

# CA 6161 CA 6163














Tester pro měření strojů a rozvaděčů

Právě jste obdrželi **multifunkční tester pro měření strojů a rozvaděčů CA 6161 nebo CA 6163**. Děkujeme vám za vaši důvěru.

Aby vám přístroj co nejlépe sloužil:

- **přečtěte si** pozorně tuto uživatelskou příručku,
- **dodržujte** pokyny k použití.

	POZOR, NEBEZPEČÍ! Obsluha si musí přečíst tento návod pokaždé, když se setká s tímto symbolem nebezpečí.
	POZOR, nebezpečí zásahu elektrickým proudem. Napětí na částech přístroje označených tímto symbolem může být nebezpečné.
	Přístroj je chráněn dvojitou izolací.
	Klešťový ampérmetr.
	USB konektor.
	Užitečné informace nebo tipy.
	Společnost Chauvin Arnoux tento přístroj testovala v rámci globálního principu Eco-Conception. Analýza životního cyklu umožnila regulovat a optimalizovat dopady tohoto produktu na životní prostředí. Tento výrobek splňuje stanovené cíle recyklace a opětovného použití lépe, než vyžadují předpisy.
	Výrobek je po analýze životního cyklu podle normy ISO14040 prohlášen za recyklovatelný.
	Značka CE označuje shodu s evropskou směrnicí pro nízkonapěťová zařízení 2014/35/EU, směrnicí pro elektromagnetickou kompatibilitu 2014/30/EU, směrnicí pro radioelektrická zařízení 2014/53/EU a směrnicí o omezení nebezpečných látek RoHS 2011/65/EU a 2015/863/EU.
	Označení UKCA potvrzuje shodu výrobku s požadavky platnými ve Velké Británii v oblasti bezpečnosti nízkonapěťových zařízení, elektromagnetické kompatibility a omezení používání nebezpečných látek.
	Symbol přeškrtnuté popelnice znamená, že v Evropské unii výrobek podléhá třídění odpadu v souladu se směrnicí DEEE 2012/19/EU: toto zařízení se nesmí likvidovat jako domovní odpad.

#### Definice kategorií měření

- Kategorie měření IV odpovídá měřením provedeným u zdroje nízkonapěťové instalace.  
Příklad: přívod energie, měřidla a ochranná zařízení.
- Kategorie měření III odpovídá měřením prováděným na elektroinstalacích v budovách.  
Příklad: rozvodná deska, jističe, pevné průmyslové stroje nebo přístroje.
- Kategorie měření II odpovídá měřením prováděným na obvodech přímo připojených k nízkonapěťovým instalacím.  
Příklad: napájení domácích elektrospotřebičů a přenosného nářadí.

# BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ

---

Tento přístroj vyhovuje požadavkům bezpečnostní normám IEC/EN 61010-2-034 nebo BS, EN 61010-2-034:

Nedodržení bezpečnostních pokynů může znamenat riziko úrazu elektrickým proudem, požáru, výbuchu nebo zničení přístroje a elektroinstalace.

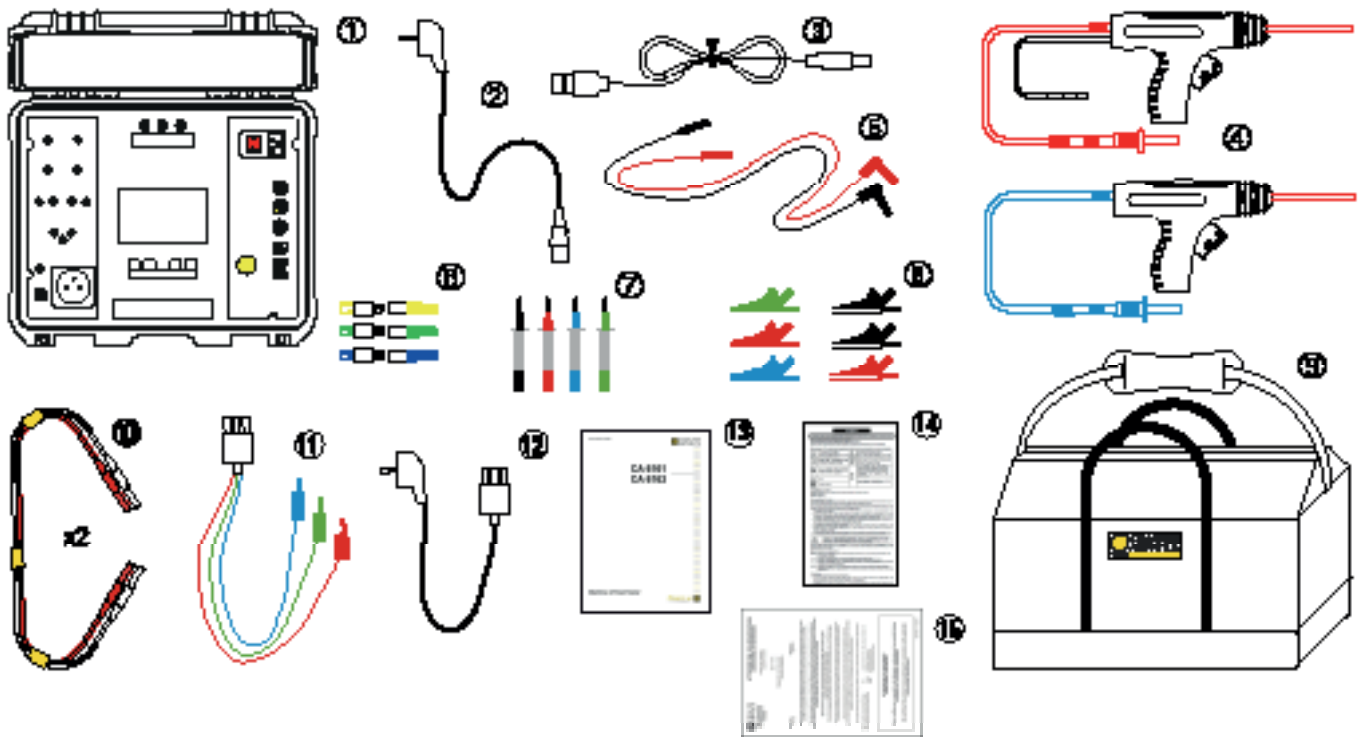
- Obsluha a/nebo odpovědný orgán si musí jednotlivá bezpečnostní opatření pozorně přečíst a porozumět jim. Pro jakékoli používání přístroje je nezbytná správná znalost a plné povědomí o rizicích úrazu nebo poškození v důsledku zásahu elektrickým proudem.
- Používáte-li tento přístroj způsobem, který není v tomto materiálu specifikován, jeho ochrana může být narušena a můžete být vystaveni nebezpečí.
- Nepoužívejte přístroj v sítích s napětím nebo kategorií, která je vyšší než je zde uvedeno.
- Nepoužívejte přístroj, pokud se jeví jako poškozený, neúplný nebo je špatně uzavřený.
- Před každým použitím zkontrolujte správný stav izolace kabelů, krytu a příslušenství. Kteroukoli část s poškozenou izolací (i částečně) je nutno předat k opravě nebo k likvidaci.
- Před použitím vašeho přístroje zkontrolujte, zda je dokonale suchý. Je-li vlhký, je nutné jej před připojením a každým uvedením do provozu kompletně osušit.
- Nedotýkejte se rukama zdířek přístroje.
- Používejte pouze dodané kabely a příslušenství. Používání kabelů (nebo příslušenství) s nižším napětím nebo kategorií měření snižuje napětí nebo kategorii měření celého přístroje + kabelů (nebo příslušenství) na hodnoty těchto kabelů (nebo příslušenství).
- Při manipulaci s kabely, hroty a krokosvorkami se prsty nedotýkejte částí bez fyzické ochrany.
- Neprovádějte měření spojitosti, izolace a dielektrické zkoušky na zařízeních pod napětím.
- Vždy používejte osobní ochranné prostředky.
- Veškeré opravy a metrologické kontroly musí provádět kompetentní a autorizovaný personál.

# OBSAH

<b>1. PRVNÍ UVEDENÍ DO PROVOZU</b> .....	<b>5</b>
1.1. Obsah balení přístroje CA 6161 .....	5
1.2. Obsah balení přístroje CA 6163 .....	6
1.3. Příslušenství .....	7
1.4. Náhradní díly .....	7
1.5. Volba jazyka .....	8
<b>2. PŘEDSTAVENÍ PŘÍSTROJŮ</b> .....	<b>9</b>
2.1. CA 6161 .....	9
2.2. Otevření krytu .....	9
2.3. CA 6163 .....	10
2.4. Tlačítka .....	10
2.5. Funkce přístrojů .....	11
2.6. Displej .....	11
2.7. Konektory .....	12
2.8. Zdíčky .....	12
<b>3. KONFIGURACE</b> .....	<b>13</b>
3.1. Obecné .....	13
3.2. Uvedení do provozu .....	13
3.3. Kalibrace obrazovky .....	14
3.4. Uživatelské profily .....	14
3.5. Konfigurace přístroje .....	16
<b>4. POUŽITÍ</b> .....	<b>18</b>
4.1. Tlačítka .....	18
4.2. Vizuální kontrola .....	18
4.3. Zvukový signál .....	19
4.4. Teplota přístroje .....	19
4.5. Zapojení .....	19
4.6. Tlačítko Start / Stop .....	20
4.7. Délka měření .....	20
4.8. Měření spojitosti .....	21
4.9. Měření odporu izolace .....	28
4.10. Zkoušky dielektrické pevnosti .....	32
4.11. Test proudového chrániče (RCD) .....	41
4.12. Měření impedance smyčky (Zs) .....	49
4.13. Měření impedance vedení (Zi) .....	54
4.14. Měření výkonu .....	58
4.15. Měření příkonu a unikajícího proudu (CA 6163) .....	63
4.16. Měření unikajícího proudu .....	67
4.17. Měření dotykového proudu (CA 6163) .....	73
4.18. Rotace fází .....	78
4.19. Doba vybíjení .....	81
4.20. Automatický skript .....	85
<b>5. POUŽITÍ PŘÍSLUŠENSTVÍ</b> .....	<b>87</b>
5.1. Tiskárna .....	87
5.2. Čtečka čárových kódů .....	87
5.3. Přijímač RFID .....	87
5.4. Zapojení rozšiřujících konektorů .....	88
5.5. Signalizační maják .....	89
5.6. Pedál .....	89
5.7. Kontrola zámku dveří .....	89
<b>6. FUNKCE PAMĚTI</b> .....	<b>90</b>
6.1. Uspořádání paměti .....	90
6.2. Záznam měření .....	91
6.3. Zobrazování záznamů .....	93
6.4. Správa paměti .....	94
6.5. Chyby .....	94
<b>7. APLIKAČNÍ SOFTWARE MTT</b> .....	<b>95</b>
7.1. Jak získat MTT .....	95
7.2. Instalace MTT .....	95
7.3. Použití MTT .....	95
<b>8. TECHNICKÉ PARAMETRY</b> .....	<b>96</b>
8.1. Obecné referenční podmínky .....	96
8.2. Elektrické údaje .....	96
8.3. Změny rozsahu použití .....	107
8.4. Napájení .....	111
8.5. Podmínky prostředí .....	111
8.6. Komunikace .....	112
8.7. Mechanické vlastnosti .....	112
8.8. Shoda s mezinárodními normami .....	112
8.9. Elektromagnetická kompatibilita (CEM) .....	112
8.10. Rádiový signál .....	112
8.11. Kód GPL .....	112
<b>9. ÚDRŽBA</b> .....	<b>113</b>
9.1. Čištění .....	113
9.2. Výměna pojistek .....	113
9.3. Výměna testovací zásuvky (TEST SOCKET) .....	114
9.4. Skladování přístroje .....	115
9.5. Resetování přístroje .....	115
9.6. Aktualizace integrovaného softwaru přístroje .....	115
9.7. Kalibrování přístroje .....	117
9.8. Ověření paměti .....	119
<b>10. ZÁRUKA</b> .....	<b>120</b>
<b>11. PŘÍLOHA</b> .....	<b>121</b>
11.1. Definice symbolů .....	121
11.2. Schémata uzemnění .....	124
11.3. Seznam pojistek .....	125

# 1. PRVNÍ UVEDENÍ DO PROVOZU

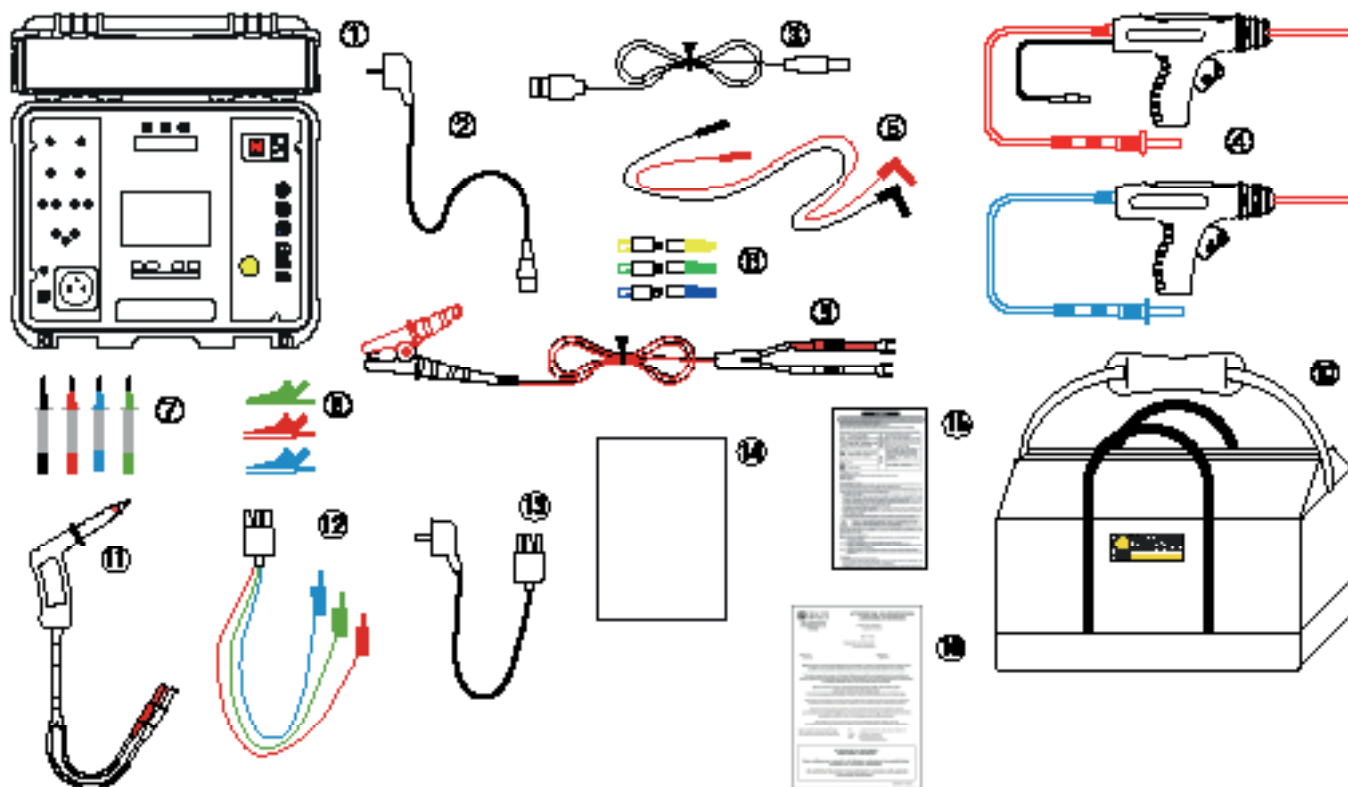
## 1.1. OBSAH BALENÍ PŘÍSTROJE CA 6161



Obrázek 1

- ① CA 6161.
- ② Napájecí kabel C19 - Schuko, délka 2,5 m.
- ③ Kabel USB typu A-B.
- ④ 2 vysokonapěťové pistole (červená a modrá) s kabelem, délka 3 m.
- ⑤ 2 bezpečnostní kabely s úhlovým konektorem (červený a černý) délka 3 m.
- ⑥ 3 prodlužovací konektory (zelený, žlutý, modrý).
- ⑦ 4 dotykové hroty sondy (černý, červený, zelený a modrý).
- ⑧ 6 krokosvorek (2 červené, 2 černé, 1 zelená a 1 modrá).
- ⑨ Přepavní pouzdro.
- ⑩ 2 dvojité kabely pro měření spojitosti, délka 3 m.
- ⑪ 3-bodový kabel se 3 oddělenými bezpečnostními kabely, délka 2,5 m.
- ⑫ 3-bodový kabel - Schuko, délka 2,5 m.
- ⑬ Vícejazyčná stručná úvodní příručka.
- ⑭ Bezpečnostní list ve více jazycích.
- ⑮ Prohlášení o testu.

## 1.2. OBSAH BALENÍ PŘÍSTROJE CA 6163

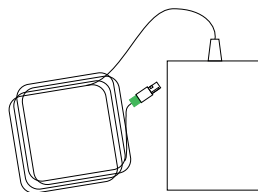


Obrázek 2

- ① CA 6163.
- ② Napájecí kabel C19 - Schuko, délka 2,5 m.
- ③ Kabel USB typu A-B.
- ④ 2 vysokonapěťové pistole (červená a modrá) s 3m kabelem.
- ⑤ 2 bezpečnostní kabely s úhlovým konektorem (červený a černý) o délce 3 m.
- ⑥ 3 prodlužovací konektory (zelený, žlutý, modrý).
- ⑦ 4 dotykové hroty sondy (černý, červený, zelený, modrý).
- ⑧ 3 krokosvorky (červená, černá, modrá).
- ⑨ 1 Kelvinova krokosvorka 25A s kabelem 2,5 m.
- ⑩ Převážní pouzdro.
- ⑪ Kelvinova sonda 25A s 3m kabelem.
- ⑫ 3-bodový kabel se 3 oddělenými bezpečnostními kabely, délka 2,5 m.
- ⑬ 3-bodový kabel - Schuko, délka 2,5 m.
- ⑭ Vícejazyčná stručná úvodní příručka.
- ⑮ Bezpečnostní list ve více jazycích.
- ⑯ Prohlášení o testu.

### 1.3. PŘÍSLUŠENSTVÍ

- Nožní pedál s 10 m kabelem.



- Signalizační maják se 4 barevnými signálními světly s kabelem, délka 5 m.



- Sada dvou vysokonapěťových pistolí (červená a modrá) s 15 m kabelem.

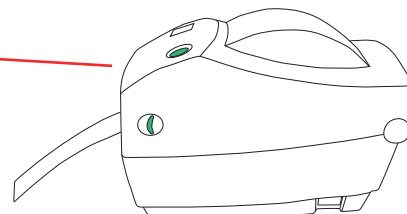
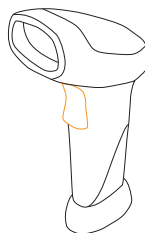
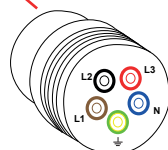
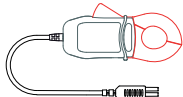
- Kelvinova sonda 25 A s 6 m kabelem.

- Tiskárna na štítky.

- Čtečka čárových kódů 2D (QR kód).

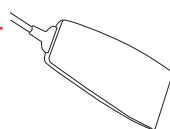
- Třífázový adaptér / zdířky pro banánky 16 A

- Proudové kleště G72.



- Čtečka RFID (Radio Frequency IDentification).

- Sada 100 RFID tagů 125 kHz.



### 1.4. NÁHRADNÍ DÍLY

- Sada dvou vysokonapěťových pistolí (červená a modrá) s 3 m kabelem.

- Kelvinova sonda 25 A s kabelem, délka 3 m.

- Sada dvou Kelvinových sond 10A s 2,5m kabelem.

- 25A Kelvinova krokosvorka s 2,5m kabelem.

- 3 prodlužovací konektory.

- Tři krokosvorky (červená, černá a zelená).

- 3 dotykové hroty sondy (červený, zelený a modrý).

- Dvě krokosvorky (červená a černá).

- Dva měřicí hroty (červený a černý).

- 3-bodový kabel se 3 oddělenými bezpečnostními kabely.

- 3-bodový kabel - Schuko.

- Kabel USB typu A-B.

- Síťový kabel C19.

- Převážná brašna.

Příslušenství a náhradní díly najdete na našich webových stránkách:

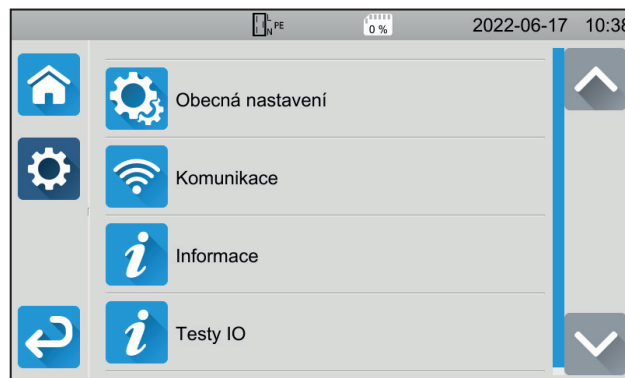
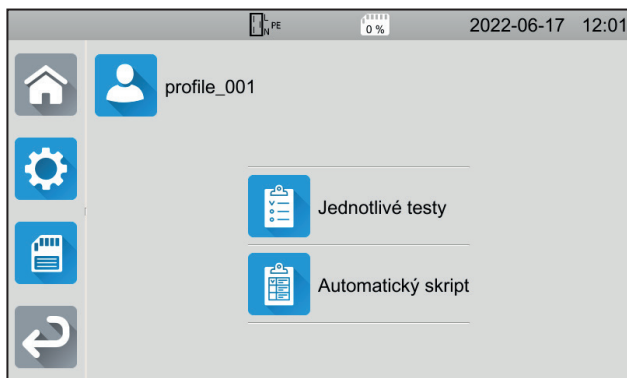
[www.chauvin-arnoux.com](http://www.chauvin-arnoux.com)

## 1.5. VOLBA JAZYKA

Výchozím jazykem je jazyk země, do které je zařízení dodáno.

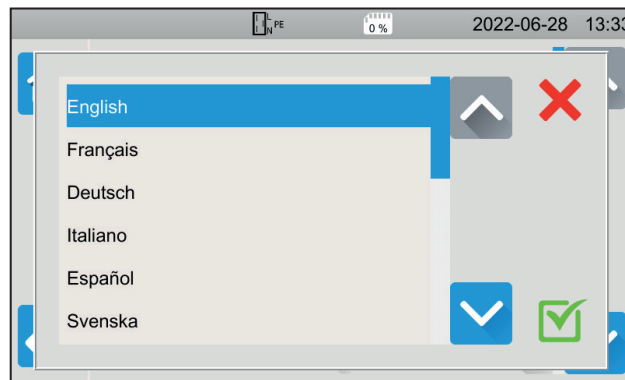
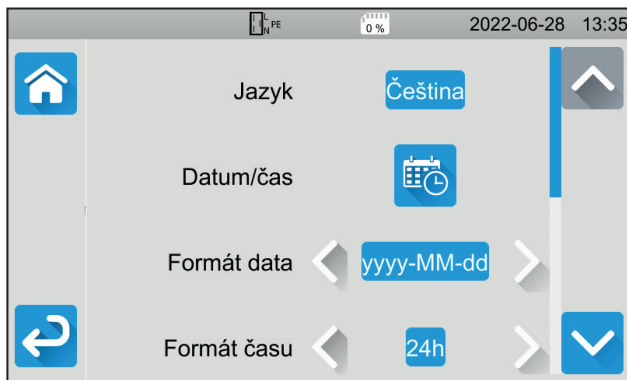
Tento jazyk však můžete změnit. K dispozici je více než 15 jazyků.

Stiskněte .




Obrázek 3

Stiskněte tlačítko  a potom **Jazyk**.  
Zvolte si jazyk a potvrďte jej tlačítkem .



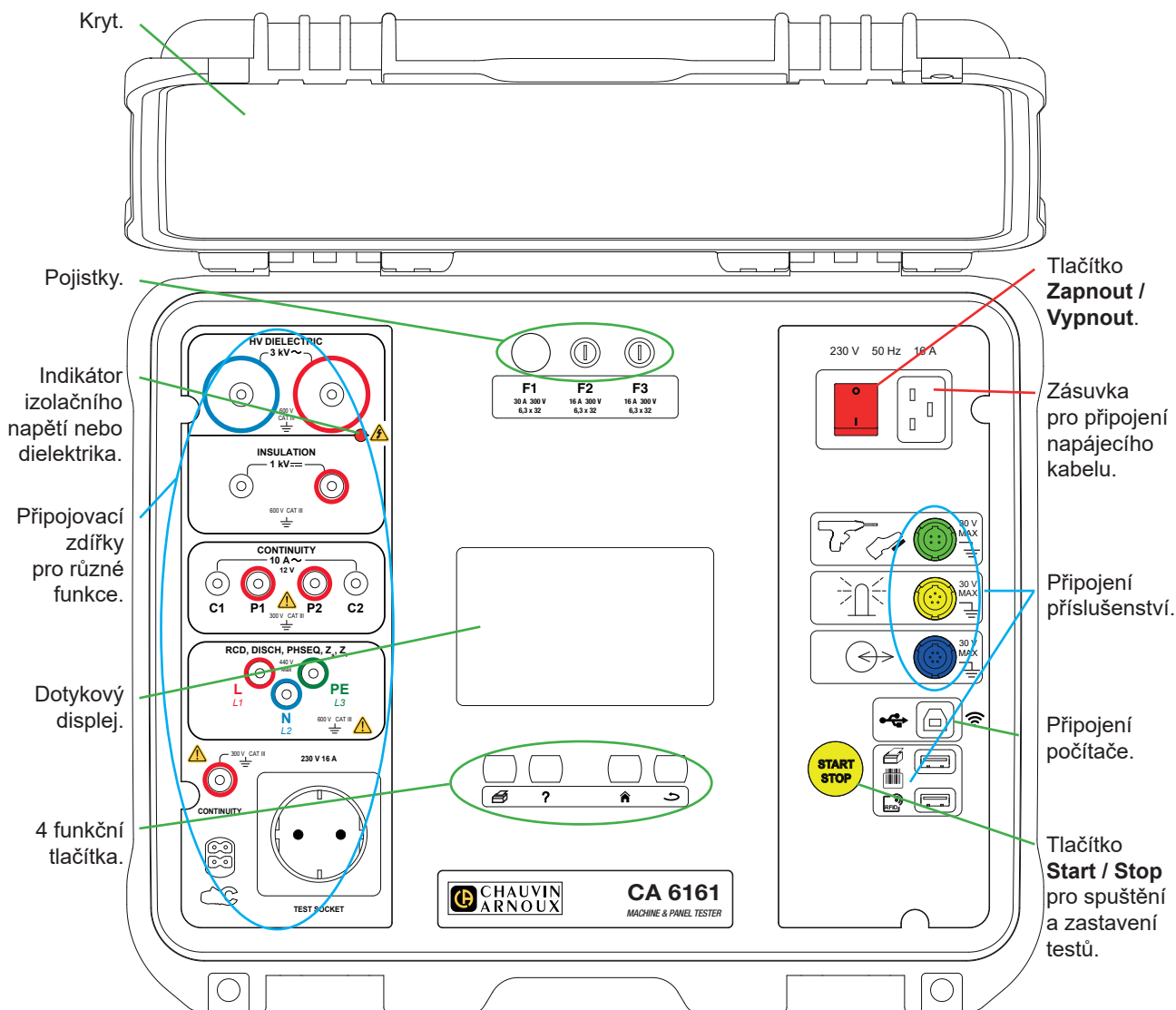
Obrázek 4

Do hlavní nabídky se vrátíte dvojitým stisknutím tlačítka .



## 2. PŘEDSTAVENÍ PŘÍSTROJŮ

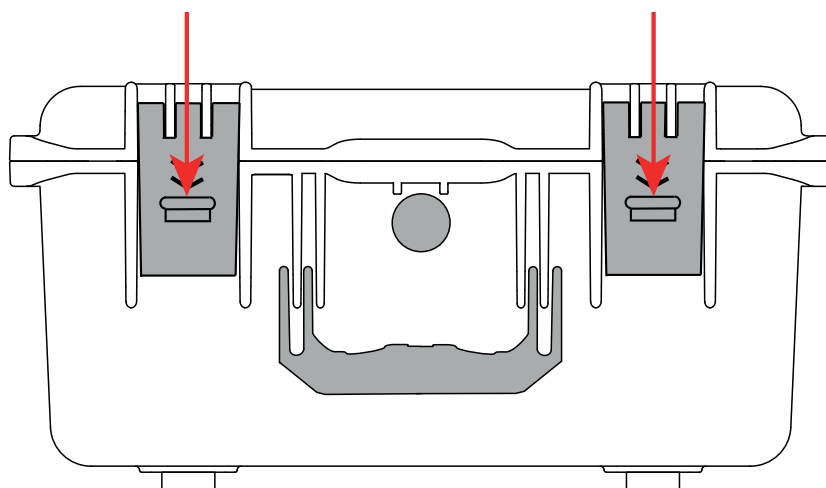
### 2.1. CA 6161



Obrázek 5

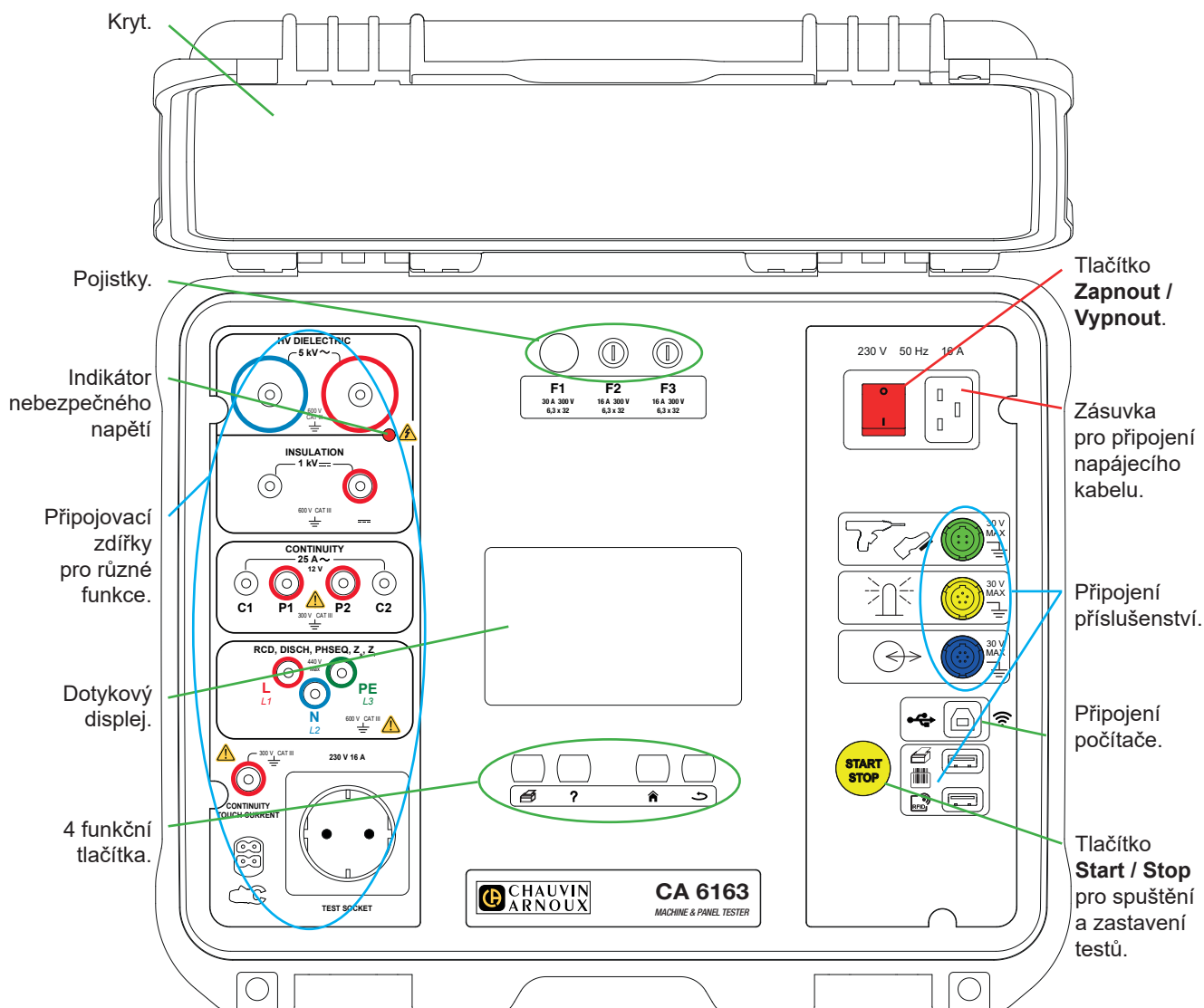
### 2.2. OTEVŘENÍ KRYTU

Chcete-li otevřít kryt, spusťte západky a poté zvedněte zámky krytu.







Obrázek 6

## 2.3. CA 6163



Obrázek 7

## 2.4. TLAČÍTKA

-  Tisk štítku pro aktuální měření nebo pro probíhající automatický skript.
-  Zobrazení nápovědy k probíhající funkci.  
Kalibrace dotykové obrazovky (dlouhé stisknutí).
-  Návrat na úvodní stránku.
-  Přesun o úroveň výš.

## 2.5. FUNKCE PŘÍSTROJŮ

Měřiče přístrojů a elektrických rozvaděčů CA 6161 a CA 6163 jsou přenosné měřicí přístroje s barevným dotykovým grafickým displejem, napájené ze sítě.

Tato zařízení jsou určena ke kontrole elektrické bezpečnosti přenosných elektrických zařízení, strojů a elektrických rozvaděčů. Používají se ke kontrole a certifikaci nových zařízení na konci výrobního procesu, k pravidelné kontrole, zda nejsou nebezpečná pro uživatele, nebo při údržbě ke kontrole před povolením jejich používání.

Měřiče přístrojů a elektrických rozvaděčů umožňují:

- provádět měření spojitosti při 100 mA, 200 mA a 10 A a při 25 A pouze u CA 6163,
- provádět měření izolace při 100 V, 250 V, 500 V a 1 000 V,
- provést dielektrickou zkoušku (až do 3 000 V u CA 6161 a do 5 350 V u CA 6163) s pevným nebo postupně se zvyšujícím napětím,
- testovat jističe nebo diferenciální spínače typu AC, A, B nebo F,
- provádět měření impedance smyčky s odpojením nebo bez něj,
- provádět měření impedance vedení,
- provádět měření příkonu (s volitelnými proudovými kleštěmi G72 nebo bez nich),
- měřit přímé unikající proudy, diferenciální unikající proudy nebo unikající proudy substituční metodou (CA 6163) volitelně pomocí proudových kleští G72,
- měřit unikající proudy prostřednictvím kontaktu (CA 6163),
- měřit časy vybíjení,
- určit směr otáčení fází v třífázových sítích.

Pro zajištění bezpečnosti uživatele vyžadují dielektrické testy, které generují nebezpečné napětí, zadání hesla.

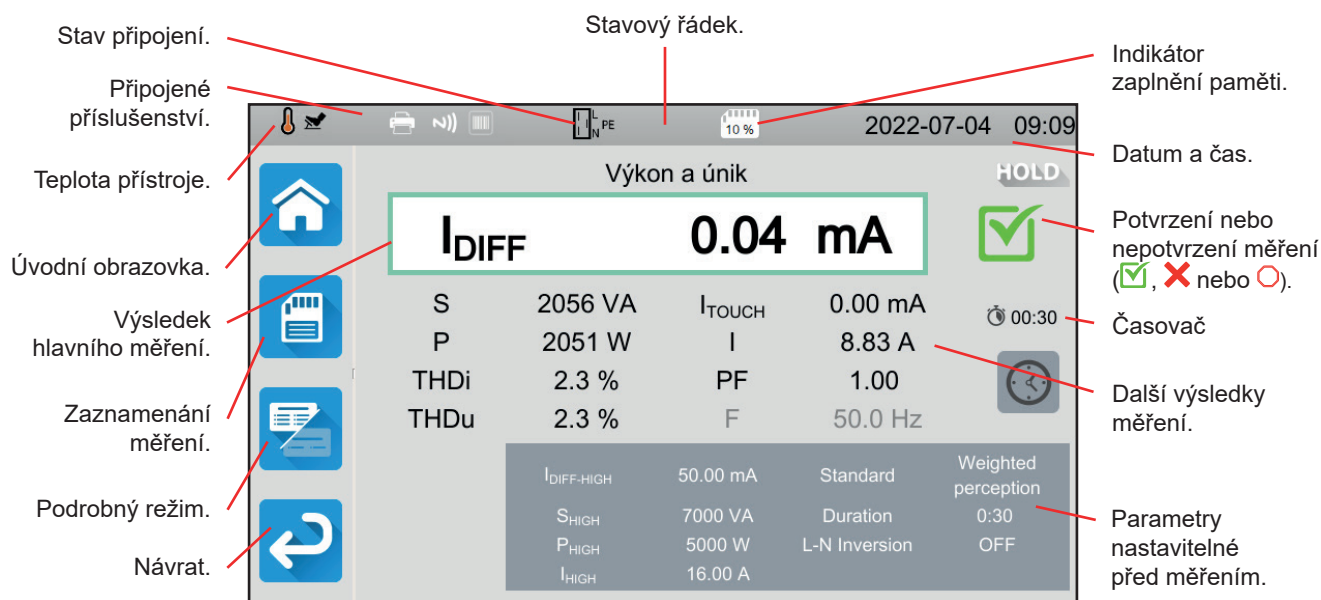
Zvukový signál umožňuje zkontrolovat správnost měření, aniž byste se museli dívat na displej.

