

**NÁVOD K POUŽÍVÁNÍ
PŘÍSTROJE**

SMARTEC
Z Line-Loop / RCD

MI 3122



OBSAH

1	POUŽITÍ	4
2	BEZPEČNOSTNÍ VAROVÁNÍ A DŮLEŽITÉ INFORMACE	5
2.1	Bezpečnostní varování, upozornění a poznámky	5
2.2	Napájení přístroje a příslušenství	9
2.2.1	Napájení přístroje	9
2.2.2	Výměna napájecích článků v přístroji	9
2.2.3	Nabíjení akumulátorů	10
2.2.4	Napájení příslušenství	11
2.3	Uplatněné normy	12
2.4	Uvedení do provozu	12
2.5	Ekologie.....	13
3	POPIS PŘÍSTROJE	14
3.1	Přední panel	14
3.2	Připojovací místa	15
3.3	Zadní strana	16
3.4	Uspořádání displeje.....	17
3.4.1	Monitor napětí na svorkách	17
3.4.2	Indikátor stavu napájecích článků	17
3.4.3	Pole hlášení.....	17
3.4.4	Pole výsledků	18
3.4.5	Akustické varování	18
3.4.6	Nápověda	18
3.4.7	Podsvětlení displeje a nastavení kontrastu	19
3.5	Rozsah dodávky	20
3.5.1	Příslušenství dodávané s přístrojem	20
3.5.2	Volitelné příslušenství	20
4	OBSLUHA PŘÍSTROJE.....	21
4.1	Volba měřené funkce.....	21
4.2	Menu NASTAVENÍ	21
4.2.1	Volba jazyka.....	22
4.2.2	Výchozí nastavení	22
4.2.3	Paměť.....	24
4.2.4	Datum a čas	24
4.2.5	Norma použitá pro měření proudových chráničů.....	24
4.2.6	Koeficient pro výpočet zkratového proudu I_{sc}	26
4.2.7	Podpora Commanderu	26
5	MĚŘENÍ JEDNOTLIVÝCH VELIČIN	27
5.1	Proudové chrániče (RCD)	27
5.1.1	Dotykové napětí (RCD U_c).....	28
5.1.2	Vypínací čas (RCDt).....	29
5.1.3	Vybavovací proud (RCD I).....	30
5.1.4	Automatický test (RCD AUTO)	31
5.2	Skutečná impedance smyčky a zkratový proud.....	34
5.3	Skutečná impedance sítě a zkratový proud	36
5.4	Napětí, kmitočet a sled fází	38
5.5	Test přítomnosti napětí na ochranném vodiči	40
6	PRÁCE S PAMĚTÍ	42
6.1	Organizace paměti	42

6.2	Struktura dat	42
6.3	Ukládání výsledků měření do paměti	43
6.4	Vyvolávání výsledků měření z paměti	44
6.5	Mazání výsledků měření uložených v paměti	45
6.5.1	Smazání celého obsahu paměti	45
6.5.2	Smazání měření umístěných ve zvolené lokaci	45
6.5.3	Smazání jednotlivých měření	46
6.6	Komunikace s PC	47
7	ÚDRŽBA PŘÍSTROJE	48
7.1	Čištění	48
7.2	Kalibrace	48
7.3	Servis	48
7.4	Výrobce	48
8	TECHNICKÉ ÚDAJE	49
8.1	Proudové chrániče	49
8.1.1	Všeobecně	49
8.1.2	Dotykové napětí U_c	49
8.1.3	Vypínací čas	50
8.1.4	Vybavovací proud	50
8.2	Skutečná impedance smyčky a zkratový proud	50
8.2.1	Zvolená funkce Z PE	50
8.2.2	Zvolená funkce Zs rcd	51
8.3	Skutečná impedance sítě a zkratový proud	51
8.4	Napětí, kmitočet a sled fází	52
8.4.1	Sled fází	52
8.4.2	Napětí – skutečná efektivní hodnota	52
8.4.3	Kmitočet	52
8.5	Monitor napětí na svorkách	52
8.6	Všeobecně	54
A	Příloha A – Tabulka pojistek	55
B	Příloha B – Příslušenství pro jednotlivá měření	58

Obchodní názvy Metrel®, Smartec®, Eurotest®, Auto Sequence® jsou ochranné známky registrované v Evropě a dalších zemích.

Copyright © 2021 METREL d.d.

Translation © 2021 ILLKO, s.r.o.

Veškerá práva vyhrazena. Žádná část tohoto díla nesmí být reprodukována ani elektronicky přenášena bez předchozího písemného souhlasu majitele autorských práv.

1 POUŽITÍ

SMARTEC Z Line-Loop / RCD je profesionální přenosný přístroj, určený pro provádění revizí elektrických instalací.

Přístrojem lze měřit:

- ❑ Napětí (je měřena skutečná efektivní hodnota TRMS), kmitočet a sled fází
- ❑ Skutečnou impedanci smyčky a zkratový proud
- ❑ Skutečnou impedanci smyčky a zkratový proud za proudovým chráničem bez jeho vybavení
- ❑ Skutečnou impedanci sítě a zkratový proud
- ❑ Proudové chrániče (RCD)

Grafický displej s podsvětlením umožňuje snadné čtení jak výsledků, tak parametrů měření a hlášení. Ovládání přístroje je jednoduché a logické.

Přístroj je dodáván s příslušenstvím, nutným pro pohodlné provádění běžných revizí.

2 BEZPEČNOSTNÍ VAROVÁNÍ A DŮLEŽITÉ INFORMACE

2.1 Bezpečnostní varování, upozornění a poznámky



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 úraz elektrickým proudem, případně i poškození nebo zničení přístroje nebo měřeného objektu!

Symbolsy použité na přístroji a v tomto návodu a jejich význam:



Tato značka na přístroji potvrzuje, že přístroj odpovídá všem příslušným požadavkům směrnic Evropské unie.



Upozorňuje na skutečnost, že uživatel musí dodržovat veškeré bezpečnostní i další pokyny uvedené v tomto návodu!



Dvojitá izolace (třída ochrany II)



Upozorňuje na nebezpečí úrazu elektrickým proudem.



**Pokud není zajištěno, že přístroj může být bezpečně používán, je třeba ho odstavit a zajistit proti náhodnému použití!
Bezpečný provoz není zajištěn zejména:**

- Pokud jsou přístroj nebo příslušenství viditelně poškozeny.
- Pokud je odejmuto víčko prostoru pro baterie.
- Je-li přístroj delší dobu v nepříznivých podmínkách (např. skladování za vysoké vlhkosti, v prašném prostředí apod.).
- Po nepřipustném namáhání (např. pád z velké výšky).
- Nepracuje-li přístroj podle popisu v tomto návodu. V takovém případě doporučujeme nejprve nastavit přístroj do výchozího stavu dle popisu v kapitole 4.2.2 a znovu prověřit správnou funkci. Pokud ani potom přístroj nepracuje správně, je třeba ho odstavit a zajistit proti náhodnému použití.



Při používání přístroje berte v úvahu následující obecná varování:

- Při výměně příslušenství (šňůry, krokosvorky, hroty apod.) nesmí být ani přístroj, ani příslušenství připojeny k napětí - **HROZÍ NEBEZPEČÍ ÚRAZU!**
- Nebezpečné napětí uvnitř přístroje! Před odejmutím víčka prostoru pro baterie odpojte od měřicího přístroje všechny kabely a přístroj vypněte!
- Přístroj nesmí být uveden do provozu bez přišroubovaného víčka prostoru pro baterie!
- Používejte pouze originální příslušenství, dodávané jako základní nebo volitelné.
- Je nezbytné dodržovat všechny požadavky bezpečnostních předpisů, týkající se prováděného měření.

- Přístroj nesmí být vystaven účinku agresivních plynů a par, ani působení kapalin a prašnosti.
- Jestliže jste přenesli přístroj a/nebo příslušenství z chladu do tepla, může dojít k orosení. V takovém případě je nutné přístroj a/nebo příslušenství nechat dokonale vysušit nejméně po dobu 24 hodin.
- Bude-li přístroj dlouhou dobu mimo provoz, doporučujeme z něj vyjmout napájecí články postupem uvedeným v kapitole 2.2.2. Při použití méně kvalitních napájecích článků by mohlo dojít k vytečení elektrolytu a tím k vážnému poškození nebo i zničení přístroje.
- Nenabíjejte alkalické články – může dojít k jejich explozi, vytečení elektrolytu apod.!
- Nepoužívejte přístroj k měření v sítích s napětím vyšším než 600 V!
- Vezměte prosím v úvahu skutečnost, že některé volitelné příslušenství kompatibilní s tímto měřicím přístrojem má přepětovou kategorii CAT III / 300 V. To znamená, že max. povolené napětí mezi měřicími svorkami a zemí je 300 V!
- Neautorizovaným osobám není dovoleno provádět demontáž pouzdra přístroje a/nebo jakkoliv zasahovat do obvodů přístroje.

**Varování a upozornění vztahující se k jednotlivým měřicím funkcím:****Test přítomnosti napětí na ochranném vodiči**

- ❑ Je-li indikováno nebezpečné napětí na ochranném vodiči, ihned ukončete měření a další práce na měřeném objektu a zajistěte odstranění závady. Teprve potom je možné pokračovat v měření!
- ❑ Přítomnost napětí na PE je testována jsou-li zvoleny funkce měření impedance smyčky, impedance sítě a proudových chráničů.
- ❑ Při testu je nutné stát na neizolované podlaze, postavit se na místo, které je na potenciálu země či se jinak "přízemnit", jinak nemusí být test správně proveden.

Poznámky vztahující se k jednotlivým měřicím funkcím:**Všeobecně**

- ❑ Symbol  zobrazený na displeji znamená, že zvolené měření nelze provést, protože podmínky na vstupních svorkách to nedovolují.
- ❑ Pro automatické vyhodnocování změřených výsledků VYHOVUJE / NEVYHOVUJE, musí být mezní hodnoty (mohou být v tomto návodu nazývány také „limity“) nastaveny na požadované hodnoty.
- ❑ V případě, že jsou k měřenému objektu připojeny pouze dva ze tří měřicích vodičů, je napětí indikované mezi vodiči platné jen mezi těmito dvěma připojenými vodiči!
- ❑ Při připojování přístroje k měřenému objektu nesmí být stisknuto žádné tlačítko, pokud není v návodu uvedeno jinak.

Proudové chrániče

- ❑ Parametry nastavené pro měření jedné funkce RCD zůstanou platné i pro další funkce RCD.
- ❑ K vybavení (vypnutí) proudového chrániče může dojít i v případě, že by při daném měření k vybavení dojít nemělo, např. při měření dotykového napětí nebo vypínacího času proudem $\frac{1}{2} I_{\Delta N}$. To může být způsobeno např. tím, že měřeným obvodem již protéká určitý unikající proud, který se sečte s rozdílovým proudem generovaným měřicím přístrojem. Tím dojde k překročení vybavovacího proudu proudového chrániče a ten vybaví. To může mít za následek přerušení provozu různých zařízení. Může tak dojít např. ke ztrátě dat v počítačích nebo k jiným škodám. Proto důrazně doporučujeme taková měření provádět po dohodě s osobou, která je za provoz měřeného objektu zodpovědná a která provede opatření, jež případným škodám předejdou. Nejjednodušší je zařízení, na kterých by mohlo dojít ke škodám, vypnout, pokud je to možné.
- ❑ Měření impedance za proudovým chráničem při zvolené funkci Rs rcd trvá déle, ale dává podstatně přesnější výsledky, než v případě použití vedlejšího výsledku RL při zvolené funkci RCD, měření dotykového napětí Uc.
- ❑ Měření vypínacího času a vybavovacího proudu bude provedeno jen tehdy, jestliže dotykové napětí nepřekročí nastavenou mezní hodnotu.
- ❑ Pokud výsledek některého testu v průběhu autotestu (funkce RCD AUTO) překročí povolené hodnoty (např. překročené mezní dotykové napětí nebo vypínací čas), automatický test je zastaven.

Impedance smyčky

- ❑ Dolní mez zkratového proudu závisí na zvoleném typu, jmenovitém proudu a vypínacím čase pojistky a na nastaveném koeficientu pro výpočet zkrat. proudu.
- ❑ Uváděná přesnost měření je platná jen tehdy, pokud je síťové napětí během měření stabilní a nejsou paralelně k měřenému obvodu připojeny další obvody v provozu.
- ❑ Při měření na funkci Z PE může dojít k vybavení (vypnutí) proudového chrániče, pokud je v měřeném obvodu zapojen.
- ❑ K vybavení (vypnutí) proudového chrániče může dojít i v případě volby funkce Zs rcd, kdy by k jeho vybavení dojít nemělo. To může být způsobeno např. tím, že měřeným obvodem již protéká určitý unikající proud, který se sečte s rozdílovým proudem generovaným měřicím přístrojem. Tím dojde k překročení vybavovacího proudu proudového chrániče a ten vybaví. To může mít za následek přerušení provozu různých zařízení. Může tak dojít např. ke ztrátě dat v počítačích nebo k jiným škodám. Proto důrazně doporučujeme taková měření provádět po dohodě s osobou, která je za provoz měřeného objektu zodpovědná a která provede opatření, jež případným škodám předejdou. Nejjednodušší je zařízení, na kterých by mohlo dojít ke škodám, vypnout, pokud je to možné.
- ❑ Pro provádění kontinuálního měření (tj. tak, aby nedošlo k přehřátí vnitřních obvodů přístroje) musí být interval mezi jednotlivými měřeními větší než 20 s.

Impedance sítě

- ❑ Při měření Z_{L-L} při propojených měřicích vodičích PE a N přístroj po dotyku tlačítka **TEST** varuje před nebezpečným napětím na PE. Měření však není zablokováno a lze jej provést.
- ❑ Uváděná přesnost měření je platná jen tehdy, pokud je síťové napětí během měření stabilní a nejsou paralelně k měřenému obvodu připojeny další obvody v provozu.
- ❑ Přístroj automaticky zamění svorky L a N, jsou-li měřicí šňůry připojeny k L a N obráceně nebo jsou-li L a N v síťové zásuvce zaměněny.
- ❑ Pro provádění kontinuálního měření (tj. tak, aby nedošlo k přehřátí vnitřních obvodů přístroje) musí být interval mezi jednotlivými měřeními větší než 20 s.

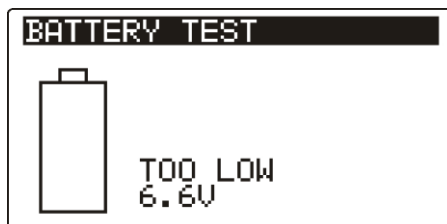
2.2 Napájení přístroje a příslušenství

2.2.1 Napájení přístroje

Přístroj lze napájet buď ze šesti alkalických baterií nebo z akumulátorů NiMH (příp. NiCd) velikosti AA.

Stav napájecích článků je průběžně monitorován a zobrazován v pravém dolním rohu displeje.

