

METRATESTER 5+

Testovací přístroj pro opraváře elektrických přístrojů
podle mezinárodní normy IEC EN 61010-1
a podle německých průmyslových norem DIN VDE 0701 - 0702

Obj. č.: 10 02 62


Obsah

Strana

1. Úvod a účel použití měřicího přístroje.....	3
2. Příslušenství KS 13 se sadou kabelů a ostatních pomůcek k měření.....	3
3. Bezpečnostní předpisy	4
4. Součásti a ovládací prvky měřicího přístroje.....	5
5. Zobrazení na displeji měřicího přístroje.....	7
6. Signalizace chyb a překročení mezních hodnot kontrolkami	8
Signalizace překročení mezních hodnot (červená kontrolka „FEHLER“ a akustický signál)	8
7. Připojení měřicího přístroje k síťovému napájení	10
7.1 Připojení měřicího přístroje k síťové zásuvce	10
7.2 Kontrola potenciálu (napětí) ochranného vodiče	11
7.3 Změření napětí sítě.....	11
8. Připojení testovaného elektrického spotřebiče k měřicímu přístroji.....	12
8.1 Spotřebiče s ochranným kontaktem a síťovou zástrčkou (třída ochrany I, SKI)	12
8.2 Spotřebiče s ochranou třídou II (SKII).....	12
8.3 Spotřebiče bez síťové zásuvky s ochranou třídou III (SKIII)	13
8.4 Spotřebiče s třífázovým připojením.....	13
8.5 Několik důležitých poznámek k provádění měření.....	14
8.5.1 Vyhodnocení naměřených hodnot izolačního odporu	14
8.5.2 Kontrola měření hodnoty rozdílového proudu	14
9. Vlastní provádění měření a kontrol podle norem DIN VDE 0701-0702	15
9.1 Vizualní kontrola opravovaného elektrického spotřebiče	15
9.2 Měření odporu ochranného vodiče testovaného elektrického spotřebiče	16
9.2.1 Zvláštní případ u elektrických spotřebičů s pevným připojením k síťovému napájení	17
9.3 Měření izolačního odporu	18
9.4 Měření proudu, který protéká ochranným vodičem.....	21
9.4.1 Metoda otestování elektrického spotřebiče náhradním svodovým proudem	22
9.4.2 Otestování elektrického spotřebiče změření rozdílového (chybového) proudu	23
9.5 Měření dotykového proudu	24
9.5.1 Otestování elektrického spotřebiče změření hodnoty náhradního svodového proudu ...	25
9.5.2 Otestování elektrického spotřebiče změření rozdílového proudu.....	26
9.5.3 Přímé změření dotykového proudu.....	27
9.6 Změření proudu, který protéká testovaným elektrickým spotřebičem.....	28
10. Údržba měřicího přístroje	28
11. Technické údaje.....	29
Základní technické parametry.....	29
Funkce měření, rozsahy, rozlišení a přesnost měření	29

1. Úvod a účel použití měřicího přístroje

Vážení zákazníci,

děkujeme Vám za Vaši důvěru a za Vaše rozhodnutí zakoupit výrobek naší firmy. Jsme přesvědčeni, že tento digitální měřicí přístroj splní Vaše očekávání a bude Vám k užítku.

Tento měřicí přístroj slouží k provedení všech testů a zkoušek elektrických spotřebičů před jejich uvedením do provozu nebo po jejich opravě (po provedení změn na elektrických spotřebičích).

Tento měřicí přístroj měří izolační odpor, náhradní svodový proud a u zařízení na zpracování hromadných dat (počítačů) nebo u kancelářských přístrojů zkontroluje nebezpečné dotykové (svodové) proudy, které by mohly způsobit ohrožení lidských životů elektrickým proudem.

S tímto digitálním měřicím přístrojem můžete dále zjistit, zda je ochranný vodič uzemnění nebo nulový vodič přívodního kabelu napájení elektrických spotřebičů bez napětí a dále můžete tímto digitálním měřicím přístrojem změřit hodnotu síťového napětí.

Do síťové zásuvky „**Netzdose**“ tohoto měřicího přístroje můžete po zapojení zástrčky kabelu napájení testovaného elektrického spotřebiče změřit odběr proudu, který odebírá elektrický spotřebič a dále zkontrolovat jeho funkce.

Veškeré funkce měření zvolíte na tomto měřicím přístroji otočným přepínačem.

Dodržujte bezpodmínečně bezpečnostní předpisy!

Tento výrobek odpovídá současnému stavu techniky a splňuje předpisy evropských norem o elektromagnetické slučitelnosti. U výrobku byla doložena shoda s příslušnými evropskými a národními normami a směrnicemi. Doklady o této shodě jsou uloženy u výrobce.

Tento návod k obsluze je součástí výrobku. Obsahuje důležité pokyny k uvedení měřicího přístroje do provozu a k jeho obsluze.

Ponechte si tento návod k obsluze, abyste si jej mohli znovu kdykoliv přečíst! Abyste výrobek uchovali v dobrém stavu a zajistili jeho bezpečný provoz, je třeba, abyste tento návod k obsluze dodržovali! Věnujte prosím několik minut času a přečtěte si pozorně celý tento návod k obsluze, dříve než uvedete tento měřicí přístroj do provozu.

Jestliže výrobek předáte jiným osobám, dbejte na to, abyste jim odevzdali i tento návod k obsluze.

2. Příslušenství KS 13 se sadou kabelů a ostatních pomůcek k měření



Tato sada obsahuje jednu síťovou zásuvku se třemi pevně připojenými vodiči (kabely), tři měřicí kabely, tři krokosvorky a dva zkušební hroty. Tuto sadu můžete použít ke kontrole elektrických spotřebičů, které nejsou vybaveny síťovou zásuvkou nebo kabelem se síťovou zástrčkou.

3. Bezpečnostní předpisy



Vzniknou-li škody nedodržením tohoto návodu k obsluze, zanikne nárok na záruku! Neručíme za následné škody, které by z toho vyplynuly.

Neodpovídáme za věcné škody, úrazy osob, které by byly způsobeny neodborným zacházením s přístrojem nebo nedodržením bezpečnostních předpisů. V těchto případech zaniká jakýkoliv nárok, které by jinak vyplývaly ze záruky výrobku.

Tento měřicí přístroj opustil výrobní závod v bezvadném stavu a je technicky bezpečný. Aby byl tento stav zachován a abyste zajistili bezpečné používání přístroje, musíte respektovat následující bezpečnostní pokyny a varování:



Z bezpečnostní důvodů a z důvodů registrace (CE) nesmí být měřicí přístroj přestavován a v jeho vnitřním zapojení nesmějí být prováděny žádné změny.



Pokud si nebudete vědět rady, jak tento měřicí přístroj používat a v tomto návodu k obsluze nenaleznete příslušné informace, požádejte o radu zkušeného odborníka.

- Měřicí přístroje a jejich příslušenství nejsou žádné dětské hračky a nepatří do dětských rukou!
- Tento přístroj lze napájet pouze z veřejné elektrické rozvodné sítě ze síťových zásuvek se střídavým napětím 230 V / 50 Hz, které jsou jištěny automatickými jističi nebo pojistkami 16 A.
- S tímto přístrojem nelze provádět měření na elektrických instalacích (v rozvodných sítích).
- Před každým měřením zkontrolujte měřicí přístroj a jeho měřicí kabely nebo síťový kabel, zda nedošlo k nějakému poškození. Neprovádějte v žádném případě měření, zjistíte-li poškození izolace nebo přerušeni měřicích kabelů nebo síťového napájecího kabelu.
- Aby nemohlo dojít k úrazu elektrickým proudem, dávejte pozor na to, abyste se během měření ani nepřímo nedotkli měřicích hrotů a měřených přípojů (kontaktů, přípojek atd.). Nepoužívejte tento měřicí přístroj před příchodem a během bouřky jakož i krátce po bouřce. Hrozí nebezpečí úrazu úderem blesku!
- Nepracujte s přístrojem ve vlhkém prostředí. S ohledem na vlastní nebezpečí dávejte pozor na to, aby se měřicí přístroj nebo jeho měřicí kabely před prováděním měření neorosily či nezvlhly. Při provádění měření musejí být Vaše ruce, obuv, oděv a podlaha jakož i obvody a zapojení (měřené objekty, elektrické spotřebiče) naprosto suché.
- Nepracujte s přístrojem v prostorách s nepříznivými okolními podmínkami, ve kterých se nacházejí nebo kde by se mohly vyskytovat hořlavé plyny, výpary chemických rozpouštědel (benzín, ředidla barev atd.) nebo zvířený prach.
- Nezapínejte tento měřicí přístroj nikdy okamžitě poté, co jste jej přenesli z chladného prostředí do prostředí teplého. Zkondenzovaná voda, která se přitom objeví, by mohla tento měřicí přístroj za určitých okolností zničit. Nechte přístroj vypnutý tak dlouho (nepřipojujte jej k síťovému napájení), dokud se jeho teplota nevyrovná s teplotou okolního vzduchu.
- Pokud se budete domnívat, že by se měření neobešlo bez nebezpečí (že bylo použití tohoto měřicího přístroje bylo nebezpečné), vypněte měřicí přístroj a zajistěte jej proti náhodnému použití (zapnutí). Vezměte na vědomí, že přístroj již nelze bezpečně používat tehdy, když:
 - přístroj vykazuje viditelná poškození, přístroj nepracuje (nefunguje) a
 - jestliže byl přístroj delší dobu uskladněn v nevhodných podmínkách nebo
 - byl vystaven těžkému namáhání při přepravě.



Dodržujte rovněž všechny pokyny a bezpečnostní upozornění, které jsou uvedeny v jednotlivých kapitolách toho návodu k obsluze.