## 2.6. DISPLEJ

Displej je barevná grafická dotyková obrazovka.

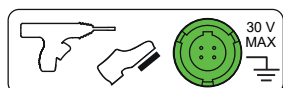
- Před měřením umožňuje zobrazit a upravit parametry, které budou použity.
- Po měření zobrazí výsledek a uvede, zda je měření platné, nebo ne.

Níže je uveden příklad obrazovky.

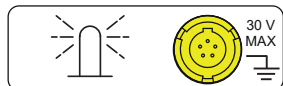


Obrázek 8

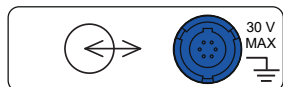
## 2.7. KONEKTORY



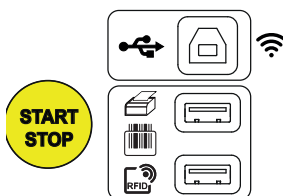
Specifická zelená čtyřbodová zásuvka pro připojení ovládání dielektrické pistole nebo nožního spínače (volitelně).



Specifická žlutá pětibodová zásuvka pro připojení signalizačního majáku (volitelně).



Speciální modrá šestibodová zásuvka pro připojení zařízení pro testování zámku dveří.

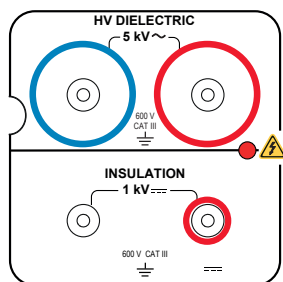


Zásuvka USB typu B pro připojení k počítači za účelem přenosu zaznamenaných dat nebo aktualizace softwaru přístroje.

2 zásuvky USB typu A pro připojení tiskárny, čtečky čárových kódů nebo přijímače RFID.

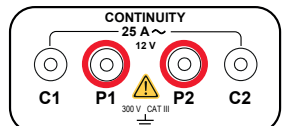
Obrázek 9

## 2.8. ZDÍŘKY



2 bezpečnostní zdířky pro připojení vysokonapěťových pistolí pro dielektrické zkoušky.

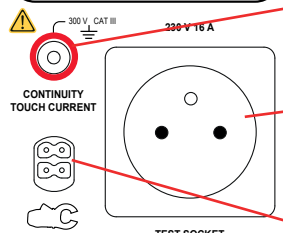
2 bezpečnostní zásuvky pro připojení bezpečnostních kabelů pro měření izolace.



4 bezpečnostní zdířky pro připojení svorek Kelvin a/nebo Kelvinových krokosvorek pro měření spojitosti.



3 bezpečnostní zásuvky pro připojení třífázového kabelu pro měření v elektrické síti, v elektrickém rozvaděči nebo v ovládacím panelu.



Bezpečnostní zdířka pro bezpečnostní kabel pro měření spojitosti v zásuvce a pro měření dotykového proudu (CA 6163).

1 zásuvka Schuko pro připojení napájecího kabelu zařízení, které má být testováno na spojitost, izolaci, příkon nebo dobu vybití. Tuto zdířku lze nahradit zdířkou vhodnou pro vaši zemi.

1 specifický čtyřbodový konektor pro připojení volitelných proudových kleští pro měření proudu.

Obrázek 10

## 3. KONFIGURACE




### 3.1. OBECNÉ

Z výroby je přístroj nakonfigurován tak, aby ho bylo možné používat bez nutnosti měnit parametry. Při většině měření stačí vybrat funkci měření a stisknout tlačítko **Start / Stop**.

Máte však možnost konfigurovat přístroj a měření.

#### 3.1.1. KONFIGURACE

Při konfiguraci měření můžete po většinu času volit mezi:

- potvrzením stisknutím tlačítka ,
- nebo ukončením bez uložení stisknutím tlačítka  nebo .

Pokud se ověření nevyžaduje, není možné jej zrušit. Konfiguraci je třeba znovu změnit.

#### 3.1.2. NÁPOVĚDA

Kromě intuitivního rozhraní vám zařízení nabízí maximální uživatelskou podporu.

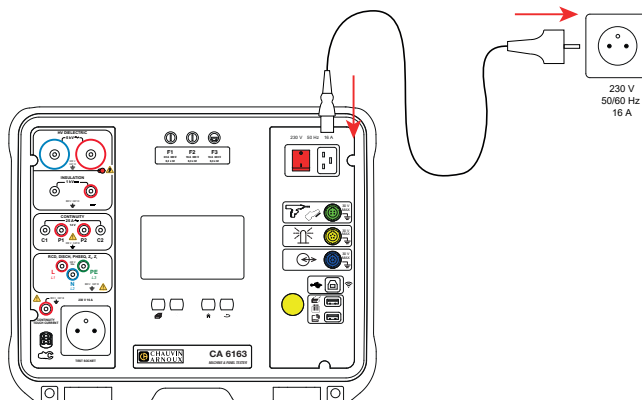
- Náповědu lze vyvolat pomocí tlačítka **?**. Uvádí schémata připojení, která je třeba provést pro každou funkci.
- Chybová hlášení se objeví ihned po stisknutí tlačítka **TEST**, někdy i dříve, aby informovaly o chybách připojení, chybách konfigurace měření, překročení rozsahu měření, vadných testovacích instalacích atd.

### 3.2. UVEDENÍ DO PROVOZU

Připojte síťový kabel k zásuvce přístroje a k elektrické síti. Přístroj může pracovat pouze v sítích TT nebo TN (viz § 11.2).



Napájecí síť musí být chráněna diferenciálním jističem v souladu s elektrickou instalací.



Obrázek 11



Stiskněte tlačítko **Zapnout / Vypnout**. Rozsvícením se signalizuje přítomnost síťového napětí. Rozsvítí se také tlačítko **Start / Stop**. Pokud se spotřebič nespustí, zkontrolujte pojistky F2 a F3 (viz § 9.2).

Při spuštění jednotka kontroluje:

- zda je síťové napětí správné, tj. mezi 207 a 253 V,
- zda je frekvence správná, tj. mezi 45 a 55 Hz,
- zda je ochranný vodič (PE) správně připojen.

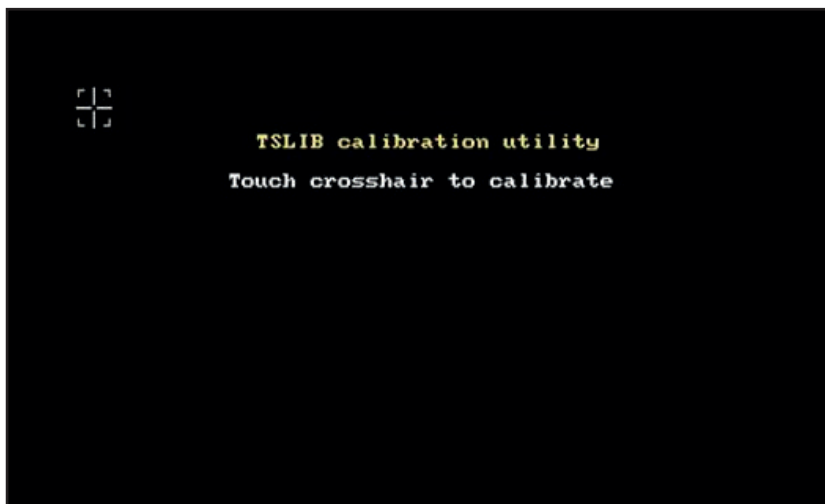
Pokud napětí nebo frekvence nejsou správné, přístroj to oznámí a měření nebude povoleno.

Pokud není PE připojen nebo je distribuční síť sítí IT, přístroj to oznámí, ale měření je stále povoleno.


Pokud jsou fáze a nulový vodič obráceny, přístroj to oznámí, ale měření je stále povoleno.


### 3.3. KALIBRACE OBRAZOVKY

Při prvním spuštění vás zařízení vyzve ke kalibraci dotykové obrazovky.



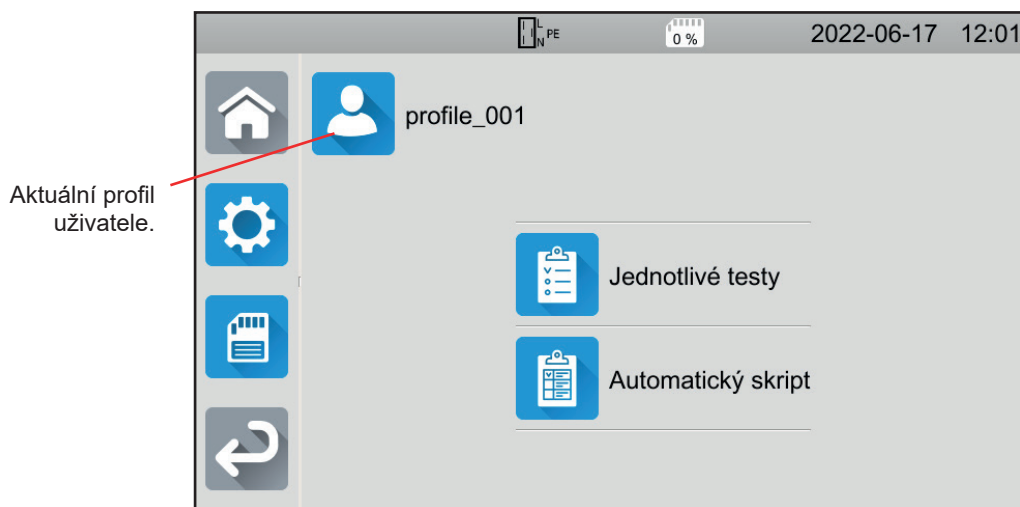
Obrázek 12

Stiskněte obrázek terče  tolikrát, kolikrát vás k tomu zařízení vyzve. Poté se přístroj znovu spustí a zohlední kalibraci.

Pokud chcete obrazovku překalibrovat, stiskněte dlouze tlačítko nápovědy .

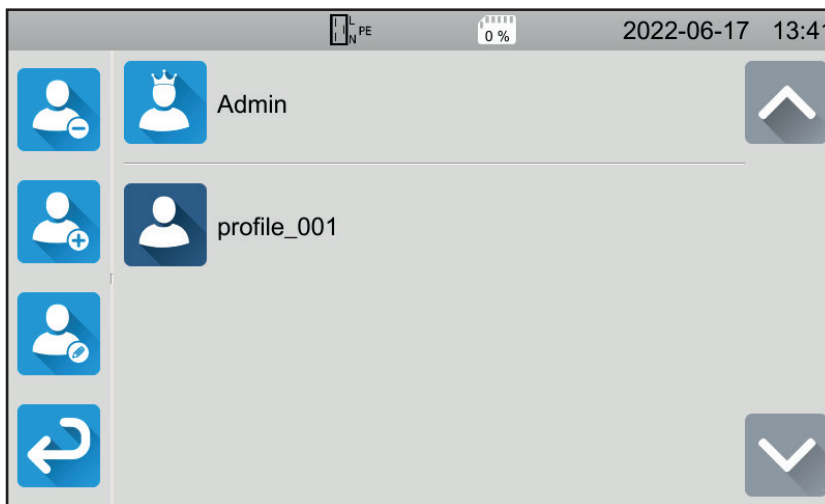
### 3.4. UŽIVATELSKÉ PROFILY

Zobrazí se výchozí obrazovka:



Obrázek 13

Přístroj umožňuje správu několika uživatelských profilů. Stisknutím tlačítka  vstoupíte do uživatelského menu.



Obrázek 14



Odstranění uživatele. Tuto akci může provést pouze administrátor a je chráněna neměnným heslem: admin@1234.

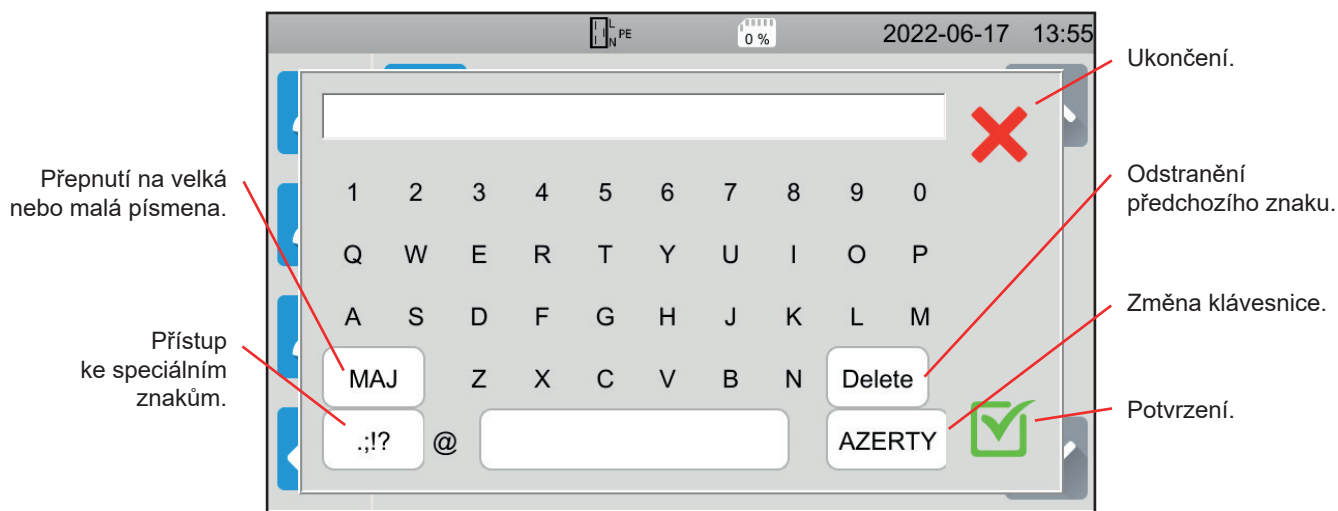


Pro vytvoření nového uživatele.



Změna uživatele. Před stisknutím této klávesy vyberte uživatele, který má být změněn.

Při prvním použití přístroje si vytvořte uživatelský profil. Takto najdete svá nastavení pokaždé, když přístroj znovu použijete.



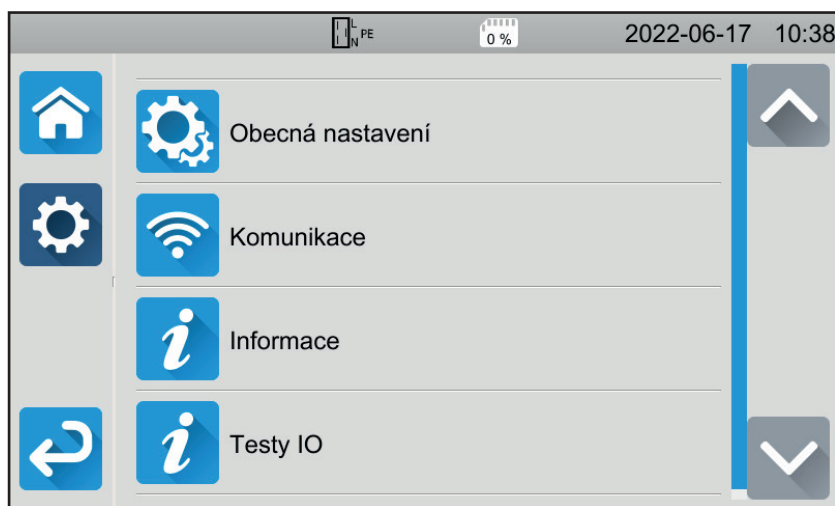
Obrázek 15

Je také možné spravovat více uživatelských profilů. Každý uživatel může mít jiný jazyk.

Administrátorský profil (**Admin** heslo **admin@1234**) umožňuje konfigurovat specifické funkce, například kontrolu zámku dveří a heslo pro provádění dielektrických testů.

### 3.5. KONFIGURACE PŘÍSTROJE

Stisknutím tlačítka  zahájíte konfiguraci.



Obrázek 16



Vstup do hlavní konfigurace přístroje.

Obecná konfigurace umožňuje:

- zvolit jazyk,
- nastavit datum a čas a jejich formáty,
- aktivovat nebo deaktivovat zvuk dotykového panelu,
- aktivovat nebo deaktivovat oznámení, tj. alarmy,
- nastavit jas displeje,
- indikuje stav ověření zámku dveří pro dielektrické zkoušky. Aktivace nebo deaktivace se provádí v administrátorském profilu (viz § 4.10.3).

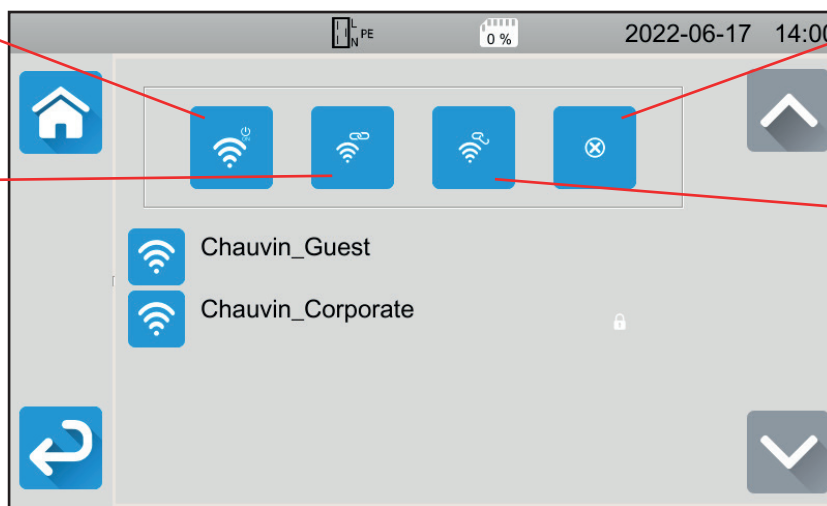


Chcete-li konfigurovat komunikaci s přístrojem:

- pro připojení k wifi,
- pro označení připojeného příslušenství.

Pro vyhledávání sítě wifi.

Pro připojení k vybrané síti wifi.



Pro smazání vybrané sítě wifi.

pro odpojení vybrané sítě wifi.



Obrázek 17

Vyhledávání sítě wifi může trvat několik minut.





### Informace o zařízení

Zobrazení informací o přístroji, zvláště:

- model,
- verze vestavěného softwaru,
- verze karet,
- číslo záruky,
- IP adresa wifi,
- MAC adresa wifi.



### Test periferních zařízení

Kontrola přítomnosti příslušenství připojeného ke konektorům:



- nožní pedál,
- signální maják,
- kontrola zámku dveří.


Kontrola činnosti tlačítka **Start / Stop**:

- zelená,
- červená,
- zhasnuto.

## 4. POUŽITÍ

### 4.1. TLAČÍTKA

Kdykoli se také můžete stisknutím tlačítka  vrátit na domovskou stránku nebo se tlačítkem  vrátit o jednu úroveň zpět.

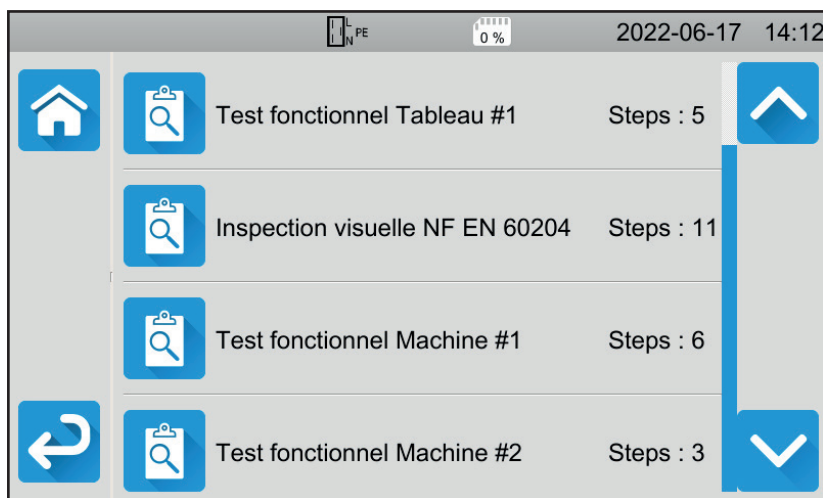
Během měření můžete stisknout tlačítko nápovědy , které vám pomůže s připojením.

### 4.2. VIZUÁLNÍ KONTROLA

Před testováním byste měli stroj vizuálně zkontrolovat, abyste se ujistili, že je bezpečný.

Na domovské stránce stiskněte na **Testy jednotek** , poté na **Vizuální kontroly** .

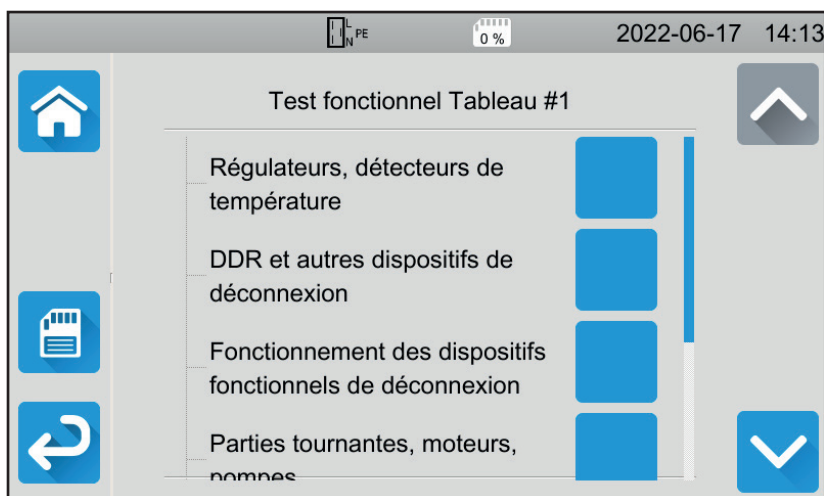
Zobrazí se následující obrazovka:





Obrázek 18

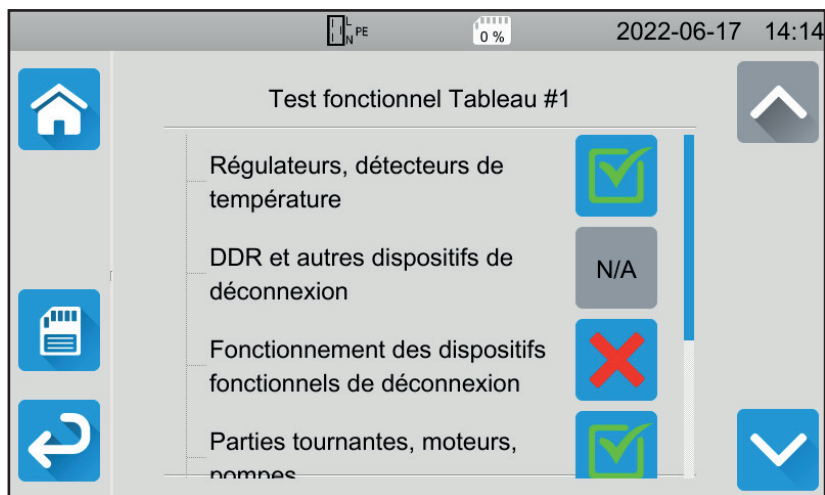
Vizuální kontrola má řadu položek, z nichž každá má několik dílčích úrovní.

Pokud vyberete první položku, zobrazí se následující obrazovka:



Obrázek 19

Pro každou položku a podúroveň se vizuální kontrola skládá z označení, zda je test úspěšný , nebo není , nebo ho nelze použít. Stiskněte modrý čtvereček, dokud nedosáhnete požadované hodnoty.



Obrázek 20

Celkový stav vizuální kontroly je logickou funkcí toho, zda jsou položky a podúrovně validovány.

V přístroji jsou k dispozici knihovny typů kontrol (podle EN 60204-1 nebo EN 61439-1). Můžete je personalizovat pomocí aplikačního software MTT.

### 4.3. ZVUKOVÝ SIGNÁL



Zvukový signál vás informuje:

- že měření je platné,
- že měření není platné,
- že měření bylo přerušeno,
- že naměřená hodnota je mimo rozsah měření,
- že měření bylo záznamy,
- při měření spojitosti, že měření je pod definovanou prahovou hodnotou.

### 4.4. TEPLOTA PŘÍSTROJE




Při měření spojitosti, impedance smyčky nebo vedení, testech proudového chrániče nebo dielektrických testech může přístroj generovat vysoké proudy. Jeho vnitřní teplota se pak zvýší.

Pokud je zařízení příliš horké na to, aby mohlo správně fungovat, signalizuje to zobrazením symbolu na stavovém řádku.

- : teplota zařízení je vysoká, ale měření je stále možné.
- : teplota přístroje je příliš vysoká a měření již není možné.

### 4.5. ZAPOJENÍ

Stavový řádek v horní části obrazovky popisuje stav zapojení přístroje.

- : L a N nejsou obráceny a PE je připojen.
- : L a N jsou obráceny a PE je připojen.
- : PE je odpojen Polohu L a N nelze určit.



Aby přístroj správně fungoval, musí být připojen PE.

## 4.6. TLAČÍTKO START / STOP

Můžete stisknout tlačítko **Start / Stop**, pouze když svítí zeleně.

Pokud tlačítko **Start / Stop** bliká červeně, znamená to, že podmínky neumožňují měření. Stiskněte tlačítko **Start / Stop** a zobrazí se chybové hlášení, které vám umožní opravit zapojení.

Například odstranit přítomné napětí při měření bez napětí nebo připojit přístroj k síti pro měření pod napětím.

Po odstranění problému se tlačítko **Start / Stop** rozsvítí zeleně a můžete zahájit měření.




Při některých měřeních (izolace, dielektrikum) podržte tlačítko několik sekund stisknuté.

Během měření se tlačítko **Start / Stop** rozsvítí červeně a na konci měření zhasne.



## 4.7. DÉLKA MĚŘENÍ

Pro každé měření můžete definovat kritérium zastavení:

-  měření bude trvat tak dlouho, jak dlouho bude potřeba.
-  měření bude trvat po nastavenou dobu.
-  doba měření bude ovládána manuálně. Spouští a zastavuje se stisknutím tlačítka **Start / Stop**.

## 4.8. MĚŘENÍ SPOJITOSTI

Měření spojitosti se provádí bez napětí. Může být provedeno pomocí 2 nebo 4 vodičů. Slouží ke kontrole spojení mezi kovovým pláštěm stroje nebo všemi přístupnými kovovými částmi a ochranným vodičem (PE).

Aby bylo dosaženo shody s normou IEC 61557, musí být měření prováděno při minimálním proudu 200 mA.

Stiskněte ikonu **Testy jednotek**  a poté tlačítko **Spojnost** .

### 4.8.1. POPIS PRINCIPU MĚŘENÍ

Pro měření spojitosti generuje přístroj mezi zdířkami **C1** a **C2** střídavý proud o síťové frekvenci. Poté měří napětí mezi těmito dvěma zdířkami a odvodí hodnotu  $R = V / I$ .

V případě čtyřvodičového měření se napětí měří mezi zdířkami **P1** a **P2**.


### 4.8.2. PŘIHOJENÍ

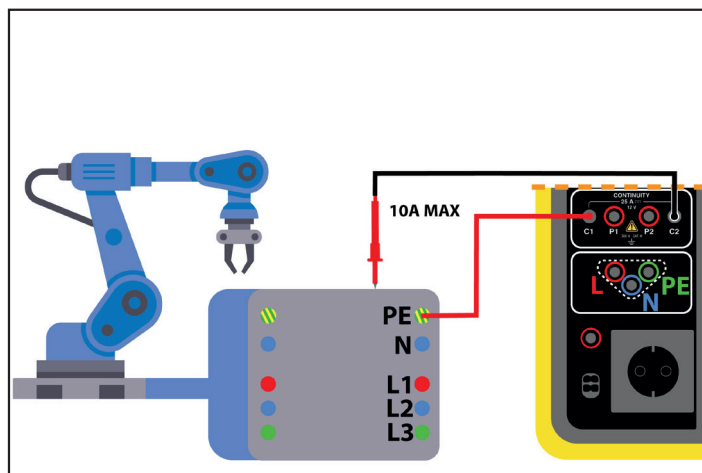


Měření spojitosti se provádí bez napětí.

Připojte testované zařízení k přístroji. To lze provést několika způsoby.

#### 4.8.2.1. Dvouvodičové měření spojitosti

- Vyberte připojení **Externí zdířky** .
- Připojte bezpečnostní kabel mezi zdířku **C1** přístroje a ochranný vodič stroje.
- Připojte bezpečnostní kabel mezi zdířku **C2** přístroje a plášť stroje.



Obrázek 21

#### 4.8.2.2. Čtyřvodičové měření spojitosti

Toto měření zajišťuje lepší přesnost, protože do měření není zahrnut odpor kabelů.

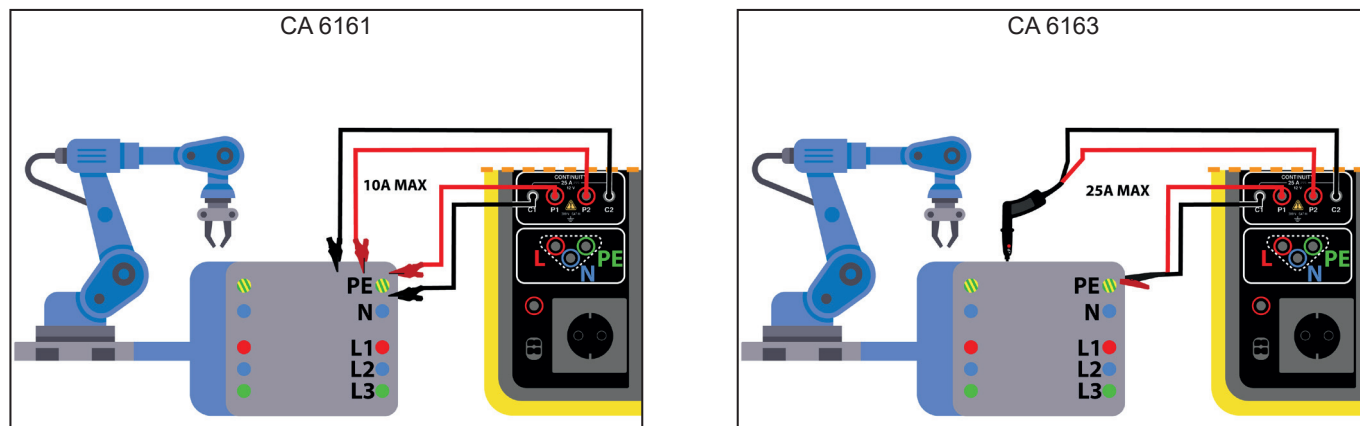
- Vyberte připojení **Externí zdičky** 

##### Pro model CA 6161:

- Připojte dvojitý vodič spojitosti ke zdičkám **C1** a **P1** přístroje a připojte jej k ochrannému vodiči stroje pomocí 2 krokosvorek.
- Připojte druhý dvojitý vodič spojitosti ke zdičkám **C2** a **P2** přístroje a připojte jej k ochrannému vodiči stroje pomocí 2 krokosvorek.

##### Pro model CA 6163:


- Ke zdičkám **C1** a **P1** na přístroji připojte Kelvinovu krokosvorku a poté ji připojte k ochrannému vodiči stroje.
- Ke zdičkám **C2** a **P2** na přístroji připojte Kelvinovu sondu a poté ji připojte k ochrannému vodiči stroje.

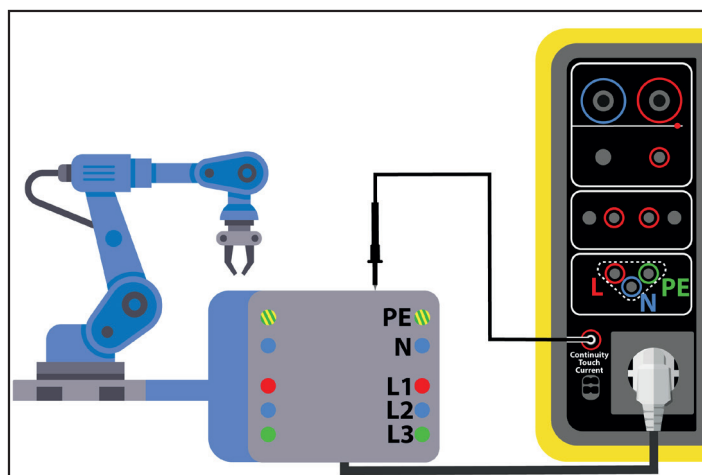


Obrázek 22

#### 4.8.2.3. Měření přes testovací zásuvku

Pokud je stroj vybaven zástrčkou Schuko, můžete k připojení ochranného vodiče použít zástrčku Schuko na přístroji. Zkušební proud nesmí překročit 10 A.

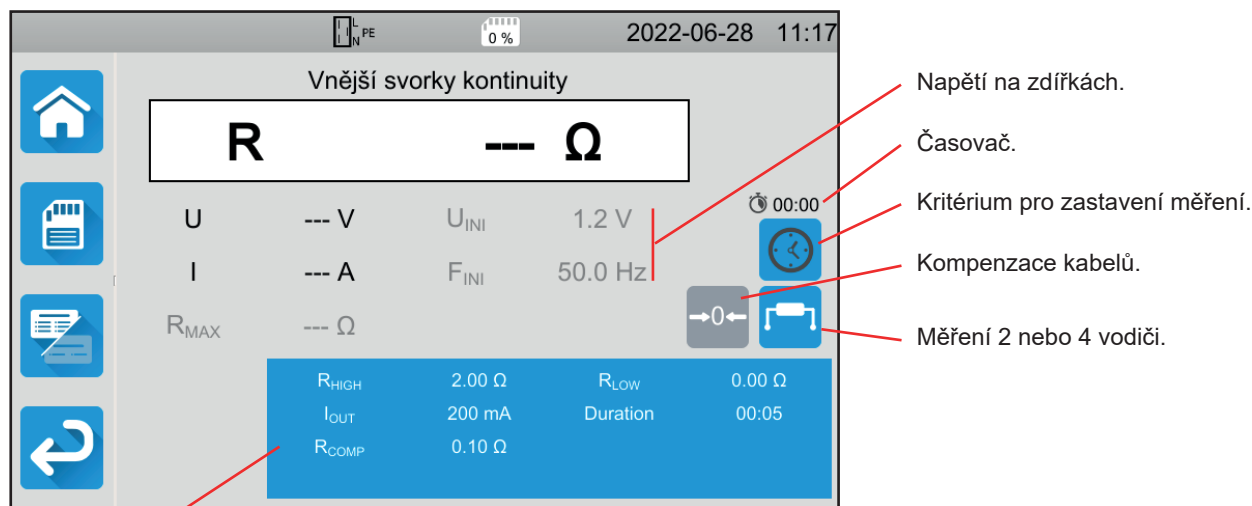
- Zvolte připojení **Testovací zásuvka** 
- Připojte síťovou zástrčku stroje k zásuvce **TEST SOCKET** na přístroji.
- Připojte bezpečnostní kabel mezi zdičku **CONTINUITY** přístroje a plášť stroje.



Obrázek 23



### 4.8.3. KONFIGURACE MĚŘENÍ

Zobrazí se následující obrazovka:

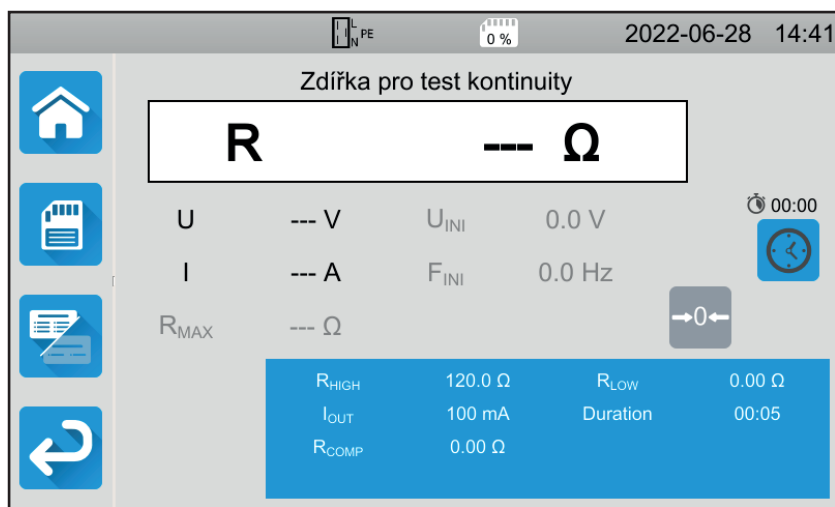


Obrázek 24

Parametry jsou v modrém obdélníku. Stisknutím je změňte.

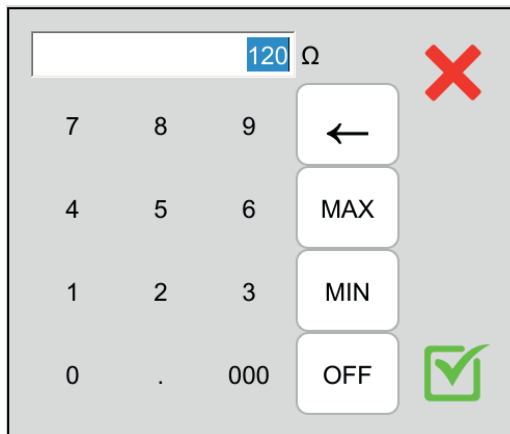
Stínované informace jsou součástí podrobného režimu. Chcete-li je z displeje odstranit, stiskněte tlačítko  a displej se přepne na jednoduchý .

