












# C.A 6116N C.A 6117



Revizní přístroje

Děkujeme vám za zakoupení **revizního přístroje C.A 6116N nebo C.A 6117**. Aby vám zakoupený přístroj poskytoval nejlepší služby:

- **přečtěte** si pozorně tuto uživatelskou příručku,
- při používání **dodržujte** příslušná bezpečnostní opatření.

	VAROVÁNÍ, riziko NEBEZPEČÍ! Obsluhující osoba se musí řídit všemi pokyny, před kterými je vyobrazen tento symbol.	
	Užitečná informace nebo rada.	 Proudová svorka.
	Zásuvkový konektor USB.	 Pomocná tyč.
	Napětí na svorkách nesmí překročit 550 V	 Zařízení chráněné dvojitou izolací.
	Podle vydaného prohlášení je výrobek recyklovatelný, což je doloženo provedením analýzy cyklu životnosti v souladu s normou ISO 14040.	
	Značka CE dokládá shodu s evropskými směrnicemi pro nízké napětí a elektromagnetickou kompatibilitu.	
	Při navrhování konstrukce tohoto přístroje postupovala společnost Chauvin Arnoux podle požadavků směrnice Eco-Design. Provedení analýzy celého cyklu životnosti nám umožnilo ovlivnit a optimalizovat účinky výrobku na životní prostředí. Konkrétně to znamená, že tento přístroj překračuje požadavky předpisů, pokud jde o recyklaci a opakované použití.	
	Symbol přeškrtnuté popelnice znamená, že v zemích Evropské unie tento výrobek podléhá povinnosti selektivní likvidace ve shodě se směrnicí 2002/96/ES o odpadních elektrických a elektronických zařízeních (OEEZ).	

#### Definice kategorií měření:

- Kategorie měření IV odpovídá měřením prováděným u zdrojů nízkonapěťových soustav.  
Příklad: síťová napájecí vedení, měřidla a ochranná zařízení.
- Kategorie měření III odpovídá měřením prováděným u domovních rozvodů.  
Příklad: rozváděcí panely, jističe, stroje nebo pevně nainstalovaná průmyslová zařízení.
- Kategorie měření II odpovídá měřením prováděným u obvodů, které jsou přímo připojeny k nízkonapěťovým soustavám.  
Příklad: napájení domácích elektrických spotřebičů a přenosného elektrického náradí.

## BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ PŘI POUŽÍVÁNÍ

Tento přístroj je chráněn proti náhodným napětím nepřekračujícím 600 V vzhledem k zemi u kategorie měření III nebo 300 V vzhledem k zemi u kategorie měření IV (pod ochranným krytem). Míra ochrany poskytované přístrojem se může snížit, je-li přístroj používán jiným způsobem, než jaký je specifikován výrobcem.

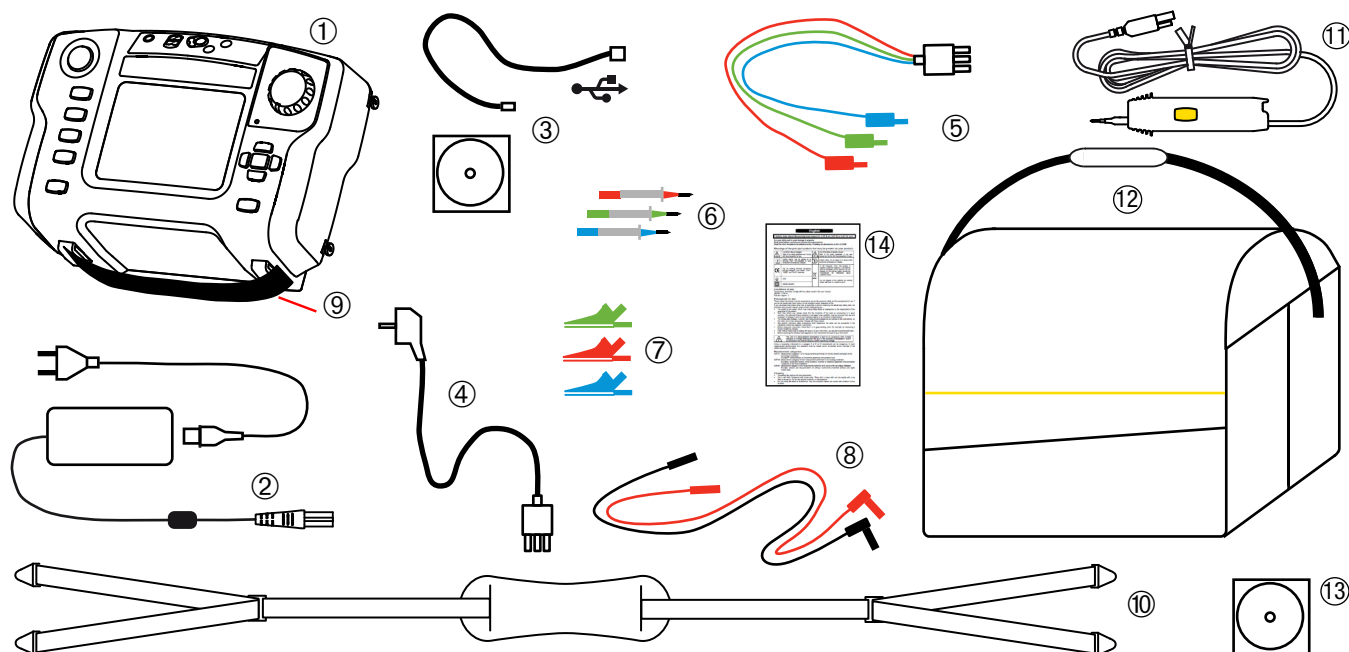
- Nepřekračujte maximální jmenovité hodnoty napětí a proudu a kategorii měření.
- Nikdy nepřekračujte mezní hodnoty ochrany uvedené ve specifikacích.
- Dodržujte podmínky pro použití, zejména pokud se jedná o teplotu, vlhkost, nadmořskou výšku, stupeň znečištění a místo použití.
- Nepoužívejte přístroj ani jeho příslušenství, pokud vykazují známky poškození.
- Nepoužívejte přístroj s chybějícím nebo nesprávně nainstalovaným krytem prostoru pro baterii.
- K dobíjení baterie používejte pouze jednotku síťového adaptéru dodanou s přístrojem.
- Při výměně baterie odpojte všechna zařízení, která jsou k přístroji připojena, a nastavte spínač do polohy OFF (Vypnuto).
- Nepoužívejte baterii s poškozeným pláštěm.
- K připojování používejte příslušenství, jehož kategorie přepětí a provozní napětí jsou vyšší než odpovídající hodnoty měřicího přístroje nebo rovny těmto hodnotám (600 V v kat. III nebo 300 V v kat. IV).
- Odstraňování závad a metrologické kontroly musí provádět pouze odborně způsobilý a oprávněný personál.
- Používejte vhodné osobní ochranné vybavení.

# OBSAH

<b>1. PRVNÍ UVEDENÍ DO PROVOZU .....</b>	<b>4</b>	<b>10. ÚDRŽBA .....</b>	<b>94</b>
1.1. Vybalení .....	4	10.1. Čištění .....	94
1.2. Nabíjení baterie .....	5	10.2. Výměna baterie .....	94
1.3. Přenášení přístroje .....	5	10.3. Resetování přístroje .....	95
1.4. Použití na pracovním stole .....	6	10.4. Aktualizace interního softwaru .....	95
1.5. Jas displeje .....	6	<b>11. ZÁRUKA .....</b>	<b>96</b>
1.6. Volba jazyka .....	7	<b>12. POLOŽKY, KTERÉ LZE OBJEDNÁVAT .....</b>	<b>97</b>
<b>2. PŘEDSTAVENÍ PŘÍSTROJE .....</b>	<b>8</b>	12.1. Příslušenství .....	97
2.1. Funkce přístroje .....	9	12.2. Výměnné díly .....	97
2.2. Klávesnice .....	9	<b>13. PŘÍLOHA .....</b>	<b>99</b>
2.3. Zobrazovací jednotka .....	10	13.1. Tabulka pojistek, které lze kontrolovat pomocí	
2.4. Port USB .....	10	přístroje C.A 6117 .....	99
<b>3. POUŽITÍ .....</b>	<b>11</b>		
3.1. Všeobecné informace .....	11		
3.2. Měření napětí .....	11		
3.3. Měření odporu a průchodnosti .....	13		
3.4. Měření izolačního odporu .....	17		
3.5. Tříbodové měření odporu uzemnění .....	20		
3.6. Měření impedance smyčky ( $Z_s$ ) .....	24		
3.7. Měření odporu uzemnění u obvodu, který je			
pod napětím ( $Z_a$ , $R_a$ ) .....	27		
3.8. Selektivní měření odporu uzemnění u obvodu,			
který je pod napětím .....	32		
3.9. Měření impedance vedení ( $Z_l$ ) .....	35		
3.10. Měření poklesu napětí v kabelech ( $\Delta V$ ) .....	38		
3.11. Test ochranného zařízení proti zbytkovému			
proudu .....	41		
3.12. Měření proudu a svodového proudu .....	49		
3.13. Směr sledu fází .....	51		
3.14. Měření výkonu .....	53		
3.15. Harmonické složky .....	56		
3.16. Kompenzace odporu měřicích vodičů .....	59		
3.17. Nastavení prahové hodnoty poplašné			
signalizace .....	61		
<b>4. INDIKACE CHYB .....</b>	<b>62</b>		
4.1. Žádné připojení .....	63		
4.2. Mimo rozsah měření .....	63		
4.3. Přítomnost nebezpečného napětí .....	63		
4.4. Neplatné měření .....	63		
4.5. Přístroj se příliš zahřívá .....	63		
4.6. Zkontrolujte vnitřní ochranná zařízení .....	64		
<b>5. SET-UP (NASTAVENÍ) .....</b>	<b>65</b>		
<b>6. FUNKCE PAMĚTI .....</b>	<b>68</b>		
6.1. Uspořádání paměti a navigace .....	68		
6.2. Přístup k funkci ukládání do paměti .....	68		
6.3. Vytvoření stromové struktury .....	69		
6.4. Záznam měření .....	70		
6.5. Čtení záznamů .....	71		
6.6. Smazání .....	73		
6.7. Chyby .....	73		
<b>7. SOFTWARE PRO EXPORT DAT .....</b>	<b>74</b>		
<b>8. TECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY .....</b>	<b>75</b>		
8.1. Všeobecné referenční podmínky .....	75		
8.2. Elektrické charakteristiky .....	75		
8.3. Změny rozsahu použití .....	86		
8.4. Vlastní nejistota a provozní nejistota .....	89		
8.5. Zdroj napájení .....	89		
8.6. Podmínky okolního prostředí .....	91		
8.7. Mechanické charakteristiky .....	91		
8.8. Shoda s mezinárodními normami .....	91		
8.9. Elektromagnetická kompatibilita (EMC) .....	91		
<b>9. DEFINICE SYMBOLŮ .....</b>	<b>92</b>		

# 1. PRVNÍ UVEDENÍ DO PROVOZU

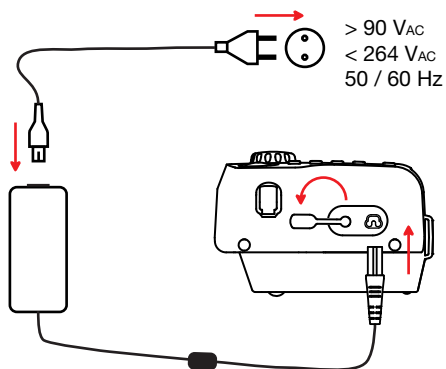
## 1.1. VYBALENÍ



- ① Jeden přístroj C.A 6116N nebo C.A 6117.
- ② Jedna síťová nabíječka s kabelem pro nabíjení baterie.
- ③ Disk CD-ROM, který obsahuje software pro přenos dat, a kabel USB A/B.
- ④ Jeden třívodičový kabel se síťovou zástrčkou (přizpůsobený podle země prodeje).
- ⑤ Jeden třívodičový kabel se 3 bezpečnostními vodiči.
- ⑥ Tři hrotové sondy (červená, modrá a zelená).
- ⑦ Tři zubové svorky (červená, modrá a zelená).
- ⑧ Dva bezpečnostní vodiče (červený a černý) s obloukovým a pravoúhlým konektorem.
- ⑨ Jeden čtyřbodový pracovní popruh.
- ⑩ Jeden přenášečí popruh.
- ⑪ Jedna dálková sonda.
- ⑫ Jedna přenášečí brašna.
- ⑬ Jeden disk CD-ROM s uživatelskými příručkami (po 1 souboru pro každý jazyk).
- ⑭ Jeden vícejazyčný bezpečnostní list.

## 1.2. NABÍJENÍ BATERIE.

Před prvním použitím začněte nabitím baterie na plnou kapacitu. Nabíjení je nutno provádět při teplotě mezi 0 a 45 °C.



Sejměte kryt ze síťového konektoru přístroje. Rozsvítí se indikátor přístroje.



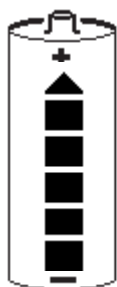
Battery loading...



Doba nabíjení:



přibližně 5 hodin.



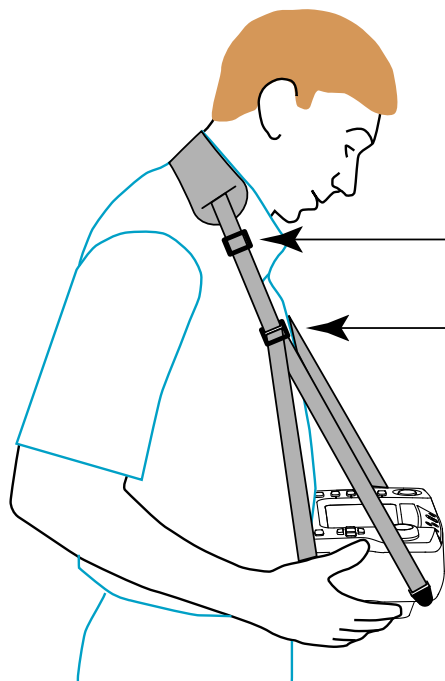
Loading completed.



Indikátor zhasne.

Nastavte přepínač do polohy OFF (Vypnuto); nabíjení je však možné i tehdy, není-li přístroj vypnutý.

## 1.3. PŘENÁŠENÍ PŘÍSTROJE



Čtyřbodový pracovní popruh vám umožňuje mít při použití přístroje volné ruce. Nasuňte čtyři upevňovací oka popruhu na čtyři úchyty přístroje. Umístěte si popruh za krk.

Upravte délku popruhu a

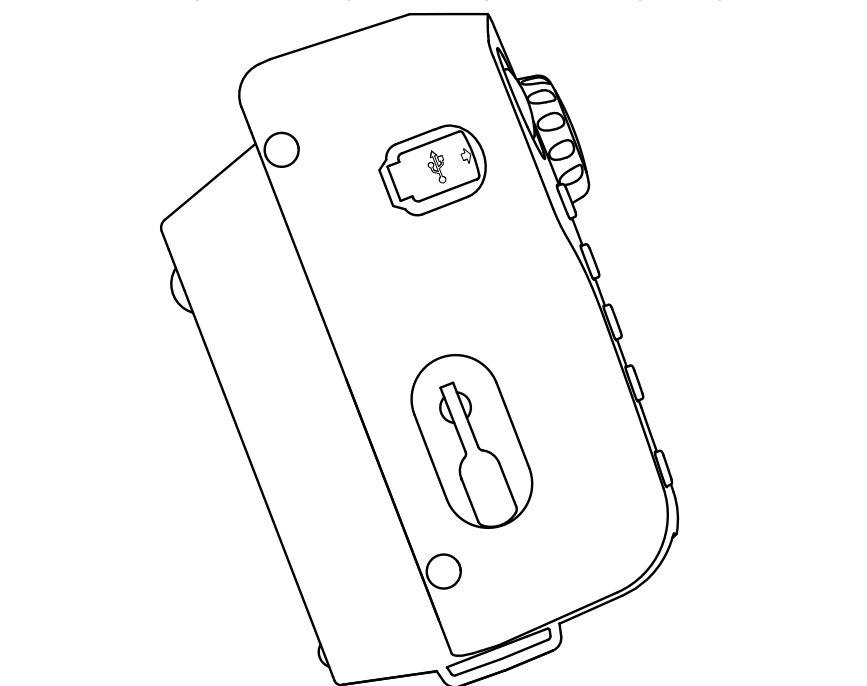
následně i náklon přístroje.

Chcete-li popruh uvolnit, zasuněte plochý šroubovák pod západku upevňovacího oka, tuto západku zvedněte a poté upevňovací oko stáhněte směrem dolů.



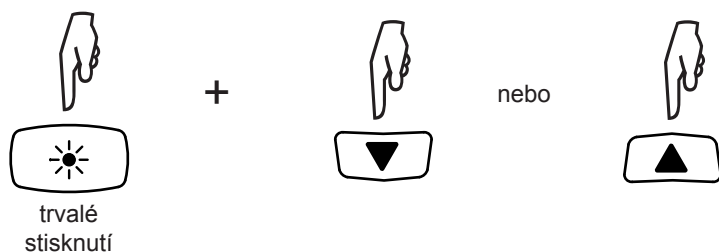
## 1.4. POUŽITÍ NA PRACOVNÍM STOLE

Při použití na pracovním stole umístěte přístroj tak, aby se opíral o oka pro připevnění přenášečého popruhu a o své pouzdro. Tím bude umožněno přímé odečítání údajů zobrazovaných na displeji zobrazovací jednotky.



## 1.5. JAS DISPLEJE

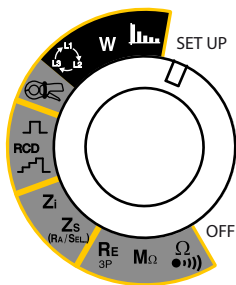
Chcete-li upravit jas displeje, stiskněte tlačítko ☀ současně s jedním z tlačítek se šípkami.



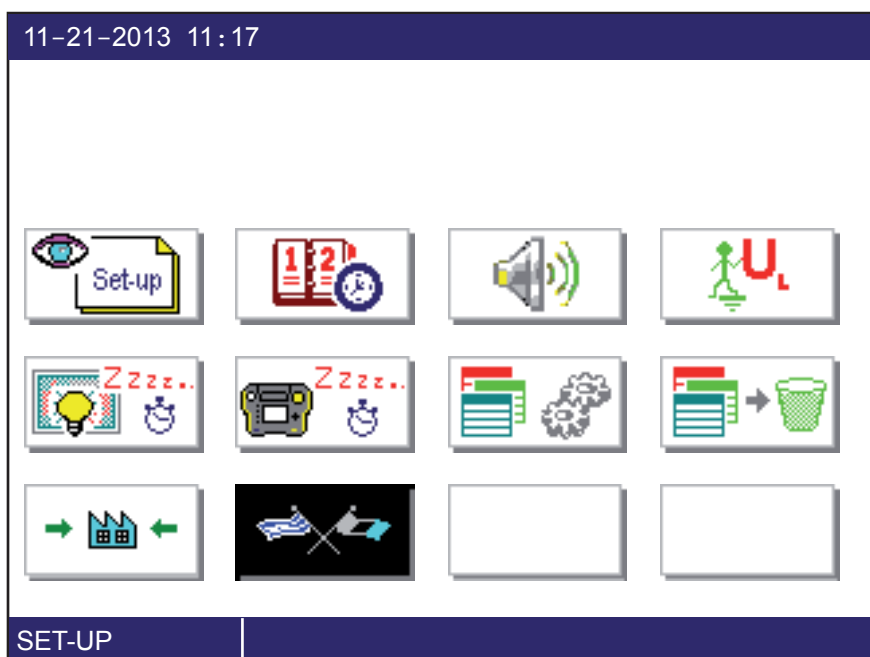
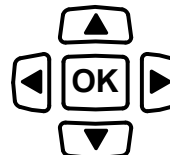
## 1.6. VOLBA JAZYKA

Před prvním použitím přístroje zvolte jazyk, ve kterém má přístroj zobrazovat hlášení.

Nastavte přepínač do polohy SET-UP (Nastavení).



Pomocí směrové klávesnice vyberte ikonu jazyka:



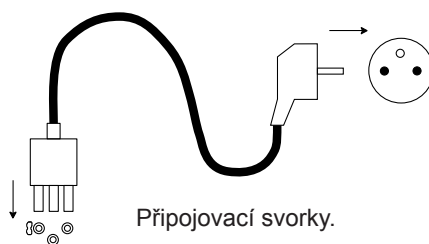
Volbu potvrďte stisknutím tlačítka OK.

Pomocí tlačítek ▲▼ vyberte jeden z dostupných jazyků a opět potvrďte volbu stisknutím tlačítka OK.

Další jazyky můžete stáhnout prostřednictvím stránek softwarové podpory (viz odst. 10.4).

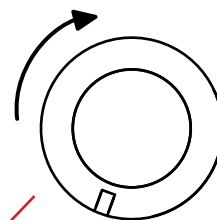
## 2. PŘEDSTAVENÍ PŘÍSTROJE

Tlačítko **TEST** pro spouštění měření.

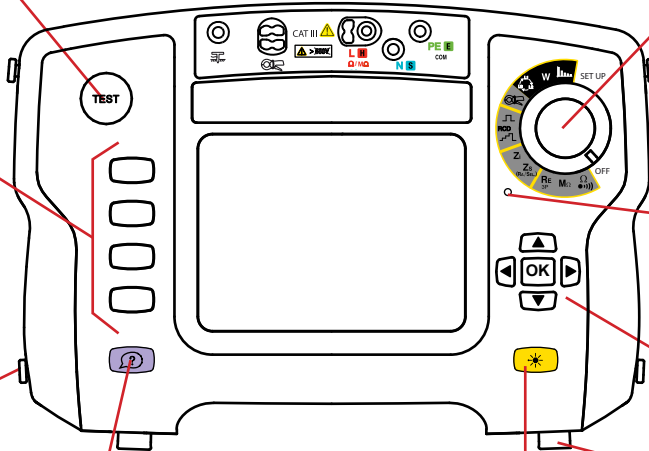


Připojovací svorky.

Přepínač pro výběr funkce měření nebo režimu **SETUP** (Nastavení).



Čtyři funkční tlačítka.



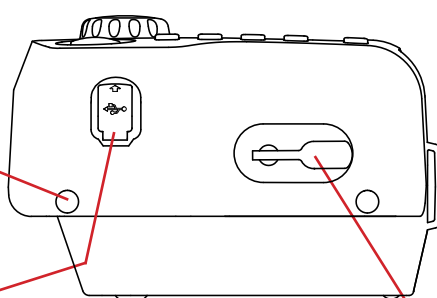
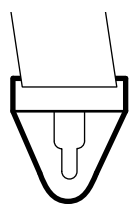
Světelný indikátor.

Úchyt pro připevnění pracovního popruhu.

Tlačítko pro zobrazení nápovědy.

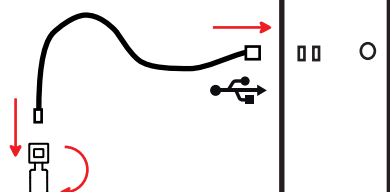
Tlačítko pro nastavování jasu.

Směrová klávesnice: čtyři navigační tlačítka a jedno potvrzovací tlačítko.



Upevňovací oka pro přenášení popruhu, používána také k úpravě náklonu přístroje.

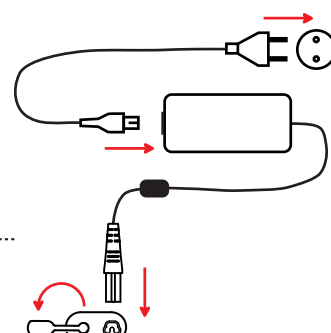
Port USB pro přenos dat do počítače.



Konektor pro nabíjení baterie.



Battery loading...





## 2.1. FUNKCE PŘÍSTROJE

Revizní přístroje C.A 6116N a C.A 6117 jsou přenosná měřicí zařízení vybavená barevným grafickým displejem. Jsou napájeny baterií, která je nabíjena vestavěnou nabíječkou, a externí napájecí jednotkou.

Tyto přístroje jsou určeny ke kontrole bezpečnosti elektrických rozvodů. Lze je používat k testování nového elektrického rozvodu před jeho připojením ke zdroji elektrického proudu, ke kontrole stávajícího elektrického rozvodu (bez ohledu, zda je tento v provozu) nebo k diagnostikování funkčních poruch v elektrickém rozvodu.

Měřicí funkce	<ul style="list-style-type: none"><li>■ měření napětí</li><li>■ měření průchodnosti a odporu</li><li>■ měření izolačního odporu</li><li>■ měření odporu uzemnění (pomocí 3 tyčí)</li><li>■ měření impedance smyčky (Zs)</li><li>■ měření odporu uzemnění u obvodů, které jsou pod napětím (za použití pomocné sondy)</li><li>■ selektivní měření odporu uzemnění (za použití pomocné sondy a přídavné proudové svorky)</li><li>■ výpočet zkratového proudu a poruchových napětí</li><li>■ měření impedance vedení (Zi)</li><li>■ měření poklesu napětí v kabelech (pouze C.A 6117)</li><li>■ testování ochranných zařízení proti zbytkovým proudům typu AC, A a B, a to v režimu rampy, v impulzním režimu nebo v režimu bez vypínání (typ B pouze pomocí přístroje C.A 6117)</li><li>■ měření proudu (za použití přídavné proudové svorky)</li><li>■ zjišťování směru sledu fází</li><li>■ měření činného výkonu a účinníku (jednofázová nebo souměrná třífázová síť) se zobrazováním napěťových a/nebo proudových křivek</li><li>■ analýza harmonických složek napětí a proudů (za použití přídavné svorky)</li></ul>
Ovládací prvky	jeden třináctipolohový přepínač, jeden pětitlačítkový navigační prvek, jedna klávesnice se čtyřmi funkčními tlačítky, jedno tlačítko pro zobrazování kontextové nápovědy, jedno tlačítko pro nastavování jasu a jedno tlačítko <b>TEST</b> .
Displej	Barevná grafická zobrazovací jednotka o velikosti 5,7" (115 x 86 mm), 1/4 VGA (320 x 240 bodů).

Jediný rozdíl mezi přístroji C.A 6116N a C.A 6117 spočívá v tom, že přístroj C.A 6117 je možno používat k testování ochranných zařízení proti zbytkovým proudům typu B.

## 2.2. KLÁVESNICE

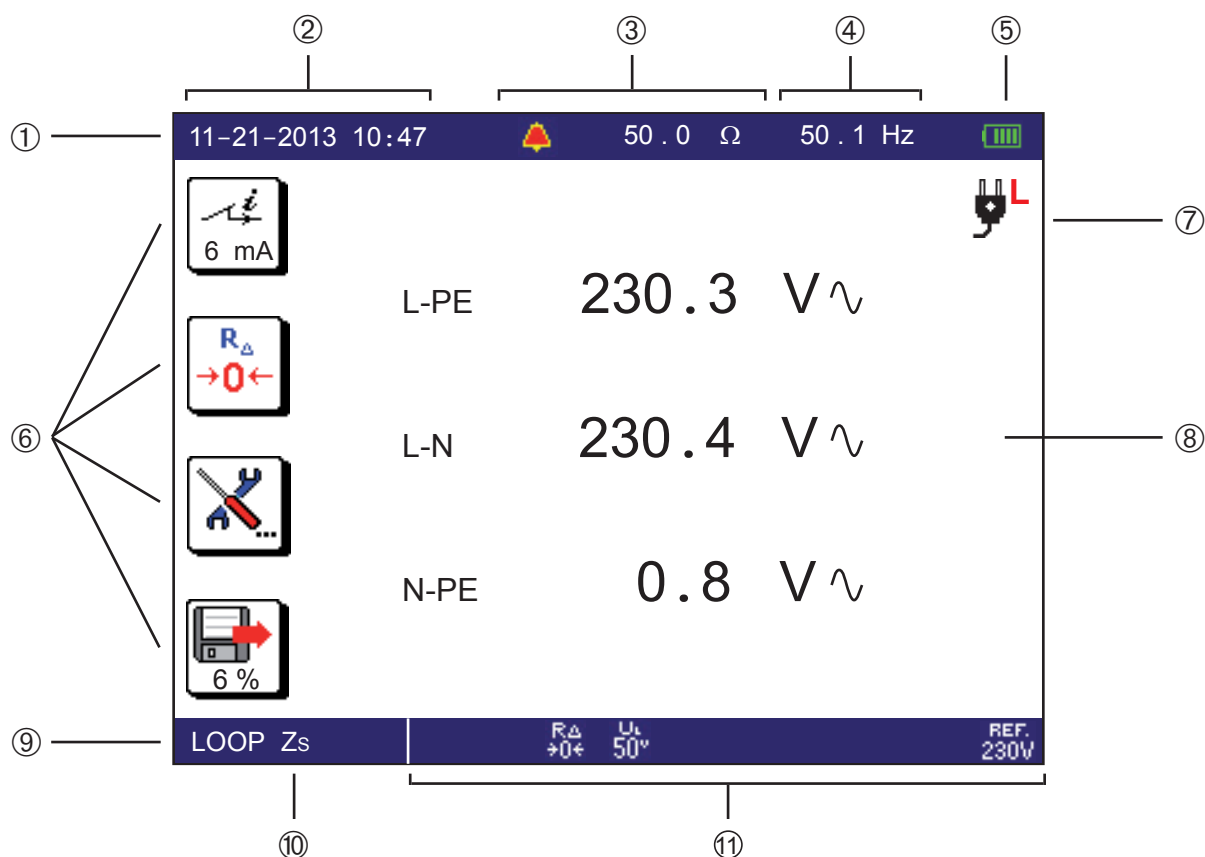
Úkony, které lze provádět pomocí 4 funkčních tlačítek, jsou na displeji označeny pomocí ikon zobrazených vedle těchto tlačítek. Závisí na nastaveném režimu.

Tlačítko nápovědy lze používat ve všech funkčních režimech. Pomocí tohoto tlačítka se zobrazuje kontextová nápověda, která závisí na nastaveném funkčním režimu.

Tlačítko  se používá k přizpůsobování jasu displeje.

Směrová klávesnice sestává ze čtyř navigačních tlačítek a jednoho potvrzovacího tlačítka.

## 2.3. ZOBRAZOVACÍ JEDNOTKA



- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| ① Horní pruh                           | ⑦ Poloha fáze v zásuvce          |
| ② Datum a čas                          | ⑧ Zobrazení výsledků měření      |
| ③ Prahová hodnota poplašné signalizace | ⑨ Dolní pruh                     |
| ④ Naměřená frekvence                   | ⑩ Název funkce                   |
| ⑤ Stav baterie                         | ⑪ Informace o probíhající měření |
| ⑥ Ikony znázorňující funkce tlačítek   |                                  |

## 2.4. PORT USB

Port USB, kterým je přístroj vybaven, se používá k přenášení uložených dat do počítače (viz odst. 7) Tento postup vyžaduje předchozí instalaci specifického ovladače periferních zařízení a dalšího softwaru.

Port USB lze používat také k aktualizaci interního softwaru přístroje (viz odst. 10.4).

Kabel USB a související software jsou součástí příslušenství dodaného s přístrojem.

## 3. POUŽITÍ

### 3.1. VŠEOBECNÉ INFORMACE



Před opuštěním výrobního závodu je přístroj nakonfigurován tak, aby jej bylo možno používat bez potřeby provedení změn parametrů. Při provádění většiny měření můžete jednoduše vybrat měřicí funkci otočením přepínače a stisknout tlačítko **TEST**.

Můžete však také provádět parametrizaci:

- měření pomocí funkčních tlačítek
- nebo samotného přístroje pomocí režimu SET-UP (Nastavení).



Přístroj není určen k provozu s připojenou nabíječkou. Měření je možno provádět při napájení přístroje z baterie.

#### 3.1.1. KONFIGURACE

Při konfigurování měření můžete vždy volit mezi:

- potvrzením stisknutím tlačítka **OK**,
- nebo ukončením bez uložení, tedy stisknutím

#### 3.1.2. NÁPOVĚDA

Kromě intuitivního uživatelského rozhraní přístroj poskytuje kompletní nápovědu týkající se používání, analýz a vyhodnocování. K dispozici jsou tři typy nápovědy:

- Nápověda před měřením je přístupná pomocí tlačítka . Informuje o připojeních, která je nutno provést pro každou funkci, a poskytuje důležitá doporučení.
- Chybová hlášení, která se zobrazují bezprostředně po stisknutí tlačítka **TEST**, oznamují existenci chyb vzniklých při připojení, chyb vzniklých při parametrizaci měření, hodnot mimo platný rozsah, vadných testovaných soustav atd.
- Nápověda související s chybovými hlášeními. Hlášení obsahující ikonu vás vyzývají k nahlédnutí do nápovědy a vyhledání způsobů odstranění zjištěné chyby.

#### 3.1.3. REFERENČNÍ POTENCIÁL



Předpokládá se, že referenčním potenciálem je tělo uživatele. Uživatel proto nesmí být oddělen izolací od země: nesmí nosit izolující obuv nebo izolující rukavice a nesmí používat plastový předmět ke stisknutí tlačítka **TEST**.

### 3.2. MĚŘENÍ NAPĚTÍ

Bez ohledu na to, která funkce je zvolena (vyjma režimu SET-UP), se přístroj vždy spouští změřením napětí na jeho svorkách.

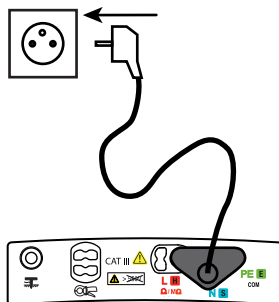
#### 3.2.1. POPIS PRINCIPU MĚŘENÍ


Přístroj oddělí střídavé napětí od stejnosměrného napětí a porovná amplitudy za účelem rozhodnutí, zda se jedná o střídavý nebo stejnosměrný signál. V případě střídavého signálu se změří frekvence a přístroj vypočítá efektivní hodnotu střídavé složky, kterou následně zobrazí. V případě stejnosměrného signálu přístroj nezměří jeho frekvenci, nýbrž vypočítá jeho střední hodnotu, kterou následně zobrazí.




Při měřeních, která se provádějí při síťovém napětí, přístroj zkontroluje, zda je správně provedeno připojení a zobrazí polohu fáze v síťové zásuvce. Také zkontroluje připojení ochranného vodiče ke svorce PE, a to prostřednictvím kontaktu, který uživatel vytvoří tím, že se svým prstem dotkne tlačítka **TEST**.

### 3.2.2. PROVÁDĚNÍ MĚŘENÍ

Připojte vodič k zařízení, které má být testováno. Jakmile se přístroj zapne, změří napětí na svých svorkách a zobrazí je, bez ohledu na nastavení přepínače.



Při nastaveních přepínače Zs (RA/SEL.) a RCD přístroj na své zobrazí jednotce rovněž uvede polohu fáze, kterou znázorní pomocí symbolu . Síťová zástrčka měřicího kabelu je označena bílým vztažným bodem.

-  : fáze se nachází na pravém kontaktu síťové zástrčky, je-li bílý bod nahoře.
-  : fáze se nachází na levém kontaktu síťové zástrčky, je-li bílý bod nahoře.
-  : přístroj nemůže polohu fáze určit, pravděpodobně proto, že není připojen vodič PE nebo došlo k záměně vodičů L a PE.



Symbol L se zobrazuje, jakmile se napětí dostatečně vysoké ( $> U_L$  programovatelné v režimu SET-UP (Nastavení)). Svorkou označenou jako L je ta svorka, která má nejvyšší napětí vzhledem k potenciálu PE.

### 3.2.3. INDIKACE CHYB

Jedinými chybami, které jsou oznamovány při měření napětí, jsou hodnoty mimo rozsah měření napětí. Tyto chyby jsou na obrazovce oznamovány prostřednictvím nešifrovaného textu.

### 3.3. MĚŘENÍ ODPORU A PRŮCHODNOSTI

#### 3.3.1. POPIS PRINCIPU MĚŘENÍ

Při provádění měření průchodnosti přístroj generuje stejnosměrný proud o velikosti 200 nebo 12 mA (podle vlastního uvážení uživatele) mezi svorkami  $\Omega$  a COM. Poté změří napětí mezi těmito svorkami a vypočítá z něho hodnotu  $R = V/I$ .

Při provádění měření odporu (zvolený proud =  $k\Omega$ ) přístroj generuje stejnosměrné napětí mezi svorkami  $\Omega$  a COM. Poté změří proud mezi těmito svorkami a vypočítá z něho hodnotu  $R = V/I$ .

V případě měření při vysokém proudu (200 mA) přístroj po uplynutí jedné sekundy obrací směr proudu a provádí další měření trvající jednu sekundu. Zobrazeným výsledkem je střední hodnota z těchto dvou měření. Je možno provádět měření, při kterých není použita buď kladná nebo záporná polarita proudu.

V případě měření při nízkém proudu (12 mA nebo  $k\Omega$ ) se používá pouze kladná polarita.

#### 3.3.2. PROVÁDĚNÍ MĚŘENÍ

Aby byly splněny požadavky normy IEC-61557, musí se měření provádět při proudu 200 mA. Obracení směru proudu slouží ke kompenzování jakýchkoli zbytkových elektromotorických sil a, což je důležitější, ke kontrole skutečně obousměrné průchodnosti.

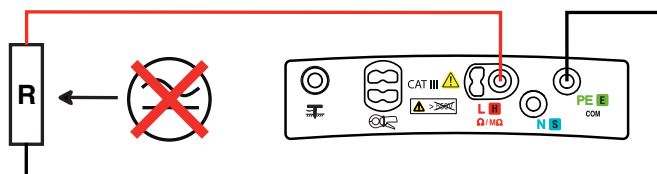
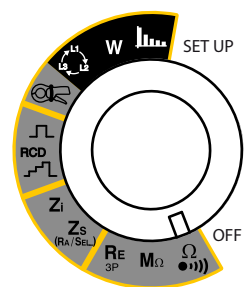
Provádíte-li měření průchodnosti, která nejsou smluvního rázu, upřednostňujte používání proudu 12 mA. I když výsledky nelze považovat za výsledky odpovídající normalizovanému testu, použitím tohoto nižšího proudu se významně prodlužuje provozní doba přístroje na jedno nabití baterie a současně se předchází předčasnému rozpojení obvodu měřené soustavy při provedení chybného připojení.

Pro zřetězená měření se používá trvalý režim, při kterém není pro každé jednotlivé měření nutno stisknout tlačítko **TEST**. Při proměřování indukčního objektu je vhodnější přepnutí do indukčního režimu s měřicím proudem 200 mA a provádět ručně spouštěná měření při kladné polaritě a následně při záporné polaritě, aby bylo umožněno ustálení naměřených hodnot.

Aktivovaná poplašná signalizace slouží k informování uživatele (prostřednictvím slyšitelného signálu) o tom, že naměřená hodnota je nižší než prahová hodnota. Díky tomu není potřebná příslušná kontrola pohledem na displej zobrazovací jednotky.

Nastavte přepínač do polohy  $\Omega$  (●●●●).

Pomocí vodičů připojte testované zařízení mezi svorky  $\Omega$  a COM přístroje. Testovaný objekt nesmí být pod napětím.



#### 3.3.3. KONFIGUROVÁNÍ MĚŘENÍ

Před zahájením měření můžete toto měření nakonfigurovat tím, že upravíte zobrazené parametry:

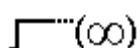


Volba měřicího proudu: kW, 12 mA nebo 200 mA.

- Vysoký proud (200 mA) je možno používat pouze k měření nízkých odporů do 40  $\Omega$ .
- Nízký proud (12 mA) se používá k provádění měření odporů do 400  $\Omega$ .
- Nastavení  $\Omega$  se používá k provádění měření odporů do 400  $\Omega$ .



Kompenzace odporu měřicích vodičů (samotných vodičů a hrotů sond nebo zubových svorek) pro měření při proudu 12 a 200 mA (viz odst. 3.16).



Stisknutím tlačítka **TEST** se spouští pouze jedno měření (impulzní režim).

Stisknutím tlačítka **TEST** se spouští nepřetržité měření (trvalý režim). Má-li být nepřetržité měření zastaveno, je nutno znovu stisknout tlačítko **TEST**.



R±

Automatické obrácení polaritě u měření prováděného při proudu 200 mA.

R+

Měření pouze při kladné polaritě.

R-

Měření pouze při záporné polaritě.



Aktivace poplašné signalizace.



Deaktivace poplašné signalizace.



Ω

002.00

Nastavení prahové hodnoty poplašné signalizace (viz odst. 3.17).  
Výchozí prahová hodnota je 2Ω.



k Ω



Před měřením: zobrazení již zaznamenaných měření.

Po měření: zaznamenání tohoto měření.

Směr šipky udává, zda můžete provádět odečet (šipka směřuje ven) nebo záznam (šipka směřuje dovnitř).  
Procentuální podíl udává velikost paměti, která je již využita.

Okamžitě po nastavení parametrů můžete zahájit měření.



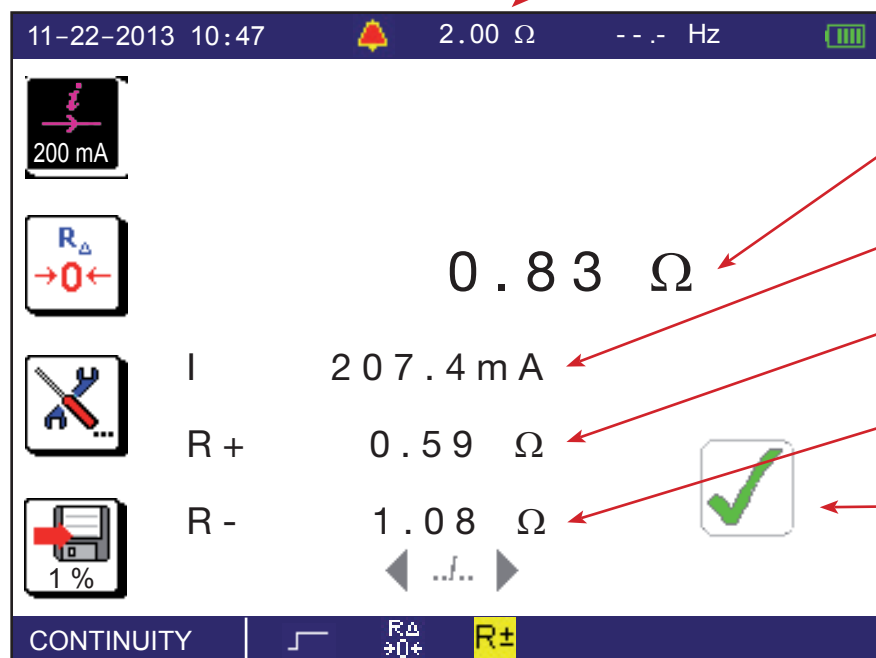
TEST

Pokud jste vybrali pulzní režim, jednou stisknete tlačítko **TEST** a měření se po dokončení automaticky zastaví.  
Pokud jste vybrali trvalý režim, jedním stisknutím tlačítka **TEST** spustíte měření a druhým stisknutím tohoto tlačítka

je zastavíte. Kromě toho může přímo stisknout tlačítko záznamu

### 3.3.4. ODEČET VÝSLEDKU

■ V případě použití proudu 200 mA:



Prahová hodnota poplašné signalizace.