Pokud je napětí napájecích článku nedostatečné pro další provoz přístroje, zobrazí se na několik sekund upozornění (viz. obr. 2.1) a poté se přístroj automaticky vypne.



Obr. 2.1: Indikace vybitých napájecích článků

2.2.2 Výměna napájecích článků v přístroji



Před odejmutím víčka prostoru pro baterie přístroj vypněte a odpojte od něj veškeré měřicí kabely a další příslušenství!



Nebezpečné napětí pod víčkem prostoru pro baterie.

Jsou-li alkalické napájecí baterie vybity, je třeba je vyměnit za nové.

Napájecí články se do přístroje vkládají po vyšroubování šroubu – pozice 3 na obr. 3.3 a po odejmutí víčka prostoru pro baterie – pozice 2 na obr. 3.3. Vyjměte vybité články a vložte nové. Vždy vyměňte všechny napájecí články současně. Poté nasadte víčko prostoru pro baterie a zajistěte jej šroubem.



Přístroj nesmí být uveden do provozu bez přišroubovaného víčka prostoru pro baterie!

UPOZORNĚNÍ:

- ❑ Při vkládání baterií/akumulátorů do přístroje dodržujte předepsanou polaritu; v opačném případě nebude přístroj správně fungovat a může dojít k vybití baterií/akumulátorů.
- ❑ Použité baterie/akumulátory odevzdejte prosím na místech k tomu určených.
- ❑ Bude-li přístroj dlouhou dobu mimo provoz, doporučujeme z něj vyjmout baterie/akumulátory.
- ❑ Počet měření je udáván při použití baterií/akumulátorů s jmenovitou kapacitou 2100 mAh.
- ❑ Pokud je napětí baterií/akumulátorů velmi nízké, může dojít po stisku tlačítka TEST k vypnutí přístroje (a případně opět k jeho následnému automatickému zapnutí).

2.2.3 Nabíjení akumulátorů

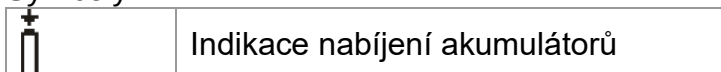
Akumulátory jsou nabíjeny po připojení nabíjecího adaptéru pro nabíjení akumulátorů do sítě a do zásuvky na přístroji (viz. pozice 3 na obr. 3.2). Vnitřní obvody řídí nabíjení a zajišťují optimální nabití akumulátorů. Polarita zásuvky pro připojení nabíjecího adaptéru je na obrázku 2.2.



Obr. 2.2: Polarita zásuvky pro připojení nabíjecího adaptéru

Přístroj automaticky rozpozná připojený nabíjecí adaptér, spustí a řídí proces nabíjení akumulátorů.

Symbols:



Obr. 2.3: Indikace nabíjení

UPOZORNĚNÍ:

- ❑ Nenabíjejte alkalické články – může dojít k jejich explozi, vytečení elektrolytu apod. To může způsobit vážné poškození přístroje.
- ❑ Při nabíjení nových nebo delší dobu (několik měsíců) nepoužívaných akumulátorů může nastat stav, kdy po jejich nabití bude provozní doba přístroje výrazně kratší, než je obvyklé. V takovém případě doporučujeme provést několik nabíjecích/vybíjecích cyklů:
 - Akumulátory úplně nabijte (nejméně 14 hodin při použití dodávaného adaptéru pro nabíjení akumulátorů).
 - Akumulátory úplně vybijte (např. běžným provozem přístroje).
 - Celý cyklus nabití/vybití zopakujte nejméně dvakrát (doporučujeme čtyřikrát pro obnovení normální kapacity).
- ❑ Pokud použijete samostatnou inteligentní nabíječku, která nabíjí každý článek samostatně, pak je optimální vybíjecí/nabíjecí cyklus pro každý článek proveden automaticky; podrobněji viz. návod k použité nabíječce. Doporučujeme vždy po několika měsících provést jeden až dva vybíjecí/nabíjecí cykly v inteligentní nabíječce. Při vyjmutí/vložení akumulátorů postupujte podle popisu v kapitole 2.2.2!
- ❑ Po provedení uvedené procedury vybití/nabití se kapacita akumulátorů vrátí k normálu.
- ❑ Pokud se ani po několika výše uvedených cyklech vybití/nabití nevrátí kapacita akumulátorů k normálu, může to být způsobeno tím, že:
 - Mezi akumulátory je jeden nebo více kusů se zhoršenými vlastnostmi – vzhledem k tomu, že vestavěná nabíječka nabíjí všechny akumulátory zapojené v sérii současně, i jeden vadný (nebo pouze odlišný - jiného stáří, jiného typu apod.) akumulátor ovlivní negativně celou sadu. Může tedy dojít např. k nestejnomyšlnému nabíjení jednotlivých akumulátorů nebo k jejich nadměrnému ohřívání při nabíjení. V takovém případě doporučujeme určit vadný akumulátor např. pomocí inteligentní nabíječky nebo alespoň srovnáním napětí jednotlivých akumulátorů a poté vadný kus nahradit novým. Často pomůže také „oživení“ akumulátorů se zhoršenými

vlastnostmi v inteligentní nabíječce jedním nebo několika cykly vybití/nabití. Při vyjmutí/vložení akumulátorů postupujte podle popisu v kapitole 2.2.2!

- Výše popsané efekty nelze zaměňovat s postupným snižováním kapacity akumulátorů v čase. Všechny akumulátory s rostoucím počtem nabití/vybití pozvolna ztrácí kapacitu. To je normální jev, který závisí na typu akumulátorů a na počtu a parametrech vybíjecích/nabíjecích cyklů.

2.2.4 Napájení příslušenství

Tip commander a Plug commander



Před odejmutím víčka prostoru pro baterie Tip commanderu nebo Plug commanderu jej vypněte a odpojte jej od měřeného objektu i od přístroje SMARTEC!

Jsou-li baterie Tip/Plug commanderu v pořádku, svítí indikační dioda při stisku tlačítka na Tip/Plug commanderu zeleně. Svítí-li červeně (případně nesvítí vůbec), je třeba ji vyměnit za novou.

Baterie se do Tip/Plug commanderu vkládají po vyšroubování 2 ks šroubů na zadní straně a odejmutí víčka prostoru pro baterie. Použijte alkalickou baterii 9V, typ 6LR61. Po skončení výměny baterií víčko opět nasadte a zajistěte dvěma šrouby.



Tip commander nebo Plug commander nesmí být uveden do provozu bez přišroubovaného víčka prostoru pro baterie!

2.3 Uplatněné normy

SMARTEC Z Line-Loop / RCD je konstruován dle následujících norem:

Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

EN 61326 Třída B

Bezpečnost (LVD)

EN 61010 - 1
EN 61010 - 031

Měřené veličiny

EN 61557	Část 1	Všeobecné požadavky
	Část 3	Impedance smyčky
	Část 6	Proudové chrániče (RCD) v sítích TT a TN
	Část 7	Sled fází
	Část 10	Kombinované měřicí přístroje

Další normy pro měření proudových chráničů

EN 61008, EN 61009, EN 60364-4-41, BS 7671, AS / NZ 3760

Poznámka k normám EN a IEC:

Text tohoto návodu obsahuje odkazy na evropské normy. Všechny normy EN 6xxxx (např. EN 61010) jsou shodné s normami IEC stejného čísla (např. IEC 61010) a liší se od nich pouze částmi doplněnými kvůli požadavkům na harmonizaci.

2.4 Uvedení do provozu

Uvedení do provozu spočívá ve vložení napájecích článků jak **do přístroje**, tak (pokud to které příslušenství vlastníte a chcete jej používat) do:

- **Tip commanderu**,
- **Plug commanderu**.

Při vkládání baterií a nabíjení akumulátorů se řiďte informací v kapitole 2.2.

2.5 Ekologie

Přepravní obal

Je vyroben z vlnité lepenky a je recyklovatelný. Odevzdejte jej prosím do sběrných druhotných surovin nebo v místech k tomu určených.

Napájecí baterie/akumulátory

Použité baterie/akumulátory odevzdejte prosím v místech k tomu určených.

Přístroj



Tento symbol na výrobku, na obalu nebo v průvodní dokumentaci označuje, že výrobek nemá být odkládán do komunálního odpadu. Ekologická likvidace tohoto výrobku je zajištěna v rámci kolektivního systému zpětného odběru elektroodpadů RETELA, v němž je společnost ILLKO, s.r.o. zaregistrována pod číslem smlouvy 2005/10/10/36. Informace o místech zpětného odběru výrobku jsou např. na www.retela.cz.

3 POPIS PŘÍSTROJE

3.1 Přední panel



Obr. 3.1: Přední panel

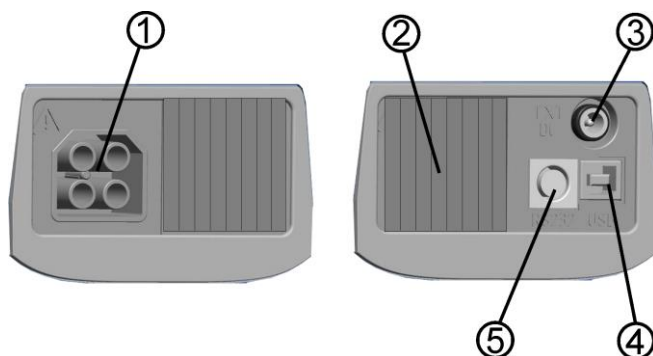
Legenda:

1	LCD	Grafický displej 128 x 64 bodů s podsvětlením.	
2	TEST	Spouští měření. Současně slouží jako dotyková elektroda pro test přítomnosti napětí na PE.	
3	▲	Volba parametrů měřené funkce.	
4	▼		
5	MEM	Uložení / vyvolání / smazání výsledků v paměti přístroje.	
6	◀ / ▶	Slouží k volbě měřené funkce.	
7	☀	Nastavení úrovně podsvětlení a kontrastu displeje.	
8	ⓘ	Zapíná a vypíná přístroj.	
		<i>Automatické vypnutí nastane asi 15 minut po posledním stisknutí tlačítka.</i>	
9	HELP / DISPLAY	Zobrazí nápovědu. U funkce RCD AUTO přepíná mezi horní a dolní částí pole výsledků.	
10	TAB	Volba parametrů zvolené funkce.	
11	VYHOVUJE	Zelený indikátor	Indikuje, zda výsledek měření VYHOVUJE / NEVYHOVUJE nastaveným limitům
12	NEVYHOVUJE	Červený indikátor	

3.2 Připojovací místa



- Maximální povolené napětí mezi kteroukoliv ze svorek konektoru pro připojení měřicích šňůr a zemí je 600V!
- Maximální povolené napětí mezi svorkami konektoru pro připojení měřicích šňůr je 600 V!
- Nejvyšší krátkodobě přípustné napětí přivedené do zásuvky pro připojení adaptéru pro nabíjení akumulátorů je 14 V!



Obr. 3.2: Připojovací místa

Legenda:

1	Konektor pro připojení měřicích šňůr	Měřicí vstupy / výstupy (připojení měřicích šňůr).
2	Posuvná ochranná krytka	Zabraňuje současnému přístupu ke konektoru pro připojení měřicích šňůr a nabíjecímu + komunikačním konektorům.
3	Zásuvka pro připojení nabíjecího adaptéru	Slouží k připojení nabíjecího adaptéru pro nabíjení akumulátorů v přístroji.
4	USB konektor	USB (1.1) port pro komunikaci s PC.
5	PS/2 konektor	Sériový port pro komunikaci s PC, pro připojení některého volitelného příslušenství a servisní účely.

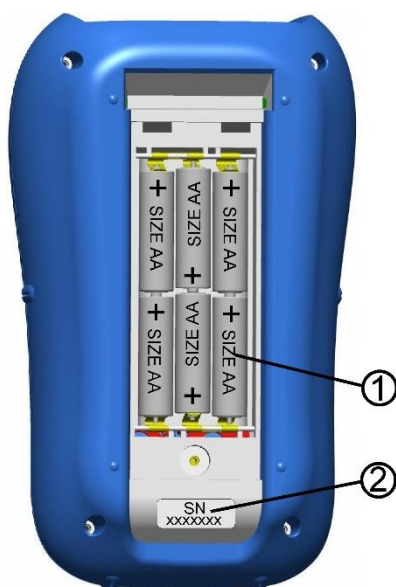
3.3 Zadní strana



Obr. 3.3: Zadní strana

Legenda:

- | | |
|---|---|
| 1 | Postranní řemen. |
| 2 | Víčko prostoru pro baterie. |
| 3 | Šroub zajišťující víčko prostoru pro baterie. |
| 4 | Štítek s informacemi. |
| 5 | Podstavec pro zajištění šikmé polohy přístroje. |
| 6 | Magnet pro uchycení přístroje v blízkosti měřeného místa (nemusí být osazen). |



Obr. 3.4: Prostor pro baterie

Legenda:

- | | |
|---|--|
| 1 | Alkalické baterie nebo akumulátory NiMH / NiCd, velikost AA. |
| 2 | Štítek s výrobním číslem. |

3.4 Uspořádání displeje



Obr. 3.5: Typické zobrazení při měření jednotlivých veličin

ZloopP	Název měřené funkce
z:4.16Ω ✓	Pole výsledků
Isc:55.3A Lim:18.7A	
9G 4A 5s	Pole parametrů
[Play] [Stop]	Pole hlášení
L 230 PE 0 N	Monitor napětí na svorkách
230 230	Indikátor stavu napájecích článků

3.4.1 Monitor napětí na svorkách

Monitor napětí na svorkách zobrazuje průběžně napětí mezi jednotlivými svorkami a informuje o aktivních svorkách.

	Průběžně jsou zobrazována napětí mezi jednotlivými svorkami. Pro zvolené měření jsou použity všechny tři svorky.
	Průběžně jsou zobrazována napětí mezi jednotlivými svorkami. Pro zvolené měření jsou použity svorky L a PE.
	Aktivními svorkami jsou L a PE. Svorka N však musí být také připojená, aby byly dodrženy správné poměry na vstupu přístroje.

3.4.2 Indikátor stavu napájecích článků

Indikuje stav napájecích článků a připojení nabíjecího adaptéru.

	Napájecí články mají téměř plnou kapacitu.
	Nízké napětí napájecích článků. Napájecí články nemají dostatečné napětí a nelze zaručit správné výsledky měření. Vyměňte baterie / dobijte akumulátory.
	Je připojen nabíjecí adaptér a probíhá nabíjení akumulátorů.

3.4.3 Pole hlášení

V tomto poli se zobrazují různá upozornění a hlášení.

	Probíhá měření. Věnujte prosím pozornost veškerým případně zobrazeným upozorněním a varováním.
	Tlačítkem TEST lze spustit měření. Věnujte prosím pozornost veškerým případným dalším upozorněním a varováním
	Nelze spustit měření. Věnujte prosím pozornost veškerým případným dalším upozorněním a varováním.
	Proudový chránič vybavil během měření.