V případě spojitosti na **testovací zásuvce** se zobrazí následující obrazovka:



Je to stejná obrazovka jako v případě připojení **Externích zdířek**, ale bez možnosti volby dvou vodičového / čtyřvodičového připojení.

- **RHIGH** = maximální hodnota odporu při měření spojitosti. Můžete také zvolit **MIN** pro minimální hodnotu, **MAX** pro maximální hodnotu nebo **OFF**, abyste nezadali žádnou horní hranici. Pokud je hodnota měření vyšší než **RHIGH**, bude měření prohlášeno za neplatné.





Obrázek 26

- **RLOW** = minimální hodnota odporu při měření spojitosti. Můžete také zvolit **MIN** pro minimální hodnotu, **MAX** pro maximální hodnotu nebo **OFF**, abyste nezadali žádnou spodní hranici. Pokud je hodnota měření nižší než **RLOW**, bude měření prohlášeno za neplatné.
- **IOUT** = hodnota zkušebního proudu: 100 mA, 200 mA nebo 10 A nebo 25 A (pouze pro CA 6163, ale ne na zásuvce **TEST SOCKET** přístroje). Vysoké proudy umožňují měření velmi nízkého odporu při měření spojitosti. Hodnoty **RHIGH** a **RLOW** závisí na hodnotě zkušebního proudu.

Zkušební proud IOUT	100 mA	200 mA	10 A	25 A (CA 6163)
<b>RHIGH</b>	120,0 Ω	60,0 Ω	0,500 Ω	0,400 Ω
<b>RLOW</b>	0,00 Ω	0,00 Ω	0,000 Ω	0,000 Ω


- Dvou vodičové nebo čtyřvodičové měření (Wires)



Tuto volbu můžete provést také stisknutím symbolu  nebo .

- **ΔU TEST** = k dispozici pouze pro čtyřvodičové měření s proudem 10 A. Jedná se o maximální hodnotu napětí v závislosti na průřezu kabelu. Můžete ho aktivovat. Poté je třeba zadat průřez kabelu.

Průřez (mm <sup>2</sup> )	0,5	0,75	1	1,5	2,5	4	≥ 6
<b>ΔU test (V)</b>	5,0	5,0	3,3	2,6	1,9	1,4	1,0

- **Kritérium zastavení (Stop Criterion)**: Měření se zastaví buď ručně, nebo na konci nastaveného času.

Tuto volbu můžete provést také stisknutím symbolu .

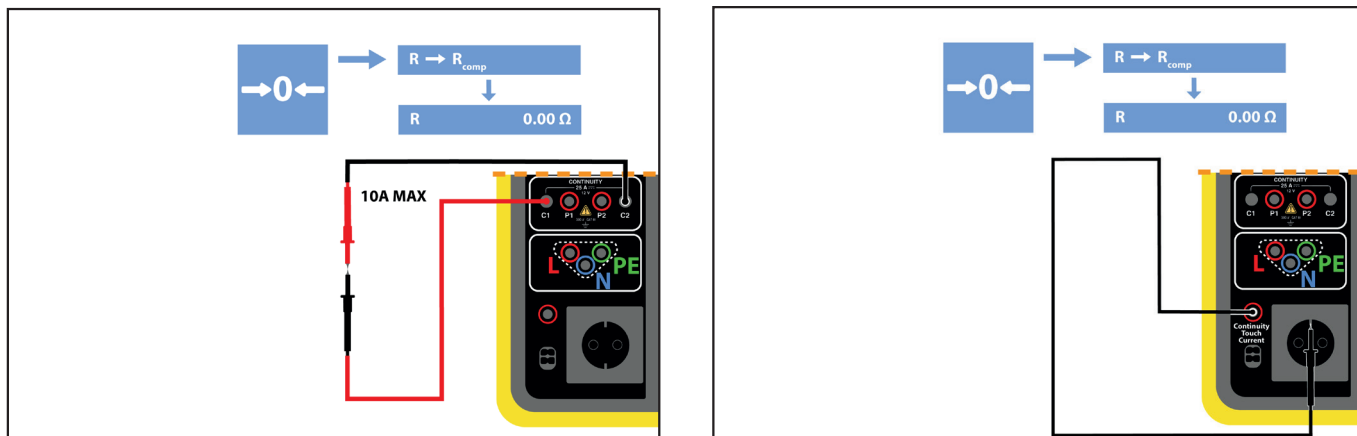
-  měření bude trvat po nastavenou dobu.
-  doba měření bude ovládána manuálně. Spouští a zastavuje se stisknutím tlačítka **Start / Stop**.
- **Oba trvání (Duration)**: doba trvání měření v sekundách v případě nastavení času měření. Můžete také zvolit **MIN** pro minimální hodnotu, **MAX** pro maximální hodnotu nebo **OFF**, pro manuální měření.
- **RCOMP** se používá ke kompenzaci hodnoty odporu zkušebních vodičů, a to pouze pro dvou vodičové měření nebo měření v testovací zásuvce. Hodnotu můžete zadat ručně (v rozmezí 0 až 5 Ω pro proudy 100 nebo 200 mA a mezi 0 a 0,3 Ω pro proudy 10 a 25 A) nebo změřit odpor vodičů a zadat ho do přístroje, aby se použil pro všechna měření.



#### 4.8.4. KOMPENZACE KABELŮ

Při dvou vodičovém měření spojitosti na **externích zdířkách** nebo při měření v **testovací zásuvce** můžete pro získání přesnějšího měření odečíst od měření odpor vodičů.

- Zkratujte zkušební vodiče podle jednoho ze dvou níže uvedených schémat (v závislosti na zapojení).



Obrázek 27

- Chcete-li provést nové měření, stiskněte tlačítko **Start / Stop**.
- Po dokončení měření stiskněte symbol . Naměřená hodnota se zadá jako hodnota kompenzace vodičů a nová hodnota R<sub>COMP</sub> se zobrazí v obdélníku parametrů.

#### 4.8.5. PROVÁDĚNÍ MĚŘENÍ SPOJITOSTI

Před zahájením měření se ujistěte, že je napětí U<sub>INI</sub> nulové. I malé napětí může zkreslit měření. Pokud je na zdířkách napětí vyšší než několik voltů, přístroj to signalizuje a zablokuje měření.

Stiskněte tlačítko **Start / Stop** pro spuštění měření.

Můžete stisknout tlačítko **Start / Stop**, pouze když svítí zeleně. Po dobu měření svítí červeně a poté zhasne.

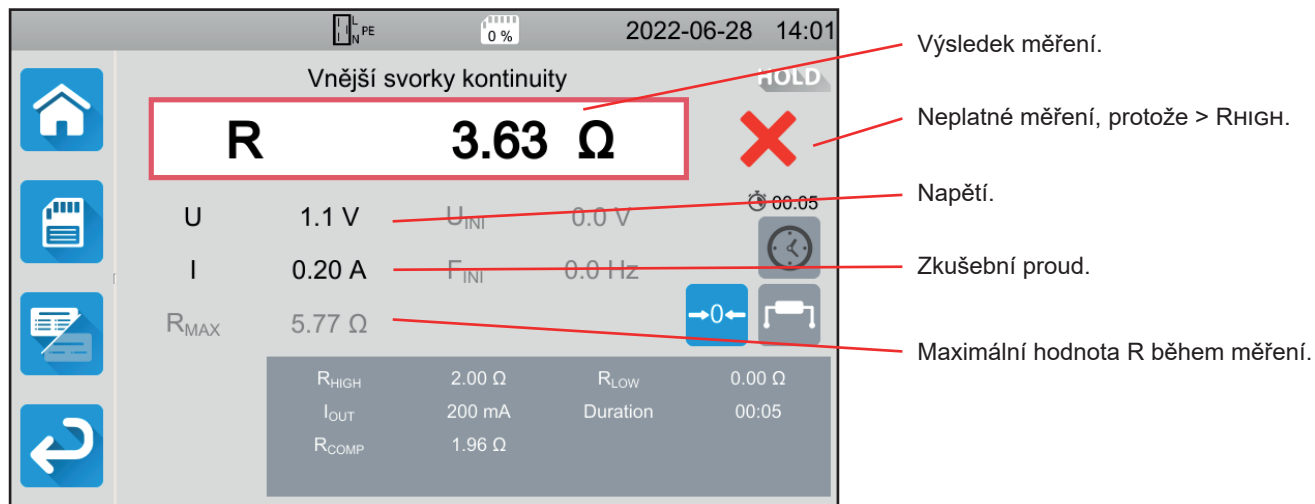


Pokud jste nezvolili automatický čas, počkejte, dokud se měření neustálí, a poté znovu stiskněte tlačítko **Start / Stop** a tím měření zastavíte.

Pokud jste vybrali automatický čas, časovač zobrazí uplynulý čas.

## 4.8.6. PŘEČTENÍ VÝSLEDKU

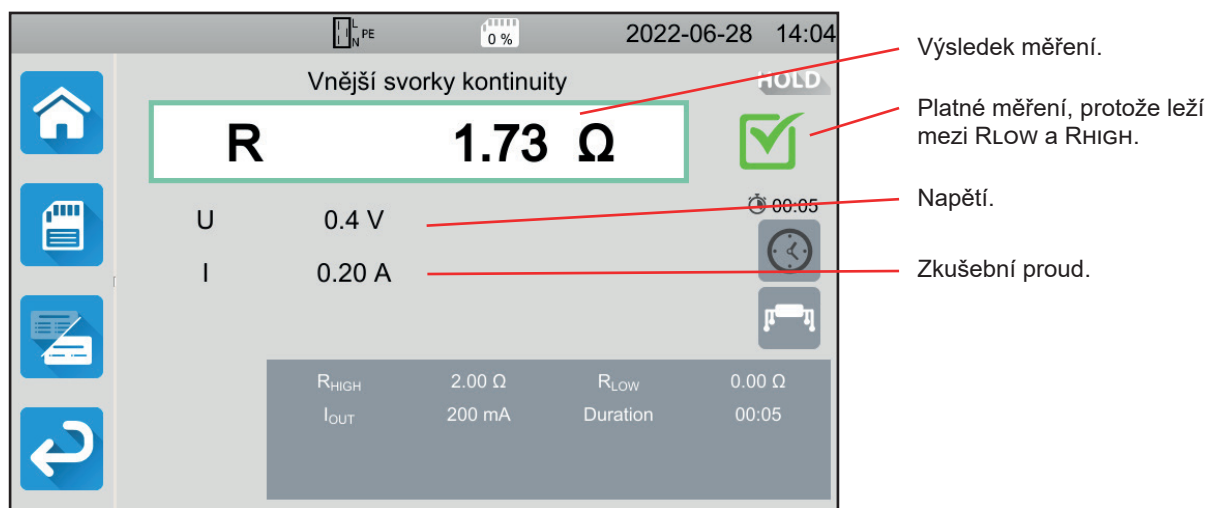
### 4.8.6.1. Příklad dvou vodičového měření proudu 200 mA a v pokročilém režimu



Obrázek 28

Měření není platné, protože je vyšší než R<sub>HIGH</sub>.

### 4.8.6.2. Příklad čtyřvodičového měření proudu 10 A a v normálním režimu



Obrázek 29


#### 4.8.6.3. Příklad měření v testovací zásuvce s proudem 100 mA bez omezení



Pokud není nastaven žádný limit (R<sub>HIGH</sub> a R<sub>LOW</sub> na OFF), měření není ani platné, ani neplatné, ale pouze provedené. Rámeček kolem výsledku měření proto není zelený ani červený, ale oranžový.

Při měření > 5 Ω není kompenzace kabelů možná.

Obrázek 30

Výsledek měření můžete uložit stisknutím tlačítka .

Pokud jste k přístroji připojili tiskárnu, můžete štítek vytisknout také stisknutím tlačítka .

Chcete-li provést nové měření, stiskněte tlačítko **Start / Stop**. To znovu začne svítit zeleně.

#### 4.8.7. INDIKACE CHYBY

Nejčastější chybou při měření spojitosti je přítomnost napětí na zdírkách. Pokud je detekováno napětí vyšší než 5 V, tlačítko **Start / Stop** začne svítit červeně. Pokud jej přesto stisknete, přístroj zobrazí chybovou zprávu. Odstraňte napětí a měření zopakujte.

Při měření pod 10 nebo 25 A, pokud se proud nevytváří, zkontrolujte pojistku F1 (viz § 9.2).

## 4.9. MĚŘENÍ ODPORU IZOLACE

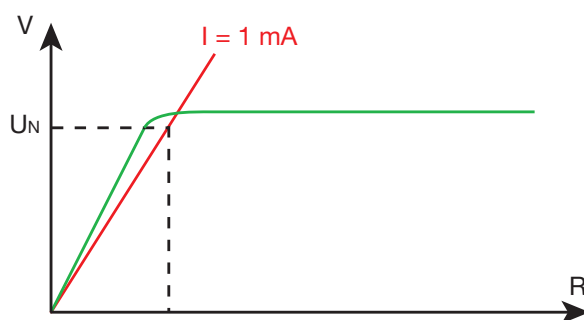
Měření izolace se provádí bez napětí. Slouží ke kontrole izolačního odporu mezi vodiči a přístupnými kovovými částmi (uzemněnými nebo izolovanými). Tato zkouška odhalí vady způsobené stárnutím materiálů.

Toto měření, obvykle prováděné mezi zkratovanými aktivními vodiči a zemí, spočívá v přivedení stejnosměrného napětí, změření výsledného proudu, a tím určení hodnoty izolačního odporu.

Stiskněte ikonu **Testy jednotek**  a poté tlačítko **Izolace** .

### 4.9.1. POPIS PRINCIPU MĚŘENÍ

Přístroj vytváří mezi zdíčkami **INSULATION** testovací stejnosměrné napětí. Hodnota tohoto napětí závisí na měřeném odporu: je vyšší nebo rovna  $U_{NOM}$ , pokud  $R \geq U_{NOM} / 1 \text{ mA}$ , v opačném případě je nižší. Přístroj měří napětí a proud mezi dvěma zdíčkami a odvodí hodnotu  $R = V / I$ .



Obrázek 31

Červená zdíčka je referenční bod napětí.

### 4.9.2. ZAPOJENÍ

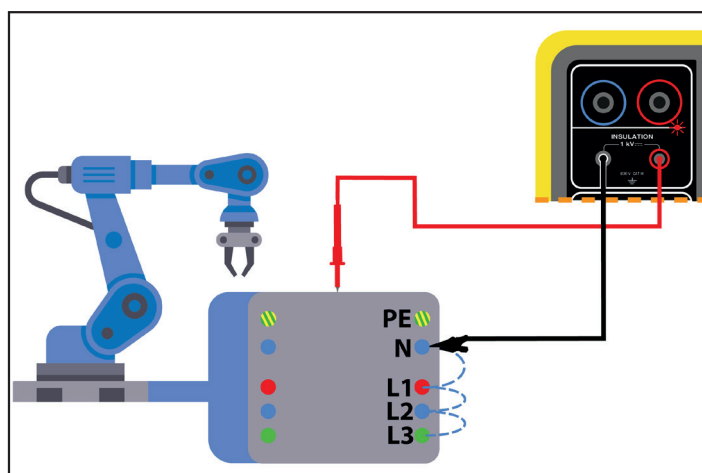


Měření izolace se provádí bez napájení.

Připojte testované zařízení k přístroji. To lze provést několika způsoby.

#### 4.9.2.1. Měření izolace na externích zdíčkách

- Vybte připojení **Externí zdíčky** .
- Připojte bezpečnostní kabel mezi černou svorku **INSULATION** na přístroji a svorku N a všechny fáze stroje připojené dohromady.
- Připojte bezpečnostní kabel mezi červenou svorku **INSULATION** přístroje a plášť stroje.

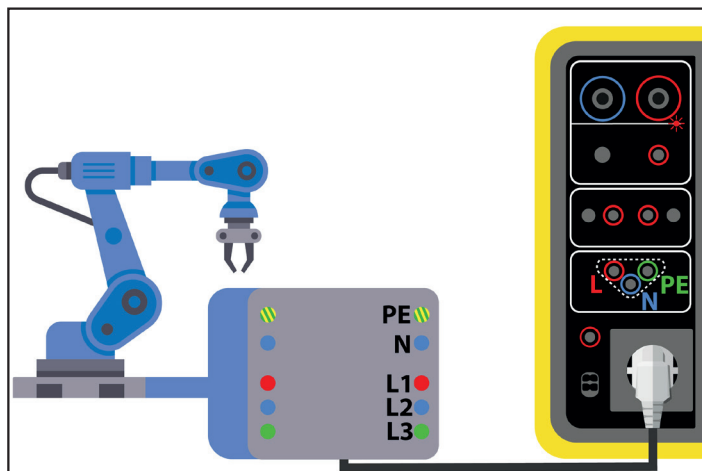


Obrázek 32

#### 4.9.2. Měření přes testovací zásuvku



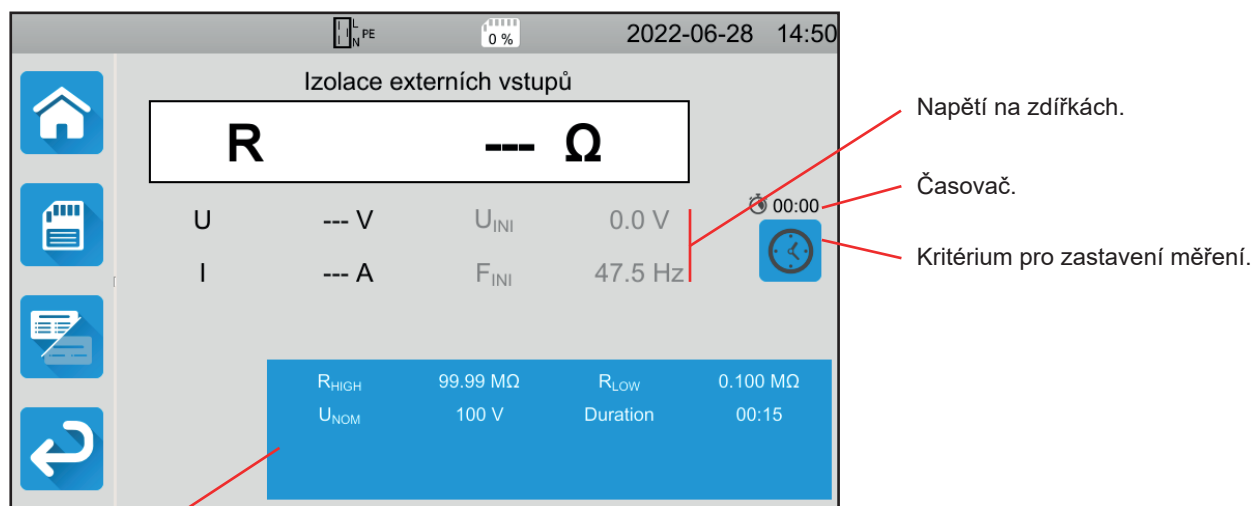
- Zvolte připojení **Testovací zásuvka**.
- Připojte síťovou zástrčku stroje k zásuvce **TEST SOCKET** na přístroji. Měření se provede mezi L a N připojenými k sobě a PE.



Obrázek 33

#### 4.9.3. KONFIGURACE MĚŘENÍ

Zobrazí se následující obrazovka:




Obrázek 34




Parametry jsou v modrém obdélníku. Stisknutím je změníte.

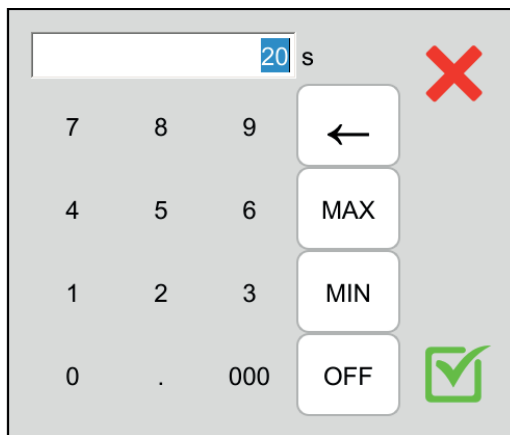
Stínované informace jsou součástí podrobného režimu. Chcete-li je z displeje odstranit, stiskněte tlačítko a displej se přepne na jednoduchý režim .

- R<sub>HIGH</sub> = maximální hodnota odporu izolace. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezažili žádnou horní hranici. Pokud je hodnota měření vyšší než R<sub>HIGH</sub>, bude měření prohlášeno za neplatné.
- R<sub>LOW</sub> = minimální hodnota odporu izolace. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezažili žádnou spodní hranici. Pokud je hodnota měření nižší než R<sub>LOW</sub>, bude měření prohlášeno za neplatné.
- U<sub>NOM</sub> = hodnota zkušební napětí: 100 V, 250 V, 500 V nebo 1 000 V. Volba zkušební napětí závisí na hodnotě elektrického napětí sítě, ke které je stroj připojen.

- Kritérium zastavení (Stop Criterion): měření se zastaví buď ručně, nebo na konci nastaveného času.

Tuto volbu můžete provést také stisknutím symbolu :

-  měření bude trvat tak dlouho, jak dlouho bude potřeba.
  -  měření bude trvat po nastavenou dobu.
  -  doba měření bude ovládána manuálně. Spouští a zastavuje se stisknutím tlačítka **Start / Stop**.
- Doba trvání (Duration): délka měření v sekundách v případě nastavení délky měření. Můžete také zvolit MIN pro minimální čas, MAX pro maximální čas.



Obrázek 35

#### 4.9.4. ZKOUŠKY IZOLACE

Před zahájením měření se ujistěte, že je napětí U<sub>INI</sub> nulové. Pokud je na zdíčkách napětí vyšší než 90 V, přístroj to signalizuje a zablokuje měření.

Můžete stisknout tlačítko **Start / Stop**, pouze když svítí zeleně.

Jakmile se vytvoří zkušební napětí, rozsvítí se indikátor .

Stisknutím tlačítka **Start / Stop** zahájíte měření. Podržte je, dokud nezačne svítit červeně, pak jej můžete pustit. Na konci měření tlačítko zhasne.



Pokud jste zvolili manuální režimu, počkejte, dokud se měření neustálí, a poté znovu stiskněte tlačítko **Start / Stop** a tím měření zastavíte.

Během měření časovač ukazuje uplynulý čas.

Nominální napětí v elektroinstalaci	Testovací napětí	Minimální izolační odpor
ELV (velmi nízké napětí)	250 V	≥ 0,25 MΩ
< 500 V mimo ELV	500 V	≥ 0,5 MΩ
> 500 V	1 000 V	≥ 1 MΩ

## 4.9.5. PŘEČTENÍ VÝSLEDKU

### 4.9.5.1. Příklad měření při zkušebním napětí 500 V a v rozšířeném režimu

Výsledek měření.

Platné měření, protože leží mezi  $R_{LOW}$  a  $R_{HIGH}$ .

Délka měření.

Testovací napětí.

Zkušební proud.

Obrázek 36

### 4.9.5.2. Příklad měření při zkušebním napětí 1000 V a v normálním režimu

Výsledek měření.


Neplatné měření, protože  $\leq R_{LOW}$ .

Délka měření se ovládá ručně.

Testovací napětí.

Měřicí proud.

Obrázek 37

Výsledek měření můžete uložit stisknutím tlačítka .

Pokud jste k přístroji připojili tiskárnu, můžete štítek vytisknout také stisknutím tlačítka .

Chcete-li provést nové měření, stiskněte tlačítko **Start / Stop**. To znovu začne svítit zeleně.



Před odpojením kabelů nebo zahájením dalšího měření počkejte několik sekund, než přístroj vybije testovaný stroj.

V případě vysoce kapacitní zátěže, můžete pozorovat pokles napětí  $U$ . Při poklesu pod 25 V se  $U$  vrátí na hodnotu testovacího napětí.

## 4.9.6. INDIKACE CHYBY

Nejčastější chybou při měření izolace je přítomnost napětí na zdířkách. Pokud je vyšší než 90 V, měření izolace není povoleno. Odstraňte napětí a měření zopakujte.

## 4.10. ZKOUŠKY DIELEKTRICKÉ PEVNOSTI

K testu dielektrické pevnosti se používá dielektrická zkouška mezi dvěma vodivými částmi. Ta umožňuje ověřit, že v případě poruchy v elektrické síti, například přepětí způsobené bleskem, zůstanou obě vodivé části izolovány a nedojde ke zkratu.

Test se obvykle provádí mezi dvěma vinutími transformátoru, mezi napájecím zdrojem a pláštěm stroje nebo na přívodech elektrického rozvaděče.



Toto měření je nebezpečné. Při nedodržení bezpečnostních opatření může dojít k zásahu elektrickým proudem.



Pro zajištění bezpečnosti musí být testovaný stroj označen.



V případě defektu může být zkouška pro materiál destruktivní.

Existují 2 možné testy dielektrické pevnosti:

- dielektrická zkouška s pevným napětím,
- dielektrická zkouška s plynule rostoucím proudem.

Jejich rozdíl spočívá ve formě generovaného napětí. Pro dielektrický test s plynule rostoucím proudem můžete zvolit sklon rostoucího napětí a sklon klesajícího napětí. Zatímco v pevném režimu jsou tyto sklony pevné.

Stiskněte ikonu **Testy jednotek**



a poté buď **Dielektrická zkouška s pevným napětím**



**s plynule rostoucím proudem**

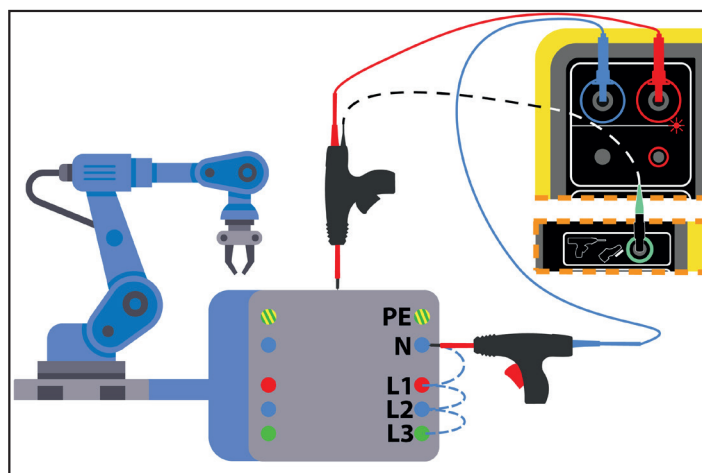


### 4.10.1. PŘIPOJENÍ



Tento test musí být proveden mimo napětí.

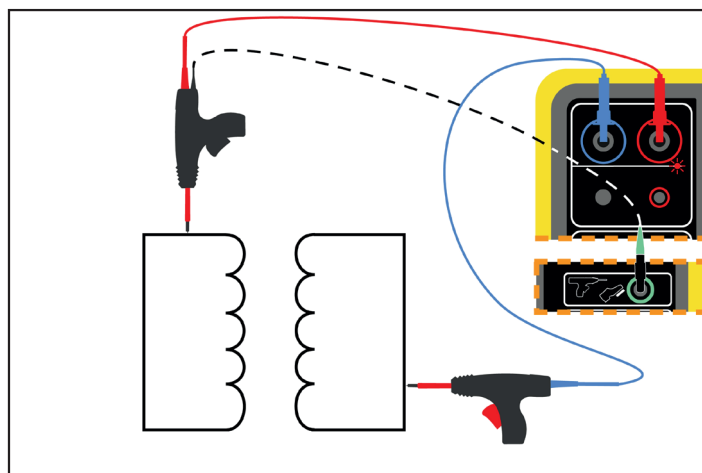
- Připojte modrou vysokonapěťovou pistoli k modré zdičce **HV DIELETRIC** přístroje a její hrot umístěte na zdičku N a všechny fáze stroje spojené dohromady.
- Připojte červenou vysokonapěťovou pistoli k červené zdičce **HV DIELETRIC** přístroje a k plášti stroje.



Obrázek 38



V případě transformátoru umístěte každou vysokonapěťovou pistoli na vinutí transformátoru.



Obrázek 39

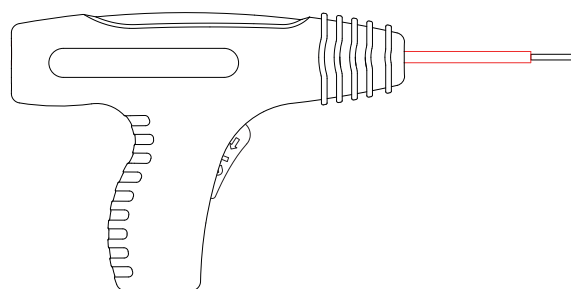
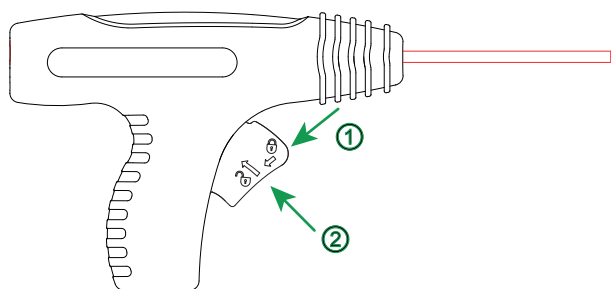
Během měření je třeba stisknout spouště obou pistolí, aby se vysunuly jejich hroty. Nemáte již tedy k dispozici ruku pro stisknutí tlačítka **Start / Stop** na přístroji.

Poté připojte černý kabel červené pistole k zelenému konektoru



na přístroji. Měření se spustí po stisknutí spouště. Tlačítko **Start / Stop** bude neaktivní.

Chcete-li odjistit spoušť vysokonapěťové pistole, stiskněte ji dolů.

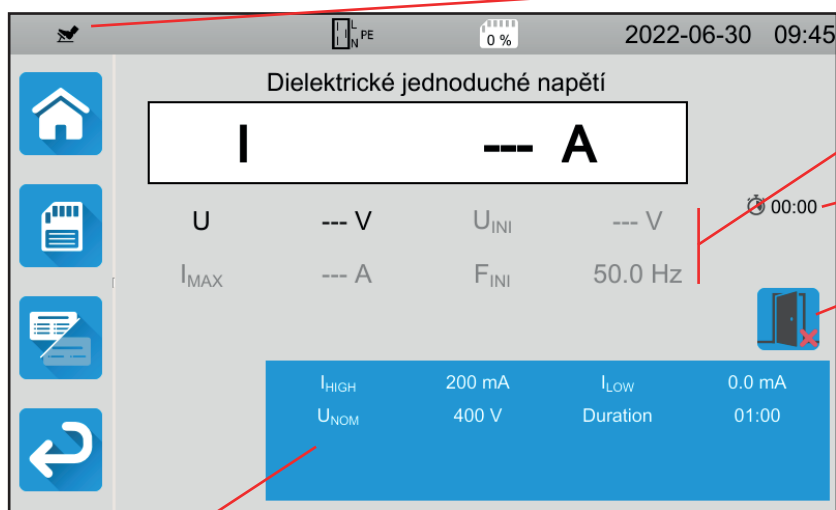


Obrázek 40

## 4.10.2. KONFIGURACE MĚŘENÍ

### 4.10.2.1. Dielektrická zkouška s pevným napětím

Zobrazí se následující obrazovka:



Přítomnost nožního pedálu nebo ovládání pomocí spouště červené pistole.



Napětí na zdírkách.

Časovač.

Kontrola zámku dveří neaktivní.

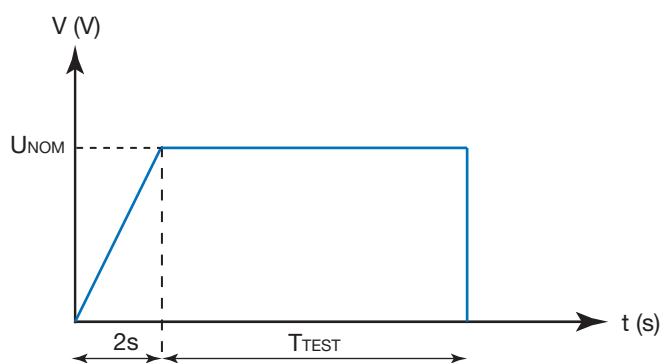
Obrázek 41

Parametry jsou v modrém obdélníku. Stisknutím je změňte.

Stínované informace jsou součástí podrobného režimu. Chcete-li je z displeje odstranit, stiskněte tlačítko  a displej se přepne na jednoduchý režim .

- $I_{HIGH}$  = maximální hodnota dielektrického proudu. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezažili žádnou horní hranici. Pokud je hodnota měření vyšší než  $I_{HIGH}$ , bude měření prohlášeno za neplatné.
- $I_{LOW}$  = minimální hodnota dielektrického proudu. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezažili žádnou spodní hranici. Pokud je hodnota měření nižší než  $I_{LOW}$ , bude měření prohlášeno za neplatné.
- $U_{NOM}$  = hodnota zkušební napětí: mezi 40 a 3000 V pro CA 6161 a 5350 V pro CA 6163.
- Doba měření (Duration): délka měření v sekundách v případě naprogramovaného měření doby trvání. Můžete také zvolit MIN pro minimální čas, MAX pro maximální čas. Může se pohybovat od 1 do 180 sekund.

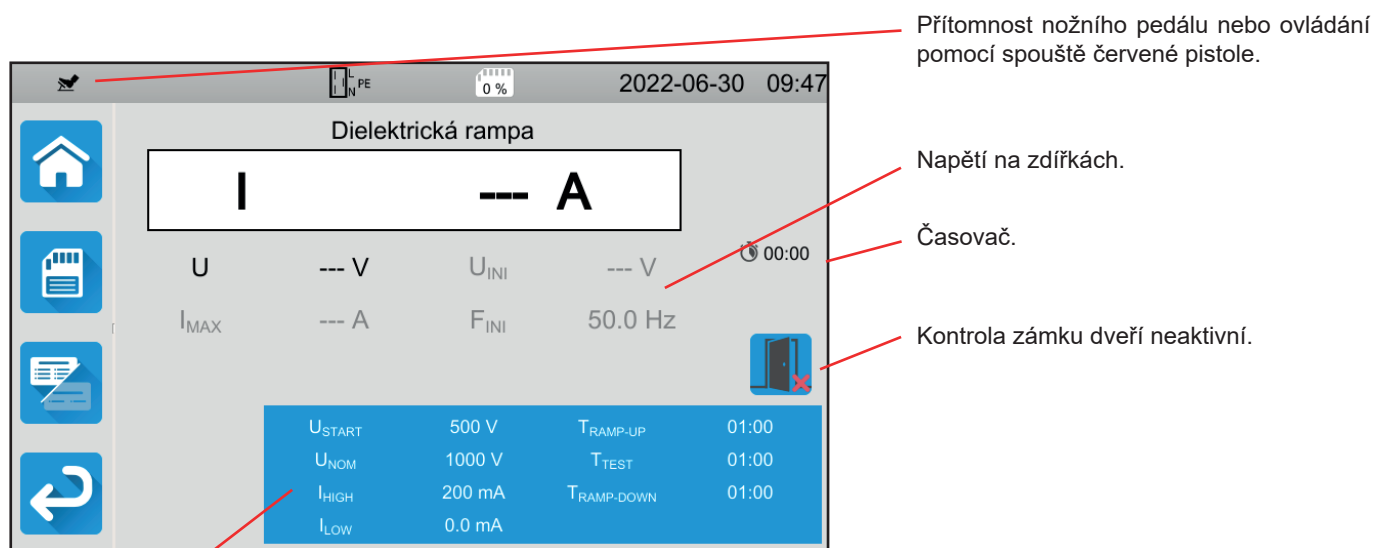
Napětí se pohybuje podle následující křivky:



Obrázek 42

#### 4.10.2.2. Dielektrická zkouška s plynule rostoucím proudem

Zobrazí se následující obrazovka:



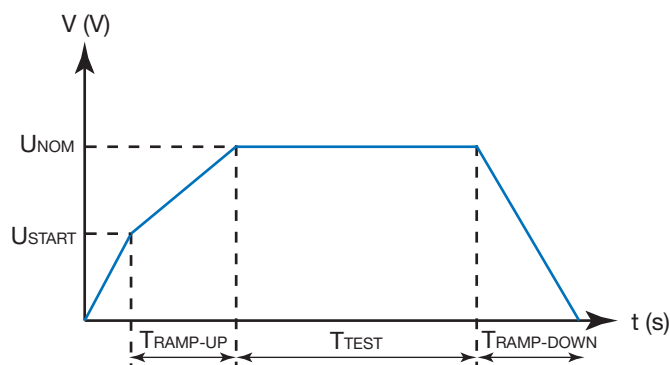
Obrázek 43

Parametry jsou v modrém obdélníku. Stisknutím je změňte.

Stínované informace jsou součástí podrobného režimu. Chcete-li je z displeje odstranit, stiskněte tlačítko  a displej se přepne

na jednoduchý režim .

- $U_{START}$  = hodnota napětí, při které začne napěťový náběh stoupat. Musí být nižší než  $U_{NOM}$ . Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu.