Výsledek měření:

$$R = \frac{(R+) + (R-)}{2}$$

Měřicí proud.

Měření pomocí kladného proudu (R+).

Měření pomocí záporného proudu (R-).

Případ, kdy je naměřená hodnota nižší než prahová hodnota poplašné signalizace.

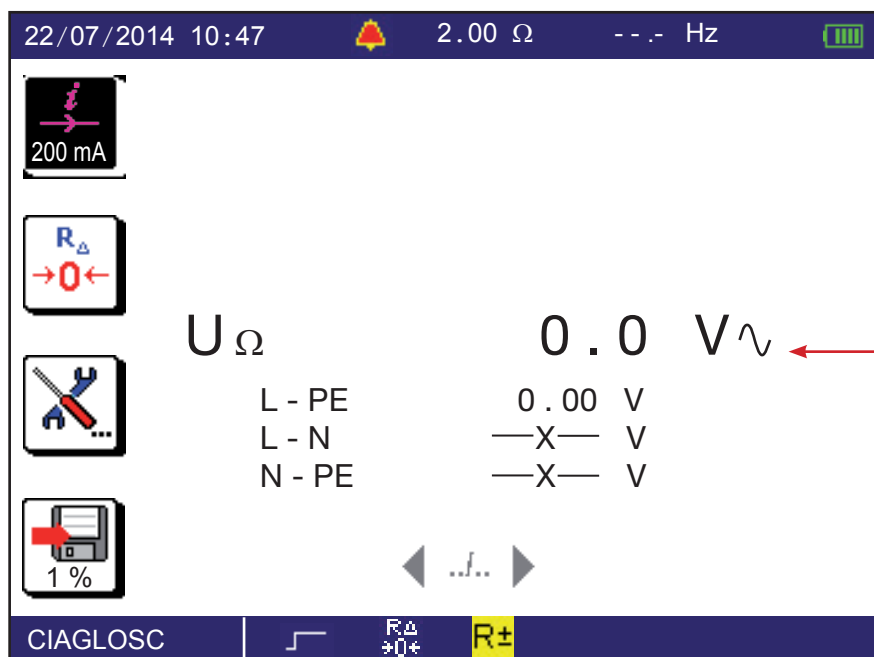
Měření s obrácením polaritě.

Je aktivována kompenzace odporu měřicích vodičů.

Trvalý režim.

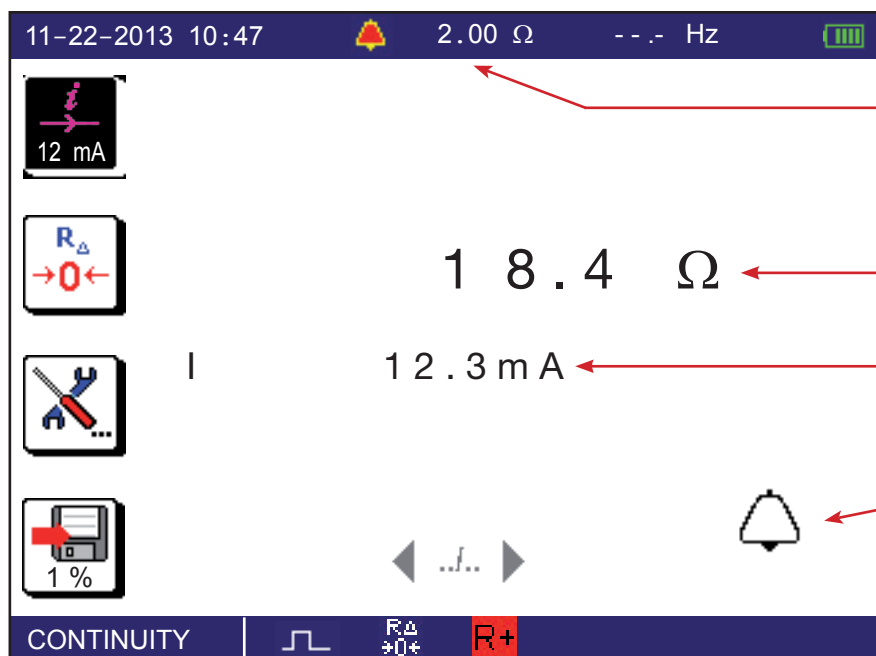


Zobrazení další stránky obrazovky.



Externí napětí na svorkách bezprostředně před zahájením měření.

■ V případě použití proudu 12 mA se směr proudu neobrací.



Prahová hodnota poplašné signalizace.

Výsledek měření.

Měření proudu.

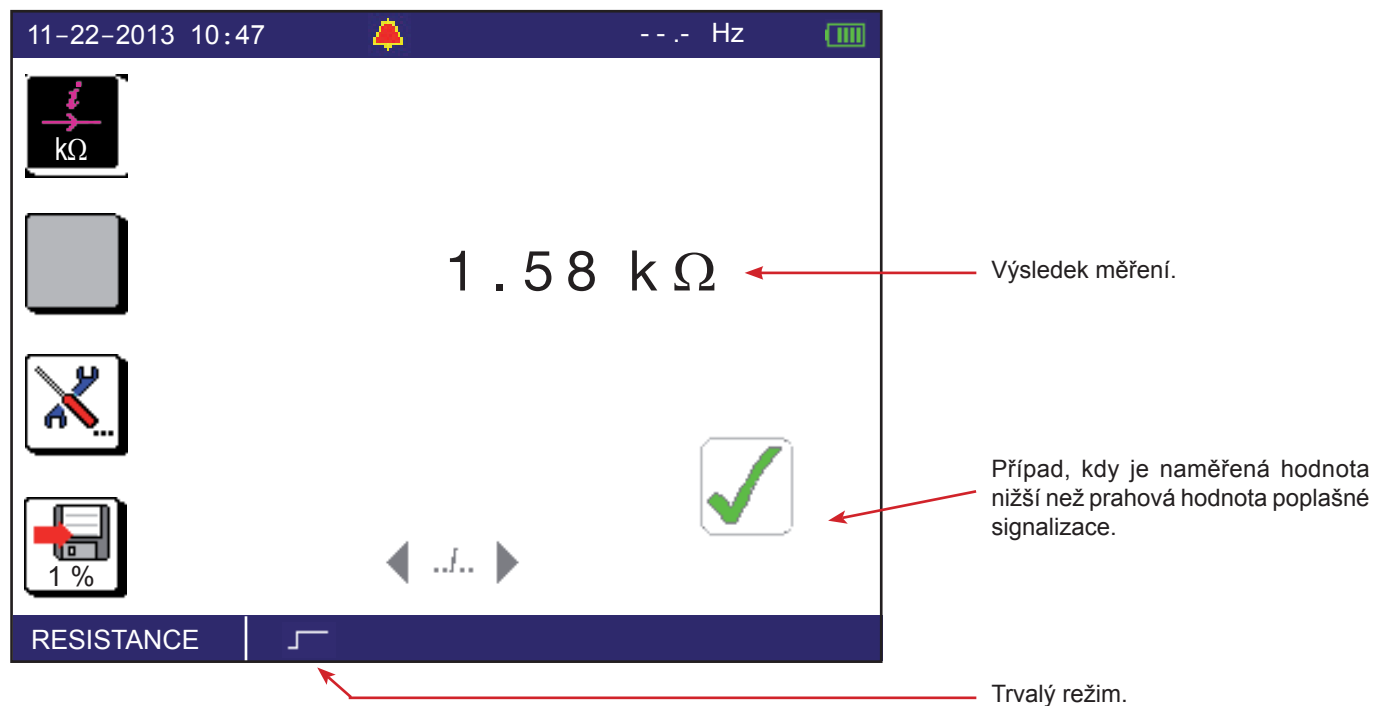
Případ, kdy je naměřená hodnota vyšší než prahová hodnota poplašné signalizace.

Polarita proudu je kladná.

Je aktivována kompenzace odporu měřicích vodičů.

Impulzní režim.

- V případě měření odporu ( $k\Omega$ ) se neuskutečňuje obracení směru proudu a kompenzace odporu měřicích vodičů.



### 3.3.5. INDIKACE CHYB

Chybou, která se při měření průchodnosti nebo odporu vyskytuje nejčastěji, je přítomnost napětí na svorkách. Chybové hlášení se zobrazuje tehdy, je-li po stisknutí tlačítka **TEST** zjištěno napětí, jehož efektivní hodnota je větší než 0,5 V.

V tomto případě nelze měření aktivovat. Je nutno odstranit příčinu rušivého napětí a spustit měření znovu.

Další možnou chybou je měření zátěže s nadměrnou indukčností, která znemožňuje stabilizaci měřicího proudu. V tomto případě spusťte měření v trvalém režimu s pouze jednou polaritou a počkejte, než se naměřená hodnota stabilizuje.



Funkce nápovědy vám usnadňuje provádění připojení a poskytuje veškeré další informace.



## 3.4. MĚŘENÍ IZOLAČNÍHO ODPORU

### 3.4.1. POPIS PRINCIPU MĚŘENÍ

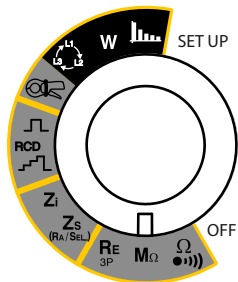
Přístroj generuje stejnosměrné testovací napětí mezi svorkami COM a MΩ. Hodnota tohoto napětí závisí na měřeném odporu: je větší než napětí  $U_N$  nebo rovna tomuto napětí, je-li  $R \geq R_N = U_N / 1 \text{ mA}$ , jinak je menší než uvedené napětí. Přístroj změří napětí a proude mezi těmito dvěma svorkami a vypočítá z nich hodnotu  $R = V / I$ .

Svorka COM je vztažným bodem pro měření napětí. Svorka MΩ proto poskytuje záporné napětí.

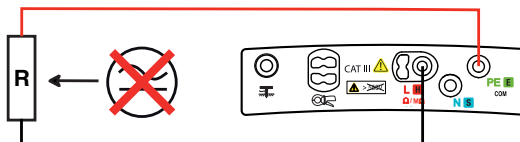
### 3.4.2. PROVÁDĚNÍ MĚŘENÍ

Aktivovaná poplašná signalizace slouží k informování uživatele (prostřednictvím slyšitelného signálu) o tom, že naměřená hodnota je nižší než prahová hodnota. Díky tomu není potřebná příslušná kontrola pohledem na displej zobrazovací jednotky.

Nastavte přepínač do polohy MΩ.

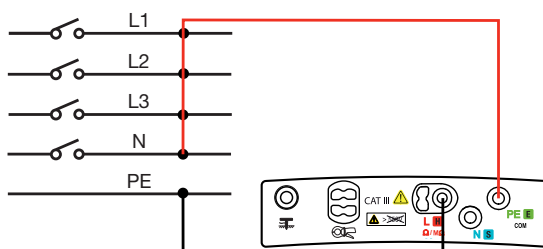


Pomocí vodičů připojte testované zařízení mezi svorky COM a MΩ přístroje. Testovaný objekt nesmí být pod napětím.



Aby se zamezilo vzniku svodového proudu během měření izolačního odporu a tím i možnému zkreslení tohoto měření, **nepoužívejte** pro tento typ měření kabel, nýbrž dva jednoduché vodiče.

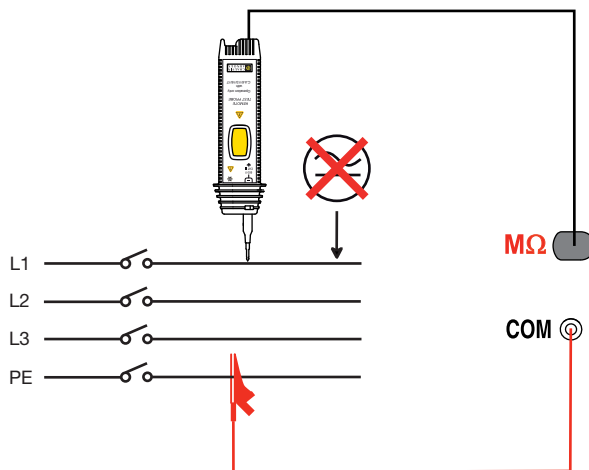
Obecně se měření izolačního odporu soustavy provádí mezi vzájemně propojenou fází (fázemi) a nulovým bodem na straně jedné a zemí na straně druhé.



Není-li izolační odpor dostatečný, musíte vyhledat poruchu provedením měření mezi každou z dvojic. Z tohoto důvodu je možno opatřit zaznamenanou hodnotu jedním z následujících indexů:

L-N, L-PE, N-PE, L1-PE, L2-PE, L3-PE, L1-N, L2-N, L3-N, L1-L2, L2-L3 nebo L1-L3

Dálkové tlačítko **TEST** volitelné dálkově ovládané sondy usnadňuje spouštění měření. Před použitím dálkově ovládané sondy se seznamte s návodem k jejímu použití.



### 3.4.3. KONFIGUROVÁNÍ MĚŘENÍ

Před zahájením měření můžete toto měření nakonfigurovat tím, že upravíte zobrazené parametry:



Volba jmenovitého testovacího napětí  $U_N$ : 50, 100, 250, 500 nebo 1000 V.



Aktivace poplašné signalizace.



Deaktivace poplašné signalizace.

⊙  $k\Omega$

0500.0

Nastavení prahové hodnoty poplašné signalizace (viz odst. 3.17). Jako výchozí je nastavena prahová hodnota

⊙  $M\Omega$



$R (k\Omega) = U_N / 1 \text{ mA}$ .

Před měřením: zobrazení již zaznamenaných měření.

Během měření nebo po měření: zaznamenání tohoto měření.

Směr šipky udává, zda můžete provádět odečet (šipka směřuje ven) nebo záznam (šipka směřuje dovnitř).

Procentuální podíl udává velikost paměti, která je již využita.



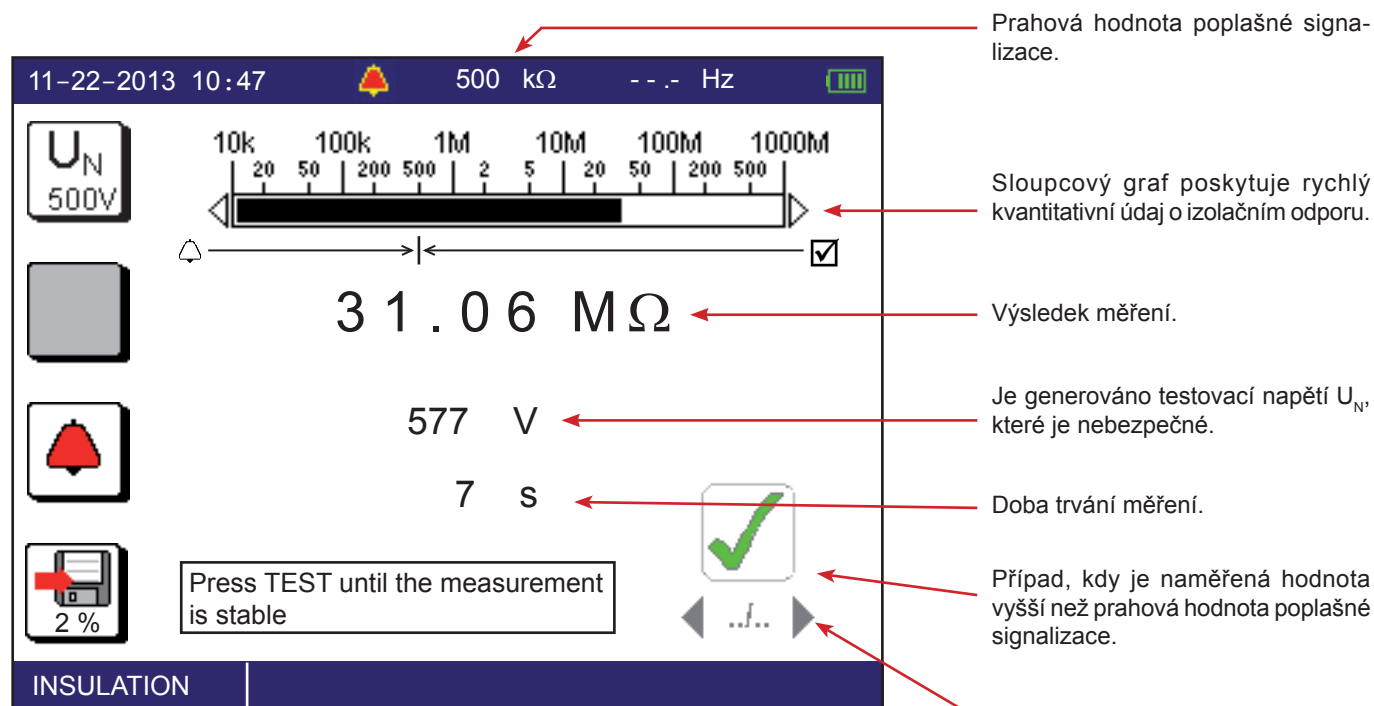
Okamžitě po nadefinování parametrů můžete zahájit měření.

**Podržte stisknuté tlačítko TEST**, dokud se měření neustálí. Uvolněním tlačítka **TEST** se měření zastaví.



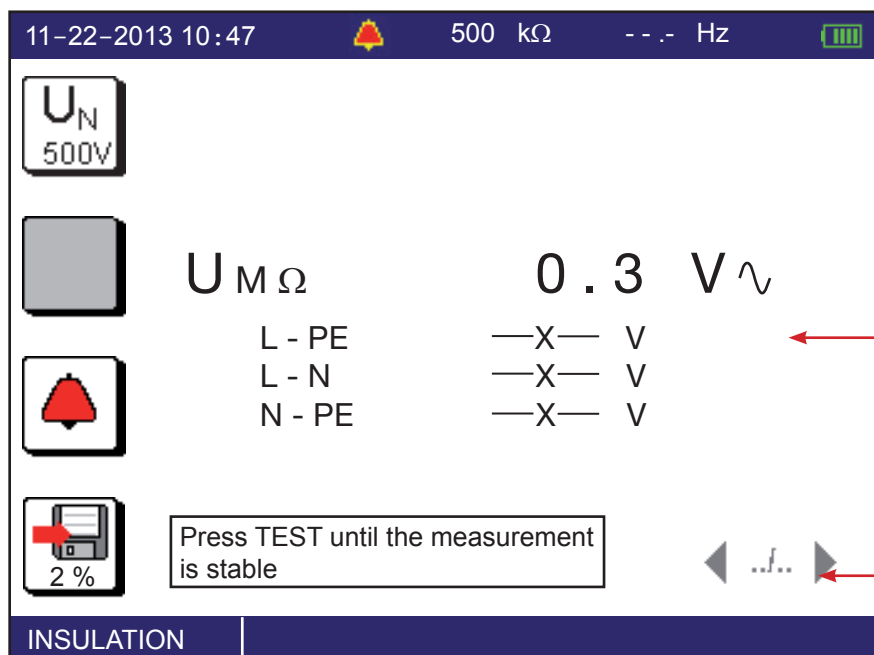
Před odpojením vodičů nebo zahájením dalšího měření několik sekund počkejte, aby se mohlo vynulovat napětí  $U_N$ .

### 3.4.4. ODEČET VÝSLEDKU





Přechod mezi zobrazenými stránkami.



Zobrazení další stránky obrazovky. Externí napětí na svorkách bezprostředně před zahájením měření.

Přechod mezi zobrazenými stránkami.

### 3.4.5. INDIKACE CHYB

Chybou, která se při měření izolačního odporu vyskytuje nejčastěji, je přítomnost napětí na svorkách. Je-li toto napětí větší než 10 V (přesná hodnota závisí na  $U_N$ , viz odst. 8.2.5), měření izolačního odporu nelze aktivovat. Odstraňte napětí a spusťte měření znovu.

Je-li měření nestabilní, pravděpodobnou příčinou je nadměrné kapacitní zátěži nebo porucha izolace. V tomto případě odečtěte výsledek měření ze sloupcového grafu.



Funkce nápovědy vám usnadňuje provádění připojení a poskytuje veškeré další informace.



### 3.5. TŘÍBODOVÉ MĚŘENÍ ODPORU UZEMNĚNÍ

Pouze tato funkce umožňuje měření odporu uzemnění, jestliže proměřovaný elektrický rozvod není pod napětím (například nově nainstalovaný rozvod). Používá dvě pomocné tyče, přičemž třetí tyč tvoří zemní elektroda, která má být testována (odtud název „3B“).

Funkci lze používat i k proměřování stávajícího elektrického rozvodu, od kterého však musí být odpojen proud (musí být použito zařízení pro ochranu proti zbytkovému proudu ze sítě). Ve všech případech (nový nebo stávající elektrický rozvod) musí být zemní přípojnice elektrického rozvodu během měření rozpojena.

Je možno provádět rychlé měření a měřit tak pouze hodnotu  $R_E$  nebo naopak provádět podrobnější měření zahrnující také odpory tyčí.

#### 3.5.1. POPIS PRINCIPU MĚŘENÍ

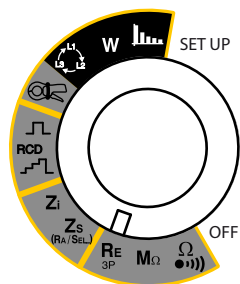
Přístroj generuje mezi svorkami H a E signál se čtvercovým průběhem vlny při frekvenci 128 Hz a amplitudě 35 V. Měří výsledný proud  $I_{HE}$ , společně s napětím mezi svorkami S a E, tedy napětím  $U_{SE}$ . Poté vypočítává hodnotu  $R_E = U_{SE} / I_{HE}$ .

Při měření odporů tyčí  $R_S$  a  $R_H$  přístroj interně zaměňuje svorky E a S, které k tomuto měření používá. Totéž pak provádí se svorkami E a H.

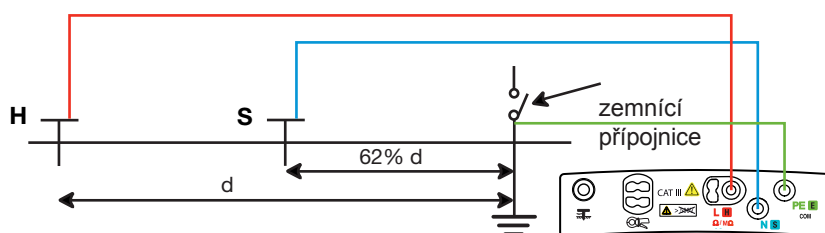
#### 3.5.2. PROVÁDĚNÍ MĚŘENÍ

Existuje několik měřicích metod. Doporučujeme metodu „62%“.

Nastavte přepínač do polohy RE 3P.



Umístěte tyče H a S do jedné řady se zemní elektrodou. Vzdálenost mezi tyčí S a zemní elektrodou musí činit přibližně 62% vzdálenosti mezi tyčí H a zemní elektrodou. Aby se zamezilo vzniku elektromagnetického rušení, doporučujeme využití celé délky kabelů, které mají být umístěny co nejdále od sebe a nesmějí tvořit smyčky.



Připojte kabely ke svorkám H a S. Odpojte přívod proudu do elektrického rozvodu a rozpojte zemní přípojnic. Poté připojte svorku E k zemní elektrodě, která má být kontrolována.

Aktivovaná poplašná signalizace slouží k informování uživatele (prostřednictvím slyšitelného signálu) o tom, že naměřená hodnota je vyšší než prahová hodnota. Díky tomu není potřebná příslušná kontrola pohledem na displej zobrazovací jednotky.

#### 3.5.3. KONFIGUROVÁNÍ MĚŘENÍ

Před zahájením měření můžete toto měření nakonfigurovat tím, že upravíte zobrazené parametry:



Volba typu měření: rychlé, při kterém se měří pouze  $R_E$  (ikona je přeškrtnutá), nebo podrobné, při kterém se měří také odpory tyčí  $R_S$  a  $R_H$ . Druhý z uvedených případů je užitečný tehdy, je-li země suchá, následkem čehož je odpor tyčí vysoký.



Kompensace odporu vodiče připojeného ke svorce E při měření nízkých hodnot (viz odst. 3.16).



Aktivace poplašné signalizace.



Deaktivace poplašné signalizace.



$\Omega$

050.00

Nastavení prahové hodnoty poplašné signalizace (viz odst. 3.17). Jako výchozí je nastavena prahová hodnota 50  $\Omega$ .



k  $\Omega$



Před měřením: zobrazení již zaznamenaných měření.

Během měření nebo po měření: zaznamenání tohoto měření.

Směr šipky udává, zda můžete provádět odečet (šipka směřuje ven) nebo záznam (šipka směřuje dovnitř).

Procentuální podíl udává velikost paměti, která je již využita.



Je-li měření nutno provádět ve vlhkém prostředí, nezapomeňte změnit hodnotu maximálního dotykového napětí  $U_L$  v režimu SET-UP (Nastavení) (viz odst. 5) a nastavit ji na 25 V.



Stisknutím tlačítka **TEST** se zahajuje měření. Měření se zastavuje automaticky.



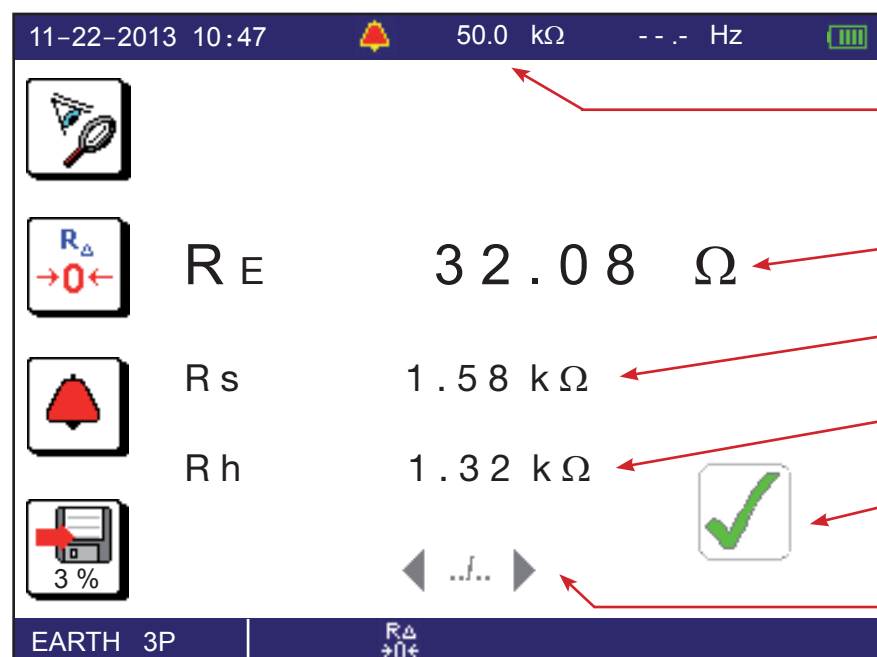
Tento symbol vás vyzývá k čekání, dokud probíhá měření.



Po dokončení měření nezapomeňte **připojit zpět zemnicí přípojnicí**, což je třeba provést před opětovným připojením přívodu proudu do elektrického rozvodu.

### 3.5.4. ODEČET VÝSLEDKU

V případě podrobného měření:



Prahová hodnota poplašné signalizace.

Výsledek měření.

Odpor tyče S.

Odpor tyče H.

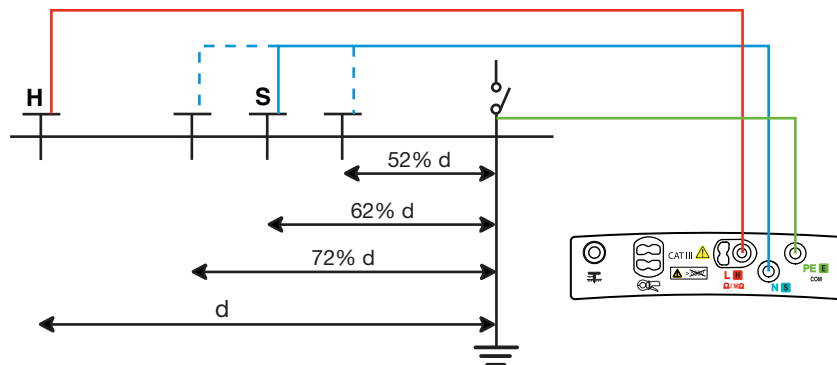
Případ, kdy je naměřená hodnota nižší než prahová hodnota poplašné signalizace.

Zobrazení napětí před zahájením testu.

Je aktivována kompenzace odporu měřicích vodičů.

### 3.5.5. OVĚŘENÍ PLATNOSTI MĚŘENÍ

Chcete-li provedené měření ověřit, přesuňte tyč S směrem k tyči K o 10% vzdálenosti  $d$  a proveďte další měření. Poté tyč D opět přesuňte o 10% vzdálenosti  $d$ , avšak k zemnicí elektrodě.



Musí být získány 3 výsledky měření, které jsou stejné nebo které se liší pouze o několik procent. V tomto případě je měření platné. Pokud tomu tak není, je to způsobeno oblastí vlivu zemnicí elektrody.

Je-li měrný odpor země homogenní, je nutno zvětšit vzdálenost  $d$  a zopakovat měření. Je-li měrný odpor země nehomogenní, je nutno přemísťovat měřicí bod buď směrem k tyči H nebo směrem k zemnicí svorce, dokud nebude získáno platné měření.

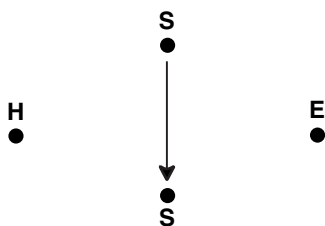
### 3.5.6. UMÍSTĚNÍ POMOCNÝCH TYČÍ

Aby bylo zajištěno, že měření nebudou zkreslena rušením, doporučujeme opakování měření s pomocnými tyčemi umístěnými v rozdílné vzdálenosti a v jiném směru (například otočené o  $90^\circ$  oproti první řadě).



Pokud zjistíte stejné hodnoty, vaše měření je spolehlivé. Jsou-li naměřené hodnoty podstatně rozdílné, je to způsobeno pravděpodobně tím, že měření bylo ovlivněno zemními proudy nebo přítomností spodní vody. Pomoci může zaražení tyčí do větší hloubky.

Není-li možno použít uspořádání v jedné řadě, lze tyče umístit tak, aby byly uspořádány v trojúhelníku. Chcete-li ověřit platnost měření, přesuňte tyč S na kteroukoli stranu vzhledem k linii HE.



Vyhýbejte se vedení připojovacích kabelů zemnicích tyčí v blízkosti jiných kabelů (přenosových nebo napájecích) nebo rovnoběžně s nimi, což se týká i kovových trubek, kolejnic nebo plotů. Tím se zamezí vzniku nebezpečí nežádoucího ovlivnění měřicího proudu.

### 3.5.7. INDIKACE CHYB

Chybami, které se při měření průchodnosti nebo odporu vyskytují nejčastěji, jsou přítomnost rušivých napětí nebo příliš vysoké odpory tyčí.

Pokud přístroj zjistí:

- odpor tyče větší než 15 k $\Omega$ ,
- napětí větší než 25 V na tyči H nebo na tyči S při stisknutí tlačítka **TEST**.

V těchto dvou případech nelze měření aktivovat. Přemístěte tyče a spusťte měření znovu.

Abyste zmenšili odpor tyčí  $R_H$  ( $R_S$ ), můžete přidat jednu nebo více tyčí, s rozestupy po dvou metrech, do větve H (S) obvodu. Můžete také zarazit tyče do větší hloubky, udusat zeminu okolo nich nebo je navlhčit malým množstvím vody.



Funkce nápovědy vám usnadňuje provádění připojení a poskytuje veškeré další informace.

### 3.6. MĚŘENÍ IMPEDANCE SMYČKY ( $Z_s$ )

U elektrického rozvodu typu TN nebo TT se měření impedance smyčky používá k výpočtu zkratového proudu a k dimenzování ochranných zařízení v rozvodu (pojistek nebo zařízení pro ochranu proti zbytkovým proudům), zejména jejich vypínacího výkonu.

U elektrického rozvodu typu TT usnadňuje měření impedance smyčky určování odporu uzemnění bez potřeby umísťování jakýchkoli tyčí a odpojování přívodu proudu do rozvodu. Získanou výslednou hodnotou  $Z_s$  je impedance smyčky mezi vodiči L a PE elektrického rozvodu. Je pouze o málo větší než odpor uzemnění.

Pomocí této hodnoty a běžného mezního dotykového napětí ( $U_L$ ) je pak možno zvolit jmenovitý rozdílový provozní proud zařízení pro ochranu proti zbytkovým proudům:  $I_{\Delta N} < U_L / Z_s$ .

Toto měření nelze provádět u elektrického rozvodu typu IT, a to kvůli vysoké impedance uzemnění napájecího transformátoru, který může být dokonce zcela elektricky oddělen od země.

#### 3.6.1. POPIS PRINCIPU MĚŘENÍ

Přístroj zahajuje postup měření vygenerováním impulzů majících dobu trvání 1,1 ms a maximální amplitudu 7 A mezi svorkami L a N. Toto první měření se používá k určení hodnoty  $Z_L$ .

Poté přivede nízký proud, podle uvážení uživatele o velikosti 6, 9 nebo 12 mA, mezi svorky L a PE. Tento proud slouží k tomu, aby zabraňoval vypnutí zařízení pro ochranu proti zbytkovým proudům, jejichž jmenovitý proud je větší než nebo roven 30 mA. Toto druhé měření se používá k určení hodnoty  $Z_{PE}$ .

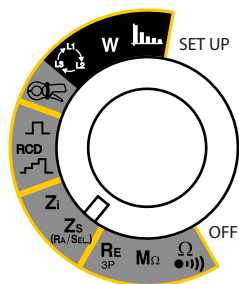
Poté přístroj vypočítá odpor smyčky  $Z_s = Z_{L-PE} = Z_L + Z_{PE}$  a zkratový proud  $I_k = U_{LPE} / Z_s$ .

Hodnota proudu  $I_k$  slouží ke kontrole správného dimenzování ochranných elektrického rozvodu (pojistek nebo zařízení pro ochranu proti zbytkovým proudům).

Pro dosažení větší přesnosti je možno měřit hodnotu  $Z_s$  za použití vysokého proudu (režim TRIP), avšak toto měření může způsobit vypnutí zařízení pro ochranu proti zbytkovým proudům v elektrickém rozvodu.

#### 3.6.2. PROVÁDĚNÍ MĚŘENÍ

Nastavte přepínač do polohy  $Z_s$  (RA/SEL.).



Připojte měřicí kabel k přístroji a poté k zásuvce testované soustavy.

Po připojení přístroj nejprve zkontroluje, zda napětí na jeho svorkách mají správné

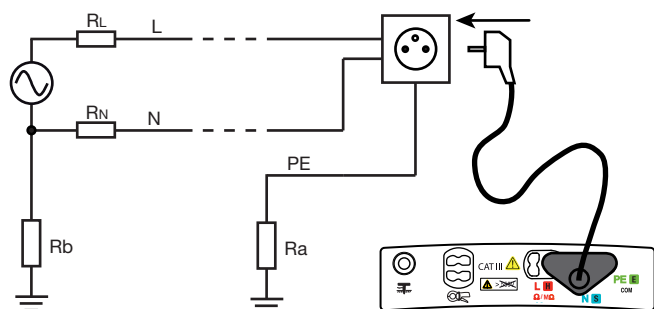
hodnoty, poté určí polohu fázového vodiče (L) a nulového vodiče (N) vzhledem k ochrannému vodiči (PE) a provede odpovídající zobrazení. V případě potřeby pak automaticky přepne svorky L a N tak, aby bylo možno provést měření impedance smyčky bez potřeby úpravy připojení přístroje.

Je-li to možné, nejprve odpojte všechny zátěže od sítě, ve které měření impedance provádíte.

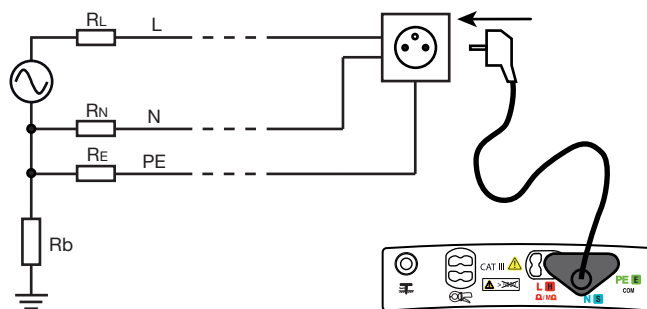


Tento krok je možno vynechat, je-li použit měřicí proud o velikosti 6 mA, který umožňuje existenci svodového proudu do 9 mA při testování soustavy chráněné ochranným zařízením proti zbytkovému proudu do 30 mA.

Případ soustavy typu TT



Případ soustavy typu TN



Ve vypínacím režimu není nutno připojovat svorku N.



Abyste získali přesnější měření, můžete zvolit vysoký proud (režim TRIP), avšak v tomto případě může dojít k rozpojení ochranného zařízení proti zbytkovému proudu, kterým je soustava chráněna.

Aktivovaná poplašná signalizace slouží k informování uživatele (prostřednictvím slyšitelného signálu) o tom, že naměřená hodnota je vyšší než prahová hodnota. Díky tomu není potřebná příslušná kontrola pohledem na displej zobrazovací jednotky.

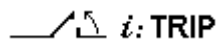
Signál je možno vyhlazovat tak, aby byla získána střední hodnota z několika hodnot. Měření však v takovém případě trvá déle.

### 3.6.3. KONFIGUROVÁNÍ MĚŘENÍ

Před zahájením měření můžete toto měření nakonfigurovat tím, že upravíte zobrazené parametry:



Volba měřicího proudu v režimu bez vypínání: 6, 9, 12 mA



nebo režim TRIP s použitím vysokého proudu, který poskytne přesnější výsledek měření.



Kompenzace odporu měřicích vodičů při měření nízkých hodnot (viz odst. 3.16).



Aktivace nebo deaktivace funkce vyhlazování signálu.



Přístroj poskytuje možnost volby napětí pro výpočet proudu  $I_k$  z následujících hodnot:

- $U_{LN}$  (naměřená hodnota napětí),
- napětí podle staré normy (například 220 V),
- napětí podle aktuální normy (například 230 V).

V závislosti na naměřeném napětí  $U_{LN}$  poskytuje přístroj následující možnosti volby:

- je-li  $170 < U_{LN} < 270$  V:  $U_{LN}$ , 220 V nebo 230 V.
- je-li  $90 < U_{LN} < 150$  V:  $U_{LN}$ , 110 V nebo 127 V.
- je-li  $300 < U_{LN} < 500$  V:  $U_{LN}$ , 380 V nebo 400 V.



Deaktivace poplašné signalizace.

**Z-R**

Aktivace poplašné signalizace vztahující se k hodnotě  $Z_{LPE}$  (v režimu TRIP) nebo k hod-



$\Omega$

050.00

notě  $R_{LPE}$  (v režimu bez vypínání).



k  $\Omega$

Nastavení prahové hodnoty poplašné signalizace

**$I_k$**

(viz odst. 3.17). Jako výchozí je nastavena prahová hodnota 50  $\Omega$ .



A

010.00

Aktivace poplašné signalizace vztahující se k proudu  $I_k$ .



k A



Nastavení prahové hodnoty poplašné signalizace (viz odst. 3.17). Jako výchozí je nastavena prahová hodnota 10 kA. Před měřením: zobrazení již zaznamenaných měření.

Během měření nebo po měření: zaznamenání tohoto měření.

Směr šipky udává, zda můžete provádět odečet (šipka směřuje ven) nebo záznam (šipka směřuje dovnitř).

Procentuální podíl udává velikost paměti, která je již využita.



Stisknutím tlačítka **TEST** se zahajuje měření. Měření se zastavuje automaticky.

Je-li stisknuto tlačítko **TEST**, přístroj provede kontrolu, zda je dotykové napětí menší než napětí  $U_L$ . Pokud tomu tak není, nelze provést měření impedance smyčky.



