

**ZKRÁCENÝ NÁVOD
K POUŽÍVÁNÍ
PŘÍSTROJE**

MDtest



Obsah

1 Úvod	4
1.1 Bezpečnostní upozornění	4
2 Popis přístroje	5
2.1 Obecný popis	5
2.2 Připojovací místa	6
2.3 Ovládací prvky	8
2.4 Ovládání doplňkových funkcí	8
2.5 Zobrazení informací	8
2.6 Grafický OLED displej	9
2.7 Výběr položky v menu nebo seznamu	9
2.8 Význam použitých symbolů	10
2.9 Význam použitých zkratk	11
3 Uvedení do provozu	12
3.1 Připojení k síti	12
3.2 Test funkce přístroje	12
3.3 Zobrazení nápovědy	13
4 Měření veličin - ovládání	13
4.1 Výběr měřené veličiny	13
4.2 Ovládání měřicího procesu	14
4.2.1 Režimy měřicího cyklu	14
4.2.2 Blokování údaje na displeji	14
4.2.3 Zobrazení odebíraného proudu spotřebičem	14
4.3 Odpor ochranného vodiče - Rpe	15
4.3.1 Kompenzace odporu měřicí šňůry	15
4.3.2 Měření odporu	15
4.4 Izolační odpor - Riso	17
4.5 Unikající proud přístroje dle ČSN EN 62353	19
4.5.1 Alternativní (náhradní) metoda - IaltEq	19
4.5.2 Přímá metoda - IdirEq	20
4.5.3 Diferenciální (rozdílová) metoda - IdifEq	21
4.6 Unikající proud příložené části dle ČSN EN 62353	22
4.6.1 Alternativní (náhradní) metoda - IaltPat	22
4.6.2 Přímá metoda - IdirPat	23
4.6.3 Přímá metoda pro přístroj s vnitřním zdrojem elektrické energie - IdirPatB	24
4.7 Unikající proud dle ČSN EN 60601-1 ed.2	25
4.7.1 Unikající proud ochr. vodičem (přímá metoda) - I60601Earth	25
4.7.2 Dotykový proud (přímá metoda) - I60601Touch	26
4.7.3 Unikající proud příložené části (přímá metoda) - I60601Pat	27
4.7.4 Unikající proud příložené části pomocí síťového napětí (přímá metoda) - I60601MAP	28
4.8 Unikající proud dle ČSN 33 1600 ed. 2	29

4.8.1	Alternativní (náhradní) metoda - IaltEq	29
4.8.2	Proud procházející ochranným vodičem – IdirEq / rozdílový proud - IdifEq	29
4.8.3	Dotykový proud - IdirTouch / IdifTouch	31
4.9	Měření zdánlivého příkonu, napětí sítě a proudu procházejícího spotřebičem - Power	32
4.9.1	Měření příkonu, napětí a proudu v měřicí zásuvce	32
4.9.2	Měření příkonu a proudu klešťovým transformátorem	32

1 Úvod

1.1 Bezpečnostní upozornění



UPOZORNĚNÍ

Před použitím přístroje prostudujte prosím tento návod a řiďte se pokyny a informacemi v něm uvedenými. Nerespektování všech upozornění a instrukcí může mít za následek vážné poškození nebo zničení přístroje, případně i úraz elektrickým proudem.



Není-li zajištěno, že přístroj může být bezpečně používán, je třeba ho odstavit a zajistit proti náhodnému použití. Bezpečný provoz není zajištěn zejména:

- Pokud jsou přístroj, přívodní síťová šňůra nebo příslušenství viditelně poškozeny.
- Je-li přístroj umístěn delší dobu v nepříznivých podmínkách (např. skladování mimo povolený rozsah teploty a vlhkosti).
- Po nepřípustném namáhání (např. pád z velké výšky).
- Nepracuje-li přístroj podle popisu v návodu. Před odstavením doporučujeme nejprve provést reset přístroje a znovu prověřit jeho funkci. Pokud ani potom přístroj nepracuje správně, odstavte jej a zajistěte proti náhodnému použití.



UPOZORNĚNÍ

- Je nezbytné dodržovat všechny požadavky bezpečnostních předpisů vztahujících se k měření, které je s přístrojem prováděno.
- Měřicí zásuvka 1 přístroje MDtest není určena pro trvalé napájení spotřebičů! Maximální odebíraný proud je 16 A (časově omezeno).
- Při měření unikajících, dotykových proudů a při měření příkonu, napětí a procházejícího proudu je kontrolovaný spotřebič napájen z měřicí zásuvky 1 jmenovitým napětím a po zahájení měření se uvede do chodu. Je proto třeba dodržovat všechna odpovídající bezpečnostní opatření pro provoz daného spotřebiče.
- Používejte pouze originální základní nebo volitelné příslušenství.
- Přístroj nesmí být vystavován účinku agresivních plynů a par, způsobujících korozi, ani působení kapalin a prašnosti.
- Jestliže jste přenesli přístroj z chladu do tepla, může dojít k orosení desky plošných spojů, což může mít negativní vliv na správnou funkci přístroje. Doporučujeme tedy alespoň krátkou aklimatizaci.

2 Popis přístroje

2.1 Obecný popis

MDtest je přístroj určený pro ověřování bezpečnosti elektrických spotřebičů a zdravotnických elektrických přístrojů obecně. Všechny střídavé veličiny jsou měřeny metodou TRMS (skutečná efektivní hodnota). U vybraných střídavých proudů může být zobrazována také hodnota stejnosměrné složky. Měřicí obvody splňují požadavky ČSN EN 60601 a ČSN EN 62353 (požadavky na parametry měř. obvodů) včetně požadované vstupní charakteristiky.

Uživatelské rozhraní je tvořeno foliovou klávesnicí s integrovanými tlačítky a grafickým OLED displejem.

Pro připojení měřeného spotřebiče k přístroji jsou určeny zděre a síťová měřicí zásuvka na čelním panelu. K přístroji lze připojit přes proudový vstup externí měřicí zařízení. Pro připojení přístroje k PC slouží USB port. Dále lze k přístroji připojit USB zařízení typu HID (Human Interface Devices) pro automatické načtení ID spotřebiče.

MDtest umožňuje měřit:

- odpor ochranného vodiče proudem $> AC\ 1\ A$
- izolační odpor napětím $500\ V$ a $250\ V$
- náhradní unikající a dotykový proud
- proud tekoucí ochranným vodičem a dotyk. proud se záměnou vodičů L a N
- rozdílový a dotykový proud se záměnou vodičů L a N
- unikající proud příložené části zdravotnického elektrického přístroje
- zdánlivý příkon zkoušeného spotřebiče
- proud odebíraný zkoušeným spotřebičem ze zdroje
- napětí zdroje

S pomocí přídavných zařízení lze přístrojem měřit:

- proud tekoucí ochranným vodičem a rozdílový proud u trojfázových spotřebičů pomocí adaptérů A3P
- procházející proud pomocí kleštového transformátoru
- zdánlivý příkon zkoušeného spotřebiče pomocí kleštového transformátoru

Přístroj MDtest je vybaven řadou kontrolních a bezpečnostních funkcí:

- kontrolou nebezpečného dotykového napětí na ochranném kolíku v napájecí zásuvce před zahájením měření
- kontrolou připojení PE kolíku v napájecí zásuvce k vodiči PE před zahájením měření
- trvalou automatickou kontrolou velikosti unikajícího proudu v průběhu měření
- kontrolou velikosti odebíraného proudu z napájecí zásuvky **1**:
 - 10 A – 13 A ... max. 60 sec
 - 13 A – 16 A ... max. 30 sec
 - $>16\ A$... max. 2 sec
- manuální kontrolou správné funkce přístroje

Pro usnadnění a zvýšení produktivity práce při vykonávání revizí el. spotřebičů je přístroj MDtest ve spojení s PC softwarem vybaven funkcemi vedení databáze spotřebičů:

- identifikací spotřebičů pomocí ID kódů (čárový kód, RFID čip)
- možností přenesení databáze spotřebičů nebo jejich vybraných částí z PC do přístroje
- možností aktualizace databáze spotřebičů z přístroje do PC
- možností využití automatických pracovních postupů při revizi
- manuálním vyhodnocováním výsledků revize přímo v přístroji
- možností individuální úpravy formulářů v PC