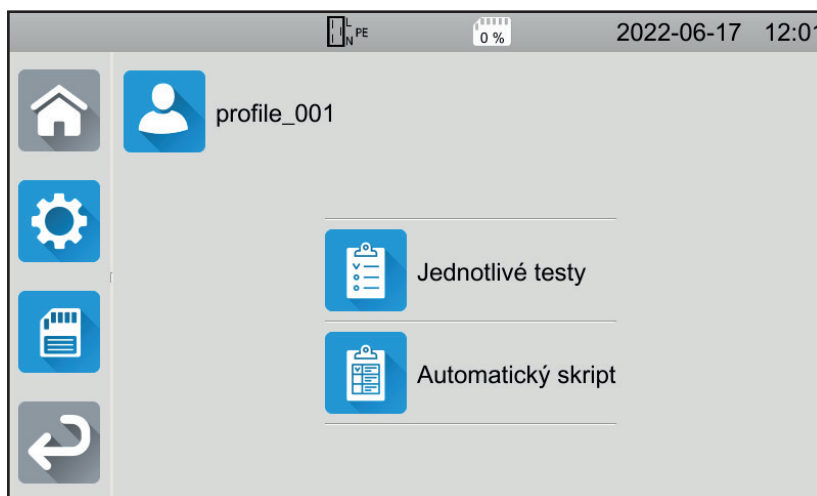
Obrázek 44

- $U_{NOM}$  = hodnota zkušební napětí: mezi 40 a 3750 V pro CA 6161 a 5350 V pro CA 6163.
- $T_{RAMP-UP}$  = doba trvání nárůstu napětí mezi  $U_{START}$  a  $U_{NOM}$ . Může se pohybovat od 1 do 60 sekund.
- $T_{TEST}$  = doba, po kterou je aplikováno napětí  $U_{NOM}$ . Může se pohybovat od 1 do 180 sekund.
- $T_{RAMP-DOWN}$  = doba trvání poklesu napětí mezi  $U_{NOM}$  a 0. Může se pohybovat od 1 do 60 sekund.
- $I_{HIGH}$  = maximální hodnota dielektrického proudu. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezažili žádnou horní hranici. Pokud je hodnota měření vyšší než  $I_{HIGH}$ , bude měření prohlášeno za neplatné.
- $I_{LOW}$  = minimální hodnota dielektrického proudu. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezažili žádnou spodní hranici. Pokud je hodnota měření nižší než  $I_{LOW}$ , bude měření prohlášeno za neplatné.



### 4.10.3. KONTROLA ZÁMKU DVEŘÍ

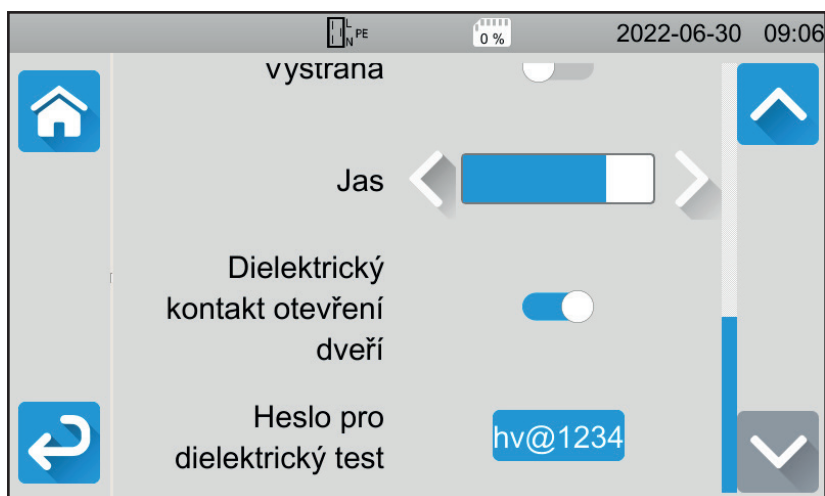
Ve výchozím nastavení je kontrola zámku dveří vypnutá. Chcete-li ji aktivovat, postupujte podle následujícího postupu:

- Přejděte na domovskou obrazovku  a poté na uživatelské profily .



Obrázek 45

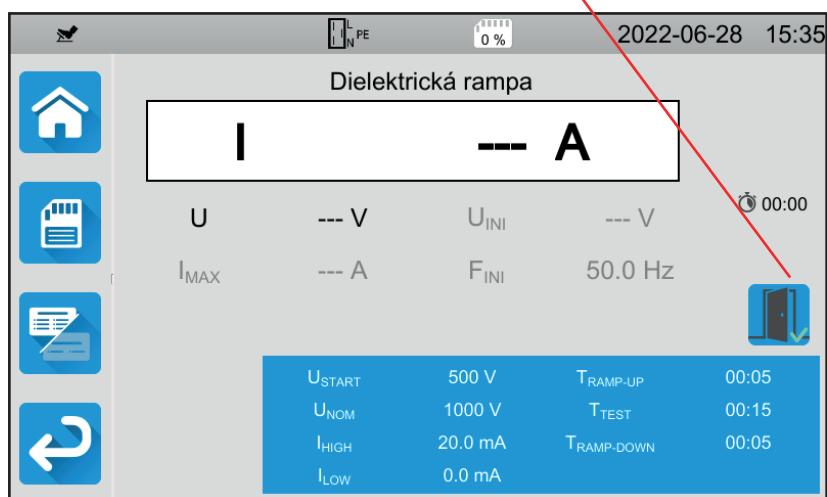
- Vyberte profil **Admin**. Příklad vás požádá o zadání hesla: **admin@1234**. Pozor na velká a malá písmena!
- Poté přejděte do nabídky konfigurace , poté na **obecná nastavení** .
- Můžete aktivovat funkci kontroly zámku dveří a změnit heslo pro dielektrické zkoušky.



Obrázek 46

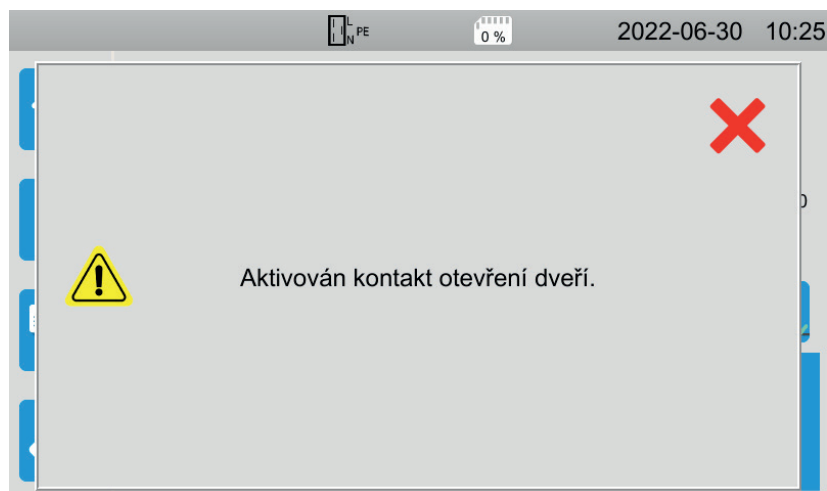
- Pak se vraťte do svého uživatelského profilu.

Po vstupu do spouštění testů dielektrické pevnosti je aktivní kontrola dveří.



Obrázek 47

- Připojte tester dveří k modrému konektoru  .  
Pokud nejsou dveře při spuštění testu zavřené, přístroj to signalizuje a test není možný:



Obrázek 48

#### 4.10.4. PROVEDENÍ DIELEKTRICKÉ ZKOUŠKY

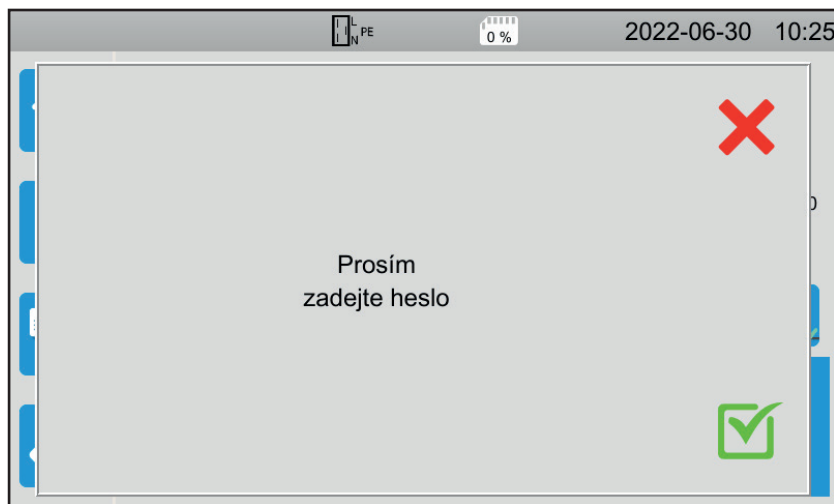
Před zahájením měření se ujistěte, že je napětí U<sub>INI</sub> nulové. Pokud je na zdířkách napětí vyšší než 90 V, přístroj to signalizuje a zablokuje měření.




Během zkoušky dielektrické pevnosti by měly být obě ruce na vysokonapěťových pistolích.

Měření můžete zahájit pouze stisknutím spouště červené pistole, když tlačítko **Start / Stop** svítí zeleně. Podržte tlačítko **Start / Stop** stisknuté, dokud nezačne svítit červeně.

Při prvním měření vás přístroj požádá o zadání hesla:



Obrázek 49

Stiskněte  a zadejte **hv@1234** nebo heslo, které jste si zadali (viz § 4.10.3). Pozor na velká a malá písmena! Stiskněte znovu spoušť, chcete-li spustit měření.

Jakmile se vytvoří zkušební napětí, rozsvítí se indikátor .

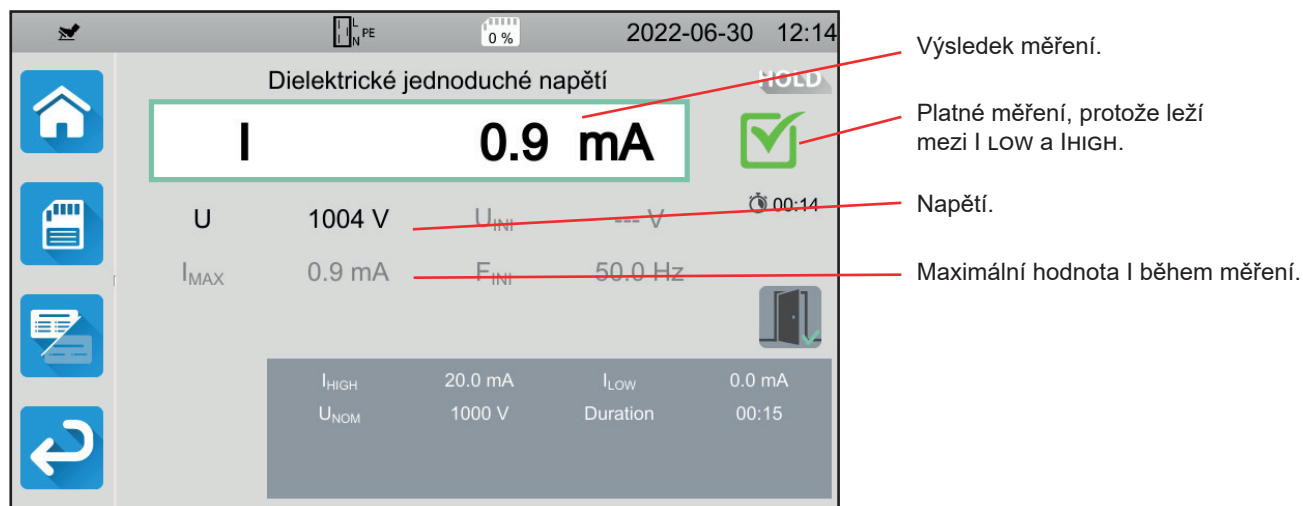


Během měření časovač ukazuje uplynulý čas. Na konci měření tlačítko **Start / Stop** zhasne.

Můžete vidět, jak hodnota napětí postupně roste, stabilizuje se a poté postupně klesá až na nulu, a to podle křivky dielektrika s pevným napětím nebo dielektrika s plynule rostoucím proudem.

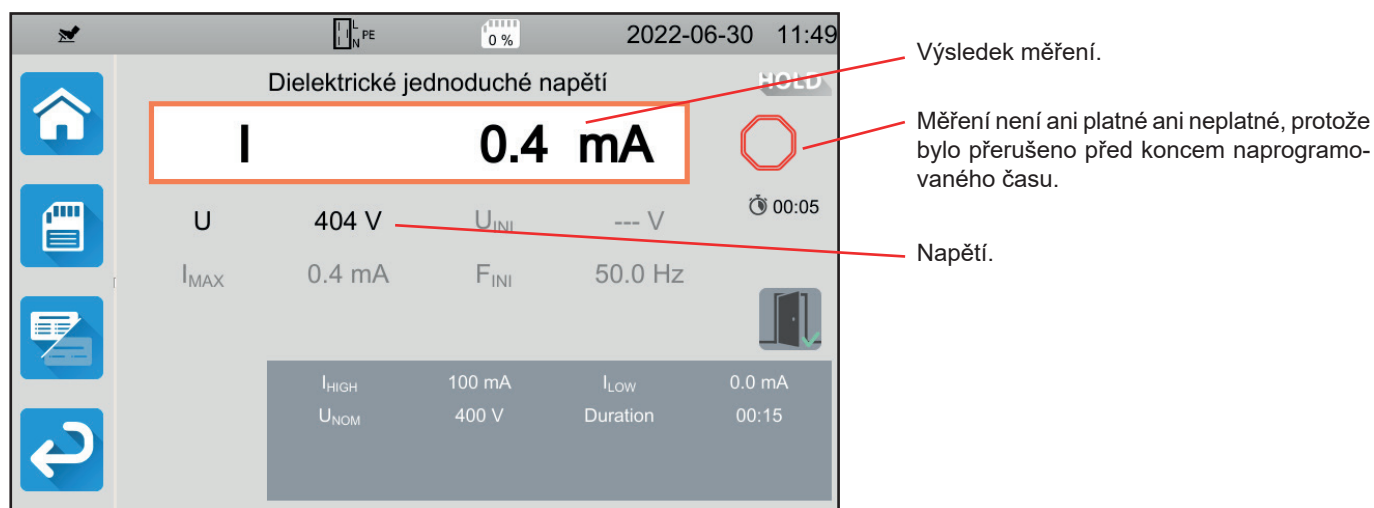
## 4.10.5. PŘEČTENÍ VÝSLEDKU

### 4.10.5.1. Příklad pro dielektrickou zkoušku s pevným napětím s napětím 1000 V



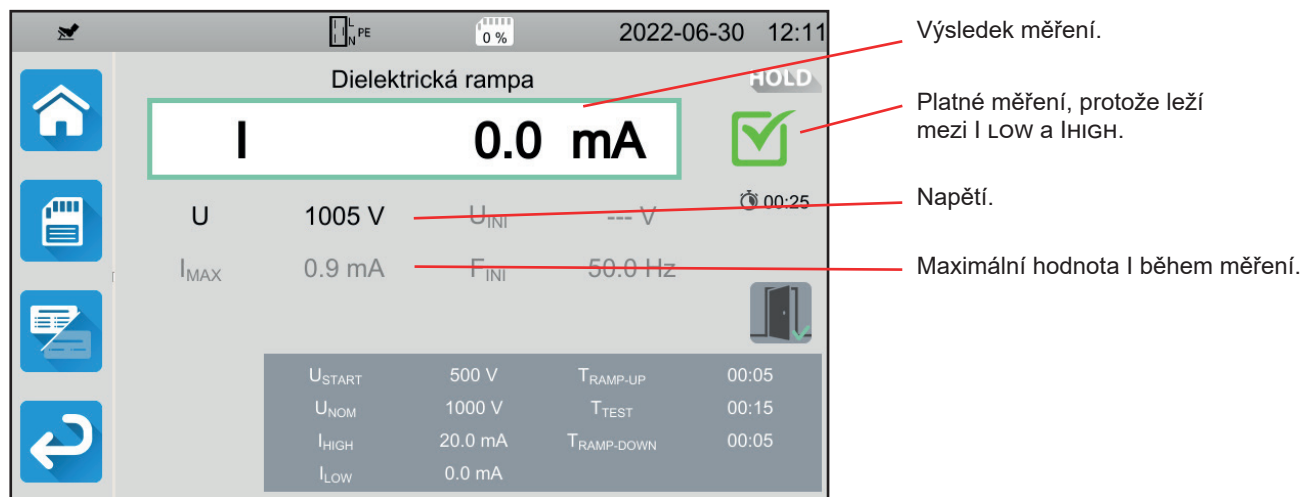
Obrázek 50

### 4.10.5.2. Příklad pro dielektrickou zkoušku s pevným napětím s napětím 400 V zastavenou před koncem naprogramovaného času





Obrázek 51

#### 4.10.5.3. Příklad pro dielektrickou zkoušku s plynule rostoucím proudem s napětím 1000 V



Obrázek 52

Výsledek měření můžete uložit stisknutím tlačítka .

Pokud jste k přístroji připojili tiskárnu, můžete štítek vytisknout také stisknutím tlačítka .

Chcete-li provést nové měření, stiskněte tlačítko spoušť. Zelené tlačítko **Start / Stop** opět změni barvu na zelenou.

#### 4.10.6. INDIKACE CHYBY

Nejčastější chybou při zkoušce dielektrika je přítomnost napětí na zdířkách. Pokud je zjištěno napětí vyšší než 25 V a stisknete tlačítko **Start / Stop**, přístroj zobrazí chybové hlášení.

V tomto případě je naměřená hodnota neplatná. Odstraňte napětí a měření zopakujte.



## 4.11. TEST PROUDOVÉHO CHRÁNIČE (RCD)

Přístroj umožňuje provádět tři typy testů proudových chráničů:

- test nerozpojení,
- test odpojení v pulzním režimu,
- test odpojení v režimu plynule rostoucího proudu.

Zkouška nerozpojení se používá ke kontrole, zda proudový chránič nevypíná při proudu  $0,5 I_{\Delta N}$ . Aby byla tato zkouška platná, musí být únikové proudy zanedbatelné ve srovnání s  $0,5 I_{\Delta N}$ , a proto musí být všechny zátěže připojené k zařízení chráněnému proudovým chráničem odpojeny.

Test v pulzním režimu slouží k určení doby odpojení proudového chrániče.

Test v režimu plynule rostoucího proudu slouží k určení přesné hodnoty rozdílového vypínacího proudu proudového chrániče.

Stiskněte ikonu **Testy jednotek**  a poté **RCD bez odpojení** , nebo **RCD v pulzním režimu** , nebo **RCD v režimu plynule rostoucího proudu** .

### 4.11.1. POPIS PRINCIPU MĚŘENÍ

U každého ze tří typů zkoušek začíná zařízení kontrolou, zda lze test proudového chrániče provést, aniž by byla ohrožena bezpečnost uživatele, tj. aniž by poruchové napětí,  $U_L$  přesáhlo 25 V nebo 50 V podle toho, který typ si zvolil.

Zařízení generuje malý proud (12 mA) mezi L a PE, aby bylo možné měřit  $Z_L-PE = Z_s$ .



Poté vypočítá  $U_f = Z_s \times I_{\Delta N}$  (nebo  $Z_s \times I_{FACTOR} \times I_{\Delta N}$  v závislosti na požadované konfiguraci zkoušky), což je maximální napětí vytvořené během zkoušky. Pokud je toto napětí vyšší než  $U_L$ , přístroj test neprovede.

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

- Při testu nerozpojení generuje zařízení proud  $0,5 I_{\Delta N}$  po dobu jedné nebo dvou sekund, podle toho, co uživatel naprogramoval. Za normálních okolností proudový chránič nesmí odpojit.
- Při testu v pulzním režimu generuje zařízení mezi zdíčkami L a PE sinusový proud o síťové frekvenci a amplitudě  $I_{FACTOR} \times I_{\Delta N}$ . Změří dobu, kterou proudovému chrániči trvá přerušení obvodu. Tato doba musí být kratší než doba závislá na typu proudového chrániče (viz § 8.2.5).
- Při rampovém testu generuje přístroj sinusový proud, jehož amplituda se postupně zvyšuje v krocích od 0,3 do  $1,06 I_{\Delta N}$  mezi zdíčkami L a PE pro proudové chrániče typu AC nebo A a od 0,2 do  $2,2 I_{\Delta N}$  pro proudové chrániče typu B. Když proudový chránič přeruší obvod, přístroj zobrazí přesnou hodnotu vypínacího proudu a dobu vypnutí. Tato doba je orientační a může se lišit od doby spuštění v pulzním režimu, která je bližší provozní realitě.

### 4.11.2. PŘIPOJENÍ



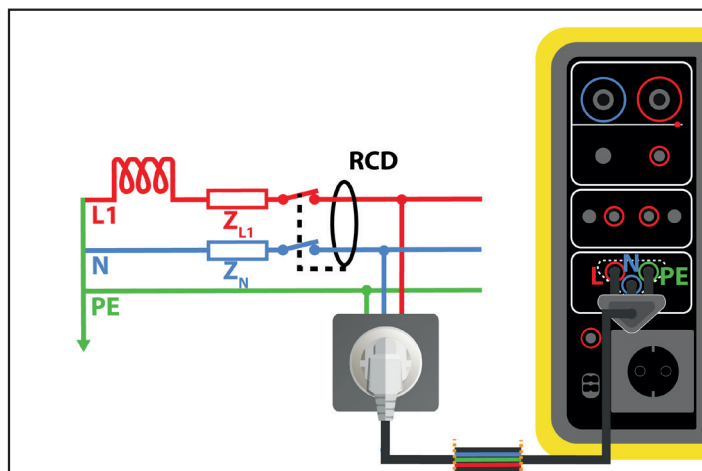
Pokud jsou L a N obráceně, přístroj to indikuje , ale měření je možné. Pokud jsou L a PE obráceně , měření není možné. Pokud jsou N a PE obráceně, přístroj to nedokáže zjistit, ale proudový chránič se vypne, jakmile měření začne.



Dbejte na to, abyste nepřipojili napájení přístroje k testovanému obvodu. V opačném případě se při odpojení vypne.

#### 4.11.2.1. S 3-bodovým kabelem - zásuvka Schuko

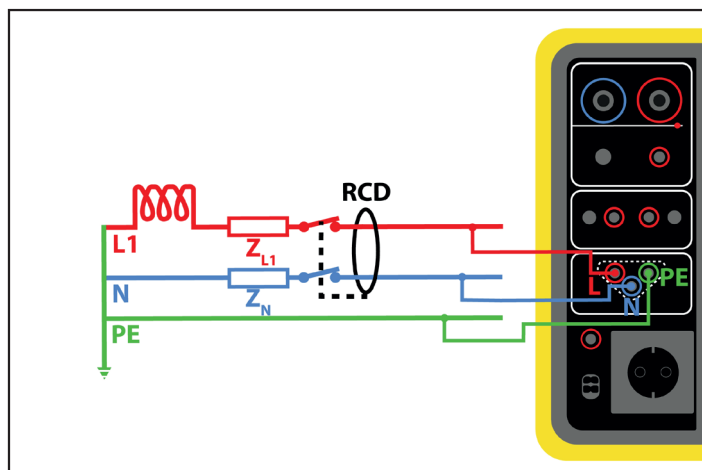
- Připojte zástrčku 3-bodového kabelu ke zdírkám **L**, **N**, **PE** na přístroji.
- Připojte zástrčku Schuko do zásuvky chráněné jističem, který chcete testovat.



Obrázek 53

#### 4.11.2.2. S 3-bodovým kabelem se 3 oddělenými bezpečnostními kabely

- Připojte zástrčku 3-bodového kabelu ke zdírkám **L**, **N**, **PE** na přístroji.
- Připojte červený kabel k jedné z fází instalace chráněné proudovým chráničem, který chcete testovat.
- Připojte modrý kabel k nulovému vodiči instalace chráněné proudovým chráničem, který chcete testovat.
- Připojte zelený kabel k PE instalace.

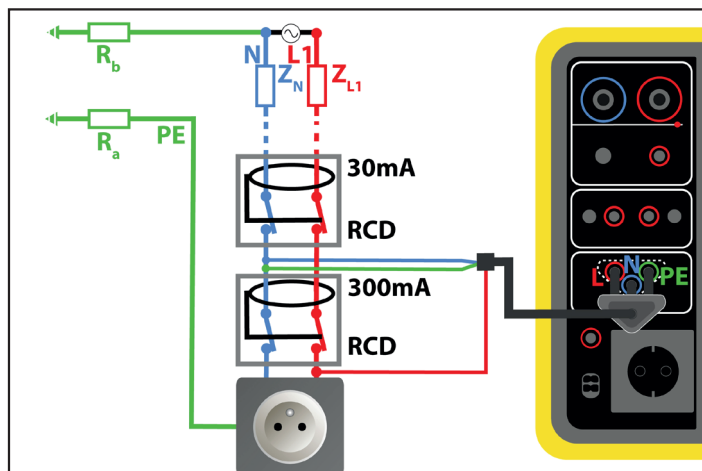


Obrázek 54

#### 4.11.2.3. Sestava proti proudu/po proudu

Toto připojení se používá k testování proudového chrániče umístěného za proudovým chráničem s menším jmenovitým proudem.

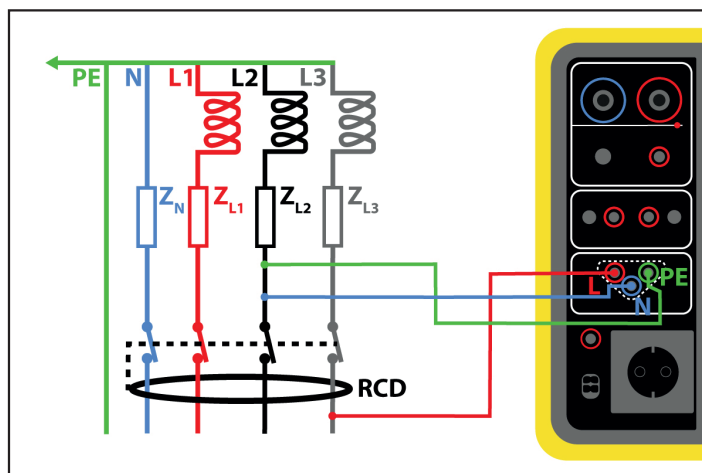
- Připojte zástrčku 3-bodového vodiče ke zdírkám **L**, **N**, **PE** na přístroji.
- Připojte červený vodič k jedné z fází instalace před proudovým chráničem, který chcete testovat.
- Připojte modrý a zelený vodič k nulovému vodiči instalace za testovaným proudovým chráničem.



Obrázek 55

#### 4.11.2.4. Propojení mezi fázemi proti proudu a po proudu

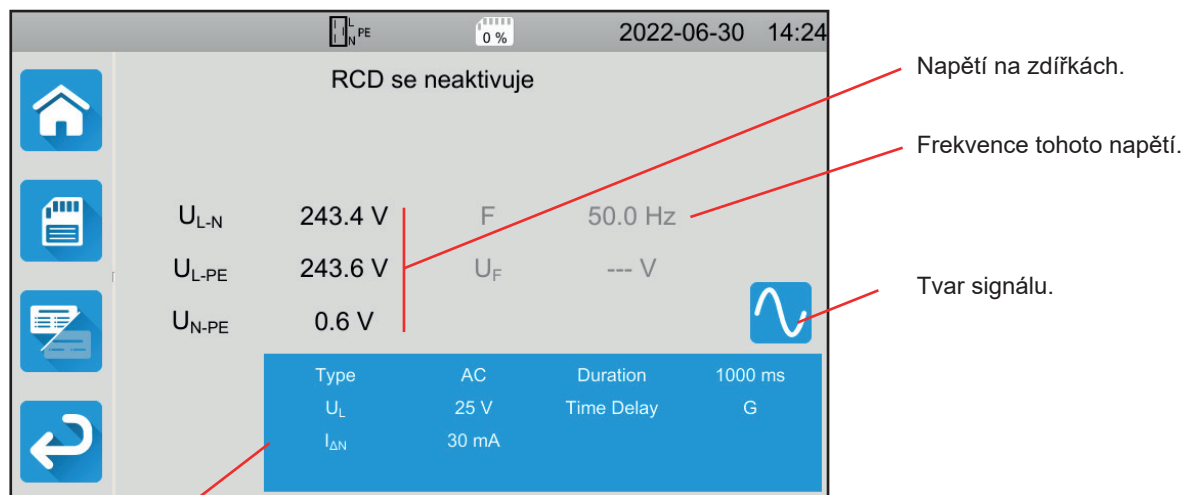
- Připojte zástrčku 3-bodového vodiče ke zdírkám **L**, **N**, **PE** na přístroji.
- Připojte červený vodič k jedné z fází instalace před proudovým chráničem, který chcete testovat.
- Připojte modrý a zelený vodič k jiné fázi instalace za testovaným proudovým chráničem.



Obrázek 56

### 4.11.3. KONFIGURACE MĚŘENÍ

#### 4.11.3.1. RCD bez odpojení



Obrázek 57

Parametry jsou v modrém obdélníku. Stisknutím je změňte.

- $U_L$  = poruchové napětí: 25, 50 nebo 65 V. Jedná se o maximální napětí, které může test proudového chrániče generovat. 50 V je standardní (výchozí) napětí. Napětí 25 V by se mělo používat pro měření ve vlhkém prostředí. V některých zemích (např. v Rakousku) je standardní napětí 65 V.
- Časové zpoždění = G nebo S.  
G: obecný typ proudového chrániče, bez prodlevy mezi dvěma testy.  
S: selektivní typ proudového chrániče.



Při testování proudového chrániče typu S je nutné mezi dvěma testy počkat 30 sekund, dokud nedojde k jeho depolarizaci.

- Typ proudového chrániče RCD = AC, A nebo B.  
RCD typu AC: vypíná při poruše střídavého proudu.  
RCD typu A: navíc vypíná při poruše pouze při kladném nebo pouze při záporném střídavém proudu.  
RCD typu B: navíc spíná při poruše stejnosměrného proudu.
- $I_{\Delta N}$ : Přiřazený provozní proud proudového chrániče, který se má testovat: 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1 000 mA nebo VAR (6 à 1 000 mA).
- $I_{\Delta N-Var}$ : hodnota  $I_{\Delta N}$ , když jste zvolili IVAR. Můžete ji přesně nastavit v rozmezí od 6 mA do maximální hodnoty uvedené v tabulce níže.
- IFORM = tvar signálu:
  - signál, který začíná kladnou alternací (proudový chránič typu AC, A et B).
  - signál, který začíná zápornou alternací (proudový chránič typu AC, A et B).
  - signál tvořený výhradně pozitivními alternacemi (proudový chránič typu A a B).
  - signál tvořený výhradně negativními alternacemi (proudový chránič typu A a B).
  - kladný stejnosměrný signál (proudový chránič typu B).
  - záporný stejnosměrný signál (proudový chránič typu B).
- Délka (Duration): délka aplikace signálu 1 000 nebo 2 000 ms.



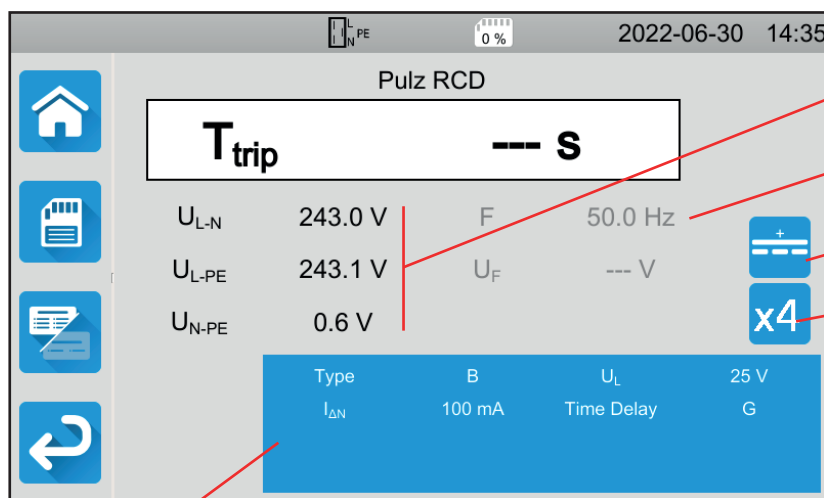
Pro kontrolu shody proudových chráničů typu A a B je třeba provést zkoušku vypnutí v obou polaritách.

Typ RCD	IFAKTOR	IFORMULÁŘ	I <sub>ΔN</sub> (mA)	IDN-VAR
AC	0,5 I <sub>ΔN</sub>		10, 30, 100, 300, 500, 1 000	[6 ; 1 000]
	I <sub>ΔN</sub>		10, 30, 100, 300, 500, 1 000	[6 ; 1 000]
	2 I <sub>ΔN</sub>		10, 30, 100, 300, 500	[6 ; 500]
	5 I <sub>ΔN</sub>		10, 30, 100, 300	[6 ; 300]
A	0,5 I <sub>ΔN</sub>		10, 30, 100, 300, 500, 1 000	[6 ; 1 000]
	I <sub>ΔN</sub>		10, 30, 100, 300, 500, 1 000	[6 ; 1 000]
	2 I <sub>ΔN</sub>		10, 30, 100, 300, 500	[6 ; 500]
	5 I <sub>ΔN</sub>		10, 30, 100, 300	[6 ; 300]
			10, 30, 100	[6 ; 100]
B	0,5 I <sub>ΔN</sub>		10, 30, 100, 300, 500, 1 000	[6 ; 1 000]
	2 I <sub>ΔN</sub>		10, 30, 100, 300, 500	[6 ; 500]
	4 I <sub>ΔN</sub>		10, 30, 100, 300	[6 ; 300]
	5 I <sub>ΔN</sub>		10, 30, 100, 300	[6 ; 300]
			10, 30, 100	[6 ; 100]
	10 I <sub>ΔN</sub>		10, 30, 100	[6 ; 100]

Tabulka 1

Stínované informace jsou součástí podrobného režimu. Chcete-li je z displeje odstranit, stiskněte tlačítko a displej se přepne na jednoduchý režim .

#### 4.11.3.2. RCD v pulzním režimu



Napětí na zdílkách.

Frekvence tohoto napětí.

Tvar signálu.

IFAKTOR.

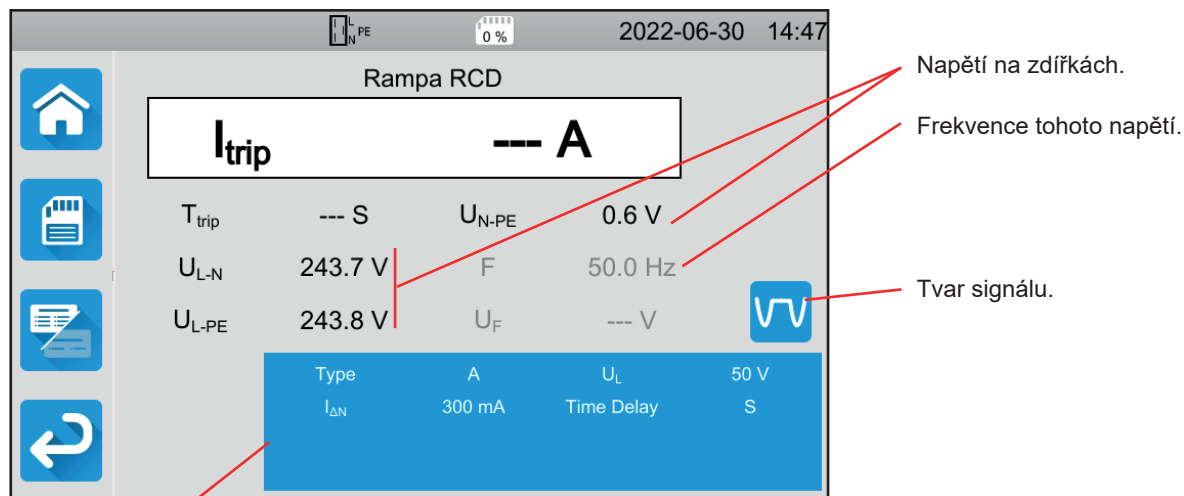
Obrázek 58

Parametry jsou v modrém obdélníku. Stisknutím je změníte.

Kromě výše uvedených parametrů:

IFACTOR = multiplikační faktor  $I_{\Delta N}$ : 0,5, 1, 2, 4, 5 nebo 10. Možné hodnoty závisí na tvaru signálu, hodnotě  $I_{\Delta N}$  a typu proudového chrániče (viz tabulka výše).

#### 4.11.3.3. RCD v režimu plynule rostoucího proudu



Obrázek 59

Parametry jsou v modrém obdélníku. Stisknutím je změňte.

#### 4.11.4. PROVÁDĚNÍ TESTU PROUDOVÉHO CHRÁNIČE

Přístroj před zahájením měření zkontroluje hodnotu napětí. Pokud napětí není správné, tlačítko **Start / Stop** bliká červeně a test nelze spustit. Opravte problém tak, aby se tlačítko **Start / Stop** rozsvítilo zeleně.