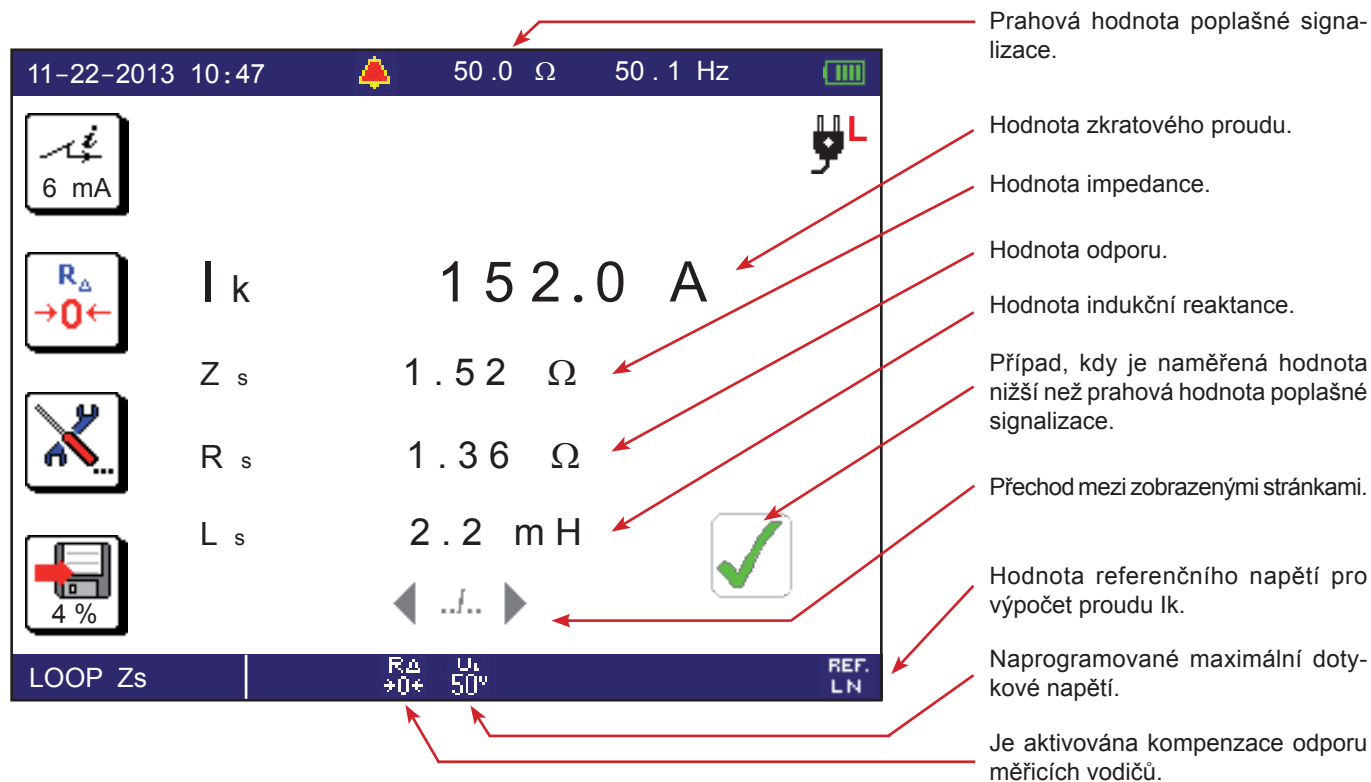
TEST



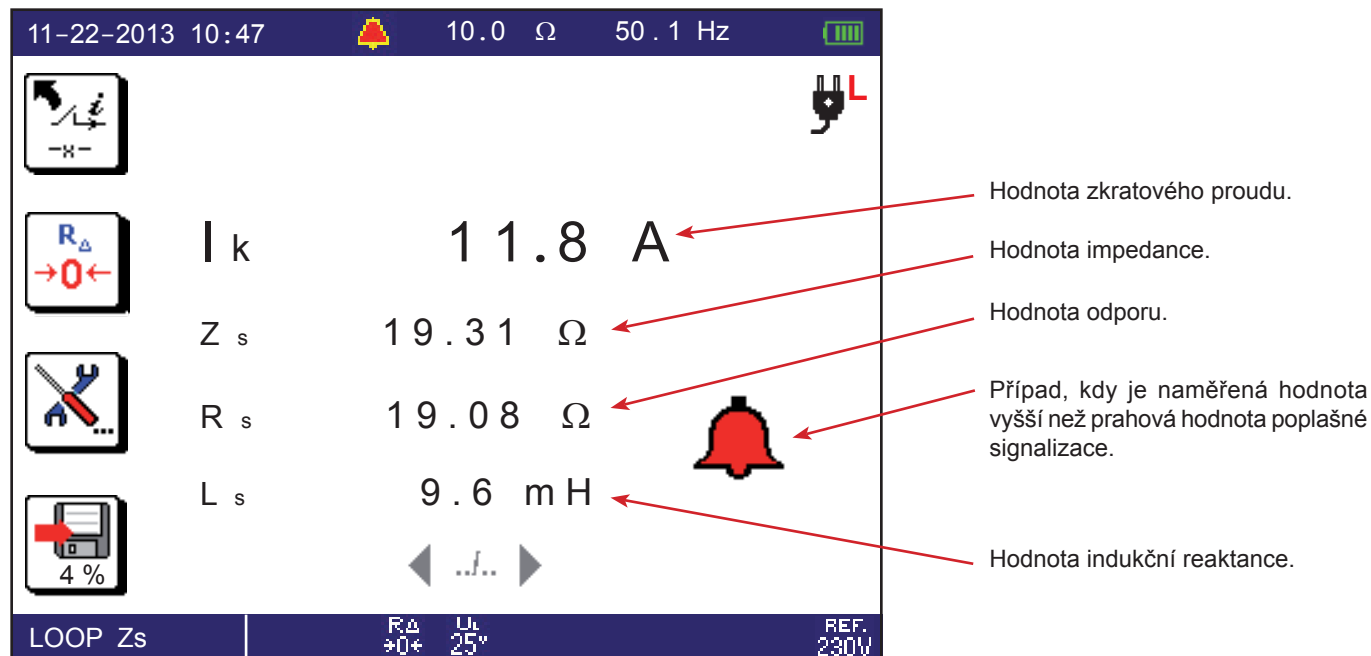
Tento symbol vás vyzývá k čekání, dokud probíhá měření.

### 3.6.4. ODEČET VÝSLEDKU

- V případě měření v režimu bez vypínání, s vyhlazováním:



- V případě měření s vypínáním (TRIP) a bez vyhlazování:



### 3.6.5. INDIKACE CHYB

Viz odst. 3.8.5.

### 3.7. MĚŘENÍ ODPORU UZEMNĚNÍ U OBVODU, KTERÝ JE POD NAPĚTÍM ( $Z_A$ , $R_A$ )

Tato funkce se používá k měření odporu uzemnění v místech, kde není možno provádět tříbodové měření odporu uzemnění nebo odpojit uzemňovací přípojnicí, což je častý případ v městském prostředí.

Toto měření se provádí bez odpojení uzemnění a za použití pouze jedné přídatné tyče, což šetří čas oproti konvenčnímu měření odporu uzemnění za použití dvou pomocných tyčí.

V případě elektrického rozvodu typu TT představuje toto měření velmi jednoduchý způsob měření odporu uzemňovacích ráků.

V případě elektrického rozvodu typu TN je pro určení hodnoty odporu každého z paralelně zapojených uzemnění nutno provádět selektivní měření odporu uzemnění u obvodu, který je pod napětím, za použití proudové svorky (viz odst. 3.8). Bez použití této svorky lze zjistit pouze souhrnnou hodnotu odporu uzemnění připojeného k síti, která je spíše bezvýznamná.

V takovém případě je užitečnější změřit impedanci smyčky, která je potřebná k určení velikosti pojistek a zařízení pro ochranu proti zbytkovým proudům, a poté změřit poruchové napětí za účelem kontroly ochrany osob.

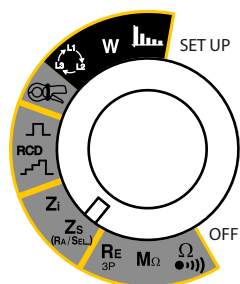
#### 3.7.1. POPIS PRINCIPU MĚŘENÍ

Přístroj zahajuje provádění postupu změřením impedance smyčky  $Z_S$  (viz odst. 3.6) za použití nízkého proudu nebo vysokého proudu, jehož volba je na uvážení uživatele. Poté změří potenciál mezi vodičem PE a pomocnou tyčí a z velikosti tohoto potenciálu odvodí hodnotu  $R_A = U_{PI-PE}/I$ , kde  $I$  je proud zvolený uživatelem.

Pro dosažení větší přesnosti je možno provádět měření za použití vysokého proudu (režim TRIP), avšak toto měření může způsobit vypnutí zařízení pro ochranu proti zbytkovým proudům v elektrickém rozvodu.

#### 3.7.2. PROVÁDĚNÍ MĚŘENÍ

Nastavte přepínač do polohy  $Z_S$  ( $R_A/SEL.$ ).



Připojte měřicí kabel k přístroji a poté k zásuvce testované soustavy.

Po připojení přístroj nejprve zjistí polohy fázového vodiče (L) a nulového vodiče (N)

vzhledem k ochrannému vodiči (PE) a provede odpovídající zobrazení. V případě potřeby pak automaticky přepne svorky L a N tak, aby bylo možno provést měření impedance smyčky bez potřeby úpravy připojení svorek přístroje.

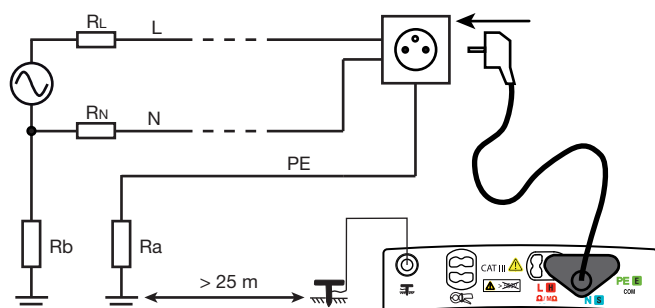
Je-li to možné, nejprve odpojte všechny zátěže od sítě, ve které měření odporu uzemnění obvodu provádíte.



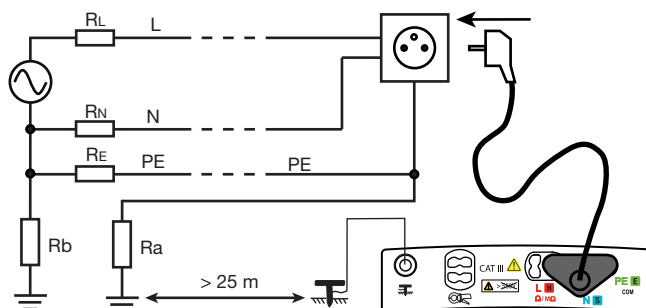
Tento krok je možno vynechat, je-li použit měřicí proud o velikosti 6 mA, který umožňuje existenci svodového proudu do 9 mA při testování soustavy chráněné ochranným zařízením proti zbytkovému proudu do 30 mA.

Umístěte pomocnou tyč ve vzdálenosti větší než 25 metrů od zemnicí elektrody a připojte ji ke svorce  $R_A$  ( $SEL.$ ) přístroje. Poté se zobrazí symbol  $\text{⚡}$ .

Případ soustavy typu TT



Případ soustavy typu TN



Za účelem provádění tohoto měření můžete zvolit:

- buď nízký proud, který zabrání jakémukoli předčasnému vypínání ochranných zařízení elektrického rozvodu, avšak poskytne pouze hodnotu odporu uzemnění ( $R_A$ ),
- nebo vysoký proud (režim TRIP), který poskytne přesnější hodnotu impedance uzemnění ( $Z_A$ ) při dobré stabilitě měření a který je také možno použít k výpočtu zkratového poruchového napětí  $U_{FK}$ , v souladu s normou SEV 3569.

Aktivovaná poplašná signalizace slouží k informování uživatele (prostřednictvím slyšitelného signálu) o tom, že naměřená hodnota je vyšší než prahová hodnota. Díky tomu není potřebná příslušná kontrola pohledem na displej zobrazovací jednotky.

Signál je možno vyhlazovat tak, aby byla získána střední hodnota z několika hodnot. Měření však v takovém případě trvá déle.

### 3.7.3. KONFIGUROVÁNÍ MĚŘENÍ

Před zahájením měření můžete toto měření nakonfigurovat tím, že upravíte zobrazené parametry:



Volba měřicího proudu: 6 (výchozí), 9, 12 mA,



nebo režim TRIP s použitím vysokého proudu, který poskytne přesnější výsledek měření.



Kompenzace odporu měřicích vodičů při měření nízkých hodnot (viz odst. 3.16).



Aktivace nebo deaktivace funkce vyhlazování signálu.



Přístroj poskytuje možnost volby napětí pro výpočet proudu  $I_k$  z následujících hodnot:

- $U_{LN}$  (naměřená hodnota napětí),
- napětí podle staré normy (například 220 V),
- napětí podle aktuální normy (například 230 V).

V závislosti na naměřeném napětí  $U_{LN}$  poskytuje přístroj následující možnosti volby:

- je-li  $170 < U_{LN} < 270$  V:  $U_{LN}$ , 220 V nebo 230 V.
- je-li  $90 < U_{LN} < 150$  V:  $U_{LN}$ , 110 V nebo 127 V.
- je-li  $300 < U_{LN} < 500$  V:  $U_{LN}$ , 380 V nebo 400 V.



Deaktivace poplašné signalizace.

**Z-R**

Aktivace poplašné signalizace vztahující se k hodnotě  $Z_A$  (v režimu TRIP) nebo k hodnotě

⊙  $\Omega$  050.00

$R_A$  (v režimu bez vypínání).

⊙ k  $\Omega$

Nastavení prahové hodnoty poplašné signalizace

**$I_k$**

(viz odst. 3.17). Jako výchozí je nastavena prahová hodnota 50  $\Omega$ .

⊙ A 010.00

Aktivace poplašné signalizace vztahující se k proudu  $I_k$  (pouze v režimu TRIP).

⊙ k A



Nastavení prahové hodnoty poplašné signalizace (viz odst. 3.17). Jako výchozí je nastavena prahová hodnota 10 kA.

Před měřením: zobrazení již zaznamenaných měření.

Během měření nebo po měření: zaznamenání tohoto měření.

Směr šipky udává, zda můžete provádět odečet (šipka směřuje ven) nebo záznam (šipka směřuje dovnitř).

Procentuální podíl udává velikost paměti, která je již využita.



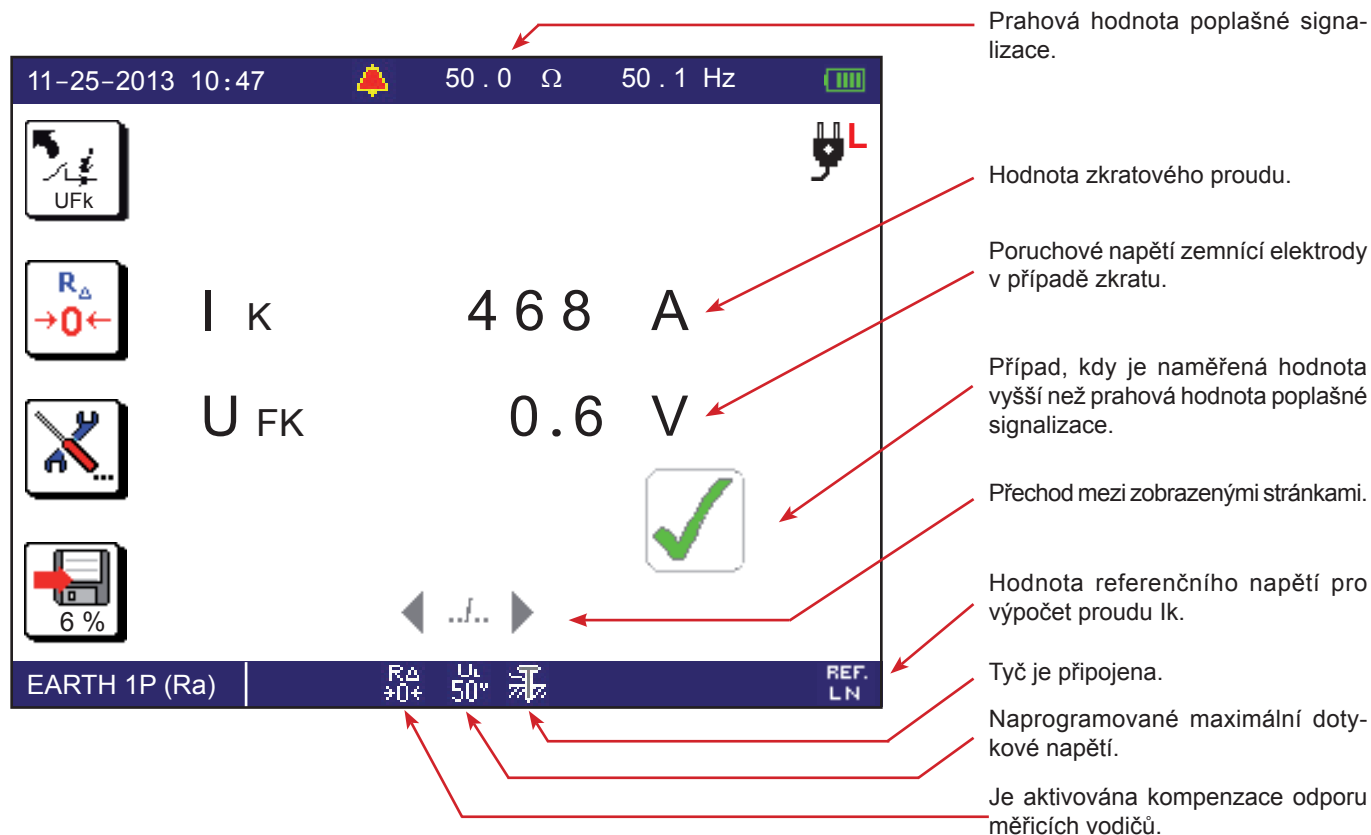
Stisknutím tlačítka **TEST** se zahajuje měření. Měření se zastavuje automaticky.



Tento symbol vás vyzývá k čekání, dokud probíhá měření.

### 3.7.4. ODEČET VÝSLEDKU

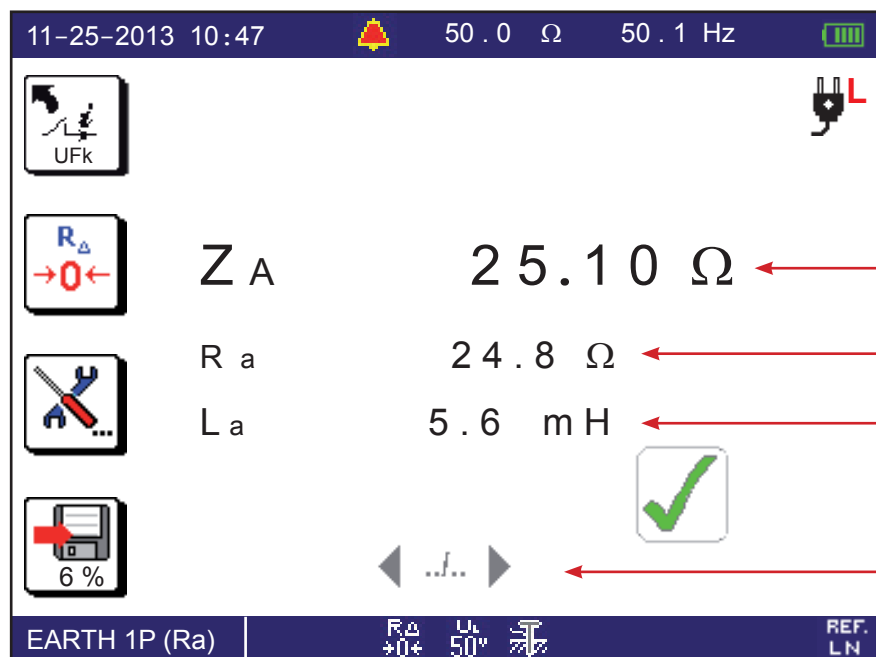
- V případě měření pomocí vysokého proudu (režim TRIP), bez vyhlazování:



Napětí  $U_{FK}$  se vypočítává pouze při měření odporu uzemnění u obvodu, který je pod napětím, za použití vysokého proudu (režim TRIP).  $U_{FK} = I_k \times Z_A$ .



Zobrazení další stránky obrazovky.



Hodnota impedance.

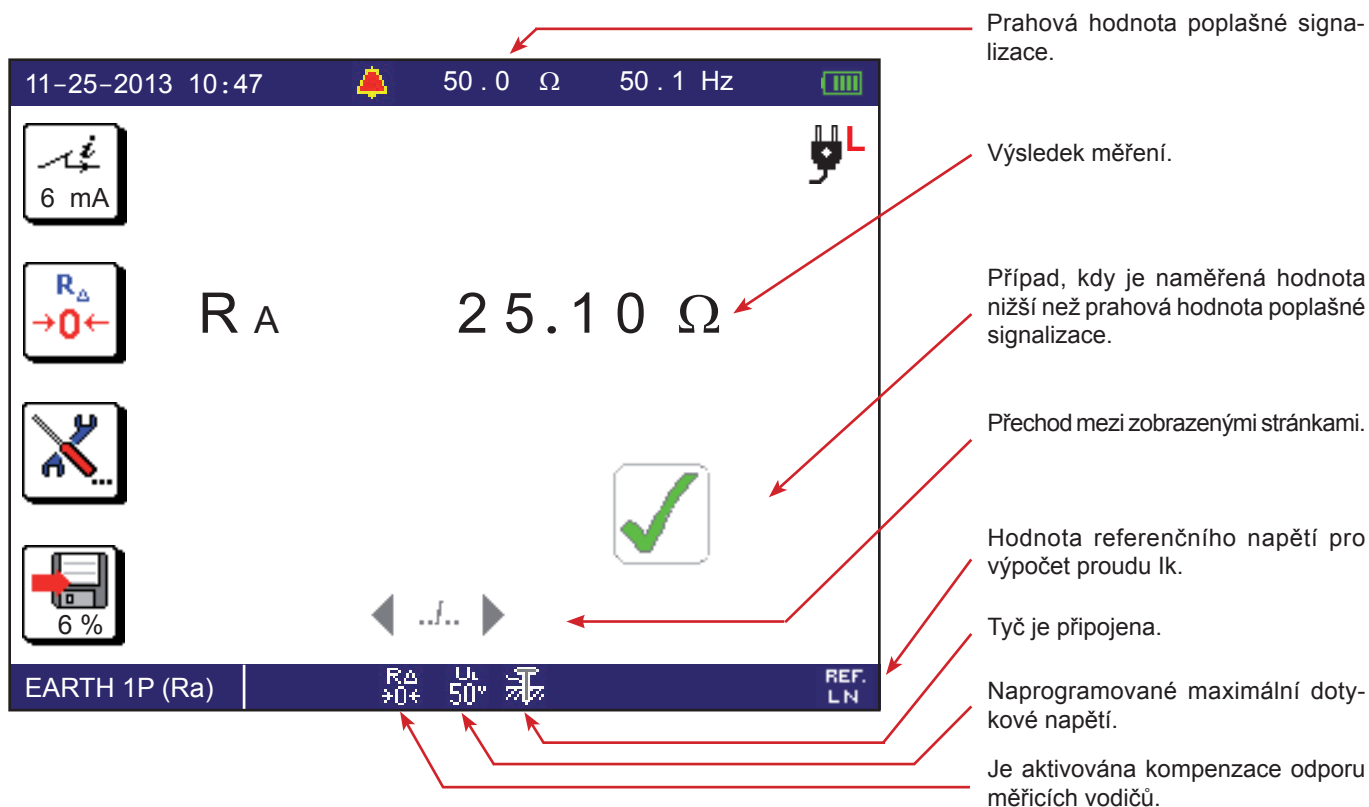
Hodnota odporu.

Hodnota indukční reaktance.

Přechod mezi zobrazenými stránkami.

Třetí stránka zobrazuje hodnoty  $Z_s$ ,  $R_s$ ,  $L_s$ . Čtvrtá stránka zobrazuje napětí  $U_{LN}$ ,  $U_{LPE}$ ,  $U_{NPE}$  a napětí na tyči (🔌) před měřením.

■ V případě měření pomocí nízkého proudu s vyhlazováním se jako první zobrazuje následující obrazovka:



Prahová hodnota poplašné signalizace.

Výsledek měření.

Případ, kdy je naměřená hodnota nižší než prahová hodnota poplašné signalizace.

Přechod mezi zobrazenými stránkami.

Hodnota referenčního napětí pro výpočet proudu  $I_k$ .

Tyč je připojena.

Naprogramované maximální dotykové napětí.

Je aktivována kompenzace odporu měřicích vodičů.

### **3.7.5. OVĚŘENÍ PLATNOSTI MĚŘENÍ**

Přemístěte tyč o  $\pm 10\%$  vzdálenosti od zemnicí elektrody a proveďte dvě další měření. Musí být získány 3 výsledky měření, které jsou stejné nebo které se liší pouze o několik procent. V tomto případě je měření platné.

Pokud tomu tak není, znamená to, že tyč se nachází v oblasti vlivu zemnicí elektrody. V takovém případě musíte oddálit tyč od zemnicí elektrody a provést měření znovu.

### **3.7.6. INDIKACE CHYB**

Viz odst. 3.8.5.

### 3.8. SELEKTIVNÍ MĚŘENÍ ODPORU UZEMNĚNÍ U OBVODU, KTERÝ JE POD NAPĚTÍM

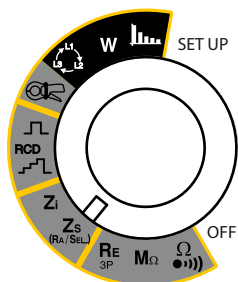
Tato funkce se používá k provádění měření odporu uzemnění, při kterém se vybírá a proměřuje jedno z paralelně zapojených uzemnění. Vyžaduje použití volitelné proudové svorky.

#### 3.8.1. POPIS PRINCIPU MĚŘENÍ

Přístroj zahajuje postup provedením měření impedance smyčky  $Z_s$  mezi svorkami L a PE (viz odst. 3.6) za použití vysokého proudu, a tudíž s nebezpečím vypnutí ochranných zařízení elektrického rozvodu. Tento vysoký proud však musí být použit proto, aby byl zajištěn dostatečně velký průtok proudu měřicí svorkou. Poté přístroj změří průtok proudu obvodem, který je měřicí svorkou obklopen. Na závěr změří potenciál vodiče PE vztahený k pomocné tyči a z velikosti tohoto potenciálu odvodí hodnotu  $R_{ASEL} = U_{PI-PE} / I_{SEL}$ , kde  $I_{SEL}$  je proud změřený svorkou.

#### 3.8.2. PROVÁDĚNÍ MĚŘENÍ

Nastavte přepínač do polohy  $Z_s$  ( $R_A/SEL$ ).



Připojte měřicí kabel k přístroji a poté k zásuvce testované soustavy.

Po připojení přístroj nejprve zjistí polohy fázového vodiče (L) a nulového vodiče

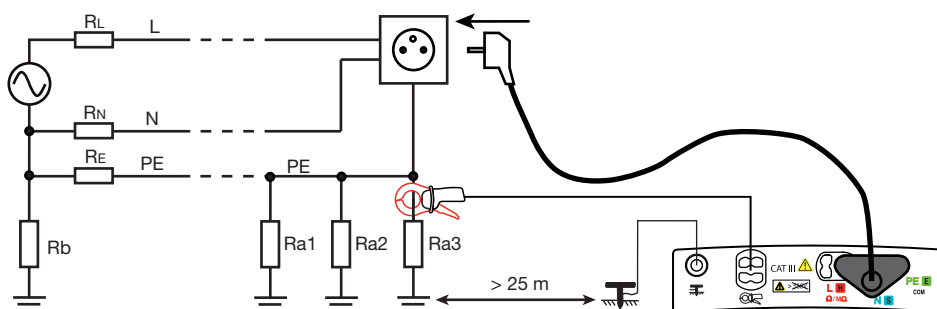
(N) vzhledem k ochrannému vodiči (PE) a provede odpovídající zobrazení. V případě potřeby pak automaticky přepne svorky L a N tak, aby bylo možno provést měření bez potřeby úpravy připojení svorek přístroje.

Umístěte pomocnou tyč ve vzdálenosti větší než 25 metrů od zemnicí elektrody a připojte ji ke svorce  $R_A$  ( $R_{SEL}$ ) přístroje. Poté se zobrazí symbol

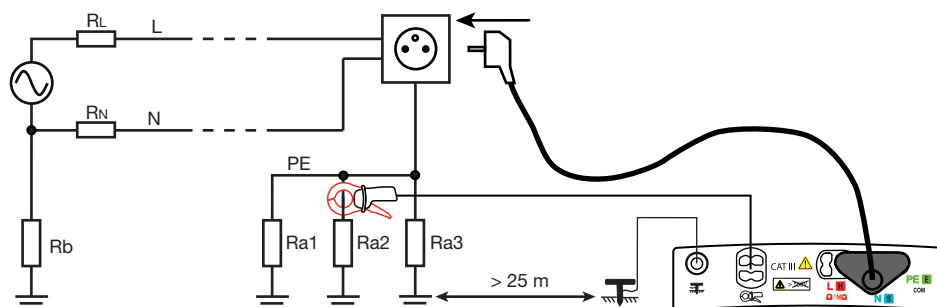


Připojte měřicí svorku k přístroji; zobrazí se symbol . Poté tuto měřicí svorku umístěte na zemnicí obvod, který má být měřen.

Případ soustavy typu TN



Případ soustavy typu TT



Abyste získali přesnější měření, můžete zvolit vysoký proud (režim TRIP), avšak v tomto případě může dojít k rozpojení ochranného zařízení proti zbytkovému proudu, kterým je soustava chráněna.

Aktivovaná poplašná signalizace slouží k informování uživatele (prostřednictvím slyšitelného signálu) o tom, že naměřená hodnota je vyšší než prahová hodnota. Díky tomu není potřebná příslušná kontrola pohledem na displej zobrazovací jednotky.

Signál je možno vyhlazovat tak, aby byla získána střední hodnota z několika hodnot. Měření však v takovém případě trvá déle.





Při selektivním měření odporu uzemnění, které se provádí u obvodu pod napětím, je nezbytné provedení kompenzace odporu měřicích vodičů. Tato kompenzace je nutná vždy tehdy, pokud nebyla provedena při minulém měření nebo pokud byly měřicí vodiče vyměněny.

### 3.8.3. KONFIGUROVÁNÍ MĚŘENÍ

Před zahájením měření můžete toto měření nakonfigurovat tím, že upravíte zobrazené parametry:



Jako měřicí proud musí být zvolen vysoký proud (režim TRIP).



Kompenzace odporu měřicích vodičů (viz odst. 3.16). Je nezbytná při selektivním měření odporu uzemnění u obvodu, který je pod napětím.



Aktivace nebo deaktivace funkce vyhlazování signálu.



Přístroj poskytuje možnost volby napětí pro výpočet proudu  $I_k$  z následujících hodnot:

- $U_{LN}$  (naměřená hodnota napětí),
- napětí podle staré normy (například 220 V),
- napětí podle aktuální normy (například 230 V).

V závislosti na naměřeném napětí  $U_{LN}$  poskytuje přístroj následující možnosti volby:

- je-li  $170 < U_{LN} < 270$  V:  $U_{LN}$ , 220 V nebo 230 V.
- je-li  $90 < U_{LN} < 150$  V:  $U_{LN}$ , 110 V nebo 127 V.
- je-li  $300 < U_{LN} < 500$  V:  $U_{LN}$ , 380 V nebo 400 V.



Deaktivace poplašné signalizace.

**Z-R**

Aktivace poplašné signalizace vztahující se k veličině  $R_{ASEL}$ .

⊙  $\Omega$  050.00

Nastavení prahové hodnoty poplašné signalizace (viz odst. 3.17). Jako výchozí je nastavena prahová

⊙ k  $\Omega$

**$I_k$**

hodnota 50  $\Omega$ .

⊙ A 010.00

Aktivace poplašné signalizace vztahující se k proudu  $I_k$  (pouze v režimu TRIP).

⊙ k A



Nastavení prahové hodnoty poplašné signalizace (viz odst. 3.17). Jako výchozí je nastavena prahová hodnota 10 kA. Před měřením: zobrazení již zaznamenaných měření. Během měření nebo po měření: zaznamenání tohoto měření. Směr šipky udává, zda můžete provádět odečet (šipka směřuje ven) nebo záznam (šipka směřuje dovnitř). Procentuální podíl udává velikost paměti, která je již využita.



Stisknutím tlačítka **TEST** se zahajuje měření. Měření se zastavuje automaticky.



Tento symbol vás vyzývá k čekání, dokud probíhá měření.

### 3.8.4. ODEČET VÝSLEDKU



Druhá stránka se používá k zobrazování hodnoty zkratového proudu  $I_k$ , impedance smyčky  $Z_s$ , odporu smyčky  $R_s$  a indukční reaktance smyčky  $L_s$ .

Třetí stránka se používá k zobrazování hodnoty napětí  $U_{LN}$ ,  $U_{LPE}$ ,  $U_{NPE}$  a napětí na tyči (🔌) před měřením.

### 3.8.5. INDIKACE CHYB (ODPOR SMYČKY U OBVODU POD NAPĚTÍM A SELEKTIVNÍ ODPORU UZEMNĚNÍ U OBVODU POD NAPĚTÍM)

Chybami, které se při měření impedance smyčky nebo měření odporu u obvodu pod napětím vyskytují nejčastěji, jsou:

- Chyba připojení.
- Příliš vysoký odpor zemnicí tyče (>15 k $\Omega$ ): snižte jej udusáním zeminy okolo předem navlhčené tyče.
- Příliš vysoké napětí na ochranném vodiči.
- Příliš vysoké napětí na tyči: přemístěte tyč do oblasti mimo vliv zemnicí elektrody.
- Vypínání v režimu bez vypínání: snižte testovací proud.
- Příliš nízký proud naměření měřicí svorkou v selektivním uzemnění obvodu, který je pod napětím: měření není možné.



Na těle uživatele se mohl vytvořit statický elektrický náboj, například následkem chůze po koberci. Pokud uživatel v tomto případě stiskne tlačítko **TEST**, přístroj zobrazí chybové hlášení upozorňující na příliš vysoký zemní potenciál. Tento potenciál je pak nutno odstranit propojením povrchu těla uživatele se zemí před zahájením provádění měření.



Funkce nápovědy vám usnadňuje provádění připojení a poskytuje veškeré další informace.

### 3.9. MĚŘENÍ IMPEDANCE VEDENÍ ( $Z_i$ )

Měření impedance vedení  $Z_i$  (L-N, L1-L2 nebo L2-L3 nebo L1-L3) se používá k výpočtu zkratového proudu a k určování velikosti ochranných zařízení (pojistek a ochranných zařízení proti zbytkovým proudům) v elektrickém rozvodu, bez ohledu na to, jaký typ zapojení nulového vodiče je v tomto rozvodu použit.

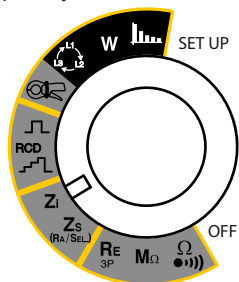
#### 3.9.1. POPIS PRINCIPU MĚŘENÍ

Přístroj vygeneruje impulzy mající dobu trvání 1,1 ms a maximální amplitudu 7 A mezi svorkami L a N. Poté změří napětí  $U_L$  a  $U_N$ , ze kterých odvodí hodnotu  $Z_i$ .

Následně přístroj vypočítá zkratový proud  $I_k = U_{LN}/Z_i$  jako hodnotu, která slouží ke kontrole správného stanovení velikosti ochranných zařízení v elektrickém rozvodu.

#### 3.9.2. PROVÁDĚNÍ MĚŘENÍ

Nastavte přepínač do polohy  $Z_i$ .



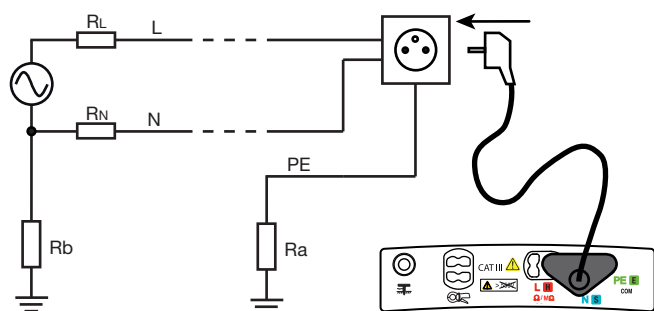
Připojte měřicí kabel k přístroji a poté k zásuvce testované soustavy.

Po připojení přístroj nejprve zkontroluje, zda napětí na jeho svorkách mají správné hodnoty, poté určí polohu fázového vodiče (L) a nulového vodiče (N) vzhledem k ochrannému vodiči (PE) a provede odpovídající zobrazení. V případě potřeby pak automaticky přepne svorky L a N tak, aby bylo možno provést měření impedance ve vedení bez potřeby úpravy připojení svorek přístroje.

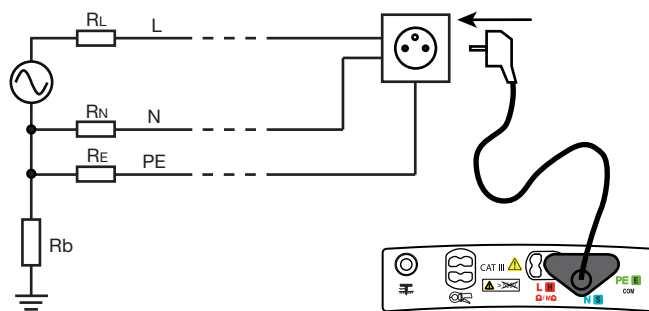


Používáte-li měřicí kabel, který je zakončen třemi vodiči, můžete spojit vodič PE (zelený) s vodičem N (modrým). V opačném případě nebude přístroj moci zobrazit polohu fáze. To však nebrání v provedení měření.

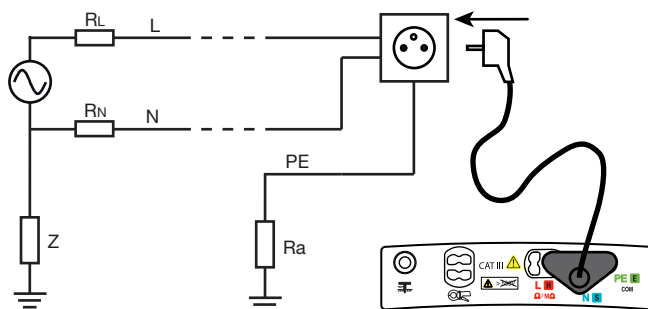
Případ soustavy typu TT



Případ soustavy typu TN



Případ soustavy typu IT



Aktivovaná poplašná signalizace slouží k informování uživatele (prostřednictvím slyšitelného signálu) o tom, že naměřená hodnota je vyšší než prahová hodnota. Díky tomu není potřebná příslušná kontrola pohledem na displej zobrazovací jednotky.

Signál je možno vyhlazovat tak, aby byla získána střední hodnota z několika hodnot. Měření však v takovém případě trvá déle.

### 3.9.3. KONFIGUROVÁNÍ MĚŘENÍ

Před zahájením měření můžete toto měření nakonfigurovat tím, že upravíte zobrazené parametry:



Výběr měření  $Z_i$  (měření impedance vedení) nebo  $\Delta V$  (měření poklesu napětí v kabelech, pouze C.A. pouze 6117). Zde musíte vybrat nastavení  $Z_i$ .



Kompence odporu měřicích vodičů při měření nízkých hodnot (viz odst. 3.16).



Aktivace nebo deaktivace funkce vyhlazování signálu.



Přístroj poskytuje možnost volby napětí pro výpočet proudu  $I_k$  z následujících hodnot:

- $U_{LN}$  (naměřená hodnota napětí),
- napětí podle staré normy (například 220 V),
- napětí podle aktuální normy (například 230 V).

V závislosti na naměřeném napětí  $U_{LN}$  poskytuje přístroj následující možnosti volby:

- je-li  $170 < U_{LN} < 270$  V:  $U_{LN}$ , 220 V nebo 230 V.
- je-li  $90 < U_{LN} < 150$  V:  $U_{LN}$ , 110 V nebo 127 V.
- je-li  $300 < U_{LN} < 500$  V:  $U_{LN}$ , 380 V nebo 400 V.



Deaktivace poplašné signalizace.

**Z-R**

Aktivace poplašné signalizace vztahující se k impedanci  $Z_i$ .

⊙  $\Omega$

**050.00**

Nastavení prahové hodnoty poplašné signalizace (viz odst. 3.17). Jako výchozí je nastavena prahová hodnota 50  $\Omega$ .

⊙ k  $\Omega$

**$I_k$**

Aktivace poplašné signalizace vztahující se k proudu  $I_k$ .

⊙ A

**010.00**

Nastavení prahové hodnoty poplašné signalizace (viz odst. 3.17). Jako výchozí je nastavena prahová hodnota 10 kA.

⊙ k A

**ISC**

Aktivace poplašné signalizace vztahující se k proudu  $I_{sc}$  (pro C.A. pouze 6117).

⊙ A

**023.00**

Přizpůsobení prahové hodnoty poplašné signalizace (viz odst. 3.17). Výchozí prahová hodnota je 23 A.

⊙ k A



Je-li aktivována poplašná signalizace vztahující se k hodnotě  $I_{sc}$ , zobra-

zuje se nabídka charakteristik pojistek.

- Výběr typu pojistky: gG, B, C nebo D.
- Výběr jmenovitého proudu  $I_N$ : všechny standardizované hodnoty mezi 2 a 1250 A.
- Zpoždění (doba trvání průchodu proudu  $I_N$  před rozpojením pojistky): 0,1 s, 0,2 s, 0,4 s, 5 s a 35 minut.

Přístroj pak z této hodnoty odvodí proud  $I_{sc}$  a zobrazí jej.



Před měřením: zobrazení již zaznamenaných měření.

Během měření nebo po měření: zaznamenání tohoto měření.

Směr šipky udává, zda můžete provádět odečet (šipka směřuje ven) nebo záznam (šipka směřuje dovnitř).

Procentuální podíl udává velikost paměti, která je již využita.



Stisknutím tlačítka **TEST** se zahajuje měření. Měření se zastavuje automaticky.

Je-li stisknuto tlačítko **TEST**, přístroj provede kontrolu, zda je dotykové napětí menší než napětí  $U_L$ . Pokud tomu tak není, nelze provést měření impedance smyčky.