4. Součásti a ovládací prvky měřícího přístroje



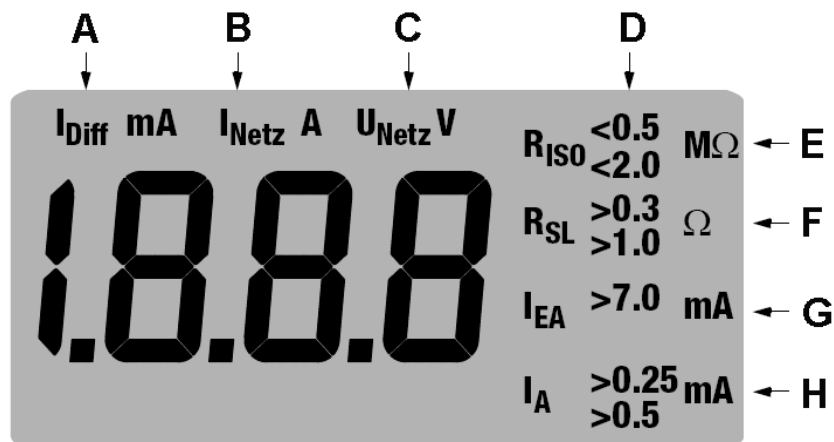
- [1] Kabel se síťovou zástrčkou. Tu zástrčku zapojte do standardně jištěné síťové zásuvky se střídavým napětím 230 V / 50 Hz, která je vybavena ochranným kontaktem (uzemněním). Maximální proud, který můžete odebírat ze síťové zásuvky, nesmí být vyšší než 16 A.
- [2] Kontrolka „PE“ (svítivá dioda, LED). Kontrola ochranného vodiče (uzemnění). Tato kontrolka se rozsvítí, jestliže se mezi dotykovou kontaktní plochou [4] a ochranným kontaktem „PE“ v síťové zásuvce [1] objeví rozdíl napětí ≥ 100 V.
- [3] Krokosvorka, kterou je možné nasunout na zkušební hrot [3a]. Tato krokosvorka se používá k měření odporu ochranného vodiče a dalším měřením. Připojte tuto krokosvorku ke kovovému krytu testovaného elektrického spotřebiče.
- [3a] Kabel se zkušebním hrotem. Na tento zkušební hrot lze nasunout krokosvorku [3].
- [4] Kontaktní plocha k přiložení prstu ruky. Po přiložení prstu ruky k této kontaktní ploše se na měřícím přístroji rozsvítí kontrolka „PE“, jestliže se mezi dotykovou kontaktní plochou a ochranným kontaktem „PE“ v síťové zásuvce [1] objeví rozdíl napětí ≥ 100 V. Tato kontaktní plocha je galvanicky oddělena od všech přípojek měřícího přístroje a odpovídá ochranné třídě III (SKIII).

- [5] Otočný přepínač funkcí měření s následujícími polohami:

R_{SL}	Měření odporu ochranného vodiče (uzemnění).
R_{ISO}	Měření izolačního odporu.
I_{EA}	Měření náhradního svodového proudu.
I_A	Měření dotykového a svodového proudu (důkaz nepřítomnosti napětí).
I_{Diff}	Měření rozdílového proudu.
I_{Netz}	Měření proudu, který odebírá testovaný elektrický spotřebič.
U_{Netz}	Měření síťového napětí.

- [6] Zdíčka se svorkou „2 mA“ ke kontrole dotykového proudu na kovových a ostatních součástech testovaného elektrického spotřebiče, které vedou proud a které nejsou propojeny s ochranným vodičem „PE“ (s uzemněním).
- [7] Síťová zásuvka „Netzdose“ k připojení zástrčky kabelu kontrolovaného elektrického spotřebiče k provedení měření proudu, který odebírá elektrický spotřebič a ke kontrole správné funkce elektrického spotřebiče. Pomocí této zásuvky změříte rovněž hodnotu rozdílového proudu.
Nadproudovou ochranu zajišťuje napájení ze sítě (síťová zástrčka [1]).
- [8] Zkušební zásuvka „Prüfdose“ k připojení zástrčky kabelu kontrolovaného elektrického spotřebiče k provedení měření odporu ochranného vodiče „PE“, k měření izolačního odporu a náhradního svodového proudu, jestliže bude testovaný elektrický spotřebič vybaven síťovou zástrčkou.
- [9] Zdíčka se svorkou k připojení vnějšího vodiče (fáze) testovaného elektrického spotřebiče. Tento kontakt je paralelně propojen se zkratovanými kontakty vnějších vodičů (fází) ve zkušební zásuvce [8]. K této zdířce se svorkou můžete připojit vnější vodiče (fáze) testovaného elektrického spotřebiče, jestliže nebude testovaný elektrický spotřebič vybaven síťovou zástrčkou.
- [10] Zdíčka „SL“ se svorkou k připojení ochranného vodiče „PE“ testovaného elektrického spotřebiče. Tento kontakt je paralelně propojen s ochranným kontaktem (PE) ve zkušební zásuvce „Prüfdose“ [8]. K této zdířce můžete připojit ochranný vodič testovaného elektrického spotřebiče, jestliže nebude testovaný elektrický spotřebič vybaven síťovou zástrčkou s ochranným kontaktem „PE“. Kromě toho musíte s touto zdířkou propojit všechny součásti testovaného elektrického spotřebiče (kovové kryty atd.), které vedou elektrický proud (které by mohly způsobit úraz elektrickým proudem), budete-li chtít změřit izolační odpor ochranného vodiče a hodnotu náhradního svodového proudu.
- [11] LCD displej se zobrazením naměřených hodnot.
- [12] Rukojeť (držadlo) k přenášení měřícího přístroje.
- [13] Kontrolka „FEHLER“ (svítivá dioda, LED). Signalizace chyby (závady). Tato červená kontrolka signalizuje překročení mezních hodnot při měření izolačního odporu ochranného vodiče, náhradního svodového proudu, dotykového proudu, svodového proudu jakož i při měření rozdílového proudu.

5. Zobrazení na displeji měřicího přístroje



- [A] I_{Diff} Zobrazení naměřené hodnoty rozdílového proudu v miliampérech (mA).
- [B] I_{Netz} Zobrazení naměřené hodnoty proudu, který odebírá testovaný elektrický spotřebič v ampérech (A).
- [C] U_{Netz} Zobrazení naměřené hodnoty síťového napětí ve voltech (V).
- [D] R_{ISO} Zobrazení naměřené hodnoty izolačního odporu v megaohmech (MΩ).
- [E] R_{SL} Zobrazení naměřené hodnoty odporu ochranného vodiče (uzemnění) v ohmech (Ω).
- [F] I_{EA} Zobrazení naměřené hodnoty náhradního svodového proudu v miliampérech (mA).
- [G] I_A Zobrazení naměřené hodnoty dotykového / svodového proudu v miliampérech (mA).

6. Signalizace chyb a překročení mezních hodnot kontrolkami

Signalizace chyby	Podmínka	Kontrolka „PE“
Napětí na ochranném vodiči v síťové zásuvce	$U_B \geq 25 \text{ V}$	Při dotyku prstem kontaktní plochy

Signalizace překročení mezních hodnot (červená kontrolka „FEHLER“ a akustický signál)

Měření hodnoty odporu ochranného vodiče:

- Podmínka: $R_{SL} > 0,3 \Omega$
Po změření odporu mezi krytem testovaného elektrického spotřebiče a síťovou zástrčkou u síťových kabelů o délce do 5 m.
V tomto případě začne trvale svítit na měřicím přístroji červená kontrolka „FEHLER“ a na displeji měřicího přístroje se zobrazí naměřená hodnota odporu ochranného vodiče, bude-li tato hodnota vyšší než $0,3 \Omega$.
Z měřicího přístroje se neozve trvale znějící akustický signál.
- Podmínka: $R_{SL} > 1 \Omega$
Po změření odporu mezi krytem testovaného elektrického spotřebiče a síťovou zástrčkou u síťových prodlužovacích kabelů o délce nad 7,5 m. U každého prodloužení síťového kabelu o 7,5 m je přípustný přírůstek hodnoty tohoto odporu o $0,1 \Omega$, maximálně o 1Ω .
V tomto případě začne trvale svítit na měřicím přístroji červená kontrolka „FEHLER“ a na displeji měřicího přístroje se zobrazí naměřená hodnota odporu ochranného vodiče, bude-li tato hodnota vyšší než 1Ω .
Z měřicího přístroje se bude ozývat trvale znějící výstražný akustický signál.

Měření hodnoty izolačního odporu:

- Podmínka: $R_{ISO} < 0,3 \text{ M}\Omega$
Tato podmínka platí pro elektrické spotřebiče s ochrannou třídou I (SKI) se zapnutými topnými tělesy (články) s výkonem (příkonem) vyšším než 3 kW. V tomto případě musíte ještě změřit hodnotu svodového proudu.
V tomto případě začne trvale svítit na měřicím přístroji červená kontrolka „FEHLER“ a na displeji měřicího přístroje se zobrazí naměřená hodnota izolačního odporu, bude-li tato hodnota podle německé průmyslové normy „DIN VDE 0702: 1995“ nižší než $0,5 \text{ M}\Omega$.
Z měřicího přístroje se bude ozývat trvale znějící výstražný akustický signál.
- Podmínka: $R_{ISO} < 1,0 \text{ M}\Omega$
Tato podmínka platí pro elektrické spotřebiče s ochrannou třídou I (SKI).
V tomto případě začne trvale svítit na měřicím přístroji červená kontrolka „FEHLER“ a na displeji měřicího přístroje se zobrazí naměřená hodnota izolačního odporu, bude-li tato hodnota nižší než $2,0 \text{ M}\Omega$.
Z měřicího přístroje se neozve trvale znějící akustický signál.
- Podmínka: $R_{ISO} < 2,0 \text{ M}\Omega$
Tato podmínka platí pro elektrické spotřebiče s ochrannou třídou II (SKII).
Na displeji měřicího přístroje se zobrazí naměřená hodnota izolačního odporu, bude-li tato hodnota podle nižší než $2,0 \text{ M}\Omega$.