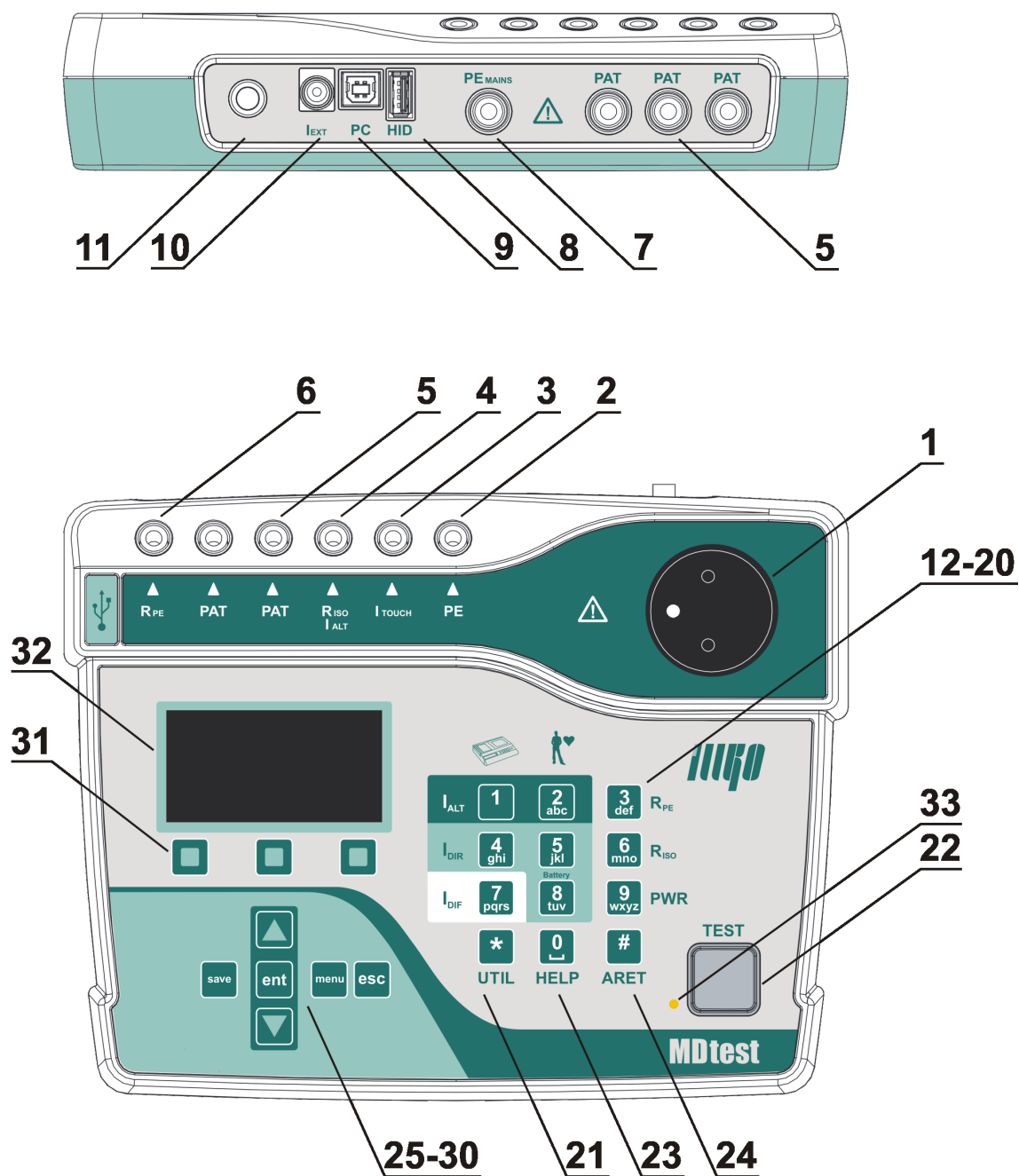
2.2 Připojovací místa

1. Zásuvka pro připojení měřeného spotřebiče s pohyblivým přívodem 230 V / 16 A.
2. Zděř **PE** – připojení přístupné části zkoušeného spotřebiče (je propojena s kolíkem měřicí zásuvky **1**).
3. Zděř **ITOUCH** – připojení sondy pro měření dotykového proudu.
4. Zděř **RISO** / **IALT** – měření izolačního odporu a náhradního unikajícího proudu.
5. Zděř **PAT** – připojení příložené (pacientské) části zkoušeného zdravotnického přístroje.
6. Zděř **RPE** – měření odporů.
7. Zděř **PEMAINS** – přímé spojení se síťovým PE vodičem.
8. Konektor USB – typ A pro připojení HID zařízení (např. čtečka čárových kódů).
9. Konektor USB – typ B pro připojení k PC.
10. Konektor pro připojení externího měřicího zařízení (proudový vstup).
11. Síťová šňůra.



UPOZORNĚNÍ

- Do konektorů pro připojení externího příslušenství nesmí být v žádném případě přivedeno vnější napětí - může dojít k poškození přístroje !
- Měřicí zásuvka **1** není určena pro trvalé napájení spotřebiče. Maximální povolený proud je 16 A (časově omezeno).
- Používejte pouze originální měřicí kabely a příslušenství.
- Do zděře označené RPE nesmí být přivedeno napětí - může dojít k poškození přístroje !



Obrázek 1: Čelní a zadní panel přístroje

2.3 Ovládací prvky

12. [**1 IALT**] – měření unikajícího proudu přístrojové části náhradní metodou
13. [**2 IALT**] – měření unikajícího proudu příložné (pacientské) části náhradní metodou
14. [**3 RPE**] – měření odporu ochranného vodiče
15. [**4 IDIR**] – měření unikajícího a dotykového proudu přístrojové části přímou metodou
16. [**5 IDIR**] – měření unikajícího proudu příložné (pacientské) části přímou metodou
17. [**6 RISO**] – měření izolačního odporu, opakovaným stiskem tlačítka se volí napětí 500 V / 250 V
18. [**7 IDIF**] – měření unikajícího a dotykového proudu přístrojové části rozdílovou metodou
19. [**8 IDIR Battery**] – měření unikajícího proudu příložné (pacientské) části přímou metodou při napájení zkoušeného spotřebiče z vnitřního zdroje (battery)
20. [**9 Power**] – měření zdánlivého příkonu, napětí sítě a proudu odebíraného zkoušeným spotřebičem ze sítě
21. [*** UTIL**] – měření unikajících proudů dle ČSN EN 60601-1 ed. 2:
 - unikající proud přístrojové části
 - unikající proud z krytu spotřebiče (dotykový proud)
 - unikající proud příložné (pacientské) části
 - unikající proud příložné (pacientské) části metodou MAP (mains on applied parts)
22. [**TEST**] – zahájení měření

2.4 Ovládání doplňkových funkcí

23. [**0 HELP**] – zobrazení schéma zapojení pro zvolenou metodu
24. [**# ARET**] – aretace měření
25. [**▲**] – pohyb v nabídkách menu
26. [**▼**] – pohyb v nabídkách menu, blokování měřené hodnoty na displeji
27. [**save**] – uložení naměřených hodnot do paměti přístroje
28. [**menu**] – vstup do hlavního menu přístroje
29. [**ent**] – potvrdit operaci, vyhledat spotřebič podle ID, další funkce dle kontextu
30. [**esc**] – zrušit operaci, další funkce dle kontextu
31. Tlačítka kontextového menu. Aktuální funkce tlačítek se zobrazuje ve spodní části displeje

2.5 Zobrazení informací

32. Grafický OLED displej
33. Signalizační LED dioda – při probíhajícím měření bliká

2.6 Grafický OLED displej

- a) Zvolená měřená veličina
- b) Hodiny / Indikace probíhajícího měření
- c) Informace o zvoleném režimu měření a ID zvoleného spotřebiče
- d) Hodnota měřené veličiny
- e) Informace o aktuální funkci tří kontextových tlačítek **(31)**
- f) Symboly varovných hlášení a upozornění, doplňkové informace



Obrázek 2: Grafický displej

2.7 Výběr položky v menu nebo seznamu






















Položka se vybírá pomocí tlačítek:

[▲] a [▼]

V seznamech se lze rychle pohybovat (skok o 1 obrazovku, tj. 6 pozic) pomocí tlačítek:

[Str-] a [Str+]

2.8 Význam použitých symbolů

	aretace měření
	automatická aretace měření
	blokování měřené hodnoty na displeji
	aktivace měřicího postupu
	odpor měřicích šňůr byl zkalibrován
	kalibrace odporu je vyšší než změřená hodnota
	stiskněte tlačítko [esc]
	stiskněte tlačítko [TEST]
	volba je aktivovaná nebo test vyhovuje
	volba je deaktivovaná nebo test nevyhovuje
	probíhající měření
	reverzace (záměna) L-N vodičů
	nepřipojujte příložnou část
	upozornění - v napájecí zásuvce (1) se objeví napětí
	připojte externí zařízení (měřicí doplněk)
	rostoucí vnitřní teplota přístroje při měření odporu PE vodiče
	upozornění - při měření je nutné zajistit, aby přístupné části kontrolovaného spotřebiče byly izolovány od země
	menu Vlastnosti spotřebiče
	menu Měřicí postup
	menu Prázdný spotřebič
	menu Nastavení

2.9 Význam použitých zkratek

L	fázový vodič
N	neutrální vodič
PE	ochranný vodič
ALT	alternativní (substituční, náhradní) metoda
DIF	diferenční (rozdílová) metoda
DIR	přímá metoda
60601Earth	unikající proud ochranným vodičem – přímá metoda (ČSN EN 60601-1 ed. 2)
60601Touch	dotykový proud – přímá metoda (ČSN EN 60601-1 ed. 2)
60601Pat	unikající proud příložené části – přímá metoda (ČSN EN 60601-1 ed. 2)
60601MAP	unikající proud příložené části pomocí síťového napětí (Mains on applied part) – přímá metoda (ČSN EN 60601-1 ed. 2)
Eq	spotřebič (equipment)
R	L-N reverzní (inverzní)
Ext	externí
Touch	dotykový
Pat	pacientský (patient)
B	vnitřní zdroj (battery)
M	síťová část (mains part)
AP	příložná (pacientská) část (applied part)
MD	měřicí zařízení (measuring device)
FE	uzemnění (functional earth)
Mains	síťové napájení (mains voltage supply)
DUT	testovaný spotřebič (device under test)
DUT PE	PE vodič test. spotřebiče (device under test protective earth)
Open PE	rozpojený PE vodič (open protective earth)
Open N	rozpojený N vodič (open neutral)

3 Uvedení do provozu

3.1 Připojení k síti



Před každým připojením přístroje MDtest k síti zkontrolujte, zda není viditelně poškozena izolace pohyblivého napájecího přívodu, plastového krytu přístroje nebo příslušenství. Pokud zjistíte jakoukoliv poruchu izolace, nepřipojujte přístroj k napájecímu napětí. **HROZÍ NEBEZPEČÍ ÚRAZU!**

MDtest je určen k provozu v síti TT nebo TN 230 V / 50 Hz. Některá měření je možno provádět i v izolovaných sítích (IT). Přístroj neobsahuje síťový vypínač. Zapnutí přístroje provedete zasunutím vidlice pohyblivého napájecího přívodu do zásuvky 230 V / 16 A. Před připojením přístroje k napájecímu napětí zajistěte, aby k přístroji nebyl žádným způsobem připojen kontrolovaný spotřebič.