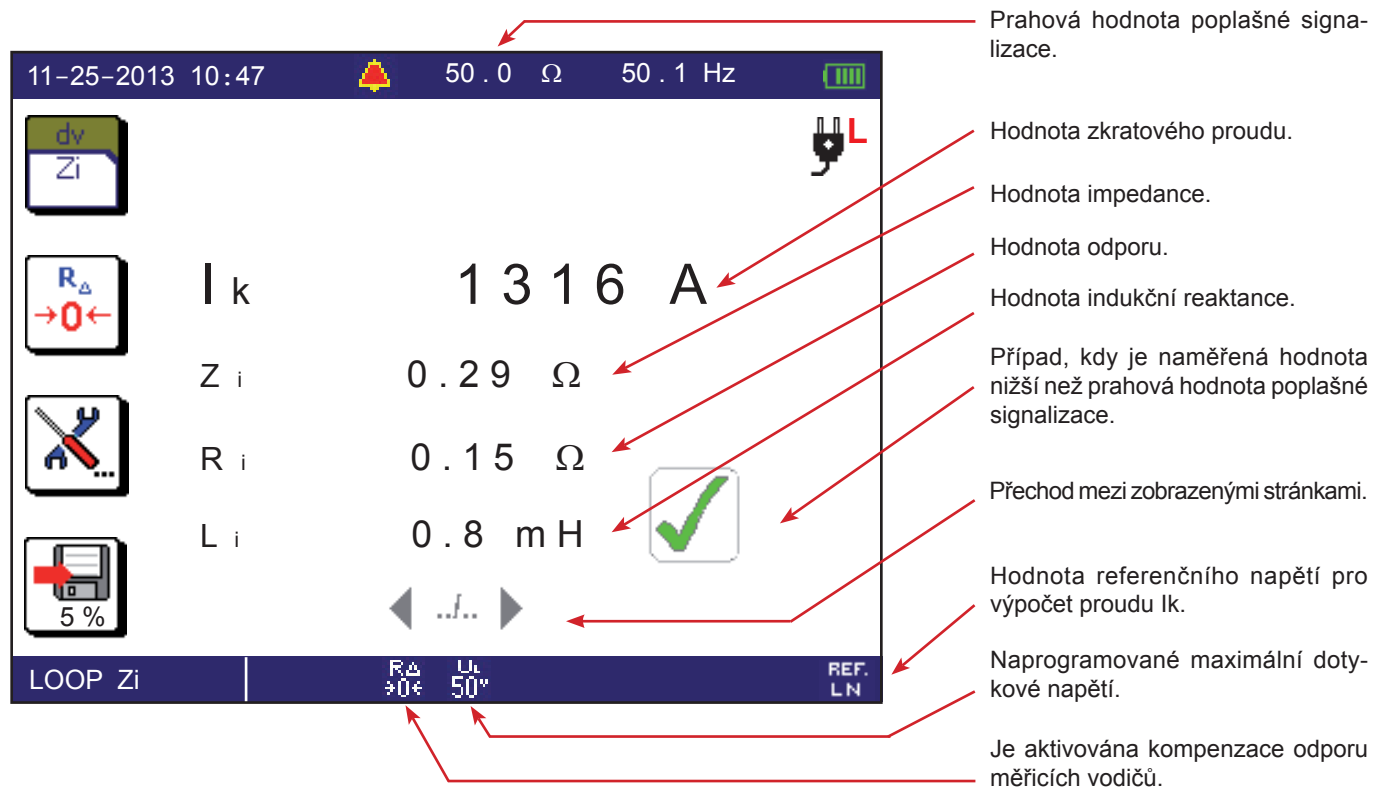


Tento symbol vás vyzývá k čekání, dokud probíhá měření.



Je-li proud  $I_k$  menší než proud  $I_{sc}$ , pojistka není vhodná pro soustavu, kterou má chránit, a musí být vyměněna.

### 3.9.4. ODEČET VÝSLEDKU



### 3.9.5. INDIKACE CHYB

Viz odst. 3.8.5.

### 3.10. MĚŘENÍ POKLESU NAPĚTÍ V KABELECH ( $\Delta V$ )

Pro C.A. 6117. Pokles napětí v kabelech se měří za účelem kontroly, zda je průřez kabelů dostačující pro danou soustavu. Pokles napětí, který je příliš velký ( $> 5\%$ ) znamená, že průřez kabelů je příliš malý.

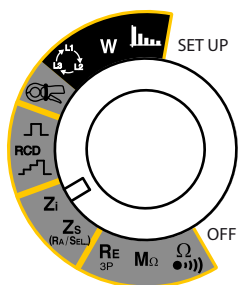
Toto měření je možno provádět bez ohledu na to, jaký typ zapojení nulového vodiče je v soustavě použit.

#### 3.10.1. POPIS PRINCIPU MĚŘENÍ

Přístroj provede první měření hodnoty  $Z_i$  ve vztažném bodě a poté druhé měření hodnoty  $Z_i$  v měřicím bodě. Poté se vypočítá pokles napětí:  $\Delta V = 100 (Z_i - Z_{i \text{ ref}}) \times I_N / U_{\text{REF}}$ .  $I_N$  je jmenovitý proud pojistky, která chrání soustavu. Výsledek se vyjadřuje v %.

#### 3.10.2. PROVÁDĚNÍ MĚŘENÍ

Nastavte přepínač do polohy  $Z_i$ .



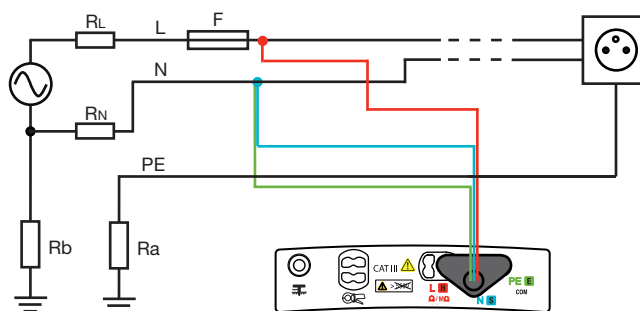
Musíte provést dvě měření.

Před prvním měřením k přístroji připojte třívodičový kabel / 3 bezpečnostní vodiče. Připojení proveďte bezprostředně za pojistkou, která chrání soustavu. Připojte kabel L (červený) k fázovému vodiči a kabel N (modrý) k nulovému vodiči. Připojte kabel PE (zelený) k vodiči N cord (modrému).

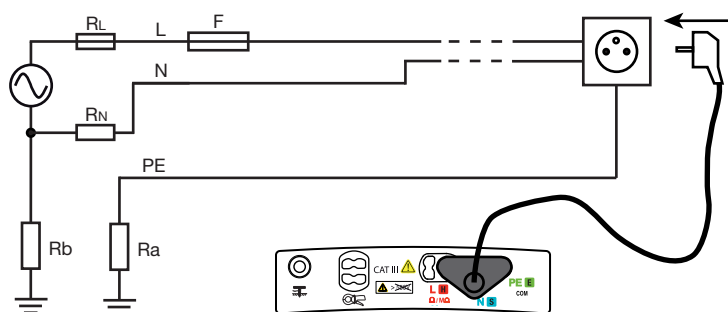
Po připojení přístroj nejprve zkontroluje, zda napětí na jeho svorkách mají správné hodnoty, poté určí polohu fázového vodiče (L) a nulového vodiče (N) vzhledem k ochrannému vodiči (PE) a provede odpovídající zobrazení.



V případě potřeby pak automaticky přepne svorky L a N tak, aby bylo možno provést měření impedance ve vedení bez potřeby úpravy připojení svorek přístroje.



Před druhým měřením připojte třívodičový kabel k přístroji a k jedné ze zásuvek elektrického rozvodu.



Aktivovaná poplašná signalizace slouží k informování uživatele (prostřednictvím slyšitelného signálu) o tom, že naměřená hodnota je vyšší než prahová hodnota. Díky tomu není potřebná příslušná kontrola pohledem na displej zobrazovací jednotky.

Signál je možno vyhlazovat tak, aby byla získána střední hodnota z několika hodnot. Měření však v takovém případě trvá déle.



U tohoto měření není nutno připojovat svorku PE.

### 3.10.3. KONFIGUROVÁNÍ MĚŘENÍ

Před zahájením měření můžete toto měření nakonfigurovat tím, že upravíte zobrazené parametry:



Výběr měření  $Z_i$  (měření impedance vedení) nebo  $\Delta V$  (měření poklesu napětí v kabelech). Zde musíte vybrat nastavení  $\Delta V$ .



Kompenzace odporu měřicích vodičů při měření nízkých hodnot (viz odst. 3.16).



Možnost použití k určování charakteristik pojistky.

- Výběr typu pojistky: gG, B, C nebo D.
- Výběr jmenovitého proudu  $I_N$ : všechny standardizované hodnoty mezi 2 a 1250 A.
- Zpoždění (doba trvání průchodu proudu  $I_N$  před rozpojením pojistky): 0,1 s, 0,2 s, 0,4 s, 5 s a 35 minut.

Přístroj pak z této hodnoty odvodí proud  $I_{sc}$  a zobrazí jej.



Přístroj poskytuje možnost volby napětí pro výpočet proudu  $I_k$  z následujících hodnot:

- $U_{LN}$  (naměřená hodnota napětí),
- napětí podle staré normy (například 220 V),
- napětí podle aktuální normy (například 230 V).

V závislosti na naměřeném napětí  $U_{LN}$  poskytuje přístroj následující možnosti volby:

- je-li  $170 < U_{LN} < 270$  V:  $U_{LN}$ , 220 V nebo 230 V.
- je-li  $90 < U_{LN} < 150$  V:  $U_{LN}$ , 110 V nebo 127 V.
- je-li  $300 < U_{LN} < 500$  V:  $U_{LN}$ , 380 V nebo 400 V.



Deaktivace poplašné signalizace.

$\Delta V$

Aktivace poplašné signalizace vztahující se k hodnotě  $\Delta V$ .

%

5.00

Přizpůsobení prahové hodnoty poplašné signalizace (viz odst. 3.17). Výchozí prahová hodnota je 5%.



Před měřením: zobrazení již zaznamenaných měření.

Během měření nebo po měření: zaznamenání tohoto měření.

Směr šipky udává, zda můžete provádět odečet (šipka směřuje ven) nebo záznam (šipka směřuje dovnitř).

Procentuální podíl udává velikost paměti, která je již využita.



TEST

Stisknutím tlačítka **TEST** se zahajuje měření. Měření se zastavuje automaticky.

Je-li stisknuto tlačítko **TEST**, přístroj provede kontrolu, zda je dotykové napětí menší než napětí  $U_L$ . Pokud tomu tak není, nelze provést měření impedance smyčky.



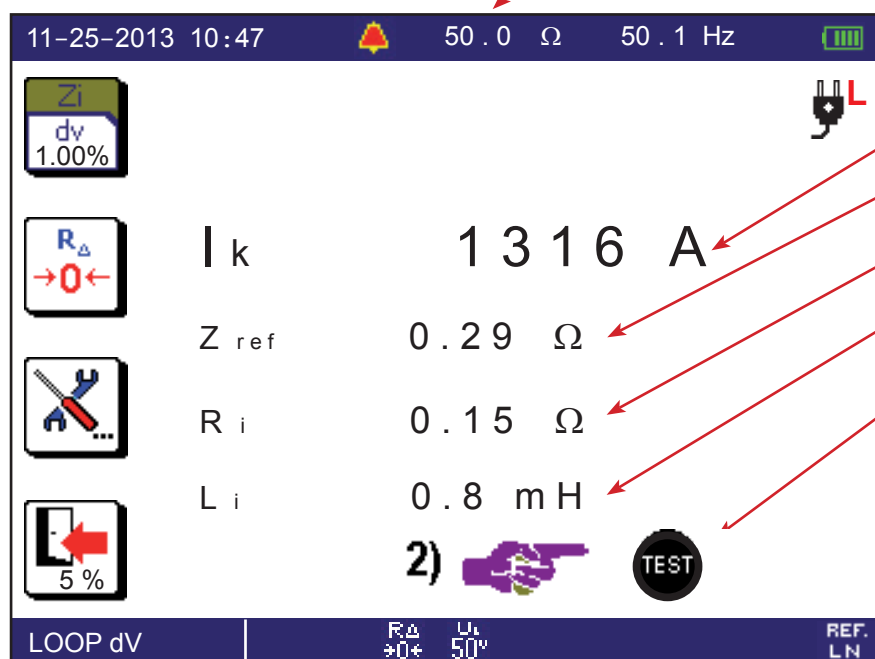
Tento symbol vás vyzývá k čekání, dokud probíhá měření.



Je-li proud  $I_k$  menší než proud  $I_{sc}$ , pojistka je nevhodná pro soustavu, kterou má chránit, a musí být vyměněna.

### 3.10.4. ODEČET VÝSLEDKU

Po prvním měření:



Prahová hodnota poplašné signalizace.

Hodnota zkratového proudu.

Hodnota referenční impedance.

Hodnota odporu.

Hodnota indukční reaktance.

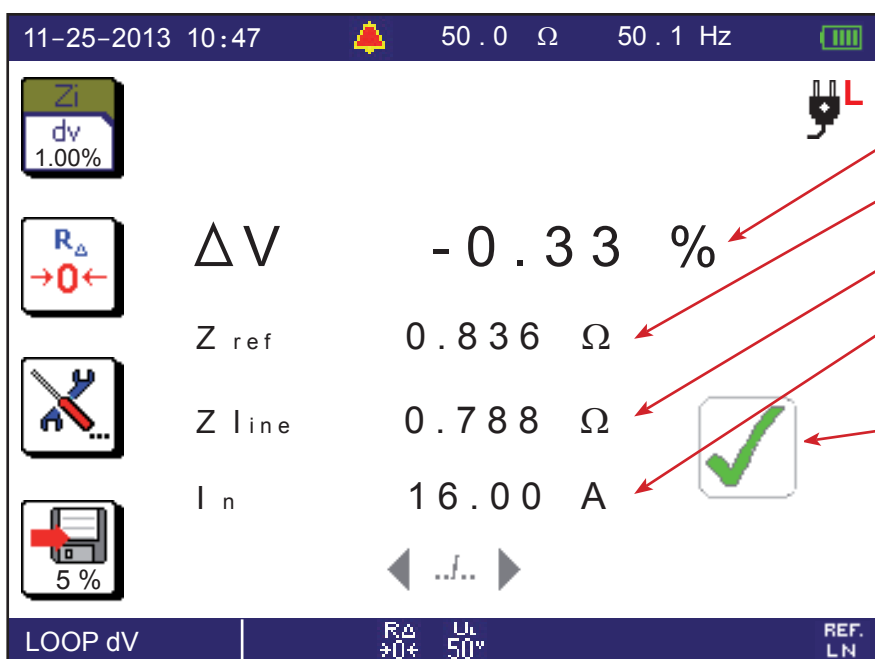
Po provedení prvního měření změňte připojení tak, jak je vysvětleno výše, a opětovným stisknutím tlačítka **TEST** spusťte druhé měření.

Hodnota referenčního napětí pro výpočet proudu  $I_k$ .

Naprogramované maximální dotykové napětí.

Je aktivována kompenzace odporu měřících vodičů. Po druhém měření:

Výsledek výpočtu hodnoty  $\Delta V$ .



Hodnota referenční impedance.

Hodnota druhé impedance.

Hodnota jmenovitého proudu pojistky.

Případ, kdy je naměřená hodnota

nižší než prahová hodnota poplašné signalizace.

### 3.10.5. INDIKACE CHYB

Viz odst. 3.8.5.



### 3.11. TEST OCHRANNÉHO ZAŘÍZENÍ PROTI ZBYTKOVÉMU PROUDU

Přístroj je možno používat k provádění tří typů testu ochranných zařízení proti zbytkovému proudu:

- vypínací test v režimu rampy,
- vypínací test v impulzním režimu,
- test bez vypínání.

Test v režimu rampy slouží k určování přesné hodnoty vypínacího proudu ochranného zařízení proti zbytkovému proudu.

Test v impulzním režimu slouží k určování doby vypnutí ochranného zařízení proti zbytkovému proudu.

Test bez vypínání slouží ke kontrole, zda se ochranné zařízení proti zbytkovému proudu nevypíná při proudu o velikosti  $0,5 I_{\Delta N}$ . Aby byl test platný, musí být svodový proud zanedbatelný vzhledem k hodnotě  $0,5 I_{\Delta N}$ . Toto je nutno zajistit odpojením všech zátěží od elektrického rozvodu chráněného ochranným zařízením proti zbytkovému proudu, které má být testováno.

#### 3.11.1. POPIS PRINCIPU MĚŘENÍ

Provádění každého ze tří typů testu začíná přístroj kontrolou, zda je ochranné zařízení proti zbytkovým proudům možno testovat bez ohrožení bezpečnosti uživatele, tj. bez způsobení vzniku stavu, při kterém poruchové napětí  $U_F$  překračuje 50 V (nebo 25 V popř. 65 V podle nadefinování velikosti napětí  $U_L$  v režimu SET-UP (Nastavení)). Přístroj proto zahajuje postup vygenerováním nízkého proudu ( $<0,3 I_{\Delta N}$ ) za účelem změření hodnoty  $Z_S$ , tedy stejně, jako by tomu bylo při měření impedance smyčky.

Poté vypočítá hodnotu  $U_F = Z_S \times I_{\Delta N}$  (nebo  $U_F = Z_S \times 2 I_{\Delta N}$  nebo  $U_F = Z_S \times 5 I_{\Delta N}$ , v závislosti na požadovaném typu testu), což bude maximální napětí vytvářené během testu. Je-li toto napětí větší než  $U_L$ , přístroj test neprovede. Uživatel pak může snížit měřicí proud (na  $0,2 I_{\Delta N}$ ) tak, aby kombinace testovacího proudu se svodovým proudem existujícím v soustavě neměla za následek vznik napětí většího než  $U_L$ .


Pro dosažení vyšší přesnosti při měření poruchového napětí doporučujeme umístění pomocné tyče, jaká se používá při měřeních odporu uzemnění u obvodů, které jsou pod napětím. Přístroj poté změří hodnotu  $R_A$  a vypočítá hodnotu  $U_F = R_A \times I_{\Delta N}$  (nebo  $U_F = R_A \times 2 I_{\Delta N}$  nebo  $U_F = Z_S \times 5 I_{\Delta N}$  v závislosti na požadovaném typu testu).

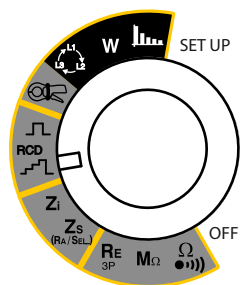
Po dokončení provádění první části měření přejde přístroj k druhé části, která závisí na typu testu.

- Pro test prováděný v režimu rampy přístroj generuje sinusový proud mezi svorkami L a PE, přičemž amplituda tohoto proudu se postupně zvětšuje od  $0,3$  do  $1,06 I_{\Delta N}$ , pro ochranná zařízení proti zbytkovým proudům typu AC a A a od  $0,2$  do  $2,2 I_{\Delta N}$  pro ochranná zařízení proti zbytkovým proudům typu B. Jestliže ochranné zařízení proti zbytkovým proudům rozpojí obvod, přístroj zobrazí přesnou hodnotu vypínacího proudu a čas vypnutí. Tento časový údaj se může lišit od času vypnutí v impulzním režimu, který je bližší skutečnému provoznímu stavu.
- Pro test prováděný v impulzním režimu přístroj generuje sinusový proud o frekvenci sítě mezi svorkami L a PE, přičemž tento proud má amplitudu  $I_{\Delta N}$ ,  $2 I_{\Delta N}$  nebo  $5 I_{\Delta N}$  pro ochranná zařízení proti zbytkovým proudům typu AC a A a  $2 I_{\Delta N}$  nebo  $4 I_{\Delta N}$  pro ochranná zařízení proti zbytkovým proudům typu B a doba generování tohoto proudu trvá maximálně 500 ms. Kromě toho přístroj měří dobu, kterou ochranné zařízení proti zbytkovým proudům potřebuje k rozpojení obvodu. Tato doba musí být kratší než 500 ms.
- Pro test prováděný v režimu bez vypínání přístroj generuje proud o velikosti  $0,5 I_{\Delta N}$ , a to po dobu jedné nebo dvou sekund, v závislosti na době trvání naprogramované uživatelem. Za normálního stavu nesmí docházet k vypnutí.

Pokud při provádění testů v režimu rampy a v impulzním režimu nedojde k vypnutí ochranného zařízení proti zbytkovým proudům, přístroj vyše proudový impuls mezi svorky L a N. Pokud ochranné zařízení proti zbytkovým proudům vypne, je to způsobeno jeho nesprávnou instalací (záměna vodičů N a PE).

#### 3.11.2. PROVÁDĚNÍ TESTU V REŽIMU RAMPY

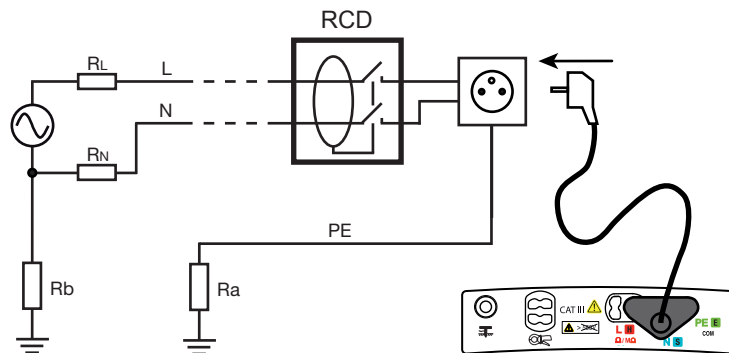
Nastavte přepínač do polohy RCD .



Připojte měřicí kabel k přístroji a poté k zásuvce začleněné v obvodu chráněném ochranným zařízením proti zbytkovým proudům, které má být testováno.



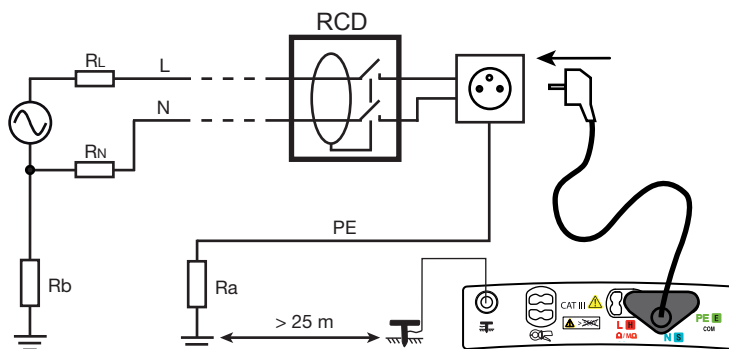
Po připojení přístroj nejprve zjistí polohy fázového vodiče (L) a nulového vodiče (N) vzhledem k ochrannému vodiči (PE) a provede odpovídající zobrazení. V případě potřeby pak automaticky přepne svorky L a N tak, aby bylo možno provést test bez potřeby úpravy připojení svorek.



**i** Je-li to možné, nejprve odpojte všechny zátěže od sítě, ve které testování ochranného zařízení proti zbytkovým proudům provádíte. Tím se zabrání rušení testu jakýmkoli svodovými proudy vznikajícími v důsledku existence těchto zátěží.

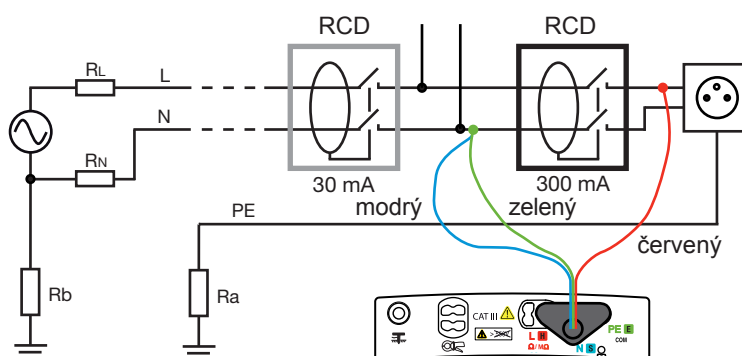
Máte-li k dispozici proudovou měřicí svorku, může změřit svodový proud (viz odst. 3.12) v ochranném zařízení proti zbytkovým proudům a na základě tohoto měření určit toleranci pro tento proud, která bude použita během testu.

**i** Abyste získali přesnější měření poruchového napětí, umístěte pomocnou tyč ve vzdálenosti větší než 25 metrů od zemnicí elektrody a připojte ji ke svorce  $\overline{\text{RA SEL}}$  přístroje. Poté se zobrazí symbol  $\overline{\text{RA SEL}}$ .



### Konkrétní případ:

Chcete-li testovat zařízení pro ochranu proti zbytkovému proudu, které je umístěno za jiným zařízením pro ochranu proti zbytkovým proudům majícím menší jmenovitý proud, musíte použít měřicí kabel zakončení 3 vodiči a provést připojení znázorněná na protějším schématu (metoda před - za).



### 3.11.3. KONFIGUROVÁNÍ MĚŘENÍ

Před zahájením měření můžete toto měření nakonfigurovat tím, že upravíte zobrazené parametry:



- Výběr jmenovitého proudu zařízení pro ochranu proti zbytkovému proudu  $I_{\Delta N}$ : VAR. (proměnná: uživatel programuje hodnotu v rozsahu od 6 do 999 mA; tato volba není k dispozici pro ochranná zařízení pro zbytkovým proudům typu B), 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 650 mA nebo 1000 mA.



- Výběr typu zařízení pro ochranu proti zbytkovému proudu. STD (standardní), nebo (typ S se při výchozím nastavení textuje pomocí proudu 2  $I_{\Delta N}$ ).
- Výběr tvaru testovacího signálu:



signál, který začíná kladnou půlvlnou (zařízení pro ochranu proti zbytkovému proudu typu AC),



signál, který začíná zápornou půlvlnou (ochranné zařízení proti zbytkovým proudům typu AC),



signál obsahující pouze kladné půlvlny (ochranné zařízení proti zbytkovým proudům typu A),



signál obsahující pouze záporné půlvlny (ochranné zařízení proti zbytkovým proudům typu A),



souvislý kladný stejnosměrný signál (ochranná zařízení pro zbytkovým proudům typu B),



souvislý záporný stejnosměrný signál (ochranná zařízení pro zbytkovým proudům typu B).



Obnovení výchozích parametrů nastavených ve výrobě:  $I_{\Delta N} = 30$  mA, typy signálu STD a



Chcete-li provést kontrolu napětí  $U_F$  před měřením, vyberte testovací proud: 0,2, 0,3, 0,4 nebo 0,5  $I_{\Delta N}$ . Chcete-li měření urychlit vynecháním předchozí kontroly napětí  $U_F$ , vyberte: --x--.



Aktivace nebo deaktivace slyšitelné poplašné signalizace vztahující se k napětí (prahová hodnota je rovna hodnotě  $U_L$ ).

Tato funkce umožňuje vyhledávání – na rozváděcím panelu pomocí slyšitelného signálu – ochranné zařízení proti zbytkovým proudům, které chrání vzdálenou proudovou zásuvku (typickým případem je rozváděcí panel uspořádaný v určité vzdálenosti od zásuvky), aniž by bylo zapotřebí zdržovat se v bezprostřední blízkosti přístroje.



Před měřením: zobrazení již zaznamenaných měření.

Během měření nebo po měření: zaznamenání tohoto měření.

Směr šipky udává, zda můžete provádět odečet (šipka směřuje ven) nebo záznam (šipka směřuje dovnitř).

Procentuální podíl udává velikost paměti, která je již využita.



Stisknutím tlačítka **TEST** se zahajuje měření. Měření se zastavuje automaticky.

V případě jističů typu S nebo G přístroj odpočítává 30sekundový interval mezi předcházejícím testem UF a testem samotného ochranného zařízení proti zbytkovým proudům, aby byly umožněna demagnetizace tohoto zařízení. Toto čekání je možno zkrátit opětovným stisknutím tlačítka **TEST**.

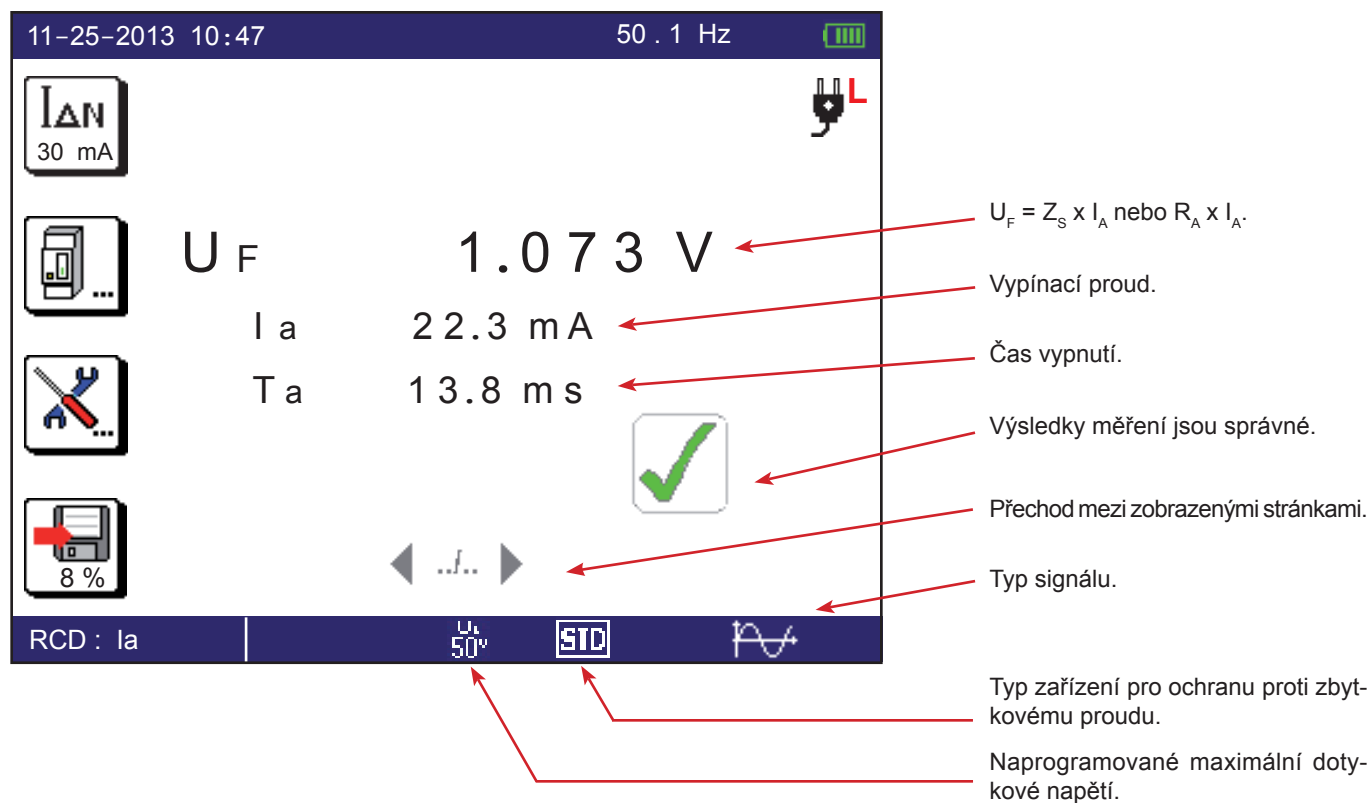


TEST




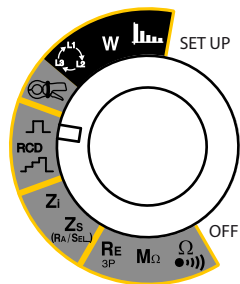
Tento symbol vás vyzývá k čekání, dokud probíhá měření.

### 3.11.4. ODEČET VÝSLEDKU



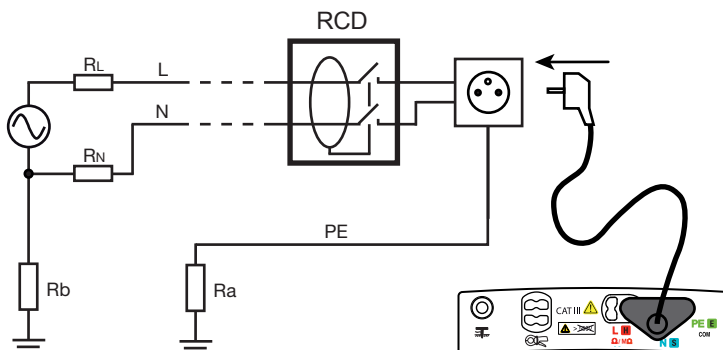
### 3.11.5. PROVÁDĚNÍ TESTU V IMPULZNÍM REŽIMU



Nastavte přepínač do polohy RCD .

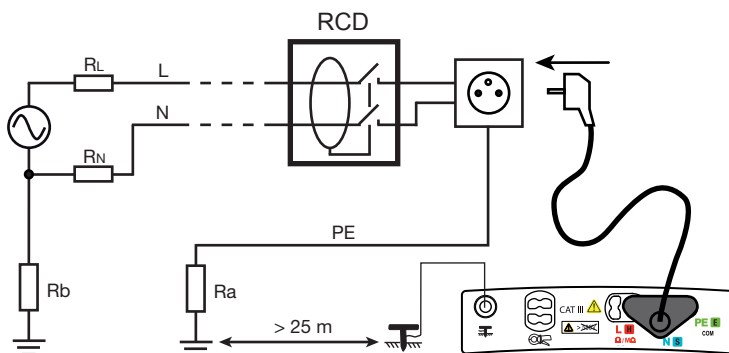


Připojte měřicí kabel k přístroji a poté k zásuvce začleněné v obvodu chráněném jističem, který má být testován.

Po připojení přístroj nejprve zjistí polohy fázového vodiče (L) a nulového vodiče (N) vzhledem k ochrannému vodiči (PE) a provede odpovídající zobrazení. V případě potřeby pak automaticky přepne svorky L a N tak, aby bylo možno provést test bez potřeby úpravy připojení svorek přístroje.

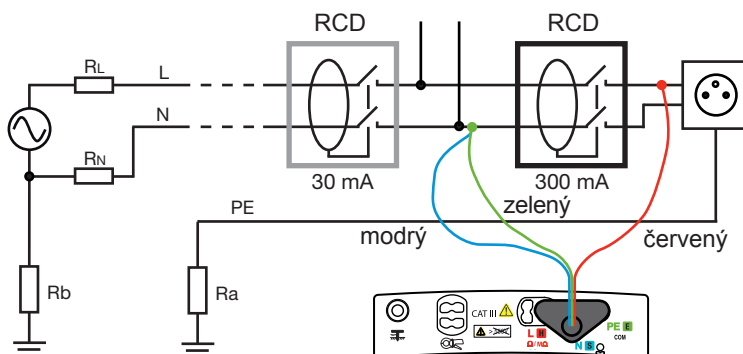


Abyste získali přesnější měření poruchového napětí, umístěte pomocnou tyč ve vzdálenosti větší než 25 metrů od zemnicí elektrody a připojte ji ke svorce  ( $R_{A\ SEL}$ ) přístroje. Poté se zobrazí symbol .



#### Konkrétní případ:

Chcete-li testovat zařízení pro ochranu proti zbytkovému proudu, které je umístěno za jiným zařízením pro ochranu proti zbytkovým proudům majícím menší jmenovitý proud, musíte použít měřicí kabel zakončení 3 vodiči a provést připojení znázorněná na protějším schématu (metoda před - za).



Je-li aktivní poplašná signalizace vztahující se k času vypnutí, je uživatele informován slyšitelným signálem o tom, že naměřená hodnota je mimo rozsah mezních hodnot a že tedy není potřebné sledovat zobrazovací jednotku.

Zařízení pro ochranu proti zbytkovým proudům typu S se obvykle testuje při proudu  $2 I_{AN}$ .

Testy při proudu  $0,5 I_{AN}$  se provádějí pomocí signálu majícího průběh .

### 3.11.6. KONFIGUROVÁNÍ MĚŘENÍ

Před zahájením měření můžete toto měření nakonfigurovat tím, že upravíte zobrazené parametry:



Výběr jmenovitého proudu zařízení pro ochranu proti zbytkovému proudu  $I_{\Delta N}$ : VAR. (proměnná: uživatel programuje hodnotu v rozsahu od 6 do 999 mA; tato volba není k dispozici pro ochranná zařízení pro zbytkovým proudům typu B), 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 650 mA nebo 1 000 mA.



- Výběr typu zařízení pro ochranu proti zbytkovému proudu. STD (standardní), nebo (typ S se při výchozím nastavení textuje pomocí proudu  $2 I_{\Delta N}$ )
- Výběr impulzního proudu v násobcích  $I_{\Delta N}$ : x1, x2, x4, x5, x0,5/1s, x0,5/2s nebo  $U_F$ . K provádění testu bez vypínání se používají 2 hodnoty určené při 0,5  $I_{\Delta N}$ .
- Výběr tvaru testovacího signálu:



signál, který začíná kladnou půlvlnou (ochranné zařízení proti zbytkovým proudům typu AC),



signál, který začíná zápornou půlvlnou (ochranné zařízení proti zbytkovým proudům typu AC),



signál obsahující pouze kladné půlvlny (ochranné zařízení proti zbytkovým proudům typu A),



signál obsahující pouze záporné půlvlny (ochranné zařízení proti zbytkovým proudům typu A),



souvislý kladný stejnosměrný signál (ochranné zařízení proti zbytkovým proudům typu B, proud x2 nebo x4),



souvislý záporný stejnosměrný signál (ochranné zařízení proti zbytkovým proudům typu B, proud x2 nebo x4).



V závislosti na typu pojistky a na tvaru testovacího signálu je možné použití pouze některých hodnot impulzního proudu.



Obnovení výchozích parametrů nastavených ve výrobě:  $I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$ , zařízení pro ochranu proti zbytkovému proudu typu STD, impulzní proud =  $I_{\Delta N}$  a signál .



Chcete-li provést kontrolu napětí  $U_F$  před měřením, vyberte testovací proud: 0,2, 0,3, 0,4, nebo 0,5  $I_{\Delta N}$ . Chcete-li měření urychlit vynecháním předchozí kontroly napětí  $U_F$ , vyberte: --x--, změřte hodnotu  $Z_S$  nebo vypočítejte hodnotu  $U_F$ . Tento režim umožňuje rychlejší provádění testu ochranného zařízení proti zbytkovým proudům.



Deaktivace poplašné signalizace.

**$T_{A \min}$**

Programování poplašné signalizace vztahující se k minimálnímu času vypnutí.

**$T_{A \max}$**

Programování poplašné signalizace vztahující se k maximálnímu času vypnutí.

**$T_{A \min}/T_{A \max}$**

Programování poplašné signalizace vztahující se k minimálnímu času vypnutí a k maximálnímu času vypnutí (viz odst. 3.17).

Výchozí hodnota  $T_{A \min}$  je 0 ms.

Výchozí hodnota  $T_{A \max}$  je 500 ms.

Před měřením: zobrazení již zaznamenaných měření.



Během měření nebo po měření: zaznamenání tohoto měření.  
Směr šipky udává, zda můžete provádět odečet (šipka směřuje ven) nebo záznam (šipka směřuje dovnitř).  
Procentuální podíl udává velikost paměti, která je již využita.



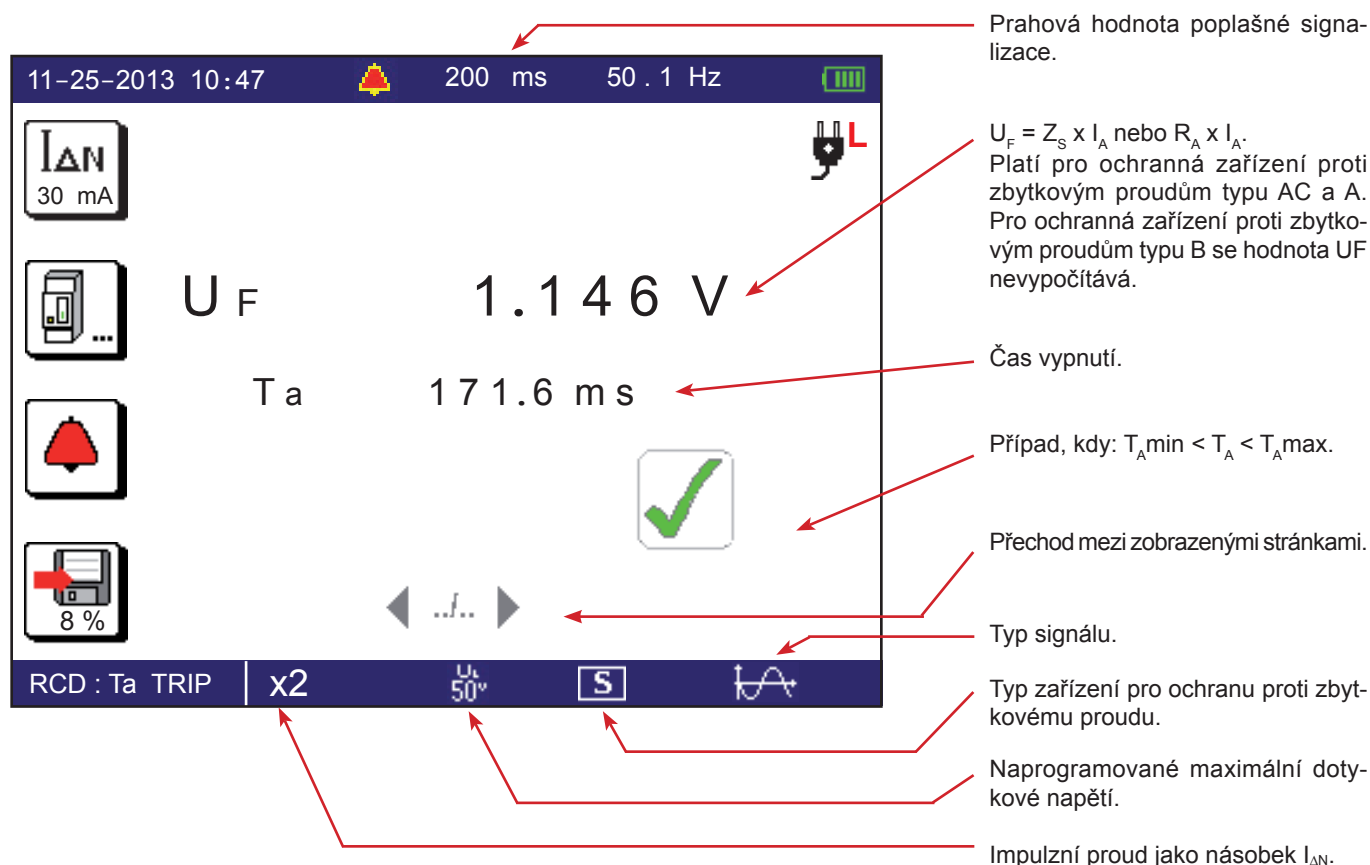
Stisknutím tlačítka **TEST** se zahajuje měření. Měření se zastavuje automaticky.  
V případě ochranného zařízení proti zbytkovým proudům typu S nebo G přístroj odpočítává 30sekundový interval mezi předcházejícím testem  $U_F$  a testem samotného ochranného zařízení proti zbytkovým proudům, aby byly umožněna demagnetizace tohoto zařízení. Toto čekání je možno zkrátit opětovným stisknutím tlačítka **TEST**.



