **DAT Piu**. Tyto datové zapisovače se instalují na lištu DIN a ty dokáží obsluhovat až 98 zařízení. Po nakonfigurování jsou data získávána ze zařízení v pravidelných intervalech a zaznamenávána do paměti zapisovače. V paměti uložená data je možné stáhnout připojením DAT Piu k PC (přímo nebo přes modem). Pokud nejsou k dispozici standardní telefonní linky, je možno DAT Piu připojit k modemu GSM.

3. „2P“ MTME-485-LCD-96 s PULZNÍM NEBO ALARMOVÝM VÝSTUPEM

Analyzátor MTME-485-LCD-96, model „2P“, má dva výstupy, které je možno používat dvojím způsobem:

- výstupy fungující jako **pulzní výstupy**

Analyzátor má dva páry svorek, na kterých jsou přítomny pulzy indikující činnou (OUT1 nebo jalovou (OUT2) energii. Mezi každou z nich se nachází spínací polovodičové statické reléové kontakty. Výstupy jsou řízeny tak, že každou sekundu jsou vysílány pulzy odpovídající přírůstku spotřebované energie. Maximální počet pulzů je 10/sekundu.

- výstupy fungující jako **alarmové výstupy**

Pulzní výstupy je možno transformovat na jednoduché prahové alarmové výstupy a to nastavením Wh/pulz nebo Varh/pulz do políčka nula na příslušné nastavovací stránce. Každému výstupu je možno přiřadit určitou hodnotu z možných 28 (34 při řízení zátěže – viz kap. 6.4.9 a 6.4.10). Jakmile je tato nastavená alarmová prahová hodnota překročena po dobu minimálně 10 sekund, výstup přepne do stavu „1“. V opačném případě bude mít hodnotu „0“.

Výstraha: připojení výstupů na externí relé (pomocné relé) – viz kap. 6.4.9, kde jsou uvedeny podrobnosti.

6. □ POPIS PŘÍSTROJE

Analyzátor MTME-485-LCD-96 je dodáván v pouzdru 96x96 mm, které se hodí pro instalaci do panelu rozváděče.



Obr. 5 Pohled na přístroj

Přední panel přístroje MTME-485-LCD-96 obsahuje: podsvícený LCD displej, dvě tlačítka **PAGE** a **SELECT**, která jsou vybavena funkcí „autorepeat“, která nastává po uplynutí 1 sekundy.

MTME-485-LCD-96 vykonává následující funkce:

- měření napětí a efektivních hodnot proudu pro každou fázi trojfázové sítě
- měření činného výkonu
- měření kmitočtu fáze L1
- výpočet jalového a zdánlivého výkonu, účinníku, činitele celkového harmonického zkreslení (ThdF), činné a jalové energie v každé fázi
- zobrazení naměřených hodnot
- odezva na povely přijímané po sériové komunikační lince RS485
- generování pulzu pro výstupy OUT1 a OUT2, pokud jsou tyto použity, na základě čísla naprogramovaného pro činnou energii (Wh) nebo jalovou energii (Varh) na nastavovací stránce (setup). Druhou možností je generování alarmu, pokud tyto výstupy byly naprogramovány na alarm a pokud hodnota na nich přítomná překročí naprogramovanou hodnotu po dobu minimálně 10 sekund.

4.1 Uživatelské rozhraní

Přístroj je možno řídit přes dvě skupiny menu:

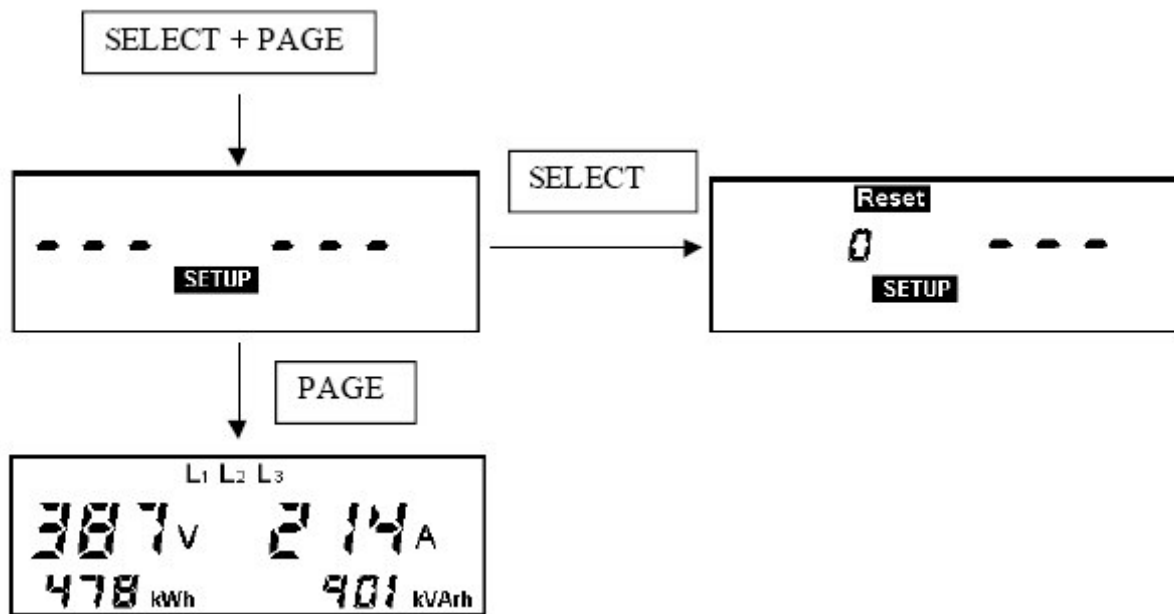
- **menu měření (Measurement)**, kde se prohlíží záznamy a zpracovaná data
- **menu konfigurace (Configuration)** nebo také nastavovací menu (Setup), ve kterém se tlačítka PAGE a SELECT mění hodnoty parametrů a to následujícím způsobem:
 - *Navolení stránek Measurement a Setup*
 - stlačte PAGE: přístroj přejde po každém stlačení tohoto tlačítka na další stránku
 - stlačte PAGE podržte toto tlačítko stlačeno: přístroj listuje po jednotlivých stránkách
 - *Navolení parametrů (Select)*
 - stlačte SELECT: po každém stlačení tohoto tlačítka se parametr zvětší
 - stlačte SELECT a přidržte toto tlačítko: aktivace dvourychlostní funkce „autorepeat“
 - stlačte SELECT a přidržte toto tlačítko. Pak stlačte PAGE: parametr se zmenšuje
 - stlačte SELECT a PAGE a přidržte je stlačené: parametr se zmenšuje a je aktivována funkce dvourychlostního „autorepeat“
- *Rychlý přístup do nastavovacího (Setup) menu*
 - stlačte CELECT a PAGE a přidržte tato tlačítka stlačena: okamžitý přístup do nastavovacího (Setup) menu.

První **stránka měření (measurement)** se automaticky zobrazí při zapnutí přístroje. Pro listování stránkami stlačte PAGE. Každá stránka měření uvádí řetězec hodnot L1, L2, L3, což znamená hodnoty trojfázového systému, nebo jednotlivě L1, L2 nebo L3, což znamená řetězec hodnot platných pro každou jednotlivou fázi.

Pro pohodlný odečet je použito zobrazení podle obr. níže, kde je zobrazena činná (kWh) a jalová (kVArh) energie a toto se opakuje na všech stránkách měření.

V menu Setup může uživatel zvolit, kterou stránku chce mít nastavenou jako standardní stránku (default), tzn. tu, která se objeví po zapnutí přístroje nebo po určité době nečinnosti viz kap. 6.4.11).

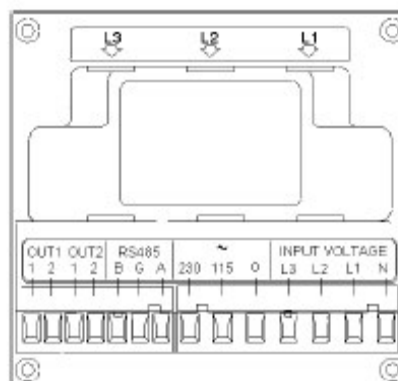
Přístup do **konfiguračních stránek** se provede tak, že tlačítkem PAGE prolistujeme všemi stránkami měření, (measurement), příp. si zajistíme rychlý přístup stlačením tlačítka SELECT a pak stlačením PAGE, až se zobrazí stránka s názvem „Setup“ (bílé znaky na černém pozadí). Pak stlačíte znovu SELECT a vstoupíte na první stránku menu, tzn. stránku Reset.



Obr. 6 – Pro vstup do menu Setup stlačte SELECT

4.2 Svorkovnice

Svorkovnice slouží pro připojení přístroje na síť.



Obr. 7 – Svorkovnice přístroje

Popis svorek:

1. OUT1 a OUT2 (pouze u modelu „2P“)

Tyto dva páry svorek se používají při generování pulzů souvisejících s činnou (OUT1) a jalovou (OUT2) energií. Mezi každou svorkou se nachází spínací polovodičový kontakt. Pokud se počet pulzů pro Wh nebo Varh nastaví na příslušné stránce na nulu, je možno tento výstup použít jako jednoduchý prahový alarmový výstup. Nastavení se provede na další nastavovací stránce.

2. RS485 (BGA, sériové rozhraní RS485)

Sériové rozhraní RS485 (používají se při připojování přístroje k PC nebo vytváření sítě). Pokud síť obsahuje analyzátoři ABB, musí všechny svorky A být spojeny navzájem a stejně tak všechny svorky B.

- **svorka A** odpovídá neinvertující lince (normálně označena jako „+“) sériového rozhraní RS485
- **svorka B** odpovídá invertující lince (normálně označena jako „-“) sériového rozhraní RS485

MTME-485-LCD-96 pracuje v poloduplexním režimu; u 4-vodičového (plně duplexního) rozhraní RS485 musí vysílací svorky (out) a přijímací (in), označené „+“, být zkratovány a připojeny ke svorce A, zatímco svorky „-“, musí být zkratovány a připojeny ke svorce B. U těchto systémů aktivační logika pro příjem a nasměrování budičů je řízeno řádným způsobem.

Svorka G se dá použít k uzemnění vrstvy opletení stíněného kabelu. Je vhodné vždy uzemnit kabel v jediném bodě sítě.

Při použití převodníku signálu DLC RS232/RS485 zajistěte, aby připojení bylo provedeno pouze ke svorce S svorkovnice DLC RS485.

3. 230 – 115 – 0 (napájení)

Soubor tří šroubových koncových svorek, ze kterých je přístroj napájen napětím 230/240 V ef (svorky 230 a 0) nebo napětím 115/110 V ef (svorky 115 a 0).

4. INPUT VOLTAGE (L3 L2 L1 N, připojení voltmetru)

Soubor 4 šroubových svorek pro připojení 3 fází od voltmetru a nuly, pokud jsou tyto k dispozici. Pokud provádíme měření měřicích transformátorů, je nutné použít standardní měřicí transformátory napětí (VT – normálně se sekundárním napětím /100 nebo /110). V takovém případě je třeba nastavit správnou hodnotu převodu KV na příslušné stránce menu Setup.

5. L3 ↓ L2 ↓ L1 ↓ (připojení ampérmetru)

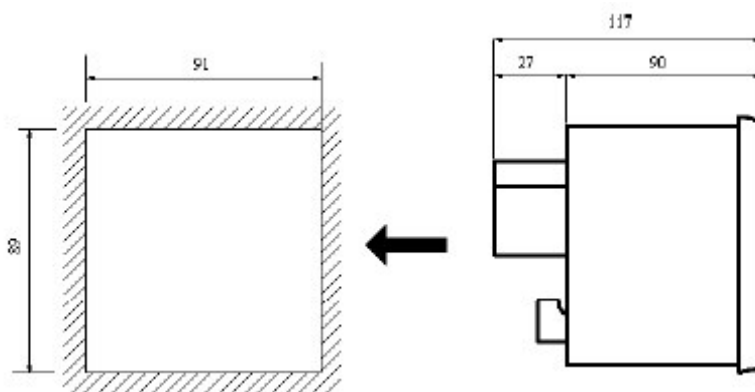
Uprostřed přístroje se nachází tři přípojné místa, do kterých se vkládají kabely vedoucí k elektrickým zátěžím, jejichž proud je měřen. Sled je stejný jako při připojování voltmetrů (I3, I2, I1, zleva doprava). Maximální měřitelný proud při přímém zapojení je 5A ef. Při větších proudcích je třeba použít externí měřicí transformátory proudu CT, jejichž převod se nastavuje na příslušné stránce Setup v menu.