	Vnitřní obvody přístroje jsou přehřáté. Přístroj je třeba nechat chvíli vychladnout, než bude možné pokračovat v měření.
	Výsledky měření lze uložit do paměti.
	Vysoká úroveň rušivých napětí. Výsledky měření mohou být nesprávné.
	L a N jsou zaměněny.
	POZOR! Na PE je nebezpečné napětí. Ihned ukončete měření a další práce na měřeném objektu a zajistěte odstranění závady. Teprve potom je možné pokračovat v měření!

3.4.4 Pole výsledků

	Výsledek měření vyhovuje nastaveným mezním hodnotám (vyhovuje).
	Výsledek měření je mimo nastavené mezní hodnoty (nevyhovuje).
	Měření bylo přerušeno. Věnujte pozornost zobrazeným upozorněním a varováním.

3.4.5 Akustické varování

Trvalá indikace	POZOR! Na PE je nebezpečné napětí. Ihned ukončete měření a další práce na měřeném objektu a zajistěte odstranění závady. Teprve potom je možné pokračovat v měření!
-----------------	--

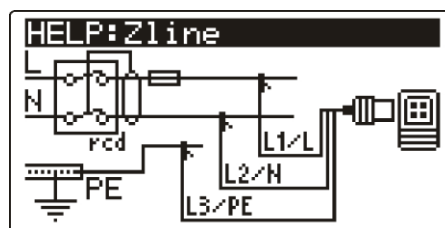
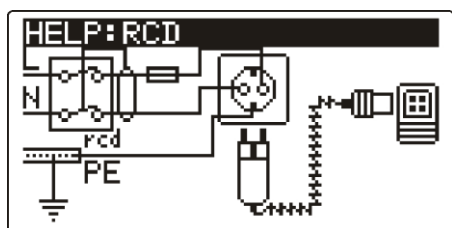
3.4.6 Náповěда

HELP	Zobrazí nápovědu.
------	-------------------

HELP obsahuje základní schémata zapojení, která ilustrují doporučené připojení přístroje k měřenému objektu. Stiskem a uvolněním tlačítka **HELP** se zobrazí nápověda pro zvolenou měřenou funkci.

Tlačítka v menu HELP:

▲ / ▼	Zobrazení předcházejícího / následujícího okna s nápovědou.
HELP	Procházení jednotlivých oken s nápovědou.
◀ / ▶ / TEST	Zavře okno s nápovědou.



Obr. 3.6: Příklady oken s nápovědou

Poznámka:

- Funkce tlačítka **Help** je při volbě RCD AUTO změněna na DISPLAY.

3.4.7 Podsvětlení displeje a nastavení kontrastu

Tlačítkem ☀ lze nastavit intenzitu podsvětlení displeje a jeho kontrast.

Krátký stisk tlačítka ☀ a jeho uvolnění	Přepíná úroveň intenzity podsvětlení (vyšší úroveň podsvětlení se po chvíli automaticky sníží).
Stisk tlačítka ☀ po dobu 1 s a poté jeho uvolnění	Vyšší úroveň podsvětlení bude zachována až do dalšího stisku tlačítka ☀ nebo do vypnutí přístroje.
Stisk tlačítka ☀ delší než 2 s a poté jeho uvolnění	Zobrazí se sloupcový graf pro nastavení kontrastu.



Obr. 3.7: Menu pro nastavení kontrastu

Tlačítka pro nastavení kontrastu:

▼	Snížit kontrast.
▲	Zvýšit kontrast.
TEST	Potvrdit nastavený kontrast.
◀ / ▶	Ukončit beze změny kontrastu.

3.5 Rozsah dodávky

3.5.1 Příslušenství dodávané s přístrojem

Příslušenství dodávané s přístrojem	SMARTEC Z Line-Loop / RCD Standard set Objednací číslo MI 3122
Řemen do ruky	✓
Univerzální měřicí kabel 3 x 1,5 m (zakončený třemi banánky, k nimž lze připojit krokosvorky nebo měřicí hroty)	✓
Kabel pro měření v síťových zásuvkách	✓
Měřicí hrot, 3 ks	
Krokosvorka, 3 ks	✓
Síťový adaptér pro nabíjení akumulátorů	✓
NiMH akumulátor typ AA, 6 ks	✓
CD Metrel s anglickou dokumentací k přístroji	✓
CD ILLKO s českou dokumentací k přístroji	✓
„Příloha k návodu k používání přístroje“ v češtině, kalibrační list od výrobce, prohlášení shody od výrobce, záruční list, kartónový obal	✓

3.5.2 Volitelné příslušenství

Volitelné příslušenství	Obj. číslo
Třífázový měřicí kabel	A 1110
Třífázový adaptér	A 1111
Rychlonabíječ šesti ks akumulátorů AA + sada 6 ks NiMH akumulátorů AA	A 1160
Magnetická kontaktní sonda	A 1198
Tip commander (měřicí hrot se dvěma funkčními tlačítky – při měření není potřeba „třetí ruka“) s rovným vodičem.	A 1244
Plug Commander (síťová vidlice se dvěma funkčními tlačítky na rukojeti) s rovným vodičem.	A 1256
Tip commander (měřicí hrot se dvěma funkčními tlačítky – při měření není potřeba „třetí ruka“) s krouceným vodičem.	A 1270
Malá brašna pro přenášení přístroje	A 1271
Plug Commander (síťová vidlice se dvěma funkčními tlačítky na rukojeti) s krouceným vodičem.	A 1272
Brašna pro přenášení přístroje	A 1289
PC program EuroLink PRO plus s kabelem USB a RS232/PS2	A 1290
PC program EuroLink PRO s kabelem USB a RS232/PS2	A 1291
Kód pro upgrade z EuroLink PRO na EuroLink PRO plus	A 1292

4 OBSLUHA PŘÍSTROJE

4.1 Volba měřené funkce

Měřená funkce se volí tlačítky ◀ / ▶.

Tlačítka:

◀ / ▶	Volba funkce: ❑ <NAPĚTÍ TRMS> Napětí, kmitočet, sled fází. ❑ <Zsítě> Skutečná impedance sítě. ❑ <Z PE> Skutečná impedance smyčky. ❑ <RCD> Měření proudových chráničů. ❑ <NASTAVENÍ> (<SETTINGS>) Různá nastavení přístroje.
▲ / ▼	Volba podfunkce.
TAB	Volba parametru zvolené funkce, který má být nastaven nebo změněn.
TEST	Spustí měření.
MEM	Uložení / vyvolání výsledků do / z paměti přístroje.

Tlačítka v poli parametrů:

▲ / ▼	Změna nastavení zvoleného parametru měření.
TAB	Volba dalšího parametru měření.
◀ / ▶	Přepínání mezi hlavními funkcemi.
MEM	Uložení / vyvolání výsledků do / z paměti přístroje.

Obecné pravidlo týkající se mezních hodnot pro vyhodnocení výsledků měření:

Parametr	VYP	Mezní hodnoty nejsou nastaveny (změřené výsledky nejsou srovnávány s mezními hodnotami), indikace: ____.
	ZAP	Mezní hodnota (hodnoty) – výsledky budou označeny VYHOVUJE nebo NEVYHOVUJE v závislosti na výsledcích měření a nastavených mezních hodnotách.

Další informace o měření jednotlivých funkcí viz. *Kapitola 5*.

4.2 Menu NASTAVENÍ

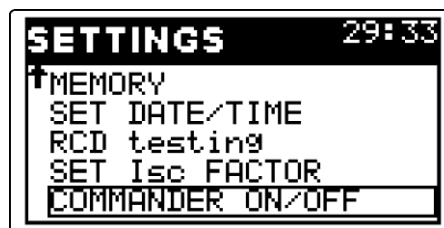
V menu **NASTAVENÍ** lze provádět různá nastavení přístroje.

Lze nastavit:

- ❑ Jazyk,
- ❑ Přístroj do výchozího stavu,
- ❑ Vyvolávat a mazat výsledky uložené v paměti přístroje,



- ❑ Datum a čas,
- ❑ Normu pro měření proudových chráničů,
- ❑ Koeficient pro výpočet zkratového proudu I_{sc} ,
- ❑ Podporu Commanderu.



Obr 4.1: Menu NASTAVENÍ

Tlačítka:

▲ / ▼	Výběr požadovaného nastavení.
TEST	Vstup do vybraného nastavení.
◀ / ▶	Návrat do hlavního menu pro volbu funkcí.

4.2.1 Volba jazyka

Lze zvolit požadovaný jazyk.



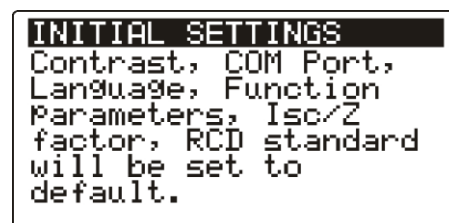
Obr. 4.2: Volba jazyka

Tlačítka:

▲ / ▼	Výběr požadovaného jazyka.
TEST	Potvrzení vybraného jazyka a návrat do menu NASTAVENÍ.
◀ / ▶	Návrat do hlavního menu pro volbu funkcí.

4.2.2 Výchozí nastavení

Obnoví nastavení přístroje, parametrů, mezních hodnot na výchozí hodnoty definované výrobcem.



Obr. 4.3: Výchozí nastavení

Tlačítka:

TEST	Obnovit výchozí nastavení.
◀ / ▶	Návrat do hlavního menu pro volbu funkcí bez provedení změn.

Upozornění:

- ❑ Uživatelem provedená nastavení budou ztracena!
- ❑ Pokud budou napájecí články vyjmuty z přístroje na dobu delší než 1 minuta, uživatelem provedená nastavení budou ztracena!

Výchozí nastavení:

Nastavení	Výchozí hodnota
Kontrast	Definován při nastavování přístroje ve výrobě
Koeficient Isc	1.00
Norma pro měření RCD	EN 61008 / EN 61009
Jazyk	Angličtina (dle verze přístroje může být i čeština)
Podpora Commanderu	Commander povolen

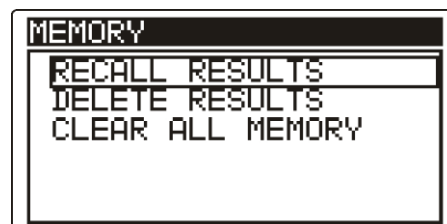
Funkce Další funkce	Parametr(y) / mezní hodnota
Zsítě	Typ pojistky: není nastaven
Z PE	Typ pojistky: není nastaven
ZS rcd	Typ pojistky: není nastaven
RCD	RCD t Jmenovitý rozdílový proud: $I_{\Delta N}=30$ mA Typ RCD: standardní (značeno G) Počáteční polarita rozdílového proudu:  (0°) Mezní dotykové napětí: 50 V Násobek $I_{\Delta N}$: $\times 1$

Poznámka:

- ❑ Výchozí nastavení (RESET) přístroje lze vyvolat i tak, že na vypnutém přístroji stisknete a držíte stisknuté tlačítko TAB a potom přístroj zapnete. Po zapnutí přístroje tlačítko TAB uvolněte.

4.2.3 Paměť

V tomto menu lze vyvolávat a mazat výsledky měření uložené v paměti.
Podrobnější informace viz. kapitola 6 *Práce s pamětí*.



Obr. 4.4: Menu PAMĚŤ

Tlačítka:

▲ / ▼	Výběr požadované položky.
TEST	Vstup do vybrané položky.
◀ / ▶	Návrat do hlavního menu pro volbu funkcí.

4.2.4 Datum a čas

V tomto menu lze nastavit datum a čas.



Obr. 4.5: Nastavení data a času

Tlačítka:

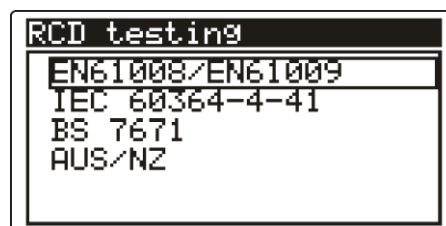
TAB	Výběr položky, která se bude nastavovat.
▲ / ▼	Změnit zvolenou položku.
TEST	Potvrdit nové nastavení.
◀ / ▶	Návrat do hlavního menu pro volbu funkcí.

Upozornění:

- Pokud budou napájecí články vyjmuty z přístroje na dobu delší než 1 minuta, nastavení data a času bude ztraceno.

4.2.5 Norma použitá pro měření proudových chráničů

V tomto menu lze nastavit normu, podle které budou měřeny proudové chrániče.



Obr. 4.6: Volba normy pro měření RCD

Tlačítka:

▲ / ▼	Volba požadované normy
TEST	Potvrzení zvolené normy.
◀ / ▶	Návrat do hlavního menu pro volbu funkcí.

Povolené vypínací časy proudových chráničů se liší v závislosti na zvolené normě, viz. hodnoty uvedené v tabulkách níže:

Vypínací časy podle EN 61008 / EN 61009:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^*)$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Standardní	$t_A > 300 \text{ ms}$	$t_A < 300 \text{ ms}$	$t_A < 150 \text{ ms}$	$t_A < 40 \text{ ms}$
Selektivní	$t_A > 500 \text{ ms}$	$130 \text{ ms} < t_A < 500 \text{ ms}$	$60 \text{ ms} < t_A < 200 \text{ ms}$	$50 \text{ ms} < t_A < 150 \text{ ms}$

Vypínací časy podle EN 60364-4-41:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^*)$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Standardní	$t_A > 999 \text{ ms}$	$t_A < 999 \text{ ms}$	$t_A < 150 \text{ ms}$	$t_A < 40 \text{ ms}$
Selektivní	$t_A > 999 \text{ ms}$	$130 \text{ ms} < t_A < 999 \text{ ms}$	$60 \text{ ms} < t_A < 200 \text{ ms}$	$50 \text{ ms} < t_A < 150 \text{ ms}$

Vypínací časy podle BS 7671:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^*)$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Standardní	$t_A > 1999 \text{ ms}$	$t_A < 300 \text{ ms}$	$t_A < 150 \text{ ms}$	$t_A < 40 \text{ ms}$
Selektivní	$t_A > 1999 \text{ ms}$	$130 \text{ ms} < t_A < 500 \text{ ms}$	$60 \text{ ms} < t_A < 200 \text{ ms}$	$50 \text{ ms} < t_A < 150 \text{ ms}$

Vypínací časy podle AS/NZ^{**) :}

Typ RCD	$I_{\Delta N} [\text{mA}]$	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^*)$ t_A	$I_{\Delta N}$ t_A	$2 \times I_{\Delta N}$ t_A	$5 \times I_{\Delta N}$ t_A	Poznámka
I	≤ 10	$> 999 \text{ ms}$	40 ms	40 ms	40 ms	Maximální vypínací čas
II	$> 10 \leq 30$		300 ms	150 ms	40 ms	
III	> 30		300 ms	150 ms	40 ms	
IV 	> 30	$> 999 \text{ ms}$	500 ms	200 ms	150 ms	Minimální vypínací čas
			130 ms	60 ms	50 ms	

^{*)} Minimální trvání měření pro násobek $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, proudový chránič nesmí vybavit.