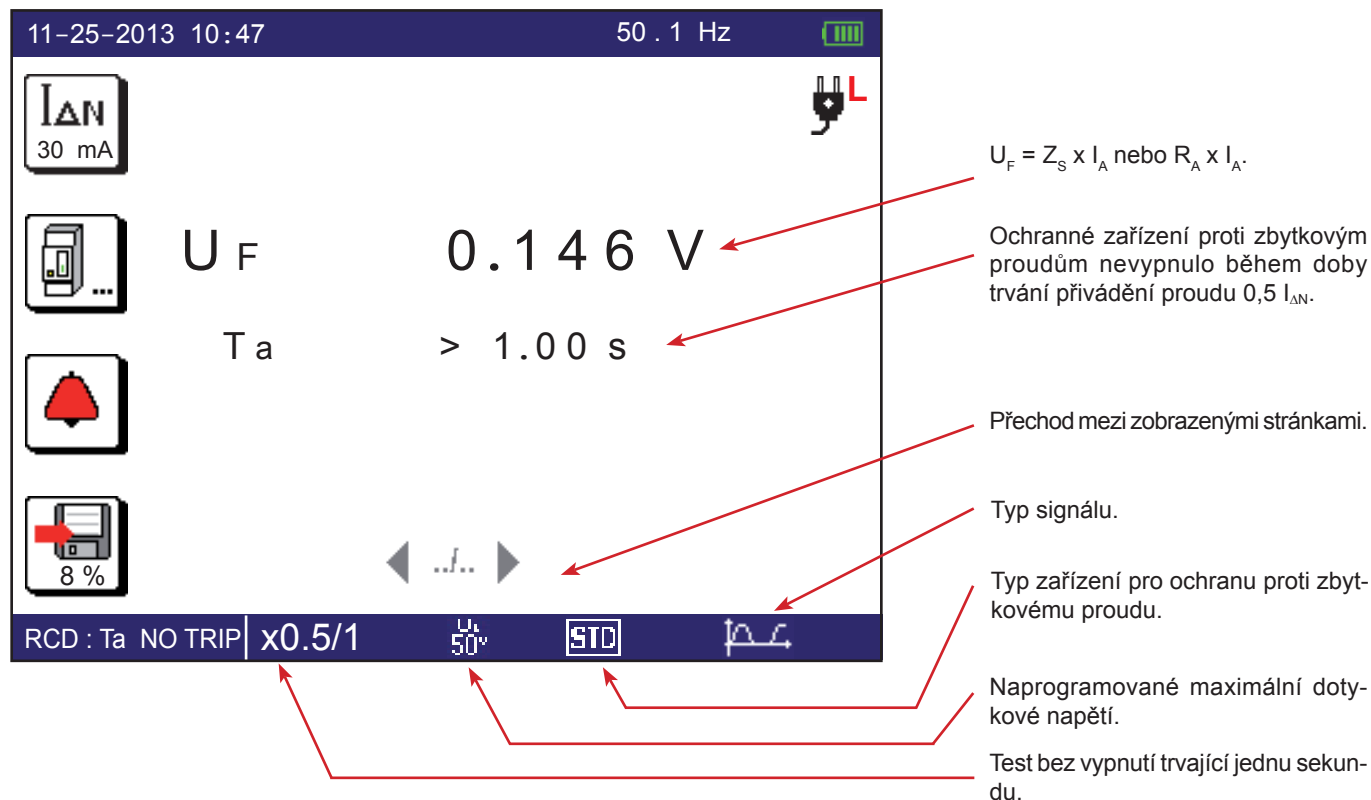
Tento symbol vás vyzývá k čekání, dokud probíhá měření.

### 3.11.7. ODEČET VÝSLEDKU

- V případě testu v impulzním režimu s vypnutím:



- V případě měření v impulzním režimu bez vypínání:



### 3.11.8. INDIKACE CHYB

Při testu ochranného zařízení proti zbytkovým proudům se nejčastěji vyskytují tyto chyby:

- Ochranné zařízení proti zbytkovým proudům během testu nevypnulo. Aby v takovém případě byly zajištěna bezpečnost uživatelů, musí ochranné zařízení proti zbytkovým proudům vypínat do 300 ms, nebo do 200 ms u typu S. Zkontrolujte zapojení ochranného zařízení proti zbytkovým proudům. Je-li toto zapojení **v pořádku**, je příslušné ochranné zařízení proti zbytkovým proudům nutno prohlásit za vadné a vyměnit.
- Ochranné zařízení proti zbytkovým proudům vypíná tehdy, kdy by nemělo. Svodové proudy jsou pravděpodobně příliš vysoké. Nejprve odpojte všechny zátěže od sítě, ve které test ochranného zařízení proti zbytkovým proudům provádíte. Poté proveďte, pokud je to možné, druhý test se sníženým proudem (při současné kontrole  $U_F$ ). Pokud problém přetrvává, je ochranné zařízení proti zbytkovým proudům nutno prohlásit za vadné.



Funkce nápovědy vám usnadňuje provádění připojení a poskytuje veškeré další informace.



## 3.12. MĚŘENÍ PROUDU A SVODOVÉHO PROUDU

Toto měření vyžaduje použití volitelné specifické proudové měřicí svorky.

Lze je používat k měření velmi nízkých proudů (v řádu několika mA), jakými jsou poruchové proudy nebo svodové proudy, i vysokých proudů (v řádu několika stovek ampérů).

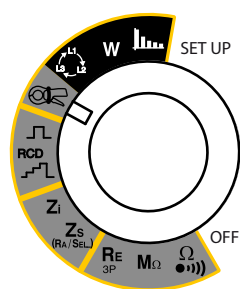
### 3.12.1. POPIS PRINCIPU MĚŘENÍ

Specifické měřicí svorky fungují podle principu proudového transformátoru: primární strana je tvořena vodičem, kterým prochází měřený proud, zatímco sekundární strana je tvořena vnitřním vinutím měřicí svorky. Samotné toto vinutí je zakončeno odporem majícím velmi nízkou hodnotu, který je umístěn v přístroji. Přístroj pak měří napětí mezi svorkami tohoto odporu.

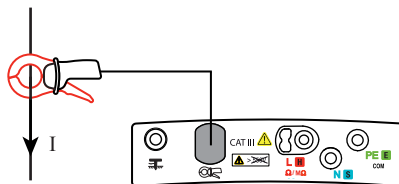
Dva ze čtyř připojovacích bodů měřicí svorky slouží k identifikaci typu měřicí svorky ( $\times 1\,000$  nebo  $\times 10\,000$ ) a další dva připojovací body slouží k měření proudu. Na základě znalosti poměru měřicí svorky pak přístroj zobrazuje přímo odečítanou hodnotu proudu.

### 3.12.2. PROVÁDĚNÍ MĚŘENÍ

Nastavte přepínač do polohy



Připojte měřicí svorku ke svorce na přístroji. Poté se zobrazí symbol . Stisknutím spouště otevřete měřicí svorku a tuto pak umístěte okolo vodiče, v němž má být měřen proud. Uvolněte spoušť.



Měření proudu lze provádět na různých vodičích elektrického rozvodu. Proto je umožněno přiřazovat zaznamenané hodnotě jeden z následujících indexů:

1, 2, 3, N, PE nebo 3L (součet fázových proudů nebo fázového a nulového proudu pro měření svodového proudu).

### 3.12.3. KONFIGUROVÁNÍ MĚŘENÍ

Před zahájením měření můžete naprogramovat poplašnou signalizaci:



Deaktivace poplašné signalizace.



Aktivace poplašné signalizace.

⊙ mA 200.0  
⊙ A

Nastavení prahové hodnoty poplašné signalizace (viz odst. 3.17). Jako výchozí je nastavena prahová hodnota 200 A.



Před měřením: zobrazení již zaznamenaných měření.

Během měření nebo po měření: zaznamenání tohoto měření.

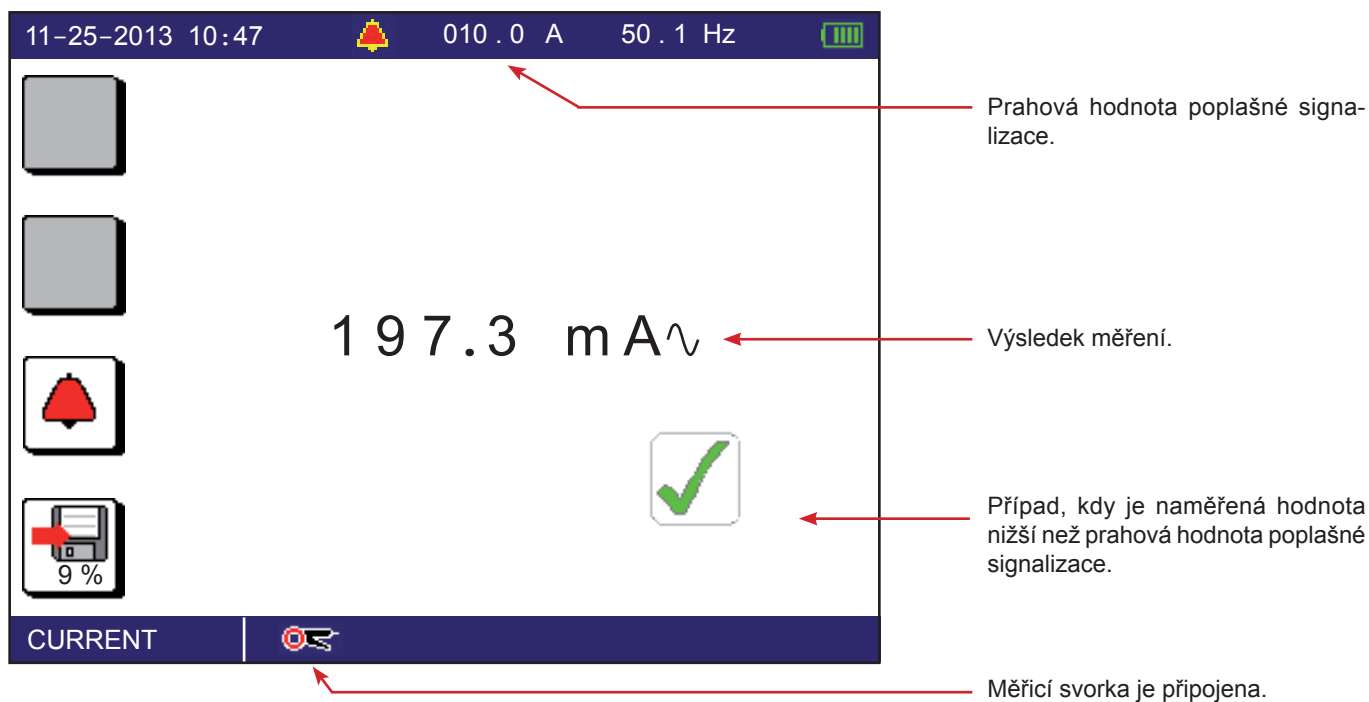
Směr šipky udává, zda můžete provádět odečet (šipka směřuje ven) nebo záznam (šipka směřuje dovnitř).

Procentuální podíl udává velikost paměti, která je již využita.



Jedním stisknutím tlačítka **TEST** měření spustíte a druhým stisknutím téhož tlačítka je zastavíte.

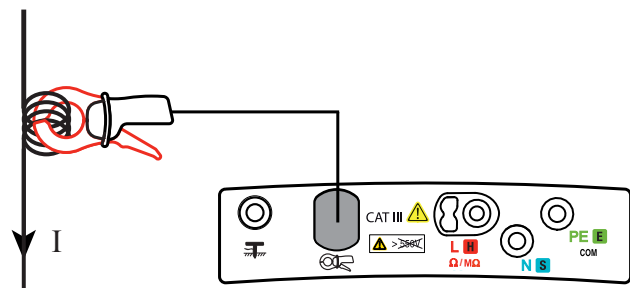
### 3.12.4. ODEČET VÝSLEDKU



### 3.12.5. INDIKACE CHYB

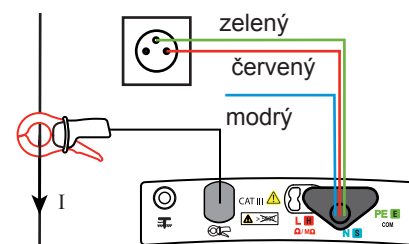
V případě měření proudu se nejčastěji vyskytují tyto chyby:

- Měřicí svorka není připojena.
- Proud měřený měřicí svorkou je příliš nízký. Aby se měřený proud zvýšil, použijte měřicí svorku mající nižší poměr nebo protáhněte vodič měřicí svorkou vícekrát.



Zde vodič prochází měřicí svorkou 4krát. Naměřený proud budete muset vydělit číslem 4, abyste získali skutečnou hodnotu proudu I.

- Příliš nestabilní frekvence znemožňuje měření. V tomto případě připojte odpovídající síťové napětí mezi svorky L a PE. Přístroj se pak zesynchronizuje s frekvencí napětí a bude schopen měřit proud o téže frekvenci.



- Proud měřený měřicí svorkou je příliš vysoký. Použijte měřicí svorky mající vyšší poměr.



Funkce nápovědy vám usnadňuje provádění připojení a poskytuje veškeré další informace.

### 3.13. SMĚR SLEDU FÁZÍ

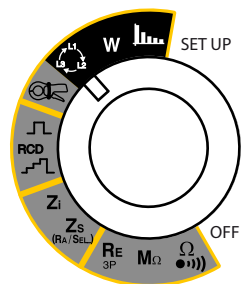
Toto měření se provádí ve třífázové síti. Používá se ke kontrole sledu fází sítě.

#### 3.13.1. POPIS PRINCIPU MĚŘENÍ

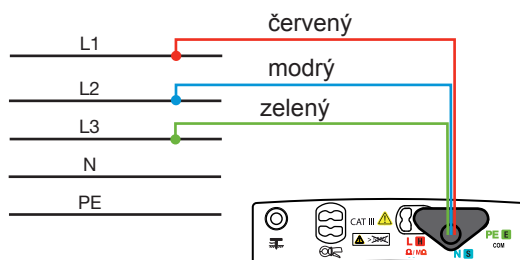
Přístroj zkontroluje, zda tři signály mají stejnou frekvenci, a poté porovná fáze, aby určil jejich pořadí (přímý nebo obrácený směr).

#### 3.13.2. PROVÁDĚNÍ MĚŘENÍ

Nastavte přepínač do polohy .



Připojte měřicí kabel zakončený 3 vodiči k přístroji a ke každé z fází: červený vodič k fázi L1, modrý vodič k fázi L2 a zelený vodič k fázi L3.

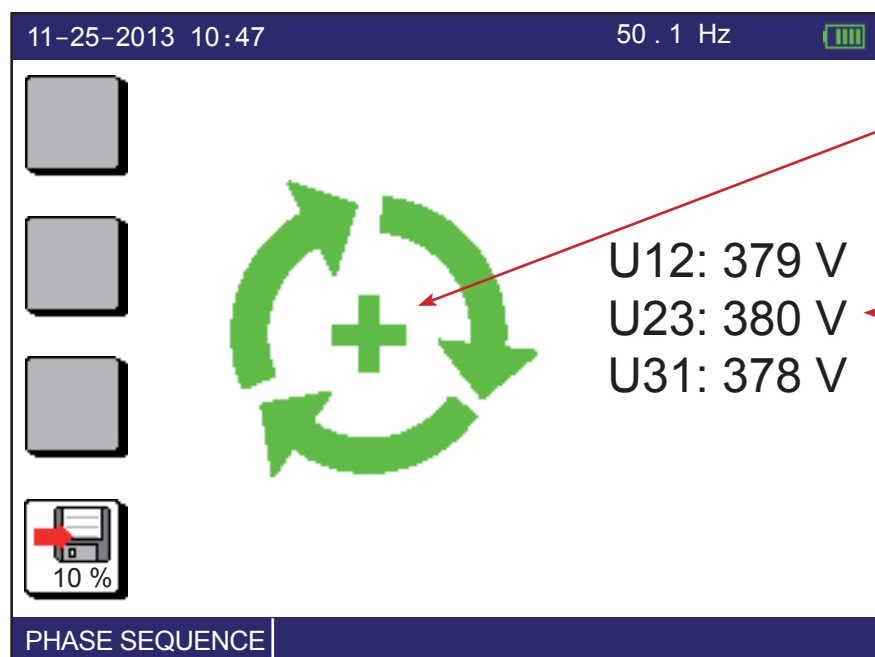


Před spuštěním měření není třeba programovat žádné parametry.



Jedním stisknutím tlačítka **TEST** měření spustíte a druhým stisknutím téhož tlačítka je zastavíte.

#### 3.13.3. ODEČET VÝSLEDKU



Znaménko + označuje směr vpřed a znaménko - označuje směr zpět.

Napětí mezi fázemi.



Před měřením: zobrazení již zaznamenaných měření.

Během měření nebo po měření: zaznamenání tohoto měření.

Směr šipky udává, zda můžete provádět odečet (šipka směřuje ven) nebo záznam (šipka směřuje dovnitř).

Procentuální podíl udává velikost paměti, která je již využita.

#### 3.13.4. INDIKACE CHYB

Při testu sledu fází se nejčastěji vyskytují tyto chyby:

- Jedno ze tří napětí je mimo rozsah měření (chyba připojení).
- Frekvence je mimo rozsah měření.



Funkce nápovědy vám usnadňuje provádění připojení a poskytuje veškeré další informace.

## 3.14. MĚŘENÍ VÝKONU

Toto měření vyžaduje použití volitelné specifické proudové měřicí svorky C177A. Lze je provádět v jednofázové síti nebo ve třífázové síti se souměrnými napětími i proudy.

### 3.14.1. POPIS PRINCIPU MĚŘENÍ

U jednofázové sítě provádí přístroj měření napětí mezi svorkami L a PE, které pak násobí proudem změřeným měřicí svorkou.

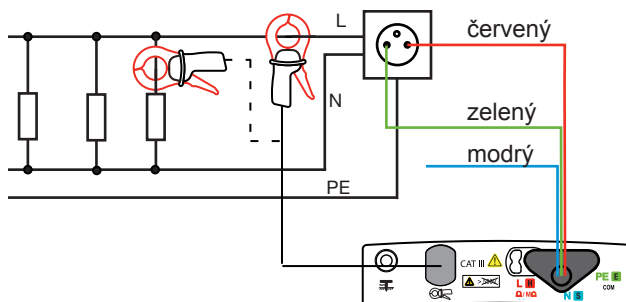
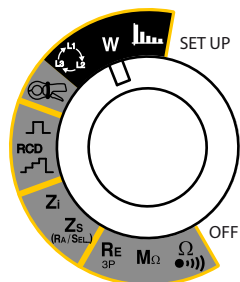
U třífázové sítě se souměrným napětím i proudem provádí přístroj měření tří mezifázových napětí, která pak násobí proudem třetí fáze a takto získaný výsledek násobí činitelem  $\sqrt{3}$ . Příklad:  $P_{3\phi} = U_{12} \times I_3 \times \sqrt{3}$

### 3.14.2. PROVÁDĚNÍ MĚŘENÍ

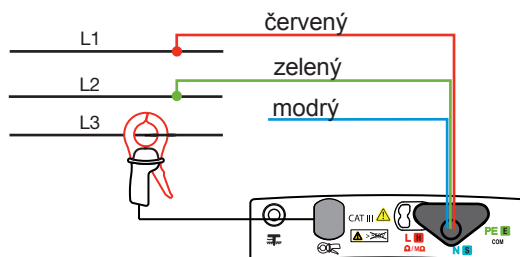
Nastavte přepínač do polohy **W**.

V případě jednofázové

sítě připojte měřicí kabel zakončený 3 vodiči k přístroji a k zásuvce elektrické soustavy, která má být testována. K tomu použijte červený a zelený vodič. Obklopte měřicí svorkou kterýkoli z fázových vodičů, chcete-li získat celkový výkon, nebo vodič připojený k jedné ze zátěží, chcete-li získat dílčí výkon.



V případě třífázové sítě se souměrným napětím i proudem připojte měřicí kabel zakončený 3 vodiči k přístroji a ke dvěma ze tří napětí  $U_{12}$ ,  $U_{23}$  nebo  $U_{31}$  za použití červeného a zeleného vodiče. Poté umístíte měřicí svorku okolo vodiče třetí fáze  $I_3$  (pro  $U_{12}$ ),  $I_1$  (pro  $U_{23}$ ) nebo  $I_2$  (pro  $U_{31}$ ).



Měření výkonu lze provádět u různých fází elektrického rozvodu. Proto je umožněno přiřazovat zaznamenané hodnotě výkonu jeden z následujících indexů: 1, 2 nebo 3 (jednofázová měření prováděná ve třífázové síti).

### 3.14.3. KONFIGUROVÁNÍ MĚŘENÍ

Před zahájením měření můžete toto měření nakonfigurovat tím, že upravíte zobrazené parametry:



Volba typu sítě: jednofázová nebo souměrná třífázová.

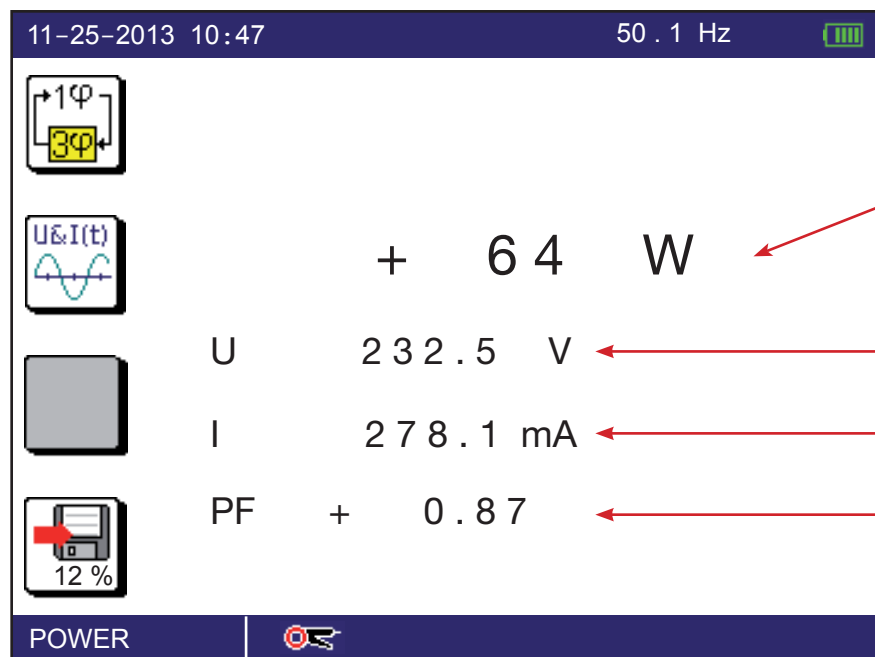


Před měřením: zobrazení již zaznamenaných měření.  
Během měření nebo po měření: zaznamenání tohoto měření.  
Směr šipky udává, zda můžete provádět odečet (šipka směřuje ven) nebo záznam (šipka směřuje dovnitř).  
Procentuální podíl udává velikost paměti, která je již využita.



Jedním stisknutím tlačítka **TEST** měření spustíte a druhým stisknutím téhož tlačítka je zastavíte.

### 3.14.4. ODEČET VÝSLEDKU



Výsledek měření.  
Znaménko + označuje spotřebovávaný proud. Znaménko - označuje vrácený proud.

Napětí mezi svorkami L a PE.  
Proud měřený měřicí svorkou.

Účinník.

Znaménko + udává, že zátěž je odporová nebo indukční. Znaménko - udává, že zátěž je kapacitní.  
Měřicí svorka je připojena.

Není-li fáze proudu ve správném

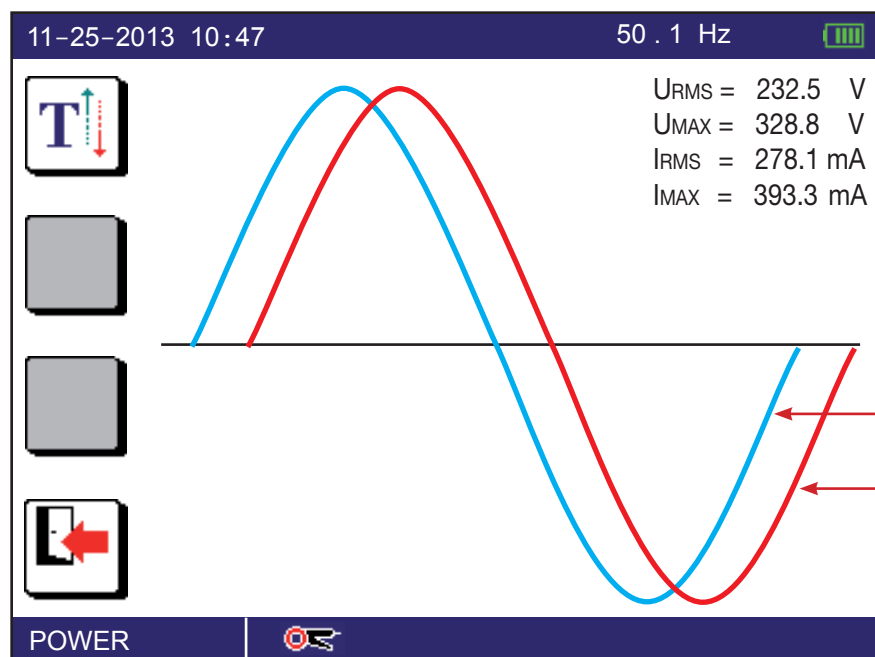
vztahu s napětím, obraťte měřicí svorku za použití šipky vyznačené na čelistech jako pomůcky tak, aby se fáze obrátila o  $180^\circ$ . Stisknutím tohoto funkčního tlačítka se zobrazují křivky napětí a proudu obdobně, jako je tomu při použití osciloskopu. Pokud



není připojena měřicí svorka, zobrazuje se pouze křivka napětí. Nelze zobrazovat pouze samotnou křivku proudu.

Znázornění křivek je normalizováno:

- amplitudově, kdy jsou křivky automaticky přizpůsobeny tak, aby vyplňovaly obrazovku.
- podle časové stupnice, kdy se zobrazuje přibližně jedna perioda.



Číselné hodnoty.

Křivka napětí (modrá).

Křivka proudu (červená).



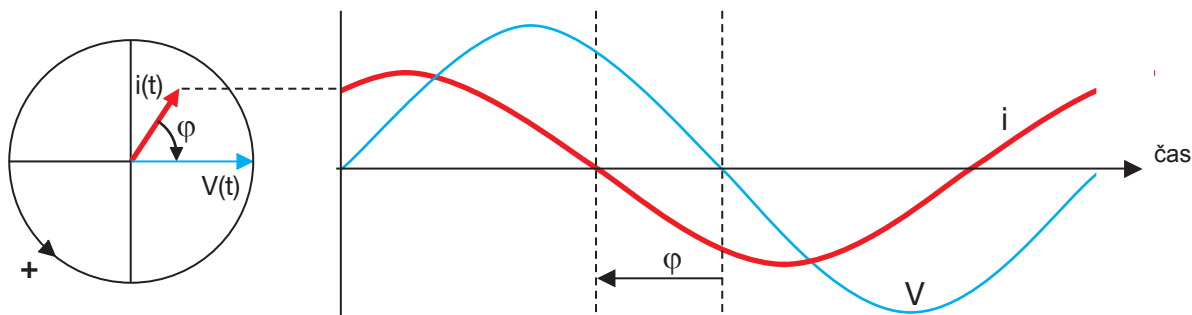
K přesunutí legendy, pokud zakrývá část křivek.

### 3.14.5. ÚČINÍK

V případě signálů se sinusovým průběhem udává znaménko hodnoty  $\cos \varphi$ , zda se měření provádí na generátoru ( $\cos \varphi < 0$ ) nebo na spotřebiči ( $\cos \varphi > 0$ ). Účinník PF je možno považovat za ekvivalent hodnoty  $\cos \varphi$ , který je však zevšeobecněn tak, že zahrnuje i nesinusové signály, což je případ, který často nastává při měření proudů.

Při práci s přístrojem se však se znaménkem hodnoty PF nakládá konvenčním způsobem, což znamená, že toto znaménko označuje pouze předstih nebo zpoždění (indukční nebo kapacitní zátěž) a neudává, zda se jedná o spotřebič nebo generátor.

Fázový úhel se vypočítává algebraickým způsobem. Představuje úhlový rozdíl mezi vektorem napětí a vektorem proudu, který je považován za vztažený.



			Údaje zobrazované přístrojem	
Fáze [V(t);i(t)]	Typ zařízení	Reaktivní složka	Střední výkon <sup>1</sup>	Znaménko účinníku
$-180^\circ < \varphi < -90^\circ$	generátor	indukční	záporné	kladné
$-90^\circ < \varphi < 0^\circ$	spotřebič	kapacitní	kladné	záporné
$0^\circ < \varphi < +90^\circ$	spotřebič	indukční	kladné	kladné
$+90^\circ < \varphi < +180^\circ$	generátor	kapacitní	záporné	záporné

1: podle názvové konvence odpovídající přijímači.

### 3.14.6. INDIKACE CHYB

V případě měření výkonu se nejčastěji vyskytují tyto chyby:

- Napětí je mimo rozsah měření.
- Frekvence je mimo rozsah měření.
- Proud je příliš nízký pro měření.
- Měřený proud je záporný. Zkontrolujte, zda je měřicí svorka správně umístěna na kabelu (řídte se směrem šipky). Pokud je umístění měřicí svorky správné, znamená to, že měříte výkon v obráceném směru (od spotřebiče ke generátoru).



Funkce nápovědy vám usnadňuje provádění připojení a poskytuje veškeré další informace.

## 3.15. HARMONICKÉ SLOŽKY


Tato funkce se používá k zobrazování výsledků analýzy harmonických složek napětí nebo proudu, jehož signál je v ustáleném nebo v kvazistabilním stavu. Používá se k provádění první diagnostiky rušivých harmonických složek v elektrickém rozvodu.

Analýza proudu vyžaduje použití proudové měřicí svorky C177A (volitelné příslušenství).

### 3.15.1. POPIS PRINCIPU MĚŘENÍ

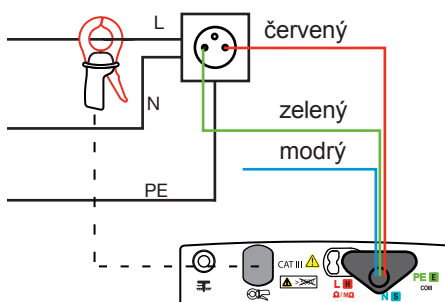
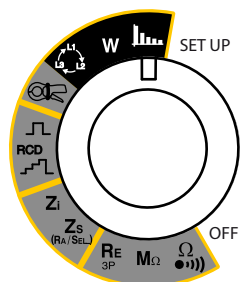
Přístroj měří napětí a, je-li připojena měřicí svorka, také proud. Poté provede, v závislosti na nastavení zvoleném uživatelem (FFT U nebo FFT I), postup FFT omezený na prvních 50 harmonických složek buď napětí nebo proudu. Harmonická složka řádu 0 (stejnoseměrná složka) se nezobrazuje.

### 3.15.2. PROVÁDĚNÍ MĚŘENÍ

Nastavte přepínač do polohy .

Připojte měřicí kabel zakončený 3 vodiči k přístroji a k zásuvce elektrické soustavy, která má být testována. K tomu použijte červený a zelený vodič.

Případně k přístroji připojte měřicí svorku C177A a tuto umístěte okolo fázového vodiče.



### 3.15.3. KONFIGUROVÁNÍ MĚŘENÍ

Před zahájením měření můžete toto měření nakonfigurovat tím, že upravíte zobrazené parametry:



Volba provedení postupu FFT pro napětí (U) nebo pro proud (I).



Volba formátu zobrazení pro postup FFT:



lineární stupnice,



logaritmická stupnice,

**H\_RMS** výsledek ve formě alfanumerického seznamu.



Volba výpočtu úrovně zkreslení vztažené k základní složce (THD-F) nebo činitele zkreslení vztaženého k amplitudě efektivní hodnoty (THD-R nebo DF).



Před měřením: zobrazení již zaznamenaných měření.

Během měření nebo po měření: zaznamenání tohoto měření.

Směr šipky udává, zda můžete provádět odečet (šipka směřuje ven) nebo záznam (šipka směřuje dovnitř).

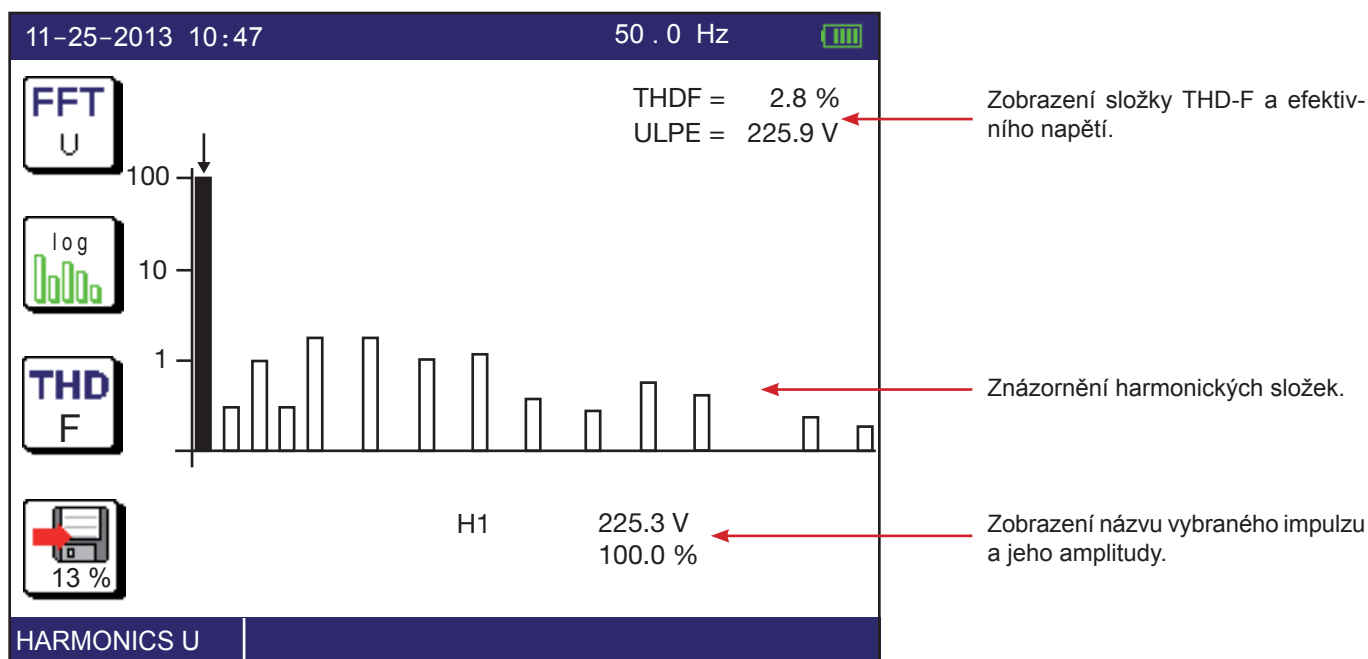
Procentuální podíl udává velikost paměti, která je již využita.



Jedním stisknutím tlačítka **TEST** měření spustíte a druhým stisknutím téhož tlačítka je zastavíte.



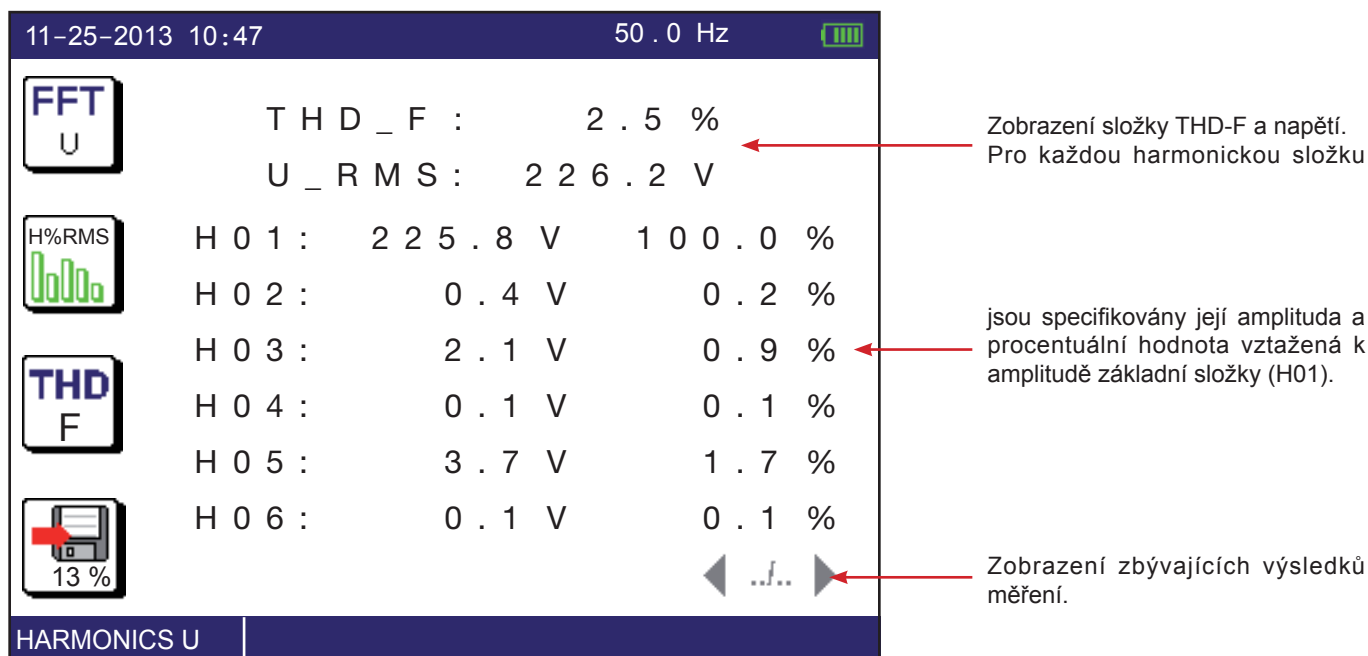
### 3.15.4. ODEČET VÝSLEDKU



Frekvence a amplitudy vybrané harmonické složky (zobrazené černě) jsou uvedeny v dolní části grafu. Chcete-li vybrat jinou harmonickou složku, použijte k tomu tlačítka ◀ ▶. Přístroj poté provede přechod od základní složky (H1) k harmonické složce H2 a následně k harmonickým složkám vyšších řádů (H3, H4, ..., H25). Na další stránce pak postupně přepíná zobrazení harmonických složek od H26 do H50.

Frekvence F1 se zobrazuje v horním pruhu zobrazovací jednotky.  
Frekvencí harmonické složky Hn je frekvence  $n \times F1$ .

Zobrazení ve formě seznamu poskytuje následující obrazovku:



Chcete-li zobrazit hodnoty všech 50 harmonických složek, musíte postupně projít 6 dalších obrazovek, jejichž obsah lze posouvat pomocí tlačítka ▶.

### 3.15.5. INDIKACE CHYB

V případě analýzy signálu rozloženého na harmonické složky se nejčastěji vyskytují tyto chyby:

- Napětí je mimo rozsah měření.
- Frekvence je mimo rozsah měření.
- Proud je příliš nízký pro měření.
- Signál není ustálený.




Funkce nápovědy vám usnadňuje provádění připojení a poskytuje veškeré další informace.

### 3.16. KOMPENZACE ODPORU MĚŘICÍCH VODIČŮ

Kompence odporu měřicích vodičů slouží k neutralizaci hodnot těchto odporů, která umožňuje získání přesnějších výsledků měření, je-li měřený odpor nízký. Kompence kabelů je nastavena již z výrobního závodu; použijete-li však jiné než dodané kabely, musíte provést novou kompenzaci.

Přístroj změří odpor příslušenství (vodičů, hrotů sond, zubových svorek atd.) a takto zjištěnou hodnotu pak odečte od hodnoty naměřené při testu, než tuto zobrazí.

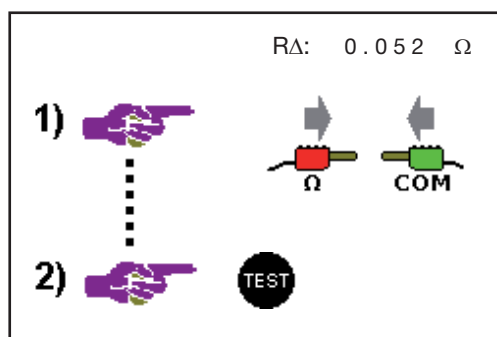
Kompenci odporu měřicích vodičů je možno provádět při testu průchodnosti, třibodovém testu odporu uzemnění a testech smyčky. Pro každou z těchto funkcí je odlišná. Při každé změně příslušenství musí být provedena znovu.

Stisknutím tlačítka  aktivujte funkci.




V pravé horní části displeje se zobrazí hodnota(y) kompenzace. Nulová hodnota udává, že kompenzace nebyla určena. Symbol  $R_{\Delta} \rightarrow 0 \Omega$ , který je zobrazen v dolním pruhu displeje zobrazovací jednotky, vám připomíná, že odpor vodičů je kompenzován.

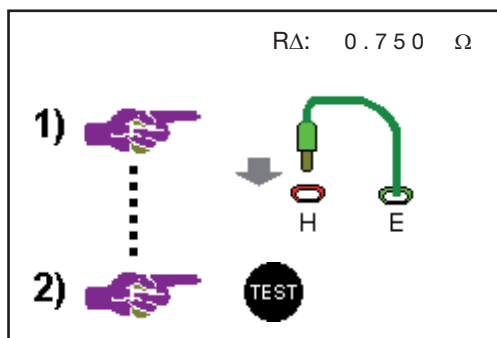
#### 3.16.1. PŘI MĚŘENÍ PRŮCHODNOSTI




Připojte dva vodiče, které se chystáte použít při měření, ke svorkám  $\Omega$  a COM, poté je zkratujte a následně stiskněte tlačítko **TEST**.

Přístroj změří odpor vodičů a zobrazí jej. Stiskněte tlačítko **OK**, chcete-li použít tuto hodnotu, nebo tlačítko , chcete-li zachovat starou hodnotu.