Pro provoz přístroje je naprosto nezbytné, aby připojovací místo (síťová zásuvka) odpovídalo požadavkům ČSN, zejména, aby bylo zajištěno dostatečně kvalitní připojení ochranného vodiče PE (naplatí pro měření v izolované síti).



MDtest je vybaven kontrolou PE kolíku v zásuvce, do které je při měření připojen. Je-li připojení PE vodiče k uzemnění nevyhovující, nelze spustit měřenou metodu, která vyžaduje PE vodič pro měření (na displeji zobrazí upozornění **(Závada PE vodiče)** a ozve se akustický signál.

Je-li přístroj používán v izolované síti, je možné používat některé vybrané metody – Rpe, Riso, Ialt a IdirPatB. Uživatel musí po stisknutí [TEST] potvrdit, že se skutečně jedná o izolovanou síť.

Vyskytne-li se na PE kolíku napájecí zásuvky nebezpečné dotykové napětí, potom se zobrazí upozornění **(Závada PE vodiče)** a ozve akustický signál až po dotyku na [TEST]. V průběhu měření se již PE vodič nekontroluje.



UPOZORNĚNÍ

Pokud přístroj MDtest indikuje závadu PE vodiče, je nutno okamžitě ukončit měření a závadu odstranit nebo na ni upozornit provozovatele objektu.

3.2 Test funkce přístroje

Případnou závadu měřicího přístroje při měření unikajících proudů a izolačního odporu může být v mnoha případech obtížné identifikovat. Proto je přístroj MDtest vybaven testem funkce měření unikajících proudů a izolačního odporu. Přístroj provede test změřením unikajícího proudu nebo izolačního odporu na normálovém odporu vestavěném v přístroji. Výsledek testu je zobrazen na displeji pomocí symbolů vyhovuje / nevyhovuje.



UPOZORNĚNÍ

- Při testu nesmí být k přístroji žádným způsobem připojen spotřebič!
- Test funkce v žádném případě nenahrazuje kalibraci přístroje!
- Test nelze provádět v izolovaných sítích.

3.3 Zobrazení nápovědy

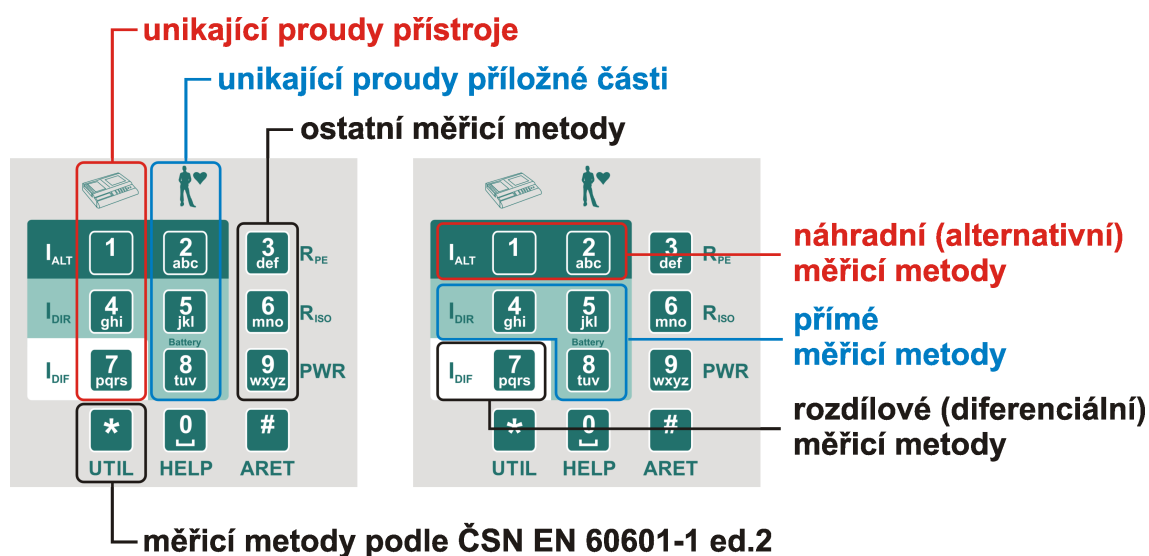
Stiskem [0 HELP] se pro vybranou metodu zobrazí schema zapojení. Dále je na displeji ve většině případů uvedeno také číslo normy a číslo obrázku, podle kterého se zvolená veličina měří.

Režim nápovědy se opustí stiskem [0 HELP] nebo [esc].

4 Měření veličin - ovládání

4.1 Výběr měřené veličiny

Měřenou veličinu lze zvolit manuálně nebo na základě automatického postupu měření. V případě manuálního výběru se měřená veličina zvolí pomocí klávesnice (viz Obrázek 3).



Obrázek 3: Rozložení klávesnice


4.2 Ovládání měřicího procesu

Měřicí proces, tj. zahájení měření a jeho průběh je ovládán tlačítkem [TEST]. Měřicí proces lze kdykoliv ukončit tlačítkem [esc] (změřená hodnota nebude uložena do dočasné paměti přístroje).

4.2.1 Režimy měřicího cyklu

Přístroj umožňuje spustit měřicí cyklus v následujících režimech:

- *Měřicí cyklus* – po krátkém stisku [TEST] proběhne jeden měřicí cyklus trvající několik sekund a po jeho ukončení se na displeji zobrazí výsledek měření.
- *Trvalé měření* – přidrží-li se tlačítko [TEST] stisknuté, přístroj měří až do jeho uvolnění. Na displeji se během měření zobrazuje okamžitá hodnota měřené veličiny.
- *Aretace měření* – přidrží-li se stisknuté tlačítko [# ARET] a současně se stiskne [TEST], měření probíhá i po uvolnění obou tlačítek. Na displeji se zobrazuje okamžitá hodnota měřené veličiny. Zrušení aretace a ukončení měření se provede dalším stiskem [TEST] nebo kteréhokoli jiného tlačítka s výjimkou [▼].
- *Automatická aretace měření* – aktivuje se v nastavení přístroje. Princip měření je stejný jako u běžné aretace měření s rozdílem, že při spuštění měření není nutné stisknout tlačítko [# ARET].

Probíhající měření je indikováno symbolem  v horní části displeje.

4.2.2 Blokování údaje na displeji

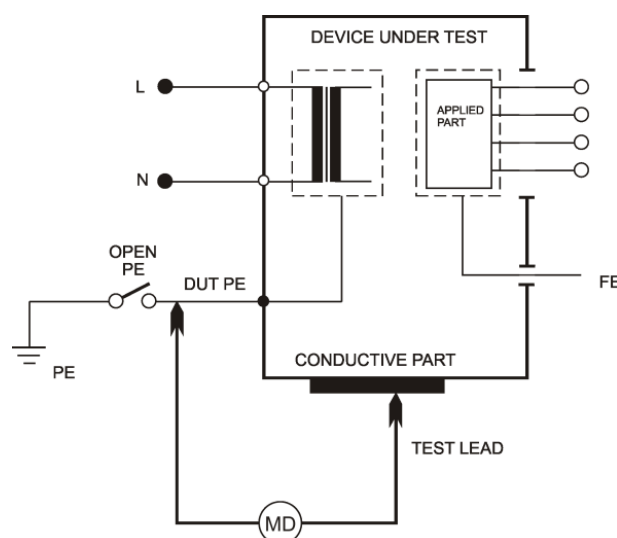
Během probíhajícího měření se na displeji zobrazuje okamžitá hodnota měřené veličiny. Okamžitý údaj lze na displeji zablokovat stiskem [▼] tak, že zůstane zobrazen, i když měření pokračuje nebo je ukončeno.

Zablokování údaje na displeji je indikováno zobrazením symbolu **HOLD** v horní části displeje. Blokování údaje během měření lze zrušit opětovným stiskem [▼], symbol **HOLD** z displeje zmizí.

4.2.3 Zobrazení odebíraného proudu spotřebičem

Při měření vybraných unikajících a dotykových proudů je kontrolovaný spotřebič napájen z měřicí zásuvky 1 jmenovitým napětím. Po zahájení měření je v horní části displeje zobrazena hodnota odebíraného proudu. Uživatel si tímto může lehce ověřit, že je kontrolovaný spotřebič v chodu.