^{**)} Měřicí proud a nejistota měření odpovídají požadavkům norem AS/NZ.

Maximální trvání měření pro standardní proudové chrániče

Norma	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
EN 61008 / EN 61009	300 ms	300 ms	150 ms	40 ms
EN 60364-4-41	1000 ms	1000 ms	150 ms	40 ms
BS 7671	2000 ms	300 ms	150 ms	40 ms
AS/NZ (I, II, III)	1000 ms	1000 ms	150 ms	40 ms

Maximální trvání měření pro selektivní proudové chrániče

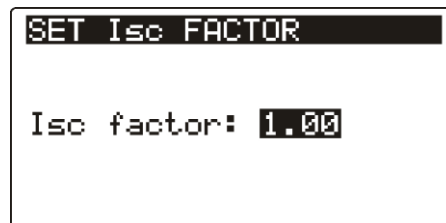
Norma	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
EN 61008 / EN 61009	500 ms	500 ms	200 ms	150 ms
EN 60364-4-41	1000 ms	1000 ms	200 ms	150 ms
BS 7671	2000 ms	500 ms	200 ms	150 ms
AS/NZ (IV)	1000 ms	1000 ms	200 ms	150 ms

Poznámka:

- V České republice používejte normu EN 61008 / EN 61009. Ta je nastavena i jako výchozí hodnota.

4.2.6 Koeficient pro výpočet zkratového proudu I_{sc}

V tomto menu lze nastavit koeficient pro výpočet zkratového proudu I_{sc} při měření skutečné impedance smyčky a sítě.



Obr. 4.7: Nastavení koeficientu pro výpočet I_{sc}

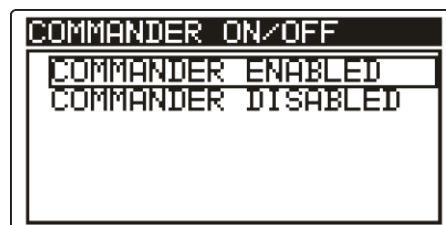
Tlačítka:

▲ / ▼	Nastavení koeficientu pro výpočet zkratového proudu I _{sc} .
TEST	Potvrzení koeficientu pro výpočet zkratového proudu.
◀ / ▶	Návrat do hlavního menu pro volbu funkcí.

Požadovaný koeficient se v různých zemích může lišit v závislosti na požadavcích norem. Lze jej nastavit v rozmezí 0.20 ÷ 3.00. Jako výchozí hodnota je nastaven koeficient 1.00.

4.2.7 Podpora Commanderu

Lze povolit/zakázat ovládání přístroje pomocí Tip/Plug Commanderu.



Obr. 4.8: Nastavení podpory Commanderu

Tlačítka:

▲ / ▼	Volba požadovaného nastavení.
TEST	Potvrzení zvoleného nastavení.
◀ / ▶	Návrat do hlavního menu pro volbu funkcí.

Poznámka:

- Tato volba je určena pro vypnutí funkce dálkového ovládání pomocí tlačítek na Plug/Tip Commanderu. To může být někdy vhodné v prostorách s vysokými úrovněmi elektromagnetického rušení, kdy může být nepříznivě ovlivněna funkce přístroje (např. nesprávné vyhodnocení stisku tlačítek na Tip/Plug Commanderu nebo na přístroji, nemožnost správného provedení zvoleného měření apod.).

5 MĚŘENÍ JEDNOTLIVÝCH VELIČIN

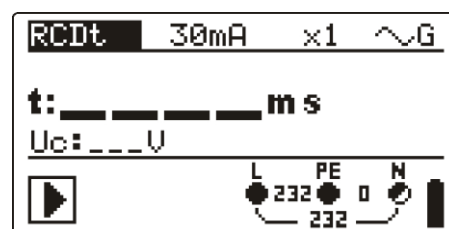
5.1 Proudové chrániče (RCD)

Parametry měření odpovídají požadavkům normy EN 61557-6.

Lze měřit:

- ☐ Dotykové napětí.
- ☐ Vypínací čas.
- ☐ Vybavovací proud.
- ☐ Provádět automatický test.

Viz. kapitola 4.1 *Volba měřené funkce* s popisem funkce jednotlivých tlačítek.



Obr. 5.1: Proudové chrániče

Parametry při měření proudových chráničů

TEST	Zvolená podfunkce [Vypínací čas, Vybavovací proud, AUTO, Uc].
$I_{\Delta N}$	Jmenovitý rozdílový proud $I_{\Delta N}$ [10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA].
typ	Typ RCD [G, S], tvar zkušebního proudu a počáteční polarita [~ , ~ , ~ , ~].
MUL	Násobek jmenovitého rozdílového proudu [$\frac{1}{2}$, 1, 2, 5 $I_{\Delta N}$].
Ulim	Mezní dotykové napětí [25 V, 50 V].

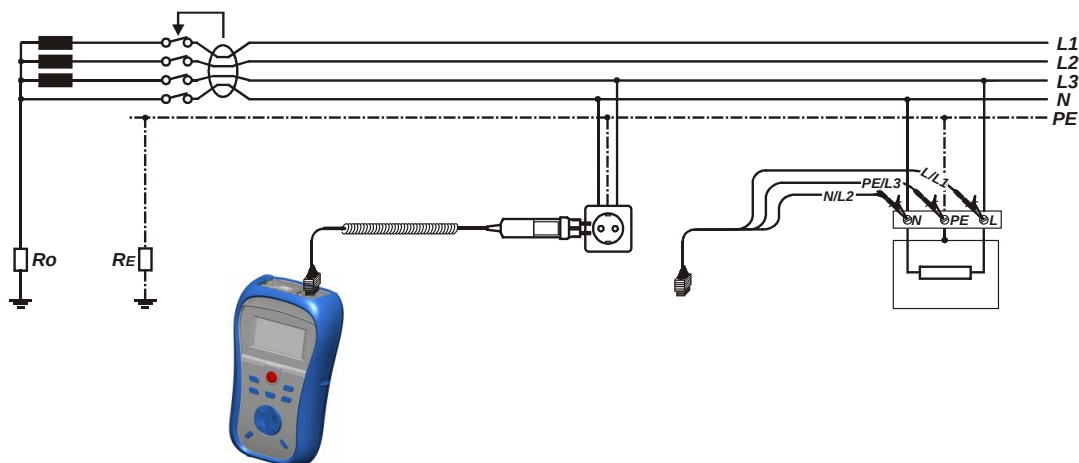
Poznámka:

- ☐ Mezní dotykové napětí Ulim lze nastavit je při zvolené podfunkci Uc.

Přístroj je určen pro měření standardních RCD (v tomto návodu a na displeji přístroje jsou značeny jako **G**eneral) a **S**elektivních RCD, citlivých na:

- ☐ Střídavý rozdílový proud (typ AC, symbol $\sim$).
- ☐ Pulsující rozdílový proud (typ A, symbol $\sim$).

Před měřením zvoleného parametru je měřeno dotykové napětí. Protože selektivní chrániče obsahují člen, který akumuluje energii, je nutné po změření dotykového napětí určitou dobu vyčkat, než se tento člen uvede do výchozího stavu. Z toho důvodu je do měřicího procesu selektivních chráničů vložena čekací doba 30 s.

Zapojení při měření proudových chráničů.

Obr. 5.2: Zapojení Plug commanderu a Univerzálního měřicího kabelu

5.1.1 Dotykové napětí (RCD Uc)

Unikající proud tekoucí do PE vytváří na zemním odporu úbytek napětí – tzv. dotykové napětí. Toto napětí je přítomné na všech vodivých dotyku přístupných částech, spojených s PE. Dotykové napětí U_c musí být menší, než je povolená mezní hodnota.

Dotykové napětí se měří proudem menším než $\frac{1}{2} I_{\Delta N}$, aby nedošlo k vybavení proudového chrániče.

Postup při měření dotykového napětí

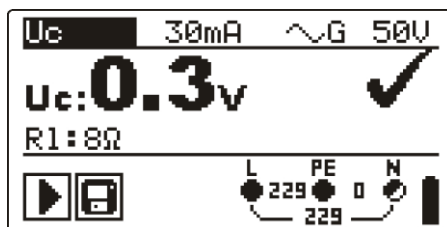
- ❑ Tlačítka pro volbu funkce ◀ / ▶ zvolte funkci **RCD**.
- ❑ Nastavte podfunkci **Uc**.
- ❑ Nastavte **parametry** měření (je-li to potřebné).
- ❑ **Připojte** měřicí kabel k přístroji.
- ❑ **Připojte** měřicí vodiče k měřenému objektu (viz. obr. 5.2).
- ❑ Stiskněte a uvolněte tlačítko **TEST**.
- ❑ Po ukončení měření **uložte** výsledek měření do paměti (volitelně).

Zobrazené dotykové napětí je úměrné jmenovitému rozdílovému proudu a je vynásobeno příslušným koeficientem (v závislosti na typu proudového chrániče a rozdílového proudu). Z bezpečnostních důvodů je vždy vynásobeno koeficientem 1,05 kvůli eliminaci záporné tolerance výsledku měření, další koeficient(y) závisí na typu RCD. Viz. tabulka 5.1. s detailními informacemi o způsobu výpočtu dotykového napětí.

Typ RCD		Dotykové napětí U_c je úměrné	$I_{\Delta N}$
AC	G	$1.05 \times I_{\Delta N}$	jakýkoliv
AC	S	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	
A	G	$1.4 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	$\geq 30 \text{ mA}$
A	S	$2 \times 1.4 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	
A	G	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	$< 30 \text{ mA}$
A	S	$2 \times 2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	

Tabulka 5.1: Vztah mezi U_c a $I_{\Delta N}$

R_L označuje impedanci smyčky, slouží jen pro informaci a je spočten z U_c (bez dalších koeficientů) podle vztahu: $R_L = \frac{U_c}{I_{\Delta N}}$.



Obr. 5.3: Příklad výsledku měření dotykového napětí

Zobrazené výsledky:

U_c Dotykové napětí.

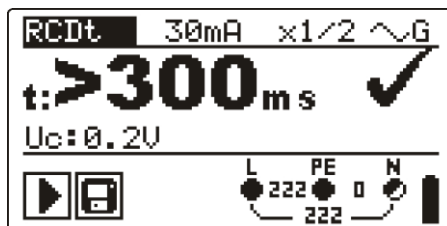
R_L Impedance smyčky.

5.1.2 Vypínací čas (RCDt)

Vypínací čas proudového chrániče lze měřit různými násobky $I_{\Delta N}$.

Postup při měření vypínacího času

- ☐ Tlačítka pro volbu funkce ◀ / ▶ zvolte funkci **RCD**.
- ☐ Nastavte podfunkci **RCDt**.
- ☐ Nastavte **parametry** měření (je-li to potřebné).
- ☐ **Připojte** měřicí kabel k přístroji.
- ☐ **Připojte** měřicí vodiče k měřenému objektu (viz. obr. 5.2).
- ☐ Stiskněte a uvolněte tlačítko **TEST**.
- ☐ Po ukončení měření **uložte** výsledek měření do paměti (volitelně).



Obr. 5.4: Příklad výsledku měření vypínacího času

Zobrazené výsledky:

t Vypínací čas,

Uc Dotykové napětí při jmenovitém proudu $I_{\Delta N}$.

5.1.3 Vybavovací proud (RCD I)

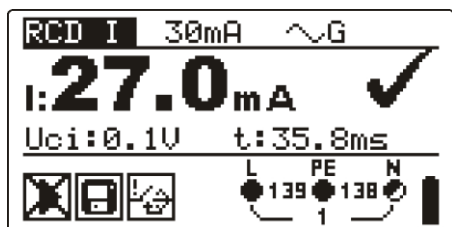
Měření je prováděno postupně narůstajícím proudem. Podrobněji viz tabulka:

Typ RCD	Rozsah nárůstu proudu		Tvar proudu
	Počáteční hodnota	Koncová hodnota	
AC	$0.2 \times I_{\Delta N}$	$1.1 \times I_{\Delta N}$	sinusový
A ($I_{\Delta N} \geq 30 \text{ mA}$)	$0.2 \times I_{\Delta N}$	$1.5 \times I_{\Delta N}$	pulsující
A ($I_{\Delta N} = 10 \text{ mA}$)	$0.2 \times I_{\Delta N}$	$2.2 \times I_{\Delta N}$	

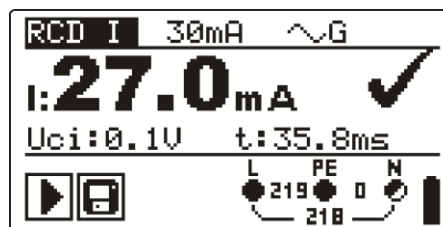
Maximální hodnota rozdílového proudu generovaného přístrojem je I_{Δ} (vybavovací proud) nebo koncová hodnota uvedená v tabulce výše, jestliže RCD nevybavil.

Postup při měření vybavovacího proudu

- ❑ Tlačítka pro volbu funkce ◀ / ▶ zvolte funkci **RCD**.
- ❑ Nastavte podfunkci **RCD I**.
- ❑ Nastavte **parametry** měření (je-li to potřebné).
- ❑ **Připojte** měřicí kabel k přístroji.
- ❑ **Připojte** měřicí vodiče k měřenému objektu (viz. obr. 5.2).
- ❑ Stiskněte a uvolněte tlačítko **TEST**.
- ❑ Po ukončení měření **uložte** výsledek měření do paměti (volitelně).



Vybavení



Po opětovném natažení RCD

Obr. 5.5: Příklad výsledku měření vybavovacího proudu

Zobrazené výsledky:

I Vybavovací proud,

Uci Dotykové napětí při vybavovacím proudu nebo při dosažení koncové hodnoty narůstajícího proudu, jestliže RCD nevybavil,

t Vypínací čas.

5.1.4 Automatický test (RCD AUTO)

Účelem tohoto měření je provést kompletní test proudového chrániče. Všechna měření (dotykové napětí, vypínací čas při různých násobcích $I_{\Delta N}$ a vybavovací proud) probíhají automaticky. Pokud některý z parametrů nevyhoví, je vhodné provést podrobnější rozbor a další měření toho kterého parametru.