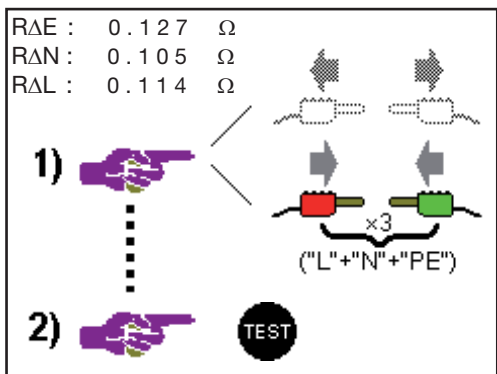
#### 3.16.2. PŘI TŘÍBODOVÉM MĚŘENÍ ODPORU UZEMNĚNÍ




Připojte vodič, který se chystáte připojit ke svorce E, nejprve k uzemnění mezi svorkami H a E a poté stiskněte tlačítko **TEST**.

Přístroj změří odpor vodiče a zobrazí jeho hodnotu. Stiskněte tlačítko **OK**, chcete-li použít tuto hodnotu, nebo tlačítko , chcete-li zachovat starou hodnotu.

#### 3.16.3. PŘI MĚŘENÍ IMPEDANCE SMYČKY ( $Z_s$ NEBO $Z_l$ )



Připojte tři vodiče, které se chystáte použít při měření, ke svorkám L, N a PE, poté je zkratujte a následně stiskněte tlačítko **TEST**.

Přístroj změří odpor každého ze tří vodičů a zobrazí jeho hodnotu. Stiskněte tlačítko **OK**, chcete-li tuto hodnotu použít, nebo tlačítko , chcete-li zachovat staré hodnoty.

#### 3.16.4. ODSTRANĚNÍ KOMPENZACE

Postupujte jako při provádění kompenzace, avšak nechejte vodiče odpojené namísto toho, abyste je zkratovali. Poté stiskněte tlačítko **TEST**.

Přístroj odstraní kompenzaci a poté se vrátí do režimu měření napětí. Z displeje zobrazovací jednotky zmizí symbol  $\frac{R\Delta}{\rightarrow 0\epsilon}$  a ikona



se zobrazí jako přeškrtnutá.

#### 3.16.5. CHYBA

- Je-li odpor měřicích vodičů příliš vysoký ( $>2,5 \Omega$  / vodič), kompenzaci nelze provést. Zkontrolujte připojení i veškeré přechody a vodiče, který by mohly způsobovat vznik otevřeného obvodu.
- Pokud během měření průchodnosti, tříbodového měření odporu uzemnění nebo měření impedance smyčky získáte nesprávný výsledek, je to způsobeno tím, že jste vyměnili příslušenství, aniž byste provedli novou kompenzaci. V tomto případě proveďte kompenzaci pro příslušenství, které právě používáte.

### 3.17. NASTAVENÍ PRAHOVÉ HODNOTY POPLAŠNÉ SIGNALIZACE


Přístroj vydává slyšitelný signál a indikátor bliká:

- je-li při měřeních průchodnosti, odporu a izolačního odporu naměřena hodnota, která je nižší než prahová hodnota;
- je-li při měřeních odporu uzemnění, impedance smyčky a poklesu napětí v kabelech naměřena hodnota, která je vyšší než prahová hodnota;
- je-li při měřeních zkratového proudu naměřena hodnota, která je nižší než prahová hodnota;
- není-li při testu ochranného zařízení proti zbytkovým proudům naměřená hodnota v rozsahu mezi dvěma prahovými hodnotami ( $T_{min}$  a  $T_{max}$ ).

Při měření průchodnosti se slyšitelný signál používá k potvrzování měření.

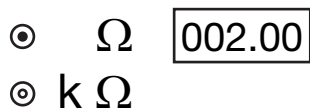
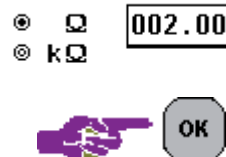
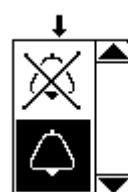
U všech ostatních funkcí oznamuje chybu.

Prahová hodnota poplašné signalizace se nastavuje pro všechna měření v podstatě stejným způsobem.

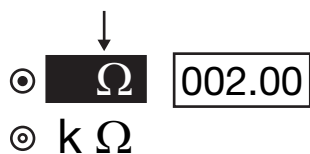
Začněte přechodem do režimu nastavení funkce poplašné signalizace, a to stisknutím tlačítka  nebo .



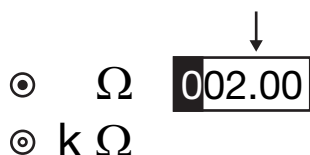
Pokud poplašná signalizace není aktivní, aktivujte ji stisknutím tlačítka ▼.



Pomocí tlačítka ► přesuňte kurzor k jednotkám.



Pomocí tlačítek ▲ ▼ zvolte jednotku prahové hodnoty poplašné signalizace, kterou chcete nastavit:  $\Omega$  nebo  $k\Omega$ . V závislosti na zvolené funkci je možno použít také jednotky  $M\Omega$ , mA, A, kA a ms.



Pomocí tlačítka ► přesuňte kurzor k velikosti prahové hodnoty.



Pomocí tlačítek ▲ ▼ změňte vybranou číslici. Poté přesuňte kurzor k další číslici, kterou chcete změnit, atd.



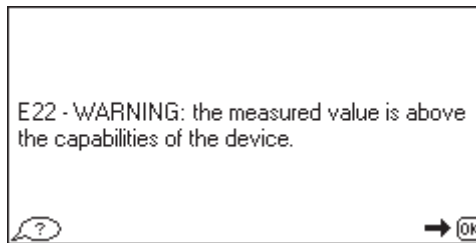
Chcete-li změněnou prahovou hodnotu potvrdit, stiskněte tlačítko **OK**.

Chcete-li postup zrušit bez uložení, stiskněte tlačítko  nebo otočte přepínač.

## 4. INDIKACE CHYB

Obecně jsou chyby na obrazovce oznamovány prostřednictvím nešifrovaného textu.

Příklad obrazovky s chybovým hlášením:

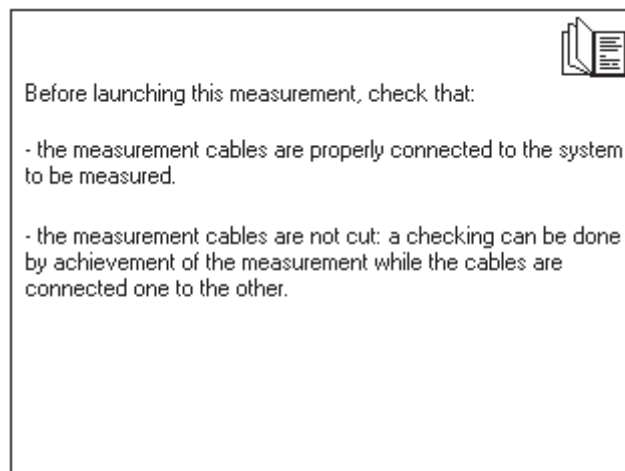



Hlášení smažete stisknutím tlačítka **OK**.



Případně může stisknutím tlačítka nápovědy zobrazit pokyny k vyřešení problému.

Poté se zobrazí následující obrazovka.



Funkci nápovědy ukončíte stisknutím tlačítka **OK** nebo tlačítka .

#### 4.1. ŽÁDNÉ PŘIPOJENÍ



Nejméně jedna ze svorek není připojena.

#### 4.2. MIMO ROZSAH MĚŘENÍ

$> 40.0 \Omega$

$< 5.0 V$



Hodnota je mimo rozsah měření přístroje. Minimální a maximální hodnota závisejí na funkci.

#### 4.3. PŘÍTOMNOST NEBEZPEČNÉHO NAPĚTÍ



Napětí je považováno za nebezpečné od hodnoty 25, 50 nebo 65 V, v závislosti na hodnotě UL naprogramované v režimu SET-UP (Nastavení).

Pokud přístroj při měřeních, která se provádějí bez napětí (průchodnost, izolace, třibodové uzemnění), zjistí přítomnost napětí, znemožní použití tlačítka **TEST** ke spuštění měření a zobrazí vysvětlující chybové hlášení.

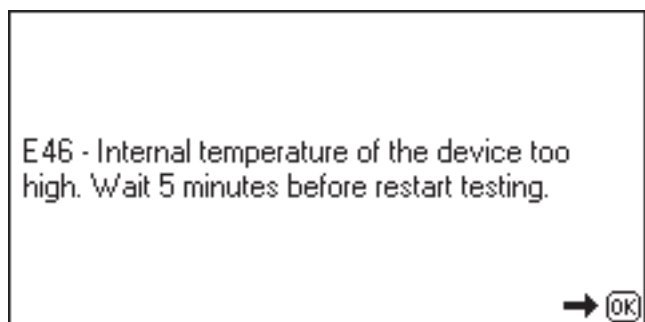
Při měřeních, která se provádějí pod napětím, přístroj zjišťuje nepřítomnost napětí, nepřítomnost ochranného vodiče a frekvenci nebo napětí mimo měřicí rozsah. Při stisknutí tlačítka **TEST** pak přístroj znemožní spuštění měření tím, že vyřadí tlačítko **TEST** z činnosti, a zobrazí vysvětlující chybové hlášení.

#### 4.4. NEPLATNÉ MĚŘENÍ



Pokud přístroj zjistí chybu konfigurace měření nebo chybu připojení, zobrazí tento symbol a odpovídající hlášení.

#### 4.5. PŘÍSTROJ SE PŘÍLIŠ ZAHŘÍVÁ



Vnitřní teplota přístroje je příliš vysoká. Před provedením dalšího měření počkejte, než přístroj zchladne. Tento případ se v podstatě týká testování ochranných zařízení proti zbytkovým proudům.

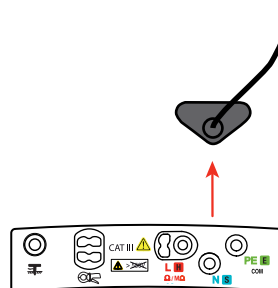
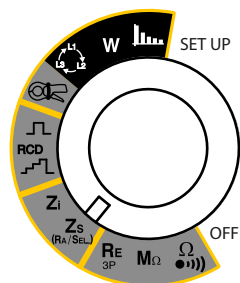
## 4.6. ZKONTROLUJTE VNITŘNÍ OCHRANNÁ ZAŘÍZENÍ

Přístroj zahrnuje dvě vnitřní ochranná zařízení, která nelze resetovat a která uživatel nemůže vyměnit. Tato zařízení se uvádějí v činnost pouze za extrémních podmínek (např. úder blesku).

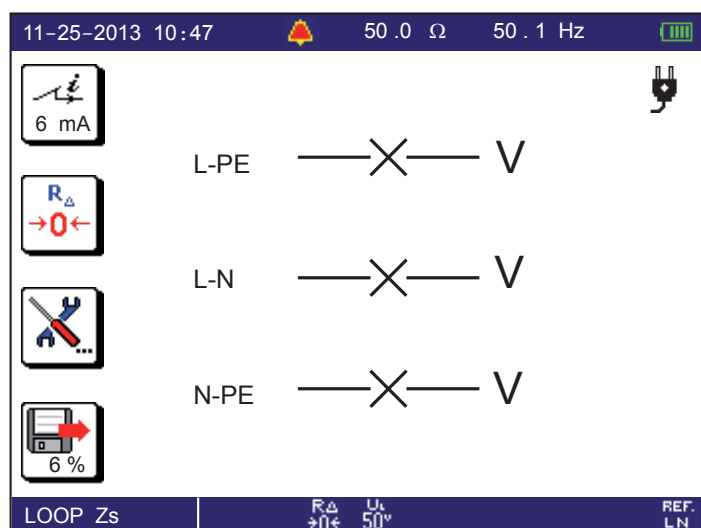
Postup při kontrole stavu těchto ochranných zařízení:

Nastavte přepínač do polohy Zs (RA/SEL.).

Odpojte vstupní svorky.



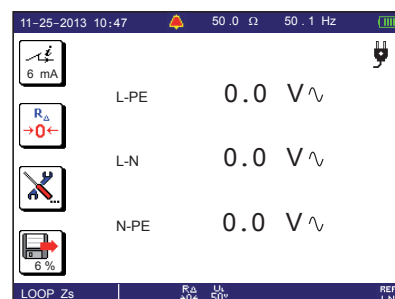
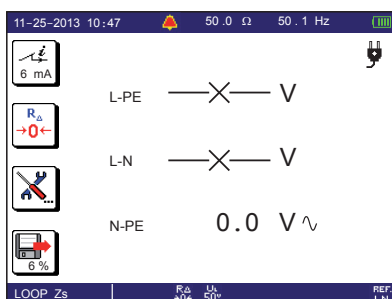
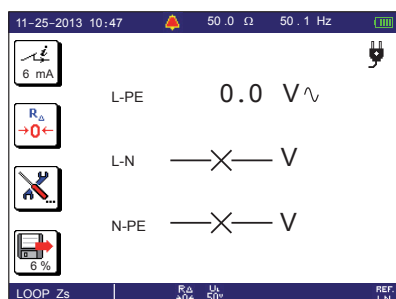
Jsou-li vnitřní ochranná zařízení nedotčená, na displeji by se měl zobrazovat tento obsah:



Pokud se u napětí  $U_{L-PE}$  nezobrazuje údaj – x –, byla aktivována ochrana ve svorce L.

Pokud se u napětí  $U_{N-PE}$  nezobrazuje údaj – x –, byla aktivována ochrana ve svorce N.

Případ, kdy byly aktivovány obě ochrany.

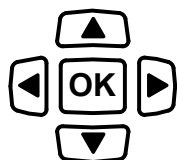
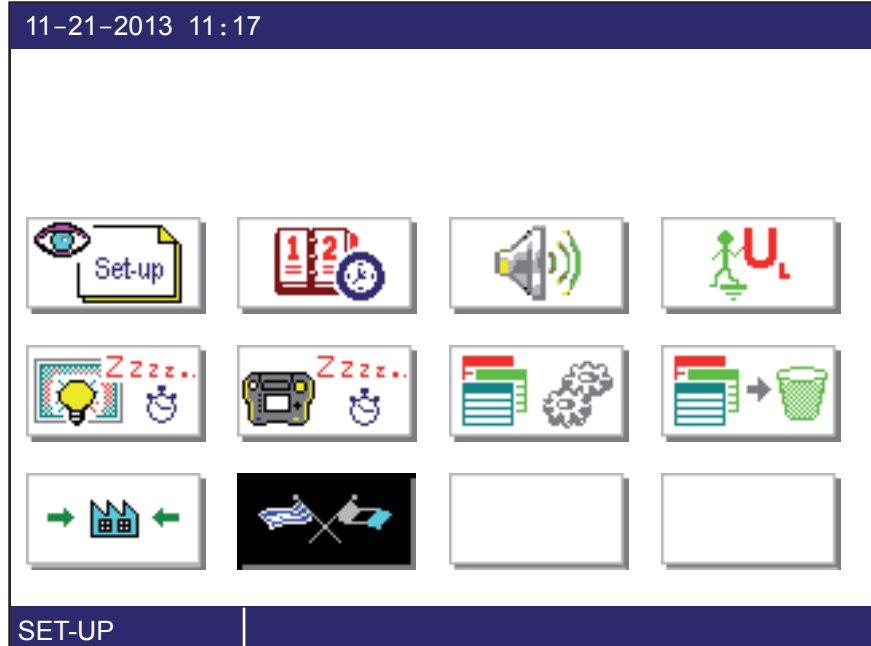
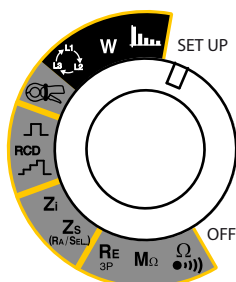


V těchto posledních třech případech je přístroj nutno odeslat k provedení opravy.



## 5. SET-UP (NASTAVENÍ)

Nastavte přepínač do polohy SET-UP (Nastavení).



Použití směrové klávesnici k vybrání ikony, k vybrání pole a k jeho upravení.



Toto tlačítko se používá k ukončení aktuální obrazovky bez provedení uložení.



Používá se k zobrazení všech parametrů přístroje:

- verze softwaru (interního softwaru přístroje),
- verze hardwaru (interních desek s obvody a součásti přístroje),
- formát data,
- formát času,
- aktivace slyšitelné signalizace,
- výrobní číslo,



další stránka

- doba trvání provozu přístroje před automatickým vypnutím,
- jazyk.



Nastavení data a času a volba formátu zobrazení.



Aktivace nebo deaktivace slyšitelného signálu.



Nastavení dotykového napětí na 25 V, 50 V (výchozí) nebo 65 V.

- 50 V je standardní napětí (výchozí).
- Napětí 25 V by se mělo používat pro měření ve vlhkém prostředí.
- 65 V je výchozí napětí v některých zemích (například v Rakousku).



Nastavení doby do automatického vypnutí přístroje: 5 min (výchozí), 10 min, 30 min nebo  $\infty$  (trvalý provoz).  
Používá se k přístupu do paměti za účelem:



- čtení již provedených měření,
  - nebo přípravy stromové struktury před řadou měření.
- Viz ukládání do paměti v odst. 6.  
Vymazání celého obsahu paměti.



Před vymazáním celého obsahu a následným zformátováním paměti si přístroj vyžádá potvrzení.  
Obnovení výchozí tovární konfigurace (kompenzace odporu měřicích vodičů a obnovení výchozích hodnot



všech nastavitelných parametrů používaných při různých měřeních). Před provedením tohoto postupu si přístroj vyžádá potvrzení.

Výchozí konfigurace přístroje je následující:

#### **Všeobecná konfigurace:**

- Slyšitelný signál: aktivovaný
- $U_L = 50 \text{ V}$
- Doba zapnutí podsvětlení: 2 min.
- Doba trvání provozu přístroje před automatickým vypnutím: 5 min.
- Formát data a času: DD/MM/RRRR a 24 h.
- Jazyk: angličtina.

Data uložená v paměti nejsou obnovením výchozí tovární konfigurace dotčena.

#### **Měření odporu a průchodnosti**

- Režim měření: trvalý.
- Měřicí proud: 200 mA.
- Polarita proudu: duplexní
- Kompenzace měřicích vodičů: 60 m $\Omega$ .
- Poplašná signalizace je aktivována.
- Prahová hodnota poplašné signalizace: 2  $\Omega$ .

#### **Měření izolace**

- Testovací napětí: 500 V.
- Poplašná signalizace je aktivována.
- Prahová hodnota poplašné signalizace: 1 M $\Omega$ .

#### **Třibodové měření odporu uzemnění**

- Jednoduché měření (bez měření tyčí).
- Kompenzace měřicího vodiče  $R_E = 30 \text{ m}\Omega$ .
- Poplašná signalizace je aktivována.
- Prahová hodnota poplašné signalizace: 50  $\Omega$ .

#### **Měření impedance smyčky ( $Z_s$ ), odporu uzemnění obvodu pod napětím a selektivního odporu uzemnění obvodu pod napětím**

- Měřicí proud: 6 mA.
- Kompenzace vodičů: 30 m $\Omega$ , 30 m $\Omega$ , 30 m $\Omega$  pro  $R_{AL}$ ,  $R_{AN}$  resp.  $R_{APE}$  (měřicí kabel se síťovou zástrčkou).
- $U_{REF} = U_{MEAS}$ .
- Poplašná signalizace je deaktivována.
- Bez vyhlazování měření.

#### **Měření impedance vedení ( $Z_l$ )**

- Kompenzace vodičů: 30 m $\Omega$ , 30 m $\Omega$  pro  $R_{AL}$  resp.  $R_{AN}$  (měřicí kabel se síťovou zástrčkou).
- $U_{REF} = U_{MEAS}$ .
- Poplašná signalizace je deaktivována.
- Bez vyhlazování měření.

#### **Měření poklesu napětí v kabelech ( $\Delta V$ )**

- Poplašná signalizace je aktivována.
- Prahová hodnota poplašné signalizace: 5%.

**Test ochranného zařízení proti zbytkovým proudům**

- Jmenovitý rozsah  $I_{AN} = 30 \text{ mA}$ .
- Typ jističe: standardní (STD).
- Tvar průběhu testovacího signálu: sinusový signál, který začíná kladnou půlvlnou.
- Testovací proud pro určování hodnoty  $U_F = 0,3 I_{AN}$ .
- Poplašná signalizace je deaktivována.
- Funkce zvukové identifikace ochranného zařízení proti zbytkovým proudům: deaktivována.

**Měření proudu a svodového proudu**

- Poplašná signalizace je deaktivována.

**Směr sledu fází**

- Žádná konfigurace.

**Měření výkonu**

- Jednofázová síť.

**Harmonické složky**

Žádná výchozí konfigurace. Při každém zapnutí přístroje je použita tato konfigurace:

- Harmonické složky napětí.
- Zobrazení ve sloupcovém grafu s lineárními pořadnicemi.
- Výpočet celkového zkreslení vztaženého k základní složce (THD-F).



Volba jazyka.

## 6. FUNKCE PAMĚTI

### 6.1. USPOŘÁDÁNÍ PAMĚTI A NAVIGACE

Přístroj má 1000 paměťových míst pro zaznamenávání měření. Jsou uspořádána v následující tříúrovňové stromové struktuře:

- ☐ SITE (Oblast) 1
  - ☐ ROOM (Místnost) 1
    - OBJECT (Objekt) 1 ☒
    - OBJECT (Objekt) 2 ☒
  - ☐ ROOM (Místnost) 2
    - OBJECT (Objekt) 1 ☐
- ☐ SITE (Oblast) 2
  - ☒ ROOM (Místnost) 1
- ...

K navigaci ve stromové struktuře se používá směrová klávesnice. Názvy úrovní OBLAST, MÍSTNOST a OBJEKT může uživatel volit pomocí parametrizačního nastavení.

Předchází-li údaj OBLAST nebo MÍSTNOST znaménko ☒, znamená to, že příslušná úroveň zahrnuje podúrovně, které je možno rozbalovat pomocí tlačítka ► nebo tlačítka OK. Znaménko ☒ je pak nahrazeno znaménkem ☐.

Chcete-li zobrazení stromové struktury sbalit (změnit znaménko ☐ na znaménko ☒), použijte k tomu tlačítko ◀ nebo tlačítko OK.

Měření se vždy zaznamenávají na úrovni OBJEKTU. Na úrovni OBJEKTU jsou měření klasifikována podle TYPU TESTU (průchodnost, izolace, smyčka, atd.). Každý OBJEKT může obsahovat až devět TESTŮ patřících ke stejnému TYPU TESTU. Každý TEST odpovídá jednomu měření.

Chcete-li zobrazit testy obsažené v OBJEKTU, přejděte do úrovně OBJEKT a stiskněte tlačítko OK.

Symbol stavu, který se zobrazuje vpravo od OBJEKTŮ, TYPŮ TESTU a TESTU, udává:

- ☐ že OBJEKT ještě nebyl testován,
- ☒ že všechny TESTY příslušného OBJEKTU proběhly úspěšně,
- ☒ že alespoň jeden TEST příslušného OBJEKTU nebyl úspěšný.

### 6.2. PŘÍSTUP K FUNKCI UKLÁDÁNÍ DO PAMĚTI

Po dokončení měření navrhne přístroj zobrazením odpovídající ikony zaznamenání tohoto měření (ikona v podobě šipky směřující dovnitř se zobrazuje vlevo dole od výsledků měření):



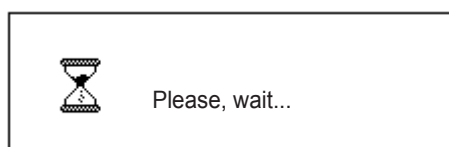
Procentuální podíl udává úroveň obsazení paměti.

Chcete-li zaznamenat měření, které jste právě provedli, stiskněte tlačítko odpovídající ikoně záznamu.

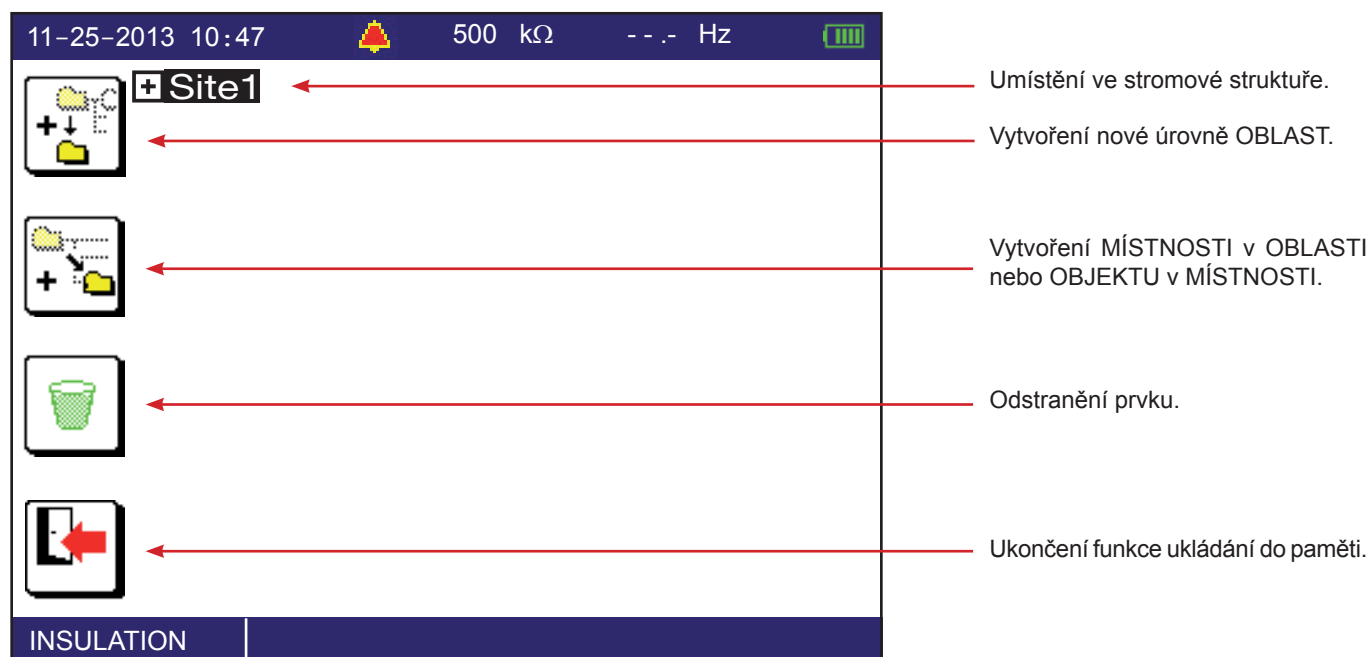


Aby bylo měření „zaznamenatelné“, je nutno předem stisknout tlačítko TEST. Nelze zaznamenávat pouze samotná měření napětí.

Přístroj zobrazí následující hlášení:




Poté se zobrazí následující obrazovka:

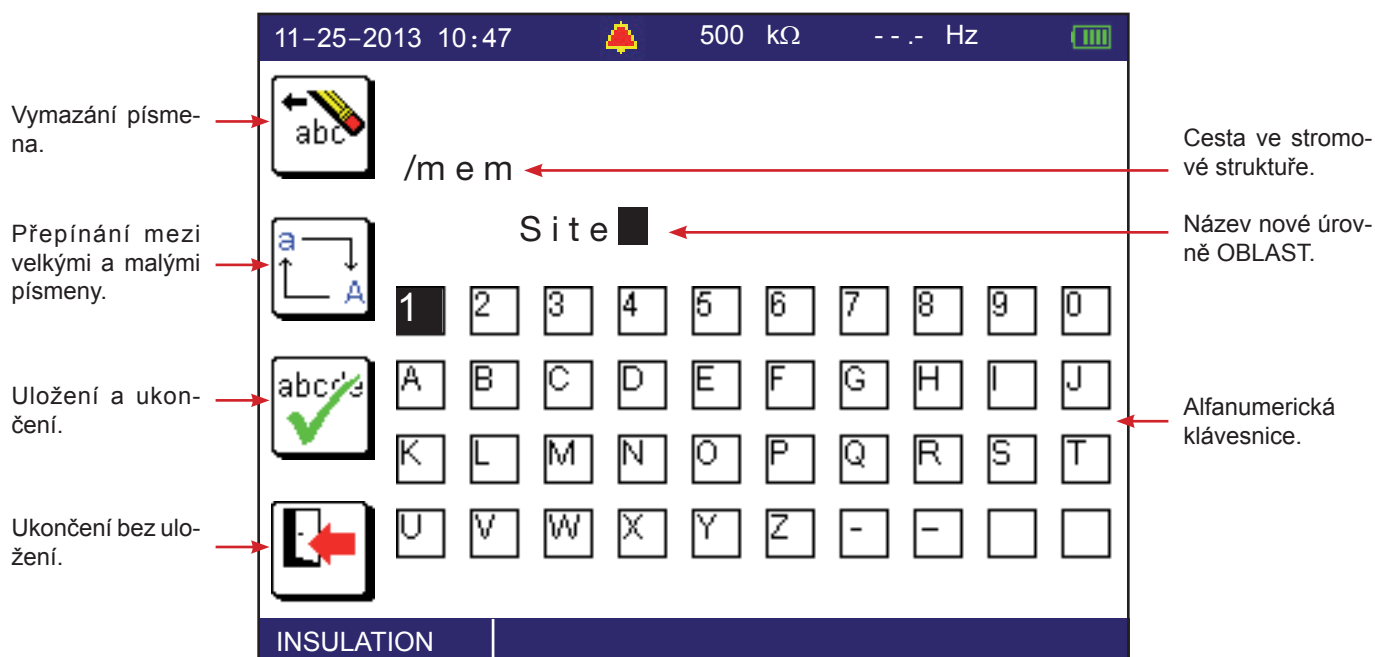


### 6.3. VYTVOŘENÍ STROMOVÉ STRUKTURY

Jako výchozí bod navrhuje přístroj začátek stromové struktury (OBLAST1, MÍSTNOST1, OBJEKT1). Nechcete-li vytvořit stromovou strukturu, můžete všechna svá měření zaznamenávat na úrovni OBJEKT1.


Chcete-li stromovou strukturu rozbalit, použijte tlačítko ► nebo tlačítko OK.

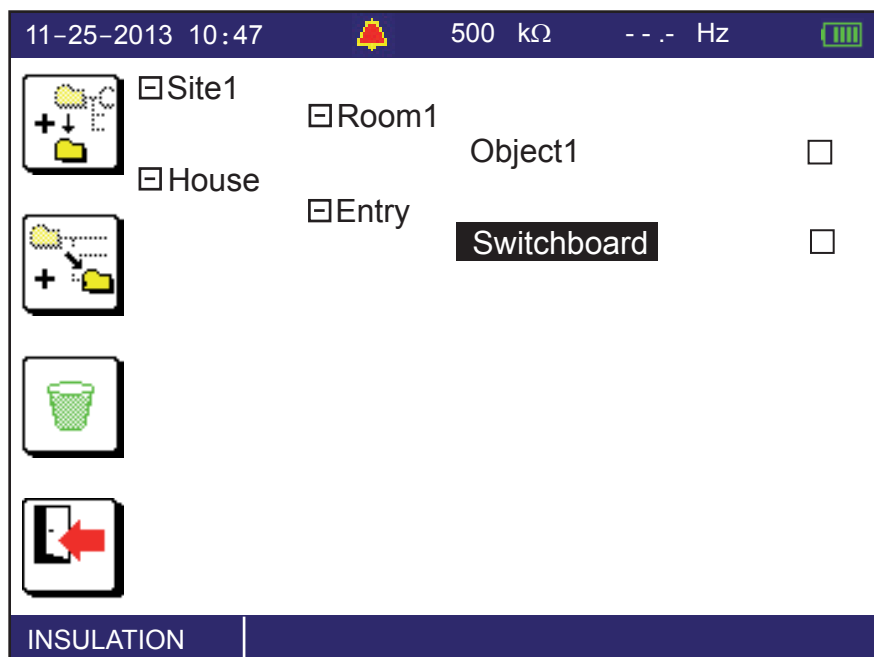
Chcete-li vytvořit novou úroveň OBLAST, stiskněte tlačítko . Zobrazí se obrazovka pro zadání názvu.



OBLAST pak můžete přejmenovat. Začněte vymazáním stávajícího textu. Poté pokračujte v procházení klávesnice pomocí směrových tlačítek (▲▼◀▶) a každé vybrané písmeno potvrzujete stisknutím tlačítka OK.

Trvalé stisknutí jednoho z tlačítek ▲▼◀▶ urychlí procházení.

Chcete-li přidat MÍSTNOST do OBLASTI, umístěte kurzor na zvolenou OBLAST a stiskněte tlačítko . Přiřadte MÍSTNOSTI název a potvrďte jej. Poté opakovaným stisknutím tlačítka vytvořte OBJEKT v MÍSTNOSTI. Výsledkem je vytvoření následující stromové struktury:

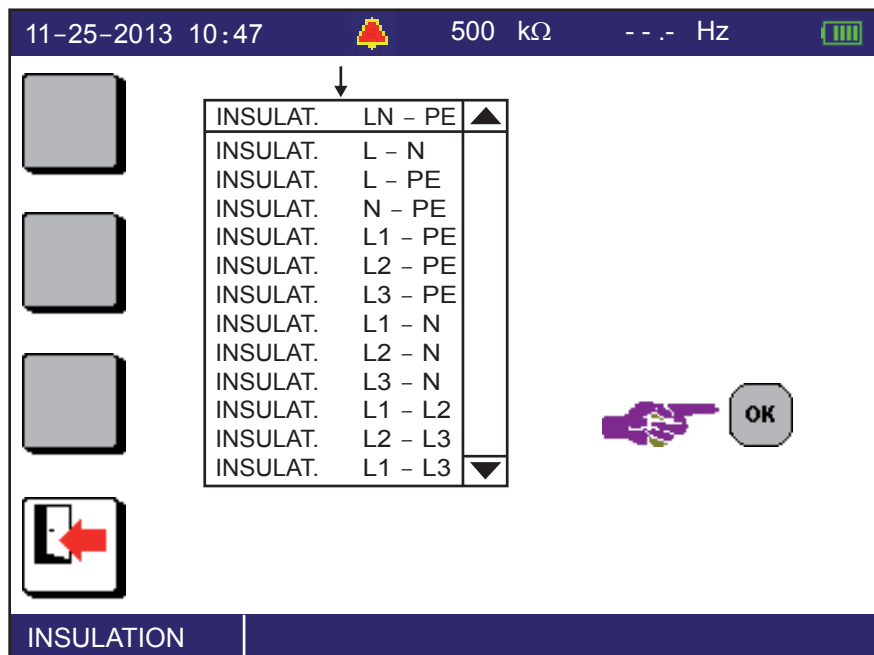


Abyste se vyhnuli ztrátě času při provádění měření, můžete si stromovou strukturu připravit předem.

## 6.4. ZÁZNAM MĚŘENÍ

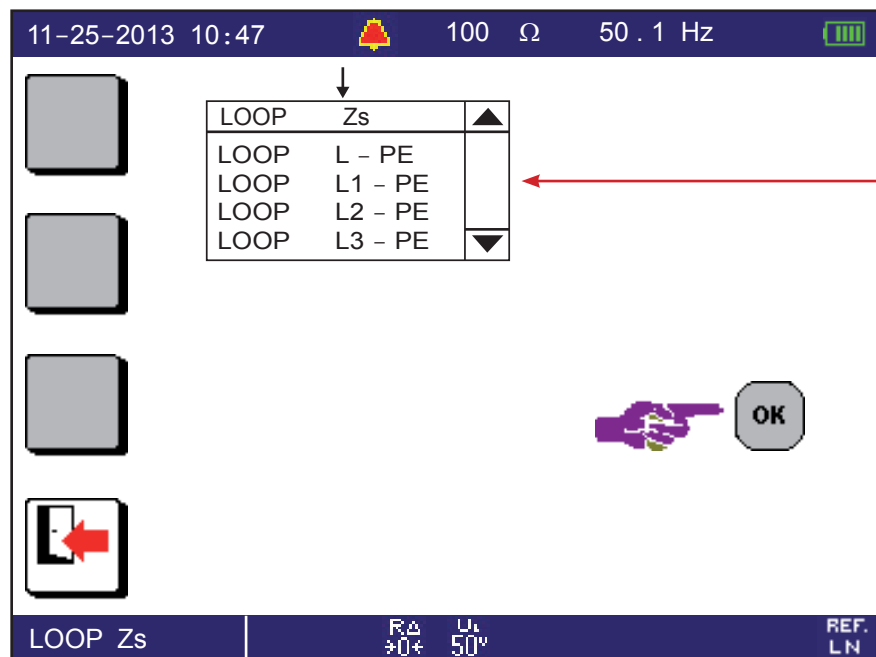
Chcete-li provedené měření zaznamenat, umístěte kurzor na požadovaný OBJEKT a stiskněte tlačítko **OK**.

Při měření izolačního odporu, impedance smyčky, impedance vedení, proudu a výkonu a při analýze harmonických složek vám přístroj navrhuje přiřazení indexů jednotlivým měřením, protože je možno provádět více než jedno měření.




Pomocí tlačítek se šipkami ▲▼ vyberte typ měření izolace, které jste právě provedli, a tento výběr potvrďte stisknutím tlačítka **OK**.

Tímto způsobem můžete provádět několik měření izolace na jednom rozváděcím elektrickém panelu. V takovém případě pak můžete při práci se stále stejným rozváděcím panelem přejít k dalšímu typu měření, například k měření impedance smyčky.



Stejně jako v případě izolace můžete měření indexovat.

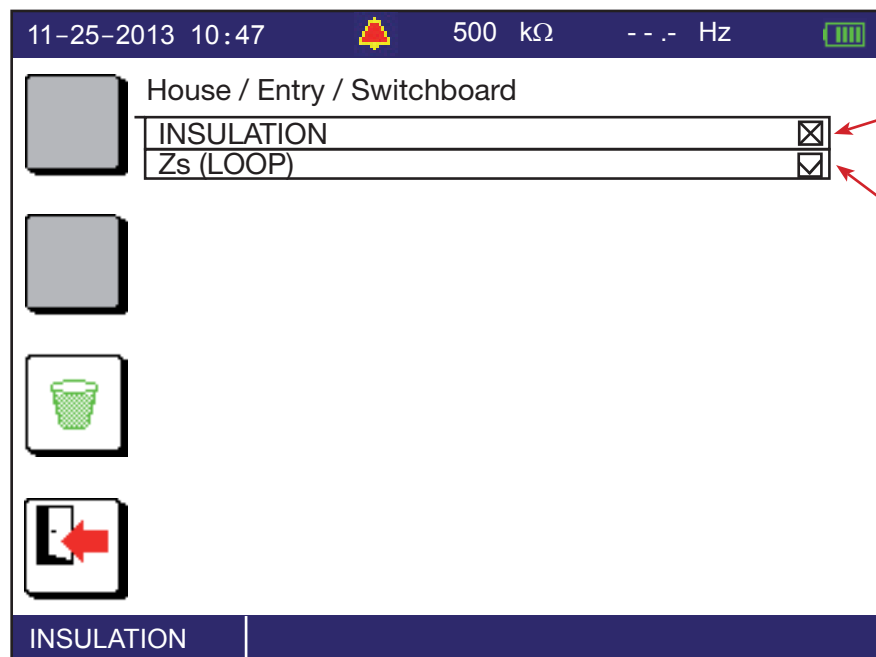
## 6.5. ČTENÍ ZÁZNAMŮ

Výsledky provedeného měření můžete číst stisknutím tlačítka  (šipka směřující ven). Přístroj pak opět zobrazí stromovou strukturu. Je vybrán poslední OBJEKT, na kterém bylo měření prováděno.

K přecházení mezi jednotlivými úrovněmi ve stromové struktuře se používají tlačítka ◀ a ▶.

Chcete-li se pohybovat na stejné úrovni (z jedné OBLASTI do jiné OBLASTI, z jedné MÍSTNOSTI do jiné MÍSTNOSTI nebo z jednoho OBJEKTU do jiného OBJEKTU), používejte k tomu tlačítka ▲▼.

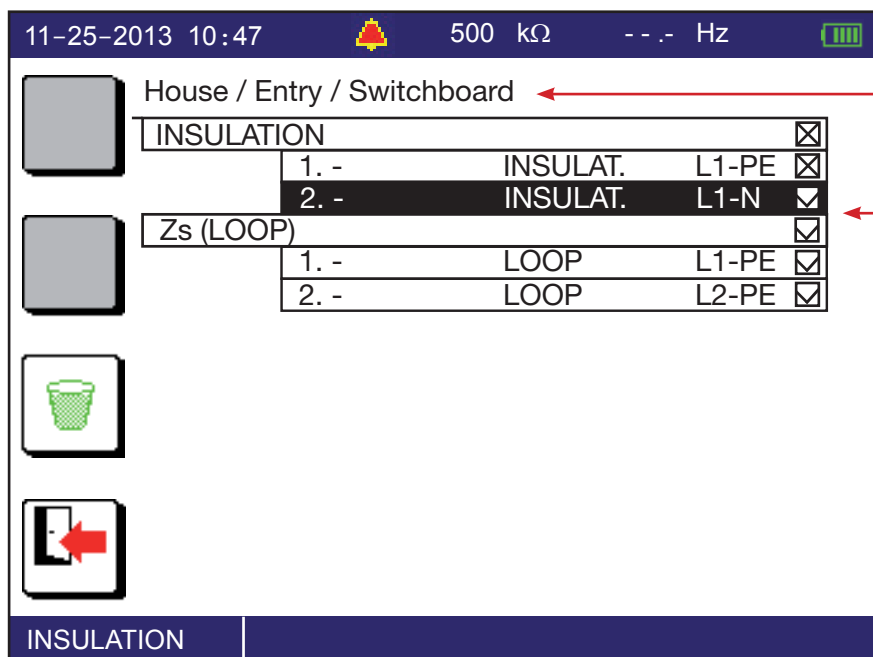
Chcete-li zobrazit všechna měření provedená na vybraném OBJEKTU, stiskněte tlačítko **OK**.



Na tomto OBJEKTU byla provedena měření izolačních odporů, přičemž alespoň jedno z nich bylo neúspěšné.

Na tomto OBJEKTU byla provedena měření impedance, z nichž všechna byla úspěšná.

Stisknutím tlačítka **OK** rozbalte zobrazení TYP **TESTU**.