4.3 Instalace přístroje do panelu

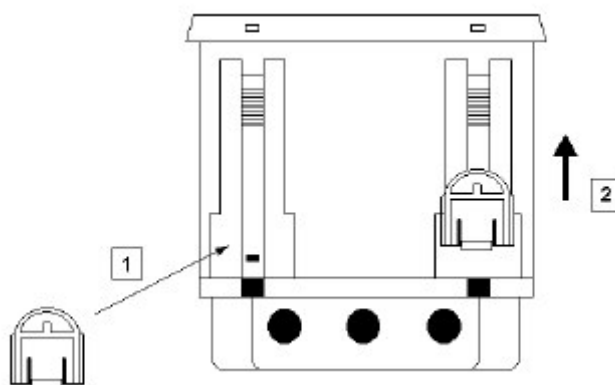
Instalaci přístroje do panelu provádějte následujícím způsobem:

- 1) Nasuňte přístroj do prázdného rámu a natlačte jej tak, až dojde ke vzájemnému dotyku povrchů.

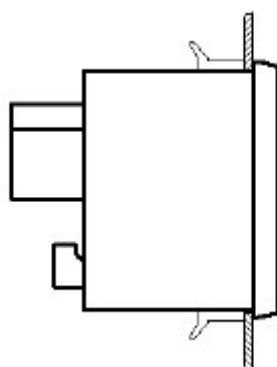
- 2) Uzamkněte červený pružinový držák do uzamykacích lišt.
- 3) Natlačte červené pružinové držáky do rámečku přístroje (odblokování pružin se provede lehkým zatažením za vertikální hranu pružiny. Tím se odblokují blokovací zuby. Pak nasuneme pružinu zpět).



Obr. 8 Instalace do panelu



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

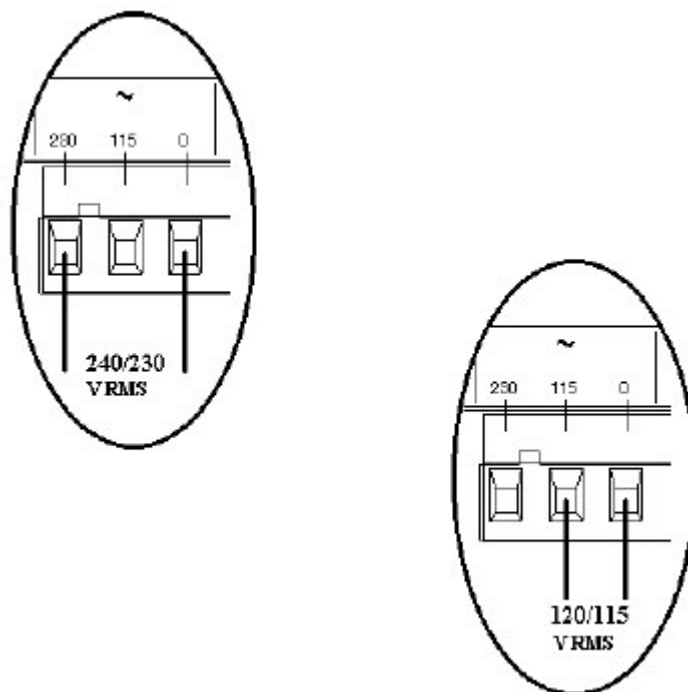


Obr. 10 Dokončená instalace do panelu

6. □ SCHÉMATA ZAPOJENÍ

5.1 Napájení

MTME-485-LCD-96 je možno napájet jmenovitým napětím 20/230 V ef, nebo 120/115 V ef – viz následující obrázek.

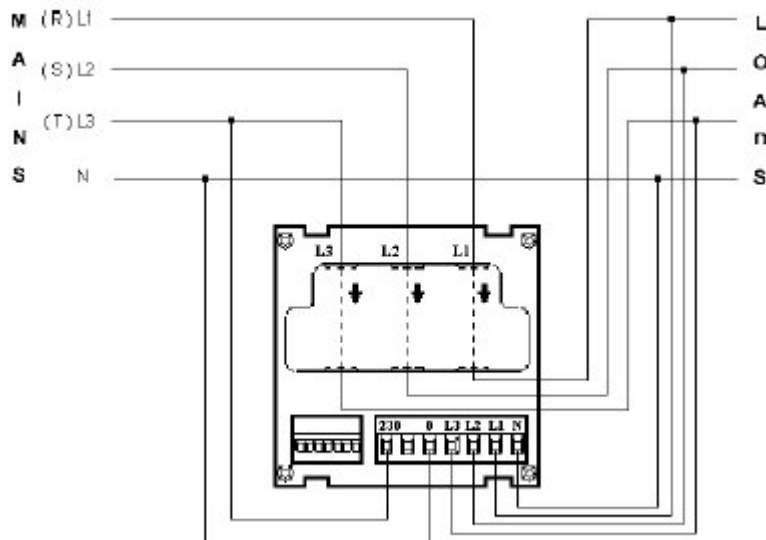


Obr. 11 Připojení napájení

POZNÁMKA: poněvadž přístroj není opatřen žádnou pojistkou, musí být systém chráněn v instalačním systému pojistkou 0,1A, typu T.

Po připojení napájecího zdroje přístroj zapneme (ON). V menu „Measurement“ se zobrazí první stránka.

5.2 Typické schéma pro přímé připojení přístroje



Mains = síť; Loads = zátěž

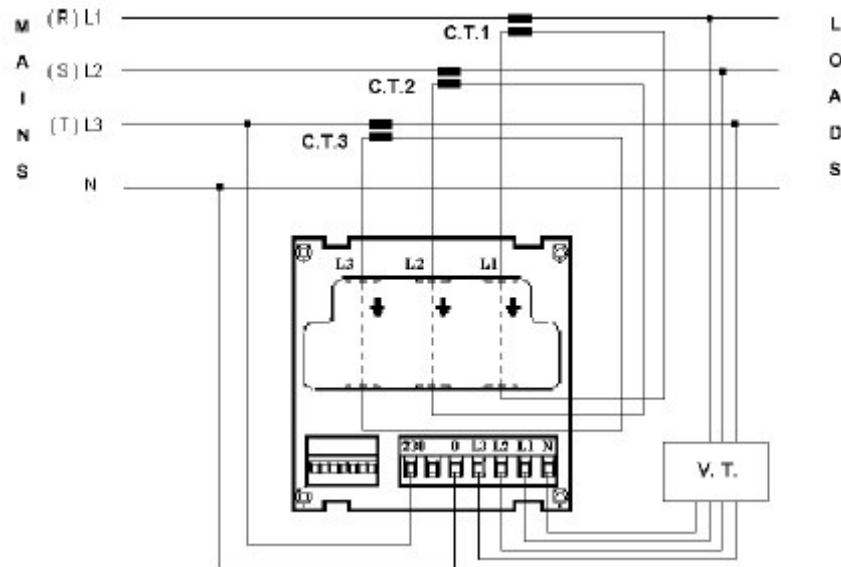
Obr. 12. Přímé připojení přístroje k trojfázové síti, pomocí napěťových a proudových vstupů

DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ:

Zkontrolujte, aby svorky voltmetru a ampérmetru byly připojeny na příslušné napětí a proudy na vedení.

Směr průtoku proudu je automaticky určován analyzátořem systémem kontroly napětí a proudu v každé fázi, při zapnutí napájení do přístroje (viz kap. 5.7). To znamená, že při instalaci přístroje se nemusíte starat o směr toku proudu. Aby ovšem tato funkce fungovala musí uživatel připojit správný sled sdruženého napětí ke vstupům a musí také označit příslušné proudové vodiče návlačkami.

6.3 Typické schéma zapojení při nepřímém připojení přístroje



Mains = síť; Loads = zátěže

Obr. 13 Nepřímé připojení přístroje na síť, přes měřicí transformátory proudu CT a napětí VT

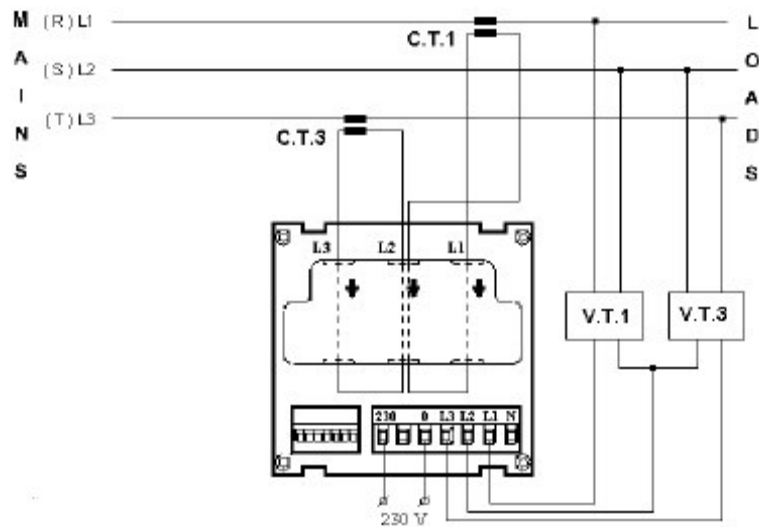
DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ:

Zkontrolujte, aby svorky voltmetru a ampérmetru byly připojeny na příslušné napětí a proudy na vedení.

Při použití měřicích transformátorů proudu CT a napětí VT je nutné nastavit převod těchto transformátorů na příslušné stránce (Setup) v konfiguračním menu. Například při použití měřicího transformátoru proudu 250/5 se převod (KA) nastaví na 50 (viz 6.4.1 a 6.4.4).

Směr průtoku proudu je automaticky určován analyzátozem systémem kontroly napětí a proudu v každé fázi, při zapnutí napájení do přístroje (viz kap. 5.7). To znamená, že při instalaci přístroje se nemusíte starat o směr toku proudu. Aby ovšem tato funkce fungovala musí uživatel připojit správný sled sdruženého napětí ke vstupům a musí také označit příslušné proudové vodiče návlačkami.

6.3 Typické schéma zapojení se dvěma měřicími transformátory proudu (CT) a dvěma měřicími transformátory napětí (VT)



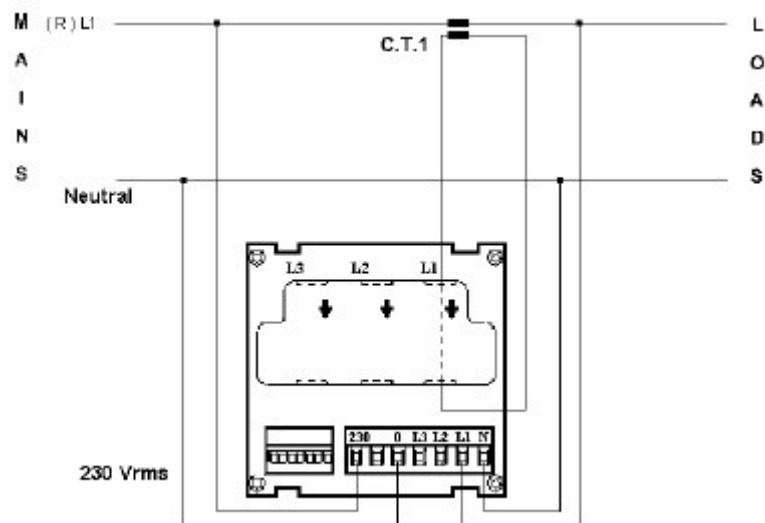
Mains = síť; Loads = zátěž

Obr. 14 Nepřímé připojení k trojfázové síti, přes 2 CT a 2 VT

Zkontrolujte, aby svorky voltmetru a ampérmetru byly připojeny na příslušné napětí a proudy na vedení.

Při použití měřicích transformátorů proudu CT a napětí VT je nutné nastavit převod těchto transformátorů na příslušné stránce (Setup) v konfiguračním menu. Například při použití měřicího transformátoru proudu 250/5 se převod (KA) nastaví na 50 (viz 6.4.1 a 6.4.4).