Měření hodnoty náhradního svodového proudu:

Podmínka: $I_{EA} > 3,5 \text{ mA}$

V tomto případě začne trvale svítit na měřicím přístroji červená kontrolka „FEHLER“.

Z měřicího přístroje se nebude ozývat trvale znějící akustický signál.

Mezní hodnota náhradního svodového proudu vyšší než 7,0 mA se také vztahuje na všechny spínače v zapojení pro všechny tři fáze (toto odpovídá zdvojnásobení mezní hodnoty nebo polovině skutečně naměřené hodnoty proudu). Změří-li měřicí přístroj vyšší hodnotu tohoto proudu, začne se z něho ozývat trvale znějící výstražný akustický signál.

Měření hodnoty svodového proudu / dotykového proudu (důkaz nepřítomnosti napětí):

1)	Podmínka: $I_A > 0,25 \text{ mA}$ V tomto případě začne trvale svítit na měřicím přístroji červená kontrolka „FEHLER“ a na displeji měřicího přístroje se zobrazí naměřená hodnota tohoto proudu, bude-li tato hodnota vyšší než 0,25 mA. Z měřicího přístroje se nebude ozývat trvale znějící akustický signál.
2)	Podmínka: $I_A > 0,5 \text{ mA}$ V tomto případě začne trvale svítit na měřicím přístroji červená kontrolka „FEHLER“ a na displeji měřicího přístroje se zobrazí naměřená hodnota tohoto svodového (dotykového) proudu, bude-li tato hodnota vyšší než 0,5 mA. Z měřicího přístroje se bude ozývat trvale znějící výstražný akustický signál.

Měření hodnoty rozdílového proudu:

Podmínka: $I_{\text{Diff}} \geq 3,5 \text{ mA}$

Trvalé rozsvícení červené kontrolky „FEHLER“ a trvalé znění výstražného akustického signálu.

Tento měřicí přístroj je vybaven funkcí kontroly rozdílového proudu, která je nezávislá na polohách spínačů (vypínačů) testovaného elektrického spotřebiče. Jestliže se rozsvítí na měřicím přístroji červená kontrolka „FEHLER“ při nějaké poloze spínače (vypínače) testovaného elektrického spotřebiče a na displeji měřicího přístroje se nezobrazí žádná naměřená hodnota, která by poukazovala na překročení mezní povolené hodnoty, má rozdílový proud, který protéká síťovou zásuvkou, nebezpečně vysokou hodnotu.

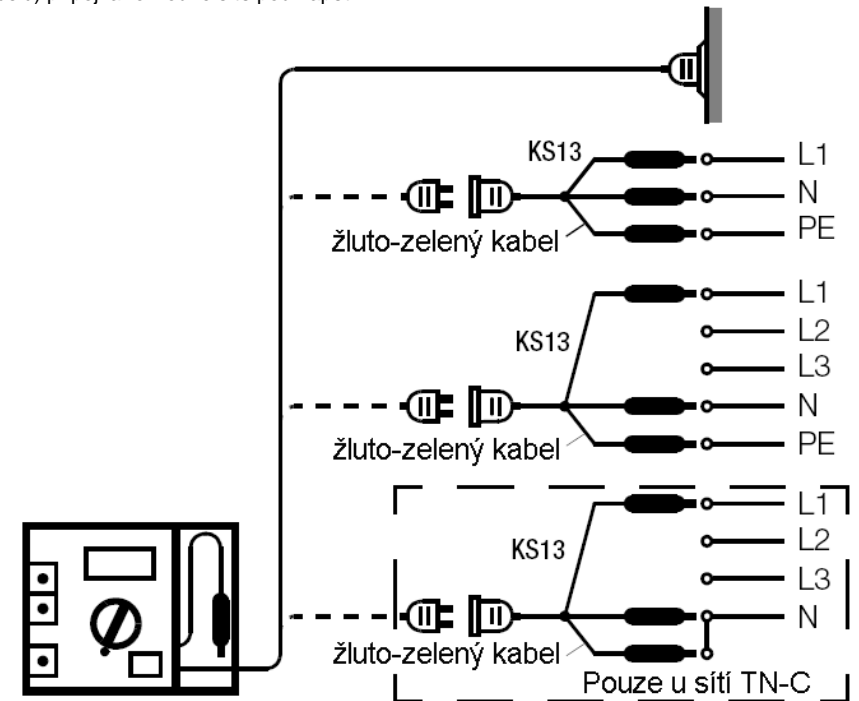
V tomto případě zjistíte přesnou hodnotu rozdílového proudu přepnutím otočného přepínače na měřicím přístroji do polohy „ I_{Diff} “ a jejím odečtením na displeji měřicího přístroje.

Červená kontrolka „FEHLER“ se může na měřicím přístroji rozsvítit již při zaregistrování rozdílového proudu s hodnotou „**3,2 mA**“ při hodnotách rozdílového proudu vyšších než „**3,5 mA**“ se tato červená kontrolka rozsvítí vždy.

7. Připojení měřicího přístroje k síťovému napájení

7.1 Připojení měřicího přístroje k síťové zásuvce

Zapojte zástrčku napájecího kabelu [1] měřicího přístroje síťové zásuvky se střídavým napětím 230 V / 50 Hz. Tato zásuvka musí být vybavena ochranným kontaktem (vodičem uzemnění) a musí být jistěna pojistkou nebo automatickým jističem, která nebo který tuto zásuvku odpojí při vyšším odběru proudu než 16 A od rozvodné sítě. Pokud nebudete mít takovou zásuvku k dispozici (budete-li mít k dispozici například pouze přípojku z trojfázové sítě), můžete k připojení měřicího přístroje použít síťovou zásuvku ze sady „KS 13“, jejíž tři vodiče (kabely) připojíte k fázi (L1, L2 nebo L3), k nulovému kontaktu (N) a ke kontaktu uzemnění (PE) k přípojce rozvodné sítě. V tomto případě nesmí být při provádění připojování (například krokosvorek k propojovacímu kabelu) přípojka rozvodné sítě pod napětím.



Po připojení napájení k měřicímu přístroji se na jeho displeji zobrazí nějaká naměřená hodnota v jakékoliv poloze otočného přepínače funkcí měření, i když k měřicímu přístroji nepřipojíte žádný elektrický spotřebič. Toto zobrazení na displeji měřicího přístroje signalizuje v tomto případě pouze připojení měřicího přístroje k síťovému napájení.

Přepnete-li otočný přepínač funkcí měření do polohy „**U_{Netz}**“, zobrazí na displeji měřicího přístroje naměřená hodnota síťového napětí. Při ostatních polohách přepínače funkcí měření bez připojeného elektrického spotřebiče neznamenají zobrazené hodnoty na displeji měřicího přístroje žádnou skutečnou naměřenou hodnotu.

7.2 Kontrola potenciálu (napětí) ochranného vodiče

Dotkněte se prstem ruky kontaktní plochy [4] na přední straně měřícího přístroje a druhou rukou se současně dotkněte nějakého kovového zařízení, které je uzemněno, například kovové (ocelové) vodovodní nebo plynové trubky.

Pokud toto provedete, nesmí se na měřícím přístroji rozsvítit kontrolka „PE“ [2]. Toto znamená, že potenciál mezi ochranným vodičem síťové zástrčky [1] a kontaktní (dotykovou) plochou [4] na měřícím přístroji má nižší napětí než 100 V.



Poznámka: Kontrolka „PE“ [2] se na měřícím přístroji nerozsvítí také v případě, jestliže nebude mezi vodičem fáze (L) a nulovým vodičem (N) v síťové zástrčce [1] žádné napětí nebo jestliže jsou prohozeny v síťové instalaci (v síťové zásuvce) vodič fáze (L) a vodič uzemnění (PE).

Nezobrazí-li se na displeji měřícího přístroje po jeho připojení k síťovému napájení žádná hodnota, zkontrolujte v tomto případě vhodným měřícím přístrojem správnost zapojení síťové instalace.

Jestliže se kontrolka „PE“ [2] se na měřícím přístroji rozsvítí po přiložení prstu ruky na kontaktní plochu [4], znamená to, že měřící přístroj zaregistroval vyšší potenciál než 25 V mezi ochranným vodičem síťové zástrčky [1] a kontaktní (dotykovou) plochou [4] na měřícím přístroji. V tomto případě je ochranný vodič (PE) pod napětím nebo není připojen.



Poznámka: Může se stát, že následkem nesprávné manipulace vznikne určitý průnik potenciálu, který způsobí rozsvícení kontrolky „PE“ [2]. Tento případ se může objevit například tehdy, jestliže budete držet v ruce testovaný elektrický spotřebič, který jste připojili do zkušební zásuvky „Prüfdose“ [8] na měřícím přístroji. Příčinou tohoto jevu (zavlečení potenciálu) je vytvoření kapacitní vazby (kapacitně vázaného napětového děliče). Pokud toto zjistíte, dotkněte se druhou rukou (jak jsme již uvedli výše) nějakého kovového zařízení, které je uzemněno, například kovové (ocelové) vodovodní nebo plynové trubky.



Důležité upozornění!

Jestliže při této kontrole zjistíte, že se na ochranném vodiči (PE) vyskytuje napětí, nesmíte v tomto případě provádět s měřícím přístrojem žádná měření. Odpojte měřící přístroj od síťového napájení a odstraňte závadu v síťové instalaci. Teprve poté připojte opět měřící přístroj k síťovému napájení.