4.3 Odpor ochranného vodiče - R_{pe}



Obrázek 4: Měření R_{pe}

4.3.1 Kompenzace odporu měřicí šňůry

Postup:

- Stiskněte [**3 RPE**].
- Zástrčku měřicí šňůry zasuněte do zděře **RPE**.
- Hrot měřicí šňůry zasuněte do zděře **PE** nebo přitiskněte na ochranný kolík měřicí zásuvky **1**. Používáte-li k měření dvě měřicí šňůry zapojené do zděří **RPE** a **PE**, potom zkratujte konce obou měřicích šňůr.
- Stiskněte [**TEST**].
- Stiskněte [**Cal**]. Změřená hodnota odporu měřicí šňůry se zaznamená do paměti přístroje.

4.3.2 Měření odporu

Postup:

- Stiskněte [**3 RPE**].
- Zástrčku měřicí šňůry zasuněte do zděře **RPE**.
- Připojte měřený spotřebič:
 - jednofázový tř. I s pohyblivým příívodem – jeho síťová vidlice se připojí do měřicí zásuvky **1**
 - trojfázový s pohyblivým příívodem – kolík jeho PE vodiče se připojí pomocí měřicí šňůry s krokosvorkou ke zděři **PE**
 - pevně připojený – přípojné místo jeho PE vodiče k el. instalaci se připojí pomocí měřicí šňůry s krokosvorkou ke zděři **PE**. **Dbejte na to, aby byl spotřebič odpojen od napájení!**

- Hrotem měřicí šňůry se dotkněte kontrolované kovové přístupné části spotřebiče.
- Stiskněte [TEST]. Svítí-li současně symbol CAL, odečítá se od naměřené hodnoty hodnota odporu přívodní šňůry.
- Po ukončení měření se na displeji zobrazí hodnota odporu v okamžiku ukončení měření.

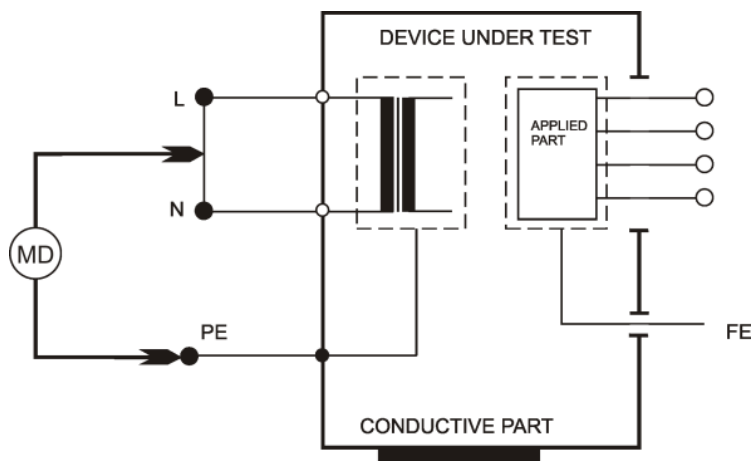


Pokud potřebujete zaznamenat nejnižší hodnotu odporu ochranného vodiče, stiskněte během měření tlačítko [**3 RPE**]. Na displeji se bude zobrazovat aktuální hodnota měřeného odporu a nejnižší naměřená hodnota. Po dokončení měření se zobrazí pouze nejnižší naměřená hodnota získaná během celého měření. Pro deaktivaci této funkce stiskněte během měření znovu tlačítko [**3 RPE**].

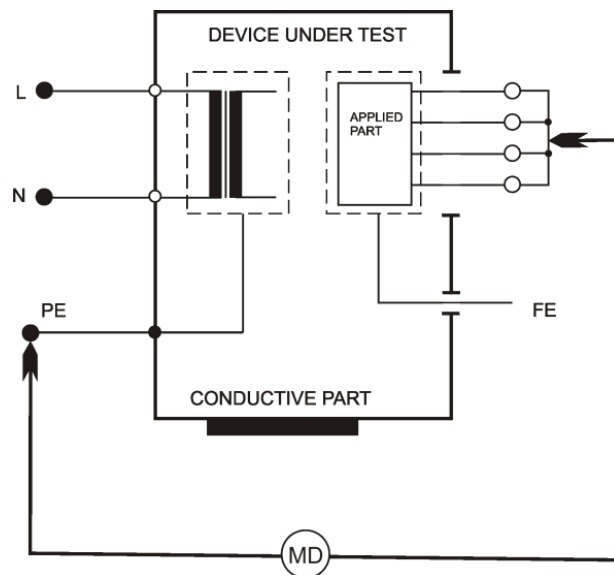
4.4 Izolační odpor - Riso

Přístroj umožňuje změřit hodnoty izolačního odporu pro napětí 250 V a 500 V:

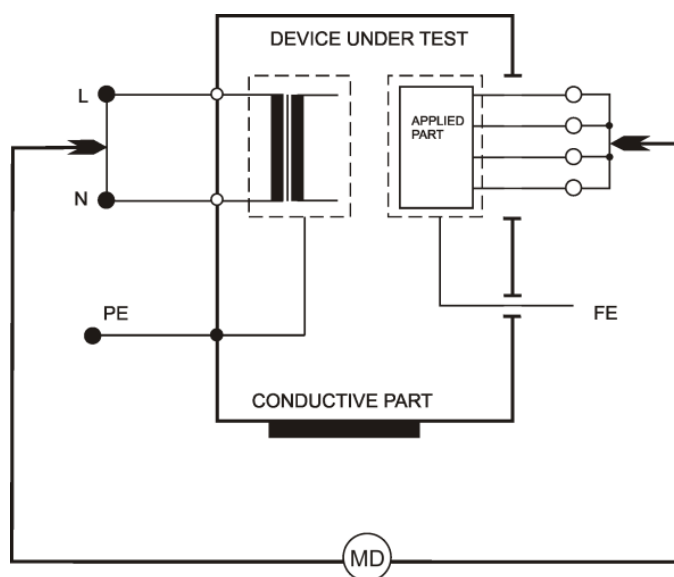
- Riso mezi síťovou a přístupnou částí [M-PE]
- Riso mezi příložnou (pacientskou) a přístupnou částí [AP-PE]
- Riso mezi síťovou a příložnou (pacientskou) částí [M-AP]



Obrázek 5: Měření RisoM-PE



Obrázek 6: Měření RisoAP-PE



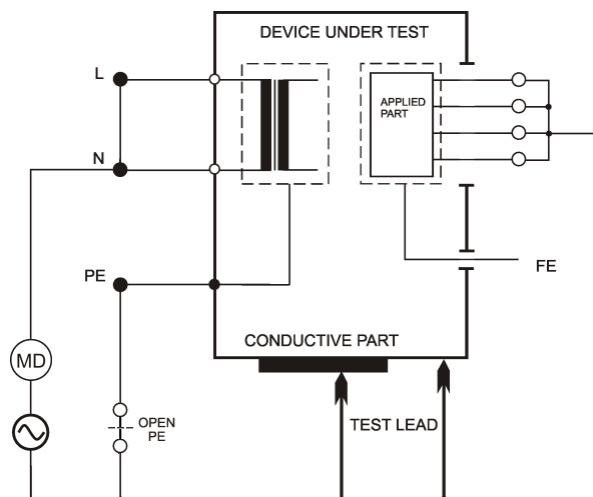
Obrázek 7: Měření RisoM-AP

Postup:

- Stiskněte [**3 RISO**]. Opakovaným stisknutím zvolte napětí 500 V nebo 250 V.
- Kontextovými tlačítky vyberte požadovanou měřicí metodu.
- Připojte měřený spotřebič:
 - jednofázový tř. I s pohyblivým přívodem – jeho síťová vidlice se připojí do měřicí zásuvky **1**.
 - trojfázový s pohyblivým přívodem – kolík jeho PE vodiče se připojí pomocí měřicí šňůry s krokosvorkou ke zděři **PE**, pracovní vodiče pak pomocí měřicí šňůry s hrotem do zděře **RISO / IALT**.
 - pevně připojený – přípojně místo jeho PE vodiče k el. instalaci se připojí pomocí měřicí šňůry s krokosvorkou ke zděři **PE**, pracovní vodiče pak pomocí měřicí šňůry s hrotem do zděře **RISO / IALT**. **Dbejte na to, aby byl spotřebič odpojen od napájení!**
- Pokud měříte izolační odpor i mezi příložnou částí, připojte ji do zděře **PAT**.
- Sepněte síťový vypínač měřeného spotřebiče.
- Stiskněte [**TEST**]. Doporučuje se tlačítko [**TEST**] držet 5 s až 10 s, aby se vyloučil vliv vnitřní kapacity spotřebiče na výsledek měření.
- Po ukončení měření se na displeji zobrazí hodnota izolačního odporu v okamžiku ukončení měření.