6.3 Typické schéma zapojení u jednofázových systémů



Mains = síť; Loads = zátěž
Obr. 15 Jednofázové zapojení

POZOR:

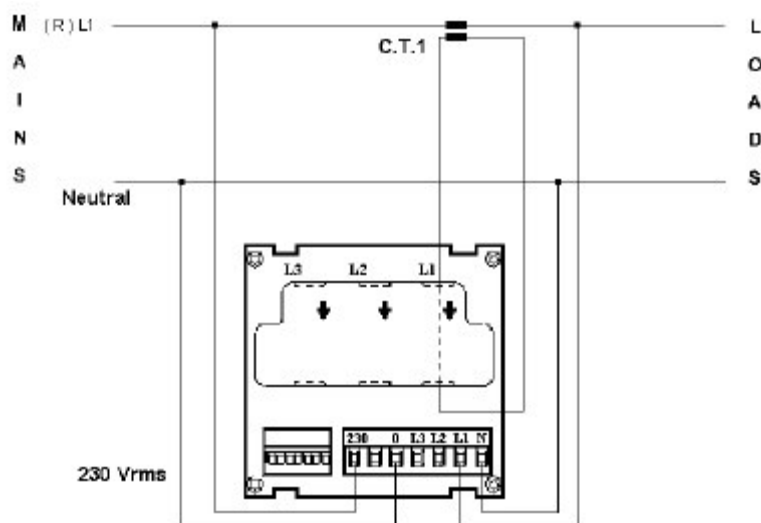
Při montáži byste měli na kabel ampérmetru navléknout návlačku (úplně vpravo), což odpovídá fázi L1 a kabely voltmetru připojit ke svorkám L1 a N.

Pokud nastavujete přístroj na jednofázový provoz, nastavte **CFG=13** na příslušné stránce nastavovacího (setup) menu. Na displeji se zobrazí hodnoty veličin platné pro fázi L1.

DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ:

Při použití měřicích transformátorů proudu CT a napětí VT je nutné nastavit převod těchto transformátorů na příslušné stránce (Setup) v konfiguračním menu. Například při použití měřicího transformátoru proudu 250/5 se převod (KA) nastaví na 50 (viz 6.4.1 a 6.4.4).

6.3 Typické schéma zapojení u symetrických trojfázových systémů



Mains = síť; Loads = zátěž

Obr. 16 Symetrické trojfázové zapojení

Po zkontrolování, zda všechny tři fáze jsou symetricky zatíženy, je následně možné minimalizovat instalační náklady a to tím, že použijeme pouze jediný měřicí transformátor proudu (CT) v jedné fázi (L1) a nemusíme tedy instalovat zbývající dva měřicí transformátory.

Analyzátor v takovém případě musí být nastaven do *symetrického trojfázového režimu* a to nastavením **CFG = 18** na příslušné stránce nastavovacího (setup) menu. Vnitřní výpočty v přístroji jsou pak založeny na předpokladu, že proudy ve fázích, ve kterých není zapojen měřicí transformátor proudu, jsou stejné jako proud tekoucí fází L1.

DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ:

Při použití měřicích transformátorů proudu CT a napětí VT je nutné nastavit převod těchto transformátorů na příslušné stránce (Setup) v konfiguračním menu. Například při použití měřicího transformátoru proudu 250/5 se převod (KA) nastaví na 50 (viz 6.4.1 a 6.4.4).

5.7 Automatická detekce směru průtoku proudu

Při zapnutí napájení a ihned jak proud se začne odlišovat od nuly, analyzátor detekuje fázový posun (nezávisle pro každou jednotlivou fázi) mezi proudem a napětím. Pokud zjistí, že proud teče „obráceným směrem“ⁱ, změnil směr toku takovéhoⁱⁱ proudu.

To znamená, že elektroinstalatér se nemusí starat o směr toku proudu ampérmetrem, ani nemusí nastavovat speciální konfiguraci v nastavovacím (setup) menu.

ⁱ Pokud je fázový úhel $>90^\circ$, znamená to, že k fázovému posuvu dochází v druhém nebo třetím kvadrantu

ⁱⁱ U trojfázových systémů přístroj detekuje směr toku proudu samostatně pro všechny tři fáze, avšak funkce automatické kompenzace je aktivována teprve až ve všech třech fázích začne téci proud, který má jinou než nulovou hodnotu.

Proto je třeba zaznamenat, že přístroj funguje ve dvou kvadrantech.

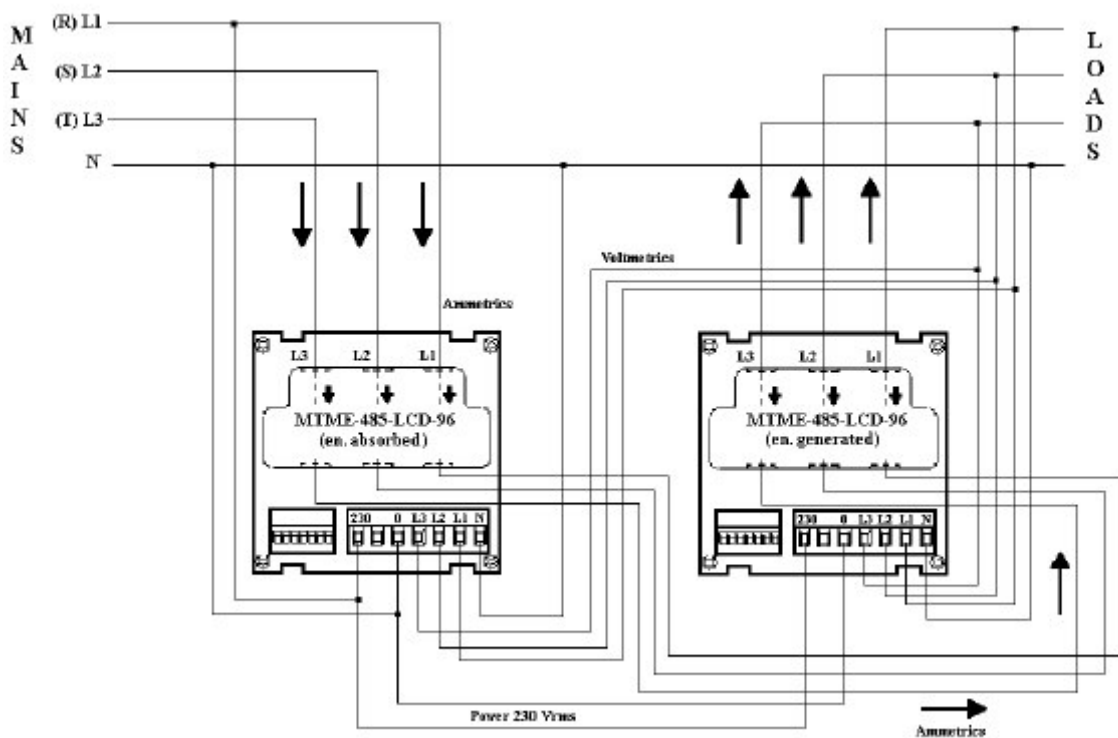
Zapamatujte si, že tuto funkci je možno deaktivovat na příslušné nastavovací (setup) stránce v menu. V takovém případě je možno pomocí dvou analyzátorů MTME-485-LCD-96, zapojených v protifázi (proti sobě; paralelně) je možno měřit kogenerační energii.

5.8 Funkce kogenerace

Pomocí této funkce a při specifické konfiguraci instalace je možné detekovat, která z fází připojeného zařízení funguje jako zátěž a která jako generátor. Funkce „kogenerace“ umožňuje detekovat a načíst:

- činnou spotřebovanou energii pro každou jednotlivou fázi a pro 3-fázovou soustavu
- jalovou spotřebovanou energii pro každou jednotlivou fázi a pro 3-fázovou soustavu
- činnou generovanou energii pro každou jednotlivou fázi a pro 3-fázovou soustavu
- jalovou generovanou energii pro každou jednotlivou fázi a pro 3-fázovou soustavu

Pro správné používání této funkce je nutné použít dva různé analyzátoři MTME-485-LCD-96, oba nastavené na „**Cogeneration enabled**“ (viz podrobnosti v kapitole 6.4.5). Tím se zabrání, aby při automatické reverzaci směru proudu bylo přístroji zabráněno pracovat pouze ve dvou kvadrantech. Přístroje se zapojí „do protifáze“ (paralelně) způsobem podle následujícího obrázku:



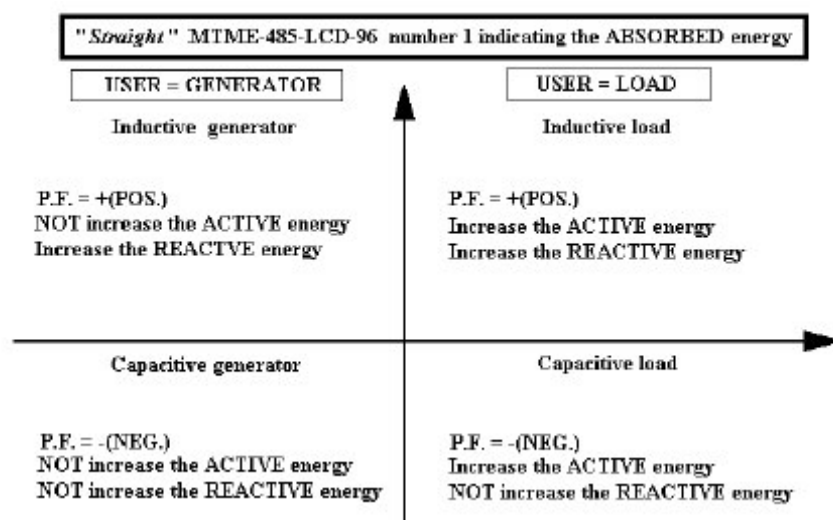
Obr. 17 Dva MTME-485-LCD-96 zapojené do protifáze, při měření ve funkci „kogenerace“

Při nastavení obou přístrojů na „cogeneration enabled“ (=kogenerace aktivována) je omezen směr TA a zatímco první MTME-485-LCD-96 čítá pouze vstupující energii (spotřebovanou spotřebičem), druhý MTME-485-LCD-96 čítá pouze kogenerovanou energii (vyráběnou uživatelem).

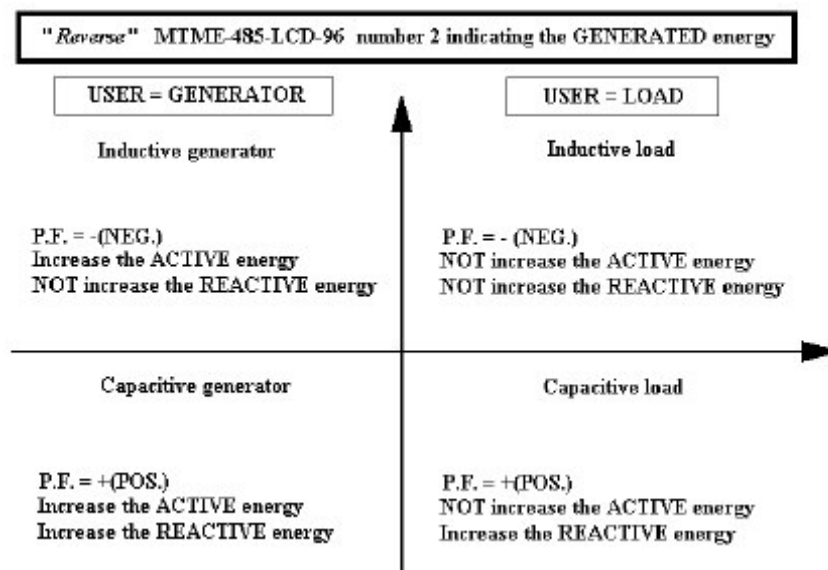
První MTME-485-LCD-96 měří činnou a jalovou energii spotřebovanou spotřebičem, zatímco druhý MTME-485-LCD-96 měří činnou energii a jalovou energii vyráběnou „uživatelem“ (generátorem).

Tímto způsobem je možné rozložit energii do všech čtyř kvadrantů, což je důležité v případě všech možných stavů systému. MTME-485-LCD-96 indikuje správné znaménko účinníku pro každý jednotlivý případ („uživatel“ fungující jako spotřebič nebo jako generátor), i když příslušné „dvojče“ indikuje opačné znaménko.

Pro lepší pochopení a pro znázornění všech možných stavů slouží dva následující obrázky, na kterých jsou popsány všechny různé stavy.



„Přímo zapojený“ MTME-485-LCD-96; číslice 1 označuje SPOTŘEBOVANOU energii
*User = uživatel; Load = zátěž; P.F. = účinník; Capacitive generator = generátor kapacitního charakteru;
 Capacitive load = zátěž kapacitního charakteru; Inductive generator = generátor induktivního charakteru;
 Inductive load = zátěž induktivního charakteru; Increase = zvětšení; Active energy = činná energie; Reactive energy = jalová energie*



„Protifázově“ zapojený MTME-485-LCD-96; číslo 2 znamená GENEROVANOU energii

Obr. 18 – Pár MTME-485-LCD-96 pro měření spotřebované a generované energie

6. POKYNY K PROVOZU

Po zapnutí napájení se na displeji zobrazí první měřicí stránka. Uživatel může tlačítkem PAGE listovat stránkami a v případě nutnosti konfigurovat zařízení níže uvedeným postupem.