Toto nebezpečné napětí se v tomto případě bude rovněž vyskytovat v síťové zásuvce „Netzdose“ [7] měřícího přístroje na ochranných kontaktech (PE), které nejsou chráněny proti dotyku (u zásuvky českého provedení se jedná o kolík s připojeným vodičem uzemnění).

Dále se bude toto nebezpečné napětí vyskytovat také na tomto měřícím přístroji na jeho zdířce se svorkou [6]. Dejte pozor na to, že toto napětí může způsobit smrtelné úrazy elektrickým proudem.

Kromě toho může toto napětí na ochranném vodiči (kontaktu) způsobit nepřesnosti při měření dotykového a rozdílového proudu (zobrazení nesprávných naměřených hodnot na displeji měřícího přístroje).

7.3 Změření napětí sítě

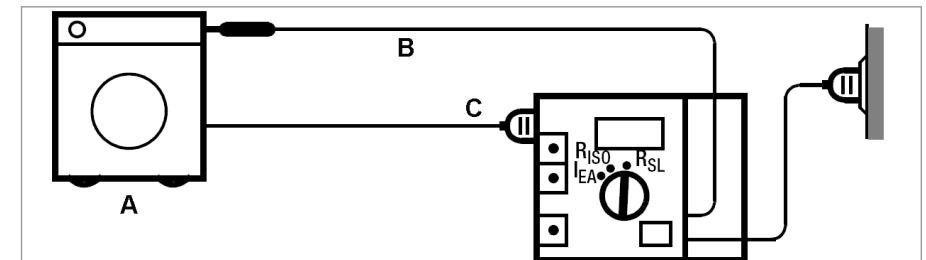
Přepněte na měřícím přístroji otočný přepínač funkcí měření do polohy „U_{Netz}“.

Na displeji měřícího přístroje by se měla zobrazit hodnota naměřeného síťového napětí v rozsahu od 207 až do 253 V.

8. Připojení testovaného elektrického spotřebiče k měřícímu přístroji

Abyste mohli změřit odpor ochranného vodiče (R_{SL}), izolační odpor (R_{ISO}) a náhradní svodový proud (I_{EA}), musíte testovaný elektrický spotřebič připojit (respektive zástrčku jeho napájecího kabelu) do zkušební zásuvky „Prüfdose“ [8] nebo ke zdířkám se svorkami [9] a [10] na měřícím přístroji. Jak jsme již uvedli výše v kapitole „4. Součásti a ovládací prvky měřícího přístroje“, je zdířka se svorkou [9] propojena paralelně se zkratovanými kontakty vnějších vodičů (fáze) ve zkušební zásuvce „Prüfdose“ [8] a zdířka se svorkou [10] je paralelně propojena s ochranným kontaktem (PE) ve zkušební zásuvce [8]. Podle druhu testovaného elektrického spotřebiče proveďte příslušná propojení podle následujících odstavců a vyobrazení.

8.1 Spotřebiče s ochranným kontaktem a síťovou zástrčkou (třída ochrany I, SKI)

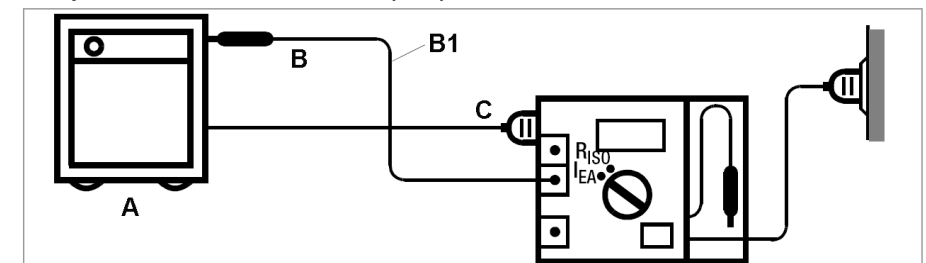


A Zapnutý testovaný elektrický spotřebič.

B Připojení krokosvorky (zkušební hrotu) [3] ([3a]) ke krytu testovaného elektrického spotřebiče k provedení změření odporu ochranného vodiče (uzemnění, PE) „R_{SL}“.

C Připojení zástrčky kabelu testovaného elektrického spotřebiče do zkušební zásuvky „Prüfdose“ [8] na měřícím přístroji.

8.2 Spotřebiče s ochranou třídou II (SKII)



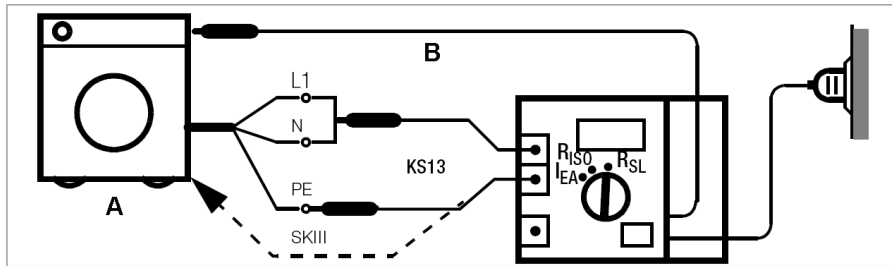
A Zapnutý testovaný elektrický spotřebič.

B Připojení krokosvorky (zkušební hrotu) například ze sady „KS 13“ ke krytu testovaného elektrického spotřebiče (ke kovovým součástem elektrického spotřebiče, které vedou elektrický proud) a propojovacího kabelu do zdířky (ke svorce) [10] na měřícím přístroji k provedení změření hodnoty náhradního svodového proudu „I_{EA}“.

B1 Například propojovací kabel ze sady „KS 13“.

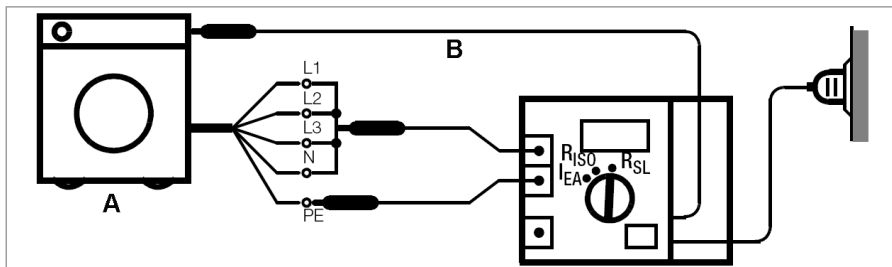
C Připojení zástrčky kabelu testovaného elektrického spotřebiče do zkušební zásuvky „Prüfdose“ [8] na měřícím přístroji.

8.3 Spotřebiče bez síťové zásuvky s ochranou třídou III (SKIII)



- A Zapnutý testovaný elektrický spotřebič.
- B Připojení krokosvorky (zkušební hrotu) [3] ([3a]) ke krytu testovaného elektrického spotřebiče k provedení změření odporu ochranného vodiče (uzemnění, PE) „R_{SL}“.

8.4 Spotřebiče s třífázovým připojením



- A Zapnutý testovaný elektrický spotřebič.
- B Připojení krokosvorky (zkušební hrotu) [3] ([3a]) ke krytu testovaného elektrického spotřebiče k provedení změření odporu ochranného vodiče (uzemnění, PE) „R_{SL}“.

8.5 Několik důležitých poznámek k provádění měření

U všech následujících měření musí být síťové napětí, kterým budete napájet tento měřicí přístroj, v přípustném rozsahu od 207 až do 253 V. Toto síťové napětí změříte způsobem popsáním v odstavci „7.3 Změření napětí sítě“.

Tento měřicí přístroj je vybaven ve svých měřicích rozsazích měření izolačního odporu, odporu ochranného vodiče, měření náhradního svodového a dotykového proudu ochranou proti přetížení při náhodném průniku cizích napětí až do hodnoty 250 V.

Budete-li testovat elektrické spotřebiče s ochranou třídou I (SKI), změřte nejprve odpor ochranného vodiče „R_{SL}“ těchto elektrických spotřebičů. Bez správně zapojeného ochranného vodiče nebudete moci změřit náhradní svodový proud jakož i dotykový proud.

Budete-li testovat elektrické spotřebiče s ochranou třídou II (SKII), provedte jejich připojení k měřicímu přístroji podle odstavce (vyobrazení) „8.2 Spotřebiče s ochranou třídou II (SKII)“.



Upozornění: Dejte pozor na to, že při měření odporu ochranného vodiče a izolačního odporu dojde k přetečení naměřených hodnot na displeji měřicího přístroje, pokud zůstanou krokosvorky (zkušební hrotu) nepřipojené k testovanému elektrickému spotřebiči. Na displeji měřicího přístroje se v těchto případech zobrazí v jeho levé části pouze jednička „1“ nebo symbol „OL“ (overload = přetečení).



Důležité upozornění:

Při déle trvajícím zkratu po uplynutí asi 10 minut sníží měřicí přístroj při měření izolačního odporu měřicí proud na minimum (v důsledku přehřátí měřicího přístroje) a na displeji měřicího přístroje začnou blikat segmenty „R_{ISO}“ a „MΩ“.

V tomto případě nebude podle německé průmyslové normy „DIN VDE 0413“ zaručen jmenovitý měřicí proud „1 mA“. Po odstranění zkratu a po ochlazení měřicího přístroje dojde k vypnutí této signalizace přehřátí a na displeji měřicího přístroje přestanou blikat segmenty „R_{ISO}“ a „MΩ“.

8.5.1 Vyhodnocení naměřených hodnot izolačního odporu

Abyste měli jistotu, že naměřené hodnoty nebudou nižší než mezní (přípustné) hodnoty izolačního odporu, musíte zohlednit chyby měření tohoto měřicího přístroje. Podle následující tabulky můžete provést přizpůsobení těchto naměřených hodnot při zohlednění maximálních odchylek, které tento měřicí přístroj vykazuje. Podle této tabulky můžete provést příslušnou interpolaci mezíhodnot.