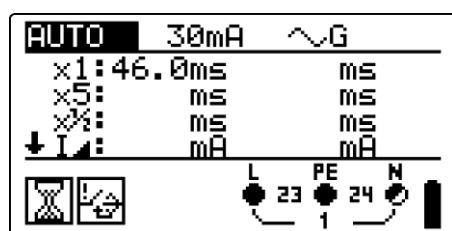
Další tlačítko:

HELP / DISPLAY	Přepíná mezi horní a spodní částí pole výsledků.
-----------------------	--

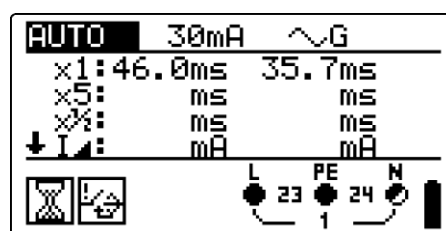
Postup při provedení automatického testu RCD

Jednotlivé kroky	Poznámky
☐ Tlačítka pro volbu funkce ◀ / ▶ zvolte funkci RCD . ☐ Zvolte podfunkci AUTO . ☐ Nastavte parametry měření (je-li to potřebné). ☐ Připojte měřicí kabel k přístroji. ☐ Připojte měřicí vodiče k měřenému objektu (viz. obr. 5.2). ☐ Stiskněte a uvolněte tlačítko TEST .	Začátek měření
☐ Měření při $I_{\Delta N}$, 0° (krok 1).	RCD musí vybavit
☐ Natáhněte RCD. ☐ Měření při $I_{\Delta N}$, 180° (krok 2).	RCD musí vybavit
☐ Natáhněte RCD. ☐ Měření při $5 \times I_{\Delta N}$, 0° (krok 3).	RCD musí vybavit
☐ Natáhněte RCD. ☐ Měření při $5 \times I_{\Delta N}$, 180° (krok 4).	RCD musí vybavit
☐ Natáhněte RCD. ☐ Měření při $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, 0° (krok 5). ☐ Měření při $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, 180° (krok 6).	RCD nesmí vybavit RCD nesmí vybavit
☐ Vybavovací proud, 0° (krok 7).	RCD musí vybavit
☐ Natáhněte RCD. ☐ Vybavovací proud, 180° (krok 8).	RCD musí vybavit
☐ Natáhněte RCD. ☐ Po ukončení měření uložte výsledky do paměti (volitelně).	Konec měření

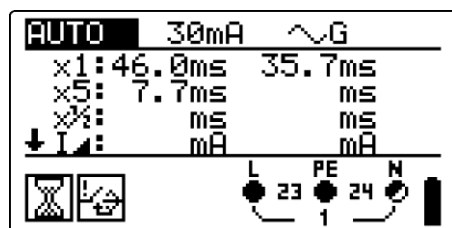
Příklady výsledků měření:



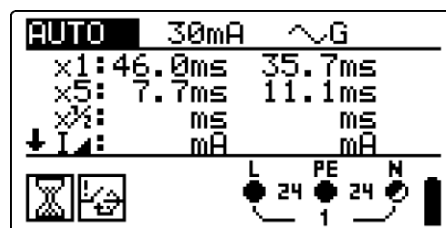
Krok 1



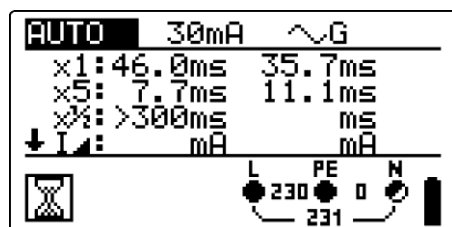
Krok 2



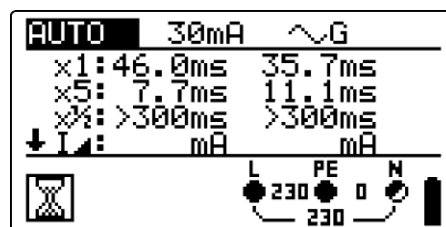
Krok 3



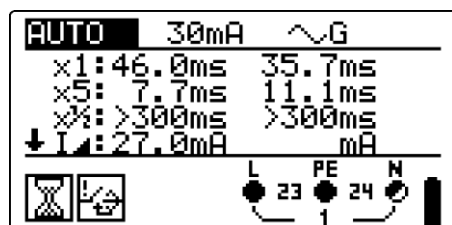
Krok 4



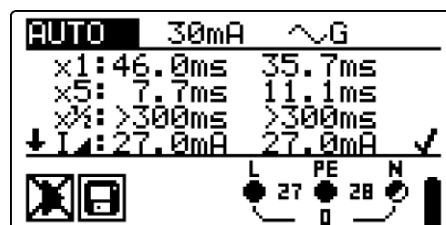
Krok 5



Krok 6

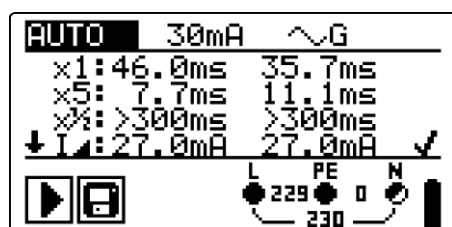


Krok 7

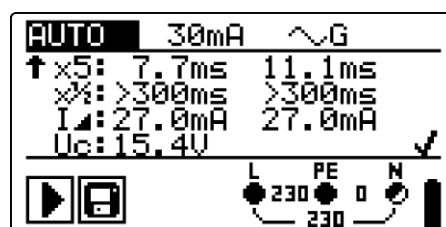


Krok 8

Obr. 5.6: Jednotlivé kroky automatického testu RCD



Horní



Dolní

Obr. 5.7: Dvě části pole výsledků automatického testu RCD

Zobrazené výsledky:

x1 Krok 1 vypínací čas (t_{x1} , $I_{\Delta N}$, 0°),
 x1 Krok 2 vypínací čas (t_{x1} , $I_{\Delta N}$, 180°),
 x5 Krok 3 vypínací čas (t_{x5} , $5 \times I_{\Delta N}$, 0°),
 x5 Krok 4 vypínací čas (t_{x5} , $5 \times I_{\Delta N}$, 180°),
 x $\frac{1}{2}$ Krok 5 vypínací čas ($t_{x\frac{1}{2}}$, $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, 0°),
 x $\frac{1}{2}$ Krok 6 vypínací čas ($t_{x\frac{1}{2}}$, $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, 180°),
 I Δ Krok 7 vybavovací proud (0°),
 I Δ Krok 8 vybavovací proud (180°),
 U_c Dotykové napětí při $I_{\Delta N}$.

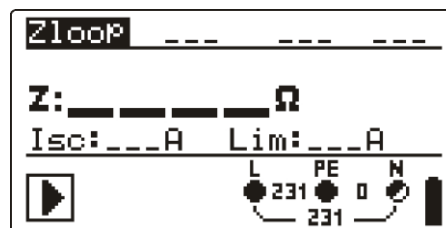
Poznámky:

- ❑ Pokud výsledek v kterémkoliv testu překročí povolené hodnoty (např. překročené mezní dotykové napětí nebo vypínací čas), automatický test je zastaven.
- ❑ Automatický test je ukončen bez provedení měření x5, pokud je zvolen RCD typu A s $I_{\Delta n} = 300 \text{ mA}$, 500 mA nebo 1000 mA . V tom případě automatický test vyhověl, jestliže všechny ostatní provedené testy vyhověly. Indikace měření x5 se nezobrazí.
- ❑ Měření vybavovacího proudu (I Δ , kroky 7 a 8) se neprovádí, je-li zvolen selektivní proudový chránič.

5.2 Skutečná impedance smyčky a zkratový proud

Parametry měření odpovídají požadavkům normy EN 61557-3.

Viz. kapitola 4.1 Volba měřené funkce s popisem funkce jednotlivých tlačítek.



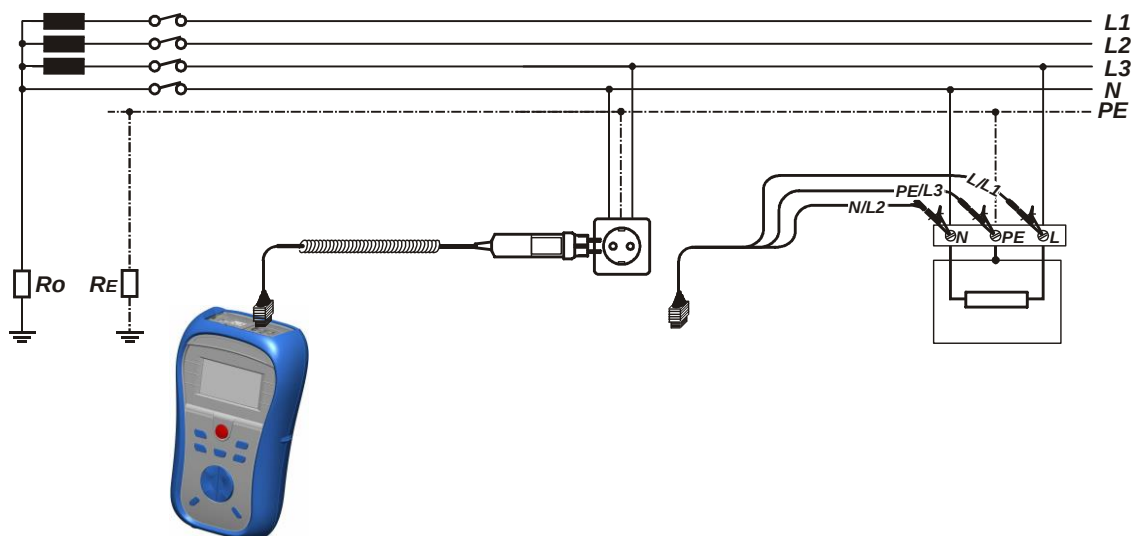
Obr. 5.8: Impedance smyčky

Parametry při měření skutečné impedance smyčky

Test	Volba podfunkce [Z PE, Zs rcd].
Typ pojistky	Volby typu pojistky [---, NV, Gg, B, C, K, D] *.
I pojistky	Jmenovitý proud zvolené pojistky.
T pojistky	Maximální vypínací čas zvolené pojistky.
Isc limit	Minimální zkratový proud pro zvolenou pojistku.

* Viz. tabulka pojistek v příloze A. --- znamená, že není zvolena žádná pojistka.

Zapojení při měření skutečné impedance smyčky



Obr. 5.9: Zapojení Plug commanderu a Univerzálního měřicího kabelu

Postup při měření skutečné impedance smyčky

- ❑ Tlačítka pro volbu funkce ◀ / ▶ zvolte měření skutečné impedance smyčky, požadovanou podfunkci **Z PE** nebo **Zs rcd** zvolte tlačítka ▲ / ▼.
- ❑ Nastavte **parametry** měření (je-li to potřebné).
- ❑ **Připojte** měřicí kabel k přístroji.
- ❑ **Připojte** měřicí vodiče k měřenému objektu (viz. obr. 5.9).
- ❑ Stiskněte a uvolněte tlačítko **TEST**.
- ❑ Po ukončení měření **uložte** výsledek měření do paměti (volitelně).



Obr. 5.10: Příklad výsledků měření skutečné impedance smyčky

Zobrazené výsledky:

Z Skutečná impedance smyčky,

Isc Zkratový proud,

Lim Dolní mez zkratového proudu

Zkratový proud I_{SC} je vypočítán ze změřené impedance smyčky podle vzorce:

$$I_{SC} = \frac{U_n \times k_{SC}}{Z}$$

kde:

U_n Jmenovité napětí U_{L-PE} (viz. tabulka níže),

k_{SC} Koeficient pro výpočet I_{SC} (viz. kapitola 4.2.6).

U_n	Napětí (L-PE)
115 V	$(100 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 160 \text{ V})$
230 V	$(160 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 264 \text{ V})$

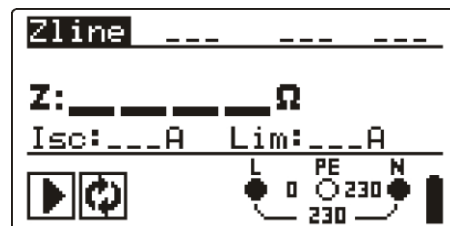
Poznámky:

- ❑ Větší kolísání síťového napětí negativně ovlivňuje přesnost měření. V takovém případě se zobrazí symbol rušení . Měření zopakujte.
- ❑ Při měření v obvodu s proudovým chráničem dojde k jeho vybavení, jestliže je zvolena funkce **Z PE**.
- ❑ Pro měření bez vybavení proudového chrániče zvolte funkci **Zs rcd**.

5.3 Skutečná impedance sítě a zkratový proud

Parametry měření odpovídají požadavkům normy EN 61557-3.

Viz. kapitola 4.1 *Volba měřené funkce* s popisem funkce jednotlivých tlačítek.



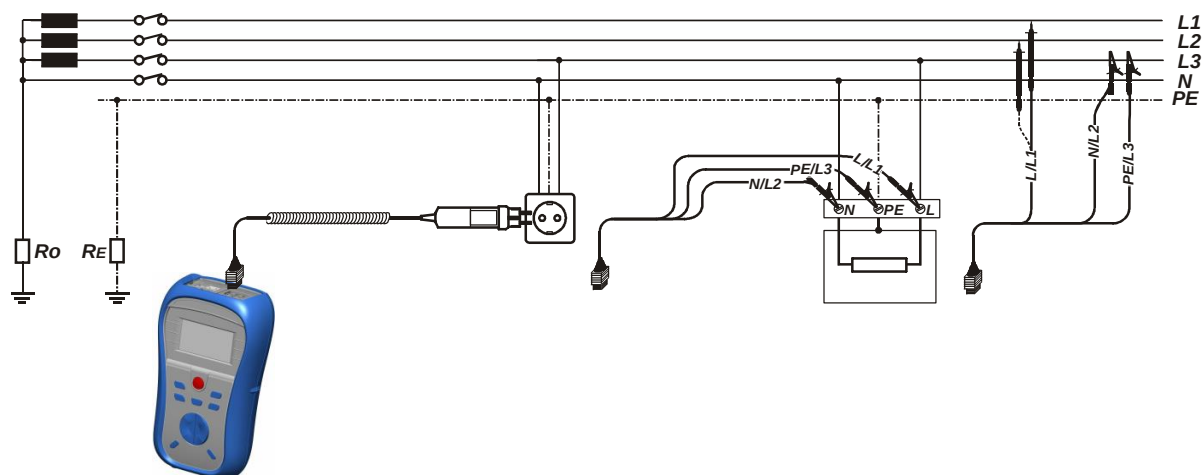
Obr. 5.11: Impedance sítě

Parametry při měření skutečné impedance sítě

Typ pojistky	Volby typu pojistky [---, NV, Gg, B, C, K, D] *.
I pojistky	Jmenovitý proud zvolené pojistky.
T pojistky	Maximální vypínací čas zvolené pojistky.
Isc limit	Minimální zkratový proud pro zvolenou pojistku.

* Viz. tabulka pojistek v příloze A. --- znamená, že není zvolena žádná pojistka.