6.1 Zkouška displeje po zapnutí napájení

Stlačením tlačítka SELECT a zapnutím přístroje se rozsvítí všechny segmenty na LCD displeji, což je znamením, že přístroj funguje správně.

6.2 Standardní stránka

Při zapnutí přístroje nebo po delší době nečinnosti klávesnice bude analyzátor ukazovat tu *standardní stránku (default)*, která byla uživatelem již dříve navolena v nastavovacím (setup) menu. Standardně se zobrazuje na přístroji stránka napětí, proudu, činné energie a trojfázové jalové energie, tedy tak, která se v nastavovacím menu (setup) navolí nastavením PAG = 1.

Pro zobrazení jiné stránky měření postupujte následovně (viz kap. 6.4.11):

- přejděte do menu setup (stlačte současně tlačítka rychlého přístupu SELECT + PAGE)
- stlačením tlačítka SELECT vstupte do nastavovacího (setup) menu
- stlačením tlačítka PAGE přejděte na následující stránku, kde je zobrazeno „PAG“
- stlačte SELECT a definujte číslo, které odpovídá nové standardní stránce

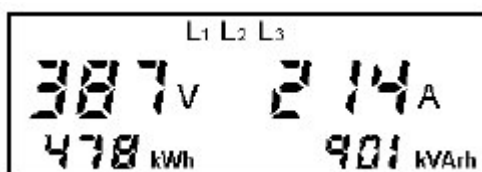
Nakonec si pak zapamatujte, že při navolení PAG=0 bude probíhat automatické přetáčení měřicích stránek, přičemž každá z nich bude zobrazena na displeji po dobu cca 3 sekund.

6.3 Stránky měření (Measurement)

Jak je vyobrazeno na následujících obrázcích první stránka menu měření obsahuje:

- uprostřed nahoře: **L1 L2 L3**, což znamená, že zobrazené veličiny patří do trojfázového systému
- ekvivalentní trojfázová napětí
- ekvivalentní trojfázové proudy
- dole vlevo: hodnota trojfázové činné energie, uložené do paměti od posledního zpětného nastavení (reset). Činná energie je automaticky zobrazována v kWh a pak v MWh, podle nastřádané hodnoty.
- dole vpravo: hodnota trojfázové jalové energie, uložené do paměti od posledního zpětného nastavení (reset). Jalová energie je automaticky zobrazována v kVArh a pak v MVARh, podle nastřádané hodnoty.

Pro pohodlný odečet jsou hodnoty trojfázové činné a jalové energie zobrazovány na každé stránce měření:



Obr. 19 – Zobrazení trojfázového (sdruženého) napětí, proudu, činné a jalové energie

$$V_{3\text{ fáz-ekv.}} = \frac{V_{12} + V_{23} + V_{31}}{3}$$

$$I_{3\text{ fáz-ekv.}} = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3}$$

$$kWh_{3\text{ fáz-ekv.}} = kWh_1 + kWh_2 + kWh_3$$

$$kVArh_{3\text{ fáz-ekv.}} = kVArh_1 + kVArh_2 + kVArh_3$$

Je třeba poznamenat, že údaj jalové energie se bude zvětšovat pouze v případě, že jalová energie bude mít induktivní charakter. **Bude-li mít jalová energie kapacitní charakter, nebude se údaj energie na displeji zvětšovat.**

Maximální hodnota energie, kterou je možno nastřádat pro každou jednotlivou fázi, je 4294,9 MWh (nebo MVArh), přičemž převod měřicího transformátoru proudu a napětí KA a KV = 1. Následně pak se zobrazí interní hodnota, násobená nastaveným převodem KA a KV. Pokud výsledek takové operace je větší než maximální hodnota (4294,9 MWh), zobrazí se následující řetězec znaků „-----“, což znamená přetečení.

Pokud tedy dojde k překročení této hodnoty, údaj na displeji se přetočí, tzn. naměřené fázové hodnoty začnou být zobrazovány znovu od 0000.

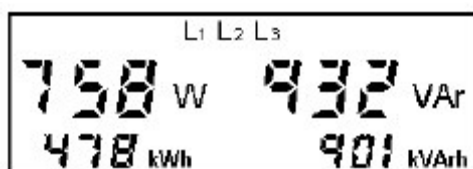
Příklad: Pokud nastavíme KA=20 a KV=100, dojde k přetočení displeje při každých 8589934,59 MWh, avšak zobrazená hodnota bude „-----“, při překročení 4294,9 MWh.

Maximální hodnota energie u trojfázového měření je vždy 4294,9 MWh (nebo MVArh), avšak poněvadž trojfázové hodnoty jsou vždy součtem tří jednofázových naměřených údajů, dojde k přetečení (overflow) a přetočení (rollover) vždy dříve a samostatně, než by tomu bylo u jednofázového měření!

Příklad: pokud (při KA a KV = 1) je naměřená energie rovna L1 = 1500 MWh, L2 = 1600 MWh a L3 = 2000 MWh, bude zobrazená trojfázová hodnota mít velikost 805,1 MWh, poněvadž došlo k přetočení.

Minimální množství energie, kterou je možno zobrazit (a ta je také k dispozici prostřednictvím sériového protokolu RS485) je 1 Wh x KA x KV. Příklad: pokud KA je nastaveno na 30 a KV = 50, dojde ke změně zobrazené hodnoty po každých 1,50 kWh.

Po stlačení tlačítka PAGE se zobrazí následující stránky měření:

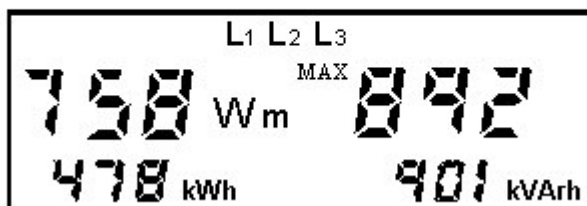


Obr. 20 Stránka pro zobrazení trojfázového činného a jalového výkonu, činné a jalové energie

ⁱⁱⁱ Zapamatujte si, že v tomto případě načítaný údaj energie není ztracen, pouze nelze jej zobrazit. Pokud chcete znát tuto hodnotu, nastavte dočasně KA a KV = 1, odečtěte naměřenou hodnotu a vynásobte ji převodem KA a KV a pak znovu nastavte správnou hodnotu KA a KV.

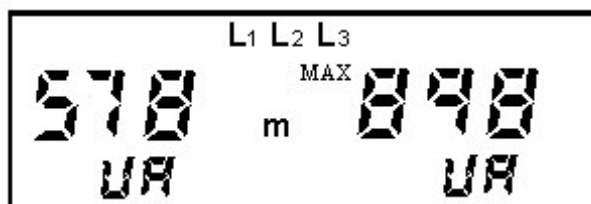
$$W_{3ph-equiv.} = W_1 + W_2 + W_3$$

$$VAR_{3ph-equiv.} = VAR_1 + VAR_2 + VAR_3$$

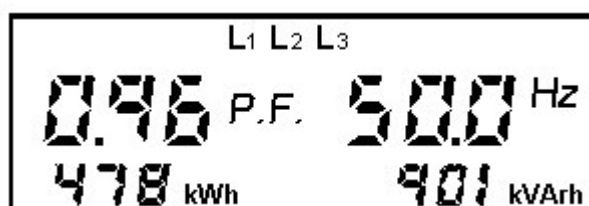


Obr. 21 – Trojfázový střední a maximální střední činný výkon, činná a jalová energie

Střední výkon (mean power – Wm) odpovídá střední hodnotě, vypočtené za určitou dobu, kterou si uživatel nastavuje během etapy nastavování (Setup) (konfigurační menu, viz kap. 6.4.12). **Maximální střední výkon (MAX)** je největší hodnotou z vypočtených středních hodnot. Jak střední, tak také maximální střední hodnotu je možno vynulovat příkazem „Reset 5“ v konfiguračním menu (Setup, viz kap. 6.4.1).



Obr. 22 – Trojfázový střední zdánlivý výkon a maximální střední zdánlivý výkon ve VA („UA“)



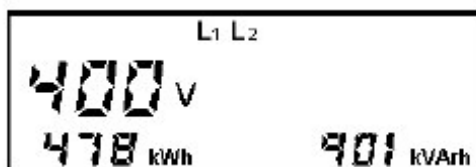
Obr. 23 – Stránka pro trojfázový účinník, kmitočet, činnou a jalovou energii

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

Spolu s **trojfázovým účinníkem** je zobrazováno také **klasické znaménko**, které elektroinstalatéroví pomáhá rozhodnout, zda instalace je v pořádku.

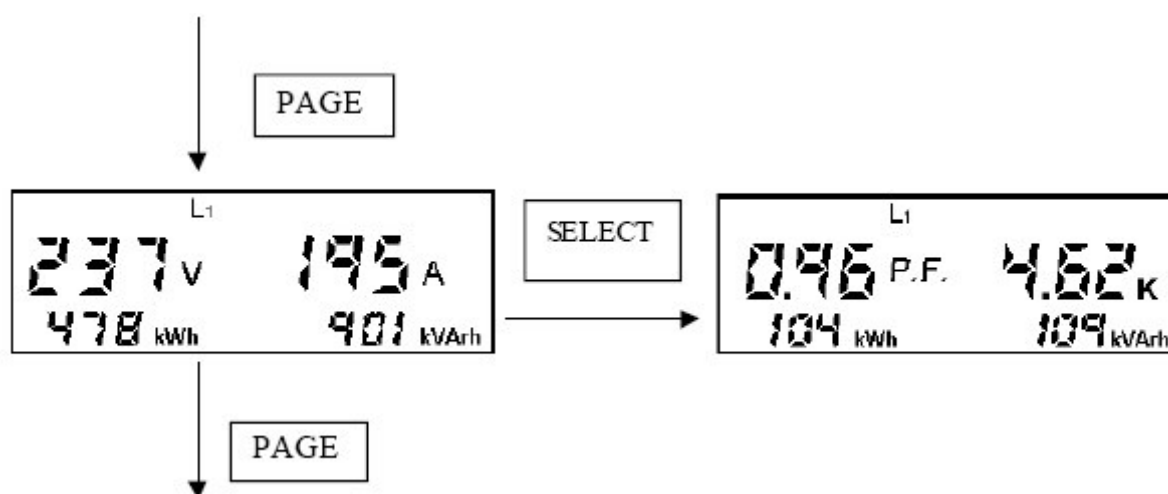
Abychom dokázali rozlišit mezi účinníkem platným pro kapacitní zátěž a pro induktivní zátěž, je podle konvence prvnímu případu přiřazeno znaménko mínus. Proto pokud jsou znaménka účinníků u jednotlivých fází stejná, bude stejné znaménko přiřazeno také pro účinník trojfázového systému. Naopak, pokud se znaménka účinníku v jednotlivých fázích liší v důsledku nesprávného zapojení, bude výsledný algebraický součet vypočten tak, že bude zohledněna „váha“ těchto různých znamének a výsledné znaménko pak bude přiřazeno trojfázovému účinníku.

Opětným použitím tlačítka PAGE pokračujte na dalších třech stránkách pro sružená napětí L1-L2 pro V12; L2-L3 pro V23 a L1-L3 pro V13.



Obr. 24 – Sdružená napětí, trojfázová činná a jalová energie

Menu pokračuje stránkami, na kterých jsou zobrazeny veličiny **jednotlivých fází L1, L2 nebo L3**, což je vyznačeno nahoře uprostřed na každé stránce. Po vstupu do každé z těchto stránek stlačte **SELECT** a zobrazte účinník, okamžitý činný výkon jednotlivé fáze a činnou a jalovou energii této fáze. Opětným stlačením tohoto tlačítka se vrátíte do standardní stránky (default) této fáze. Okamžitý činný výkon jednotlivé fáze e zobrazuje vždy ve Watech (i když rozměr jednotky není obvykle zobrazován), zatímco v případě kW nebo MW se zobrazí příslušný symbol K nebo M.



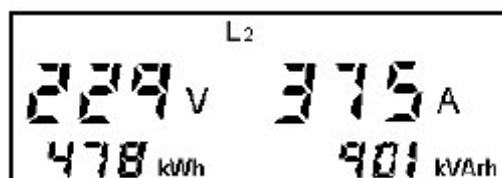
Obr. 25 – Použití tlačítka SELECT pro vstup do alternativní stránky fáze

POZN.: u jednofázového zapojení není alternativní stránka přítomna a různé veličiny jsou již zobrazeny na příslušné stránce menu.