Mezní hodnoty v MΩ	Minimální zobrazené hodnoty v MΩ
0,25	0,33
0,3	0,38
0,5	0,60
1,0	1,15
2,0	2,25
7,0	7,75
10,0	11,05

8.5.2 Kontrola měření hodnoty rozdílového proudu

K Vaší ochraně a bezpečnosti kontroluje stále tento měřicí přístroj rozdílový proud, který protéká elektrickým spotřebičem, který jste připojili k síťové zásuvce (Netzdose) na měřicím přístroji. Jestliže tento rozdílový proud překročí hodnotu 3,5 mA, začne tuto závalu signalizovat měřicí přístroj trvalým zněním výstražného akustického signálu – viz kapitola „6. Signalizace chyb a překročení mezních hodnot kontrolkami“ a odstavec „Měření hodnoty rozdílového proudu“.

9. Vlastní provádění měření a kontrol podle norem DIN VDE 0701-0702

Poznámka: Zkratka „DIN“ znamená „Deutsche Industrienorm“ (Německá průmyslová norma) a odpovídá zkratce „ČSN“, která se používá k označení norem v České republice. Zkratka „VDE“ znamená „Verband Deutscher Elektrotechniker“ (Svaz německých elektrotechniků) nebo „Vorschriftenwerk Deutscher Elektrotechniker“ (Předpisy německých elektrotechniků).

Mezní přípustné naměřené hodnoty, které uvádíme v následujících kapitolách a odstavcích tohoto návodu k obsluze, odpovídají posledním zákonným úpravám výše uvedených německých průmyslových norem. Dejte ale pozor na to, že se tyto mezní hodnoty mohou časem změnit.

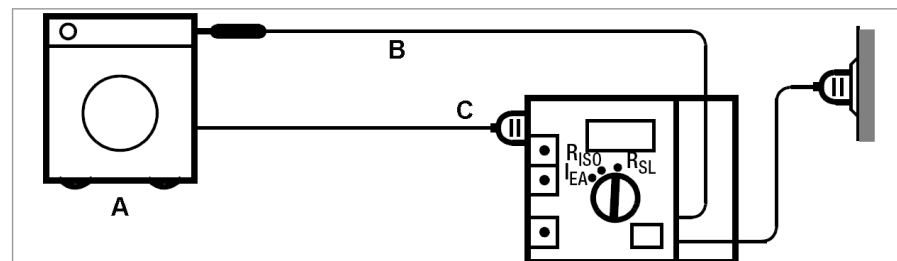
Podle těchto norem musí opravený elektrický spotřebič vykazovat stejné vlastnosti a stejnou bezpečnost jako zcela nový elektrický spotřebič. Z tohoto důvodu je nutné, abyste před opravou a po opravě elektrického spotřebiče provedli následující kontroly a měření:

9.1 Vizuální kontrola opravovaného elektrického spotřebiče

- Poškození přívodních, propojovacích a napájecích kabelů (kontrola poškození izolace).
- Vhodnost a výběr správných kabelů (průřez jejich vodičů), zásuvek, zástrček, spínačů, svorek, pojistek, držáků a přichytek kabelů, ochran (bezpečnostních zařízení) atd., které musejí přesně odpovídat účelu použití elektrického spotřebiče.
- Kontrola neoprávněných zásahů a oprav elektrického spotřebiče.
- Kontrola znečištění přístrojů, koroze nebo nadměrného opotřebení elektrického spotřebiče (stáří). Ucpání větracích otvorů chlazení, vzduchových filtrů, těsnost ventilů, nádob s kapalinami (s vodou) atd.
- Čitelnost bezpečnostních upozornění (nápisů, nálepek, etiket atd.).
- Po provedení těchto kontrol a případných oprav závad použijte tento měřicí přístroj k následujícím kontrolám elektrických spotřebičů: Změření hodnoty odporu ochranného vodiče, změření hodnoty izolačního odporu, změření hodnot svodových (dotykových) proudů a změření hodnoty rozdílového proudu (viz následující odstavce tohoto návodu k obsluze).

9.2 Měření odporu ochranného vodiče testovaného elektrického spotřebiče

Přepněte otočný přepínač na měřicím přístroji do polohy „R_{SL}“ a provedte podle následujícího vyobrazení propojení testovaného elektrického spotřebiče s ochranou třídou I (SKI), který je vybaven kabelem se síťovou zástrčkou, s měřicím přístrojem.



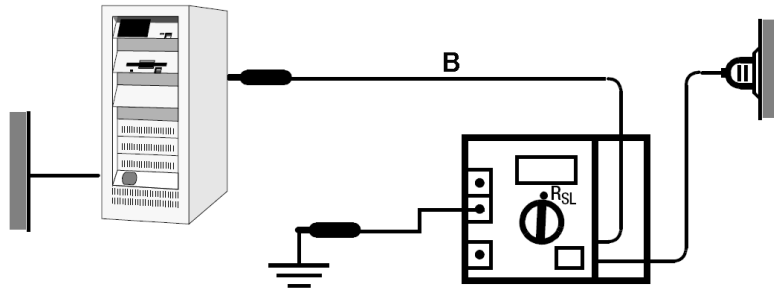
- A** Zapnutý testovaný elektrický spotřebič.
- B** Připojení krokosvorky (zkušební hrotu) [3] ([3a]) ke krytu testovaného elektrického spotřebiče k provedení změření odporu ochranného vodiče (uzemnění, PE) „R_{SL}“.
- C** Připojení zástrčky kabelu testovaného elektrického spotřebiče do zkušební zásuvky „Prüfdose“ [8] na měřicím přístroji.
- Odečtete na displeji měřicího přístroje naměřenou hodnotu odporu v ohmech (Ω).
- Posunujte při provádění tohoto měření zkušebním hrotem [3] po povrchu krytu testovaného elektrického spotřebiče nebo připojte krokosvorku [3a] na různá místa na krytu testovaného elektrického spotřebiče, abyste zjistili případná přerušení.
- Odpor ochranného vodiče nesmí překročit následující maximální hodnoty:

Délka vodiče [m]	5	12,5	20	27,5	35	42,5	50	> 50
Max. odpor vodiče [Ω]	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0

U každého prodloužení síťového kabelu testovaného elektrického spotřebiče o 7,5 m je přípustný přírůstek hodnoty tohoto odporu o 0,1 Ω , maximálně o 1 Ω (a to nezávisle na průřezu vodiče).

9.2.1 Zvláštní případ u elektrických spotřebičů s pevným připojením k síťovému napájení

U elektrických spotřebičů s pevným připojením k síťovému napájení může mezi vhodným kontaktem (bodem) uzemnění a vodivými částmi elektrického spotřebiče, kterých se můžete dotknout rukou (nebo případně tělem) a na kterých se může objevit v případě závady napětí, mít odpor ochranného vodiče hodnotu 1Ω .



B Připojení krokosvorky (zkušební hrotu) [3] ([3a]) ke krytu testovaného elektrického spotřebiče k provedení změření odporu ochranného vodiče (uzemnění, PE) „**R_{SL}**“.

U systémů hromadného zpracování dat a jejich kombinací s pevně připojenými přístroji (počítači, tiskárnami atd.) k síťovému napájení byste měli před provedením tohoto měření propojení těchto jednotlivých přístrojů rozpojit. Pokud nebude toto rozpojení nutné, můžete provést změření odporu ochranného vodiče také na jednotlivých přístrojích, které zůstanou dále mezi sebou propojeny.

9.3 Měření izolačního odporu

Toto měření smíte provést až po změření odporu ochranného vodiče. Bude-li testovaný elektrický spotřebič vybaven spínači, například k jejich odpojení od síťového napájení v případě podpětí nebo přepětí (reléovými kontakty), zkontrolujte při tomto testu pouze jejich přívod. Tento měřicí přístroj nelze bez síťového napájení zapnout a z tohoto důvodu nedokáže v tomto případě změřit izolační odpor. Aby tato kontrola odpovídala předpisům a příslušným normám, je třeba, abyste provedli změření hodnoty svodového proudu pod napětím (s připojením k síťovému napájení).



Důležité upozornění:

Nedotýkejte se při provádění tohoto měření žádných kontaktů na měřicím přístroji.

Zůstanou-li připojovací kontakty (svorky, zdířky) měřicího přístroje a příslušné kabely nepřipojeny k testovanému elektrickému spotřebiči nebo budete-li provádět měření na elektrickém spotřebiči s čistou ohmickou zátěží (například na osvětlovacích tělesech s obyčejnými vláknovými žárovkami) a dotknete-li se těchto kontaktů, pak by při napětí cca 500 V protékal Vaším tělem proud o velikosti asi 1 mA.

Toto nemůže způsobit v žádném případě ohrožení Vašeho života elektrickým proudem. Dejte však pozor na to, že zřetelná „elektrická rána“, kterou v tomto případě pocítíte, Vám může způsobit určitý úraz (například následkem leknutí a nárazem Vašeho těla nebo Vaší ruky na okolní předměty).

Budete-li proměřovat objekt s kapacitní vazbou, například na velmi dlouhém propojovacím kabelu, může se tento kabel nabít na napětí až 500 V! Dotknutí se takového kabelu může být životu nebezpečné!



Poznámka: Budete-li váhat (jestliže budete mít nějaké námitky), můžete místo změření izolačního odporu provést změření rozdílového proudu. Toto je například vhodné provést u elektronických přístrojů systémů hromadného zpracování dat a u elektrických spotřebičů s ochrannou třídou I (SKI), u kterých není zajištěno, že u všech jejich součástí (dílů), které jsou vystaveny síťovému napětí, nebude možné provést spolehlivé změření izolačního odporu. Změření rozdílového proudu lze provést pouze po předchozím změření hodnoty odporu ochranného vodiče a po jeho kontrole. Při měření rozdílového proudu musí být testovaný elektrický spotřebič připojen do síťové zásuvky „**Netzdose**“ [7] na měřicím přístroji.