4.5 Unikající proud přístroje dle ČSN EN 62353

4.5.1 Alternativní (náhradní) metoda - IaltEq



Obrázek 8: Měření IaltEq

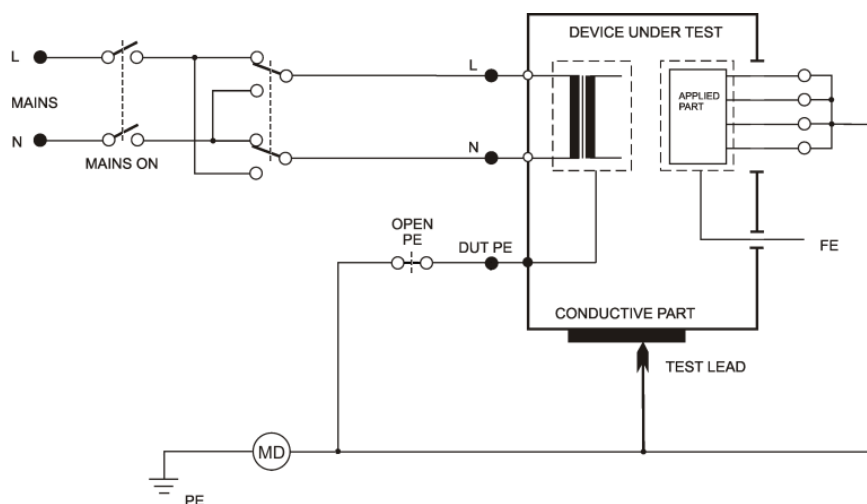
Možnosti:

- Normal
- Open PE

Postup:

- Stiskněte [**1 IALT**].
- Pokud požadujete měření s odpojeným vodičem PE, stiskněte [**OpenPE**].
- Připojte měřený spotřebič. Jeho síťová vidlice se připojí do měřicí zásuvky **1**. Příložnou část zdravotnického přístroje připojte do zděře **PAT**. Při měření spotřebiče tř. II nebo pokud to jiné okolnosti vyžadují připojte měřicí hrot do zděře **PE** (při volbě Open PE do zděře **ITOUCH**).
- Sepněte síťový vypínač měřeného spotřebiče.
- Stiskněte [**TEST**].
- Po ukončení měření se na displeji zobrazí hodnota unikajícího proudu v okamžiku ukončení měření.
- Vypněte kontrolovaný spotřebič jeho síťovým vypínačem.

4.5.2 Přímá metoda - IdirEq



Obrázek 9: Měření IdirEq

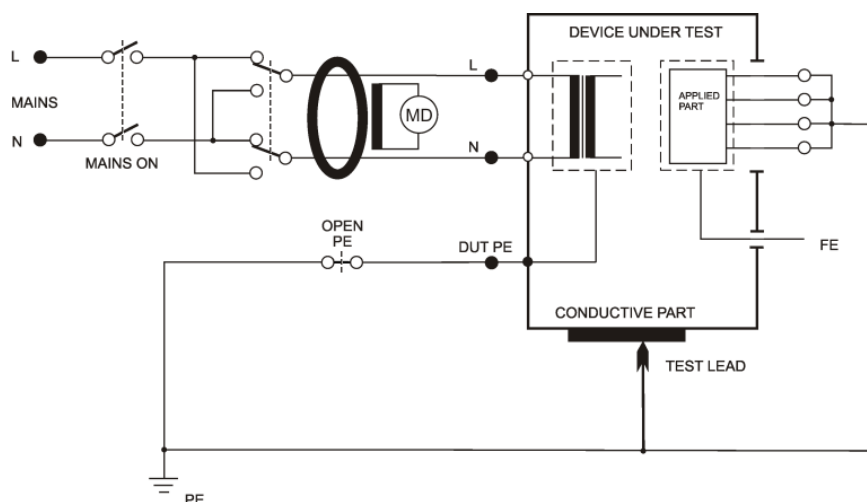
Možnosti:

- Normal Polarity
- Reversed Polarity
- Normal Polarity, Open PE
- Reversed Polarity, Open PE

Postup:

- Stiskněte [**4 IDIR**].
- Pokud požadujete měření s odpojeným vodičem PE, stiskněte [**OpenPE**].
- Při měření se záměnou pracovních vodičů N-L stiskněte opakovaně [**Eq**] nebo [**OpenPE**] tak, aby se rozsvítila indikace záměny vodičů L-N.
- Připojte měřený spotřebič. Jeho síťová vidlice se připojí do měřicí zásuvky **1**. Příložnou část zdravotnického přístroje připojte do zděře **PAT**. Při měření spotřebiče tř. II nebo pokud to jiné okolnosti vyžadují připojte měřicí hrot do zděře **PE** (při volbě Open PE do zděře **ITOUCH**).
- Stiskněte [**TEST**].
- Sepněte síťový vypínač měřeného spotřebiče a uveďte jej do provozu.
- Při měření spotřebiče tř. II nebo pokud to vyžadují jiné okolnosti se měřicím hrotem dotkněte zkoumané části spotřebiče..
- Po ustálení údaje na displeji můžete zaznamenat naměřenou hodnotu do paměti stiskem [**▼**].
- Vypněte kontrolovaný spotřebič jeho síťovým vypínačem.
- Odpojte napětí z měřicí zásuvky **1** (podle režimu měřicího cyklu).

4.5.3 Diferenciální (rozdílová) metoda - IdifEq



Obrázek 10: Měření IdifEq

Možnosti:

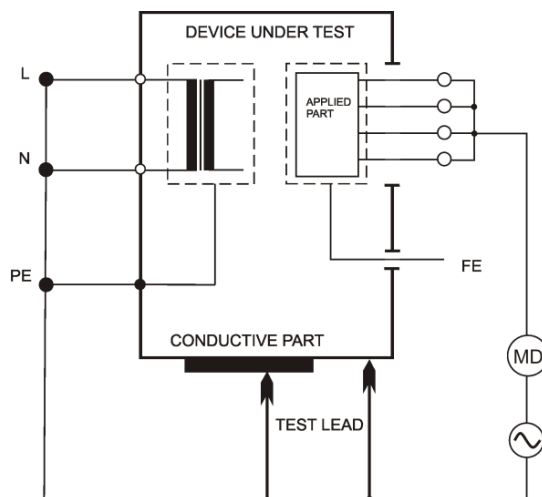
- Normal Polarity
- Reversed Polarity
- Normal Polarity, Open PE
- Reversed Polarity, Open PE

Postup:

- Stiskněte [**7 IDIF**].
- Pokud požadujete měření s odpojeným vodičem PE, stiskněte [**OpenPE**].
- Při měření se záměnou pracovních vodičů N-L stiskněte opakovaně [**Eq**] nebo [**OpenPE**] tak, aby se rozsvítila indikace záměny vodičů L-N.
- Připojte měřený spotřebič. Jeho síťová vidlice se připojí do měřicí zásuvky **1**. Příložnou část zdravotnického přístroje připojte do zděře **PAT**. Při měření spotřebiče tř. II nebo pokud to jiné okolnosti vyžadují připojte měřicí hrot do zděře **PE** (při volbě Open PE do zděře **ITOUCH**).
- Stiskněte [**TEST**].
- Sepněte síťový vypínač měřeného spotřebiče a uveďte jej do provozu.
- Při měření spotřebiče tř. II nebo pokud to vyžadují jiné okolnosti se měřícím hrotem dotkněte zkoumané části spotřebiče.
- Po ustálení údaje na displeji můžete zaznamenat naměřenou hodnotu do paměti stiskem [**▼**].
- Vypněte kontrolovaný spotřebič jeho síťovým vypínačem.
- Odpojte napětí z měřicí zásuvky **1** (podle režimu měřicího cyklu).

4.6 Unikající proud příložné části dle ČSN EN 62353

4.6.1 Alternativní (náhradní) metoda - IaltPat



Obrázek 11: Měření IaltPat

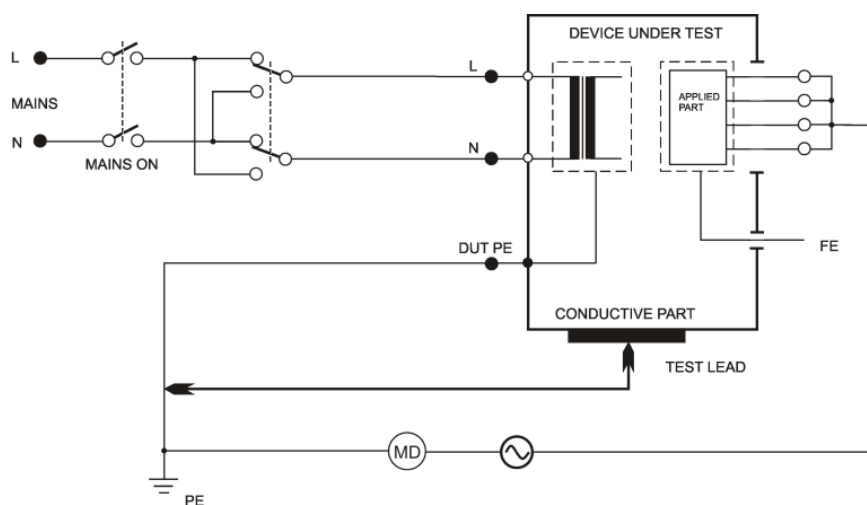
Postup:

- Stiskněte [**2 IALT**].
- Připojte měřený spotřebič. Jeho síťová vidlice se připojí do měřicí zásuvky **1**. Příložnou část zdravotnického přístroje připojte do zděře **PAT**. Při měření spotřebiče tř. II nebo pokud to jiné okolnosti vyžadují připojte měřicí hrot do zděře **PE**.
- Sepněte síťový vypínač měřeného spotřebiče.
- Stiskněte [**TEST**].
- Po ukončení měření se na displeji zobrazí hodnota unikajícího proudu v okamžiku ukončení měření.



V případě, že změřená hodnota unikajícího proudu je menší než 0.100 mA, můžete ji zobrazit na 4 desetinná místa. Zobrazení se aktivuje nebo deaktivuje stisknutím tlačítka [**4/5 d**]. Tato volba se po vypnutí přístroje neukládá.