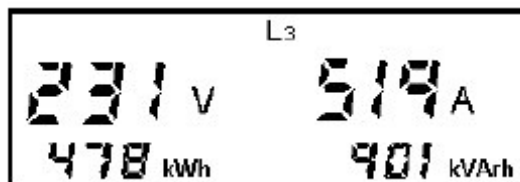
$$P.F._{phase} = \frac{P_{act_{phase}}}{P_{app_{phase}}}$$

Pokud se před hodnotou účinníku na stránkách pro zobrazení jednotlivých fází objeví znaménko [-], znamená to, že zátěž má ohmicko-kapacitní charakter, avšak to neznamená, že hodnota takového účinníku je skutečně záporná:

- kladná hodnota účinníku: ohmicko-induktivní zátěž
- záporná hodnota účinníku: ohmicko-kapacitní zátěž



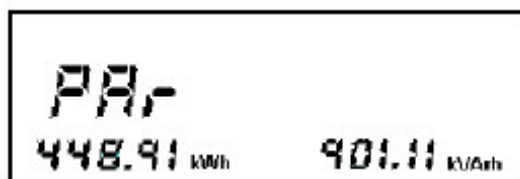
Obr. 26 – Stránka pro napětí a proud fáze 2, trojfázovou činnou a jalovou energii



Obr. 27 – Stránka pro napětí a proud fáze 3, trojfázovou činnou a jalovou energii

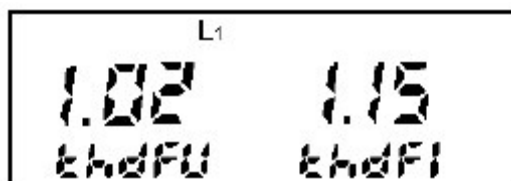
Na následující stránce jsou zobrazeny tři různé typy měření, podle nastavení na příslušné stránce „setup“ (viz kap. 6.4.6).

2. Stránka s **parciálními (díličími) elektroměry** (zobrazí se po navolení **Par** v příslušném nastavovacím menu).



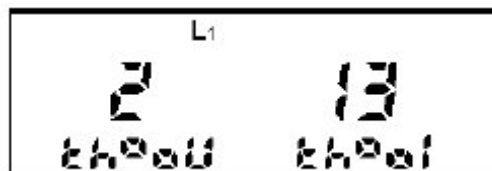
Obr. 28 – Parciální (díličí) elektroměry

2. Stránka **celkového harmonického zkreslení (ThdF) napětí a proudu – normální zobrazení**



Obr. 29 – Celkové harmonické zkreslení napětí a proudu – normální zobrazení

2. Stránka **celkového harmonického zkreslení (ThdF) napětí a proudu – zobrazení v %**



Obr. 30 – Celkové harmonické zkreslení napětí a proudu – zobrazení v %

Na dvou předcházejících stránkách je zobrazeno celkové harmonické zkreslení (THDF – Total Harmonic Distortion Factor) pouze pro fázi L1.

Činitel THDF je numerickým indikátorem zkreslení napětí a proudu v důsledku vyšších harmonických a je rovno vrcholovému činiteli normalizovanému k hodnotě 1. THDF se vypočítává následujícím způsobem:

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

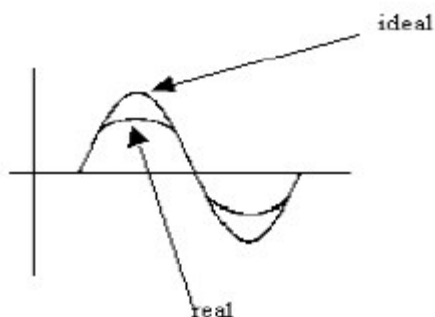
Mohou nastat tři případy:

a) THDF je roven 1

Tento stav představuje ideální situaci, při které zkreslení je rovno nule. Naměřená křivka má přesně sinusový průběh a neobsahuje žádné vyšší harmonické. Tato situace nastane jen zřídka.

b) THDF je menší než 1

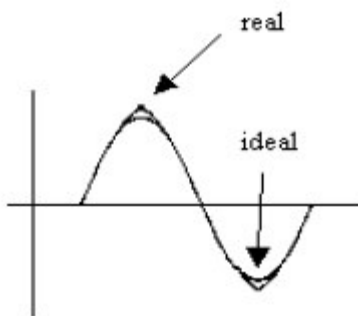
V tomto případě jsou kladné a záporné „vrcholy“ půlvln zploštěny (tento případ nastává u statických výkonových měničů)



Obr. 31 – THDF menší než 1

c) THDF je větší než 1

Tento případ typicky nastává, je-li úhel mezi proudem a napětím < 180° (spínané zdroje, ovládače atd.). Výsledkem je půlvlna s výrazným zašpičatěním v amplitudě.



Obr. 32 – THDF větší než 1

V případě zobrazení THDF v procentech je naměřená hodnota stejná jako v předchozím případě, avšak je vyjádřena v procentech.



Obr. 33 – Přístup do konfiguračních nebo nastavovacích (Setup) stránek

Za stránkami se zobrazenými naměřenými veličinami následuje přístupová stránka do nastavovacího menu (setup). Vstup do tohoto menu se provede stlačením SELECT. Na displeji se zobrazí první dostupné políčko. Pokud jsme předtím zadali heslo, je přístup do tohoto menu omezen heslem.

6.4 Konfigurační stránky (Setup)

Toto menu umožňuje uživateli konfigurovat přístroj, tzn. nastavovat parametry potřebné pro danou aplikaci. Pokud se nacházíte na jedné ze stránek s naměřenými hodnotami (measurements) a chcete získat **rychlý přístup** do konfiguračního menu, stlačte současně tlačítka SELECT + PAGE.

Pro **zvětšení hodnoty** stlačte SELECT. Přidržením tohoto tlačítka roste hodnota rychle.

Pro **zmenšení hodnoty** stlačte tlačítka SELECT a jednotlivým stlačováním tlačítka PAGE zmenšujete hodnotu po krocích, trvalým stlačením zmenšujete hodnotu rychle.

Postup vpřed po jedné stránce provedete stlačením PAGE. Přidržením tohoto tlačítka přetáčíte rychle dopředu.

Postup po jedné stránce zpět provedete přidržením tlačítka PAGE. Nyní můžete listovat stránkami.

Při prvním vstupu do konfiguračního menu je **heslo (angl. password)** neaktivní. Uživatel může zadat toto heslo později, avšak pak bude vždy požádán o jeho zadání. Pro zadání hesla stlačte tlačítka SELECT. Tím číslo zvětšíte. Nebo stlačte SELECT + PAGE a tím číslo zmenšujete. Pokud heslo zapomenete, je možné provést nouzový postup (v takovém případě kontaktujte svého dealera nebo instalujícího pracovníka). Po aktivaci hesla se zobrazí následující obrazovka:



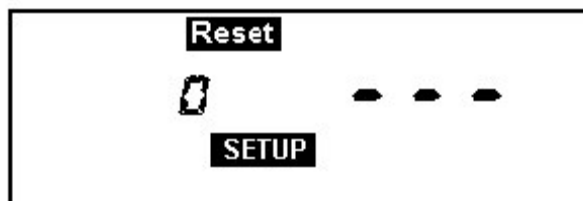
Obr. 34 – Přístup do konfiguračních nebo nastavovacích (Setup) stránek pomocí hesla

Následující tabulka obsahuje seznam dostupných konfiguračních možností (druhý sloupec zleva doprava obsahuje povolené hodnoty, které systém akceptuje. Třetí sloupec udává standardní hodnoty nastavené od výrobce).

Konfigurační menu		
Parametr	Možné hodnoty	Standardní nastavení od výrobce
Reset, zpětné nastavení (vynulování skupiny měření nebo obnovení standardních hodnot od výrobce)	5 = vynulování středního a max. výkonu 10 = vynulování středního a max. výkonu a energie 15 = vynulování středního a max. výkonu, hodnot energie a obnovení standardní konfigurace	0
CFG (nastavení konfigurace analyzátoru)	CFG = 8 konfigurace trojfázového systému CFG = 13 konfigurace jednofáz. systému CFG = 18 konfigurace symetrické soustavy	8
převod KV (VT=napětového trafo)	1 až 500	1
převod KA (CT = proudového trafo)	1 až 1000	1
Volba kogenerace COG	COG = yes (aktivována) COG = no (deaktivována)	no
Volba měřených parametrů na poslední stránce měření	Par = vizualizace parciálního elektroměru thd nor = normální vizualizace THD napětí a proudu thd Per = vizualizace THD v procentech	Par
Pulzní výstup činné energie (OUT1)	0,1 až 125 Wh/pulz (0.0 = deaktivováno)	0.0
Pulzní výstup jalové energie (OUT2)	0,1 až 125 Wh/pulz (0.0 = deaktivováno)	0.0
Alarmový výstup 1 (tato stránka se zobrazí pouze NENÍ-LI použit pulzní výstup pro činnou energii – Active Energyú)	Tento alarm je možno spřáhnout s jedním ze 34 možných měření (viz kap. 6.4.9)	0 (disable)
Alarmový výstup 2 (tato stránka se zobrazí pouze NENÍ-LI použit pulzní výstup pro jalovou energii – Reactive Energyú)	Tento alarm je možno spřáhnout s jedním ze 34 možných měření (viz kap. 6.4.9)	0 (disable)
PAG (standardní stránka)	1 a 15 (PAG = 0: automatické přetáčení stránek po cca 4 sekundách)	1
Doba výpočtu střední hodnoty (min.)	1 až 60 minut	10
Přenosová rychlost pro přenos po sériové lince RS485	24, 48, 96 (např. 96 znamená 9600 bitů/s)	96
Adresa analyzátoru	pomocí protokolu ASCII: 1 až 98 pomocí protokolu Modbus-RTU: 1 až 247	31
Protokol	0 = ASCII 1 = Modbus RTU	0
PAS (heslo – Password)	---; 001 až 999	-- (disabled)

Poslední stránka konfiguračního menu zobrazuje revizní číslo firmwaru a sériové číslo přístroje.

6.4.1 Reset, zpětné nastavení



Obr. 35 – Stránka pro zpětné nastavení (Reset)

Vybírat je možno z následujících možností:

a) Reset 5, tzn. zpětné nastavení střední a maximální hodnoty výkonu

Stlačte 5x za sebou SELECT, až se v numerickém poli objeví číslice 5. Pak stlačte PAGE a vraťte se do menu měření (measurement) a počkejte několik sekund, až zařízení vynuluje střední a max. hodnoty výkonu a provede restart.

b) Reset 10, tzn. zpětné nastavení střední a max. hodnoty výkonu a hodnot energie:

Stlačte 10x za sebou SELECT, až se v numerickém poli objeví číslice 10. Pak stlačte PAGE a vraťte se do menu měření (measurement) a počkejte několik sekund až přístroj vynuluje střední a maximální výkony a elektroměry a restartuje.

c) Reset 15, tzn. zpětné nastavení středního a max. výkonu, hodnot energie a opětné nastavení standardní konfigurace:

Stlačte 15x SELECT, až se v numerickém poli objeví číslice 15. Pak stlačte PAGE a vraťte se do menu měření (measurement) a počkejte několik sekund na resetování hodnot a obnovení „standardní konfigurace od výrobce“, tzn.:

Reset = 0

KV = 1

KA = 1

Volba parametrů na poslední stránce měření = Par

PLS = 0.0 Wh (pulzní výstup OUT1 pro deaktivaci činné energie)

PLS = 0.0 Carh (pulzní výstup OUT2 pro deaktivaci jalové energie)

ALA = --- (alarmový výstup pro deaktivaci OUT1)

ALA = --- (alarmový výstup pro deaktivaci OUT2)

PAG = 1 (nastavení standardní stránky jako první stránky pro měření ve trojfázovém systému)

min. = 10 (čas výpočtu střední hodnoty)

Baud rate = 96 (9600 bitů/s)

Adresa analyzátoru (Address of analyser) = 31

Prot = 0 (protokol ASCII)

CPG = 8 (trojfázová konfigurace analyzátoru)

PAS = --- pokud heslo není nastaveno. V opačném případě se sem zadá aktuální heslo.

Pamatujte, že **Reset 15 NEODSTRANÍ** zadané heslo, pokud takové je zadáno.

Při práci s protokolem Modbus _RTU se pomocí Reset 15 nastaví 6 konfigurovatelných hodnot zpět na standardní nastavení od výrobce (2, 4, 6, 8, 10, 12). Viz příručka pro protokol Modbus, kde jsou uvedeny další informace.

Pokud stlačíme tlačítko SELECT odlišným počtem stlačení (např. jiným než 5, 10 nebo 15) a pak stlačíme PAGE, provede přístroj výstup z menu Setup, aniž by změnil aktivní konfiguraci.