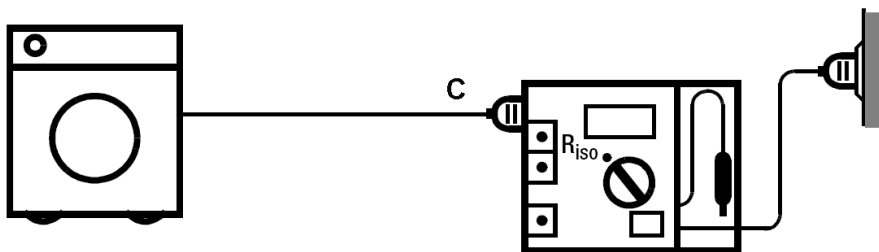
Toto měření může způsobit u poškozeného testovaného elektrického spotřebiče odpojení od síťového napájení vypnutím bezpečnostního jističe „**FI/RCD**“. Tyto bezpečnostní jističe „**FI/RCD**“, jestliže zaregistrují nebezpečný svodový (chybový, dotykový) proud (10 až 30 mA), například po dotyku elektrického spotřebiče rukou, provedou odpojení elektrického spotřebiče od síťového napájení.



Upozornění: U elektrických spotřebičů s ochrannou třídou II a III (SKII a SKIII) a u přístrojů napájených bateriemi nebo akumulátory posunujte po připojení měřicího kabelu do zdířky (ke svorce) [10] na měřicím přístroji při provádění tohoto měření zkušebním hrotem po povrchu krytu testovaného elektrického spotřebiče nebo připojte krokosvorku na různá místa na krytu testovaného elektrického spotřebiče (na všechna místa, která vedou elektrický proud).

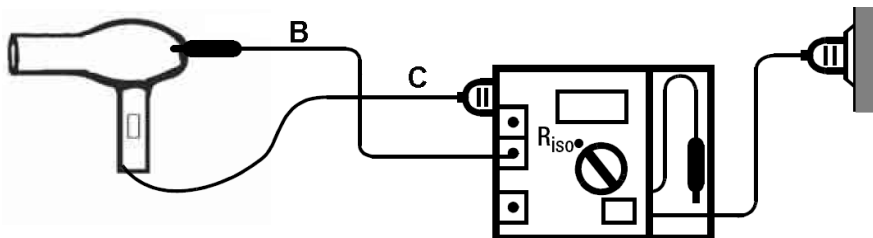
U elektrických spotřebičů s ochrannou třídou II a III (SKII a SKIII) a u přístrojů napájených bateriemi nebo akumulátory nemusíte provádět změření izolačního odporu v následujících případech: Jestliže budou mít tyto přístroje příkon „ $\leq 20 \text{ A}$ “ a jestliže nebudou napájeny vyšším napětím než „**42 V**“.

Proveďte podle následujícího vyobrazení propojení testovaného elektrického spotřebiče s ochranou třídou I (SKI), který je vybaven kabelem se síťovou zástrčkou, s měřícím přístrojem.



C Připojení zástrčky kabelu testovaného elektrického spotřebiče do zkušební zásuvky „Prüfdose“ [8] na měřícím přístroji.

Proveďte podle následujícího vyobrazení propojení testovaného elektrického spotřebiče s ochranou třídou II (SKII), který je vybaven kabelem se síťovou zástrčkou, s měřícím přístrojem.



B Připojení krokosvorky (zkušební hrotu) například ze sady „KS 13“ ke krytu testovaného elektrického spotřebiče (ke kovovým součástem elektrického spotřebiče, které vedou elektrický proud) a propojovacího kabelu do zdířky (ke svorce) [10] na měřícím přístroji.

C Připojení zástrčky kabelu testovaného elektrického spotřebiče do zkušební zásuvky „Prüfdose“ [8] na měřícím přístroji.

Vlastní provedení změření izolačního odporu:

- Přepněte otočný přepínač na měřícím přístroji do polohy „**R_{iso}**“.
- Zapněte testovaný elektrický spotřebič a vyzkoušejte všechny jeho funkce. Dejte při provádění tohoto měření také například pozor na to, aby byly sepnuty na testovaném elektrickém spotřebiči kontakty spínače, které jej mají například odpojit od síťového napájení při jeho přehřátí (a ostatní podobné spínače, odpojovače).
- Nyní odečtěte na displeji měřícího přístroje naměřenou hodnotu izolačního odporu v megaohmech (MΩ). Zobrazí-li se na displeji měřícího přístroje symbol „OL“, znamená to změření vyšší hodnoty odporu než 20 MΩ. Hodnoty naměřeného izolačního odporu nesmějí být nižší než hodnoty uvedené v následující tabulce.

Druh elektrického spotřebiče	Mezní hodnoty	Minimální zobrazené hodnoty
A	1,0 MΩ	1,15 MΩ
B	0,3 MΩ	0,38 MΩ
C	2,0 MΩ	2,25 V
D	1000 Ω nebo 250 kΩ	

A Elektrické spotřebiče s ochrannou třídou I (SKI).

B Elektrické spotřebiče s ochrannou třídou I (SKI) a s topnými články (tělesy). Změříte-li u těchto spotřebičů nižší mezní hodnotu izolačního odporu (než kterou uvádíme v tabulce), musíte ještě provést změření hodnoty náhradního svodového proudu a rozdílového proudu. Hodnota změřeného náhradního svodového proudu musí přitom odpovídat směrné (mezní) hodnotě – viz odstavec „9.4.1 Metoda otestování elektrického spotřebiče náhradním svodovým proudem“ a odstavec „9.4.2 Otestování elektrického spotřebiče změněním rozdílového (chybového) proudu“.

C Elektrické spotřebiče s ochrannou třídou II (SKII).

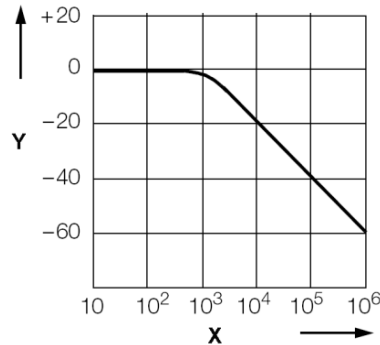
D Elektrické spotřebiče s ochrannou třídou III (SKIII) nebo elektrické spotřebiče napájené bateriemi (akumulátory). U přístrojů, které jsou napájeny bateriemi nebo akumulátory, odpojte před měřením kontakty jejich baterií nebo akumulátorů.

9.4 Měření proudu, který protéká ochranným vodičem

U elektrických spotřebičů, které jsou vybaveny síťovou zástrčkou (nebo zásuvkou) s ochranným vodičem (kontaktem) „PE“, změřte proud, který protéká ochranným vodičem. K tomuto účelu použijte následující dvě metody měření:

- Metoda otestování elektrického spotřebiče náhradním svodovým proudem.
- Změření hodnoty rozdílového proudu.

Při měření hodnot svodového proudu je zohledňována frekvenční charakteristika podle následujícího grafu:



Osa „X“: Frekvence (f) v Hz

Osa „Y“: Relativní hodnota (dB): $20 \log (U_{(f)} / U_{(f=10)})$

Na následujících vyobrazeních (v následujících odstavcích) jsou znázorněna připojení testovaného elektrického spotřebiče k měřicímu přístroji pomocí síťové zástrčky.

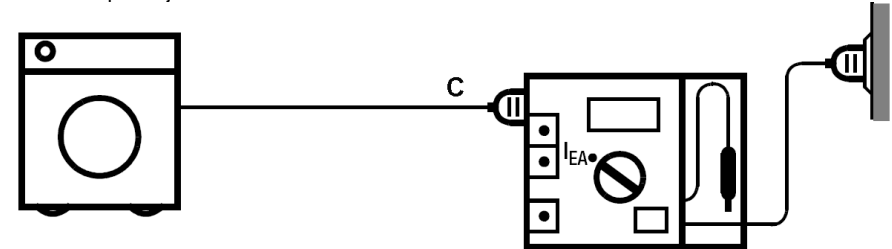
9.4.1 Metoda otestování elektrického spotřebiče náhradním svodovým proudem



Důležité upozornění:

Nedotýkejte se při provádění tohoto měření žádných kontaktů na měřicím přístroji.

Proveďte podle následujícího vyobrazení propojení testovaného elektrického spotřebiče s měřicím přístrojem.



C Připojení zástrčky kabelu testovaného elektrického spotřebiče do zkušební zásuvky „Prüfdose“ [8] na měřicím přístroji.

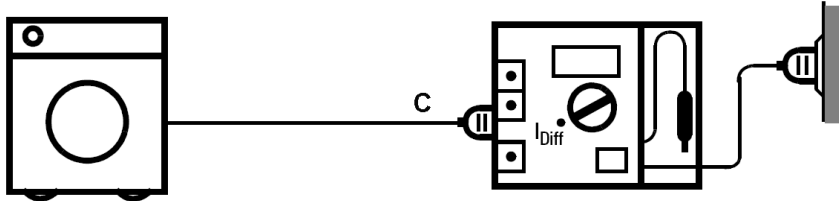
- Přepněte otočný přepínač na měřicím přístroji do polohy „IEA“.
- Zapněte testovaný elektrický spotřebič a vyzkoušejte všechny jeho funkce. Dejte při provádění tohoto měření také například pozor na to, aby byly sepnuty na testovaném elektrickém spotřebiči kontakty spínače, které jej mají například odpojit od síťového napájení při jeho přehřátí (a ostatní podobné spínače, odpojovače).
- Nyní odečtěte na displeji měřicího přístroje naměřenou hodnotu náhradního svodového proudu v miliampérech (mA). Podle německých norem „DIN VDE 0701 – 0702“ by svodový proud mezi součástmi elektrického spotřebiče, které jsou pod napětím, a kovovými součástmi elektrického spotřebiče, kterých se můžete dotknout rukou, neměl překročit hodnotu „3,5 mA“.