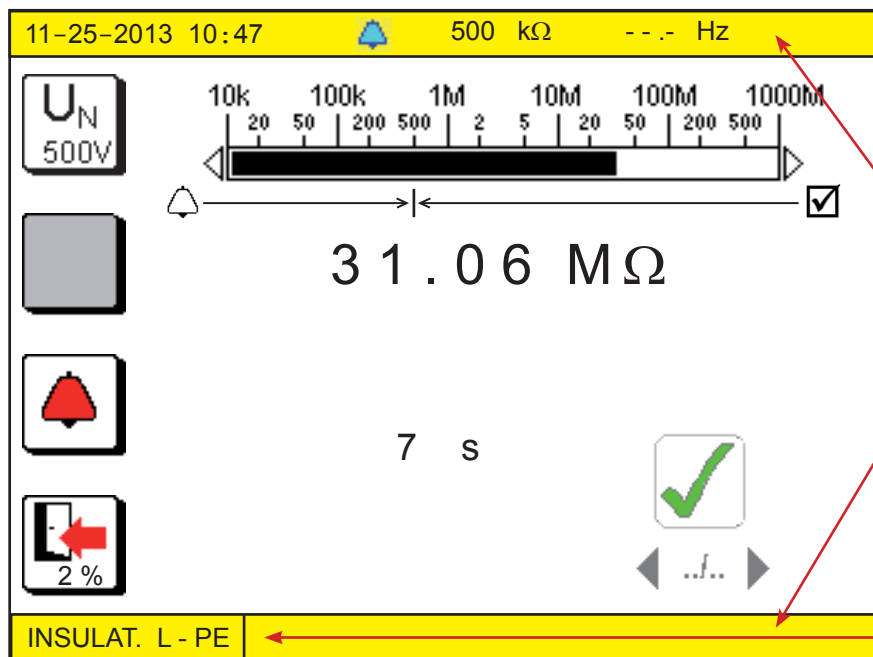


Cesta ve stromové struktuře.

Seznam testů provedených na OBJEKTU, jímž je rozváděcí panel.




Opětovným stisknutím tlačítka **OK** zobrazte zaznamenané měření.



Horní a spodní pruh displeje zobrazovací jednotky budou zobrazeny inverzně, aby bylo možno zřetelně odlišit právě provedené měření od odečtu hodnoty uložené v paměti.

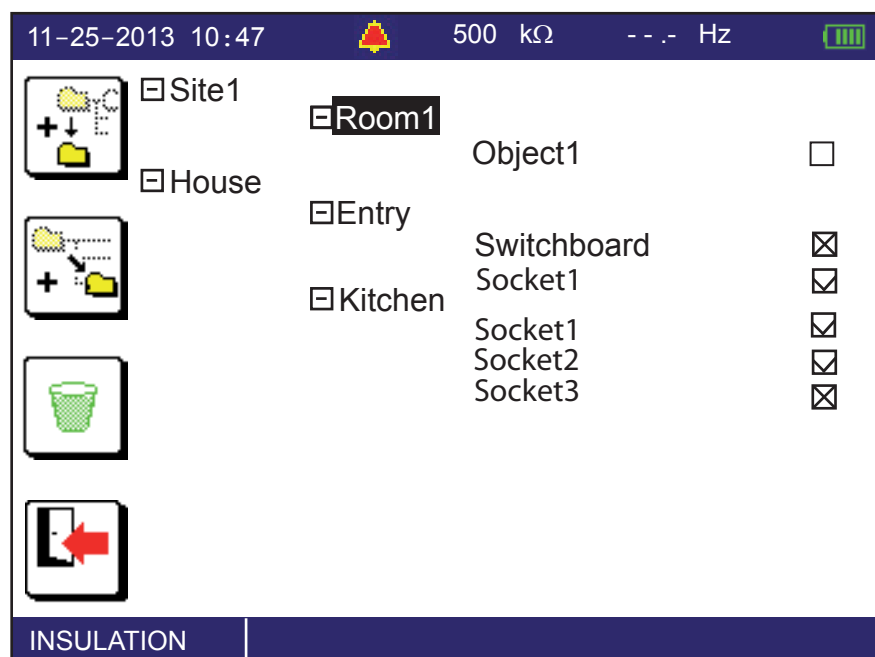
Indexované měření.



Stisknutím tlačítka  se vrátíte do stromové struktury.



## 6.6. SMAZÁNÍ

OBLAST, MÍSTNOST, OBJEKT nebo jiný záznam můžete smazat buď při vytváření stromové struktury nebo při čtení obsahu paměti. Přemístěte kurzor na prvek, který má být smazán, pomocí tlačítek směrové klávesnice ( ▲▼◀▶ ).



Stisknutím tlačítka  smažete prvek MÍSTNOST1. Přístroj vás požádá o potvrzení postupu stisknutím tlačítka **OK** nebo o přerušení postupu stisknutím tlačítka .

Je-li počet měření velký, smazání může trvat několik minut.

## 6.7. CHYBY

Při ukládání do paměti se nejčastěji vyskytují tyto chyby:

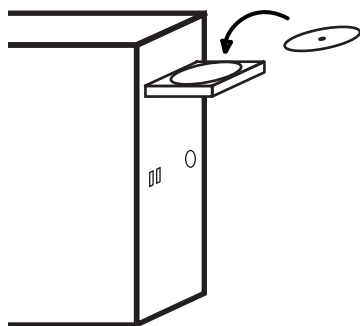
- Zadaný název již existuje. Změňte název nebo k němu přidejte index (MÍSTNOST1, MÍSTNOST2 atd.)
- Paměť je zaplněná. Musíte odstranit alespoň jeden OBJEKT, abyste mohli zaznamenat nové měření.
- Nelze provést záznam měření na úrovni OBLASTI nebo MÍSTNOSTI. Musíte vytvořit OBJEKT v MÍSTNOSTI nebo vybrat stávající OBJEKT a na něm provést měření.

## 7. SOFTWARE PRO EXPORT DAT

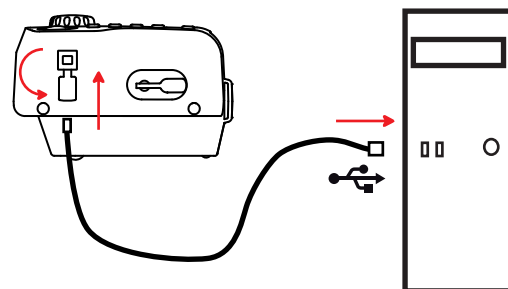
Software pro export dat sestává ze dvou částí:

- ICT (Installation Controller Transfer), který se používá ke konfigurování parametrů měření, přípravě stromové struktury v paměti a exportování zaznamenaných měření do souboru ve formátu Excel.
- Dataview, který se používá k obnovování měření ze souboru ve formátu Excel a k jejich zobrazování ve formě zprávy vyhovující standardu používanému v příslušné zemi.

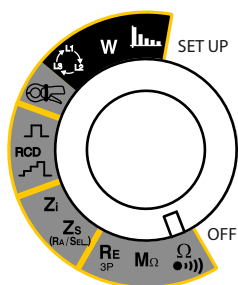
Začněte nainstalováním ovladačů a softwarových programů za použití disku CD dodaného s přístrojem C.A. 6116.



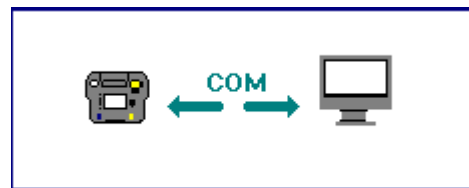
Poté přístroj připojte k počítači pomocí kabelu USB, který byl rovněž dodán s přístrojem. Za tím účelem je nutno odstranit kryt, který chrání port USB přístroje.



Poté přístroj zapněte otočením přepínače do polohy odpovídající kterémukoli nastavení.



Jestliže přístroj komunikuje s počítačem, neprovádí již žádnou další činnost a jeho tlačítka jsou neaktivní. Poté zobrazí následující hlášení:



Rychlost přenosu dat činí 115 200 Baud.

Používání softwaru pro export dat vám usnadní jeho funkce nápovědy.

Po uplynutí několika sekund od odpojení kabelu USB se přístroj restartuje.

## 8. TECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY

### 8.1. VŠEOBECNÉ REFERENČNÍ PODMÍNKY

Ovlivňující veličina	Referenční hodnoty
Teplota	20 ± 3 °C
Relativní vlhkost	45 až 55 % RV
Napájecí napětí	10,6 ± 0,2 V
Frekvence	Stejnoseměrný proud a 45 až 65 Hz
Elektrické pole	< 1 V/m
Magnetické pole	< 40 A/m
Napájení	z baterie (přístroj není připojen k síti)

**Vlastní nejistota** je chyba definovaná při referenčních podmínkách.

**Provozní nejistota** zahrnuje vlastní nejistotu a změny ovlivňujících veličin (napájecí napětí, teplota, rušení apod.) definovaných v normě IEC-61557.



Přístroj není určen k provozu s připojenou nabíječkou. Měření je nutno provádět při napájení přístroje z baterie.

### 8.2. ELEKTRICKÉ CHARAKTERISTIKY

#### 8.2.1. MĚŘENÍ NAPĚTÍ

**Konkrétní referenční podmínky:**

Vrcholový činitel = 1,414 při měření střídavých veličin (sinusový signál)

Střídavá složka <0,1% při měření stejnosměrných veličin

Stejnoseměrná složka <0,1% při měření střídavých veličin

**Měření napětí (L, N, PE)**

Rozsah měření (střídavý nebo stejnosměrný)	0,2 - 399,9 V <sub>~</sub> 2,0 - 399,9 V <sub>---</sub>	400 - 550 V <sub>~</sub>
Rozlišení	0,1 V	1 V
Vlastní nejistota	± (1,5 % + 2 ct)	± (1,5 % + 1 ct)
Vstupní impedance	270 kΩ mezi svorkami L, N a PE 530 kΩ mezi svorkami L a N	
Použitá frekvence	Stejnoseměrný proud a 15,8 až 450 Hz	

**Měření napětí v rámci měření izolace (MΩ, PE)**

Rozsah měření (střídavý nebo stejnosměrný)	5,0 - 399,9 V <sub>~</sub>	400 - 550 V <sub>~</sub>
Rozlišení	0,1 V	1 V
Vlastní nejistota	± (3,7 % + 2 pt)	± (3,7 % + 1 pt)
Vstupní impedance	145 kΩ	
Použitá frekvence	Stejnoseměrný proud a 15,8 až 65 Hz	

**Měření dotykového napětí**

Rozsah měření (střídavé napětí)	2,0 - 100,0 V
Vlastní nejistota	± (15% + 2 ct)
Vstupní impedance	6 MΩ
Použitá frekvence	15,8 ... 65 Hz

Toto napětí se zobrazuje pouze tehdy, pokud jeho hodnota překračuje hodnotu napětí U<sub>L</sub> (25 V, 50 V nebo 65 V).

**Měření potenciálu napěťové sondy**

Charakteristiky jsou stejné jako při měření napětí, vyjma toho, že vstupní impedance činí 200 k $\Omega$ .  
 Za normálního stavu musí být toto napětí v rozsahu mezi 0 a  $U_L$ .

### 8.2.2. MĚŘENÍ FREKVENCE

#### Konkrétní referenční podmínky:

Napětí  $\geq 2 V_{\sim}$   
 Napětí  $\geq 20 V_{\sim}$  pro napěťový vstup M $\Omega$   
 nebo proud  $\geq 30 mA_{\sim}$  pro měřicí svorku MN77,  
 $\geq 50 mA_{\sim}$  pro měřicí svorku C177A.

Mimo tyto rozsahy hodnot je frekvence neurčitá (zobrazuje se údaj - - - ).

Rozsah měření	15,8 - 399,9 Hz	400,0 - 499,9 Hz
Rozlišení	0,1 Hz	1 Hz
Vlastní nejistota	$\pm (0,1 \% + 1 \text{ ct})$	

### 8.2.3. MĚŘENÍ PRŮCHODNOSTI

#### Konkrétní referenční podmínky:

Odpor vodičů: nulový nebo kompenzovaný.  
 Indukční reaktance zátěží: nulová.  
 Externí napětí na svorkách: nulové.  
 Indukční reaktance při sériovém zapojení s odporem: nulová.

Kompenzace vodičů do 5  $\Omega$ .

Maximální přípustné superponované externí střídavé napětí má velikost 0,5 V ef. při sinusovém průběhu.

#### Proud 200 mA

Rozsah měření	0,00 - 39,99 $\Omega$
Rozlišení	0,01 $\Omega$
Měřicí proud	$\geq 200 \text{ mA}$
Vlastní nejistota	$\pm (1,5\% + 2 \text{ ct})$
Provozní nejistota	$\pm (8,5\% + 2 \text{ ct})$
Napětí naprázdno	9,5 V $\pm 10\%$
Maximální indukční reaktance při sériovém zapojení	40 mH

#### Proud 12 mA

Rozsah měření	0,00 - 39,99 $\Omega$	40,0 - 399,9 $\Omega$
Rozlišení	0,01 $\Omega$	0,1 $\Omega$
Měřicí proud	12 mA	
Vlastní nejistota	$\pm (1,5\% + 5 \text{ ct})$	
Provozní nejistota	$\pm (8,5\% + 5 \text{ ct})$	
Napětí naprázdno	9,5 V $\pm 10\%$	
Maximální indukční reaktance při sériovém zapojení	40 mH	

## 8.2.4. MĚŘENÍ ODPORU

### Konkrétní referenční podmínky:

Externí napětí na svorkách: nulové.

Indukční reaktance při sériovém zapojení s odporem: nulová.

Rozsah měření	0,001 - 3,999 k $\Omega$	4,00 - 39,99 k $\Omega$	40,0 - 399,9 k $\Omega$
Rozlišení	1 $\Omega$	10 $\Omega$	100 $\Omega$
Měřicí proud	$\leq 22 \mu\text{A}$	$\leq 22 \mu\text{A}$	$\leq 17 \mu\text{A}$
Vlastní nejistota	$\pm (1,5\% + 5 \text{ ct})$	$\pm (1,5\% + 2 \text{ ct})$	$\pm (1,5\% + 2 \text{ ct})$
Napětí naprázdno	3,1 V $\pm$ 10%		

## 8.2.5. MĚŘENÍ IZOLAČNÍHO ODPORU

### Konkrétní referenční podmínky:

Kapacitance při paralelním zapojení: nulová.

Maximální přípustné externí střídavé napětí během měření: nulové.

Frekvence externích napětí: stejnosměrné a 15,8 ... 65 Hz.

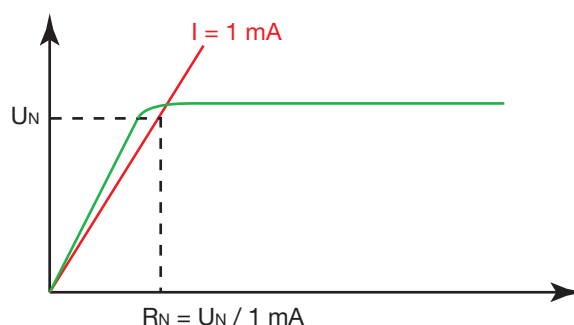
Frekvence je zaručena pouze pro napětí  $\geq 20 \text{ V}_{\sim}$ .

Maximální napětí bez zátěže	$1,254 \times U_N$ (pro $U_N \geq 100 \text{ V}$ )
Napětí bez zátěže (rozsah 50 V)	$48 \text{ V} \leq U \leq 70 \text{ V}$
Jmenovitý proud	$\geq 1 \text{ mA}$
Zkratový proud	$\leq 3 \text{ mA}$
Externí střídavé napětí na svorkách	nulové
Vlastní nejistota při měření testovacího napětí	$\pm (2,5\% + 3 \text{ ct})$

Rozsah měření při 50 V	0,01 - 7,99 M $\Omega$	8,00 - 39,99 M $\Omega$	40,0 - 399,9 M $\Omega$	400 - 1999 M $\Omega$
Rozsah měření při 100 V	0,01 - 3,99 M $\Omega$	4,00 - 39,99 M $\Omega$		
Rozsah měření při 250 V	0,01 - 1,99 M $\Omega$	2,00 - 39,99 M $\Omega$		
Rozsah měření při 500 V	0,01 - 0,99 M $\Omega$	1,00 - 39,99 M $\Omega$		
Rozsah měření při 1000 V	0,01 - 0,49 M $\Omega$	0,50 - 39,99 M $\Omega$		
Rozlišení	10 k $\Omega$	10 k $\Omega$	100 k $\Omega$	1 M $\Omega$
Vlastní nejistota	$\pm (5\% + 3 \text{ ct})$	$\pm (2\% + 2 \text{ ct})$	$\pm (2\% + 2 \text{ ct})$	<b>Rozsah 50 V:</b> Směrná hodnota <b>Jiné rozsahy:</b> $\pm (2\% + 2 \text{ ct})$
Nejistota při provozu	$\pm (12\% + 3 \text{ ct})$	$\pm (10\% + 2 \text{ ct})$	$\pm (10\% + 2 \text{ ct})$	<b>Rozsah 50 V:</b> Směrná hodnota <b>Jiné rozsahy:</b> $\pm (10\% + 2 \text{ ct})$

### Typické testovací napětí vs. křivka zatížení

Napětí určené jako funkce měřeného odporu nabývá následujícího tvaru:



**Typická doba ustálení měření jako funkce testovaných prvků**

Tyto hodnoty zahrnují vlivy působící v důsledku existence kapacitní složky zátěže na systém automatického nastavování rozsahu a na testovací napětí.

Testovací napětí	Zátěž	Nekapacitní	Při 100 nF	Při 1 µF
50 V - 250 V	10 MΩ	1 s	-	-
	1000 MΩ	1 s	-	-
250 V – 500 V – 1000 V	10 MΩ	1 s	2 s	12 s
	1000 MΩ	1 s	4 s	30 s

**Typická doba vybití kapacitního prvku potřebná k dosažení napětí 25 V<sub>DC</sub>**

Testovací napětí	50 V	100 V	250 V	500 V	1000 V
Doba vybití (C v µF)	0,25 s x C	0,5 s x C	1 s x C	2 s x C	4 s x C

**8.2.6. TŘÍBODOVÁ MĚŘENÍ ODPORU UZEMNĚNÍ****Konkrétní referenční podmínky:**

Odpor vodiče E: nulový nebo kompenzovaný.

Rušivá napětí: nulová.

Indukční reaktance při sériovém zapojení s odporem: nulová.

$(R_H + R_S) / R_E < 300$  a  $R_E < 100 \times R_H$  při  $R_H$  a  $R_S \leq 15,00 \text{ k}\Omega$ .

Kompenzace  $R_E$  vodiče do 2,5 Ω.

Rozsah měření	0,50 - 39,99 Ω	40,0 - 399,9 Ω	400 - 3999 Ω	0,20 - 15,00 kΩ <sup>1</sup>
Rozlišení	0,01 Ω	0,1 Ω	1 Ω	10 Ω
Vlastní nejistota	± (2% + 10 ct)	± (2% + 2 ct)		± (10% + 2 ct)
Provozní nejistota	± (9% + 20 ct)	± (9% + 5 ct)		-
Typický měřicí proud mezi špičkami <sup>2</sup>	4,3 mA	4,2 mA	3,5 mA	-
Měřicí frekvence	128 Hz			
Napětí naprázdno	38,5 V mezi špičkami			

1: rozsah zobrazení 40 kΩ se používá pouze pro měření odporu tyčí  $R_H$  a  $R_S$ .

2: proud při středním rozsahu a při odporu  $R_H = 1000 \text{ }\Omega$ .

**Maximální přijatelné rušivé napětí:**

25 V na tyči H při frekvenci od 50 do 500 Hz.

25 V na tyči S při frekvenci od 50 do 500 Hz.

**Přesnost měření rušivých napětí:**

Charakteristiky jsou stejné jako při měřeních napětí uvedených v odst. 8.2.1.

**8.2.7. MĚŘENÍ ODPORU UZEMNĚNÍ V OBVODECH, KTERÉ JSOU POD NAPĚTÍM****Konkrétní referenční podmínky:**

Napětí soustavy: 90 až 500 V.

Stabilita zdroje napětí: < 0,05%.

Frekvence soustavy: 15,8 až 17,5 Hz a 45 až 65 Hz.

Odpor vodičů: nulový nebo kompenzovaný.

Impedance indukční složky: < 0,1 x odporová složka naměřené impedance

Dotykové napětí (potenciál ochranného vodiče vztažený k Místnímu zemnímu potenciálu): < 5 V.

Odpor napěťové měřicí sondy: ≤ 15 kΩ.

Potenciál napěťové sondy vztažený k PE: ≤  $U_L$ .

Zbytkový svodový proud soustavy: nulový.

Kompenzace  $R_E$  vodiče do 2,5 Ω.

**Charakteristiky ve vypínacím režimu:**

Rozsah měření	0,100 - 0,500 Ω	0,510 - 3,999 Ω	4,00 - 39,99 Ω	40,0 - 399,9 Ω
Rozlišení	0,001 Ω		0,01 Ω	0,1 Ω
Vlastní nejistota měření impedance	± (10% + 20 ct)	± (5% + 20 ct)	± (5% + 2 ct)	
Špičkový měřicí proud mezi 90 a 270 V	2,45 - 7,57 A	2,27 - 7,55 A	1,36 - 7,02 A	0 274 - 4,20 A
Špičkový měřicí proud mezi 270 a 550 V	4,48 - 6,66 A	4,3 - 6,66 A	3,05 - 6,39 A	0,78 - 4,53 A
Vlastní nejistota odporové složky	± (10% + 20 ct)	± (5% + 20 ct)	± (5% + 2 ct)	
Vlastní nejistota indukční složky <sup>3</sup>	± (10% + 2 ct)	± (10% + 2 ct)	–	
Provozní nejistota měření impedance	± (17% + 20 ct)	± (12% + 20 ct)	± (12% + 2 ct)	
Četnost provozu	15,8 až 17,5 a 45 až 65 Hz			

3: indukční složka se zobrazuje pouze tehdy, je-li impedance  $\leq 30 \Omega$ .

Doba trvání měření závisí na napětí soustavy, na naměřené hodnotě impedance a na aktivaci vyhlazovacího filtru (režim SMOOTH).

Je-li aktivována funkce vyhlazování (režim SMOOTH), nestálost vlastní nejistoty se půlí (například: z  $\pm 5$  číselných míst se stávají  $\pm 2,5$  číselného místa).

Maximální přípustný odpor napěťové sondy: 15 k $\Omega$ .

Vlastní nejistota při měření odporu sondy:  $\pm (10\% + 5 \text{ číselných míst})$ , rozlišení 0,1 k $\Omega$ .

Maximální přípustná indukční reaktance při měření: 15 mH, rozlišení 0,1 mH.

**Výpočet poruchového napětí při existenci zkratu,  $U_{FK}$ :**

Rozsah výpočtu	0,2 - 399,9 V $\sim$	400 - 550 V $\sim$
Rozlišení	0,1 V	1 V
Vlastní nejistota	$= \sqrt{(\text{vlastní nejistota při měření napětí, je-li použita veličina } U_{MEAS})^2 + (\text{vlastní nejistota při měření smyčky})^2}$	
Četnost provozu	15,8 až 17,5 a 45 až 65 Hz	

**Charakteristiky v režimu bez vypínání:**

Rozsah měření	0,20 - 0,99 $\Omega$	1,00 - 1,99 $\Omega$	2,00 - 39,99 $\Omega$	40,0 - 399,9 $\Omega$	400 - 3999 $\Omega$
Rozlišení	0,01 $\Omega$			0,1 $\Omega$	1 $\Omega$
Efektivní měřicí proud	volba 6, 9 nebo 12 mA				
Vlastní nejistota při měření impedance <sup>4</sup>	$\pm (15\% + 10 \text{ ct})$	$\pm (15\% + 3 \text{ ct})$	$\pm (10\% + 3 \text{ ct})$	$\pm (5\% + 2 \text{ ct})$	
Vlastní nejistota odporové složky	$\pm (15\% + 10 \text{ ct})$	$\pm (15\% + 3 \text{ ct})$	$\pm (10\% + 3 \text{ ct})$	$\pm (5\% + 2 \text{ ct})$	
Vlastní nejistota indukční složky	$\pm (10\% + 10 \text{ ct})$	$\pm (10\% + 3 \text{ ct})$	$\pm (10\% + 3 \text{ ct})$	$\pm (5\% + 2 \text{ ct})$	
Provozní nejistota měření impedance	$\pm (20\% + 10 \text{ ct})$	$\pm (20\% + 3 \text{ ct})$	$\pm (12\% + 3 \text{ ct})$	-	-

4: Měření indukční složky ve smyčce L-PE za použití nízkého proudu se neprovádí.

Vlastní nejistota je definována pro  $0,1 \leq R_L / R_N \leq 10$  při  $R_L$  a  $R_N \geq 1 \Omega$ .

Doba trvání měření závisí na napětí soustavy, na naměřené hodnotě impedance a na aktivaci vyhlazovacího filtru (režim SMOOTH).

Je-li aktivována funkce vyhlazování (režim SMOOTH), nestálost vlastní nejistoty se půlí (například: z  $\pm 5$  číselných míst se stávají  $\pm 2,5$  číselného místa) a doba trvání měření činí řádově 30 s.

Maximální přípustný odpor napěťové sondy: 15 k $\Omega$ .

Vlastní nejistota při měření odporu sondy:  $\pm (10\% + 5 \text{ číselných míst})$ , rozlišení 0,1 k $\Omega$ .

Maximální přípustná indukční reaktance při měření: 13,17 mH při  $R < 0,50 \Omega$ .

**Charakteristiky v selektivním režimu:**

Rozsah měření	0,50 - 39,99 $\Omega$	40,0 - 399,9 $\Omega$
Rozlišení	0,01 $\Omega$	0,1 $\Omega$
Vlastní nejistota při měření odporu <sup>5</sup>	$\pm (10\% + 10 \text{ ct})$	

5: v selektivním režimu neexistuje měření indukční složky.

Doba trvání měření závisí na napětí soustavy, na naměřené hodnotě impedance a na aktivaci vyhlazovacího filtru (režim SMOOTH).

Maximální přípustný odpor napěťové sondy: 15 k $\Omega$ .

Přesnost při měření odporu sondy:  $\pm (10\% + 5 \text{ číselných míst})$ , rozlišení 0,1 k $\Omega$ .

Měřicí proud odpovídá testovacímu proudu uvedenému v tabulce charakteristik pro vypínací režim a vydělenému poměrem  $R_{SEL}/R_A$  při  $R_{SEL}/R_A \leq 100$ . Kromě toho je dosaženo maximálního proudu, jehož špičková hodnota činí 20 mA.

**8.2.8. MĚŘENÍ IMPEDANCE SMYČKY****Konkrétní referenční podmínky:**

Napětí soustavy: 90 až 500 V.

Stabilita zdroje napětí: < 0,05%.

Frekvence soustavy: 15,8 až 17,5 Hz a 45 až 65 Hz.

Odpor vodičů: nulový nebo kompenzovaný.

Dotykové napětí (potenciál ochranného vodiče vztažený k Místnímu zemnímu potenciálu): < 5 V.

Zbytkový svodový proud soustavy: nulový.

Kompenzace vodičů do 5  $\Omega$ .

**Charakteristiky ve 3vodičovém režimu s vypínáním:**

Viz odst. 8.2.7

**Charakteristiky ve 3vodičovém režimu bez vypínání:**

Viz odst. 8.2.7

**Charakteristiky výpočtu zkratového proudu:**

Vzorec pro výpočet:  $I_k = U_{REF} / Z_s$

Rozsah výpočtu	0,1 - 399,9 A	400 - 3999 A	4,00 - 6,00 kA
Rozlišení	0,1 A	1 A	10 A
Vlastní nejistota	$= \sqrt{(\text{vlastní nejistota při měření napětí, je-li použita veličina } U_{MEAS})^2 + (\text{vlastní nejistota při měření smyčky})^2}$		
Provozní nejistota	$= \sqrt{(\text{provozní nejistota při měření napětí, je-li použita veličina } U_{MEAS})^2 + (\text{provozní nejistota při měření smyčky})^2}$		

**8.2.9. MĚŘENÍ IMPEDANCE VEDENÍ****Konkrétní referenční podmínky:**

Napětí soustavy: 90 až 500 V.

Stabilita zdroje napětí: < 0,05%.

Frekvence soustavy: 15,8 až 17,5 Hz a 45 až 65 Hz.

Odpor vodičů: nulový nebo kompenzovaný.

Impedance indukční složky: < 0,1 x odporová složka naměřené impedance

Kompenzace vodičů do 5  $\Omega$ .

**Charakteristiky ve 2vodičovém režimu (silový proud):**

Viz odst. 8.2.7



## 8.2.10. POKLES NAPĚTÍ V KABELECH

### Konkrétní referenční podmínky:

Napětí soustavy: 90 až 500 V.

Stabilita zdroje napětí: < 0,05%.

Frekvence soustavy: 15,8 až 17,5 Hz a 45 až 65 Hz.

Odpor vodičů: nulový nebo kompenzovaný.

Impedance indukční složky: < 0,1 x odporová složka naměřené impedance

Kompensace vodičů do 5 Ω.

Pokles napětí je vypočítávaná hodnota.

Vzorec pro výpočet:  $\Delta V = 100 (Z_i - Z_{i \text{ ref}}) \times I_N / U_{\text{REF}}$

Rozsah výpočtu	-40% až +40%
Rozlišení	0,01%

## 8.2.11. TEST OCHRANNÉHO ZAŘÍZENÍ PROTI ZBYTKOVÉMU PROUDU

### Konkrétní referenční podmínky:

Napětí soustavy: 90 až 500 V.

Frekvence soustavy: 15,8 až 17,5 Hz a 45 až 65 Hz.

Dotykové napětí (potenciál ochranného vodiče vztažený k Místnímu zemnímu potenciálu): <5 V.

Odpor napěťové sondy (je-li použita): < 100 Ω.

Potenciál napěťové měřicí sondy (je-li použita) vztažený k PE: <5 V..

Zbytkový svodový proud soustavy: nulový.

Omezení dostupných rozsahů závisí na napětí pro ochranná zařízení proti zbytkovým proudům typu AC a A.



$I_{\Delta N}$	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	650 mA	1000 mA	Proměnná hodnota
90 - 280 V	✓	✓	✓	✓	✓	✓	≥ 100 V	$I_{\Delta N} \leq 950 \text{ mA}$
280 - 550 V	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 500 \text{ mA}$

Omezení testovacího proudu závisí na povaze testovacího signálu pro ochranná zařízení proti zbytkovým proudům typu AC a A.

V závislosti na zvoleném rozsahu proudu  $I_{\Delta N}$  a na povaze testovacího signálu budou některé testovací režimy nedostupné. Tento test koherence se provádí při zahájení testů ochranných zařízení proti zbytkovým proudům.

Vlna  nebo 

I	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	650 mA	1000 mA	Proměnná hodnota
Lineární změna	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
$I_{\Delta N}$ impulzní	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2 x $I_{\Delta N}$ impulzní	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 500 \text{ mA}$
5 x $I_{\Delta N}$ impulzní	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 200 \text{ mA}$

Vlna  nebo 

I	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	650 mA	1000 mA	Proměnná hodnota
Lineární změna	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 500 \text{ mA}$
$I_{\Delta N}$ impulzní	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 500 \text{ mA}$
2 x $I_{\Delta N}$ impulzní	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 250 \text{ mA}$
5 x $I_{\Delta N}$ impulzní	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 100 \text{ mA}$

**Charakteristiky v impulzním režimu pro ochranná zařízení proti zbytkovým proudům typu AC a A:**

Rozsah $I_{\Delta N}$	10 mA - 30 mA - 100 mA - 300 mA - 500 mA - 650 mA - 1000 mA Proměnná hodnota (6 až 999 mA) <sup>6</sup>				
Povaha testu	Určení $U_F$	Test bez vypínání	Vypínací test	Vypínací test (selektivní)	Vypínací test
Testovací proud	$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 0,5 \times I_{\Delta N}$ <sup>7</sup>	$0,5 \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Vlastní nejistota testovacího proudu	+0 -7% $\pm 2$ mA	+0 -7% $\pm 2$ mA	-0 +7% $\pm 2$ mA	-0 +7% $\pm 2$ mA	-0 +7% $\pm 2$ mA
Maximální doba trvání přivádění testovacího proudu	od 32 do 72 period	1000 nebo 2000 ms <sup>8</sup>	300 ms	150 ms	40 ms

6: horní mezní hodnota proměnného rozsahu (999 mA) závisí na povaze prováděného testu a na typu testovacího proudu (polovina celé křivky).

7: tento proud lze přizpůsobovat v krocích po 0,1  $I_{\Delta N}$  a nesmí být menší než 4 mA. Při výchozím nastavení má tento proud velikost 0,3  $I_{\Delta N}$ .

8: je třeba zvolit při konfigurování měření.

**Charakteristiky v režimu rampy pro ochranná zařízení proti zbytkovým proudům typu AC a A:**

Rozsah $I_{\Delta N}$	10 mA - 30 mA - 100 mA - 300 mA - 500 mA - 650 mA - 1000 mA Proměnná hodnota (6 až 999 mA) <sup>9</sup>	
Povaha testu	Určení $U_F$	Vypínací test
Testovací proud	$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 0,5 \times I_{\Delta N}$ <sup>10</sup>	$0,9573 \times I_{\Delta N} \times k / 28$ <sup>11</sup>
Vlastní nejistota testovacího proudu	+0 -7% $\pm 2$ mA	-0 +7% $\pm 2$ mA
Maximální doba trvání přivádění testovacího proudu	od 32 do 72 period	4600 ms až 50 a 60 Hz 4140 ms až 16,6 Hz
Vlastní nejistota zobrazeného údaje vypínacího proudu	-	-0 +7% + 3,3 % $I_{\Delta N} \pm 2$ mA Rozlišení od 0,1 mA do 400 mA a 1 mA poté

9: horní mezní hodnota proměnného rozsahu (999 mA) závisí na povaze prováděného testu a na typu testovacího proudu (polovina celé křivky).

10: tento proud lze přizpůsobovat v krocích po 0,1  $I_{\Delta N}$  a nesmí být menší než 4 mA. Při výchozím nastavení má tento proud velikost 0,3  $I_{\Delta N}$ .

11: k je v rozmezí 9 až 31. Tento signál je generován v rozsahu od 0,3  $I_{\Delta N}$  do 1,06  $I_{\Delta N}$  ve 22 krocích po 3,3%  $I_{\Delta N}$ , z nichž každý má dobu trvání 200 ms (180 ms při 16,66 Hz).

**Charakteristiky času vypnutí ( $T_A$ ) pro ochranná zařízení proti zbytkovým proudům typu AC a A:**

	Impulzní režim		Režim rampy
Rozsah měření	5,0 - 399,9 ms	400 - 500 ms	10,0 - 200,0 ms
Rozlišení	0,1 ms	1 ms	0,1 ms
Vlastní nejistota	$\pm 2$ ms		$\pm 2$ ms
Provozní nejistota	$\pm 3$ ms		$\pm 3$ ms

**Charakteristiky výpočtu poruchového napětí ( $U_F$ ) pro ochranná zařízení proti zbytkovým proudům typu AC a A:**

Rozsah měření	5,0 - 70,0 V
Rozlišení	0,1 V
Vlastní nejistota	$\pm (10\% + 10 \text{ ct})$

Vzorec pro výpočet:

$U_F = Z_{LPE} \times I_{\Delta N}$  nebo  $Z_A \times I_{\Delta N}$  nebo  $R_A \times I_{\Delta N}$  nebo  $Z_{LPE} \times 2I_{\Delta N}$ , provádí-li se test při  $2I_{\Delta N}$

### Omezení dostupných rozsahů závisí na napětí pro ochranná zařízení proti zbytkovým proudům typu B

$I_{\Delta N}$	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	650 mA	1000 mA	Proměnná hodnota
90 - 280 V	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
280 - 550 V	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗

Omezení testovacího proudu závisí na povaze testovacího signálu pro ochranná zařízení proti zbytkovým proudům typu B. V závislosti na zvoleném rozsahu proudu  $I_{\Delta N}$  a na povaze testovacího signálu budou některé testovací režimy nedostupné. Tento test koherence se provádí při zahájení testů ochranných zařízení proti zbytkovým proudům.

Vlna  $\overline{+}$  nebo  $\overline{-}$

I	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	650 mA	1000 mA	Proměnná hodnota
Lineární změna	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
2 x $I_{\Delta N}$ impulzní	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
4 x $I_{\Delta N}$ impulzní	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗

### Charakteristiky impulzního režimu pro ochranná zařízení proti zbytkovým proudům typu B:

Rozsah $I_{\Delta N}$	10 mA - 30 mA - 100 mA - 300 mA - 500 mA	
Povaha testu	Vypínací test	Vypínací test
Testovací proud	$2,2 \times 2 I_{\Delta N}$	$2,4 \times 4 I_{\Delta N}$
Vlastní nejistota testovacího proudu	-0 + 3,5% $\pm 2$ mA	-0 + 3,5% $\pm 2$ mA
Maximální doba trvání přivádění testovacího proudu	300 ms	150 ms

12: tento proud lze přizpůsobovat v krocích po 0,1  $I_{\Delta N}$  a nesmí být menší než 10 mA. Při výchozím nastavení má tento proud velikost 0,2  $I_{\Delta N}$ .

### Charakteristiky režimu rampy pro ochranná zařízení proti zbytkovým proudům typu B:

Rozsah $I_{\Delta N}$	10 mA - 30 mA - 100 mA - 300 mA - 500 mA	
Povaha testu	Vypínací test	
Testovací proud	0,2 až $2,2 \times I_{\Delta N}$	
Vlastní nejistota testovacího proudu	-0 + 7% $\pm 2$ mA	
Maximální doba trvání přivádění testovacího proudu	6000 ms	
Vlastní nejistota zobrazeného údaje vypínacího proudu	(-0 + 7% + 3,3 % $I_{\Delta N} \pm 2$ mA Rozlišení od 0,1 mA do 400 mA a 1 mA poté	

### Charakteristiky času vypnutí ( $T_A$ ) pro ochranná zařízení proti zbytkovým proudům typu B:

	Impulzní režim	
Rozsah měření	5,0 - 399,9 ms	400 - 500 ms
Rozlišení	0,1 ms	1 ms
Vlastní nejistota	$\pm 2$ ms	
Provozní nejistota	$\pm 3$ ms	

Čas vypnutí se nezobrazuje.

### 8.2.12. MĚŘENÍ PROUDU

#### Konkrétní referenční podmínky:

Vrcholový činitel = 1,414  
Stejnoseměrná složka < 0,1 %.  
Frekvence: 15,8 450 Hz.

Při měření proudu  $I_{SEL}$  se vlastní nejistota zvyšuje o 5%.

#### Charakteristiky při použití svorky MN77:

Transformační poměr: 1000 / 1

Rozsah měření	5,0 - 399,9 mA	0,400 - 3,999 A	4,00 - 19,99 A
Rozlišení	0,1 mA	1 mA	10 mA
Vlastní nejistota	± (2% + 5 ct)	± (1,5% + 2 ct)	± (1,2% + 2 ct)

Je-li připojeno napětí mezi svorkami L a PE, přístroj synchronizuje frekvenci tohoto napětí, čímž umožňuje měření proudu od 1 mA.

#### Charakteristiky při použití svorky C177A:

Transformační poměr: 10 000 / 1

Rozsah měření	5,0 - 399,9 mA	0,400 - 3,999 A	4,00 - 39,99 A	40,0 - 199,9 A
Rozlišení	0,1 mA	1 mA	10 mA	100 mA
Vlastní nejistota	± (2% + 5 ct)	± (1,5% + 2 ct)	± (1% + 2 ct)	± (1,2% + 2 ct)

Je-li připojeno napětí mezi svorkami L a PE, přístroj synchronizuje frekvenci tohoto napětí, čímž umožňuje měření proudu od 5 mA.



Při selektivních měřeních proudu se vlastní chyba měřicích svorek zvyšuje o 5 %.

### 8.2.13. SMĚR SLEDU FÁZÍ

#### Konkrétní referenční podmínky:

Třífázová síť.  
Napětí soustavy: 20 až 500 V.  
Frekvence: 15,8 až 17,5 Hz a 45 až 65 Hz.  
Přijatelná úroveň nesouměrnosti amplitud: 20%.  
Přijatelná úroveň nesouměrnosti fází: 10%.  
Přijatelná úroveň harmonických složek (napětí): 10%.

#### Charakteristiky:

Pořadí fází je „kladné“, je-li sled L1-L2-L3 měřen proti směru hodinových ruček.  
Pořadí fází je „záporné“, je-li sled L1-L2-L3 měřen ve směru hodinových ruček.  
Měří se tři napětí (viz charakteristiky v odst. 8.2.1), která se zobrazují jako  $U_{12}$ ,  $U_{23}$  a  $U_{31}$ .

## 8.2.14. MĚŘENÍ VÝKONU

### Konkrétní referenční podmínky:

Napěťové a proudové signály se sinusovým průběhem:  $\cos\varphi = 1$ .

Napětí  $\geq 10$  V.

Proud  $\geq 0,1$  A (pro svorku C177A).

Frekvence: 15,8 až 17,5 Hz a 45 až 65 Hz.

Žádná stejnosměrná složka.

Rozsah měření	5 - 3999 W	4,00 - 39,99 kW	40,0 - 110,0 kW <sup>13</sup> 40,0 - 330,0 kW
Rozlišení	1 W	10 W	100 W
Vlastní nejistota	$\pm (2\% + 5 \text{ ct})$	$\pm (2\% + 2 \text{ ct})$	$\pm (2\% + 2 \text{ ct})$

13: celý rozsah stupnice činí 110 kW (550V x 200A) u jednofázového měření 330 kW u třífázového měření.

## 8.2.15. ÚČINÍK

### Konkrétní referenční podmínky:

Napětí soustavy: 10 až 500 V.

Proud: 0,1 až 200 A.

Rozsah měření	( $\pm$ ) 0,2 - 0,49	( $\pm$ ) 0,50 - 1,00
Rozlišení	0,01	
Vlastní nejistota	$\pm (2\% + 2 \text{ ct})$	$\pm (1\% + 2 \text{ ct})$

Je-li výkon nulový, účinník je neurčitý.

Znaménko u hodnoty účinníku závisí na tom, zda fáze napětí předchází fázi proudu nebo je za ní zpožděna. Toto lze používat k určení, zda je zátěž indukční (znaménko +) nebo kapacitní (znaménko -).

## 8.2.16. HARMONICKÉ SLOŽKY

### Konkrétní referenční podmínky:

Signál bez interharmonických složek, jehož základní složka je intenzivnější než ostatní harmonické složky a než stejnosměrná složka.