6.4.2 Nastavení přístroje

Stlačte tlačítko PAGE. Na displeji se zobrazí následující nastavovací menu:



Obr. 36 – Konfigurace analyzátoru

CFG znamená „configuration“ (= konfigurace). Uživatel může nastavit tlačítkem SELECT následující hodnoty:

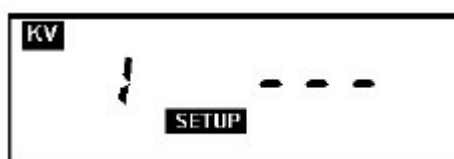
- CFG = 8: standardní konfigurace v trojfázovém režimu
- CFG = 13: konfigurace analyzátoru v jednofázovém režimu. Zobrazovány jsou hodnoty platné pro fázi 1, tedy I1 a V1 (viz kap. 5.5).
- CFG = 18: analyzátor je konfigurován na symetrickou trojfázovou soustavu (v tomto případě všechna tři napětí a proudy jsou brány jako stejné a použity pouze u fáze 1).

Jakmile je proveden přechod z jedné konfigurace do druhé, přístroj vynuluje následující hodnoty:

- Energy Reset (reset energie)
- Mean Reset (reset střední hodnoty)
- Pulsed output configuration Reset (reset konfigurace pulzního výstupu)
- Alarm configuration Reset (reset alarmové konfigurace)
- Default page Reset to page 1 (reset standardní stránky na stránku 1)

6.4.3 Nastavení převodu transformátoru napětí KV

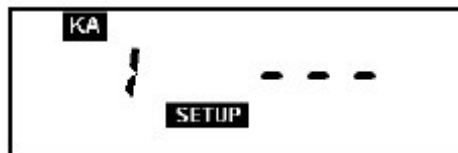
Pokud provádíme nepřímá měření pomocí měřicího transformátoru napětí, je nutné nastavit příslušný převod transformátoru. To se provádí na stránce vyobrazené níže; platné celočíselné hodnoty mají rozsah od 1 do 500. Standardní hodnota je 1:



Obr. 37 – Stránka pro nastavení převodu měřicího transformátoru napětí

Nastavení převodu měřicího transformátoru proudu KA

Při nepřímém měření přes měřicí transformátor proudu CT je nutné nastavit příslušný převod. To se provádí na stránce uvedené níže. Celočíselné platné hodnoty mohou nabýt hodnot od 1 do 1000 (1.00 k). Standardní nastavení od výrobce je 1:



Obr. 38 – Stránka pro nastavení převodu měřicího transformátoru proudu CT

DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ

Při první instalaci analyzátoru nebo při výměně měřicího transformátoru proudu CT nebo napětí VT je nutné nastavit odpovídající převod tohoto transformátoru. **Pokud převod nového transformátoru se od starého liší, došlo by k nesprávnému čítání energie.** Před dokončením výše uvedené operace je proto vhodné poznamenat si tyto hodnoty energie a pak provést alespoň Reset 10 a obnovit všechna data a restartovat přístroj správným způsobem pomocí nově načítané hodnoty.

Nastavení kogeneračního režimu

Na této nastavovací stránce má uživatel možnost aktivovat nebo deaktivovat kogenerační režim. To se provádí aktivací nebo deaktivací automatického zjišťování směru toku měřicím transformátorem proudu uvnitř přístroje. Deaktivace funkce automatické detekce směru proudu se za normálních okolností používá pouze při měření kogenerované energie, pomocí dvou MTME-485-LCD-96 zapojených do protifáze, přičemž na obou z nich je nastavena tato funkce. Podrobnosti viz kap. 5.8

Navolit je možno dva různé provozní režimy:

2. Kogenerace deaktivována (je aktivována automatická detekce směru toku proudu): **COG no**



Obr. 39 – Deaktivace kogenerační funkce

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



Obr. 40 Aktivace kogenerační funkce

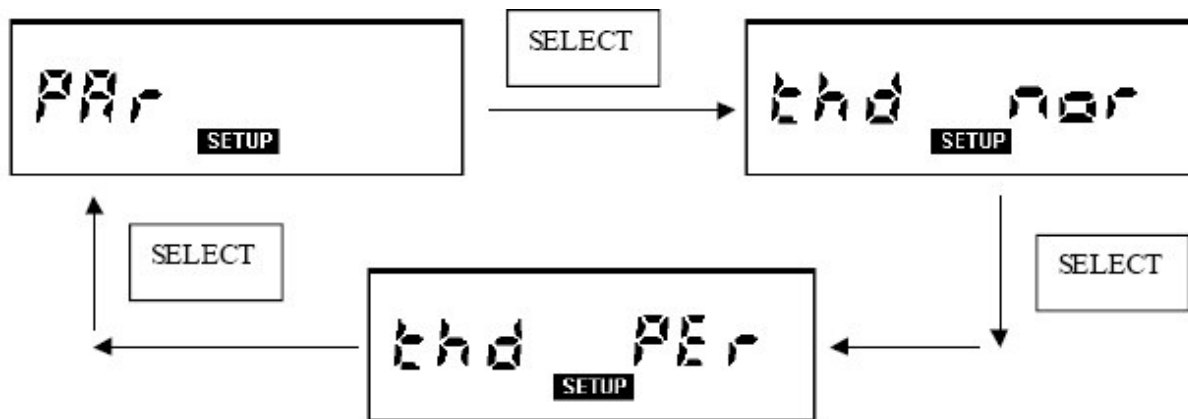
Standardní nastavení je **COG no.**

6.4.6 Výběr parametrů pro zobrazení na poslední stránce měření (Par, THDF normal nebo %)

Uživatel má možnost vybrat si z následujících parametrů, které pak budou zobrazeny na poslední stránce měření:

1. Parciální (dílčí) měření energie: **Par**
2. Celkové harmonické zkreslení napětí a proudu THDF – normální zobrazení: **thd nor**
3. Celkové harmonické zkreslení napětí a proudu THDF – procentuální zobrazení: **thd Per**

Různé zobrazované parametry je možno navolit tlačítkem SELECT, které stlačujeme tolikrát, až se objeví požadovaný parametr.



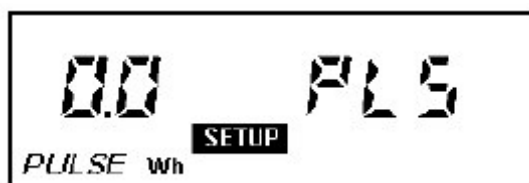
Obr. 41 Parciální měření energie, THDF – normální nebo procentuální údaj

6.4.7 Pulzní výstup pro činnou energii (OUT1)

Analyzátor je opatřen výstupem (označeným na svorkovnici jako „OUT1“), který se dá použít pro generování pulzů v jednom z následujících režimů:

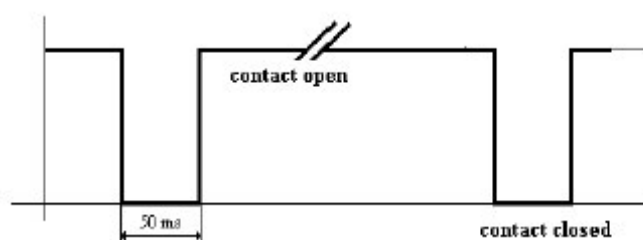
- pokud je přístroj nastaven na měření trojfázových veličin (CFG = 8 nebo CFG = 18), jsou vysílané pulzy vázány na trojfázovou činnou energii
- pokud je přístroj nastaven na měření jednofázových veličin (CFG = 13), jsou vysílané pulzy vázány na energii fáze L1

Níže uvedené stránky dávají uživateli možnost rozhodnout, zda použije tlačítko SELECT a kolik Wh činné energie má být přiřazeno k jednomu vysílanému impulzu. Přednastavená hodnota je 0.0, což znamená, že tento výstup je **deaktivován** a vybírat je možno z rozsahu od 0,1 do 125 Wh/pulz, při KA = KV = 1. Pokud vybraná hodnota zapadne do výše zmíněného rozsahu, pak **takový výstup je aktivován jako pulzní výstup a nelze jej proto použít jako alarmový výstup.**



Obr. 42 – Pulzní výstup přiřazený na vysílání činné energie (Wh/pulz)“

Následující diagram ukazuje časový průběh signálu na svorkách 1 a 2 pulzního výstupu OUT1 (nebo OUT2).



Contact closed/open = kontakt sepnut/rozepnut

Obr. 43 – Časový průběh signálu na svorkách OUT1

Poněvadž minimální čas pro generování jediného pulzu je 50 ms („kontakt rozepnut“) + 50 ms („kontakt sepnut“), znamená to, že za jednu sekundu je možno generovat max. 10 pulzů.

To je třeba vzít v úvahu při nastavování počtu Wh/pulz. Pokud nastavíme maximální citlivost 0,1 Wh/pulz je přístroj schopen správným způsobem generovat pulzy až do trojfázového výkonu 3600 W (při KA a KV = 1).

DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ:

Hodnoty energie jsou vztaženy k trojfázovému napětí a proudu, který je přímo odečítán přístrojem (tzn. při KA = KV = 1): hodnoty převodu KA a KV proto nejsou brány v úvahu. Abychom dostali správné hodnoty odebrané energie je nutné násobit zjištěnou hodnotu energie hodnotami KA a KV, které byly případně naprogramovány.

Praktický příklad:

- nastavená hodnota pro generování pulzů = 125 Wh
- zadaná hodnota KV = 20
- zadaná hodnota KA = 50

Tedy skutečná hodnota přiřazená jednomu pulzu je dána vzorcem: $125 \times 20 \times 50 = 150 \text{ kWh}$.

Mějte na paměti, že pokud je výstup nakonfigurován jako pulzní výstup, je současně automaticky zrušen jako alarmový výstup. Pokud nastavovací hodnotu nastavíme na 0, je pulzní výstup deaktivován.

6.4.8 Pulzní výstup pro jalovou energii (OUT2)

Co bylo uvedeno pro výstup s pulzy indikujícími činnou energii (OUT1) platí také pro jalovou energii, kromě nastavovací stránky, která vypadá podle následujícího obrázku.



Obr. 44 Pulzní výstup nastavený na vysílání informace o jalové energii (VARh/pulz)

6.4.9 Alarmový výstup (OUT1)

Pokud výstup OUT1 není použit jako výstup s impulzy pro registraci činné energie (nastavení: 0.0 Wh/pulz – viz kap. 6.4.7), je možno jej použít jako jednoduchý prahový alarmový výstup. Na displeji se zobrazí následující nastavovací (setup) stránka:



Obr. 45 Nastavení výstupu OUT1 do funkce alarmového výstupu

VÝSTRAHA:

Tato alarmová stránka se nezobrazí v případě, že pro stejný výstup byla předtím nastavena stránka pro generování pulzů (viz kap. 6.4.7).

Ve spodním pravém rohu na této stránce se zobrazí číslice nula, což znamená, že alarmový výstup není aktivní (je deaktivován). Pro změnu tohoto nastavení použijte tlačítko **SELECT**. Nastavit je možno hodnotu od 1 do 34, což znamená, že alarmu je možno přiřadit jednu z následujících 34 veličin:

č.	veličina
1	fázové napětí 1
2	fázové napětí 2
3	fázové napětí 3
4	trojfázové ekvivalentní napětí
5	proud fáze 1
6	proud fáze 2
7	proud fáze 3
8	trojfázový ekvivalentní proud
9	činný výkon fáze 1
10	činný výkon fáze 2
11	činný výkon fáze 3
12	trojfázový ekvivalentní činný výkon
13	jalový výkon fáze 1
14	jalový výkon fáze 2
15	jalový výkon fáze 3
16	trojfázový ekvivalentní jalový výkon
17	účinník fáze 1
18	účinník fáze 2
19	účinník fáze 3

20	trojfázový ekvivalentní účinník
21	střední činný výkon fáze 1
22	střední činný výkon fáze 2
23	střední činný výkon fáze 3
24	trojfázový ekvivalentní střední činný výkon
25	střední jalový výkon fáze 1
26	střední jalový výkon fáze 2
27	střední jalový výkon fáze 3
28	trojfázový ekvivalentní střední jalový výkon
29	DF: mez pro střední trojfázový činný výkon, počítaná ve 2/3 průměrovací periody
30	DF: mez pro střední trojfázový zdánlivý výkon, počítaná ve 2/3 průměrovací periody
31	DF: mez pro střední trojfázový činný výkon, počítaná v 1/2 průměrovací periody
32	DF: mez pro střední trojfázový zdánlivý výkon, počítaná ve 1/2 průměrovací periody
33	DF: mez pro střední trojfázový činný výkon, počítaná ve 1/3 průměrovací periody
34	DF: mez pro střední trojfázový zdánlivý výkon, počítaná v 1/3 průměrovací periody

DF = disconnecting function = odpojovací funkce

V případě konfigurace **na jednu fázi** (CFG = 13) platí pouze veličiny vztažené k fázi 1 (tedy: 1, 5, 9, 13 atd. až 25).