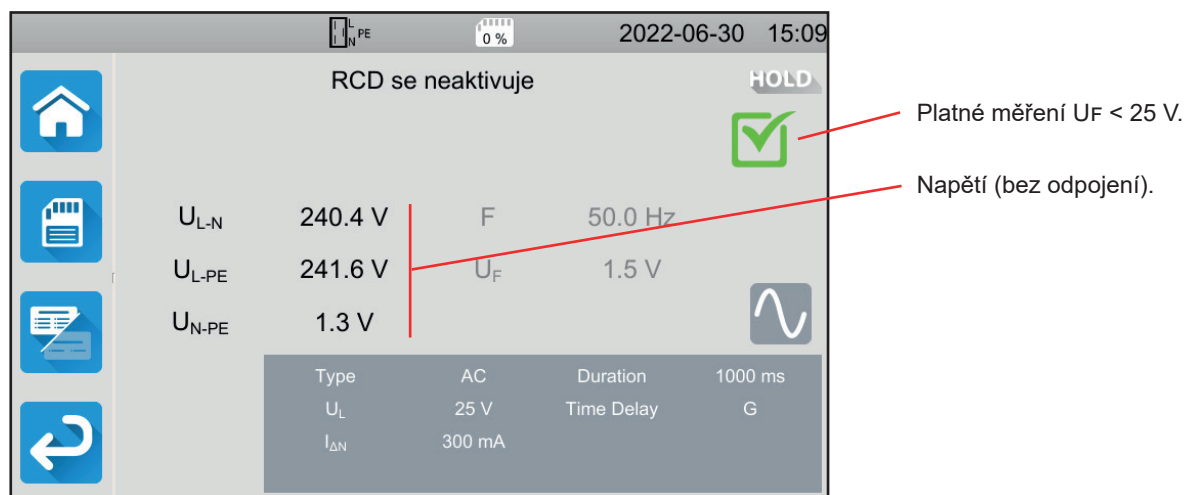
Stiskněte tlačítko **Start / Stop**. To po dobu měření svítí červeně a poté zhasne.



V testu RCD v režimu plynule rostoucího proudu můžete vidět nárůst proudu.

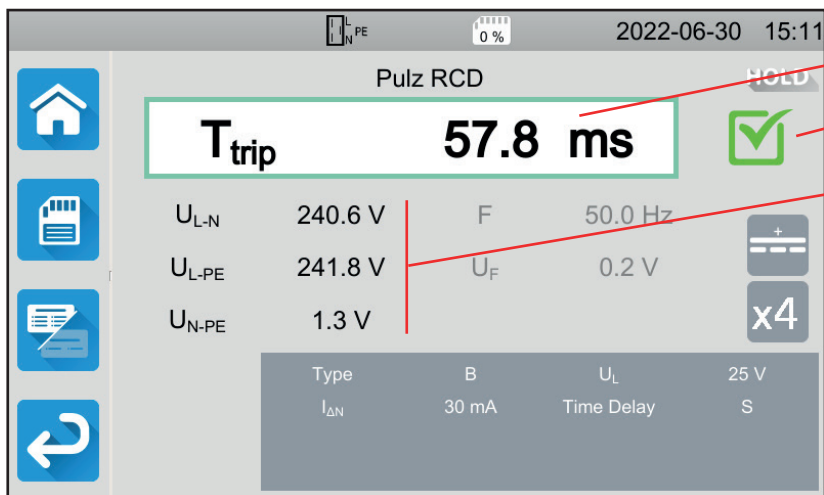
#### 4.11.5. PŘEČTENÍ VÝSLEDKU

##### 4.11.5.1. Příklad pro test RCD bez odpojení, pro jistič 300 mA, typ AC, signál



Obrázek 60

#### 4.11.5.2. Příklad pro test RCD v pulzním režimu, pro jistič 30 mA, typ B, signál



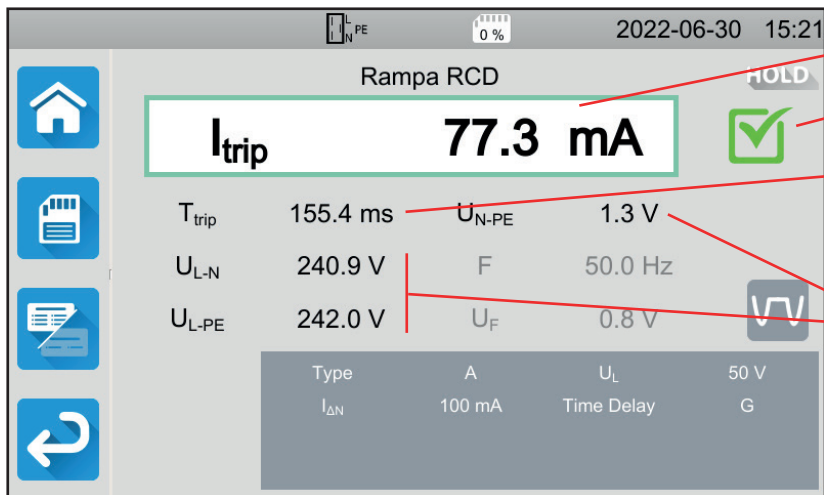
Výsledek měření.

Měření je platné, protože  $T_{trip} < 200$  ms.

Napětí před testem.

Obrázek 61

#### 4.11.5.3. Příklad testu RCD v režimu plynule rostoucího proudu, pro jistič 100 mA, typ A, signál



Výsledek měření.


Platné měření, protože  $I_{trip} < 1,06 I_{\Delta N}$ .

Odpojovací čas.

Napětí před testem.

Obrázek 62

Výsledek měření můžete uložit stisknutím tlačítka .

Pokud jste k přístroji připojili tiskárnu, můžete štítek vytisknout také stisknutím tlačítka .

Chcete-li provést nové měření, znovu uveďte do chodu proudový chránič, který vypnul, a stiskněte tlačítko **Start / Stop**. To znovu začne svítit zeleně.

#### 4.11.6. INDIKACE CHYBY

Nejčastější chyby v případě testu proudového chrániče jsou:

- Na zdířkách není napětí: tlačítko **Start / Stop** bliká červeně. Opravte připojení. V případě potřeby použijte raději 3-bodový kabel se 3 oddělenými bezpečnostními kabely než 3-bodový kabel se zástrčkou Schuko.
- Na zdířkách není napětí: tlačítko **Start / Stop** bliká červeně. Zkontrolujte připojení a také to, zda je jistič zapnutý.
- Proudový chránič vypnul, i když neměl. Unikající proudy jsou pravděpodobně příliš vysoké. Je-li to možné, odpojte nejdříve všechny zátěže sítě, na které provádíte měření smyčky. Pak proveďte nový test. Pokud problém přetrvává, musí být proudový chránič prohlášen za vadný.
- Proudový chránič během testu vypnul. Aby však byla zaručena bezpečnost uživatelů, musí proudový chránič vypnout ve stanoveném čase, který závisí na typu proudového chrániče.  
Zkontrolujte kabely proudového chrániče.  
Obráťte N a PE a test opakujte.  
V takovém případě se proudový chránič prohlásí za vadný a musí být vyměněn.



## 4.12. MĚŘENÍ IMPEDANCE SMYČKY (Zs)

V elektroinstalaci typu TN nebo TT je možné na základě měření impedance smyčky vypočítat proud krátkého spojení a nadimenzovat jištění elektroinstalace (pojistky nebo proudové chrániče), zejména co se týká vypínacího výkonu.

V elektroinstalaci typu TT je možné na základě měření impedance smyčky snadno určit hodnotu odporu uzemnění bez zapichování zemnicích tyčí a bez nutnosti přerušení napájení elektroinstalace. Získaný výsledek, ZL, je impedance smyčky elektroinstalace mezi vodiči L a PE. Je zřídka vyšší než odpor uzemnění.

Při znalosti této hodnoty a hodnoty dotykového napětí (UI) je pak možné zvolit diferenciální pracovní proud proudového chrániče:  $I_{\Delta N} < U_L / Z_s$ .

Toto měření se nesmí provádět v elektroinstalaci typu IT kvůli vysoké impedanci uzemnění transformátoru napájení nebo dokonce jeho celkové izolace proti uzemnění.

Stiskněte ikonu **Testy jednotek**  a poté tlačítko **Impedance smyčky** .

### 4.12.1. POPIS PRINCIPU MĚŘENÍ

#### Pro měření nízkého napětí (No Trip):

Zařízení odebírá proud mezi zdíčkami L a N. Pak změří napětí mezi těmito zdíčkami a odvodí  $Z_{L-N} = Z_L$ .

Poté změří napětí mezi N a PE a odvodí  $Z_N$ .

Poté přivede mezi zdíčky N a PE proud 12 mA. Tento slabý proud umožňuje vyhnout se vypínání proudových chráničů, jejichž jmenovitý proud je vyšší nebo rovný 30 mA. Toto třetí měření se používá k určení  $Z_{N-PE}$ .

Přístroj pak vypočítá odpor smyčky  $Z_s = Z_{L-PE} = Z_L + Z_{PE} = (Z_{L-N} - Z_N) + (Z_{N-PE} - Z_N)$ , a zkratový proud  $I_k = U_{L-PE} / Z_s$ .



Hodnota  $I_k$  slouží k ověření správného dimenzování jištění elektroinstalace (pojistek nebo proudových chráničů).

#### Pro měření vysokého napětí (Trip):

Pro větší přesnost je možné měřit  $Z_s$  s vysokým proudem (režim Trip), ale toto měření může odpojit proudový chránič instalace. Přístroj odebírá velký proud mezi zdíčkami L a PE a měří napětí mezi těmito zdíčkami. Z toho odvodí  $Z_{L-PE} = Z_s$ .

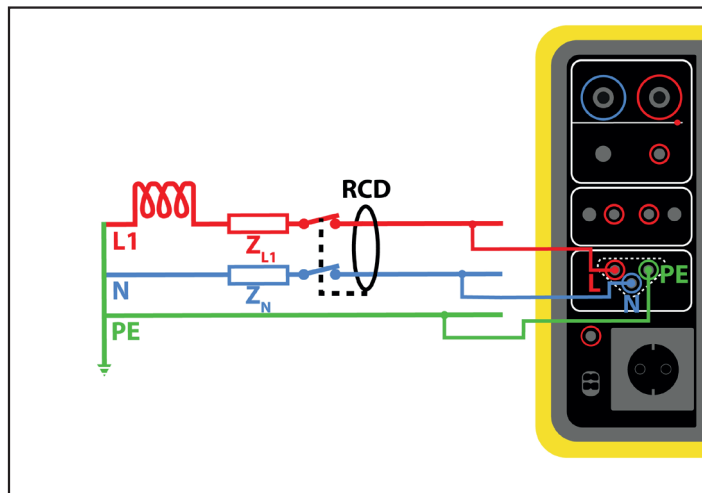
### 4.12.2. ZAPOJENÍ



Pokud jsou L a N obráceně , přístroj to indikuje, ale měření je možné. Pokud jsou L a PE obráceně , měření není možné. Pokud jsou N a PE obráceně, přístroj to nedokáže zjistit, ale proudový chránič vypne, jakmile měření začne.

#### 4.12.2.1. S 3-bodovým kabelem se 3 bezpečnostními kabelem

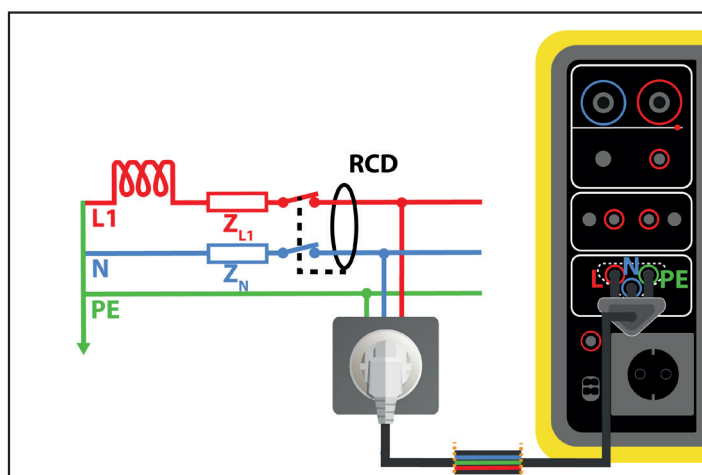
- Připojte zástrčku 3-bodového kabelu ke zdíčkám **L**, **N**, **PE** na zařízení.
- Připojte červený kabel k jedné z fází instalace.
- Připojte modrý kabel k nulové fázi instalace.
- Připojte zelený kabel k PE instalace.



Obrázek 63

#### 4.12.2.2. S 3-bodovým kabelem se zástrčkou Schuko

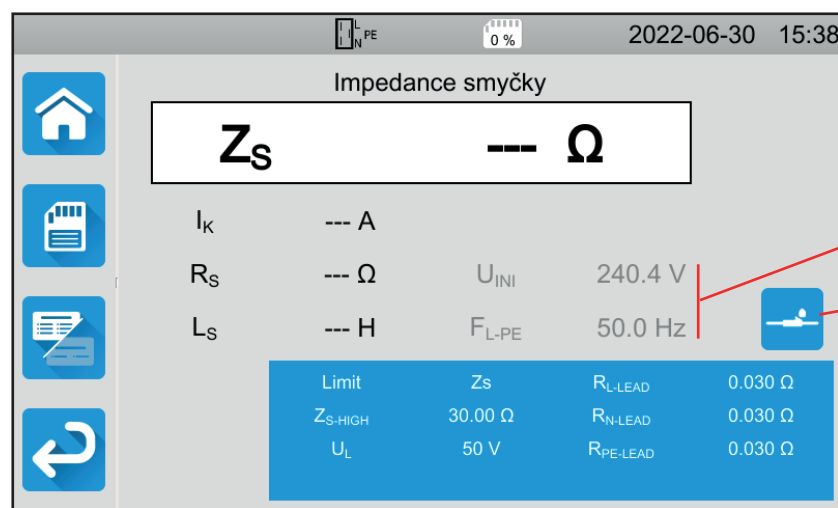
- Připojte zástrčku 3-bodového vodiče ke zdírkám L, N, PE na přístroji.
- Zapojte zástrčku Schuko do zásuvky v testovaném obvodu.



Obrázek 64

#### 4.12.3. KONFIGURACE MĚŘENÍ

Zobrazí se následující obrazovka:





Napětí na zdírkách.

Typ testu: s odpojením nebo bez odpojení.

Obrázek 65

Parametry jsou v modrém obdélníku. Stisknutím je změníte.

- Limit = Ik, Zs, Isc nebo OFF. Výběr, zda bude měření validováno pomocí Ik, Zs, Isc nebo žádného z těchto tří parametrů.
- Ik-HIGH = maximální hodnota zkratového proudu. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezadali žádnou horní hranici. Pokud je hodnota Ik vyšší než Ik-HIGH, bude měření prohlášeno za neplatné.
- Zs-HIGH = maximální hodnota impedance smyčky. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezadali žádnou horní hranici. Pokud je hodnota měření vyšší než Zs-HIGH, bude měření prohlášeno za neplatné.
- Isc-HIGH = maximální hodnota snesitelného proudu. Tato hodnota je určena hodnotami Fuse Delay, Fuse Type, Fuse IN. Pokud je hodnota Isc vyšší než Isc-HIGH, bude měření prohlášeno za neplatné.
- Zpoždění pojistky = požadovaná doba vypnutí pojistky: 35 ms, 0,1 s, 0,2 s, 0,4 s nebo 5 s.
- Fuse Type = typ pojistky: LS-B, LS-C, LS-D, gG/gL. Viz § 11.3.
- Pojistka IN = jmenovitý proud pojistky: 2 až 100 A.
- ITEST = No Trip nebo Trip. Hodnota testovacího proudu. V poloze No Trip (nízké napětí) jistič nevypne. V poloze Trip (vysoké napětí) existuje riziko, že vypne.
- UL = poruchové napětí: 25 nebo 50 V. Jedná se o maximální přípustné poruchové napětí během měření. 50 V je standardní (výchozí) napětí. Napětí 25 V by se mělo zvolit pro měření ve vlhkém prostředí.
- Lead Compensation = kompenzace vodičů. Vzhledem k tomu, že hodnota impedance smyčky je velmi nízká, je pro získání co nejpřesnější hodnoty důležité kompenzovat hodnotu zkušebních vodičů. Výchozí (Default): Toto je výchozí hodnota pro vodiče dodávané s přístrojem. Definováno uživatelem (User Defined): Zadejte hodnoty odporu pro 3 vodiče L, N a PE.

Stínované informace jsou součástí podrobného režimu. Chcete-li je z displeje odstranit, stiskněte tlačítko  a displej se přepne na jednoduchý režim .

#### 4.12.4. MĚŘENÍ IMPEDANCE SMYČKY

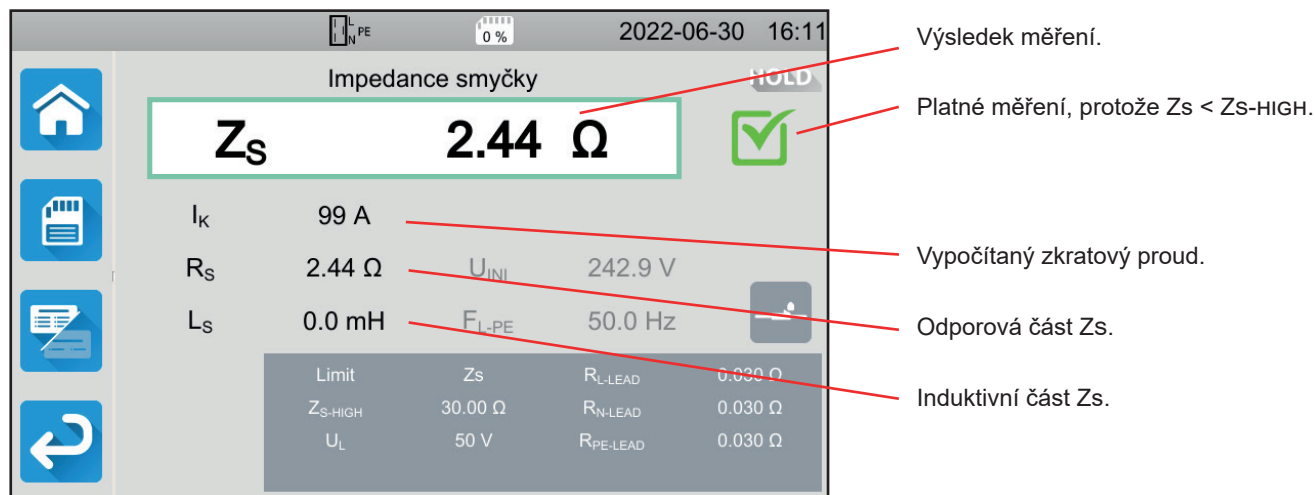
Přístroj před zahájením měření zkontroluje hodnotu napětí. Pokud napětí není správné, tlačítko **Start / Stop** bliká a test nelze spustit. Opravte problém tak, aby se tlačítko **Start / Stop** rozsvítilo zeleně.

Stiskněte tlačítko **Start / Stop**. Po dobu měření svítí červeně a poté zhasne.



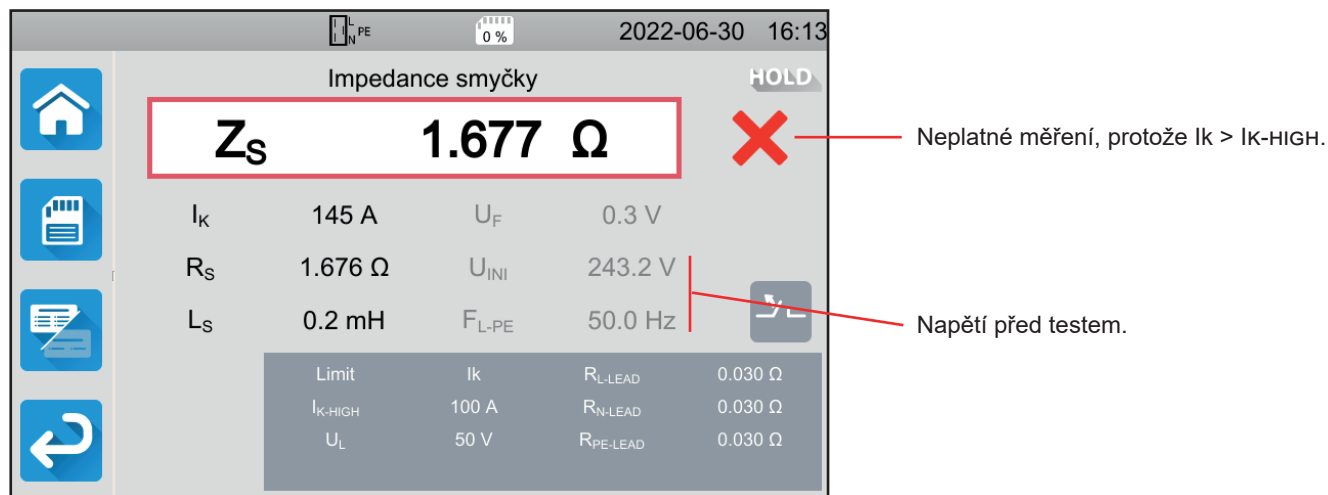
## 4.12.5. PŘEČTENÍ VÝSLEDKU

### 4.12.5.1. Příklad měření impedance smyčky bez odpojení s prahem na $Z_S$



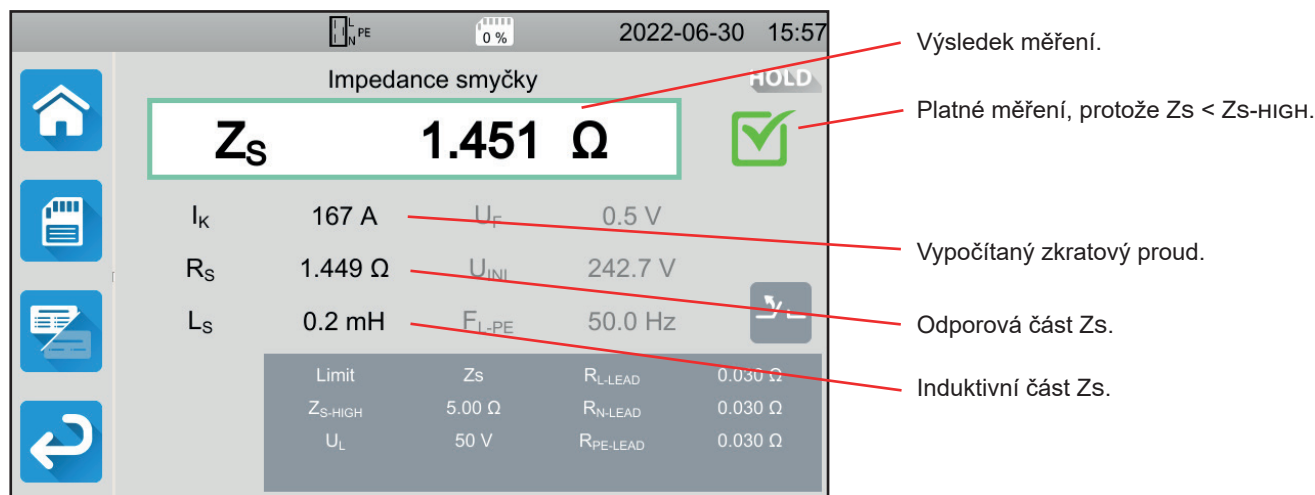
Obrázek 66

### 4.12.5.2. Příklad měření impedance smyčky bez odpojení s prahem na $I_k$



Obrázek 67

### 4.12.5.3. Příklad měření impedance smyčky s odpojením s prahem na $Z_S$

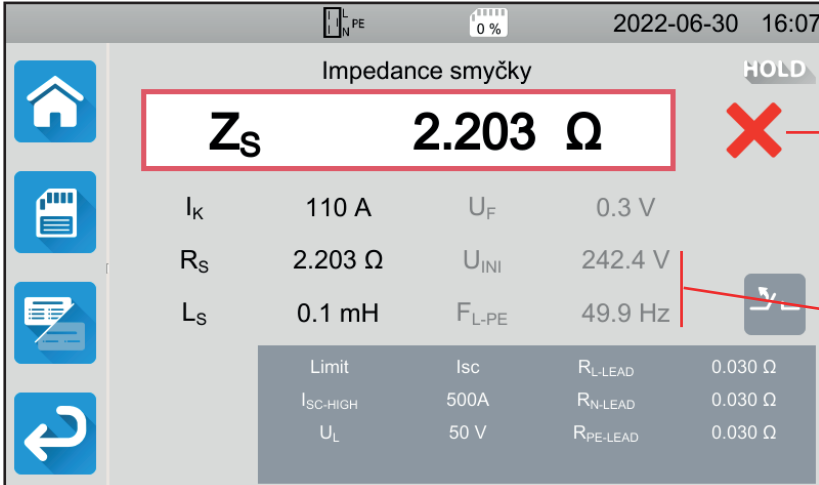


Obrázek 68

Při vyšším měřicím proudu je měření  $Z_s$  přesnější.


 Dbejte na to, abyste nepřipojili napájení přístroje k testovanému obvodu. V opačném případě se při odpojení vypne.

#### 4.12.5.4. Příklad měření impedance smyčky bez odpojení s prahem na $I_{sc}$



Limit	Isc	R <sub>L-LEAD</sub>	0.030 Ω
I <sub>SC-HIGH</sub>	500A	R <sub>N-LEAD</sub>	0.030 Ω
U <sub>L</sub>	50 V	R <sub>PE-LEAD</sub>	0.030 Ω

Obrázek 69

Výsledek měření můžete uložit stisknutím tlačítka .

Pokud jste k přístroji připojili tiskárnu, můžete štítek vytisknout také stisknutím tlačítka .

Chcete-li provést nové měření, stiskněte tlačítko **Start / Stop**. To znovu začne svítit zeleně.

#### 4.12.6. INDIKACE CHYBY

Nejčastější chyby v případě měření ve smyčce jsou:

- Na zdířkách není napětí: tlačítko **Start / Stop** bliká červeně. Opravte zapojení. V případě potřeby použijte raději 3-bodový kabel se 3 oddělenými bezpečnostními kabely než 3-bodový kabel se zástrčkou Schuko.
- Napětí mezi N a PE je > 5 V: tlačítko **Start / Stop** bliká červeně. Zkontrolujte zapojení.
- Na zdířkách není napětí: tlačítko **Start / Stop** bliká červeně. Zkontrolujte připojení a také to, zda je jistič zapnutý.
- Proudový chránič během testu No Trip vypnul. Unikající proudy jsou pravděpodobně příliš vysoké. Odpojte nejdříve všechny zátěže sítě, na kterých provádíte měření smyčky. Pak proveďte nový test.

## 4.13. MĚŘENÍ IMPEDANCE VEDENÍ (ZI)

Měření impedance vedení  $Z_i$  (mezi L-N, nebo L1-L2, nebo L2- L3, nebo L1- L3) umožňuje výpočet zkratového proudu a dimenzování ochrany instalace (pojistky nebo proudového chrániče) bez ohledu na nulový režim instalace.

### 4.13.1. POPIS PRINCIPU MĚŘENÍ

Zařízení odebírá vysoký proud mezi zdíčkami L a N. Pak změří napětí mezi těmito zdíčkami a odvodí  $Z_{L-N} = Z_i$ .

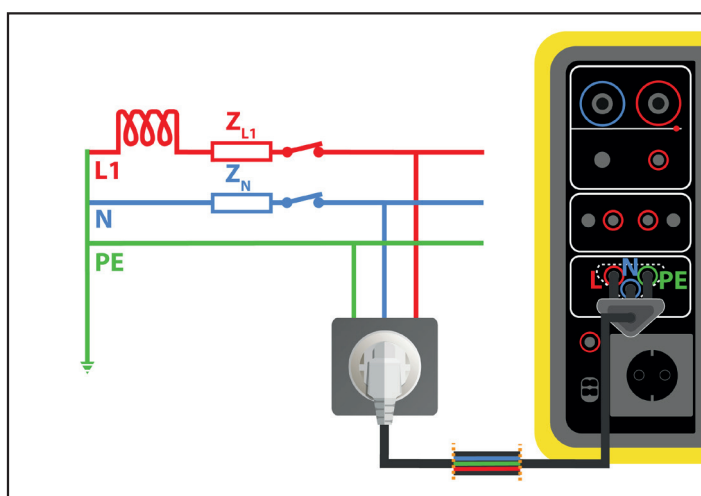
Přístroj pak vypočítá zkratový proud  $I_k = U_{L-N} / Z_i$ , jehož hodnota slouží ke kontrole správného dimenzování ochrany instalace.

Stiskněte ikonu **Testy jednotek**  a poté tlačítko **Impedance vedení** .

### 4.13.2. PŘIPOJENÍ

#### 4.13.2.1. S 3-bodovým kabelem se zástrčkou Schuko

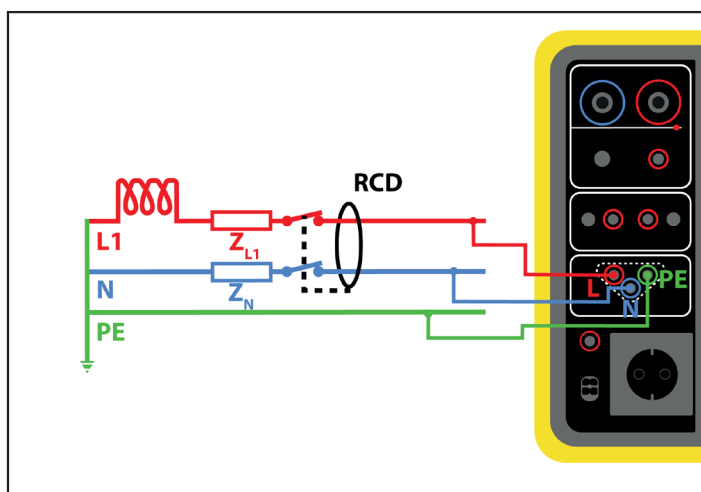
- Připojte zástrčku 3-bodového vodiče ke zdíčkám **L**, **N**, **PE** na přístroji.
- Zapojte zástrčku Schuko do zásuvky v testovaném obvodu.



Obrázek 70

#### 4.13.2.2. S 3-bodovým kabelem se 3 bezpečnostními kabely v jednofázové síti

- Připojte zástrčku 3-bodového kabelu ke zdíčkám **L**, **N**, **PE** na zařízení.



Obrázek 71

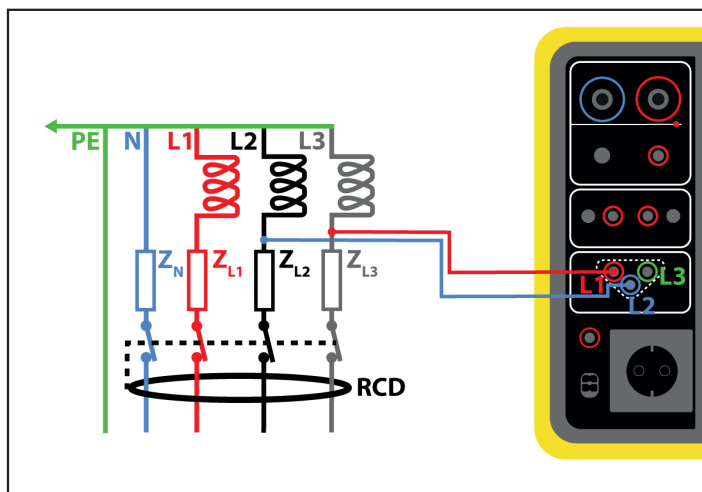
- Připojte červený kabel k fázi instalace.
- Připojte modrý kabel k nulové fázi instalace.
- Připojte zelený kabel k PE instalace.



Pokud jsou L a N obráceně, přístroj to indikuje  $L \leftrightarrow N$ , ale měření je možné. Pokud jsou L a PE obráceně  $L \leftrightarrow PE$ , měření není možné. Pokud jsou N a PE obráceně, zařízení je nedokáže detekovat.

#### 4.13.2.3. S 3-bodovým kabelem se 3 bezpečnostními kabely při připojení na 3-fázovou soustavu

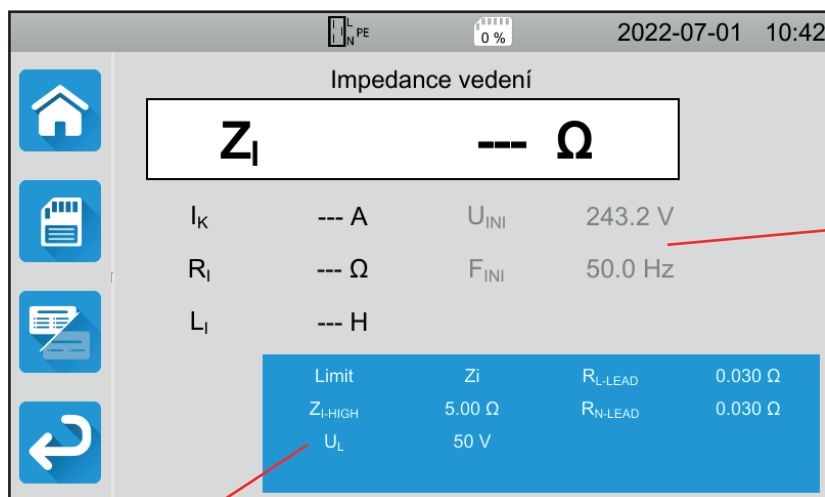
- Připojte zástrčku 3-bodového kabelu ke zdíčkám L, N, PE na zařízení.
- Připojte červený kabel k jedné z fází instalace.
- Připojte modrý kabel k druhé z fází instalace.
- Zelený kabel není připojen.



Obrázek 72

#### 4.13.3. KONFIGURACE MĚŘENÍ

Zobrazí se následující obrazovka:





Napětí na zdíčkách.

Obrázek 73

Parametry jsou v modrém obdélníku. Stisknutím je změníte.

- Limit =  $I_k$ ,  $Z_s$ ,  $I_{sc}$  nebo OFF. Pro výběr, zda bude měření validováno pomocí  $I_k$ ,  $Z_s$ ,  $I_{sc}$  nebo žádného z parametrů.
- $I_k$ -HIGH = maximální hodnota zkratového proudu. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezadali žádnou horní hranici. Pokud je hodnota  $I_k$  vyšší než  $I_k$ -HIGH, bude měření prohlášeno za neplatné.
- $Z_i$ -HIGH = maximální hodnota impedance vedení. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezadali žádnou horní hranici. Pokud je hodnota měření vyšší než  $Z_i$ -HIGH, bude měření prohlášeno za neplatné.
- $I_{sc}$ -HIGH = maximální hodnota snesitelného proudu. Tato hodnota je určena hodnotami Fuse Delay, Fuse Type, Fuse IN. Pokud je hodnota  $I_{sc}$  vyšší než  $I_{sc}$ -HIGH, bude měření prohlášeno za neplatné.
- Zpoždění pojistky = požadovaná doba vypnutí pojistky: 35 ms, 0,1 s, 0,2 s, 0,4 s nebo 5 s.
- Fuse Type = typ pojistky: LS-B, LS-C, LS-D, gG/gL. Viz § 11.3.
- Pojistka IN = jmenovitý proud pojistky: 2 až 100 A.
- $U_L$  = poruchové napětí: 25 nebo 50 V. Jedná se o maximální napětí, které může generovat měření impedance vedení. 50 V je standardní (výchozí) napětí. Napětí 25 V by se mělo zvolit pro měření ve vlhkém prostředí.
- Lead Compensation = kompenzace vodičů. Vzhledem k tomu, že hodnota impedance online je velmi nízká, je pro získání co nejpřesnější hodnoty důležité kompenzovat hodnotu měřících vodičů. Výchozí (Default): Toto je výchozí hodnota pro vodiče dodávané s přístrojem. Definováno uživatelem (User Defined): Zadejte hodnoty odporu pro 2 vodiče L a N.

Stínované informace jsou součástí podrobného režimu. Chcete-li je z displeje odstranit, stiskněte tlačítko  a displej se přepne na jednoduchý režim .

#### 4.13.4. PROVÁDĚNÍ MĚŘENÍ IMPEDANCE VEDENÍ

Přístroj před zahájením měření zkontroluje hodnotu napětí. Pokud napětí není správné, tlačítko **Start / Stop** bliká červeně a test nelze spustit. Opravte problém tak, aby se tlačítko **Start / Stop** rozsvítilo zeleně.

Stiskněte tlačítko **Start / Stop**. Po dobu měření svítí červeně a poté zhasne.



#### 4.13.5. PŘEČTENÍ VÝSLEDKU

##### 4.13.5.1. Příklad měření impedance vedení s prahem na $Z_i$

Výsledek měření.

Platné měření, protože  $Z_i < Z_i$ -HIGH.

Vypočítaný zkratový proud.

Odporová část  $Z_i$ .

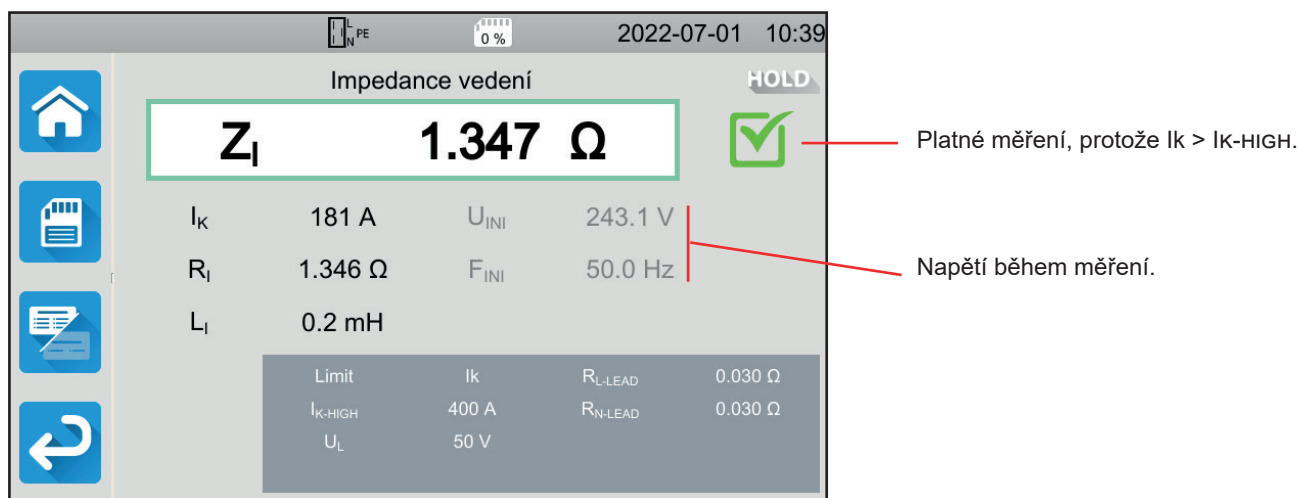
Induktivní část  $Z_i$ .