4.6.2 Přímá metoda - IdirPat

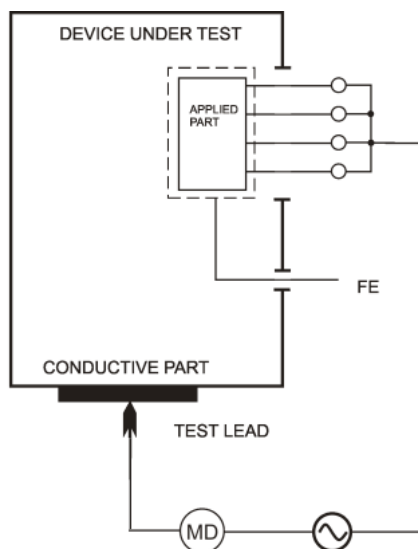


Obrázek 12: Měření IdirPat

Postup:

- Stiskněte [**5 IDIR**].
- Při měření se záměnou pracovních vodičů N-L stiskněte [**Rever**] tak, aby se rozsvítila indikace záměny vodičů L-N.
- Připojte měřený spotřebič. Jeho síťová vidlice se připojí do měřicí zásuvky **1**. Příložnou část zdravotnického přístroje připojte do zděře **PAT**. Při měření spotřebiče tř. II nebo pokud to jiné okolnosti vyžadují připojte měřicí hrot do zděře **PE**.
- Stiskněte [**TEST**].
- Sepněte síťový vypínač měřeného spotřebiče a uveďte jej do provozu.
- Při měření spotřebiče tř. II nebo pokud to vyžadují jiné okolnosti se měřicím hrotem dotkněte zkoumané části spotřebiče.
- Po ustálení údaje na displeji můžete zaznamenat naměřenou hodnotu do paměti stiskem [**▼**].
- Vypněte kontrolovaný spotřebič jeho síťovým vypínačem.
- Odpojte napětí z měřicí zásuvky **1** (podle režimu měřicího cyklu).

4.6.3 Přímá metoda pro přístroj s vnitřním zdrojem elektrické energie - IdirPatB



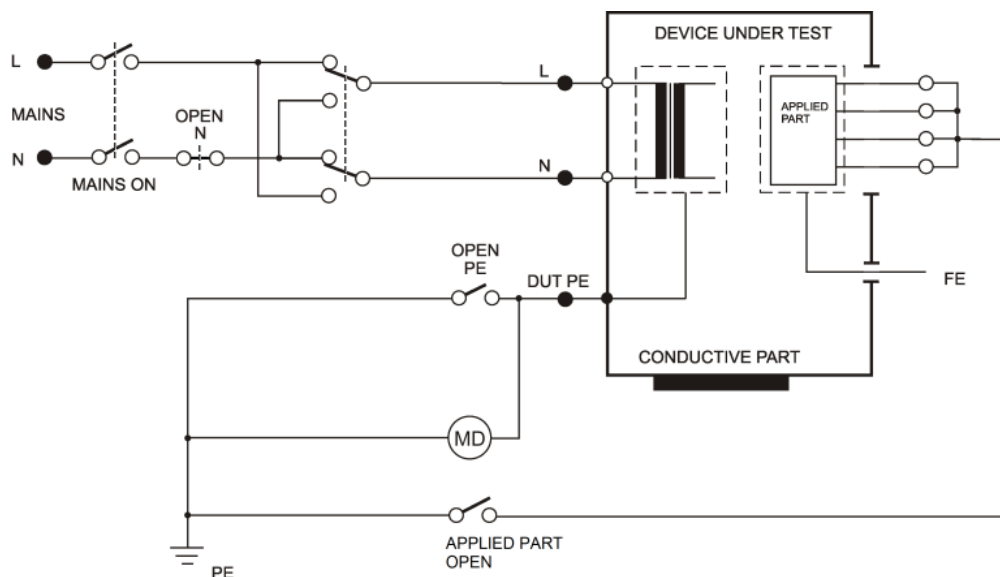
Obrázek 13: Měření IdirPatB

Postup:

- Stiskněte [**8 IDIR BATTERY**].
- Příložnou část zdravotnického přístroje připojte do zděře **PAT**.
- Měřicí hrot připojte do zděře **PE**.
- Sepněte vypínač měřeného spotřebiče a uveďte jej do provozu.
- Měřicím hrotem dotkněte zkoumané části spotřebiče.
- Stiskněte [**TEST**].
- Po ukončení měření se na displeji zobrazí velikost unikajícího proudu v okamžiku ukončení měření.

4.7 Unikající proud dle ČSN EN 60601-1 ed.2

4.7.1 Unikající proud ochr. vodičem (přímá metoda) - I60601Earth



Obrázek 14: Měření I60601Earth

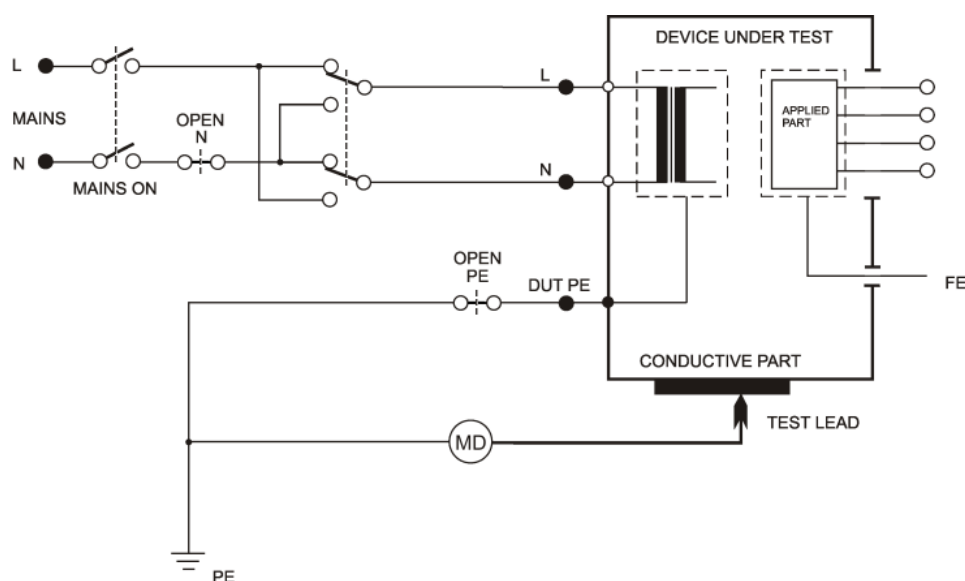
Možnosti:

- Normal Polarity
- Reversed Polarity
- Normal Polarity, Open Neutral
- Reversed Polarity, Open Neutral

Postup:

- Stiskněte [*** UTIL**] a následně [**1**].
- Pokud požadujete měření s odpojeným vodičem N, stiskněte [**OpenN**].
- Při měření se záměnou pracovních vodičů N-L stiskněte opakovaně [**Default**] nebo [**OpenN**] tak, aby se rozsvítila indikace záměny vodičů L-N.
- Připojte měřený spotřebič tř. I. Jeho síťová vidlice se připojí do měřicí zásuvky **1**.
- Stiskněte [**TEST**].
- Sepněte síťový vypínač měřeného spotřebiče a uveďte jej do provozu.
- Po ustálení údaje na displeji můžete zaznamenat naměřenou hodnotu do paměti stiskem [**▼**].
- Vypněte kontrolovaný spotřebič jeho síťovým vypínačem.
- Odpojte napětí z měřicí zásuvky **1** (podle režimu měřicího cyklu).

4.7.2 Dotykový proud (přímá metoda) - I60601Touch



Obrázek 15: Měření I60601Touch

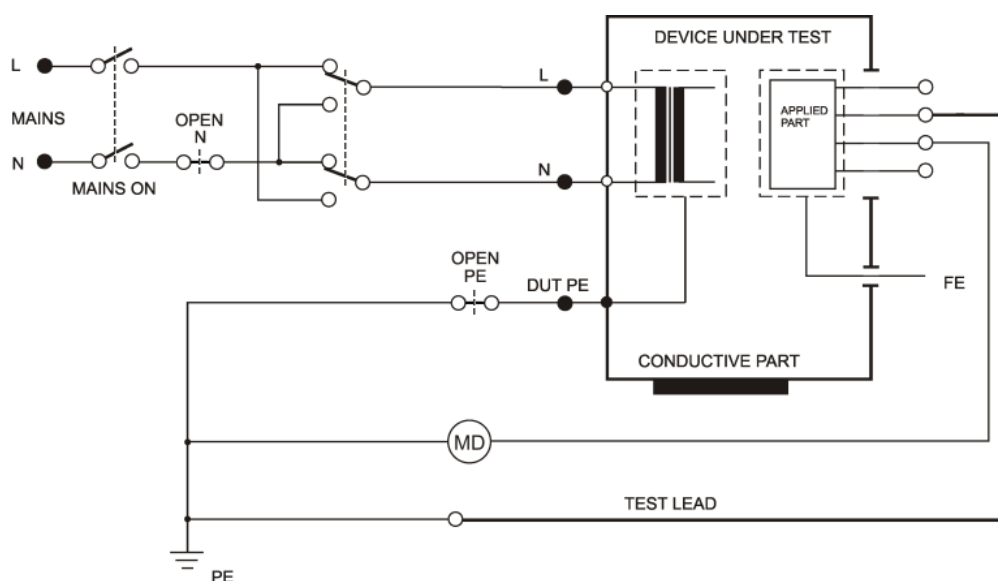
Možnosti:

- Normal Polarity
- Normal Polarity, Open Neutral
- Normal Polarity, Open PE
- Reversed Polarity
- Reversed Polarity, Open Neutral
- Reversed Polarity, Open PE

Postup:

- Stiskněte [*** UTIL**] a následně [**2**].
- Pokud požadujete měření s odpojeným vodičem N, stiskněte [**OpenN**].
- Pokud požadujete měření s odpojeným vodičem PE, stiskněte [**OpenPE**].
- Při měření se záměnou pracovních vodičů N-L stiskněte opakovaně [**Deafult**], [**OpenN**] nebo [**OpenPE**] tak, aby se rozsvítila indikace záměny vodičů L-N.
- Připojte měřený spotřebič tř. I. Jeho síťová vidlice se připojí do měřicí zásuvky 1. Připojte měřicí hrot do zděře **ITOUCH**. Příložnou část měřeného spotřebiče **nepřipojujte k přístroji !**
- Stiskněte [**TEST**].
- Sepněte síťový vypínač měřeného spotřebiče a uveďte jej do provozu.
- Měřicím hrotem se dotkněte zkoumané části spotřebiče.
- Po ustálení údaje na displeji můžete zaznamenat naměřenou hodnotu do paměti stiskem [**▼**].
- Vypněte kontrolovaný spotřebič jeho síťovým vypínačem.
- Odpojte napětí z měřicí zásuvky 1 (podle režimu měřicího cyklu).

4.7.3 Unikající proud příložné části (přímá metoda) - I60601Pat



Obrázek 16: Měření I60601Pat

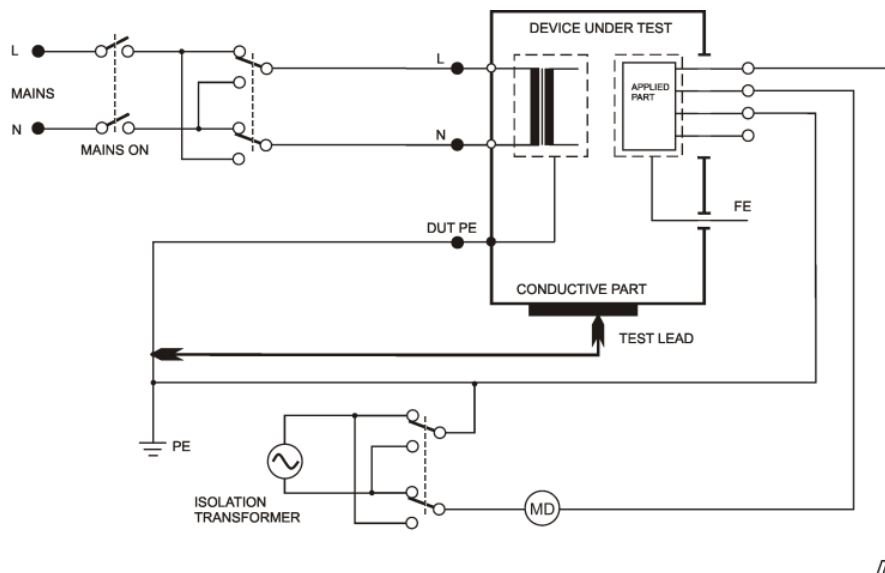
Možnosti:

- Normal Polarity
- Normal Polarity, Open Neutral
- Normal Polarity, Open PE
- Reversed Polarity
- Reversed Polarity, Open Neutral
- Reversed Polarity, Open PE

Postup:

- Stiskněte [*** UTIL**] a následně [**3**].
- Pokud požadujete měření s odpojeným vodičem N, stiskněte [**OpenN**].
- Pokud požadujete měření s odpojeným vodičem PE, stiskněte [**OpenPE**].
- Při měření se záměnou pracovních vodičů N-L stiskněte opakovaně [**Deafult**], [**OpenN**] nebo [**OpenPE**] tak, aby se rozsvítila indikace záměny vodičů L-N.
- Připojte měřený spotřebič. Jeho síťová vidlice se připojí do měřicí zásuvky **1**. Příložnou část spotřebiče připojte do zděře **PAT**. Pokud to okolnosti vyžadují, další příložnou část spotřebiče připojte do zděře **PAT** nebo **PEMAINS**.
- Stiskněte [**TEST**].
- Sepněte síťový vypínač měřeného spotřebiče a uveďte jej do provozu.
- Po ustálení údaje na displeji můžete zaznamenat naměřenou hodnotu do paměti stiskem [**▼**].
- Vypněte kontrolovaný spotřebič jeho síťovým vypínačem.
- Odpojte napětí z měřicí zásuvky **1** (podle režimu měřicího cyklu).

4.7.4 Unikající proud příložné části pomocí síťového napětí (přímá metoda) - I60601MAP



Obrázek 17: Měření I60601MAP

Možnosti:

- Normal Polarity, Normal Polarity Isolation transformer
- Normal Polarity, Reversed Polarity Isolation transformer
- Reversed Polarity, Normal Polarity Isolation transformer
- Reversed Polarity, Reversed Polarity Isolation transformer

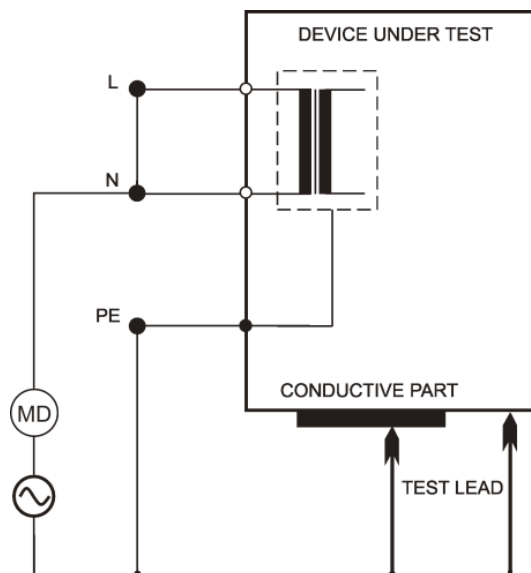
Postup:

- Stiskněte [*** UTIL**] a následně [**4**].
- Zvolte polaritu síťového izolovaného napětí:
[**MAP1**] -> normální polarita, [**MAP2**] -> opačná polarita.
- Při měření se záměnou pracovních vodičů N-L stiskněte opakovaně [**MAP1**] nebo [**MAP2**] tak, aby se rozsvítila indikace záměny vodičů L-N.
- Připojte měřený spotřebič. Jeho síťová vidlice se připojí do měřicí zásuvky **1**. Příložnou část spotřebiče připojte do zděře **PAT**. Při měření spotřebiče tř. II nebo spotřebiče tř. I s vodivými neuzemněnými částmi připojte měřicí hrot do zděře **PE** nebo **PEMAINS**.
- Stiskněte [**TEST**].
- Sepněte síťový vypínač měřeného spotřebiče a uveďte jej do provozu.
- Při měření spotřebiče tř. II nebo spotřebič tř. I s vodivými neuzemněnými částmi se měřicím hrotem dotkněte zkoumané části spotřebiče.
- Po ustálení údaje na displeji můžete zaznamenat naměřenou hodnotu do paměti stiskem [**▼**].
- Vypněte kontrolovaný spotřebič jeho síťovým vypínačem.
- Odpojte napětí z měřicí zásuvky **1** (podle režimu měřicího cyklu).

4.8 Unikající proud dle ČSN 33 1600 ed. 2

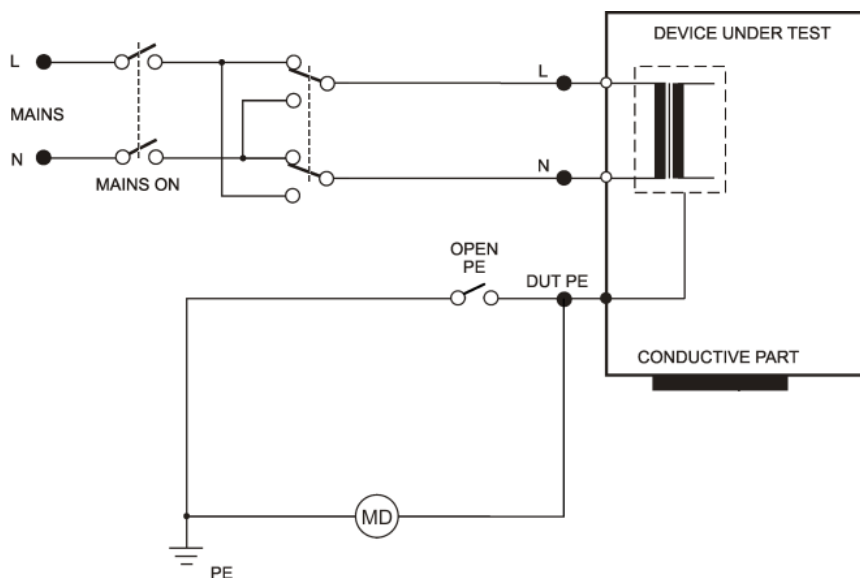
4.8.1 Alternativní (náhradní) metoda - IaltEq

Měřicí metoda je stejná jako metoda uvedená v kapitole 4.5.1 pouze s tím rozdílem, že není připojena přílohná část.