Při navolení určité veličiny bude první navržená **prahová hodnota** rovna polovině hodnoty plného rozsahu, vypočtená **včetně převodu KA a KV**.

Například, když navolíme veličinu „proud fáze 1“, musíme nastavit tuto hodnotu jako 5 (tlačítkem **SELECT**). Po stlačení **PAGE**, což znamená potvrzení provedené volby, se na pravé straně zobrazovacího políčka objeví hodnota, která je rovna polovině plného rozsahu -viz následující obrázek:

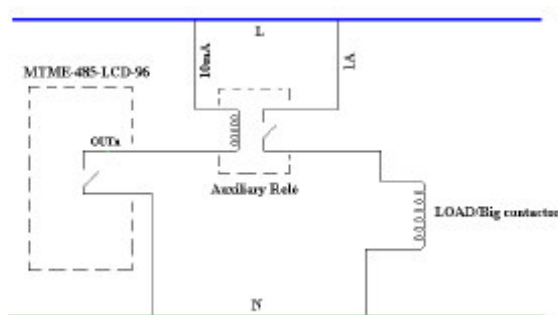


Obr. 46 Volba prahové hodnoty, přiřazená proudu fáze 1 (číslo 5)

Při navolení dalších veličin, např. fázového napětí, uvidíte, že u polohy symbolu „ALA“ s číslem dojde ke změně. To je důsledek změny v aktivované měřicí jednotce. Nakonec pak opětovným stlačením tlačítka **SELECT** je možné měnit prahovou hodnotu. V příkladu na předcházejícím obrázku se proud může pohybovat v rozsahu 0A do 5 A, poněvadž KA = KV = 1.

Provoz: pokud nastavený práh alarmu je překročen po dobu **delší než 10 s**, sepnou polovodičové reléové kontakty připojené k výstupním svorkám. Pokud nedošlo k překročení nastaveného alarmového prahu, zůstávají kontakty rozepnuty.

Připojení pomocného relé na výstup OUT1/2: pokud potřebujeme alarmové výstupy přiřadit k větším indukčním zátěžím, např. stykačům nebo ovládačům, je nutné mezi výstup analyzátoru a zátěž zařadit pomocné relé. Toto relé se připojuje způsobem uvedeným na následující stránce.



Load/big contactor = zátěž/velký stykač; auxiliary relay = pomocné relé

Obr. 47 Pomocné relé pro alarmové výstupy

6.4.9.1 Alarmy 29-34: Odpojovací funkce (DF – Disconnecting Function)

Tato funkce se používá pro řízení jednoduchého předpovědního algoritmu pro řízení zátěže, který je přiřazen k alarmům prahové hodnoty středního **činného výkonu** (veličiny **29, 31 a 33**) a alarmům prahové hodnoty středního **zdánlivého výkonu**^V (veličiny **30, 32 a 34**). Tato funkce znamená, že uživatel může zabránit překročení dohodnuté hodnoty středního výkonu, poněvadž alarmový výstup se dá použít k odpojení zátěže. Kontrola se provádí podle nastádané energie za dobu určité průměrovací periody (tuto „průměrovací“ dobu je možno naprogramovat způsobem uvedeným v odst. 6.4.12) a to v její určité části, kterou je 1/2, 1/3 a 2/3 nastavené průměrovací doby. Přístroj vypočte odebranou energii a tuto hodnotu použije k předpovědi, zda na konci této doby dojde k překročení prahu či nikoli. Pokud ano, aktivuje výstup. Poslední část této periody se proto nazývá „doba intervalu necitlivosti“ (insensitive interval time). U této funkce existuje možno navolit pevné doby aktivace (zlomek průměrovací periody), avšak tyto doby musí být vzájemně různé. Uvedená funkce nabízí velkou pružnost při nastavování řídicích prvků, poněvadž pro každý alarm (OUT1 a OUT2) je možné navolit čas i prahovou hodnotu, při které dojde k zásahu.

Proto můžete volit např. různé prahové hodnoty pro jeden a tentýž časový úsek, nebo stejné prahové hodnoty s různým časem aktivace, generování následné aktivace dvou alarmových výstupů a tedy získání funkce dvoukrokového řízení.

Při každé nové průměrovací době (mean period) se alarm vynuluje.

Výpočet je prováděn u činného a zdánlivého výkonu, v závislosti na tom, zda je alarm nastaven na 29, 31, 33 nebo 30, 32, 34.

6.4.10 Alarmový výstup (OUT2)



Obr. 48 Nastavení alarmu na výstupu OUT2

^V tato veličina se používá hlavně v určitých východních zemích.

Zapamatujte si, že je možné používat jeden výstup pro čítání energie a současně druhý pro vysílání alarmu.

6.4.11 Standardní (default) stránka

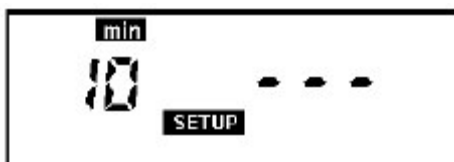


Obr. 49 – Standardní (default) stránka

Uživatel může nastavit stránku, která se bude standardně zobrazovat na přístroji. K tomu slouží parametr PAG, jehož rozsah je od 1 (stránka pro zobrazení trojfázového napětí a proudu) do 15 (stránka pro parciální měření energie).

Pokud navolíme PAG = 0, všechny dostupné stránky naměřených hodnot budou přetáčeny (scroll) jedenkrát za 4 sekundy.

6.4.12 Doba průměrování (mean time)



Obr. 50 – Stránka pro nastavení doby průměrování (mean time)

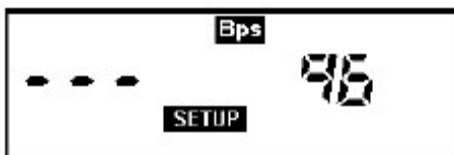
Stlačením SELECT může uživatel nastavit dobu průměrování (mean time), která má nastavovací rozsah od 1 do 60 sekund a z níž jsou vypočítávány střední doby výkonu.

Standardně nastavená doba „mean time“ je 10 minut.

6.4.13 Nastavení parametrů pro sériové rozhraní RS485

K počítači je možno připojit přes sériové rozhraní RS485 jeden nebo více analyzátorů MTME-485-LCD-96 a vytvořit tak měřicí síť.

Komunikační přenosová rychlost (v Baudech nebo bps) se nastavuje na následující stránce:

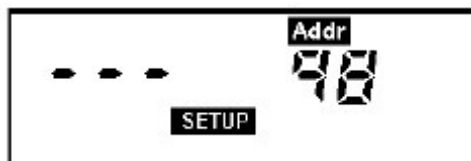


Obr. 51 – Sériová linka RS485: nastavení přenosové rychlosti (v bitech/s)

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

6.4.14 Adresa analyzátoru

Adresa přístroje se nastavuje na této stránce; číslo adresy musí být zadáváno velmi pečlivě, aby se zabránilo duplikaci (dvojímu přiřazení stejné adresy). Při duplikaci adresy dojde k problémům v komunikaci.



Obr. 52 – Nastavení adresy přístroje

Standardní nastavení je 31. Pomocí protokolu **ASCII** je možno zadat jakékoli číslo v rozsahu od 1 do 98, u protokolu **Modbus-RTU** je tento rozsah od 1 do 247.

6.4.15 Protokol pro sériovou komunikaci

Uživatel může vybrat sériový protokol přeskocněním na následující stránku a nastavením protokolu tlačítkem **SELECT**:

- 0 pro použití protokolu ASCII
- 1 pro použití protokolu Modbus-RTU



Obr. 53 Nastavení parametrů přenosového protokolu

Pamatujte na to, že komunikační protokoly u tohoto analyzátoru dávají možnosti dalších funkcí, které se velmi hodí pro síťový provoz.

Protokol ASCII obsahuje příkaz „Freeze“ *broadcast* (zmrazit vysílání), který je možno odeslat současně do všech analyzátorů a takto „zmrazit“ určitou veličinu v určitém časovém okamžiku a pak ji později odečíst. Tím se dosáhne toho, že hodnota určité veličiny je k dispozici na všech přístrojích na síti ve stejný časový okamžik.

Příkaz „Mean Reset“ (zpětné nastavení průměrovací doby) slouží také pro síťový provoz. Je vyslán do všech analyzátorů ve stejný časový okamžik a umožňuje synchronizovat výpočet středních hodnot po stejnou dobu časového intervalu pro všechny přístroje.

Protokol Modbus-RTU má programovatelnou „zákaznickou“ paměťovou mapu, která umožňuje získat v jediném pracovním kroku soubor šesti vzájemně nezávislých veličin.

6.4.16 Nastavení hesla

Opětným stlačením **PAGE** vstupte do následující stránky:



Obr. 54 Stránka pro nastavení hesla/provedení změny

Stlačte znovu tlačítko PAGE. Tím vystoupíte z tohoto menu a heslo zůstane deaktivováno a nezměněno, v porovnání se standardní hodnotou, tzn. PAS = ---. Tlačítkem SELECT můžete zadat nové heslo, které se skládá ze tří číslic v rozmezí od 001 do 999.

Aktivace hesla:

1. Pro zadání hesla stlačte SELECT. V následujícím příkladu má heslo zvolenou hodnotu 003:



Obr. 55 Volba hesla

2. Stlačením PAGE zvolenou hodnotu potvrdíte. Zobrazí se následující stránka:



Obr. 56 Prvotní potvrzení hesla

3. Stlačením SELECT změňte řetězec „no“, zobrazený v předcházejícím obrázku, na „yes“.



Obr. 57 Heslo: yes (= ano)

4. Stlačením PAGE aktivujte zvolené heslo a vystupte z tohoto nastavovacího menu.

Po aktivaci hesla je třeba toto heslo zadat při každém pokusu o vstup do nastavovacího menu. Pokud pomocí SELECT zadáme nesprávnou hodnotu, systém přejde zpět do stránky měření (measurement). Pokud zadáme správnou hodnotu, uživatel může vstoupit do nastavovacího menu a změnit konfigurační parametry.

Pokud heslo zapomeneme, je možno provést hardwarově určitý nouzový postup a heslo vyřadit z činnosti.

Způsob odstranění hesla:

5. Vstupte do nastavovacího menu tam, kde bylo požadováno zadání hesla. Pro změnu hodnot v poli na pravé straně použijte tlačítko SELECT a měňte znaky tak dlouho, až se objeví tři pomlčky:



Obr. 58 Deaktivace hesla

6. Stlačením PAGE volbu potvrďte. Na displeji se zobrazí následující stránka:



Obr. 59 Deaktivace hesla, prvotní potvrzení

7. Stlačte SELECT a změňte znakový řetězec „yes“ z příkladu výše na „no“.

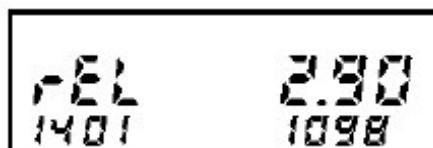


Obr. 60 Deaktivace potvrzena

8. Stlačte PAGE a deaktivujte vybrané zvolené heslo a vystupte z nastavovacího menu.

6.4.17 Verze firmwaru přístroje a sériové číslo

Je také možno zobrazit verzi firmwaru na přístroji a sériové číslo analyzátoru, které sestává z numerických polí na druhém řádku odspodu. Na následujícím příkladu vidíme firmware ve verzi V2.90 a přístroj sériového čísla 14/01-1098.



Obr. 61 Stránka pro verzi firmwaru

Při vystavení požadavku na technickou pomoc je vhodné si např. toto číslo verze firmwaru poznamenat.

Poznámka:

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

6.5 Stránka INI (*InI*)

Při první instalaci zařízení nebo po vzniku určitých jevů nebo nesprávné manipulaci se může stát, že konfigurace nebude odpovídat. V takovém případě se přístroj zastaví a na displeji se zobrazí stránka *InI*, s požadavkem na inicializaci, tzn. opakované překonfigurování a nastavení správných parametrů. Stlačením kteréhokoli tlačítka se tyto standardní parametry nastaví a uživatel je může podle libosti měnit. Pokud je zobrazen také kód (např. INI 3), je to pomůcka, která nám pomůže vysvětlit, která operace způsobila tento stav.

Zapamatujte si, že „INI 6“ znamená, že nevolatilní paměť přístroje (EEPROM) nefunguje správným způsobem a že tedy mohlo dojít ke ztrátě určitých dat. Kontaktujte ABB a požádejte o údržbu.