Limit	$Z_i$	$R_{L-LEAD}$	0.030 Ω
$Z_i$ -HIGH	5.00 Ω	$R_{N-LEAD}$	0.030 Ω
$U_L$	50 V		

Obrázek 74

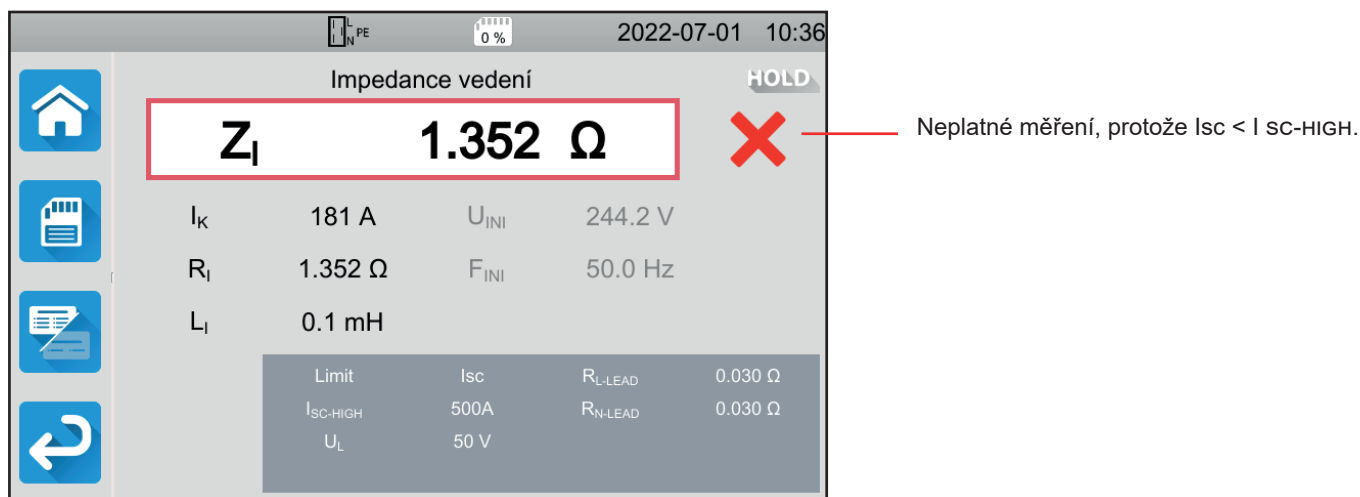


#### 4.13.5.2. Příklad měření impedance vedení s prahem na $I_k$





Obrázek 75

#### 4.13.5.3. Příklad měření impedance vedení s prahem na $I_{sc}$



Obrázek 76

Výsledek měření můžete uložit stisknutím tlačítka .

Pokud jste k přístroji připojili tiskárnu, můžete štítek vytisknout také stisknutím tlačítka .

Chcete-li provést nové měření, stiskněte tlačítko **Start / Stop**. To znovu začne svítit zeleně.

#### 4.13.6. INDIKACE CHYBY

Nejčastějšími chybami v případě měření na vedení jsou:

- Chyba připojení: tlačítko **Start / Stop** bliká červeně. Opravte zapojení. V případě potřeby použijte raději 3-bodový kabel se 3 oddělenými bezpečnostními kabely než 3-bodový kabel se zástrčkou Schuko.
- Na zdířkách není napětí: tlačítko **Start / Stop** bliká červeně. Zkontrolujte připojení a také to, zda je jistič zapnutý.

## 4.14. MĚŘENÍ VÝKONU

Tato funkce umožňuje měřit:

- zdánlivý výkon (S),
- činný výkon (P),
- proud I, který stroj odebírá,
- hodnoty U<sub>L-N</sub>,
- frekvenci (f),
- výkonové faktory PF a  $\cos \varphi$ ,
- celkové harmonické zkreslení proudu THDi,
- celkové harmonické zkreslení napětí THDu.

### 4.14.1. POPIS PRINCIPU MĚŘENÍ

U jednofázové sítě měří přístroj napětí mezi L a PE a poté jej vynásobí proudem ve fázi měřeným na zásuvce nebo kleštěmi.

V případě připojení na 3-fázovou soustavu měří přístroj jedno ze tří napětí mezi fázemi a poté je vynásobí proudem naměřeným kleštěmi. Pak to celé vynásobí  $\sqrt{3}$ .

Stiskněte ikonu **Testy jednotek**



a poté tlačítko **Příkon**



### 4.14.2. ZAPOJENÍ

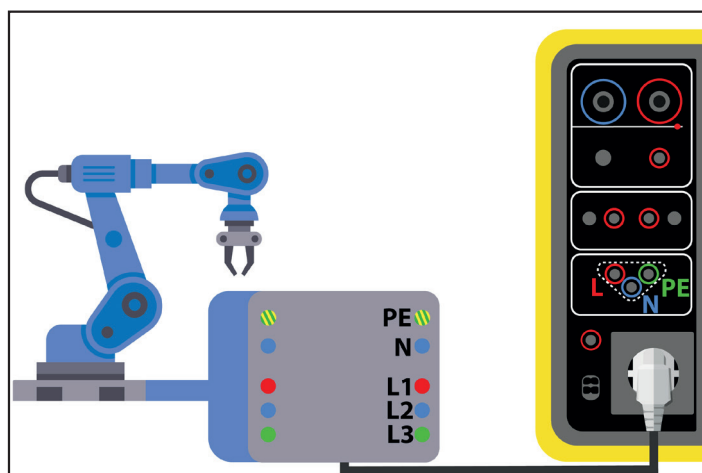
#### 4.14.2.1. Měření přes testovací zásuvku

Toto připojení se používá pro stroj v jednofázovém připojení, který má síťovou zásuvku typu Schuko a jehož spotřeba proudu je menší nebo rovna 16 A.

- Zvolte připojení **Testovací zásuvka**





- Připojte síťovou zástrčku stroje k zásuvce **TEST SOCKET** na přístroji.

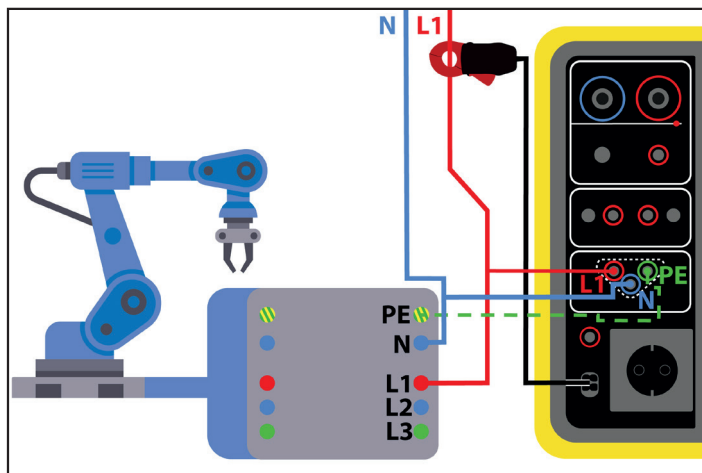


Obrázek 77

#### 4.14.2.2. S 3-bodovým kabelem se 3 bezpečnostními kabely a proudovými kleštěmi G72 (volitelně) v jednofázové síti



Toto připojení se používá pro stroj v jednofázovém připojení, jehož proudový odběr je větší než 16 A.

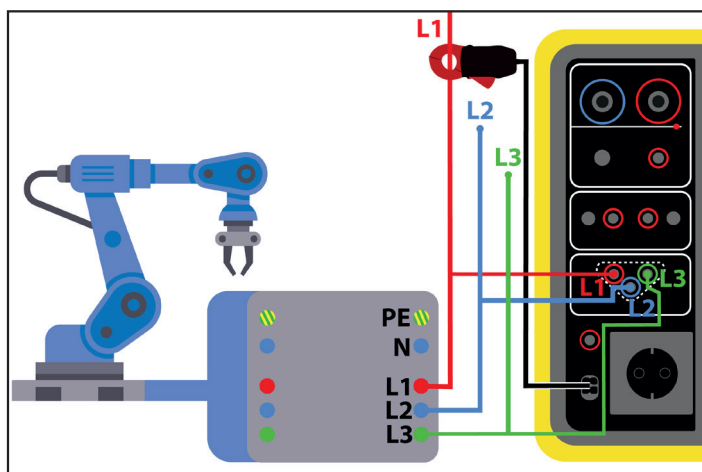
- Zvolte připojení **Kleště** .
- Připojte zástrčku 3-bodového kabelu ke zdírkám **L, N, PE** na zařízení.
- Připojte 3 bezpečnostní kabely k síťovému napájení stroje: červený kabel k L, modrý kabel k N a zelený kabel k PE.
- Připojte kleště G72 ke zdířce  přístroje a poté sevřete fázi L. Šipka na krytu kleští musí směřovat ve směru proudu, tj. ke stroji.



Obrázek 78

#### 4.14.2.3. S 3-bodovým kabelem se 3 bezpečnostními kabely a proudovými kleštěmi G72 (volitelně) při připojení na 3-fázovou soustavu

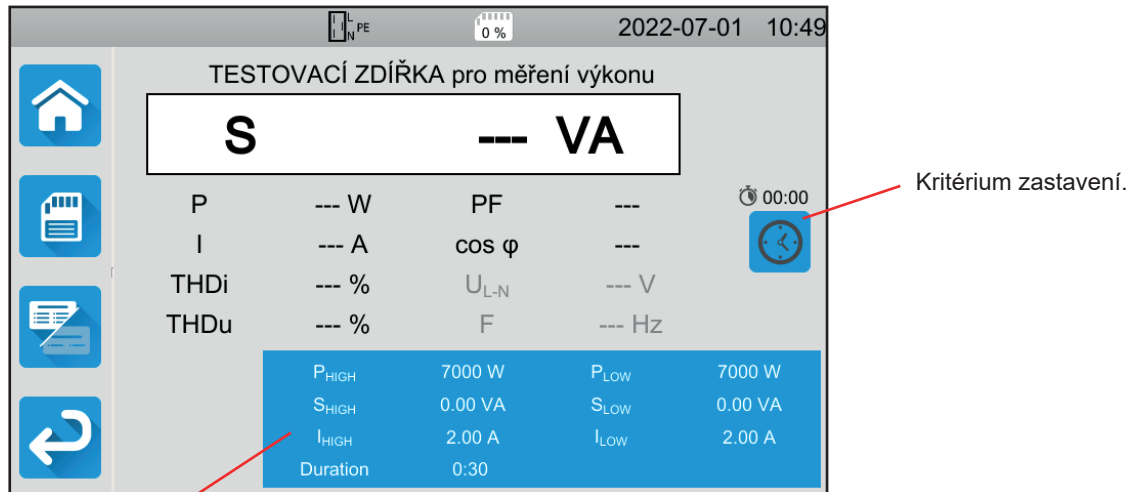
- Zvolte připojení **Kleště** .
- Připojte zástrčku 3-bodového kabelu ke zdírkám **L, N, PE** na zařízení.
- Připojte 3 bezpečnostní kabely k síťovému napájení stroje: červený kabel k ve fázi L1, modrý kabel k ve fázi L2 a zelený kabel k ve fázi L3.
- Připojte proudové kleště G72 ke zdířce  na přístroji a poté sevřete fázi L1. Šipka na krytu svorky musí ukazovat v předpokládaném směru proudu, tj. směrem ke stroji.



Obrázek 79

### 4.14.3. KONFIGURACE MĚŘENÍ


Při měření v testovací zásuvce se zobrazí následující obrazovka:






Obrázek 80

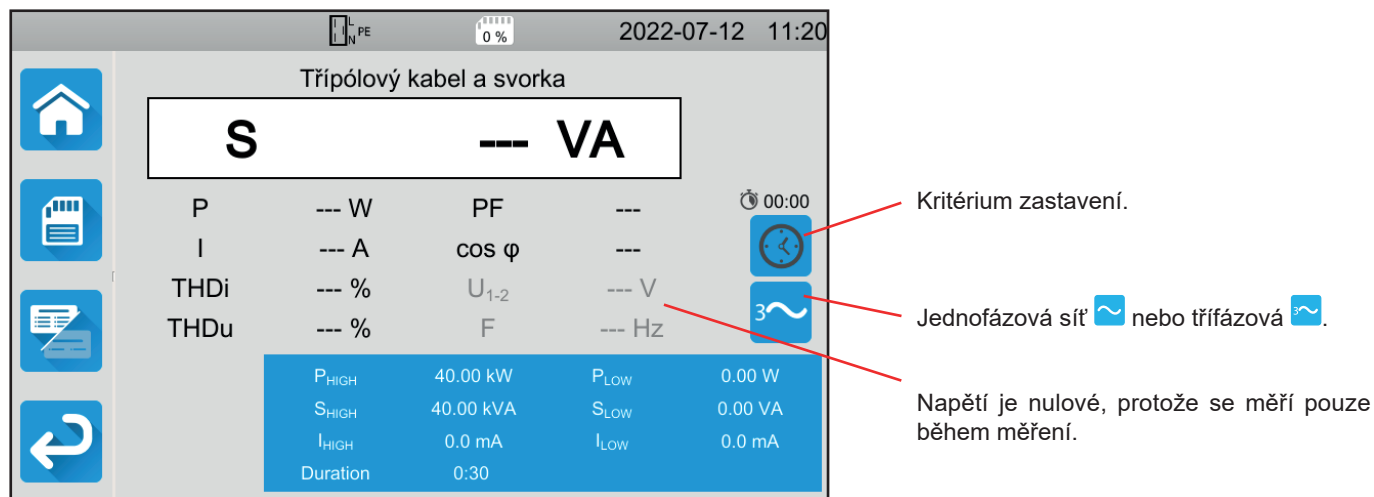
Parametry jsou v modrém obdélníku. Stisknutím je změňte.

- P<sub>HIGH</sub> = maximální hodnota činného výkonu. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezadali žádnou horní hranici. Pokud je hodnota P vyšší než P<sub>HIGH</sub>, bude měření prohlášeno za neplatné.
- P<sub>LOW</sub> = minimální hodnota činného výkonu. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezadali žádnou spodní hranici. Pokud je hodnota P nižší než P<sub>LOW</sub>, bude měření prohlášeno za neplatné.
- S<sub>HIGH</sub> = maximální hodnota zdánlivého výkonu. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezadali žádnou horní hranici. Pokud je hodnota měření vyšší než S<sub>HIGH</sub>, bude měření prohlášeno za neplatné.
- S<sub>LOW</sub> = minimální hodnota zdánlivého výkonu. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezadali žádnou spodní hranici. Pokud je hodnota měření nižší než S<sub>LOW</sub>, bude měření prohlášeno za neplatné.
- I<sub>HIGH</sub> = maximální hodnota proudového odběru stroje. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezadali žádnou horní hranici. Pokud je hodnota I<sub>k</sub> vyšší než I<sub>HIGH</sub>, bude měření prohlášeno za neplatné.
- I<sub>LOW</sub> = minimální hodnota proudového odběru stroje. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezadali žádnou spodní hranici. Pokud je hodnota I nižší než I<sub>LOW</sub>, bude měření prohlášeno za neplatné.
- Kritérium zastavení (Stop Criterion): Měření se zastaví buď automaticky nebo na konci nastaveného času nebo manuálně.

Tuto volbu můžete provést také stisknutím symbolu .



-  měření bude trvat tak dlouho, jak dlouho bude potřeba,
-  měření bude trvat po nastavenou dobu,
-  doba měření bude ovládána manuálně. Spouští a zastavuje se stisknutím tlačítka **Start / Stop**.
- Doba trvání (Duration): délka měření v sekundách v případě nastavené délky měření. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, pro automatické nebo manuální měření.

Při měření kleštěmi se zobrazí následující obrazovka:



Obrázek 81

Jedná se o stejnou obrazovku jako u měření pomocí testovací zásuvky, ale navíc s možností volby sítě.

Stínované informace jsou součástí podrobného režimu. Chcete-li je z displeje odstranit, stiskněte tlačítko  a displej se přepne na jednoduchý režim .

#### 4.14.4. MĚŘENÍ PŘÍKONU

Přístroj před zahájením měření zkontroluje hodnotu napětí. Pokud napětí není správné, tlačítko **Start / Stop** bliká červeně a test nelze spustit. Opravte problém tak, aby se tlačítko **Start / Stop** rozsvítilo zeleně.

Stiskněte tlačítko **Start / Stop**.

Pokud se jedná o měření v testovací zásuvce, je stroj napájen ze zařízení.

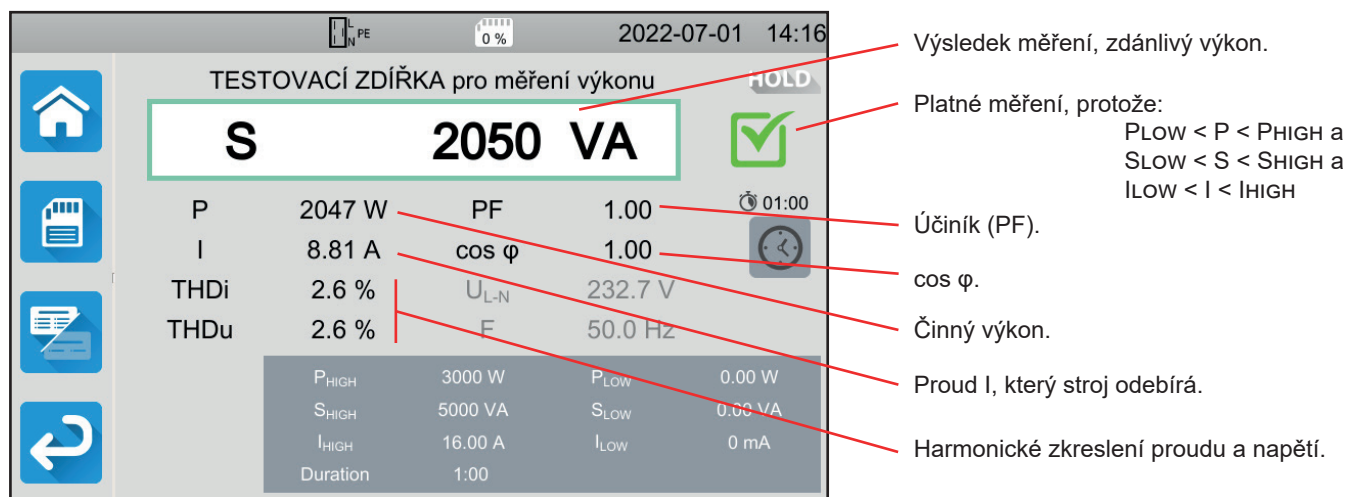
Po dobu měření svítí tlačítko **Start / Stop** červeně a poté zhasne.



Pokud se jedná o měření v testovací zásuvce, stroj už není napájen ze zařízení.

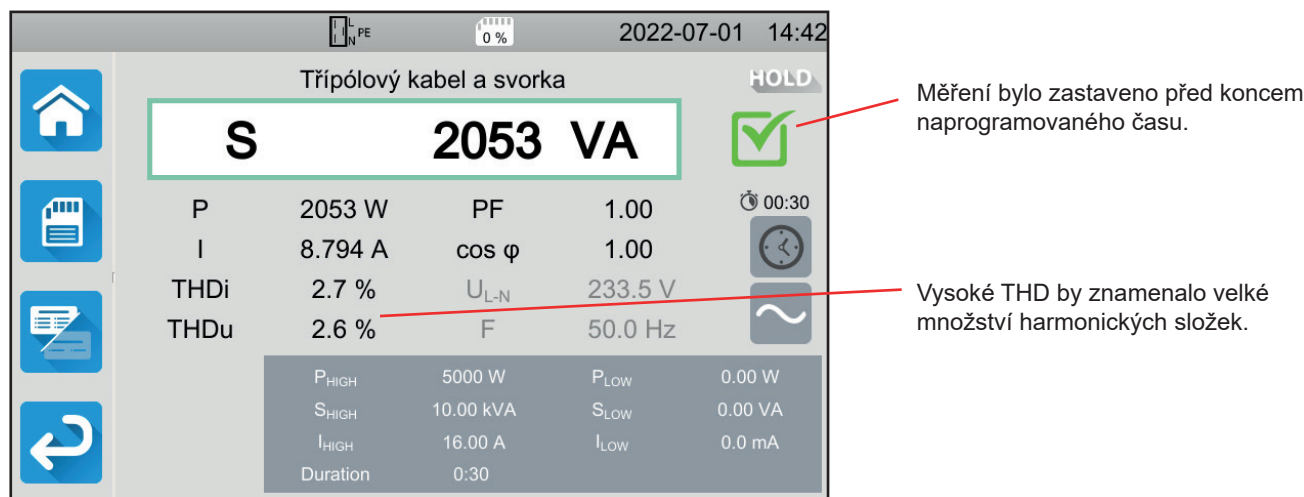
## 4.14.5. PŘEČTENÍ VÝSLEDKU

### 4.14.5.1. Příklad měření příkonu v testovací zásuvce




Obrázek 82

### 4.14.5.2. Příklad měření příkonu v jednofázovém rozvodu pomocí proudových kleští



Obrázek 83

Výsledek měření můžete uložit stisknutím tlačítka .

Pokud jste k přístroji připojili tiskárnu, můžete štítek vytisknout také stisknutím tlačítka .

Chcete-li provést nové měření, stiskněte tlačítko **Start / Stop**. To znovu začne svítit zeleně.

## 4.14.6. INDIKACE CHYBY

Nejčastější chyby při měření příkonu jsou:

- Síťové napětí, které neodpovídá frekvenci, tvaru signálu a úrovni napětí.
- V případě připojení pomocí kleští, chyba připojení.

## 4.15. MĚŘENÍ PŘÍKONU A UNIKAJÍCÍHO PROUDU (CA 6163)

Při tomto měření se měří příkon spotřebovávaný strojem, unikající proud v PE a dotykový proud.

Unikající proud je známkou poruchy izolace. Může to být způsobeno stárnutím materiálů nebo nárazem. Jakmile jeho hodnota dosáhne několika mA, stává se zařízení nebezpečným pro uživatele, který v případě poruchy na PE riskuje zasažení elektrickým proudem.

Dotykový proud se měří na každé přístupné vodivé části stroje. Je rovněž známkou poruchy izolace. Může to být způsobeno stárnutím materiálů nebo nárazem. Jakmile jeho hodnota dosáhne několika mA, stává se pro uživatele nebezpečným.

Pro měření dotykového proudu se mezi zdíčkou **CONTINUITY TOUCH CURRENT** a PE zapojí zkušební obvod. Tento zkušební obvod je definován normou IEC 60990 a závisí na zvoleném prahu: nevážený práh, práh vnímání nebo bezztrátový práh.

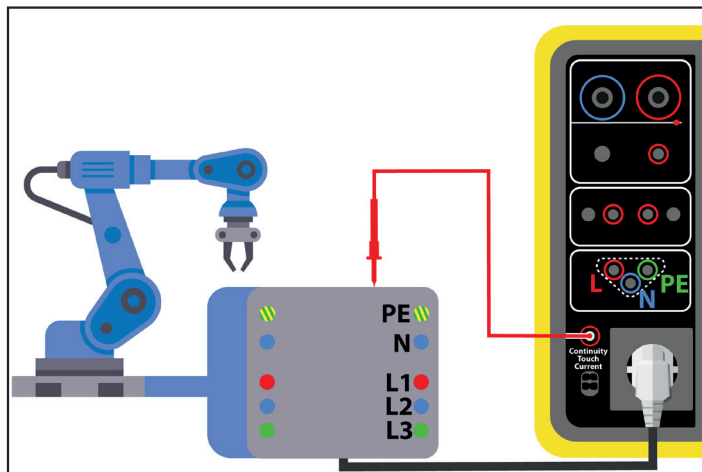
Tato funkce umožňuje měřit:

- diferenciální unikající proud  $I_{diff}$ ,
- zdánlivý výkon (S),
- činný výkon (P),
- dotykový proud  $I_{touch}$ ,
- proud, který stroj odebírá  $I$ ,
- účinník (PF),
- frekvenci (f),
- celkové harmonické zkreslení proudu THDi,
- celkové harmonické zkreslení napětí THDu.

Stiskněte ikonu **Testy jednotek**  a poté ikonu **Příkon a unikající proud** .

### 4.15.1. ZAPOJENÍ

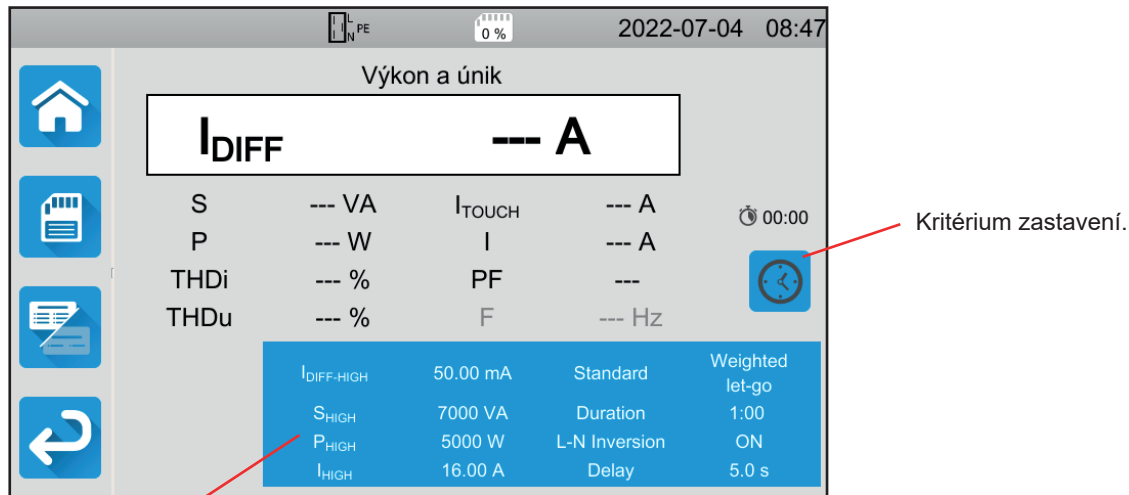
- Připojte síťovou zástrčku stroje k zásuvce **TEST SOCKET** na přístroji.
- Připojte bezpečnostní kabel mezi zdíčku **CONTINUITY TOUCH CURRENT** na přístroji a přístupnou vodivou část stroje. Změřte každou přístupnou vodivou část: plášť, šrouby, závěsy, zámky atd.



Obrázek 84

## 4.15.2. KONFIGURACE MĚŘENÍ

Zobrazí se následující obrazovka:






Obrázek 85

Parametry jsou v modrém obdélníku. Stisknutím je změníte.



- I<sub>DIFF-HIGH</sub> = maximální hodnota unikajícího proudu. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezadali žádnou horní hranici. Pokud je hodnota I<sub>DIFF</sub> vyšší než I<sub>DIFF-HIGH</sub>, bude měření prohlášeno za neplatné.
- I<sub>DIFF-LOW</sub> = minimální hodnota unikajícího proudu. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezadali žádnou spodní hranici. Pokud je hodnota I<sub>DIFF</sub> nižší než I<sub>DIFF-LOW</sub>, bude měření prohlášeno za neplatné.
- P<sub>HIGH</sub> = maximální hodnota činného výkonu. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezadali žádnou horní hranici. Pokud je hodnota P vyšší než P<sub>HIGH</sub>, bude měření prohlášeno za neplatné.
- P<sub>LOW</sub> = minimální hodnota činného výkonu. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezadali žádnou spodní hranici. Pokud je hodnota P nižší než P<sub>LOW</sub>, bude měření prohlášeno za neplatné.
- S<sub>HIGH</sub> = maximální hodnota zdánlivého výkonu. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezadali žádnou horní hranici. Pokud je hodnota S vyšší než S<sub>HIGH</sub>, bude měření prohlášeno za neplatné.
- S<sub>LOW</sub> = minimální hodnota zdánlivého výkonu. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezadali žádnou spodní hranici. Pokud je hodnota S nižší než S<sub>LOW</sub>, bude měření prohlášeno za neplatné.
- I<sub>HIGH</sub> = maximální hodnota proudového odběru stroje. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezadali žádnou horní hranici. Pokud je hodnota I vyšší než I<sub>HIGH</sub>, bude měření prohlášeno za neplatné.
- I<sub>LOW</sub> = minimální hodnota proudového odběru stroje. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezadali žádnou spodní hranici. Pokud je hodnota I nižší než I<sub>LOW</sub>, bude měření prohlášeno za neplatné.
- Kritérium zastavení (Stop Criterion): Měření se zastaví buď automaticky nebo na konci nastaveného času nebo manuálně.

Tuto volbu můžete provést také stisknutím symbolu .

-  měření bude trvat tak dlouho, jak dlouho bude potřeba,
-  měření bude trvat po nastavenou dobu,
-  doba měření bude ovládána manuálně. Spouští a zastavuje se stisknutím tlačítka **Start / Stop**.
- Doba trvání (Duration): délka měření v sekundách v případě nastavené délky měření. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, pro automatické nebo manuální měření.
- Standard (Standard): práh dotykového proudu podle IEC 60990: nevážený práh (Unweighted), práh vnímání (Weighted perception) nebo bezztrátový práh (Weighted let-go).
- Přehození L a N (L-N inversion). Toto přehození je vyžadováno normou IEC 60990. Na konci měření se po naprogramovaném zpoždění spustí nové měření s invertovanými hodnotami L a N.



- Zpoždění (Delay)= doba mezi prvním měřením a měřením s obrácenými L a N.

Stínované informace jsou součástí podrobného režimu. Chcete-li je z displeje odstranit, stiskněte tlačítko  a displej se přepne na jednoduchý režim .

### 4.15.3. PROVÁDĚNÍ MĚŘENÍ PŘÍKONU A UNIKAJÍCÍHO PROUDU

Stiskněte tlačítko **Start / Stop** pro spuštění měření.

Můžete stisknout tlačítko **Start / Stop**, pouze když svítí zeleně.  
Po dobu měření svítí červeně a poté zhasne.



Přístroj je napájen pouze po dobu měření.

### 4.15.4. PŘEČTENÍ VÝSLEDKU

#### 4.15.4.1. Příklad měření příkonu a unikajícího proudu s přehozením L a N a bezztrátovým prahem

Výsledek měření, unikající proud.

Měření je platné, protože:  
 $I_{DIFF-LOW} < I_{DIFF} < I_{DIFF-HIGH}$   
 $SLOW < S < SHIGH$   
 $PLOW < P < PHIGH$   
 $ILOW < I < IHIGH$

Dotykový proud.

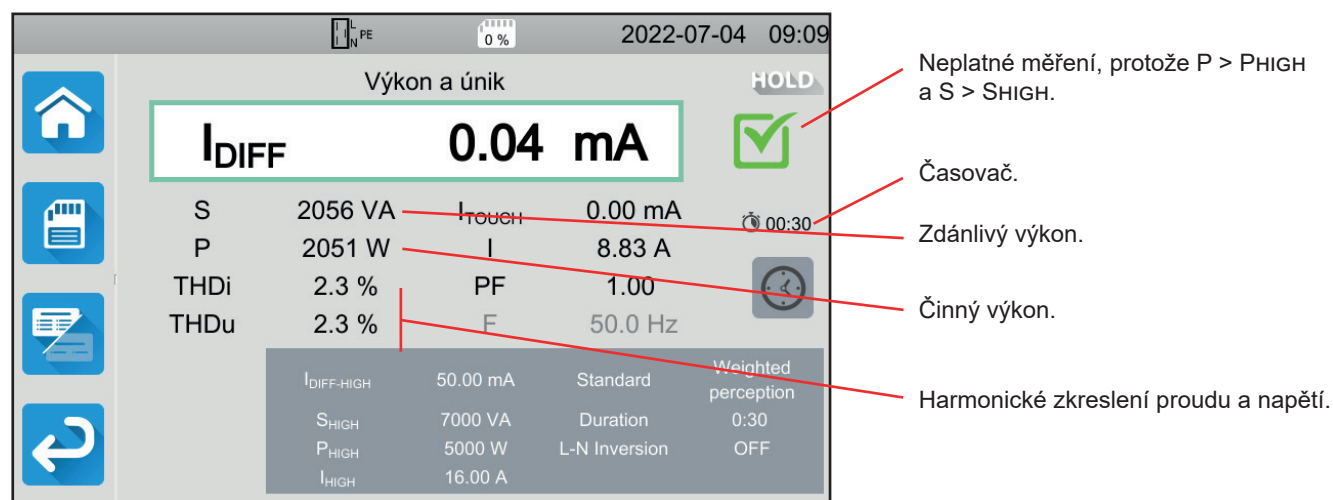
Proud, který stroj odebírá.

Účinník.

Výkon a únik			
<b><math>I_{DIFF}</math></b>		<b>0.06 mA</b>	
S	2054 VA	$I_{TOUCH}$	0.00 mA
P	2051 W	I	8.82 A
THDi	2.4 %	PF	1.00
THDu	2.4 %	F	50.0 Hz
$I_{DIFF-HIGH}$		Standard	Weighted let-go
$S_{HIGH}$		Duration	1:00
$P_{HIGH}$		L-N Inversion	ON
$I_{HIGH}$		Delay	5.0 s

Obrázek 86

#### 4.15.4.2. Příklad měření příkonu a unikajícího proudu a prahu vnímání



Obrázek 87

#### 4.15.5. INDIKACE CHYBY

Nejčastější chybou v případě měření příkonu a unikajícího proudu je:

- Síťové napětí, které neodpovídá frekvenci, tvaru signálu a úrovni napětí.

## 4.16. MĚŘENÍ UNIKAJÍCÍHO PROUDU

K dispozici jsou 3 měření unikajícího proudu:

- přímý unikající proud,
- diferenciální unikající proud,
- náhradní unikající proud (CA 6163).

### 4.16.1. POPIS PRINCIPU MĚŘENÍ



- Při měření přímého unikajícího proudu měří přístroj unikající proud tekoucí v PE.

Stiskněte ikonu **Testy jednotek**  a poté tlačítko **Přímý unikající proud** .

- Při měření diferenciálního unikajícího proudu měří přístroj rozdíl proudu mezi fází a nulovým vodičem.

Stiskněte ikonu **Testy jednotek**  a poté tlačítko **Diferenciální unikající proud** .


- Při měření náhradního unikajícího proudu přístroj napájí stroj napětím 40 V a měří diferenciální proud mezi L a N na jedné straně a PE na straně druhé. Toto měření se provádí při nízkém napětí a nevyžaduje elektrickou vzdálenost.

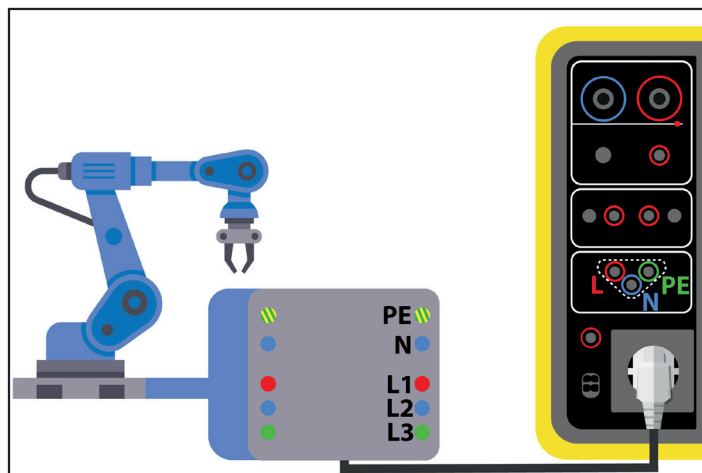
Stiskněte ikonu **Testy jednotek**  a poté tlačítko **Náhradní unikající proud** .

### 4.16.2. PŘIPOJENÍ

#### 4.16.2.1. Měření přes testovací zásuvku

Toto připojení se používá pro stroj v jednofázovém připojení, jehož proudový odběr je nižší než 16 A.



- Zvolte připojení **Testovací zásuvka** .
- Připojte síťovou zástrčku stroje k zásuvce **TEST SOCKET** na přístroji.

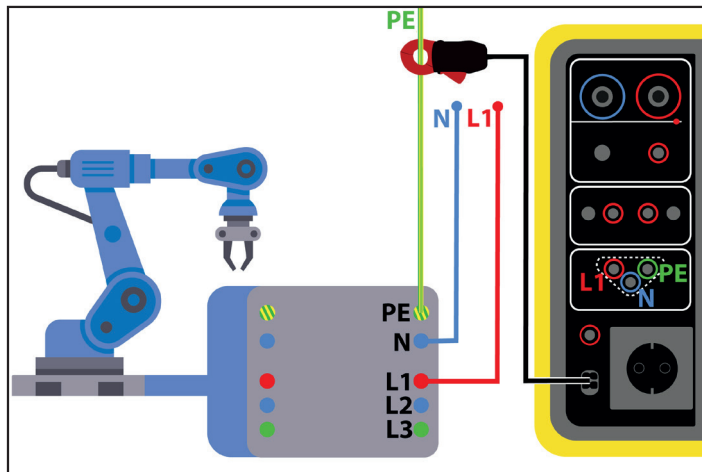


Obrázek 88

#### 4.16.2.2. S volitelnými proudovými kleštěmi G72 pro přímé měření unikajícího proudu

Toto připojení se používá pro stroj v jednofázovém zapojení, jehož proudový odběr je větší než 16 A, nebo pro stroj s 3-fázovým připojením.