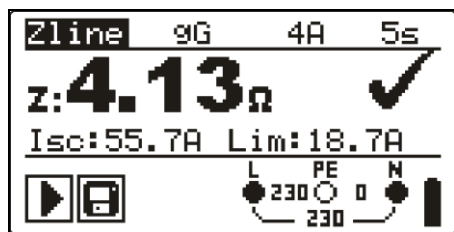
Zapojení při měření skutečné impedance sítě



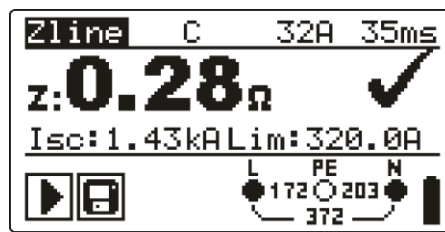
Obr. 5.12: Měření impedance sítě mezi L-N nebo mezi L1-L2; zapojení Plug commanderu a Univerzálního měřicího kabelu

Postup při měření skutečné impedance sítě

- ☐ Tlačítka pro volbu funkce ◀ / ▶ zvolte **Zsítě**.
- ☐ Nastavte **parametry** měření (je-li to potřebné).
- ☐ **Připojte** měřicí kabel k přístroji.
- ☐ **Připojte** měřicí vodiče k měřenému objektu (viz. obr. 5.12).
- ☐ Stiskněte a uvolněte tlačítko **TEST**.
- ☐ Po ukončení měření **uložte** výsledek měření do paměti (volitelně).



L-N



L-L

Obr. 5.13: Příklad výsledku měření skutečné impedance sítě

Zobrazené výsledky:

Z Skutečná impedance sítě,

Isc Zkratový proud,

Lim Dolní mez zkratového proudu.

Zkratový proud I_{sc} je vypočítán ze změřené impedance sítě podle vzorce:

$$I_{sc} = \frac{U_n \times k_{sc}}{Z}$$

kde:

U_n Jmenovité napětí mezi L-N nebo L1-L2 (viz. tabulka níže),

k_{sc} Koeficient pro výpočet I_{sc} (viz. kapitola 4.2.6).

U_n	Napětí (L-N nebo Lx-Lx)
115 V	$(100 \text{ V} \leq U_{L-N} < 160 \text{ V})$
230 V	$(160 \text{ V} \leq U_{L-N} \leq 264 \text{ V})$
400 V	$(264 \text{ V} < U_{L-N} \leq 440 \text{ V})$

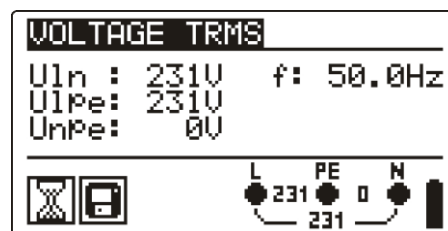
Poznámka:

- Větší kolísání síťového napětí negativně ovlivňuje přesnost měření. V takovém případě se zobrazí symbol rušení . Měření zopakujte.

5.4 Napětí, kmitočet a sled fází

Monitor napětí na svorkách zobrazuje průběžně napětí mezi jednotlivými svorkami
Funkce **NAPĚTÍ TRMS** umožňuje měřit napětí, kmitočet a sled fází.

Viz. kapitola 4.1 *Volba měřené funkce* s popisem funkce jednotlivých tlačítek.

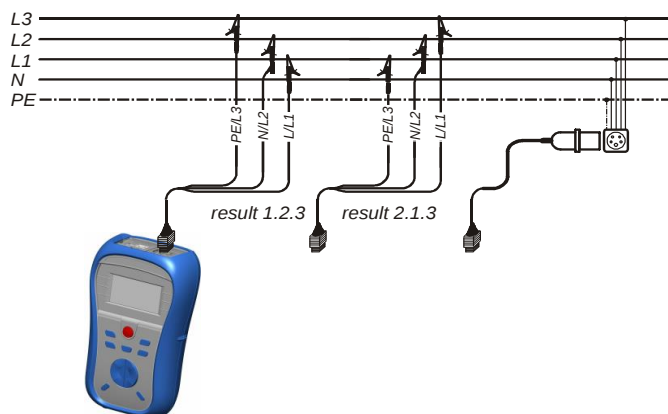


Obr. 5.24: Napětí v jednofázové síti

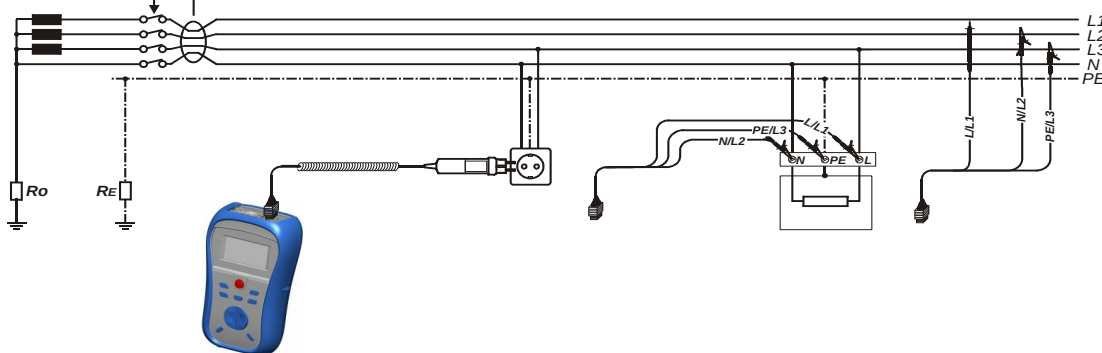
Parametry při měření napětí

Nejsou žádné parametry.

Zapojení při měření napětí



Obr. 5.15: Zapojení Univerzálního měřicího kabelu a třífázového adaptéru (volitelné příslušenství) v třífázové síti

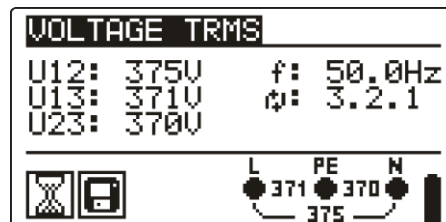
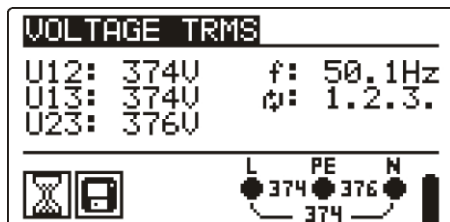


Obr. 5.16: Zapojení Univerzálního měřicího kabelu a Plug Commanderu (volitelné příslušenství) v jednofázové síti

Postup při měření napětí

- ❑ Tlačítka pro volbu funkce ◀ / ▶ zvolte funkci **NAPĚTÍ TRMS**.
- ❑ **Připojte** měřicí kabel k přístroji.
- ❑ **Připojte** měřicí vodiče k měřenému objektu (viz. obr. 5.15 a 5.16).
- ❑ **Uložte** výsledky měření do paměti tlačítkem MEM (volitelně).

Měření začne ihned po zvolení funkce **NAPĚTÍ TRMS**.



Obr. 5.17: Příklady měření napětí v třífázové síti

Zobrazené výsledky měření v **jednofázové** síti:

U_{ln}.....Napětí mezi L a N,
 U_{lpe}.....Napětí mezi L a PE,
 U_{npe}.....Napětí mezi N a PE,
 fKmitočet.

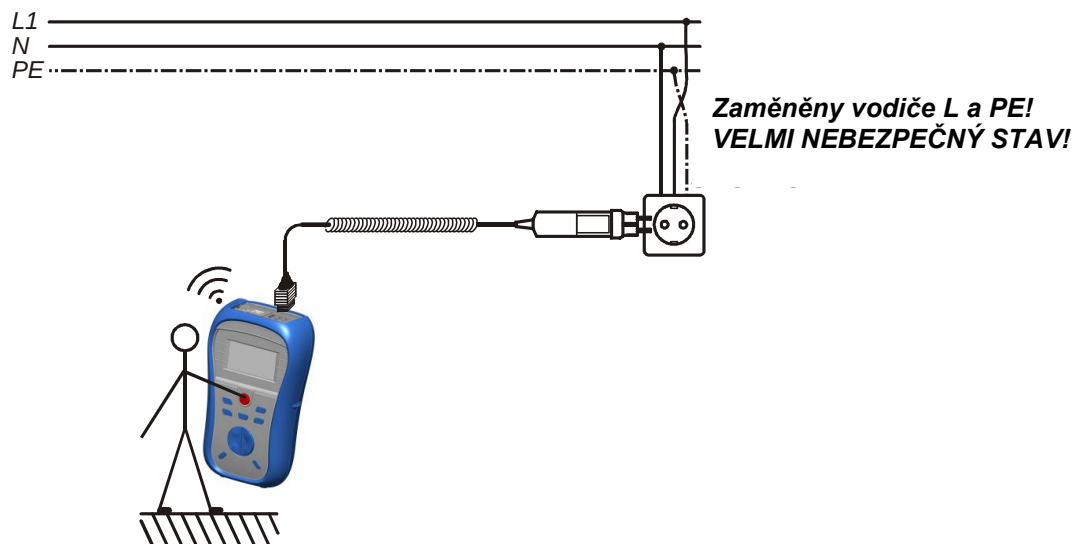
Zobrazené výsledky měření v **třífázové** síti:

U₁₂.....Napětí mezi L1 a L2,
 U₁₃.....Napětí mezi L1 a L3,
 U₂₃.....Napětí mezi L2 a L3,
 1.2.3Správný sled fází (směr otáčení ve směru hodinových ručiček),
 3.2.1Nesprávný sled fází (směr otáčení proti směru hodinových ručiček),
 fKmitočet.

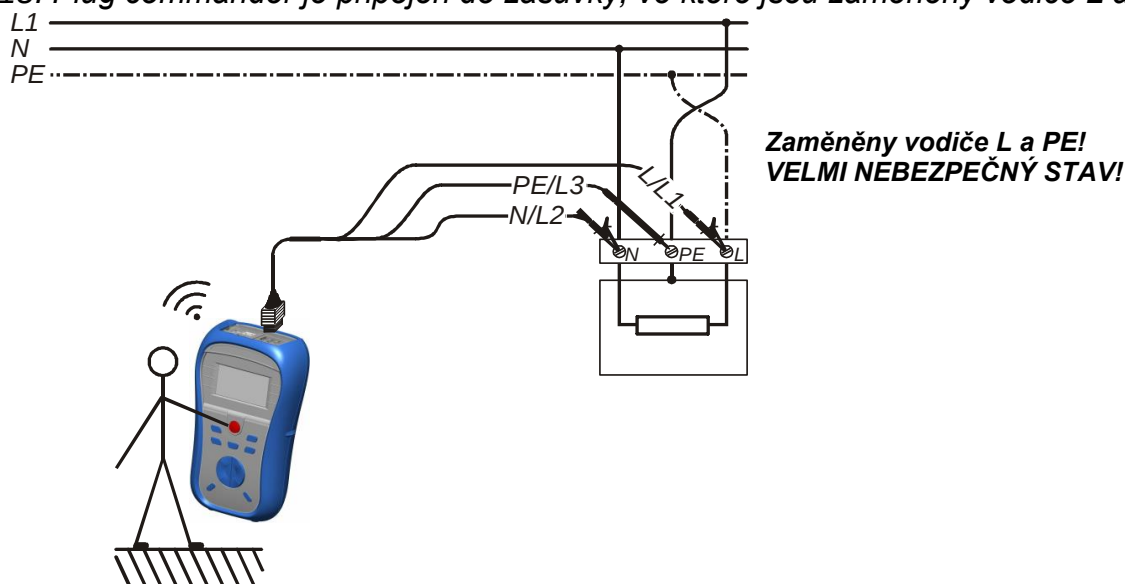
5.5 Test přítomnosti napětí na ochranném vodiči

Při dotyku tlačítka **TEST** na přístroji je automaticky prováděn test přítomnosti nebezpečného napětí na PE.

Příklady testu přítomnosti napětí na PE



Obr. 5.18: Plug commander je připojen do zásuvky, ve které jsou zaměněny vodiče L a PE



Obr. 5.19: Univerzální měřicí kabel je zapojen do obvodu, kde jsou zaměněny vodiče L a PE

Postup testu

- ❑ **Připojte** měřicí kabel k přístroji.
- ❑ **Připojte** měřicí vodiče k měřenému objektu (viz. obr. 5.18 a 5.19).
- ❑ Dotýkejte se dotykové elektrody (tlačítka **TEST**) na přístroji po dobu nejméně jedné sekundy.
- ❑ Jestliže je na svorce PE přítomno napětí, je to indikováno na displeji i akustickým signálem. Měření při zvolené funkci impedance smyčky, impedance sítě a proudových chráničů je zablokováno.



POZOR! Pokud je na PE přítomno nebezpečné napětí, ihned ukončete měření a další práce na měřeném objektu a zajistěte odstranění závady. Teprve potom je možné pokračovat v měření!

Poznámky:

- ❑ Test přítomnosti napětí na ochranném vodiči není prováděn při volbě funkcí NAPĚTÍ TRMS a NASTAVENÍ!
- ❑ Při testu je nutné stát na neizolované podlaze, postavit se na místo, které je na potenciálu země či se jinak “přízemnit”, jinak nemusí být test správně proveden!

6 PRÁCE S PAMĚTÍ

6.1 Organizace paměti

Výsledky jednotlivých měření lze ukládat do paměti přístroje. Současně se uloží i vedlejší výsledky a parametry měřené funkce.

6.2 Struktura dat

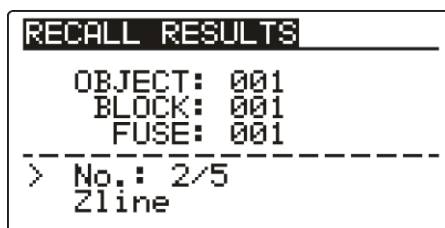
Paměť přístroje je rozdělena do tří úrovní. Každá z nich může obsahovat 199 míst (lokací). Počet měření, která lze uložit do jedné lokace, je omezen jen množstvím volné paměti.

Pole struktury dat popisuje místo měření (tj. označuje objekt, blok a pojistku).

Pole měření obsahuje informaci o typu a počtu měření která jsou přiřazena ke zvolené položce struktury (objekt, blok a pojistka).

Hlavní výhody takového systému jsou:

- ❑ Výsledky měření mohou být organizovány a seskupovány do struktury, odrážející strukturu typické elektrické instalace.
- ❑ Jednoduché procházení struktury a uložených výsledků měření.
- ❑ Po přenesení výsledku měření z paměti přístroje do PC lze snadno vytvořit protokol (revizní zprávu).



Obr. 6.1: Pole struktury dat a pole měření

Pole struktury dat

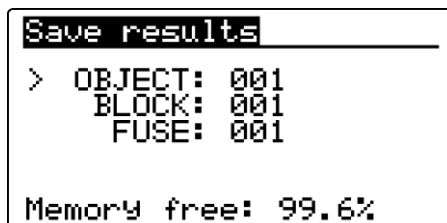
RECALL RESULTS	Menu pro práci s pamětí
OBJECT: 001 BLOCK: 001 FUSE: 001	Pole struktury dat
OBJECT: 001	Nejvyšší úroveň struktury: ❑ OBJEKT: Název lokace. ❑ 001: Číslo zvoleného objektu.
BLOCK: 001	Druhá úroveň struktury: ❑ BLOK: Název lokace. ❑ 001: Číslo zvoleného bloku.
FUSE: 001	Druhá úroveň struktury: ❑ POJISTKA: Název lokace. ❑ 001: Číslo zvolené pojistky.