U elektrických spotřebičů s topnými články (tělesy) s příkonem (výkonem) vyšším než „3,5 kW“ (nebo rovným této hodnotě) by neměla naměřená hodnota tohoto svodového proudu překročit mezní hodnotu „1 mA/kW“.

9.4.2 Otestování elektrického spotřebiče změřením rozdílového (chybového) proudu

Touto metodou změříte rozdílový (chybový) proud mezi vodičem fáze (L) a nulovým vodičem (N) u testovaného elektrického spotřebiče. Dříve než toto provedete, změřte nejprve hodnotu izolačního odporu – viz odstavec „9.3 Měření izolačního odporu“.

Proveďte podle následujícího vyobrazení propojení testovaného elektrického spotřebiče s měřícím přístrojem.



C Připojení zástrčky kabelu testovaného elektrického spotřebiče do síťové zásuvky „Netzdose“ [7] na měřícím přístroji.

- Přepněte otočný přepínač na měřícím přístroji do polohy „I_{Diff}“.
- Zapněte testovaný elektrický spotřebič.
- Nyní odečtěte na displeji měřícího přístroje naměřenou hodnotu náhradního svodového proudu v miliampérech (mA). Podle německých norem „DIN VDE 0701 – 0702“ by svodový proud mezi součástmi elektrického spotřebiče, které jsou pod napětím, a kovovými součástmi elektrického spotřebiče, kterých se můžete dotknout rukou, neměl překročit hodnotu „3,5 mA“.

U elektrických spotřebičů s topnými články (tělesy) s příkonem (výkonem) vyšším než „3,5 kW“ (nebo rovným této hodnotě) by neměla naměřená hodnota tohoto svodového proudu překročit mezní hodnotu „1 mA/kW“.

Proveďte tato měření s oběma polohami síťové zástrčky testovaného elektrického spotřebiče. Jako směrodatnou hodnotu naměřeného rozdílového proudu považujte nejvyšší zobrazenou hodnotu na displeji měřícího přístroje z obou provedených měření.



Poznámka: Pokud nepřipojíte k měřicímu přístroji žádný elektrický spotřebič, zobrazí se po zvolení této funkce měření na displeji měřícího přístroje nějaké hodnoty, které nebudou odpovídat skutečným naměřeným hodnotám.

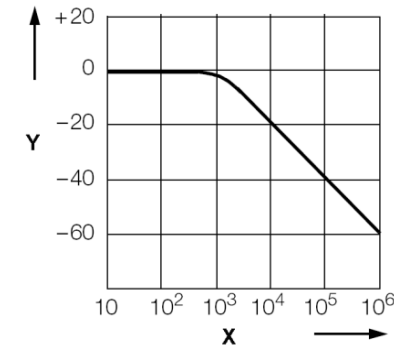
Po připojení testovaného spotřebiče, který je v normálním případě napájen z trojfázové sítě, se na displeji měřícího přístroje zobrazí naměřená hodnota rozdílového proudu jako součet naměřených aktuálních hodnot proudů ve vodičích s fázemi „L1“, „L2“, „L3“ a v nulovém vodiči „N“.

9.5 Měření dotykového proudu

U elektrických spotřebičů s ochrannou třídou II (SKII) nebo u elektrických spotřebičů s ochrannou třídou I (SKI) s vodivými součástmi (díly), kterých se můžete dotknout a které nejsou propojeny s ochranným vodičem (PE), můžete místo změřením hodnoty izolačního odporu provést změřením hodnoty dotykového proudu. K tomuto účelu použijte následující tři metody měření:

- Otestování elektrického spotřebiče náhradním svodovým proudem.
- Změření hodnoty rozdílového proudu.
- Přímé změřením hodnoty dotykového proudu.

Při měření hodnot svodového proudu je zohledňována frekvenční charakteristika podle následujícího grafu:



Osa „X“: Frekvence (f) v Hz

Osa „Y“: Relativní hodnota (dB): $20 \log (U_{(f)} / U_{(f=10)})$

Na následujících vyobrazeních (v následujících odstavcích) jsou znázorněna připojení testovaného elektrického spotřebiče k měřicímu přístroji pomocí síťové zástrčky.

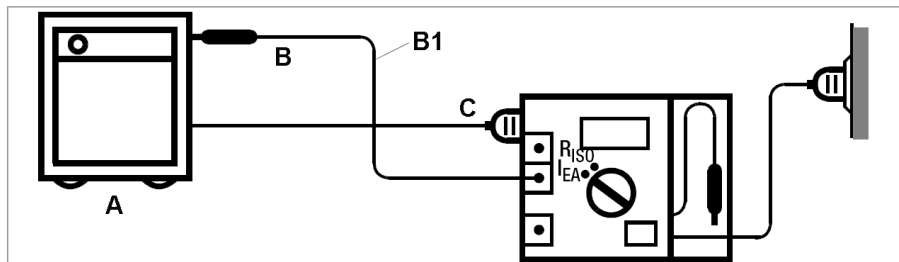
9.5.1 Otestování elektrického spotřebiče změřením hodnoty náhradního svodového proudu



Důležité upozornění:

Nedotýkejte se při provádění tohoto měření žádných kontaktů na měřicím přístroji.

Proveďte podle následujícího vyobrazení propojení testovaného elektrického spotřebiče s měřicím přístrojem.



- A Zapnutý testovaný elektrický spotřebič.
 - B Připojení krokosvorky (zkušební hrotu) například ze sady „KS 13“ ke krytu testovaného elektrického spotřebiče (ke kovovým součástem elektrického spotřebiče, které vedou elektrický proud) a propojovacího kabelu do zdířky (ke svorce) „SL“ [10] na měřicím přístroji k provedení změření hodnoty náhradního svodového proudu „IEA“.
 - B1 Například propojovací kabel ze sady „KS 13“.
 - C Připojení zástrčky kabelu testovaného elektrického spotřebiče do zkušební zásuvky „Prüfdose“ [8] na měřicím přístroji.
- Přepněte otočný přepínač na měřicím přístroji do polohy „IEA“.
 - Zapněte testovaný elektrický spotřebič a vyzkoušejte všechny jeho funkce. Dejte při provádění tohoto měření také například pozor na to, aby byly sepnuty na testovaném elektrickém spotřebiči kontakty spínače, které jej mají například odpojit od síťového napájení při jeho přehřátí (a ostatní podobné spínače, odpojovače). Otestujte zkušebním hrotem (krokosvorkou) všechny vodivé plochy testovaného elektrického spotřebiče.
 - Nyní odečtěte na displeji měřicího přístroje naměřenou hodnotu náhradního svodového proudu v miliampérech (mA). Na displeji měřicího přístroje nesmí zobrazená hodnota naměřeného náhradního svodového proudu překročit hodnotu „0,5 mA“.

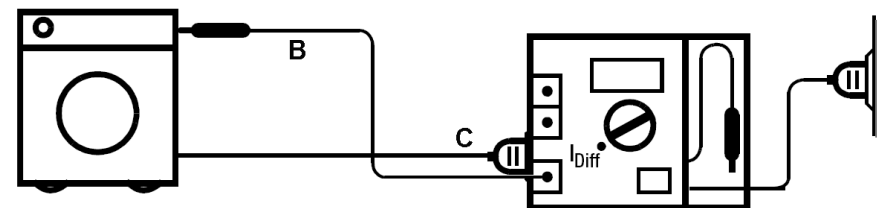
9.5.2 Otestování elektrického spotřebiče změřením rozdílového proudu



Důležité upozornění:

Před tímto měřením proveďte nejprve kontrolu ochranného vodiče (PE).

Proveďte podle následujícího vyobrazení propojení testovaného elektrického spotřebiče s měřicím přístrojem.



- B Připojení zkušební hrotu nebo zkušební hrotu s nasazenou krokosvorkou například ze sady „KS 13“ ke krytu testovaného elektrického spotřebiče (ke kovovým součástem elektrického spotřebiče, které vedou elektrický proud) a připojení propojovacího kabelu ze sady „KS 13“ do zdířky (ke svorce) „2 mA“ [6] na měřicím přístroji.
- C Připojení zástrčky kabelu testovaného elektrického spotřebiče do síťové zásuvky „Netzdose“ [7] na měřicím přístroji.

- Přepněte otočný přepínač na měřicím přístroji do polohy „I_{diff}“.
- Zapněte testovaný elektrický spotřebič a dotkněte se na něm zkušebním hrotem všech ploch a míst, které vedou elektrický proud.
- Nyní odečtěte na displeji měřicího přístroje naměřenou hodnotu rozdílového proudu v miliampérech (mA). Na displeji měřicího přístroje nesmí zobrazená hodnota naměřeného rozdílového proudu překročit hodnotu „0,5 mA“.

Proveďte tato měření s oběma polohami síťové zástrčky testovaného elektrického spotřebiče. Jako směrodatnou hodnotu naměřeného rozdílového proudu považujte nejvyšší zobrazenou hodnotu na displeji měřicího přístroje z obou provedených měření.

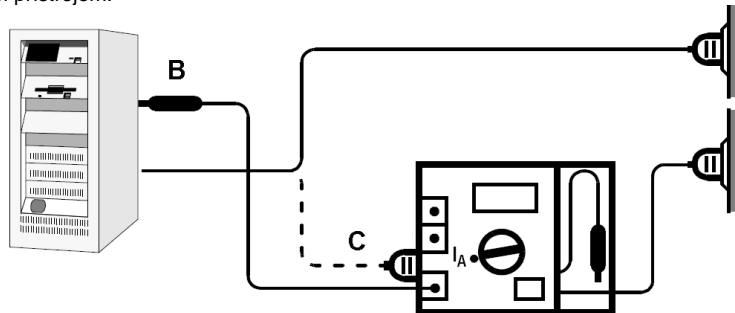
9.5.3 Přímé změření dotykového proudu

Testovaný elektrický spotřebič můžete při tomto měření ponechat připojený k síťovému napájení nebo jej můžete připojit k síťové zásuvce „Netzdose“ [7] na měřicím přístroji.