Frekvence základní složky: 16,66 Hz, 50 Hz, nebo 60 Hz  $\pm 0,05$  Hz.

Vrcholový činitel signálu  $\leq 4$ .

### Charakteristiky:

Charakteristiky zobrazení napětí	10 až 500 V, přičemž rozsah zobrazení je určen hodnotou nejsilnější harmonické složky.
Charakteristiky zobrazení proudu	1 až 200 A, přičemž rozsah zobrazení je určen hodnotou nejsilnější harmonické složky.
Stabilita zobrazení napětí a proudu	$\pm 2 \text{ ct}$
Oblast použití	Harmonické složky řádů 1 až 50
Rozsah měření činitele harmonických složek	0,2 - 399,9 %
Prahová hodnota detekce činitele harmonických složek	0,1 %
Rozsah měření THD-F a THD-R	0,2 - 100 %
Rozlišení činitele harmonických složek THD-F a THD-R	0,1%
Vlastní nejistota při měření efektivní hodnoty a faktoru harmonických složek	Činitel > 10% a řád < 13: 5 ct Činitel < 10% a řád < 13: 10 ct Činitel > 10% a řád > 13: 10 ct Činitel > 10% a řád > 13: 15 ct
Vlastní nejistota při měření THD-F a THD-R	10 ct

**Metoda a definice:**

Určování harmonických složek: Cooley-Tukeyova varianta algoritmu FFT používající 16 bitů

Vzorkovací frekvence: 256násobek frekvence základní složky

Filtrační okno: obdélníkové, 4 periody

THD-F: Celkové zkreslení vztažené k základní složce signálu.

$$\text{THD-F} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=50} H_n^2}}{H_1}$$

THD-R: Celkové zkreslení vztažené k efektivní hodnotě signálu (nazývané také DF: činitel zkreslení).

$$\text{THD-R} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=50} H_n^2}}{R[\text{ef}]}$$

**8.3. ZMĚNY ROZSAHU POUŽITÍ****8.3.1. MĚŘENÍ NAPĚTÍ**

Ovlivňující veličiny	Mezní hodnoty rozsahu použití	Proměnlivost měření	
		Typická	Maximální
Teplota	-10 ... + 55 °C	1 %/10 °C ± 1 ct	2 %/10 °C + 2 ct
Relativní vlhkost	10 ... 85 % RV při 45°C	2 %	3 % + 2 ct
Napájecí napětí	8,4 ... 12,7 V	0,1% nebo 1 ct	0,5% + 2 ct
Frekvence (vyjma nastavení MΩ)	15,8 ... 450 Hz	0,5%	4,5 % + 1 ct
Frekvence (při nastavení MΩ)	15,8 ... 65 Hz	4%	1 % + 1 ct
Odmítnutí střídavého sériového režimu	0 ... 500 V <sub>AC</sub>	50 dB	40 dB
Odmítnutí stejnosměrného sériového režimu při 50/60 Hz			
Odmítnutí společného režimu při AC 50/60Hz			

**8.3.2. MĚŘENÍ IZOLACE**

Ovlivňující veličiny	Mezní hodnoty rozsahu použití	Proměnlivost měření	
		Typická	Maximální
Teplota	-10 ... + 55 °C	1 %/10 °C ± 1 ct	2 %/10 °C + 2 ct
Relativní vlhkost	10 ... 85 % RV při 45°C	2 %	3 % + 2 ct
Napájecí napětí	8,4 ... 12,7 V	0,25% nebo 2 ct	2% + 2 ct
AC napětí, 50/60 Hz, superponované na testovací napětí (U <sub>N</sub> )	<b>Rozsahy 50 V a 100 V</b> R ≤ 100 MΩ: 2 V R > 100 MΩ: 0,7 V	1%	5% + 2 ct
	<b>Rozsahy 250 V a 500 V</b> R ≤ 100 MΩ: 6 V R > 100 MΩ: 2 V		
	<b>Rozsahy 500 V a 1000 V</b> R ≤ 100 MΩ: 10 V R > 100 MΩ: 3 V		
Kapacitance paralelně s měřeným odporem	0 ... 5 μF při 1 mA	1%	1 % + 1 ct
	0 ... 2 μF při 2000 MΩ	1%	10% + 5 ct

### 8.3.3. MĚŘENÍ ODPORU A PRŮCHODNOSTI

Ovlivňující veličiny	Mezní hodnoty rozsahu použití	Proměnlivost měření	
		Typická	Maximální
Teplota	-10 ... + 55 °C	1 %/10 °C ± 1 ct	2 %/10 °C + 2 ct
Relativní vlhkost	10 ... 85 % RV při 45°C	2 %	3 % + 2 ct
Napájecí napětí	8,4 ... 12,7 V	0,25% nebo 1 ct	1 % + 2 ct
AC napětí, 50/60 Hz, superponované na testovací napětí	0,5 V <sub>AC</sub>	0,5%	1 % + 2 ct

### 8.3.4. TŘÍBODOVÉ MĚŘENÍ ODPORU UZEMNĚNÍ

Ovlivňující veličiny	Mezní hodnoty rozsahu použití	Proměnlivost měření	
		Typická	Maximální
Teplota	-10 ... + 55 °C	1 %/10 °C ± 1 ct	2 %/10 °C + 2 ct
Relativní vlhkost	10 ... 85 % RV při 45°C	2 %	3 % + 2 ct
Napájecí napětí	8,4 ... 12,7 V	0,25% nebo 1 ct	1 % + 2 ct
Napětí při sériovém zapojení v napěťové měřicí smyčce (S-E) Základní = 16,6/50/60Hz + liché harmonické	15 V ( $R_E \leq 40 \Omega$ ) 25 V ( $R_E > 40 \Omega$ )	0,5% nebo 10 ct	2% + 50 ct 2% + 2 ct
Napětí při sériovém zapojení v proudové měřicí smyčce (H-E) Základní = 16,6/50/60Hz + liché harmonické	15 V ( $R_E \leq 40 \Omega$ ) 25 V ( $R_E > 40 \Omega$ )	0,5% nebo 10 ct	2% + 50 ct 2% + 2 ct
Odpor tyče v proudové smyčce ( $R_H$ )	0 až 15 k $\Omega$	0,3%	1 % + 2 ct
Odpor tyče v napěťové smyčce ( $R_S$ )	0 až 15 k $\Omega$	0,3%	1 % + 2 ct

### 8.3.5. MĚŘENÍ PROUDU

Ovlivňující veličiny	Mezní hodnoty rozsahu použití	Proměnlivost měření	
		Typická	Maximální
Teplota	-10 ... + 55 °C	1 %/10 °C ± 1 ct	2 %/10 °C + 2 ct
Relativní vlhkost	10 ... 85 % RV při 45°C	2 %	3 % + 2 ct
Napájecí napětí	8,4 ... 12,7 V	0,1% nebo 2 ct	0,5% + 2 ct
Frekvence	15,8 ... 45 Hz 45 ... 450 Hz	1% 0,5%	1 % + 1 ct 1,5% + 1 ct
Odmítnutí střídavého sériového režimu při 50/60 Hz	0 ... 500 V <sub>AC</sub>	50 dB	40 dB

### 8.3.6. MĚŘENÍ ODPORU UZEMNĚNÍ OBVODU POD NAPĚTÍM, IMPEDANCE SMYČKY A SELEKTIVNÍHO ODPORU UZEMNĚNÍ

Ovlivňující veličiny	Mezní hodnoty rozsahu použití	Proměnlivost měření	
		Typická	Maximální
Teplota	-10 ... + 55 °C	1 %/10 °C ± 1 ct	2 %/10 °C + 2 ct
Relativní vlhkost	10 ... 85 % RV při 45°C	2 %	3 % + 2 ct
Napájecí napětí	8,4 ... 12,7 V	0,5% nebo 2 ct	2% + 2 ct
Síťová frekvence testované soustavy	99 až 101% jmenovité frekvence	0,1% nebo 1 ct	0,1% + 1 ct
Síťové napětí testované soustavy	85 až 110% jmenovitého napětí	0,1% nebo 1 ct	0,1% + 1 ct
Fázový rozdíl mezi interní zátěží a naměřenou impedancí či indukční složkou naměřené impedance nebo poměr L/R naměřené impedance	0 ... 20° nebo 0 ... 400 mH nebo 0 ... 500 ms	1%/10°	1%/10°
Odpor při sériovém zapojení s napěťovou sondou (pouze při měření odporu uzemnění obvodu pod napětím)	0 ... 15 kΩ	Zanedbatelná (bere se v úvahu u vlastní nejistoty)	Zanedbatelná (bere se v úvahu u vlastní nejistoty)
Dotykové napětí ( $U_c$ )	0 ... 50 V	Zanedbatelná (bere se v úvahu u vlastní nejistoty)	Zanedbatelná (bere se v úvahu u vlastní nejistoty)

### 8.3.7. TEST OCHRANNÉHO ZAŘÍZENÍ PROTI ZBYTKOVÉMU PROUDU

Ovlivňující veličiny	Mezní hodnoty rozsahu použití	Proměnlivost měření	
		Typická	Maximální
Teplota	-10 ... + 55 °C	1 %/10 °C ± 1 ct	2 %/10 °C + 2 ct
Relativní vlhkost	10 ... 85 % RV při 45°C	2 %	3 % + 2 ct
Napájecí napětí	8,4 ... 12,7 V	0,1% nebo 1 ct	0,5% + 2 ct
Síťová frekvence testované soustavy	99 až 101% jmenovité frekvence	0,1% nebo 1 ct	0,1% + 1 ct
Síťové napětí testované soustavy	85 až 110% jmenovitého napětí	0,1% nebo 1 ct	0,1% + 1 ct

### 8.3.8. SMĚR SLEDU FÁZÍ

Žádná ovlivňující veličina

### 8.3.9. VÝKON

Ovlivňující veličiny	Mezní hodnoty rozsahu použití	Proměnlivost měření	
		Typická	Maximální
Teplota	-10 ... + 55 °C	1 %/10 °C ± 1 ct	2 %/10 °C + 2 ct
Relativní vlhkost	10 ... 85 % RV při 45°C	2 %	3 % + 2 ct
Napájecí napětí	8,4 ... 12,7 V	0,1% nebo 1 ct	0,5% + 2 ct
Síťová frekvence testované soustavy	99 až 101% jmenovité frekvence	0,1% nebo 1 ct	0,1% + 1 ct
Síťové napětí testované soustavy	85 až 110% jmenovitého napětí	0,1% nebo 1 ct	0,1% + 1 ct
Účinník	0,50 ... 1,00 při 45...65 Hz	0,5%	1 % + 2 ct
	0,20 ... 0,49 při 45...65 Hz	1,5%	3% + 2 ct
	0,50 ... 1,00 při 15,8...17,5 Hz	2%	2,5% + 2 ct
	0,20 ... 0,49 při 15,8...17,5 Hz	4%	5% + 2 ct

### 8.3.10. HARMONICKÉ SLOŽKY PROUDU A NAPĚTÍ

Ovlivňující veličiny a související změny jsou stejné jako při odpovídajících měřeních napětí a měřeních proudů.



## 8.4. VLASTNÍ NEJISTOTA A PROVOZNÍ NEJISTOTA

Revizní přístroje vyhovují požadavkům normy IEC-61557, která vyžaduje, aby provozní nejistota, která je uváděna jako hodnota B, byla menší než 30 %.

- Při měření izolace,  $B = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2})$

kde A = vlastní nejistota

$E_1$  = vliv referenční polohy  $\pm 90^\circ$ .

$E_2$  = vliv napájecího napětí v mezích uvedených výrobcem

$E_3$  = vliv teploty v rozsahu 0 až 35 °C.

- Při měření průchodnosti,  $B = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2})$

- Při měření smyčky,  $B = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_6^2 + E_7^2 + E_8^2})$

kde  $E_6$  = vliv fázového úhlu od 0 do 18°.

$E_7$  = vliv frekvence sítě od 99 do 101% jmenovité frekvence.

$E_8$  = vliv napětí sítě od 85 do 110% jmenovitého napětí.

- Při měření uzemnění,  $B = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_4^2 + E_5^2 + E_7^2 + E_8^2})$

kde  $E_4$  = vliv rušivého napětí v sériovém režimu (3 V při 16,6, 50, 60, a 400 Hz)

$E_5$  = vliv odporu tyčí od 0 do 100 x  $R_A$ , avšak  $\leq 50 \text{ k}\Omega$ .

- Při testování ochranného zařízení proti zbytkovým proudům,  $B = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_5^2 + E_8^2})$

kde  $E_5$  = vliv odporu sond v mezích uvedených výrobcem.

## 8.5. ZDROJ NAPÁJENÍ

Přístroj je napájen sadou lithium-iontových baterií s napětím 10,8 V a kapacitou 5,8 Ah.

### 8.5.1. LITHIUM-IONTOVÁ TECHNOLOGIE

Lithium-iontová technologie má mnoho výhod:

- dlouhá životnost mezi cykly nabíjení při omezených rozměrech a hmotnosti,
- bez paměťového efektu: baterii můžete dobít i tehdy, není-li zcela vybitá, aniž by tím došlo ke snížení její kapacity,
- velmi nízký samovybíjecí účinek,
- možnost rychlého dobíjení baterie,
- ochrana životního prostředí díky tomu, že se nepoužívají znečišťující materiály, jako například olovo a kadmium.

### 8.5.2. NABÍJENÍ BATERIE



Přístroj není určen k provozu s připojenou nabíječkou. Měření je nutno provádět při napájení přístroje z baterie.

Nabíječka baterií přístroje má dvě odlišné součásti: externí zdroj napájení a nabíječku vestavěnou v přístroji.

Nabíječka řídí současně nabíjecí proud, napětí baterie i vnitřní teplotu baterie. Tím optimalizuje nabíjení při současném zajištění dlouhé životnosti baterie.

Stav nabití baterie kontrolujte s jednodenním předstihem před použitím přístroje. Pokud ukazatel úrovně nabití baterie zobrazuje méně než tři proužky, nechte přístroj přes noc nabít (viz odst. 1.2).

Doba nabíjení činí přibližně 5 hodin.

Abyste prodloužili životnost své baterie:



- Používejte pouze nabíječku dodanou s přístrojem. Použití jiné nabíječky může být nebezpečné!
- Baterii přístroje nabíjejte pouze při teplotách v rozsahu 0 až 45°C.
- Dodržujte podmínky pro používání a skladování, které jsou uvedeny v tomto listu s technickými údaji.

Po dlouhodobém uskladnění může dojít k úplnému vybití baterie. V tomto případě může první nabíjení trvat déle.



Nastavte přepínač do polohy OFF (Vypnuto); nabíjení je možné i tehdy, není-li přístroj vypnutý, bude však trvat déle.

### 8.5.3. OPTIMALIZACE NABÍJENÍ BATERIE

Během nabíjení se postupně zvyšuje teplota baterie, zejména pak v době, kdy se blíží konec nabíjení. Bezpečnostní zařízení, které je vestavěno v baterii, trvale kontroluje, zda teplota baterie nepřekračuje přípustnou maximální hodnotu. Je-li tyto maximální hodnoty překročena, nabíječka se automaticky vypne, přestože nabíjení ještě není dokončeno.

Baterie je umístěna v dolní části přístroje a odvádění tepla lze usnadnit tím, že se přístroj během nabíjení umístí do vzpřímené polohy. Teplota baterie je pak nižší a úplného nabití baterie lze dosáhnout rychleji.

Toto bezpečnostní opatření je důležité zejména tehdy, je-li teplota okolního vzduchu vysoká (v letním období).

### 8.5.4. ŽIVOTNOST MEZI CYKLY NABÍJENÍ

Střední životnost baterie závisí na typu měření a na způsobu používání přístroje. Přibližně:

- 12 hodin, je-li deaktivována funkce automatického vypínání,
- 24 hodin, je-li aktivována funkce automatického vypínání.

Délka doby provozu přístroje, která je k dispozici po úplném nabití baterie, závisí na několika faktorech:

- spotřebě energie přístrojem, která závisí na druhu prováděného měření,
- kapacitě baterie. Tato doba je nejdelší, je-li baterie nová, a se zvyšujícím se stářím baterie se postupně zkracuje.

Životnost baterie mezi jednotlivými nabíjecími cykly lze prodloužit následujícími několika způsoby:

- používejte podsvětlení pouze tehdy, je-li skutečně nezbytné,
- nastavte jas displeje na nejnižší úroveň, při které ještě dokážete přečíst zobrazované údaje,
- naprogramujte nejkratší dobu do automatického vypnutí, která je pro vás ještě pohodlná (viz Nastavení, odst. 5),
- pro měření průchodnosti při proudu 200 mA používejte impulzní režim,
- provádíte-li měření průchodnosti při proudu 200 mA v trvalém režimu, zamezte tomu, aby se měřicí vodiče během měření vzájemně dotýkaly,
- při provádění měření izolačních odporů za použití vysokých testovacích napětí nedržte po dokončení měření stisknuté tlačítko **TEST**.

Typická doba provozu přístroje mezi nabíjecími cykly:

Funkce	Při 50% jasu	Při 100% jasu	Počet měření za hodinu	Podmínky
Přístroj je vypnutý	> 3 měsíce <sup>14</sup>	> 3 měsíce <sup>14</sup>	-	
Přístroj je v pohotovostním režimu	> 10 dnů	> 10 dnů	-	
Napětí / proud / výkon / harmonické složky	8 h	57 h	-	A
Průchodnost při 200 mA	20 h	16 h	120	B
Průchodnost při 12 mA	23 h	18 h	120	B
Izolace	22 h	17 h	120	B
Uzemnění, 3B	25 h	18 h	30	C
Smyčka / ochranné zařízení proti zbytkovým proudům	22 h	18 h	300	D
Smyčka / ochranné zařízení proti zbytkovým proudům (vyhlazený průběh)	2 h	16 h	20	E
Uzemnění, jednobodové / selektivní	22 h	18 h	300	D
Uzemnění, jednobodové / selektivní (vyhlazený průběh)	22 h	18 h	20	E

14: Nebude-li se zařízení používat po dobu delší než 2 měsíce, vyjměte baterii. Aby se zachoval plně nabitý stav baterie, provádějte po každých 4 až 6 měsících její dobíjení.

A: Při automatickém vypínání po 10 minutách, jedno měření každých 30 minut, 7 hodin denně.

B: Při jednom 5sekundovém měření prováděném po 25 sekundách a při naprogramovaném času automatického vypnutí.

C: Při 5 po sobě následujících 10sekundových měřeních prováděných po 10 minutách a při naprogramovaném času automatic-

kého vypnutí.

D: Při 5 po sobě následujících 5sekundových měřeních prováděných každou minutu a při naprogramovaném času automatického vypnutí.

E: Při 5 po sobě následujících 30sekundových měřeních prováděných po 3 minutách a při naprogramovaném času automatického vypnutí.

#### 8.5.5. KONEC ŽIVOTNOSTI BATERIE

Při dosažení konce své životnosti má baterie vysoké vnitřní odpor. Výsledkem je mimořádně krátká doba nabíjení.

Po dokončení nabíjení bude přístroj zobrazovat údaj „Nabíjení dokončeno“. avšak ihned po odpojení nabíječky se sníží kontrast displeje a poté se displej vypne, což znamená, že baterie již není schopna udržet svoji kapacitu.

### 8.6. PODMÍNKY OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

Vnitřní i venkovní použití.

Specifikovaný provozní rozsah <sup>15</sup>	-20 až 60 °C a 10% až 85% RV
Rozsah při nabíjení baterie	10 až 45 °C
Rozsah při skladování (bez baterie)	-40 °C až +70 °C a 10 % až 90 % RV
Nadmořská výška	max. 2000 m
Stupeň znečištění	2

15: Tento rozsah odpovídá rozsahu provozní nejistoty definované normou IEC-61557. Používá-li se přístroj mimo tento rozsah, je k provozní nejistotě nutno přičítat 1,5 %/10 °C a 1,5 % mezi 75 a 85 % RV.

### 8.7. MECHANICKÉ CHARAKTERISTIKY

Rozměry (D x H x V)	280 x 190 x 128 mm
Hmotnost	přibližně 2,2 kg
Třída ochrany	IP 53 podle IEC-60 529, je-li zavřený kryt portu USB, a IP 51, je-li tento kryt otevřený. IK 04 podle IEC-50102
Test volným pádem	podle IEC-61010-1

### 8.8. SHODA S MEZINÁRODNÍMI NORMAMI

Přístroj je ve shodě s normami IEC-61010-1 a IEC 61010-2-030, 600 V, kat. III nebo 300 V kat. IV.

Přiřazené charakteristiky: kategorie měření III, 600 V vzhledem k zemi (nebo 300 V v kategorii IV pod ochranným krytem), 550 V jako rozdíl mezi svorkami a 300 V, kat. II ve vstupu pro připojení nabíječky.


Přístroj je ve shodě s normou IEC-61557, částmi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 a 10.

### 8.9. ELEKTROMAGNETICKÁ KOMPATIBILITA (EMC)

Přístroj je ve shodě s normou IEC-61326-1.

## 9. DEFINICE SYMBOLŮ

Následuje seznam symbolů použitých v tomto dokumentu a zobrazovaných na displeji zobrazovací jednotky přístroje.

<b>3B</b>	Tříbodové měření odporu uzemnění za použití 2 pomocných tyčí.
<b>AC</b>	Signál obsahující střídavý proud.
<b>DC</b>	Signál obsahující stejnosměrný proud.
<b>DF</b>	Činitel zkreslení = THD-R.
<b>E</b>	Svorka E (zemnicí elektroda, svorka pro vracející se měřicí proud).
<b>FFT</b>	Harmonická analýza signálu (rychlá Fourierova transformace).
	Selektivní ochranné zařízení proti zbytkovým proudům, specifické pro Rakousko.
<b>H</b>	Svorka H (svorka pro odebrání měřicího proudu při tříbodovém měření odporu uzemnění).
<b>Hz</b>	Hertz: udává frekvenci signálu.
<b>I</b>	proud.
<b>I<sub>1</sub></b>	Proud ve fázi 1 třífázové sítě.
<b>I<sub>2</sub></b>	Proud ve fázi 2 třífázové sítě.
<b>I<sub>3</sub></b>	Proud ve fázi 3 třífázové sítě.
<b>I<sub>ΔN</sub></b>	Přiřazený provozní proud testovaného ochranného zařízení proti zbytkovým proudům.
<b>I<sub>a</sub></b>	Vypínací proud ochranného zařízení proti zbytkovým proudům.
<b>Ik</b>	Zkratový proud mezi svorkami L a N, L a PE, N a PE nebo L a L.
<b>I<sub>N</sub></b>	Jmenovitý proud pojistky.
<b>IT</b>	Typ propojení se zemí definovaný v normě IEC-60364-6.
<b>Isc</b>	Proud, který musí snést pojistka před rozpojením. Závisí na typu pojistky, na velikosti proudu I <sub>N</sub> a na zpoždění pojistky.
<b>I<sub>SEL</sub></b>	Proud protékající odporem uzemnění, který má být měřen v režimu selektivního měření odporu uzemnění obvodu, který je pod napětím.
<b>L</b>	Svorka L (fáze).
<b>L<sub>i</sub></b>	Indukční reaktance ve smyčce L-N nebo L-L.
<b>L<sub>s</sub></b>	Indukční reaktance ve smyčce L-PE.
<b>N</b>	Svorka N (nulová).
$\varphi$	Fázový rozdíl mezi proudem a napětím.
<b>P</b>	Činný výkon, $P = U \cdot I \cdot \text{PF}$ .
<b>PE</b>	Svorka PE (pro ochranný vodič).
<b>PF</b>	Účinník ( $\cos\varphi$ pro sinusový signál).
<b>PIT</b>	Zařízení k testování trvalého izolačního odporu.
<b>R</b>	Střední odpor vypočítaný z hodnot R <sup>+</sup> a R <sup>-</sup> .
<b>R<sup>+</sup></b>	Odpor měřený pomocí kladného proudu protékajícího od svorky $\Omega$ ke svorce COM.
<b>R<sup>-</sup></b>	Odpor měřený pomocí záporného proudu protékajícího od svorky $\Omega$ ke svorce COM.
<b>R<sup>±</sup></b>	Odpor měřený střídavě pomocí kladného a záporného proudu.
<b>R<sub>Δ</sub></b>	Odpor příslušenství odečítaný od měřené hodnoty (kompenzace odporu měřicích vodičů).
<b>RCD</b>	Zkratka označující Residual Current Device (ochranné zařízení proti zbytkovým proudům).
<b>R<sub>A</sub></b>	Odpor uzemnění měřený v obvodu, který je pod napětím.
<b>R<sub>ASEL</sub></b>	Selektivní odpor uzemnění měřený selektivním způsobem v obvodu, který je pod napětím.
<b>R<sub>E</sub></b>	Odpor uzemnění připojeného ke svorce E.
<b>R<sub>H</sub></b>	Odpor tyče připojené ke svorce H.
<b>R<sub>L-N</sub></b>	Odpor ve smyčce L-N.
<b>R<sub>L-PE</sub></b>	Odpor ve smyčce L-PE.
<b>RMS</b>	Zkratka pro Root Mean Square: efektivní hodnota signálu, duhá odmocnina ze střední hodnoty druhých mocnin signálů.
<b>R<sub>N-PE</sub></b>	Odpor ve smyčce N-PE.
<b>R<sub>N</sub></b>	Jmenovitý odpor při měření izolačního odporu $R_N = U_N/1\text{mA}$ .
<b>R<sub>PI</sub></b>	Odpor pomocné tyče při měření odporu uzemnění v obvodu pod napětím.
<b>R<sub>PE</sub></b>	Odpor ochranného vodiče PE.

$R_S$	Odpor tyče připojené ke svorce S.
<b>S</b>	Svorka S (k získávání měřicího potenciálu pro výpočet odporu uzemnění).
	Selektivní ochranné zařízení proti zbytkovým proudům.
$T_A$	Účinná doba vypnutí ochranného zařízení proti zbytkovým proudům.
<b>THD-F</b>	Úroveň harmonického zkreslení vztažená k základní složce.
<b>THD-R</b>	Úroveň harmonického zkreslení vztažená k efektivní hodnotě signálu.
<b>TN</b>	Typ propojení se zemí definovaný v normě IEC-60364-6.
<b>TT</b>	Typ propojení se zemí definovaný v normě IEC-60364-6.
$U_{12}$	Napětí mezi fázemi 1 a 2 třífázové sítě.
$U_{23}$	Napětí mezi fázemi 2 a 3 třífázové sítě.
$U_{31}$	Napětí mezi fázemi 3 a 1 třífázové sítě.
$U_C$	Dotykové napětí mezi vodivými součástmi, jestliže se tyto současně dotýká osoby nebo zvířete (IEC-61557).
$U_F$	Poruchové napětí vznikající během poruchového stavu mezi přístupnými vodivými součástmi (a/nebo vnějšími vodivými součástmi) a vztažným uzemněním rámu (IEC-61557).
$U_{Fk}$	Poruchové napětí v případě zkratu, podle švýcarské normy SEV 3569. $U_{Fk} = I_k \times Z_A = U_{REF} \times Z_A / Z_S$ .
$U_{H-E}$	Napětí měřené mezi svorkami H a E.
$U_L$	Smluvní maximální dotykové napětí (IEC-61557).
$U_{L-N}$	Napětí měřené mezi svorkami L a N.
$U_{L-PE}$	Napětí měřené mezi svorkami L a PE.
$U_N$	Jmenovité testovací napětí při měření izolačních odporů, generované mezi svorkami MΩ a COM.
$U_{N-PE}$	Napětí měřené mezi svorkami N a PE.
$U_{PE}$	Napětí mezi vodičem PE a místním zemním potenciálem, měřené při stisknutí tlačítka <b>TEST</b> uživatelem.
$U_{REF}$	Vztažné napětí pro výpočet zkratového proudu.
$U_{S-E}$	Napětí měřené mezi svorkami S a E.
$Z_A$	Impedance uzemnění při měření odporu uzemnění obvodu pod napětím.
$Z_S$	Impedance ve smyčce mezi fázovým a ochranným vodičem.
$Z_I$	Impedance ve smyčce mezi fázovým a nulovým vodičem nebo mezi dvěma fázovými vodiči (impedance vedení ve smyčce).
$Z_{L-N}$	Impedance ve smyčce L-N.
$Z_{L-PE}$	Impedance ve smyčce L-PE.

## 10. ÚDRŽBA



Přístroj neobsahuje žádné díly, kromě baterie, jejichž výměnu by mohl provádět speciálně nevyškolený a neoprávněný personál. Jakákoli neoprávněná oprava nebo výměna součástí za „ekvivalentní“ díl může v závažné míře zhoršit bezpečnost.

### 10.1. ČIŠTĚNÍ

Odpojte všechna zařízení, která jsou k přístroji připojena, a nastavte spínač do polohy OFF (Vypnuto).

Používejte měkkou tkaninu, která je navlhčena mýdlovou vodou. Po očištění otřete vlhkou tkaninou a osušte pomocí suché tkaniny nebo proudu vzduchu. Nepoužívejte alkohol, rozpouštědla nebo uhlovodíky.

### 10.2. VÝMĚNA BATERIE

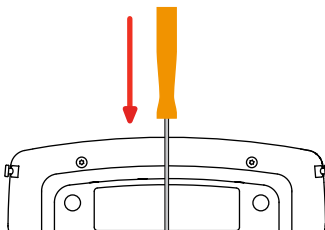
Baterie tohoto přístroje je specifická: má přesně přizpůsobené ochranné a bezpečnostní prvky. Nahrazení baterie jiným než specifikovaným modelem může mít za následek poškození zařízení nebo zranění osob způsobené výbuchem či požárem.



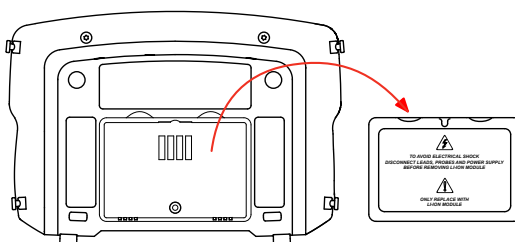
Aby byl zachován bezpečný stav přístroje, při výměně baterie používejte pouze originální model. Nepoužívejte baterii s poškozeným pláštěm.

#### Postup při výměně:

1. Odpojte všechna zařízení, která jsou k přístroji připojena, a nastavte spínač do polohy OFF (Vypnuto).



2. Obrátte přístroj a zasuňte šroubovák do otvoru v přihrádce pro baterii.



3. Poté šroubovák zatlačte směrem k zadní straně, čímž se baterie vysune z přihrádky.



S vyřazenými bateriemi se nesmí nakládat jako s běžným domovním odpadem. Tyto baterie je nutno odevzdávat ve sběrných místech, která jsou k tomu určena.

Interní hodiny přístroje zůstávají po vyjmutí baterie v činnosti po dobu nejméně 60 minut.

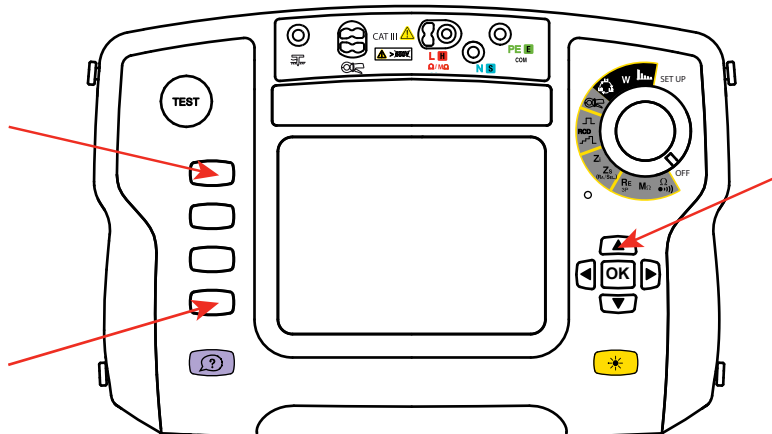
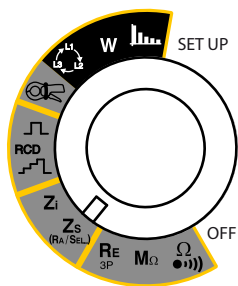
4. Vložte novou baterii do přihrádky a zatlačte ji do pracovní polohy.

### 10.3. RESETOVÁNÍ PŘÍSTROJE

Jestliže se přístroj „zhroutí“, lze jej resetovat podobně jako počítač.

Nastavte přepínač do polohy Zs (Ra/SEL.).

Stiskněte současně 3 níže označená tlačítka.



### 10.4. AKTUALIZACE INTERNÍHO SOFTWARE

S cílem trvale poskytovat co nejlepší služby, pokud jde o zvyšování výkonu a technické zdokonalování, vás společnost Chauvin Arnoux vybízí k tomu, abyste software nainstalovaný v přístroji aktualizovali stahováním jeho nových verzí, které jsou bezplatně k dispozici na našich webových stránkách.

Naše webové stránky:

[www.chauvin-arnoux.com](http://www.chauvin-arnoux.com)

Poté přejděte k tématu „Support“ (Podpora), vyberte položku „Download our software“ (Stáhnout náš software) a následně vyberte položku „CA 6116N C.A 6117“.

Připojte přístroj ke svému počítači pomocí dodaného USB kabelu.

Aktualizace softwaru nainstalovaného v přístroji závisí na kompatibilitě verzí tohoto softwaru s verzí hardwaru přístroje. Tato verze je uvedena v nabídce SET-UP (Nastavení) (viz odst. 5).



Aktualizací softwaru nainstalovaného v přístroji se přepíše veškerá konfigurační nastavení. Jako bezpečnostní opatření proveďte před aktualizací interního softwaru zálohování uložených dat do počítače.

## 11. ZÁRUKA

---

Není-li uvedeno jinak, je námi poskytnutá záruka platná po dobu **dvanácti měsíců** od data, kdy byl přístroj prodán. Výňatek z našich Všeobecných prodejních podmínek poskytujeme na vyžádání.

Záruku nelze uplatnit v následujících případech:

- Nevhodné používání přístroje nebo jeho používání společně s nekompatibilními zařízeními.
- Pozměnění nebo úpravy přístroje provedené bez výslovného svolení uděleného technickým personálem výrobce.
- Zásah do přístroje provedený osobou, která k tomu nemá povolení udělené výrobcem.
- Přizpůsobení přístroje pro konkrétní použití, které není předpokládáno v definici přístroje nebo uvedeno v návodu k použití.
- Poškození způsobená nárazy, pády nebo zaplavením.



## 12. POLOŽKY, KTERÉ LZE OBJEDNÁVAT

### Revizní přístroj C.A 6116N

#### Revizní přístroj C.A 6117

Rozsah dodávky přístroje:

- jedna přenášecí brašna,
- jedna síťová napájecí jednotka / nabíječka typu 2,
- jeden síťový kabel (přesný typ závisí na zemi prodeje),
- jedna lithium-iontová baterie (v přístroji),
- jeden přenášecí popruh,
- jeden čtyřbodový pracovní popruh,
- software ICT pro export dat na disk CD-ROM,
- jeden kabel USB A/B o délce 1,80 m s feritovým jádrem,
- jeden síťový měřicí kabel (přesný typ závisí na zemi prodeje),
- jeden měřicí kabel se 3 bezpečnostními vodiči (červeným, modrým a zeleným),
- 3 hrotové sondy o průměru 4 mm (červená, modrá a zelená),
- 3 zubové svorky (červená, modrá a zelená),
- 2 bezpečnostní vodiče (červený a černý) s obloukovým a pravoúhlým konektorem, délka 3 m,
- jedna dálková sonda,
- jedna fólie odolná proti poškrábání (na přístroji),
- jeden disk CD-ROM s uživatelskými příručkami (po jedné pro každý jazyk),
- jeden vícejazyčný bezpečnostní list.

### 12.1. PŘÍSLUŠENSTVÍ

Uzemňovací sada s vodiči o délce 15 m (červený/modrý/zelený)

3bodová uzemňovací sada (50 m)

3bodová uzemňovací sada (100 m)

1bodová uzemňovací sada (30 m, černá)

Svorka C177A (200 A)

Svorka MN77 (20 A)

Tyč pro měření spojitost

Stojanová nabíječka pro lithium-iontové baterie

Software Dataview

### 12.2. VÝMĚNNÉ DÍLY

Lithium-iontová baterie

Kabel USB-A / USB-B

Síťová napájecí jednotka / nabíječka typu

2fázový síťový napájecí kabel EU

2fázový síťový napájecí kabel GB

2fázový síťový napájecí kabel US

Ochranná fólie pro obrazovku

Čtyřbodový pracovní popru

Přenášecí brašna č. 22

Dálková sonda

Černý bodec pro dálkově ovládanou sondu

Třívodičový kabel, zástrčka EU

Třívodičový kabel, zástrčka GB

Třívodičový kabel, zástrčka IT

Třívodičový kabel, zástrčka CH

Třívodičový kabel, zástrčka US

Měřicí kabel se 3 bezpečnostními vodiči (červeným, modrým a zeleným)

Měřicí kabel se 3 bezpečnostními vodiči (červeným, modrým a zeleným) CH

3 hrotové sondy o průměru 4 mm (červená, modrá a zelená)

3 zubové svorky (červená, modrá a zelená)

2 bezpečnostní vodiče (červený a černý) s obloukovým a pravouhlým konektorem, délka 3 m

Přenášecí popruh

Příslušenství a náhradní díly viz naše webová stránka:

[www.chauvin-arnoux.com](http://www.chauvin-arnoux.com)

## 13. PŘÍLOHA

### 13.1. TABULKA POJISTEK, KTERÉ LZE KONTROLOVAT POMOCÍ PŘÍSTROJE C.A 6117

Podle normy EN 60227-1 odst. 5.6.3

DIN gG podle norem IEC 60269-1, IEC 60269-2 a DIN VDE 0636-1/2

I<sub>ks</sub>: proud indukovaný při rozpojení, působící po specifikovanou dobu (pro každou položku tabulky je uvedena doba rozpojení)

Doba otevření = 5 s

Jmenovitý proud I <sub>N</sub> (A)	Zpožděná pojis- tka I <sub>ks</sub> max (A)	Pojistka DIN gG/ gL I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-B I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-C I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-D I <sub>ks</sub> max (A)
2		6	10	20	20
4		19	20	40	40
6	21	28	30	60	60
8		35			
10	38	47	50	80	100
13		55	65	90	100
16	60	65	80	100	110
20	75	85	100	150	150
25	100	110	125	170	170
32	150	150	160	220	220
35	150	173	175	228	228
40	160	190	200	250	250
50	220	250	250	300	300
63	280	320	315	500	500
80	380	425	400	500	520
100	480	580	500	600	650
125		715	625	750	820
160		950			
200		1250			
250		1650			
315		2200			
400		2840			
500		3800			
630		5100			
800		7000			
1000		9500			
1250					

Doba otevření = 400 ms

Jmenovitý proud $I_N$ (A)	Zpožděná pojis- tka I <sub>ks</sub> max (A)	Pojistka DIN gG/ gL I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-B I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-C I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-D I <sub>ks</sub> max (A)
2		6	10	20	20
4		19	20	40	40
6	34	46	30	60	120
8					
10	55	81	50	100	200
13		100	65	130	260
16	80	107	80	160	320
20	120	146	100	200	400
25	160	180	125	250	500
32	240	272	160	320	640
35	240	309	160	320	640
40	280	319	200	400	800
50	350	464	250	500	1000
63	510	545	315	630	1260
80		837			
100		1018			
125		1455			
160		1678			
200		2530			
250		2918			
315		4096			
400		5451			
500		7516			
630		9371			
800					

Doba otevření = 200 ms

Jmenovitý proud $I_N$ (A)	Zpožděná pojis- tka I <sub>ks</sub> max (A)	Pojistka DIN gG/ gL I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-B I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-C I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-D I <sub>ks</sub> max (A)
2		19		20	
4		39		40	
6		57	30	60	120
8					
10		97	50	100	200
13		118	65	130	260
16		126	80	160	320
20		171	100	200	400
25		215	125	250	500
32		308	160	320	640
35		374	175	350	700
40		381	200	400	800
50		545	250	500	1000
63		663	315	630	1260
80		965	400	800	1600
100		1195	500	1000	2000
125		1708	625	1250	2500
160		2042			
200		2971			
250		3615			
315		4985			
400		6633			
500		8825			
630					

Doba otevření = 100 ms

Jmenovitý proud $I_N$ (A)	Zpožděná pojis- tka I <sub>ks</sub> max (A)	Pojistka DIN gG/ gL I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-B I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-C I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-D I <sub>ks</sub> max (A)
2		0			
4		47			
6		72	30	60	120
8		92			
10		110	50	100	200
13		140,4	65	130	260
16		150	80	160	320
20			100	200	400
25		260	125	250	500
32		350	160	320	640
35		453,2	175	350	700
40		450	200	400	800
50		610	250	500	1000
63		820	315	630	1260
80		1100	400	800	1600
100		1450	500	1000	2000
125		1910	625	1250	2500
160		2590			
200		3420			
250		4500			
315		6000			
400		8060			
500					

Doba otevření = 35 ms

Jmenovitý proud $I_N$ (A)	Zpožděná pojis- tka Iks max (A)	Pojistka DIN gG/ gL Iks max (A)	RCD LS-B Iks max (A)	RCD LS-C Iks max (A)	RCD LS-D Iks max (A)
2					
4					
6		103	30	60	120
8					
10		166	50	100	200
13		193	65	130	260
16		207	80	160	320
20		277	100	200	400
25		361	125	250	500
32		539	160	320	640
35		618	175	350	700
40		694	200	400	800
50		919	250	500	1000
63		1217	315	630	1260
80		1567	400	800	1600
100		2075	500	1000	2000
125		2826	625	1250	2500
160		3538			
200		4556			
250		6032			
315		7767			
400					

---

## FRANCE

### **Chauvin Arnoux Group**

190, rue Championnet

75876 PARIS Cedex 18

Tél : +33 1 44 85 44 85

Fax : +33 1 46 27 73 89

[info@chauvin-arnoux.com](mailto:info@chauvin-arnoux.com)

[www.chauvin-arnoux.com](http://www.chauvin-arnoux.com)

## INTERNATIONAL

### **Chauvin Arnoux Group**

Tél : +33 1 44 85 44 38

Fax : +33 1 46 27 95 69

### **Our international contacts**

[www.chauvin-arnoux.com/contacts](http://www.chauvin-arnoux.com/contacts)