Pole měření

Zline	Typ uloženého výsledku měření ve zvolené lokaci.
No.: 2/5	Číslo zvoleného výsledku měření / počet všech výsledků uložených v dané lokaci.

6.3 Ukládání výsledků měření do paměti

Po provedení měření jsou výsledek (výsledky) a parametr(y) měření připraveny k uložení do paměti (v poli hlášení se zobrazí ikona ) pomocí tlačítka **MEM**.



Obr. 6.2: Menu pro ukládání do paměti

Memory free: 99.6% Informace o volné paměti využitelné pro ukládání výsledků.

Tlačítka v menu pro ukládání výsledků – pole struktury dat:

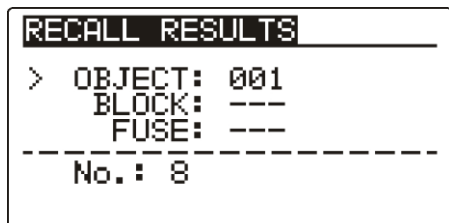
TAB	Výběr položky ve struktuře dat (Objekt / Blok / Pojistka)
▲ / ▼	Nastavení čísla vybrané položky (1 až 199)
MEM	Uložení výsledku měření a návrat do menu pro provádění měření.
◀ / ▶ / TEST	Návrat do menu pro provádění měření.

Poznámky:

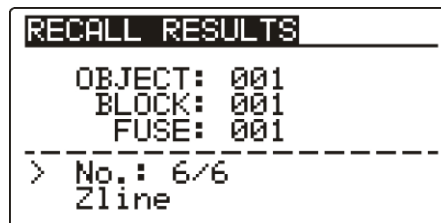
- ❑ Přístroj nabídne uložení výsledku měření do lokace, použité při ukládání předchozího výsledku.
- ❑ Pokud má být výsledek měření uložen do stejné lokace jako při předchozím ukládání do paměti, stačí 2x po sobě stisknout a uvolnit tlačítko **MEM**.

6.4 Vyvolávání výsledků měření z paměti

V menu pro provádění měření stiskněte a uvolněte tlačítko **MEM** (na displeji nesmí být zobrazen žádný výsledek určený pro ukládání do paměti) nebo zvolte položku **PAMĚŤ** v menu **NASTAVENÍ**.



Obr. 6.3: Menu pro vyvolávání výsledků – vybráno pole struktury dat



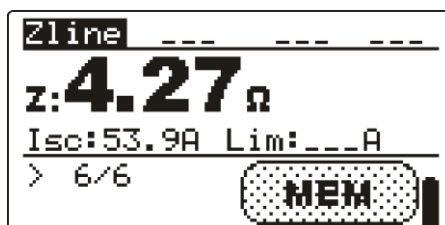
Obr. 6.4: Menu pro vyvolávání výsledků – vybráno pole měření

Tlačítka v menu pro vyvolávání výsledků (zvoleno pole struktury dat):

TAB	Volba položky v poli struktury dat (Objekt / Blok / Pojistka). Volba pole měření.
▲ / ▼	Volba položky (lokace) ve zvolené úrovni.
◀ / ▶ / TEST	Návrat do menu pro provádění měření.

Tlačítka v menu pro vyvolávání výsledků (zvoleno pole měření):

▲ / ▼	Výběr uloženého výsledku měření.
TAB	Návrat do pole struktury dat.
◀ / ▶ / TEST	Návrat do menu pro provádění měření.
MEM	Zobrazení vybraného výsledku měření.



Obr. 6.5: Příklad výsledku měření vyvolaného z paměti

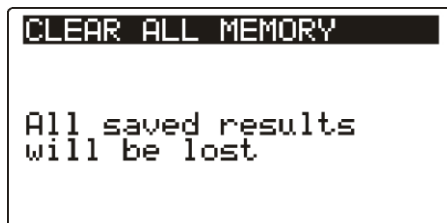
Tlačítka v menu pro vyvolávání výsledků (je zobrazen výsledek měření):

▲ / ▼	Zobrazení výsledku měření ve zvolené lokaci.
MEM / TEST	Návrat do pole měření.
◀ / ▶	Návrat do menu pro provádění měření.

6.5 Mazání výsledků měření uložených v paměti

6.5.1 Smazání celého obsahu paměti

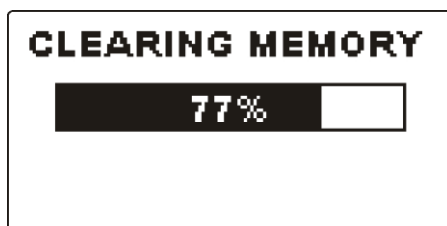
V menu **PAMĚŤ** zvolte položku **SMAZAT CELOU PAMĚŤ**. Zobrazí se varování.



Obr. 6.6: Smazání celého obsahu paměti

Tlačítka v menu pro smazání celého obsahu paměti:

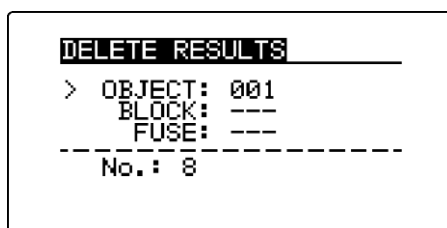
TEST	Potvrzení smazání celého obsahu paměti.
◀ / ▶	Návrat do menu pro provádění měření bez smazání celého obsahu paměti.



Obr. 6.7: Indikace průběhu mazání celého obsahu paměti

6.5.2 Smazání měření umístěných ve zvolené lokaci

V menu **PAMĚŤ** zvolte položku **SMAZAT VÝSLEDKY**.



Obr. 6.8: Menu pro smazání výsledků (zvoleno pole struktury dat)

Tlačítka v menu pro smazání výsledků (zvoleno pole struktury dat):

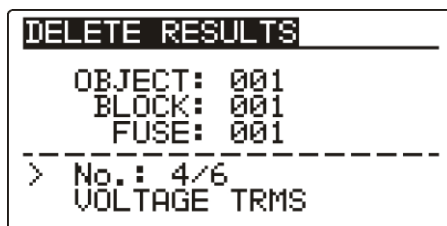
TAB	Volba požadovaného prvku struktury v lokaci.
▲ / ▼	Volba položky (lokace) ve zvolené úrovni.
◀ / ▶	Návrat do menu pro provádění měření.
MEM	Návrat do menu pro smazání výsledků
TEST	Vstup do dialogu pro smazání všech výsledků ve zvolené lokaci a jejích sublokacích.

Tlačítka v dialogu pro potvrzení smazání výsledků ve zvolené lokaci:

TEST	Potvrzení smazání všech měření ve zvolené lokaci.
MEM	Návrat do menu pro smazání výsledků bez smazání dat.
◀ / ▶	Návrat do menu pro provádění měření bez smazání dat.

6.5.3 Smazání jednotlivých měření

V menu **PAMĚŤ** zvolte položku **SMAZAT VÝSLEDKY**.



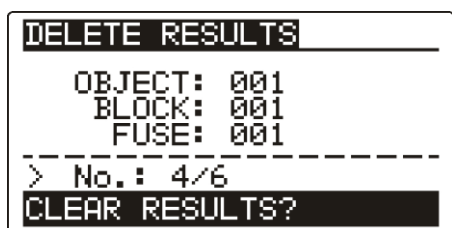
Obr. 6.9: Menu pro smazání jednotlivých měření (zvoleno pole struktury dat)

Tlačítka v menu pro smazání výsledků (zvoleno pole měření):

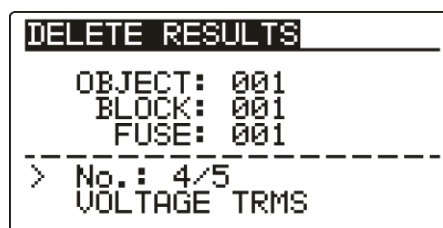
TAB	Návrat do pole struktury dat.
▲ / ▼	Volba měření.
TEST	Otevře dialog. okno pro potvrzení smazání vybraného měření.
MEM	Návrat do menu pro smazání výsledků bez smazání dat.
◀ / ▶	Návrat do menu pro provádění měření bez smazání dat.

Tlačítka v dialogu pro potvrzení smazání výsledků zvoleného měření:

TEST	Potvrzení smazání vybraného měření
MEM	Návrat do pole měření bez smazání měření bez smazání dat..
◀ / ▶	Návrat do menu pro provádění měření bez smazání měření.



Obr. 6.10: Potvrzovací dialog

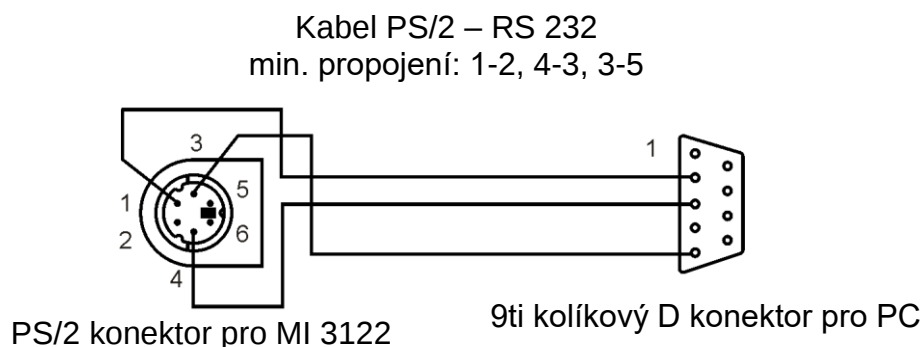


Obr. 6.11: Zobrazení po smazání měření

6.6 Komunikace s PC

Výsledky měření uložené v paměti přístroje mohou být přeneseny do PC. Program pro PC *EuroLink PRO* umožňuje přenos dat mezi přístrojem a PC.

Přístroj má vestavěn jak port RS 232, tak USB. Přístroj automaticky zvolí příslušný komunikační mód podle detekovaného interface (portu). Přednost má port USB.



Obr. 6.12: Propojení přístroje a PC přes RS 232

Přenos dat:

- ❑ RS 232: propojte port RS 232 v PC s konektorem PS/2 na přístroji kabelem RS 232-PS/2.
- ❑ USB: propojte port USB v PC s portem USB na přístroji USB kabelem.
- ❑ **Zapněte** přístroj a PC.
- ❑ **Spusťte** program *EuroLink PRO*.
- ❑ Přístroj je programem rozpoznán.
- ❑ Přístroj je připraven k přenosu dat uložených v jeho paměti do PC.

Poznámky:

- ❑ Používejte kabel RS 232-PS/2 nebo USB dodaný s přístrojem.
- ❑ USB kabel zapojte **přímo** do USB portu v PC, nikoliv do dalšího kabelu (nepoužívejte tedy žádný prodlužovací USB kabel) nebo do USB hubu.
- ❑ Před použitím USB portu musí být do PC nainstalovány ovladače.
- ❑ V programu *EuroLink PRO* může být nutné správně zvolit/nakonfigurovat port a zadat heslo.
- ❑ Další informace o instalaci programu *EuroLink PRO*, o instalaci ovladačů USB, o podporovaných operačních systémech apod. najdete na instalačním CD.

7 ÚDRŽBA PŘÍSTROJE

Neautorizovaným osobám není dovoleno provádět demontáž pouzdra přístroje a/nebo jakkoliv zasahovat do jeho obvodů. SMARTEC Z Line-Loop / RCD nemá uvnitř žádné uživatelem vyměnitelné nebo opravitelné součástky. Jedinou výjimkou jsou napájecí články, viz. kapitola 2.2.2., které jsou umístěny pod víčkem prostoru pro baterie.

7.1 Čištění

Před čištěním přístroje od něj odpojte všechny měřicí kabely a veškeré příslušenství a vypněte jej! K čištění přístroje použijte měkký hadřík lehce namočený do mýdlové vody. Přístroj můžete znovu používat teprve po dokonalém oschnutí jeho povrchu!

Upozornění:

- ❑ Nepoužívejte čisticí prostředky na bázi benzínu, alkoholu apod.!
- ❑ Zabraňte vniknutí čisticí tekutiny do přístroje!

7.2 Kalibrace

Je důležité, aby měřicí přístroje byly pravidelně kalibrovány. Doporučujeme provést kalibraci jedenkrát za rok.

Kalibraci Vám rádi provedeme v kalibračním středisku firmy ILLKO (adresa je uvedena níže).

7.3 Servis

Prodej, servis a kalibraci zajišťuje:



ILLKO, s.r.o.
Masarykova 2226
678 01 Blansko

tel./fax: 516 417 355
e-mail: illko@illko.cz
<http://www.illko.cz>

7.4 Výrobce



METREL d.d.
Ljubljanska cesta 77
1354 Horjul
Slovinsko

8 TECHNICKÉ ÚDAJE

8.1 Proudové chrániče

8.1.1 Všeobecně

Jmenovitý rozdílový proud (AC, A) ... 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA

Nejistota generování jmenovitého

rozdílového proudu -0 / +0.1·I_Δ; I_Δ = I_{ΔN}, 2×I_{ΔN}, 5×I_{ΔN}

-0.1·I_Δ / +0; I_Δ = 0.5×I_{ΔN}

Při zvolené normě AS / NZ: ± 5 %

Tvar rozdílového proudu sinusový (AC), pulsní (A)

Ss složka pulsního proudu 6 mA (typicky)

Typ měřených proud. chráničů standardní (zde značený **G**), selektivní **S**

Počáteční polarita rozdíl. proudu 0 ° nebo 180 °

Rozsah napětí 50 V ÷ 264 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

Rozdílový proud generovaný přístrojem (skutečná ef. hodnota @ 20 ms) podle IEC 61009:

I _{ΔN} (mA)	I _{ΔN} × 1/2		I _{ΔN} × 1		I _{ΔN} × 2		I _{ΔN} × 5		RCD I _Δ	
	AC	A	AC	A	AC	A	AC	A	AC	A
10	5	3.5	10	20	20	40	50	100	✓	✓
30	15	10.5	30	42	60	84	150	212	✓	✓
100	50	35	100	141	200	282	500	707	✓	✓
300	150	105	300	424	600	848	1500	n.a.	✓	✓
500	250	175	500	707	1000	1410	2500	n.a.	✓	✓
1000	500	350	1000	1410	2000	n.a.	n.a.	n.a.	✓	✓

n.a. není k dispozici

typ AC sinusový proud

typ A pulsní proud

8.1.2 Dotykové napětí U_c

Jmenovitý rozsah dle EN 61557 je 20.0 V ÷ 31.0 V pro limitní dotykové napětí 25 V

Jmenovitý rozsah dle EN 61557 je 20.0 V ÷ 62.0 V pro limitní dotykové napětí 50 V

Měřicí rozsah (V)	Rozlišení (V)	Nejistota měření
0.0 ÷ 19.9	0.1	(-0 % / +15 %) z MH ± 10 D
20.0 ÷ 99.9		(-0 % / +15 %) z MH

Nejistota měření platí, pokud je síťové napětí během měření stabilní a na PE není přítomno rušivé napětí.