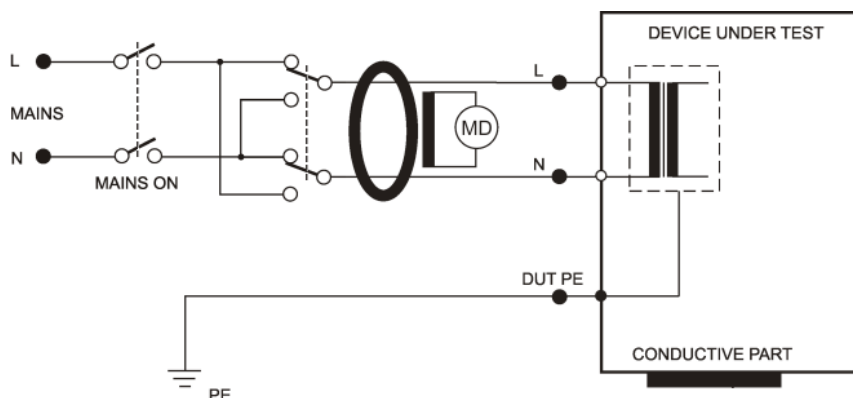


Obrázek 18: Měření IaltEq (dle ČSN 331600 ed.2)

4.8.2 Proud procházející ochranným vodičem – IdirEq / rozdílový proud - IdifEq



Obrázek 19: Měření IdirEq (dle ČSN 331600 ed.2)



Obrázek 20: Měření IdifEq (dle ČSN 331600 ed.2)


Postup:

- Stiskněte [**4 IDIR**] (přímá metoda) nebo [**7 IDIF**] (rozdílová metoda).
- Připojte měřený spotřebič. Jeho síťová vidlice se připojí do měřicí zásuvky **1**.
- Při měření se záměnou pracovních vodičů N-L stiskněte opakovaně [**Eq**] tak, aby se rozsvítila indikace záměny vodičů L-N.
- Stiskněte [**TEST**].
- Sepněte síťový vypínač měřeného spotřebiče a uveďte jej do provozu.
- Po ustálení údaje na displeji můžete zaznamenat naměřenou hodnotu do paměti stiskem [**▼**].
- Vypněte kontrolovaný spotřebič jeho síťovým vypínačem.
- Odpojte napětí z měřicí zásuvky **1** (podle režimu měřicího cyklu).

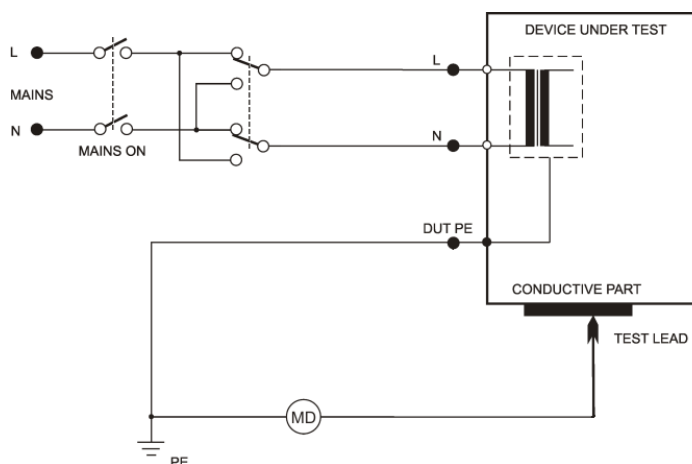
Trojfázové a pevně připojené spotřebiče:

Pro měření unikajícího proudu trojfázových a pevně připojených spotřebičů je třeba použít externího snímače proudu.

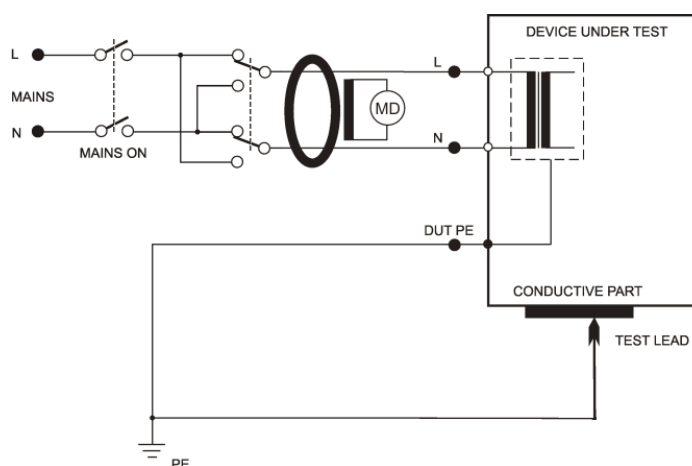
Postup:

- Opakovaně stiskněte [**4 IDIR**] nebo [**7 IDIF**] tak, aby se rozsvítila aktivace vstupu pro externí měřicí zařízení .
- Připojte výstup trojfázového adaptéru do konektoru **10** pro připojení externího měřicího zařízení.
- Sepněte síťový vypínač měřeného spotřebiče a uveďte jej do provozu.
- Stiskněte [**TEST**].
- Po ukončení měření se na displeji zobrazí hodnota unikajícího proudu v okamžiku ukončení měření.
- Vypněte síťový vypínač spotřebiče.

4.8.3 Dotykový proud - IdirTouch / IdifTouch



Obrázek 21: Měření IdirTouch (dle ČSN 331600 ed.2)



Obrázek 22: Měření IdifTouch (dle ČSN 331600 ed.2)



Měření dotykového proudu přímou metodou (**IdirTouch**) u spotřebiče tř. I - měří se **pouze složka proudu**, která uniká z neuzemněných vodivých částí spotřebiče (viz Obrázek 21).

Měření dotykového proudu rozdílovou metodou (**IdifTouch**) u spotřebiče tř. I - měří se **současně obě složky proudu**, které unikají z neuzemněných vodivých částí spotřebiče a současně vodičem PE (viz Obrázek 22).

Postup:

- Stiskněte [4 **IDIR**] (přímá metoda) nebo [7 **IDIF**] (rozdílová metoda). Stiskněte [**Touch**] pro přepnutí funkce měření dotykového proudu.
- Připojte měřený spotřebič. Jeho síťová vidlice se připojí do měřicí zásuvky 1.
- Připojte měřicí hrot do zděře **ITOUCH**.

- Při měření se záměnou pracovních vodičů N-L stiskněte opakovaně [**Touch**] tak, aby se rozsvítila indikace záměny vodičů L-N.
- Stiskněte [**TEST**].
- Sepněte síťový vypínač měřeného spotřebiče a uveďte jej do provozu.
- Měřicím hrotem se dotkněte zkoumané části spotřebiče.
- Po ustálení údaje na displeji můžete zaznamenat naměřenou hodnotu do paměti stiskem [**▼**].
- Vypněte kontrolovaný spotřebič jeho síťovým vypínačem.
- Odpojte napětí z měřicí zásuvky **1** (podle režimu měřicího cyklu).

4.9 Měření zdánlivého příkonu, napětí sítě a proudu procházejícího spotřebičem - Power

4.9.1 Měření příkonu, napětí a proudu v měřicí zásuvce

Postup:

- Stiskněte [**9 Power**].
- Připojte měřený spotřebič. Jeho síťová vidlice se připojí do měřicí zásuvky **1**.
- Stiskněte [**TEST**].
- Sepněte síťový vypínač měřeného spotřebiče a uveďte jej do chodu.
- Po ustálení údajů na displeji můžete zaznamenat naměřené hodnoty do paměti stiskem [**▼**].
- Vypněte kontrolovaný spotřebič jeho síťovým vypínačem.
- Odpojte napětí z měřicí zásuvky **1** (podle režimu měřicího cyklu).


4.9.2 Měření příkonu a proudu klešťovým transformátorem



UPOZORNĚNÍ

Pro správné měření zdánlivého příkonu a proudu klešťovým transformátorem je nutné měřicí přístroj napájet ze stejné fáze jako měřený spotřebič.

Postup:

- Opakovaně stiskněte [**9 Power**] tak, aby se rozsvítila aktivace vstupu pro externí měřicí zařízení .
- Připojte výstup klešťového transformátoru pro měření proudů do konektoru **10**.
- Sepněte síťový vypínač měřeného spotřebiče a uveďte jej do chodu.
- Klešťovým transformátorem obemkněte fázový vodič měřeného spotřebiče.
- Stiskněte a držte [**TEST**].
- Po ustálení údajů na displeji uvolněte tlačítko [**TEST**].
- Vypněte síťový vypínač spotřebiče.

Svoje dotazy a připomínky můžete adresovat na:



ILLKO, s.r.o.

tel./fax: (+420) 516 417 355

Masarykova 2226

illko@illko.cz

678 01 Blansko

www.illko.cz

Poslední změna: **1. října 2015**

Revize dokumentu: **1.0**

Tento zkrácený návod k používání přístroje je aktuální při dodání společně s přístrojem, ale nemusí odpovídat starší nebo novější verzi firmware přístroje MDtest.

Firmware přístroje může být také aktualizován při kalibraci a opravě přístroje, případně na základě objednávky. Aktualizace firmware může způsobit změny a/nebo doplnění funkcí přístroje a proto doporučujeme zkontrolovat platnost zkráceného návodu na www.illko.cz ve vztahu k verzi firmware.

Tento zkrácený návod nenahrazuje kompletní návod k používání přístroje!

Copyright © 2015, ILLKO, s.r.o.

Kopírování, přetiskování nebo jakékoliv šíření tohoto textu je možné jen s předchozím písemným souhlasem společnosti ILLKO, s.r.o.