- Zvolte připojení **Kleště** .
- Připojte stroj k elektrické síti pomocí speciálního kabelu (není součástí dodávky), která umožňuje oddělení vodičů.
- Připojte proudové kleště G72 ke zdířce  na přístroji a sevřete vodiče PE. Šipka na krytu kleští musí ukazovat předpokládaný směr proudu.

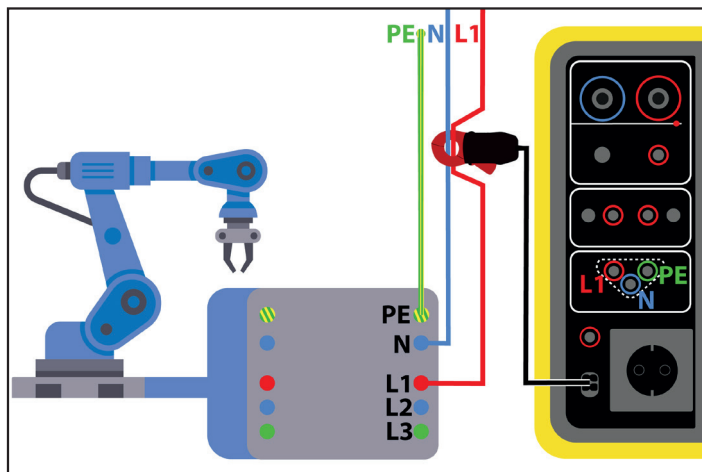


Obrázek 89

#### 4.16.2.3. S volitelnými proudovými kleštěmi G72 pro měření diferenciálního unikajícího proudu

Toto připojení se používá pro stroj v jednofázovém zapojení, jehož proudový odběr je větší než 16 A, nebo pro stroj s 3-fázovým připojením.

- Zvolte připojení **Kleště** .
- Připojte stroj k elektrické síti pomocí speciálního kabelu (není součástí dodávky), který umožňuje oddělení vodičů.
- Připojte proudové kleště G72 ke zdířce  přístroje a sevřete fázi (L1, L2 nebo L3) a nulový vodič N. Šipka na krytu kleští musí ukazovat předpokládaný směr proudu.

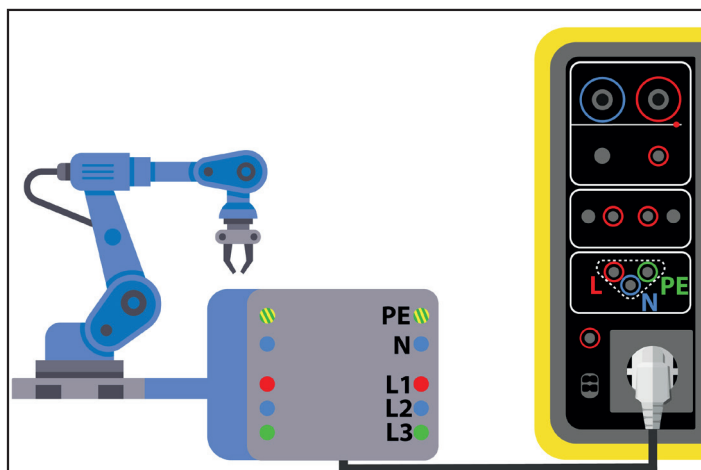


Obrázek 90

#### 4.16.2.4. Měření přes testovací zásuvku pro měření náhradního proudu (CA 6163)

Toto připojení se používá pro stroj v jednofázovém připojení, jehož proudový odběr je nižší než 16 A.

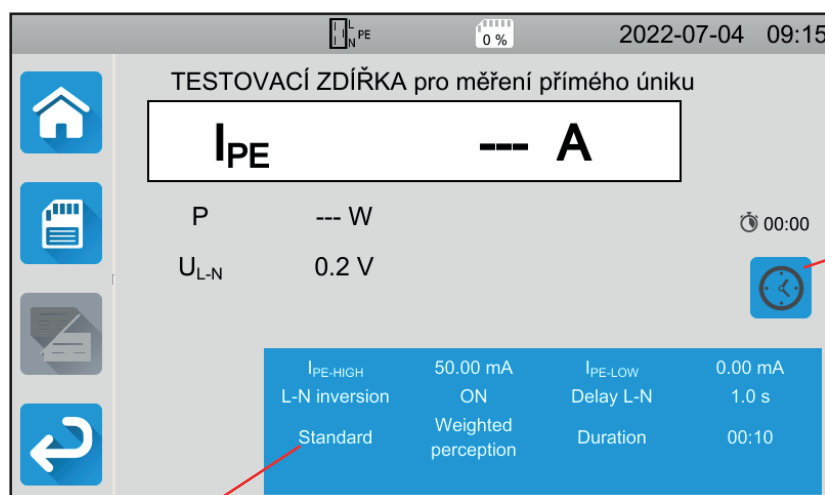
- Připojte síťovou zástrčku stroje k zásuvce **TEST SOCKET** na přístroji.



Obrázek 91

#### 4.16.3. KONFIGURACE MĚŘENÍ

Při měření v testovací zásuvce se zobrazí následující obrazovka:







Obrázek 92

Parametry jsou v modrém obdélníku. Stisknutím je změníte.

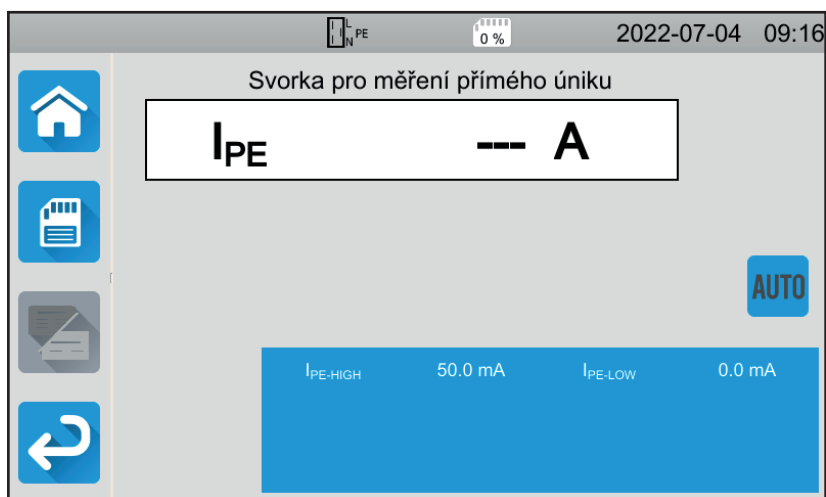
- I<sub>PE-HIGH</sub> = maximální hodnota přímého unikajícího proudu. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezadali žádnou horní hranici. Pokud je hodnota I<sub>PE</sub> vyšší než I<sub>PE-HIGH</sub>, bude měření prohlášeno za neplatné.
- I<sub>PE-LOW</sub> = minimální hodnota přímého unikajícího proudu. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezadali žádnou spodní hranici. Pokud je hodnota I<sub>PE</sub> nižší než I<sub>PE-LOW</sub>, bude měření prohlášeno za neplatné.
- I<sub>DIFF-HIGH</sub> = maximální hodnota diferenciálního unikajícího proudu. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezadali žádnou horní hranici. Pokud je hodnota I<sub>DIFF</sub> vyšší než I<sub>DIFF-HIGH</sub>, bude měření prohlášeno za neplatné.
- I<sub>DIFF-LOW</sub> = minimální hodnota diferenciálního unikajícího proudu. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezadali žádnou spodní hranici. Pokud je hodnota I<sub>DIFF</sub> nižší než I<sub>DIFF-LOW</sub>, bude měření prohlášeno za neplatné.

- I SUBS-HIGH = maximální hodnota náhradního unikajícího proudu. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezadali žádnou horní hranici. Pokud je hodnota I<sub>SUBS</sub> vyšší než I SUBS-HIGH, bude měření prohlášeno za neplatné.
- I SUBS-LOW = minimální hodnota náhradního unikajícího proudu. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezadali žádnou spodní hranici. Pokud je hodnota I<sub>SUBS</sub> nižší než I SUBS-LOW, bude měření prohlášeno za neplatné.
- Kritérium zastavení (Stop Criterion): Měření se zastaví buď automaticky nebo na konci nastaveného času nebo manuálně.

Tuto volbu můžete provést také stisknutím symbolu :

-  měření bude trvat tak dlouho, jak dlouho bude potřeba.
-  měření bude trvat po nastavenou dobu.
-  doba měření bude ovládána manuálně. Spouští a zastavuje se stisknutím tlačítka **Start / Stop**.
- Doba trvání (Duration): délka měření v sekundách v případě nastavené délky měření. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, pro automatické nebo manuální měření.
- Standard (Standard): práh dotykového proudu podle IEC 60990: nevážený práh (Unweighted), práh vnímání (Weighted perception) nebo bezztrátový práh (Weighted let-go).
- Přehození L a N (L-N inversion). Toto přehození je vyžadováno normou IEC 60990. Na konci měření se po naprogramovaném zpoždění spustí nové měření s invertovanými hodnotami L a N.
- Zpoždění (Delay)= doba mezi prvním měřením a měřením s obrácenými L a N.

Při měření kleštěmi se zobrazí následující obrazovka:



Obrázek 93

Parametry Standard a přehození L a N již nejsou přístupné.

#### 4.16.4. MĚŘENÍ UNIKAJÍCÍHO PROUDU

Stiskněte tlačítko **Start / Stop** pro spuštění měření.

Můžete stisknout tlačítko **Start / Stop**, pouze když svítí zeleně.  
Po dobu měření svítí červeně a poté zhasne.



Když je přístroj připojen k zásuvce **TEST SOCKET** na přístroji, je přístroj po dobu měření napájen.

#### 4.16.5. PŘEČTENÍ VÝSLEDKU

##### 4.16.5.1. Příklad měření přímého unikajícího proudu v testovací zásuvce s přehozením L a N a bezztrátovým prahem

Výsledek měření, přímý unikající proud.

Měření je platné, protože  $I_{PE-LOW} < I_{PE} < I_{PE-HIGH}$ .

Výkon.

Napětí během měření.

Obrázek 94

##### 4.16.5.2. Příklad měření diferenciálního unikajícího proudu v testovací zásuvce bez přehození L a N

Výsledek měření, diferenciální unikající proud.

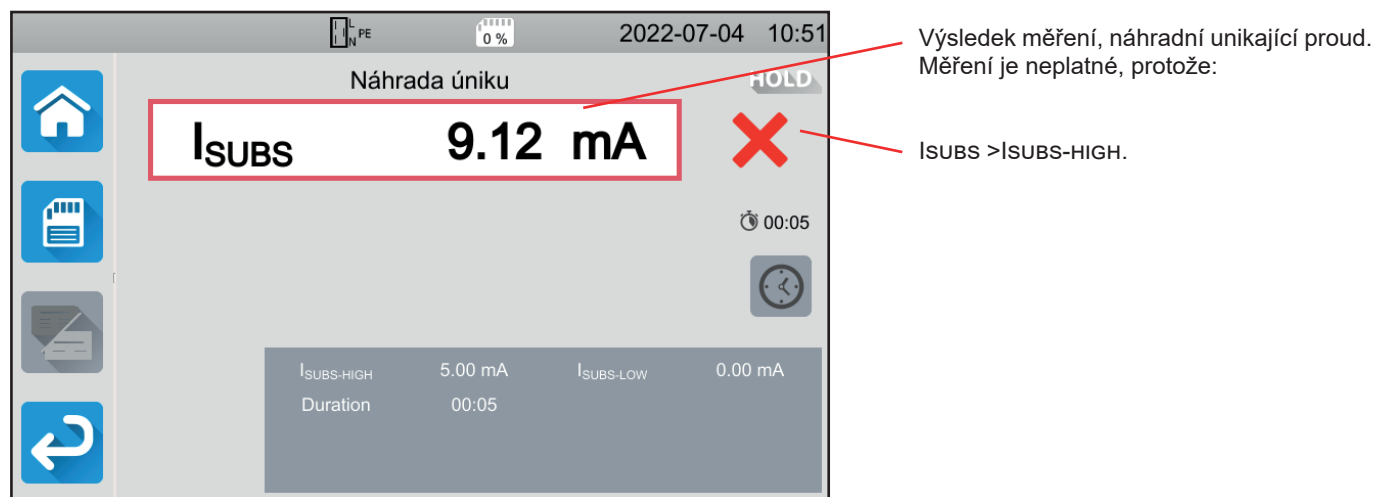
Měření je platné, protože:  $I_{DIFF-LOW} < I_{DIFF} < I_{DIFF-HIGH}$ .

Výkon.

Napětí během měření.

Obrázek 95

#### 4.16.5.3. Příklad měření náhradního unikajícího proudu (CA 6163)



Obrázek 96

#### 4.16.6. INDIKACE CHYBY

Nejčastější chybou v případě měření příkonu a unikajícího proudu je:

- Síťové napětí neodpovídá frekvenci, tvaru signálu a úrovni napětí.



## 4.17. MĚŘENÍ DOTYKOVÉHO PROUDU (CA 6163)

Tímto měřením se měří dotykový proud, tj. proud, který by uživatel zaznamenal při dotyku přístupné kovové části stroje. Dotykový proud je známkou poruchy izolace. Může to být způsobeno stárnutím materiálů nebo nárazem. Jakmile jeho hodnota dosáhne několika mA, stává se zařízení nebezpečným pro uživatele, který riskuje zasažení elektrickým proudem.


Toto měření lze také použít k simulaci přerušení PE a k měření výsledného nárůstu dotykového proudu.

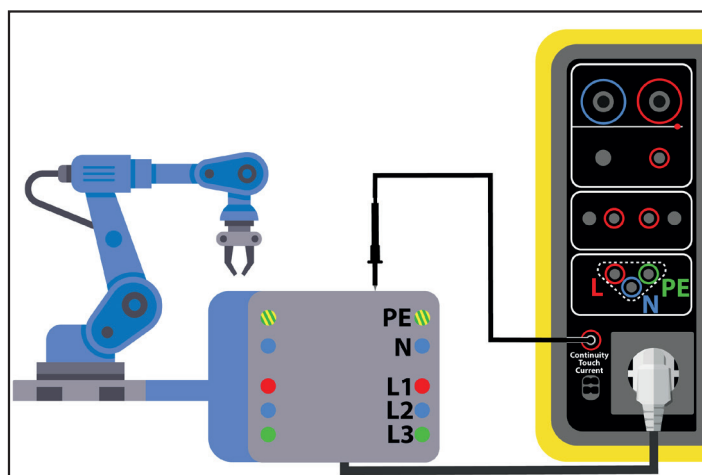
Stiskněte ikonu **Testy jednotek**  a poté tlačítko **Dotykový proud** .

### 4.17.1. PŘIPOJENÍ

#### 4.17.1.1. Měření přes testovací zásuvku

Toto připojení se používá pro stroj v jednofázovém připojení, jehož proudový odběr je nižší než 16 A.

- Zvolte připojení **Testovací zásuvka** .
- Připojte síťovou zástrčku stroje k zásuvce **TEST SOCKET** na přístroji.
- Připojte bezpečnostní kabel mezi zdířku **CONTINUITY TOUCH CURRENT** na přístroji a přístupnou vodivou část stroje. Změřte každou přístupnou vodivou část: plášť, šrouby, závěsy, zámky atd.



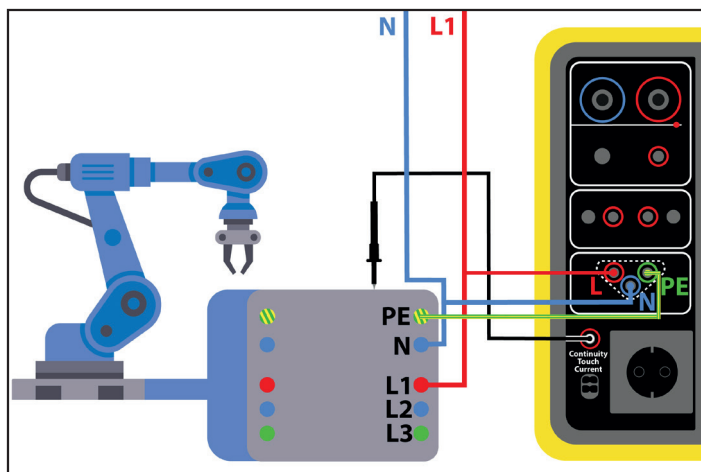
Obrázek 97

#### 4.17.1.2. S 3-bodovým kabelem se 3 bezpečnostními kabely v jednofázovém připojení

Toto připojení se používá pro stroj v jednofázovém připojení, jehož proudový odběr je větší než 16 A.



- Zvolte připojení 3-bodového kabelu
- Připojte zástrčku 3-bodového vodiče ke zdírkám **L**, **N**, **PE** na přístroji.
- Připojte červený kabel k fázi napájení stroje.
- Připojte modrý kabel k nulové fázi napájení stroje.
- Připojte zelený kabel k ochrannému vodiči napájení stroje.
- Připojte bezpečnostní kabel mezi zdířku **CONTINUITY TOUCH CURRENT** na přístroji a přístupnou vodivou část stroje. Změřte každou přístupnou vodivou část: plášť, šrouby, závěsy, zámky atd.



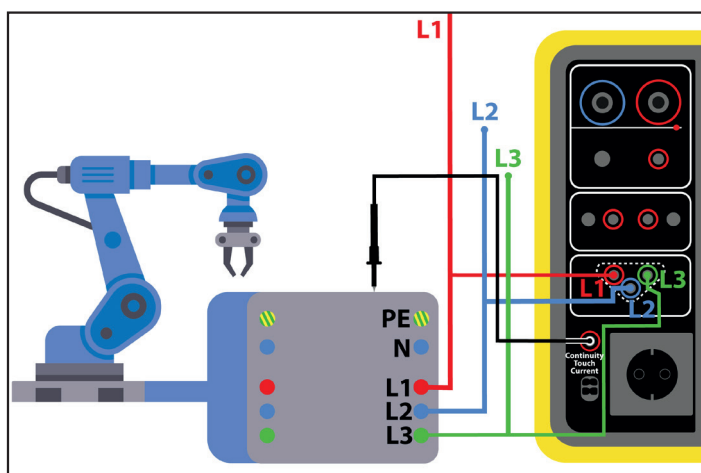
Obrázek 98

#### 4.17.1.3. S 3-bodovým kabelem se 3 bezpečnostními kabely při 3-fázovém zapojení

Toto připojení se používá pro stroj v 3-fázovém zapojení.



- Zvolte připojení 3-bodového kabelu
- Připojte zástrčku 3-bodového vodiče ke zdírkám **L**, **N**, **PE** na přístroji.
- Připojte červený kabel k fázi L1 napájení stroje.
- Připojte modrý kabel k fázi L2 napájení stroje.
- Připojte zelený kabel k fázi L3 napájení stroje.
- Připojte bezpečnostní kabel mezi zdířku **CONTINUITY TOUCH CURRENT** na přístroji a přístupnou vodivou část stroje. Změřte každou přístupnou vodivou část: plášť, šrouby, závěsy, zámky atd.



Obrázek 99

## 4.17.2. KONFIGURACE MĚŘENÍ

Při měření v testovací zásuvce se zobrazí následující obrazovka:






Obrázek 100

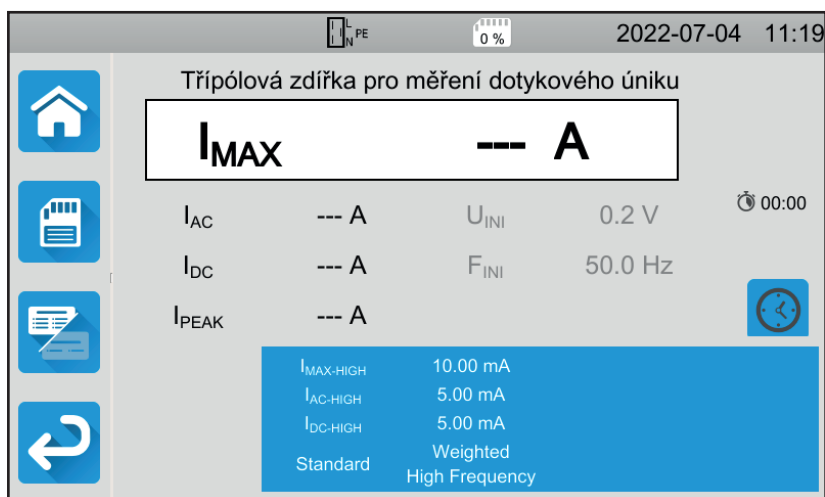
Parametry jsou v modrém obdélníku. Stisknutím je změníte.

- $I_{MAX-HIGH}$  = maximální hodnota dotykového proudu. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu. Pokud je hodnota  $I_{MAX}$  vyšší než  $I_{MAX-HIGH}$ , bude měření prohlášeno za neplatné.
- $I_{AC-HIGH}$  = maximální hodnota střídavého dotykového proudu. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu. Pokud je hodnota  $I_{AC}$  vyšší než  $I_{AC-HIGH}$ , bude měření prohlášeno za neplatné.
- $I_{DC-HIGH}$  = maximální hodnota stejnosměrného dotykového proudu. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu. Pokud je hodnota  $I_{DC}$  vyšší než  $I_{DC-HIGH}$ , bude měření prohlášeno za neplatné.
- Kritérium zastavení (Stop Criterion): Měření se zastaví buď automaticky nebo na konci nastaveného času nebo manuálně.

Tuto volbu můžete provést také stisknutím symbolu :



-  měření bude trvat tak dlouho, jak dlouho bude potřeba
-  měření bude trvat po nastavenou dobu.
-  doba měření bude ovládána manuálně. Spouští a zastavuje se stisknutím tlačítka **Start / Stop**.
- Doba trvání (Duration): délka měření v sekundách v případě nastavené délky měření. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, pro automatické nebo manuální měření.
- Standard (Standard): práh dotykového proudu podle IEC 60990: vážený práh pro vysoké frekvence (Weighted for high frequency), nevážený práh (Unweighted), práh vnímání (Weighted perception), bezztrátový práh (Weighted let-go).
- Přehození L a N (L-N inversion). Toto přehození je vyžadováno normou IEC 60990. Na konci měření se po naprogramovaném zpoždění spustí nové měření s přehozenými L a N.
- Zpoždění (Delay): doba mezi prvním měřením a měřením s přehozenými L a N.
- Porucha na neutrální fázi (Neutral Fault): umožňuje simulovat odpojení neutrální fáze.
- Porucha na fázi PE (PE Fault): umožňuje simulovat odpojení fáze PE.

Při měření s 3-bodovým kabelem se zobrazí následující obrazovka:



Obrázek 101

Parametrů je méně než v případě měření v testovací zásuvce.

Stínované informace jsou součástí podrobného režimu. Chcete-li je z displeje odstranit, stiskněte tlačítko  a displej se přepne na jednoduchý režim .

### 4.17.3. MĚŘENÍ DOTYKOVÉHO PROUDU

Na začátku měření přístroj zkontroluje, zda je dotykové napětí nižší než 100 V. Pokud tomu tak není, měření se nespustí.

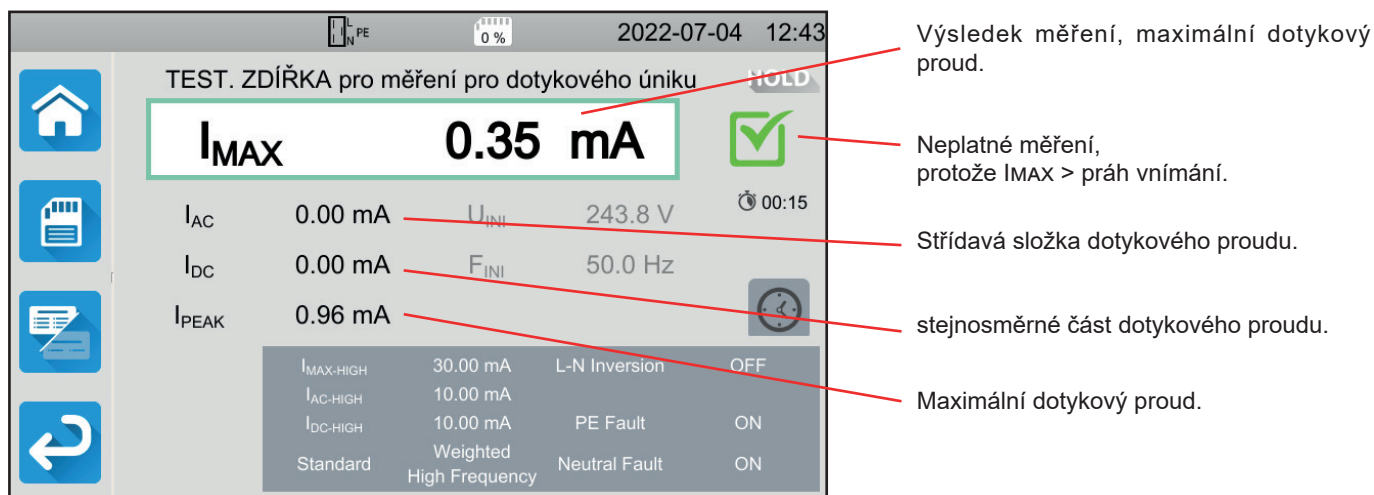
Pokud se jedná o měření v testovací zásuvce, je stroj napájen ze zařízení. Po dobu měření svítí tlačítko **Start / Stop** červeně a poté zhasne.



Pokud se jedná o měření v testovací zásuvce, stroj už není napájen ze zařízení.

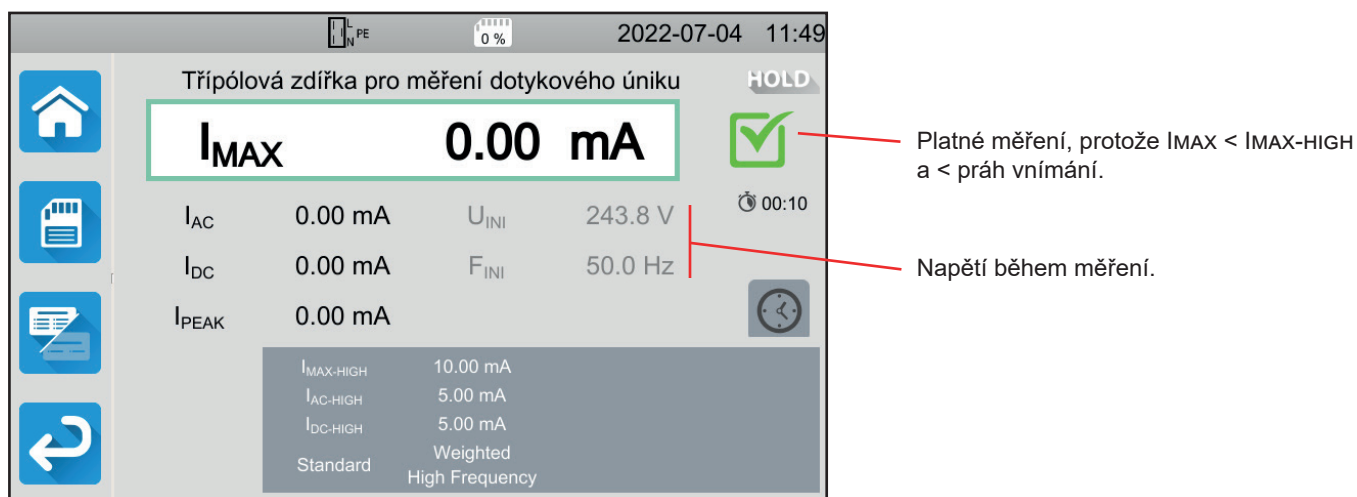
#### 4.17.4. PŘEČTENÍ VÝSLEDKU

##### 4.17.4.1. Příklad měření v testovací zásuvce bez přehození L a N



Obrázek 102

##### 4.17.4.2. Příklad měření s 3-bodovým kabelem v jednofázovém zapojení



Obrázek 103

#### 4.17.5. INDIKACE CHYBY

Nejčastější chyby při měření dotykového proudu jsou:

- Síťové napětí neodpovídá frekvenci, tvaru signálu a úrovni napětí.
- Poruchové napětí je vyšší než 100 V.

## 4.18. ROTACE FÁZÍ

Toto měření se provádí v třífázové síti. Umožňuje testovat pořadí fází této sítě.

### 4.18.1. POPIS PRINCIPU MĚŘENÍ

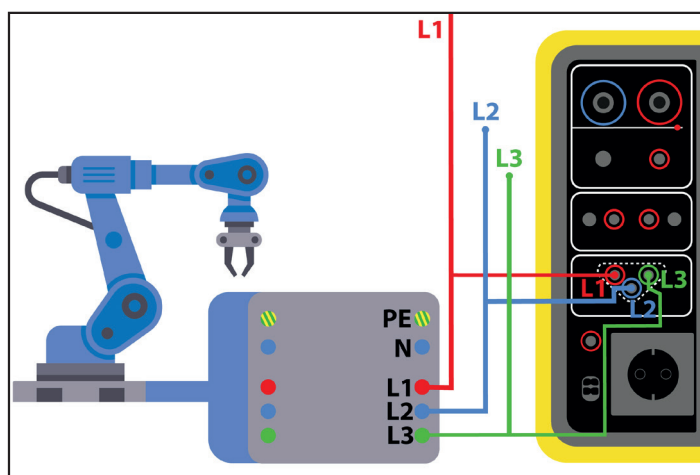
Přístroj kontroluje míru nevyváženosti sítě a poté porovnává fáze, aby zjistil jejich pořadí (přímý nebo zpětný směr).

Stiskněte ikonu **Testy jednotek**  a poté tlačítko **Rotace fáze** .

### 4.18.2. PŘIPOJENÍ

Použijte 3-bodový kabel se 3 bezpečnostními kabely.

- Připojte zástrčku 3-bodového vodiče ke zdírkám **L**, **N**, **PE** na přístroji.
- Připojte červený kabel k fázi L1 napájení stroje.
- Připojte modrý kabel k fázi L2 napájení stroje.
- Připojte zelený kabel k fázi L3 napájení stroje.



Obrázek 104

### 4.18.3. PROVÁDĚNÍ MĚŘENÍ

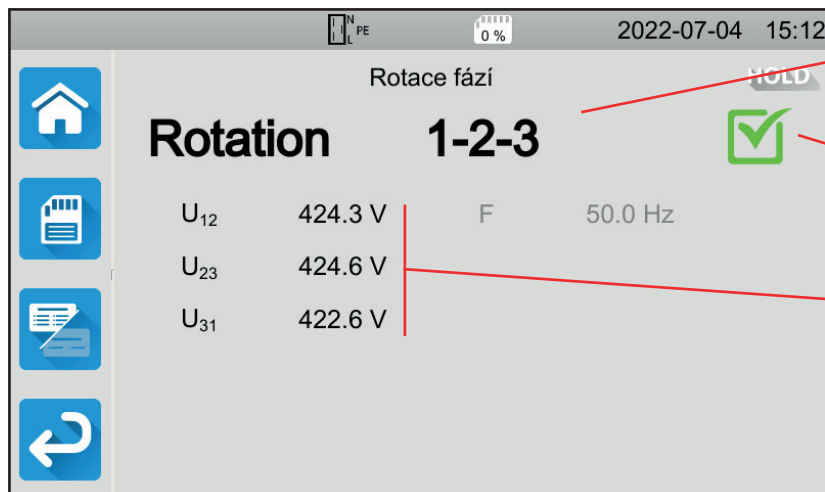
Pro toto měření neexistuje žádná konfigurace.

Pro zahájení měření není nutné stisknout tlačítko **Start / Stop**. Po celou dobu měření svítí červeně, což signalizuje, že měření probíhá.

Výsledek se zobrazí ihned po dokončení připojení.

#### 4.18.4. PŘEČTENÍ VÝSLEDKU

##### 4.18.4.1. Příklad pro fázové uspořádání v přímém směru



The screenshot shows a mobile application interface for phase rotation measurement. At the top, it displays 'Rotace fází' (Phase Rotation) and '2022-07-04 15:12'. The main display shows 'Rotation 1-2-3' with a green checkmark icon. Below this, there is a table of phase voltages:  $U_{12}$  424.3 V,  $U_{23}$  424.6 V, and  $U_{31}$  422.6 V. The frequency is shown as 50.0 Hz. A 'HOLD' button is visible in the top right corner. Red arrows point from the text labels to the '1-2-3' sequence, the green checkmark, and the voltage values.

Výsledek měření:  
1-2-3 označuje přímý směr.  
3-2-1 označuje obrácený směr.

Přímý směr.

Napětí mezi fázemi.

Obrázek 105

##### 4.18.4.2. Příklad pro fázové uspořádání v obráceném směru

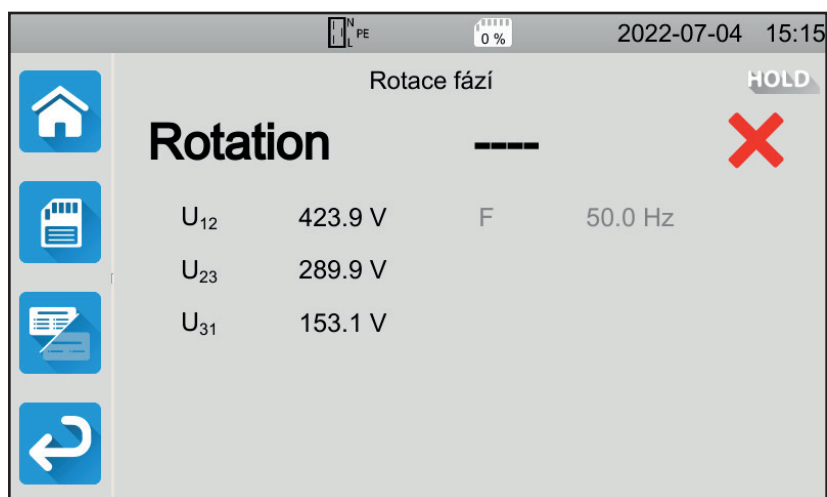


The screenshot shows the same mobile application interface as in the previous image, but with a reversed phase sequence. It displays 'Rotation 3-2-1' with a red 'X' mark. The phase voltages are:  $U_{12}$  424.6 V,  $U_{23}$  425.3 V, and  $U_{31}$  423.4 V. The frequency is 50.0 Hz. A 'HOLD' button is visible in the top right corner. A red arrow points from the text label to the red 'X' mark.

Obrácený směr.

Obrázek 106

#### 4.18.4.3. Příklad pro fázové uspořádání v neurčeném směru



Obrázek 107

#### 4.18.5. INDIKACE CHYBY

Nejčastějšími chybami v případě testu směru otáčení fáze jsou:

- Jedno ze tří napětí je mimo rozsah měření (chyba připojení).
- Frekvence je mimo rozsah měření.
- Amplitudová nerovnováha mezi fázemi je příliš velká (> 20 %).



## 4.19. DOBA VYBÍJENÍ



Toto měření umožňuje zjistit dobu vybíjení kondenzátorů ve stroji z provozního napětí na napětí, které není pro uživatele nebezpečné.

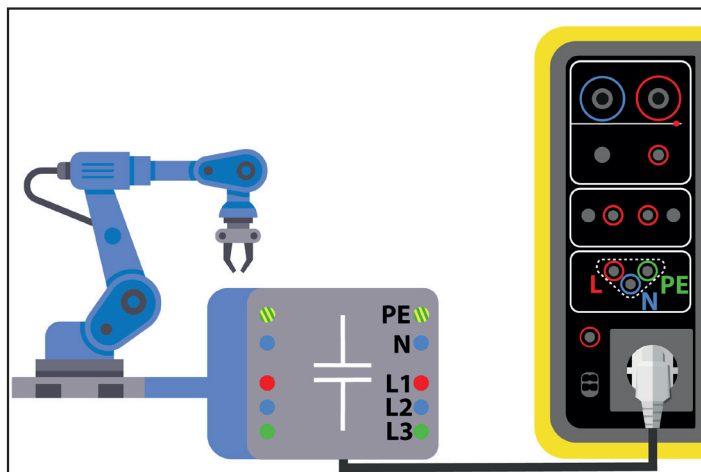
Stiskněte ikonu **Testy jednotek**  a poté tlačítko **Doba vybíjení** .

### 4.19.1. ZAPOJENÍ

#### 4.19.1.1. Měření přes testovací zásuvku

Toto připojení se používá pro stroj v jednofázovém připojení, jehož proudový odběr je nižší než 16 A.

- Vyberte připojení **Testovací zásuvka**  a poté  v konfiguraci .
- Připojte síťovou zástrčku stroje k zásuvce **TEST SOCKET** na přístroji.