Měřicí proud max. 0.5×I_{ΔN}

Limitní dotykové napětí 25 V, 50 V

Uvedená nejistota měření platí i v pracovních podmínkách.

8.1.3 Vypínací čas

Rozsah měření vyhovuje požadavkům EN 61557.

Maximální čas (měřicí rozsah) odpovídá zvolené normě pro měření proud. chráničů.

Měřicí rozsah (ms)	Rozlišení (ms)	Nejistota měření
0 ÷ 40	0.1	±1 ms
0 ÷ max. čas #	0.1	±3 ms

Pro informaci o max. čase viz. odstavec 4.2.5 – tato specifikace se týká času >40 ms.

Měřicí proud $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N}$, $2 \times I_{\Delta N}$, $5 \times I_{\Delta N}$

$5 \times I_{\Delta N}$ není dostupný pro $I_{\Delta N}=1000$ mA (RCD typ AC) nebo $I_{\Delta N} \geq 300$ mA (RCD typ A).

$2 \times I_{\Delta N}$ není dostupný pro $I_{\Delta N}=1000$ mA (RCD typ A).

Uvedená nejistota měření platí i v pracovních podmínkách.

8.1.4 Vybavovací proud

Vybavovací proud

Rozsah měření vyhovuje požadavkům EN 61557.

Měřicí rozsah I_{Δ}	Rozlišení I_{Δ}	Nejistota měření
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 1.1 \times I_{\Delta N}$ (typ AC)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 1.5 \times I_{\Delta N}$ (typ A, $I_{\Delta N} \geq 30$ mA)		
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 2.2 \times I_{\Delta N}$ (typ A, $I_{\Delta N} < 30$ mA)		

Vypínací čas

Měřicí rozsah (ms)	Rozlišení (ms)	Nejistota měření
0 ÷ 300	1	±3 ms

Dotykové napětí při vypnutí

Měřicí rozsah (V)	Rozlišení (V)	Nejistota měření
0.0 ÷ 19.9	0.1	(-0 % / +15 %) z MH ± 10 D
20.0 ÷ 99.9	0.1	(-0 % / +15 %) z MH

Nejistota měření platí, pokud je síťové napětí během měření stabilní a na PE není přítomno rušivé napětí.

Uvedená nejistota měření platí i v pracovních podmínkách.

8.2 Skutečná impedance smyčky a zkratový proud

8.2.1 Zvolená funkce Z PE

Skutečná impedance smyčky

Jmenovitý rozsah dle EN 61557 je $0.25 \Omega \div 9.99 \text{ k}\Omega$.

Měřicí rozsah (Ω)	Rozlišení (Ω)	Nejistota měření
0.00 ÷ 9.99	0.01	±(5 % z MH + 5 D)
10.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	±10 % z MH
1.00k ÷ 9.99k	10	

Zkratový proud

Měřicí rozsah (A)	Rozlišení (A)	Nejistota měření
0.00 ÷ 9.99	0.01	Dle nejistoty měření skutečné impedance smyčky.
10.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 9.99k	10	
10.0k ÷ 23.0k	100	

Nejistota měření platí, pokud je síťové napětí během měření stabilní.

Měřicí proud (při 230 V) 6.5 A (trvání měření 10 ms)

Rozsah napětí..... 30 V ÷ 500 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

8.2.2 Zvolená funkce Zs rcd

Skutečná impedance smyčky

Jmenovitý rozsah dle EN 61557 je 0.46 Ω ÷ 9.99 kΩ.

Měřicí rozsah (Ω)	Rozlišení (Ω)	Nejistota měření
0.00 ÷ 9.99	0.01	±(5 % z MH + 10 D)
10.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	±10 % z MH
1.00k ÷ 9.99k	10	

Nejistota měření může být vyšší, pokud je v měřené síti vysoké rušení a šum.

Zkratový proud

Měřicí rozsah (A)	Rozlišení (A)	Nejistota měření
0.00 ÷ 9.99	0.01	Dle nejistoty měření skutečné impedance smyčky.
10.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 9.99k	10	
10.0k ÷ 23.0k	100	

Rozsah napětí..... 30 V ÷ 500 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

Nedojde k vybavení proudového chrániče.

8.3 Skutečná impedance sítě a zkratový proud

Skutečná impedance sítě

Jmenovitý rozsah dle EN 61557 je 0.25 Ω ÷ 9.99 kΩ.

Měřicí rozsah (Ω)	Rozlišení (Ω)	Nejistota měření
0.00 ÷ 9.99	0.01	±(5 % z MH + 5 D)
10.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	±10 % z MH
1.00k ÷ 9.99k	10	

Zkratový proud

Měřicí rozsah (A)	Rozlišení (A)	Nejistota měření
0.00 ÷ 0.99	0.01	Dle nejistoty měření skutečné impedance sítě.
1.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 99.99k	10	
100k ÷ 199k	1000	

Měřicí proud (při 230 V) 6.5 A (trvání měření 10 ms)

Rozsah napětí 30 V ÷ 500 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

8.4 Napětí, kmitočet a sled fází

8.4.1 Sled fází

Vstupní napětí 100 V_{stř.} ÷ 550 V_{stř.}

Kmitočtový rozsah 15 Hz ÷ 500 Hz

Zobrazený výsledek 1.2.3 nebo 3.2.1

8.4.2 Napětí – skutečná efektivní hodnota

Měřicí rozsah (V)	Rozlišení (V)	Nejistota měření
0 ÷ 550	1	±(2 % z MH + 2 D)

Kmitočtový rozsah 0 Hz, 15 Hz ÷ 500 Hz

8.4.3 Kmitočet

Měřicí rozsah (Hz)	Rozlišení (Hz)	Nejistota měření
15.0 ÷ 499.9	0.1	±(0.2 % z MH + 1 D)

Vstupní napětí 20 V ÷ 550 V

8.5 Monitor napětí na svorkách

Měřicí rozsah (V)	Rozlišení (V)	Nejistota měření
10 ÷ 550	1	±(2 % z MH + 2 D)

Poznámky k technickým údajům:

MH – měřená hodnota

D – digit, tj. číslo na nejméně významném místě displeje

Nejistota měření

V jednotlivých tabulkách je uváděna *základní nejistota* měření.

Pracovní nejistotu měření dle EN 61557 získáme přičtením 1 % z MH + 1 D k základní nejistotě měření, uvedené v jednotlivých tabulkách, pokud není u jednotlivých měřených veličin uvedeno jinak.

Jmenovitý rozsah

uvedený v záhlaví některých tabulek s parametry je měřicí rozsah dle normy EN 61557.

Pokud není v záhlaví tabulky jmenovitý rozsah uveden, pak se na takovou měřenou veličinu norma EN 61557 nevztahuje.

8.6 Všeobecně

Napájení	6×NiCd/NiMH akumulátor nebo alkalická baterie, typ AA
Provozní doba	typicky 20 hodin
Povolené napětí na zásuvce pro připojení nabíječky	12 V $\pm$ 10 %
Proud do zásuvky pro připojení nabíječky	400 mA max.
Nabíjecí proud akumulátorů	250 mA (regulovaný)
Přepětová kategorie	600 V CAT III, 300 V CAT IV
Plug commander	
přepětová kategorie	300 V CAT III
Třída ochrany	II (dvojitá izolace)
Stupeň znečištění	2
Krytí	IP 40
Displej	128 x 64 bodů s podsvětlením
Rozměry (š × v × h)	asi 14 cm × 8 cm × 23 cm
Hmotnost	asi 0,9 kg (bez baterií)
Referenční podmínky	
Teplota	10 °C ÷ 30 °C
Relativní vlhkost	40 % ÷ 70 %, bez kondenzace
Pracovní podmínky	
Teplota	0 °C ÷ 40 °C
Relativní vlhkost	max. 90 % (0 °C ÷ 40 °C), bez kondenzace
Skladovací podmínky	
Teplota	-10 °C ÷ +70 °C
Relativní vlhkost	max. 90 % (-10 °C ÷ +40 °C)
	max. 80 % (40 °C ÷ 60 °C)
Rychlost přenosu dat	
RS 232	115200 baudů
USB	256000 baudů
Kapacita paměti	asi 1700 výsledků

A Příloha A – Tabulka pojistek

Typ pojistky NV

Jmenovitý proud (A)	Vypínací čas [s]				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Minimální zkratový proud (A)				
2	32.5	22.3	18.7	15.9	9.1
4	65.6	46.4	38.8	31.9	18.7
6	102.8	70	56.5	46.4	26.7
10	165.8	115.3	96.5	80.7	46.4
16	206.9	150.8	126.1	107.4	66.3
20	276.8	204.2	170.8	145.5	86.7
25	361.3	257.5	215.4	180.2	109.3
35	618.1	453.2	374	308.7	169.5
50	919.2	640	545	464.2	266.9
63	1217.2	821.7	663.3	545	319.1
80	1567.2	1133.1	964.9	836.5	447.9
100	2075.3	1429	1195.4	1018	585.4
125	2826.3	2006	1708.3	1454.8	765.1
160	3538.2	2485.1	2042.1	1678.1	947.9
200	4555.5	3488.5	2970.8	2529.9	1354.5
250	6032.4	4399.6	3615.3	2918.2	1590.6
315	7766.8	6066.6	4985.1	4096.4	2272.9
400	10577.7	7929.1	6632.9	5450.5	2766.1
500	13619	10933.5	8825.4	7515.7	3952.7
630	19619.3	14037.4	11534.9	9310.9	4985.1
710	19712.3	17766.9	14341.3	11996.9	6423.2
800	25260.3	20059.8	16192.1	13545.1	7252.1
1000	34402.1	23555.5	19356.3	16192.1	9146.2
1250	45555.1	36152.6	29182.1	24411.6	13070.1

Typ pojistky gG

Jmenovitý proud (A)	Vypínací čas [s]				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Minimální zkratový proud (A)				
2	32.5	22.3	18.7	15.9	9.1
4	65.6	46.4	38.8	31.9	18.7
6	102.8	70	56.5	46.4	26.7
10	165.8	115.3	96.5	80.7	46.4
13	193.1	144.8	117.9	100	56.2
16	206.9	150.8	126.1	107.4	66.3
20	276.8	204.2	170.8	145.5	86.7
25	361.3	257.5	215.4	180.2	109.3
32	539.1	361.5	307.9	271.7	159.1
35	618.1	453.2	374	308.7	169.5
40	694.2	464.2	381.4	319.1	190.1
50	919.2	640	545	464.2	266.9
63	1217.2	821.7	663.3	545	319.1
80	1567.2	1133.1	964.9	836.5	447.9
100	2075.3	1429	1195.4	1018	585.4

Typ pojistky B

Jmenovitý proud (A)	Vypínací čas [s]				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Minimální zkratový proud (A)				
6	30	30	30	30	30
10	50	50	50	50	50
13	65	65	65	65	65
16	80	80	80	80	80
20	100	100	100	100	100
25	125	125	125	125	125
32	160	160	160	160	160
40	200	200	200	200	200
50	250	250	250	250	250
63	315	315	315	315	315

Typ pojistky C

Jmenovitý proud (A)	Vypínací čas [s]				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Minimální zkratový proud (A)				
0.5	5	5	5	5	2.7
1	10	10	10	10	5.4
1.6	16	16	16	16	8.6
2	20	20	20	20	10.8
4	40	40	40	40	21.6
6	60	60	60	60	32.4
10	100	100	100	100	54
13	130	130	130	130	70.2
16	160	160	160	160	86.4
20	200	200	200	200	108
25	250	250	250	250	135
32	320	320	320	320	172.8
40	400	400	400	400	216
50	500	500	500	500	270
63	630	630	630	630	340.2

Typ pojistky K

Jmenovitý proud (A)	Vypínací čas [s]				
	35m	0.1	0.2	0.4	
	Minimální zkratový proud (A)				
0.5	7.5	7.5	7.5	7.5	
1	15	15	15	15	
1.6	24	24	24	24	
2	30	30	30	30	
4	60	60	60	60	
6	90	90	90	90	
10	150	150	150	150	
13	195	195	195	195	
16	240	240	240	240	
20	300	300	300	300	
25	375	375	375	375	
32	480	480	480	480	

Typ pojistky D

Jmenovitý proud (A)	Vypínací čas [s]				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Minimální zkratový proud (A)				
0.5	10	10	10	10	2.7
1	20	20	20	20	5.4
1.6	32	32	32	32	8.6
2	40	40	40	40	10.8
4	80	80	80	80	21.6
6	120	120	120	120	32.4
10	200	200	200	200	54
13	260	260	260	260	70.2
16	320	320	320	320	86.4
20	400	400	400	400	108
25	500	500	500	500	135
32	640	640	640	640	172.8

B Příloha B – Příslušenství pro jednotlivá měření

Následující tabulka uvádí standardní a volitelné příslušenství vhodné pro jednotlivá měření. Příslušenství označené jako volitelné může být v některých sadách dodáváno standardně. Viz. také rozsah dodávky uvedený v tomto návodu, příp. kontaktujte Vašeho prodejce:

Funkce	Vhodné příslušenství (volitelné příslušenství s obj. číslem A....)
Skutečná impedance sítě	☐ Univerzální měřicí kabel ☐ Plug commander (A 1272) ☐ Kabel pro měření v síťových zásuvkách ☐ Tip commander (A 1270) ☐ Třífázový adaptér (A 1111)
Skutečná impedance smyčky	☐ Univerzální měřicí kabel ☐ Plug commander (A 1272) ☐ Kabel pro měření v síťových zásuvkách ☐ Tip commander (A 1270) ☐ Třífázový adaptér (A 1111)
Proudové chrániče	☐ Univerzální měřicí kabel ☐ Plug commander (A 1272) ☐ Kabel pro měření v síťových zásuvkách ☐ Třífázový adaptér (A 1111)
Sled fází	☐ Univerzální měřicí kabel ☐ Třífázový měřicí kabel (A 1110) ☐ Třífázový adaptér (A 1111)
Napětí, kmitočet	☐ Univerzální měřicí kabel ☐ Plug commander (A 1272) ☐ Kabel pro měření v síťových zásuvkách ☐ Tip commander (A 1270)

Obchodní názvy Metrel®, Smartec®, Eurotest®, Auto Sequence® jsou ochranné známky registrované v Evropě a dalších zemích.

Copyright © 2021 METREL d.d.

Translation © 2021 ILLKO, s.r.o.

Veškerá práva vyhrazena. Žádná část tohoto díla nesmí být reprodukována ani elektronicky přenášena bez předchozího písemného souhlasu majitele autorských práv.