7. VÝKONNOSTNÍ PARAMETRY A TECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY

7.1 Naměřené veličiny

Kmitočet	3 číslice v zápisu s plovoucí desetinnou tečkou (načítané z fáze L1)	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

7.2 Vypočtené hodnoty

- trojfázové ekvivalentní napětí
- sdružené napětí
- trojfázový ekvivalentní proud
- trojfázový účinník (s klasickým znaménkem)
- trojfázový činný výkon
- trojfázový činný střední výkon a maximální hodnota tohoto středního výkonu
- trojfázový jalový výkon
- trojfázový zdánlivý výkon a maximum střední hodnoty
- trojfázová činná energie
- trojfázová jalová energie
- celkové harmonické zkreslení (THDF)
- účinník pro každou jednotlivou fázi, s uvedením druhu zátěže (induktivní, kapacitní, každá s příslušným znaménkem)
- činná a jalová energie pro každou fázi

Četnost výpočtu = 2 za sekundu

7.3 Rozhraní

- vysoce kontrastní LCD displej s podsvícením
- dvoutlačítková klávesnice (tlačítka: PAGE, SELECT)
- heslo chránící přístup k nastaveným údajům, s 999 možnými hodnotami
- sériové rozhraní RS485 (max. 9600 bitů/s), s galvanickým oddělením; dostupné protokoly:
 - Modbus-RTU
 - ASCII
- dva pulzní výstupy nebo jednoduché prahové alarmové výstupy (pouze model „2P“)
 - kontakty: polovodičové relé
 - trvání pulzu: 50 ms mezera (min.)/50 ms signál
 - max. kmitočet: 10 pulzů/sekundu
 - max. proudové zatížení kontaktu: 100 mA (DC nebo AC)
 - max. napěťové zatížení kontaktu: 48 V (DC nebo AC)
 - max. vyzářený výkon (W): 450 mW
 - Izolační napětí: 750 V max.

7.4 Vstupy

7.4.1 Napěťové vstupy

<i>Rozsah:</i> 5-500 mV ef (fáz. napětí)	<i>Max. dovolená hodnota, při které ještě nedojde k poškození přístroje:</i> 550 V ef	<i>Poznámky:</i> měřeno mezi L1, L2, L3 a N
<i>Vstupní impedance L-N</i> větší než 2 MΩ	mezi každým fázovým vodičem (L) a nulou (N).	

7.4.2 Proudové vstupy

<i>Rozsah:</i> 50 mA – 5A ef	<i>Přetížení:</i> 1,4 trvale	<i>Poznámky:</i> Proude měřen pes zabudovaný měřicí transformátor proudu
<i>Max. vyzářený výkon:</i> 75 mW	<i>Podmínky</i> s $I_{max.} = 5A$ ef.	Pro každý fázový vstup.
<i>Směr proudu:</i>	Detekce a automatické nastavení při zapnutí napájení, nezávisle na každé fázi.	

7.4.3 Indikace stavu mimo rozsah

Hodnoty mimo uvedené rozsahy (tzn. o 5% větší než je plný rozsah) jsou indikovány tím, že políčko s číslem se změní na pomlčky (---).

7.5 Čítání energie

Max. hodnota pro energii jediné fáze	4294.9 MWh (nebo MAArh)	při KA a KV = 1
Max. hodnota pro energii tří fází	4294.9 MWh (nebo MAArh)	při 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 max. hodnoty dochází u elektroměrů k přetáčení údajů (rollover).

7.6 Konfigurovatelný měřicí režim

- trojfázová soustava
- jednofázová soustava
- symetrická trojfázová soustava

7.7 Přesnost měření

Napětí	$\pm 0,25\% \pm 0,3\%$ plně výchylky
Proudy	$\pm 0,25\% \pm 0,3\%$ plně výchylky
Činný výkon	$\pm 0,25\% \pm 0,1\%$ plně výchylky (od $\cos \varphi = 0,3$ ind. do $\cos \varphi = 0,3$ kap.)
Účinník ($\cos \varphi$)	$\pm 0,5\% \pm 0,005$ (od $\cos \varphi = 0,3$ ind. do $\cos \varphi = 0,3$ kap.)
Kmitočet	40,0 až 99,9 Hz: $\pm 0,2\% \pm 0,1$ Hz 100-500 Hz: $\pm 0,2\% \pm 1$ Hz

7.8 Napájení

<i>Napětí</i>	<i>Kmitočet</i>	<i>Příkon</i>	<i>Pojistka</i>
230 V _{rms} (+15% -10%) / 240 V _{rms} (+10% -15%)	45 – 65 Hz	< 6 VA	externí T0,1 A
115 V _{rms} (+15% -10%) / 120 V _{rms} (+10% -15%)			

7.9 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

7.10 Odkazy na normy

- shoda s následující směrnici EU:



- směrnice EC pro nízká napětí, č. 73/23/CEE: shoda s normou EN 61010-1 z hlediska hygroskopických vlastností, dielektrické pevnosti a zbytkového napětí
- směrnice EC č. 89/336/CEE pro elektromagnetickou kompatibilitu: shoda s generickou normou EN 61326-1, zejména pak pokud jde o parametry:
 - blikání (flicker) a kolísání napětí EN 61000-3-3
 - harmonické zkreslení EN 61000-3-2
 - rušivé vyzařování po vedení CISPR 16-1 – CISPR 16-2
 - elektrostatické výboje EN 61000-4-2
 - odolnost vůči rušivému vyzařování EN 61000-4-3 – ENV50204
 - přepětí EN 61000-4-5
 - odolnost proti elektromagnetickým polím šířeným po vedení EN 61000-4-6

- burst (rychlé transienty) EN 61000-4-4
- rychlé napěťové poklesy a kolísání napětí EN 61000-4-11
- magnetická pole s kmitočtem 50 Hz EN 61000-4-8

7.11 Další informace

- hmotnost: 0,50 kg
- rozměry: délka: 96 mm, výška: 96 mm, šířka: 117 mm

8. TYPY PRO SPRÁVNOU INSTALACI

Aby se zabránilo nesprávnému odečtu a nesprávným výpočtům při zpracování dat v přístroji MTME-485-LCD-96 dbejte následujících pokynů:

Nastavování

Je třeba správně zadat oba převody, tedy KV (převod měřicího transformátoru napětí) a KA (převod měřicího transformátoru proudu). Jedině tak je zajištěn správný výpočet zpracovávaných parametrů. Příklad: u měřicího transformátoru proudu s převodem 2000/5 má KA hodnotu: $2000/5 = 400$.

Instalace

Dodržujte postupy uvedené v návodu k obsluze. Především pak dodržte polaritu měřicích transformátorů proudu. Koncové svorky těchto transformátorů jsou obvykle označeny jako S1 a S2. Proto obvod od měřicího transformátoru k návlačce na výstupu MTME-485-LCD-96 a zpět musí začít na svorce S1 a skončit na S2. MTME-485-LCD-96 obsahuje funkci, která spočívá v automatickém nastavení měřicího transformátoru proudu (CT) na směr toku proudu a tedy nesprávná polarita v zapojení je automaticky kompenzována. Je však vždy výhodné zkontrolovat, zda proud je načítán ve správném směru, poněvadž záměna směru toku sebou přináší nesprávný výpočet jalové energie, která je pak měřena nesprávným elektroměrem, je-li kapacitního charakteru. Problém se snadno zjistí tím, že při určitém jalovém výkonu v kVAr je současně měřena velmi nízké nebo dokonce nulová jalová energie v kVArh. Je třeba dále mít na paměti, že v systému s účinnkem 0,9 nabývá jalová energie v kVArh hodnoty poloviny činné energie ($\text{VArh/Wh} = 0,5$). S růstem účinnku se tento poměr snižuje a naopak.

Další možnou chybou je vazba mezi měřicími transformátory proudu. Zpravidla je tomu tak, že referenční napětí V1 a referenční proud I1 by měl být připojen k fázi L1. Pokud tuto zásadu nedodržíme, dojde k nesprávnému výpočtu účinnku a tedy chybnému výpočtu všech veličin, která tento účinník obsahuje (kW, kWh atd.). Dobrým indikátorem takového problému může být hodnota účinnku, která se výrazně odlišuje od hodnot obvyklých v systému, do něhož je MTME-485-LCD-96 instalován.

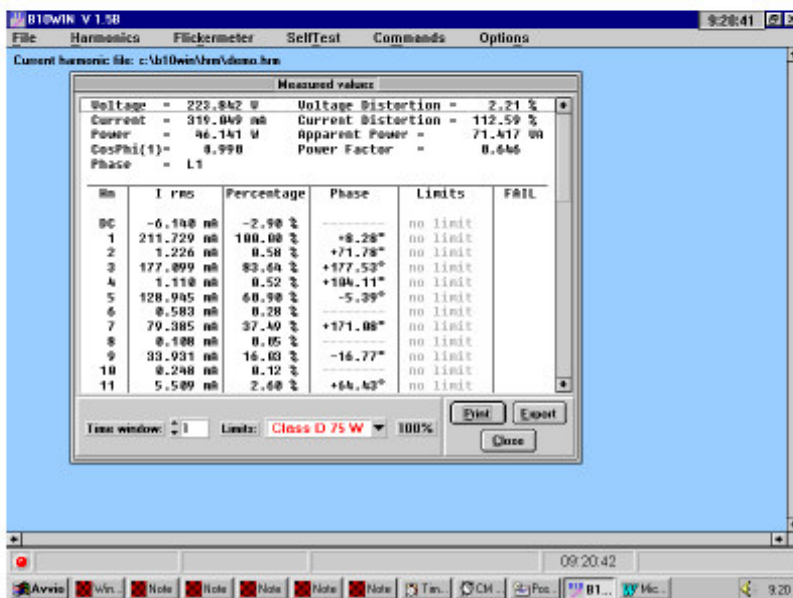
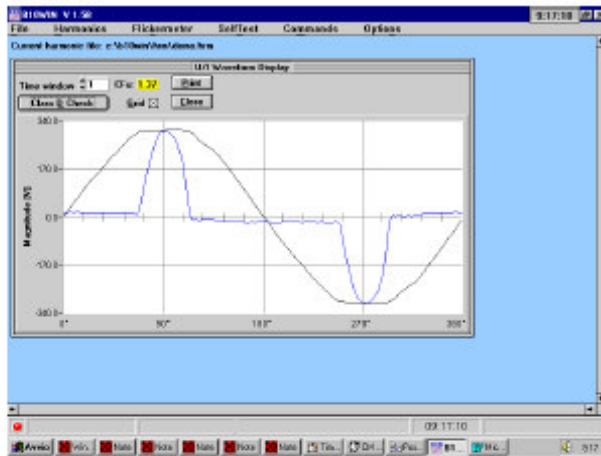
Poznámky k účinnku (PF) a $\cos \varphi$

MTME-485-LCD-96 zajišťuje správné měření účinnku PF (angl. Power Factor), který je vypočítáván jako poměr mezi činným a zdánlivým výkonem.

$$PF = \frac{\text{Pactive}}{\text{Papparent}}$$

Toto platí pro poměry na síti se základním harmonickým kmitočtem, nebo v systémech s velmi omezeným zkreslením základní harmonické. Při větším zkreslení vyššími harmonickými nemá $\cos \varphi$ význam, poněvadž v takovém případě je třeba definovat fázový posuv pro každou vyšší harmonickou. V takovém případě by bylo třeba hovořit o fázovém posuvu mezi napětím základní harmonické a proudem základní harmonické, tedy o fázovém posuvu mezi napětím a proudem 1. harmonické, při zanedbání ostatních vyšších harmonických.

Příklad^{vi} uvedený níže ukazuje tvar vlny, u které je fázový posuv mezi napětím a proudem základní harmonické roven prakticky nule ($\cos \varphi_1 = 0,990$), tedy vrcholová hodnota těchto průběhů je dosažena ve stejném okamžiku, zatímco PF je přístrojem vypočten jako 0,646, což je způsobeno přítomností vyšších harmonických.



^{vi} Uvedená měření byla získána z analyzátoru harmonických (B10), pomocí metody DSP (digitální zpracování signálu) a FFT (rychlá Fourierova transformace).

Společnost ABB S.p.A neručí za škody nebo zranění osob, které byly způsobeny nesprávným nebo nevhodným používáním tohoto přístroje.

V souladu se zásadami trvalého zlepšování svých výrobků ABB S.p.A si vyhrazuje právo na provádění změn v této příručce, aniž by o tom musela uvědomit potenciální zákazníky.

Tato příručka platí pro verzi firmwaru č. V3.10 a vyšší.