Poznámka: Toto měření může způsobit u poškozeného testovaného elektrického spotřebiče odpojení od síťového napájení vypnutím bezpečnostního jističe „FIRCD“. Tyto bezpečnostní jističe „FI/RCD“, jestliže zaregistrují nebezpečný svodový (chybový, dotykový) proud (10 až 30 mA), například po dotyku elektrického spotřebiče rukou, provedou odpojení elektrického spotřebiče od síťového napájení.

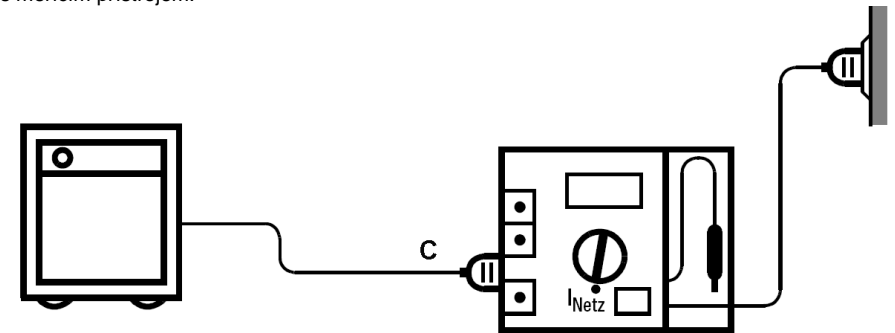
Proveďte podle následujícího vyobrazení propojení testovaného elektrického spotřebiče s měřicím přístrojem.



- B** Připojení zkušební hrotu nebo zkušební hrotu s nasazenou krokosvorkou například ze sady „KS 13“ ke krytu testovaného elektrického spotřebiče (ke kovovým součástem elektrického spotřebiče, které vedou elektrický proud) a připojení propojovacího kabelu ze sady „KS 13“ do zdíčky (ke svorce) „2 mA“ [6] na měřicím přístroji.
- C** Připojení zástrčky kabelu testovaného elektrického spotřebiče do síťové zásuvky „Netzdose“ [7] na měřicím přístroji. Pokud toto provedete, odpojte testovaný spotřebič od přímého napájení ze síťové zásuvky.
- Přepněte otočný přepínač na měřicím přístroji do polohy „I_A“.
 - Zapněte testovaný elektrický spotřebič a dotkněte se na něm zkušebním hrotem všech ploch a míst, které vedou elektrický proud. Dejte při provádění tohoto měření také například pozor na to, aby byly sepnuty na testovaném elektrickém spotřebiči kontakty spínače, které jej mají například odpojit od síťového napájení při jeho přehřátí (a ostatní podobné spínače, odpojovače). Otestujte zkušebním hrotem (krokosvorkou) všechny vodivé plochy testovaného elektrického spotřebiče.
 - Nyní odečtete na displeji měřicího přístroje naměřenou hodnotu dotykového proudu v miliampérech (mA). Na displeji měřicího přístroje nesmí zobrazená hodnota naměřeného dotykového proudu překročit hodnotu „0,5 mA“.

9.6 Změření proudu, který protéká testovaným elektrickým spotřebičem

Proveďte podle následujícího vyobrazení propojení testovaného elektrického spotřebiče s měřicím přístrojem.



- C** Připojení zástrčky kabelu testovaného elektrického spotřebiče do síťové zásuvky „Netzdose“ [7] na měřicím přístroji.

- Přepněte otočný přepínač na měřicím přístroji do polohy „I_{Netz}“.
- Zapněte testovaný elektrický spotřebič.
- Nyní odečtete na displeji měřicího přístroje naměřenou hodnotu proudu, který odebrá testovaný elektrický spotřebič, v ampérech (A).



Maximální proud, který můžete odebrat ze síťové zásuvky nesmí být vyšší než 16 A. Krátkodobě po dobu maximálně 5 minut může tento měřicí přístroj odebrat ze síťové zásuvky proud až 20 A.

10. Údržba měřicího přístroje

Měřicí přístroj kromě občasného čištění nevyžaduje žádnou údržbu. Pokud provedete na přístroji vlastní změny (úpravy v jeho vnitřním zapojení) nebo opravy, zanikne nárok na záruku. K čištění tohoto měřicího přístroje nebo okénka jeho displeje používejte pouze čistý, antistatický a suchý nebo mírně vodou navlhčený čistící hadřík bez žmolků a chloupků.



K čištění přístroje nepoužívejte žádné uhlíkaté čisticí prostředky (sodu, písek, čisticí prostředky na drhnutí atd.), benzín, alkohol nebo podobné látky (chemická rozpouštědla nebo ředidla barev a laků). Mohli byste tak porušit povrch přístroje. K čištění přístroje nepoužívejte v žádném případě nástroje s ostrými hranami, šroubováky nebo drátěné kartáče a pod.

Před údržbou a opravami nebo před výměnou dílů či konstrukčních prvků musí být přístroj odpojen ode všech zdrojů napětí a měřicích okruhů, pokud je nezbytné jeho otevření. Tyto opravy mohou provádět pouze kvalifikovaní odborníci v autorizovaném servisu.

11. Technické údaje

Základní technické parametry

Displej:	LCD, 3 ½ - místný, maximální zobrazovaná hodnota 1999, výška číslic 17 mm
Napájení přístroje:	Střídavé napětí 230 V / 50 Hz, ochranná třída II
Příkon přístroje:	Max. 3700 VA (W)
Provozní teplota:	- 10 °C až + 55 °C
Skladovací teplota:	- 25 °C až + 70 °C
Relativní vlhkost vzduchu:	< 75 %, nekondenzující
Teplota pro zaručenou přesnost:	18 až 28 °C
Rozměry přístroje (Š x V x H):	190 x 140 x 95 mm
Hmotnost přístroje:	1,3 kg
Krytí (ochrana):	Kryt přístroje: IP 40; přípojky: IP 20

Funkce měření, rozsahy, rozlišení a přesnost měření

Přesnost měření se uvádí v ± (% odečtení naměřené hodnoty + chyba zobrazení v počtu míst). Zaručená přesnost měření: Po dobu 1 roku při teplotě okolního vzduchu + 23 °C ± 2 °C, při relativní vlhkosti vzduchu 40 % až 60 % (nekondenzující), při napětí sítě 230 V ± 1 % a při frekvenci sítě 50 Hz ± 0,2 %.

Měření odporu ochranného vodiče

Rozsah měření: 0 až 19,99 Ω
Rozlišení měření: 10 mΩ
Napětí naprázdno: < 20 V DC
Zkušební proud: > 200 mA
Přesnost měření: Vlastní nepřesnost: ± (2,5 % + 2); provozní nepřesnost ± (10 % + 5)

Měření izolačního odporu

Rozsah měření: 0,05 až 19,99 MΩ
Rozlišení měření: 10 kΩ
Napětí naprázdno: 600 V DC
Vnitřní odpor (impedance) přístroje: Cca 100 kΩ
Zkratový proud: < 10 mA
Zkušební proud: > 1 mA
Přesnost měření: Vlastní nepřesnost: ± (2,5 % + 2); provozní nepřesnost ± (10 % + 5)

Měření s náhradním svodovým proudem

Rozsah měření: 0 až 19,99 mA
Rozlišení měření: 10 μA
Napětí naprázdno: 28 V AC
Vnitřní odpor (impedance) přístroje: 2 kΩ
Zkratový proud: < 20 mA
Přesnost měření: Vlastní nepřesnost: ± (2,5 % + 2); provozní nepřesnost ± (10 % + 5)

Měření dotykového (svodového) proudu

Rozsah měření: 0 až 1,999 mA
Rozlišení měření: 1 μA
Vnitřní odpor (impedance) přístroje: 2 kΩ
Přesnost měření: Vlastní nepřesnost: ± (2,5 % + 2); provozní nepřesnost ± (10 % + 5)

Měření rozdílového proudu

Rozsah měření: 0,01 až 19,99 mA
Rozlišení měření: 10 μA
Přesnost měření: Vlastní nepřesnost: ± (4 % + 5); provozní nepřesnost ± (10 % + 5)

Měření napětí sítě

Rozsah měření: 207 až 253 V AC
Rozlišení měření: 1 V
Přesnost měření: Vlastní nepřesnost: ± (4 % + 5); provozní nepřesnost ± (10 % + 5)

Měření proudu, který odebírá elektrický spotřebič

Rozsah měření: 0 až 16,00 A
Rozlišení měření: 10 mA
Přesnost měření: Vlastní nepřesnost: ± (4 % + 5); provozní nepřesnost ± (10 % + 5)



POZOR! Překročení maximálních přípustných vstupních veličin nebo přetížení přístroje může za nepříznivých okolností způsobit poškození měřicího přístroje nebo způsobit ohrožení Vašeho života úrazem elektrickým proudem!

Příklad tohoto návodu zajistila společnost **Conrad Electronic Česká republika, s. r. o.**

Všechna práva vyhrazena. Jakékoliv druhy kopií tohoto návodu, jako např. fotokopie, jsou předmětem souhlasu společnosti Conrad Electronic Česká republika, s. r. o. Návod k použití odpovídá technickému stavu při tisku!
Změny vyhrazeny!

© Copyright Conrad Electronic Česká republika, s. r. o.

KU/11/2013