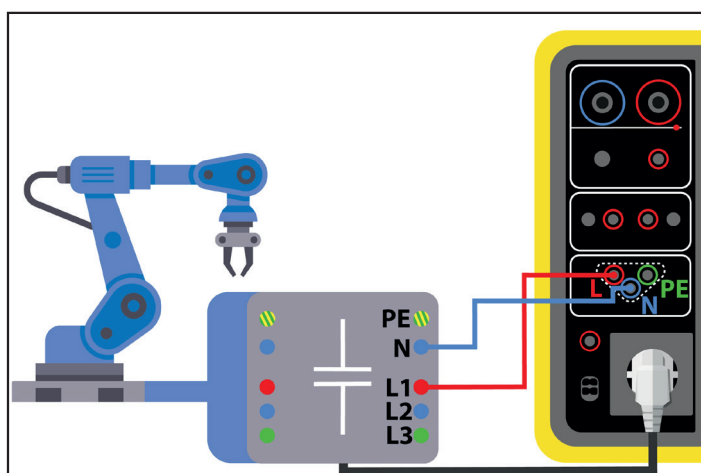


Obrázek 108

#### 4.19.1.2. Se zástrčkou a 3-bodovým kabelem s 3 bezpečnostními kabely v jednofázovém připojení

Toto připojení se používá pro stroj v jednofázovém zapojení, jehož proudový odběr je menší než 16 A, ale tentokrát je to uživatel, kdo odpojuje napájení stroje.


- Vyberte připojení **Testovací zásuvka**  a poté  v konfiguraci.
- Připojte síťovou zástrčku stroje k zásuvce **TEST SOCKET** na přístroji.
- Připojte červený kabel k fázi napájení stroje.
- Připojte modrý kabel k nulové fázi napájení stroje.

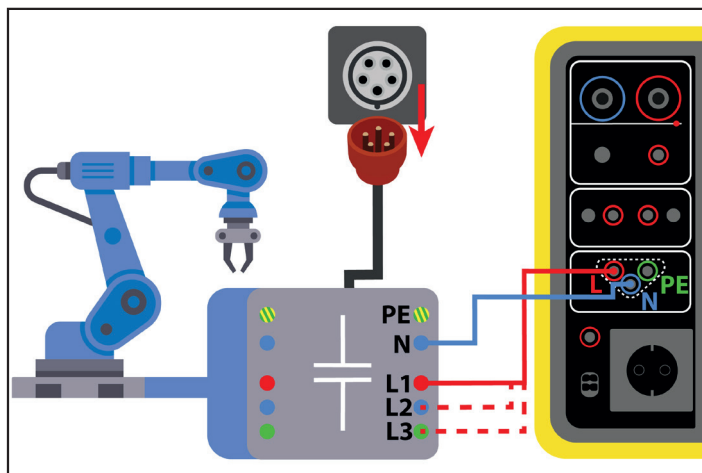


Obrázek 109

### 4.19.1.3. S 3-bodovým kabelem se 3 bezpečnostními kabely při 3-fázovém zapojení

Toto připojení se používá pro stroj v jednofázovém zapojení, jehož proudový odběr je větší než 16 A, nebo pro stroj s třífázovým připojením.

- Zvolte připojení **3-bodový kabel** .
- Připojte zástrčku 3-bodového vodiče ke zdírkám **L, N, PE** na přístroji.
- Připojte červený kabel k jedné z fází napájení stroje.
- Připojte modrý kabel k nulové fázi napájení stroje.
- Připojte zelený kabel k fázi PE napájení stroje.
- Zapojte napájení stroje do elektrické sítě.

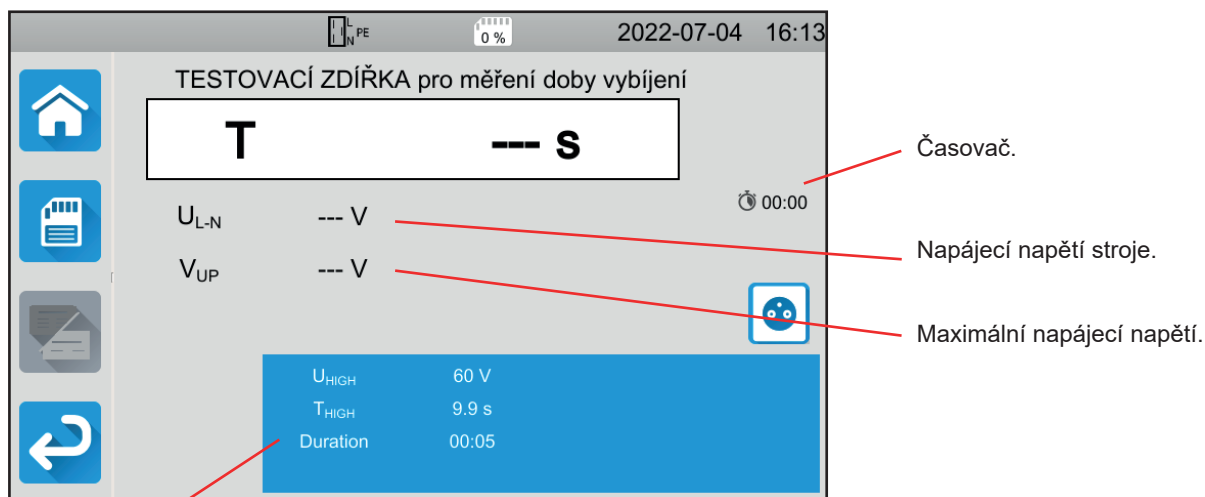


Obrázek 110

V případě připojení na třífázovou soustavu je třeba měření opakovat na každé fázi.



### 4.19.2. KONFIGURACE MĚŘENÍ

Při měření v testovací zásuvce se zobrazí následující obrazovka:



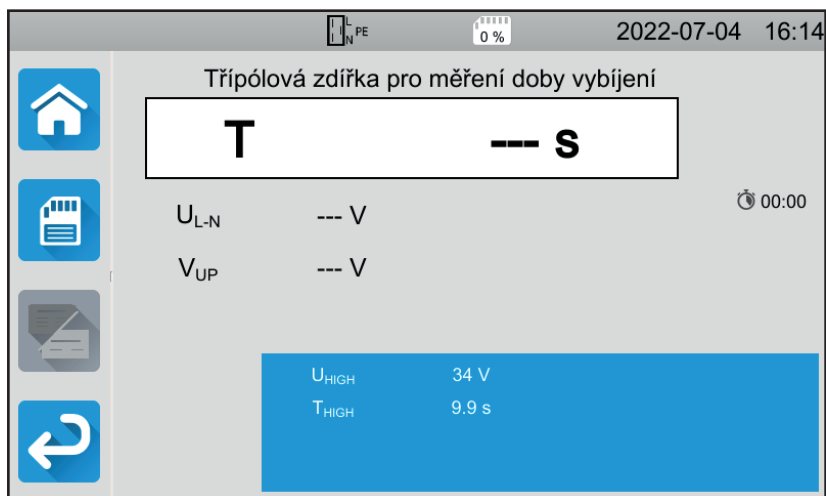
Obrázek 111

Parametry jsou v modrém obdélníku. Stisknutím je změníte.

- $U_{HIGH}$  = prahová hodnota napětí. 34, 60 nebo 120 V. Od této hodnoty se časovač zastaví.
- Měření(Measure): Měřte pouze v testovací zásuvce  nebo měřte pomocí 3-bodového kabelu .
- $T_{HIGH}$  = maximální doba vybíjení. Můžete také zvolit MIN pro minimální hodnotu, MAX pro maximální hodnotu nebo OFF, abyste nezadali žádnou horní hranici. Pokud je hodnota T větší než  $T_{HIGH}$ , bude měření prohlášeno za neplatné.

- Doba trvání (Duration): Doba v sekundách, po kterou napětí působí, než je napájení přerušeno. Můžete také zvolit MIN pro minimální čas nebo MAX pro maximální čas.

Při měření s 3-bodovým kabelem se zobrazí následující obrazovka:



Obrázek 112

Neexistuje žádný časový limit, protože napájení vypne uživatel.

### 4.19.3. MĚŘENÍ DOBY VYBÍJENÍ

Stiskněte tlačítko **Start / Stop** pro spuštění měření.

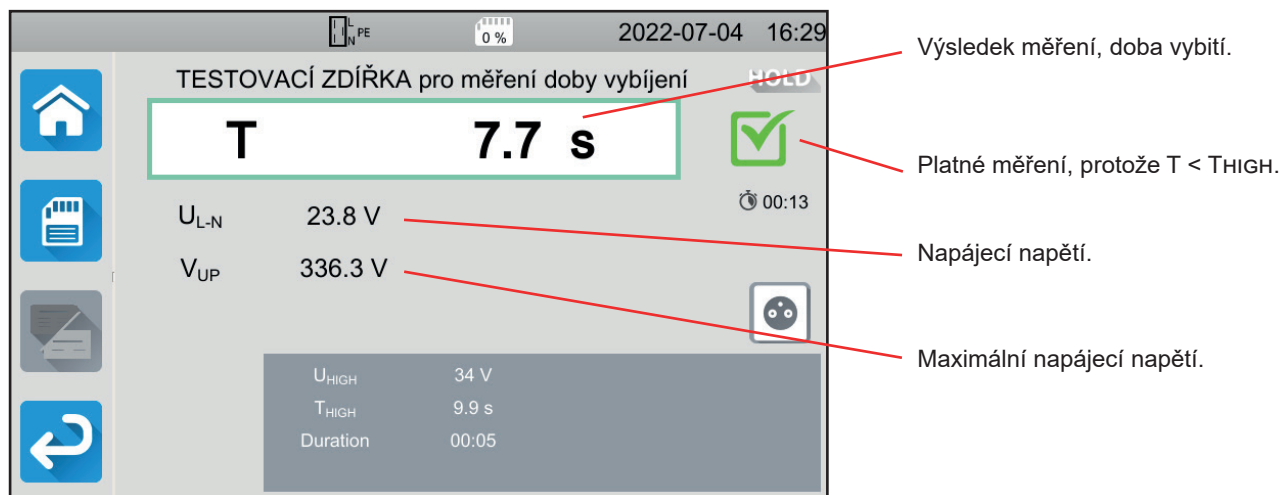
Můžete stisknout tlačítko **Start / Stop**, pouze když svítí zeleně. Po dobu měření svítí tlačítko červeně a poté zhasne. V případě měření v testovací zásuvce je to zařízení, které odpojí napájení stroje.



Při měření s 3-bodovým kabelem je třeba přístroj odpojit vytažením zástrčky ze zásuvky.

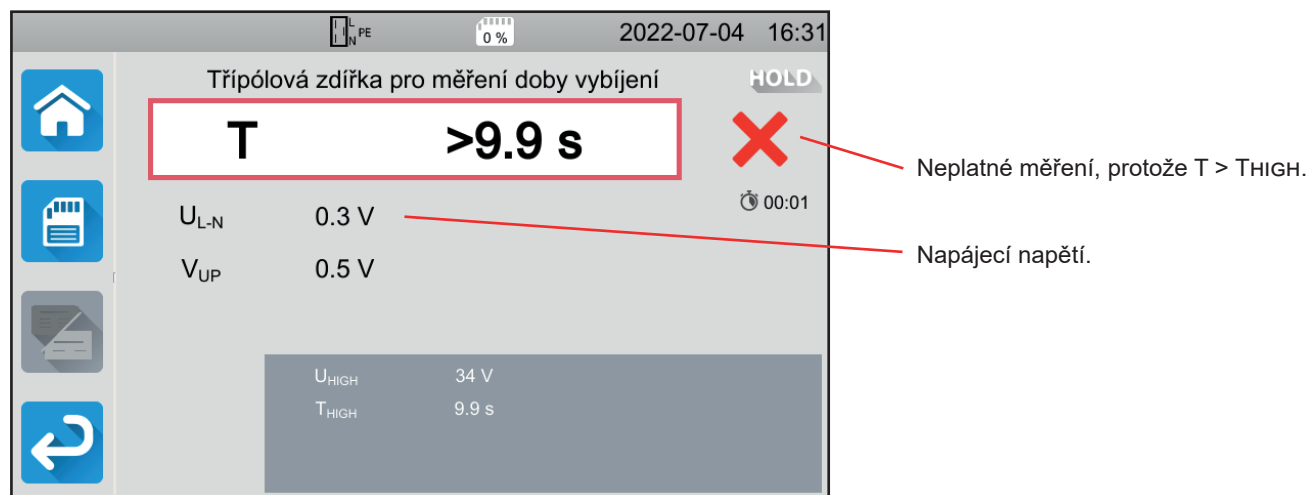
## 4.19.4. PŘEČTENÍ VÝSLEDKU

### 4.19.4.1. Příklad měření v testovací zásuvce



Obrázek 113

### 4.19.4.2. Příklad měření s 3-bodovým kabelem



Obrázek 114

## 4.19.5. INDIKACE CHYBY

Nejčastější chybou v případě měření doby vybití je:

- Síťové napětí neodpovídá frekvenci, tvaru signálu a úrovni napětí.

## 4.20. AUTOMATICKÝ SKRIPT

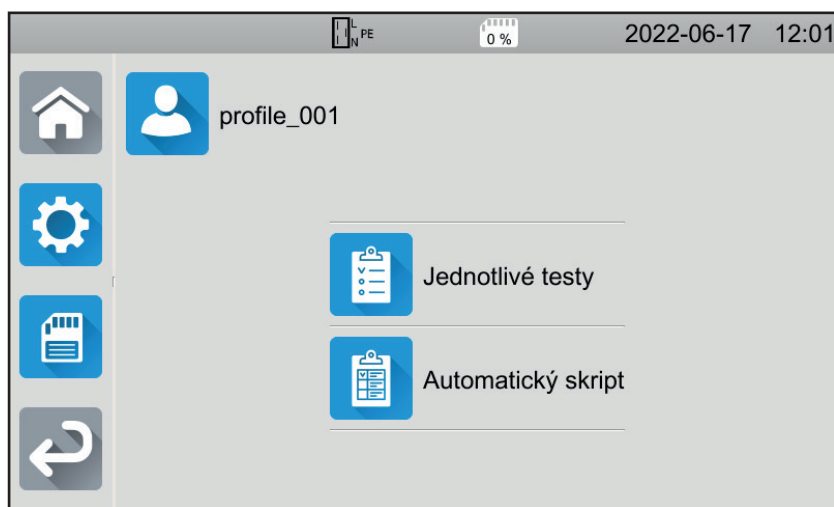
V testovací sekvenci můžete spustit několik jednotkových testů za sebou. Za tímto účelem musíte nejprve naprogramovat testovací sekvenci v softwaru MTT (§ 7).

V nabídce **Zařízení** vyberte možnost **Automatický skript**.

Do Auto Script můžete vložit:

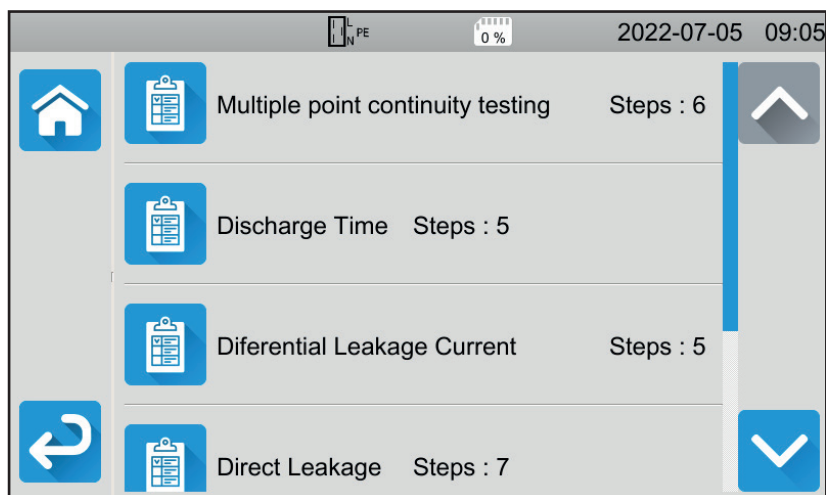
- jednotkové testy,
- zprávy,
- obrázky,
- tisk,
- smyčky,
- automaticky zadat heslo (pro dielektrickou zkoušku),
- nebo zaznamenat měření.

V zařízení stiskněte ikonu Automatický skript



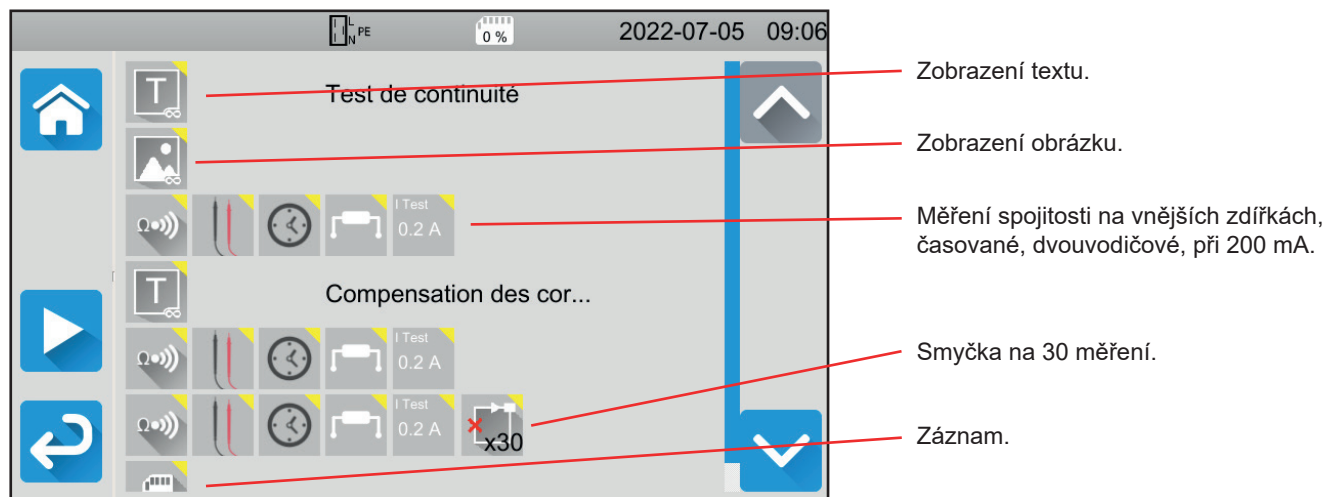
Obrázek 115

Zařízení zobrazí seznam dostupných automatických skriptů.



Obrázek 116

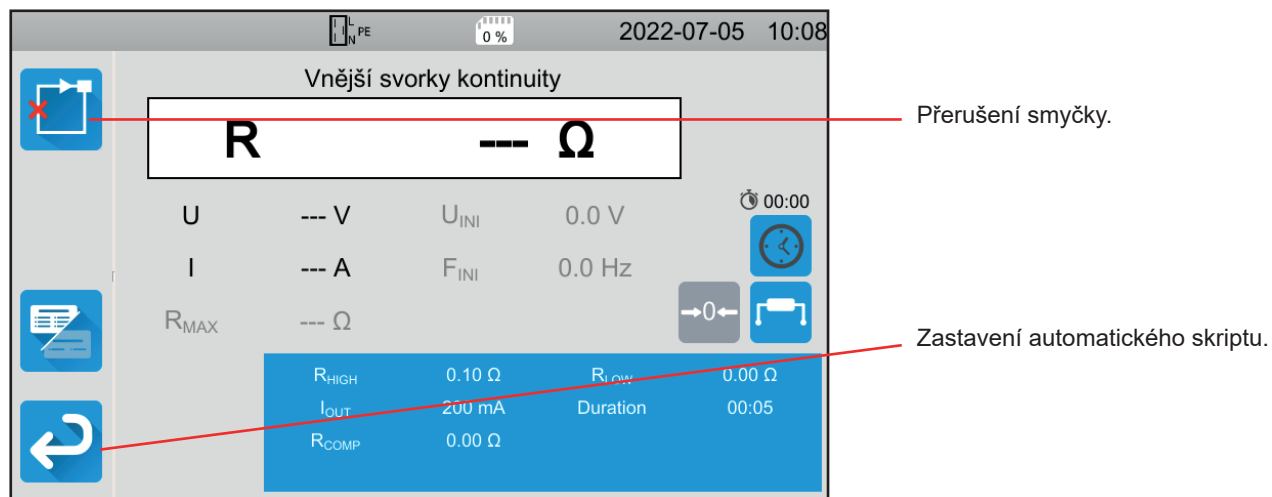
Vyberte si ten, který chcete spustit. Zařízení zobrazí podrobnosti o akcích, které mají být provedeny.



Obrázek 117

Stisknutím tlačítka  spustíte automatický skript.

Přístroj si vyžádá potvrzení a poté provede jednotlivé akce postupně. Pro každé měření proveďte připojení a poté stiskněte tlačítko **Start / Stop**.



Obrázek 118

Měření můžete přerušit stisknutím tlačítka **Start / Stop**.  
Můžete je také zaznamenat.




Po dokončení všech testů zobrazí přístroj zprávu, že automatický skript je dokončen.

## 5. POUŽITÍ PŘÍSLUŠENSTVÍ

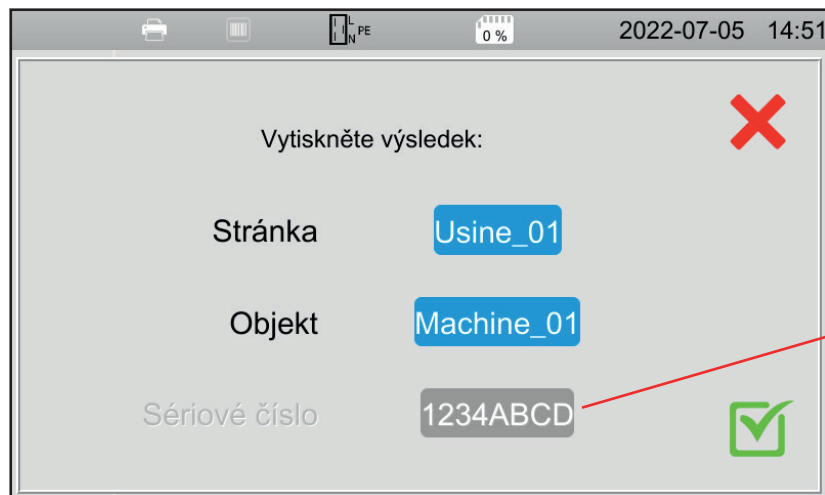
Pro usnadnění používání zařízení máte k dispozici velké množství příslušenství.

### 5.1. TISKÁRNA

- Připojte tiskárnu k elektrické síti.

- Připojte tiskárnu k jedné ze dvou zásuvek USB označených jako . Ve stavovém řádku se zobrazí symbol . Po dokončení každého měření můžete vytisknout výsledky stisknutím tlačítka .

Zobrazí se následující obrazovka:



Pokud bylo sériové číslo definováno při vytvoření objektu.

Obrázek 119

Potvrďte a tiskárna vytiskne štítek v angličtině s údaji:

- datum,
- typ testu,
- objekt,
- sériové číslo,
- jméno uživatele,
- a zda je test platný či nikoli.

### 5.2. ČTEČKA ČÁROVÝCH KÓDŮ

- Připojte tiskárnu k jedné ze dvou zásuvek USB označených jako . Ve stavovém řádku se zobrazí symbol .

Při ukládání měření můžete při definování objektu naskenovat jeho čárový kód pomocí čtečky čárových kódů a ten se automaticky vyplní do vybraného pole.

### 5.3. PŘIJÍMAČ RFID

- Připojte přijímač RFID k jedné ze dvou zásuvek USB označených jako . Ve stavovém řádku se zobrazí symbol .



K přístroji nelze současně připojit čtečku čárových kódů a přijímač RFID.

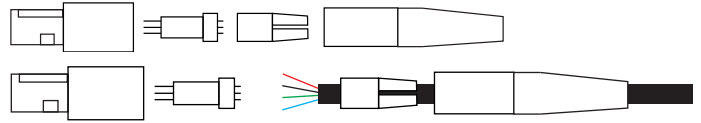
Pokud je testovací stroj vybaven čipem RFID, můžete pomocí přijímače RFID přečíst čip a sdělit jeho referenci zařízení. To lze použít při definování objektu při ukládání měření.




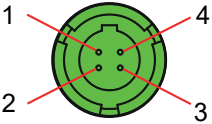
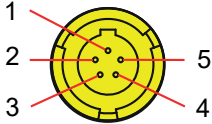
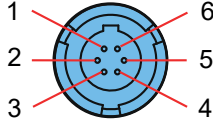
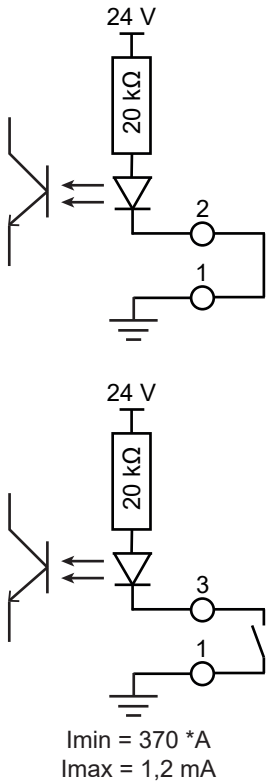
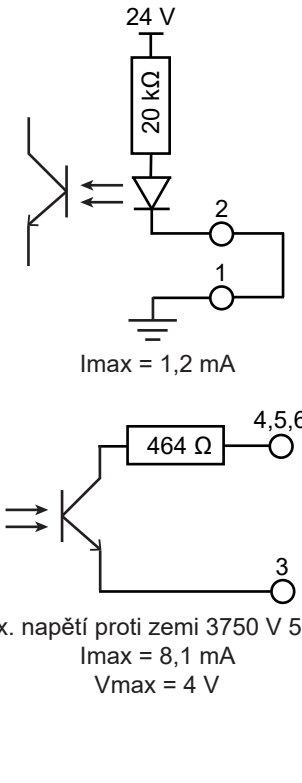
## 5.4. ZAPOJENÍ ROZŠÍŘUJÍCÍCH KONEKTORŮ

Příslušenství popsané v § 1.3 je připraveno k použití.

3 dodávané rozšiřující konektory umožňují přizpůsobit příslušenství, které již vlastníte (nožní pedál, signální maják nebo testování zámku dveří), pro použití s CA 6161 nebo CA 6163.

- Odšroubujte konektor a vyjměte střední část.
- Kabel protáhněte průchodkou.
- Střední část zapojte podle níže uvedených schémat (pohled shora).



					
					
Č.	Popis	Č.	Popis	Č.	Popis
1	Uzemnění	1	24 Vdc	1	Uzemnění
2	1-2 zavřeno: identifikace	2	Světlo „vysoké napětí“	2	1-2 zavřeno: dveře zavřené 1-2 otevřeno: dveře otevřené
3	1-3 zavřeno: stisknuté tlačítko 1-3 otevřeno: uvolněné tlačítko	3	Světlo „připraven“	3	0 V
4	Nepřipojeno	4	Světlo „úspěšné“	4	3-4 zavřeno: probíhá test 3-4 otevřeno: neprobíhá test
		5	Světlo „neúspěšné“	5	3-5 zavřeno: poslední test proběhl úspěšně 3-5 otevřeno: bez výsledku
				6	3-6 zavřeno: poslední test selhal 3-6 otevřeno: bez výsledku
 <p><math>I_{min} = 370 \mu A</math> <math>I_{max} = 1,2 \text{ mA}</math></p>				 <p><math>I_{max} = 1,2 \text{ mA}</math></p> <p>Max. napětí proti zemi 3750 V 50 Hz <math>I_{max} = 8,1 \text{ mA}</math> <math>V_{max} = 4 \text{ V}</math></p>	


Tabulka 2

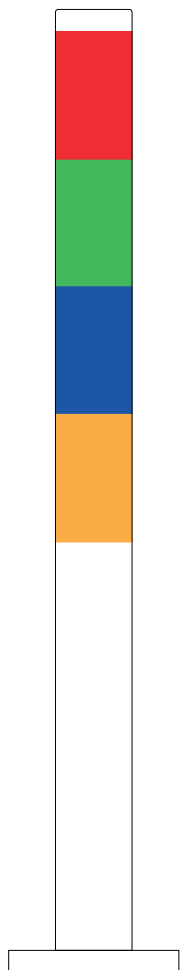
- Sestavte střední část s ohledem na kódování a konektor našroubujte zpět.




## 5.5. SIGNALIZAČNÍ MAJÁK

Pokud chcete zjistit stav měření, aniž byste se museli dívat na displej přístroje, můžete použít signalizační maják.

Připojte jej ke žlutému konektoru .




Obrázek 120

Blikající červená kontrolka signalizuje, že přístroj generuje nebezpečné napětí (při měření izolace nebo při zkoušce dielektrika). To odpovídá indikátoru  na zařízení.

Zelené světlo informuje, že probíhá nabíjení. To odpovídá červeně svítícímu tlačítku **Start / Stop**.



Modré světlo informuje, že měření je dokončeno a je platné .

Oranžové světlo informuje, že měření je dokončeno a není platné .

Pokud bylo měření přerušeno před koncem naprogramovaného času , nebo pokud nebyla nastavena žádná prahová hodnota, nesvítí žádná kontrolka.

## 5.6. PEDÁL


Pedál lze použít místo tlačítka **Start / Stop**.

Připojte jej k zelenému konektoru . Ve stavovém řádku se zobrazí symbol .

## 5.7. KONTROLA ZÁMKU DVEŘÍ

Vzhledem k tomu, že dielektrické zkoušky jsou nebezpečné, můžete testovací oblast chránit krytem. Kontrola zámku dveří slouží ke kontrole, zda je ochrana na svém místě.

Informace o zapojení naleznete v části § 5.4.

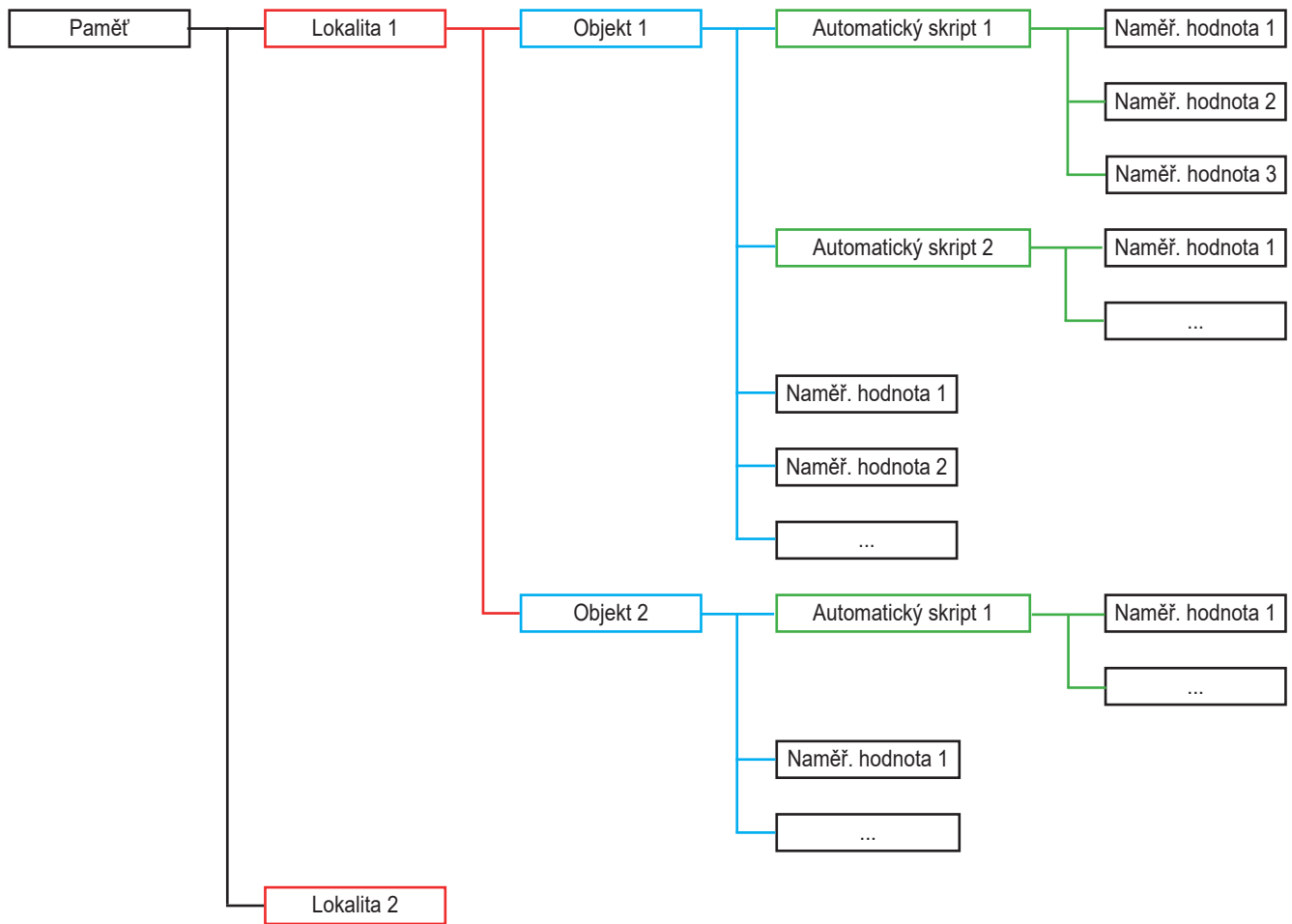
Připojte jej k modrému konektoru .

Informace o jeho aktivování naleznete v části § 4.10.3.

# 6. FUNKCE PAMĚTI

## 6.1. USPOŘÁDÁNÍ PAMĚTI

Paměť je uspořádána podle lokalit, objektů, automatických skriptů a měření.



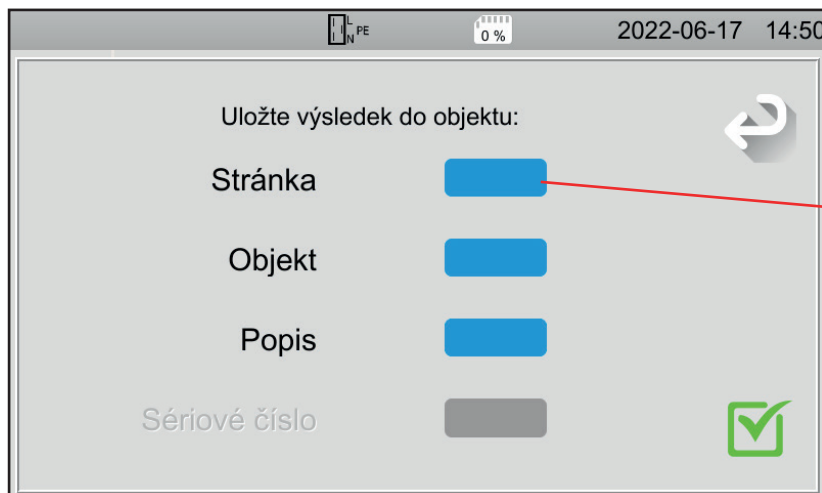
Obrázek 121

Přístroj dokáže zaznamenat 100 000 měření, 1 000 měření na lokalitu, 100 měření na objekt a 100 automatických skriptů.

## 6.2. ZÁZNAM MĚŘENÍ

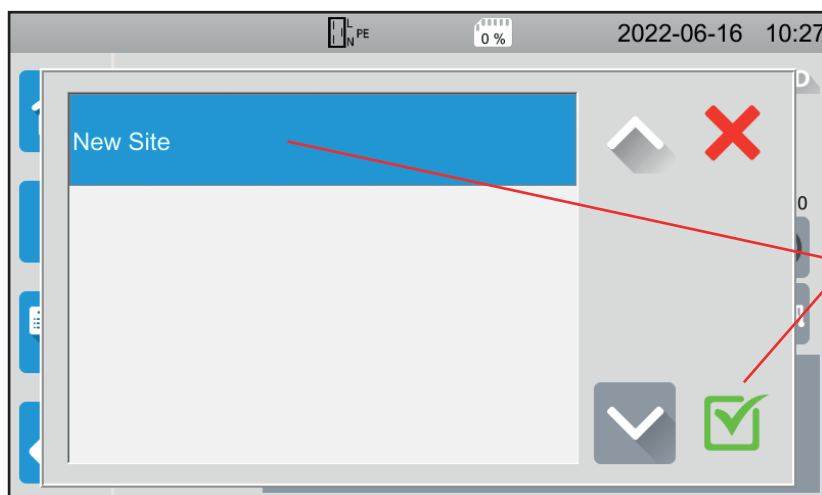
Po dokončení každého měření můžete uložit výsledky stisknutím tlačítka .

Přístroj nabízí uložení měření do naposledy použitého umístění. Můžete potvrdit nebo zvolit jiné umístění.



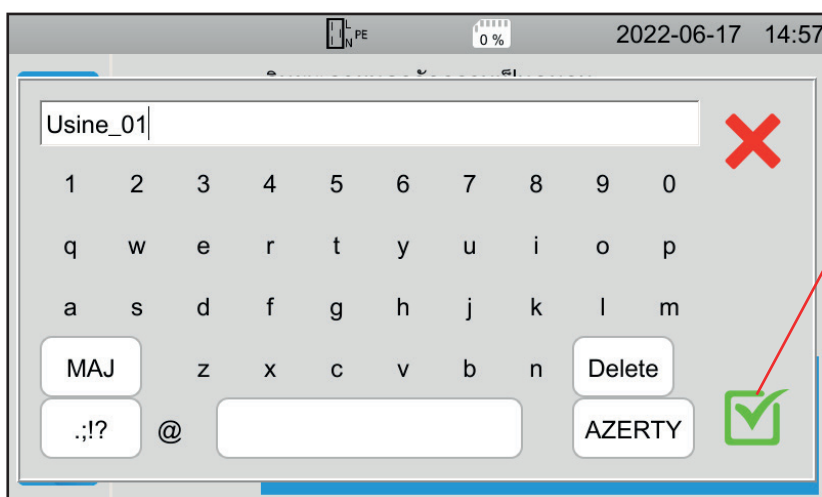
Obrázek 122

Stiskněte tlačítko pro vytvoření lokality.



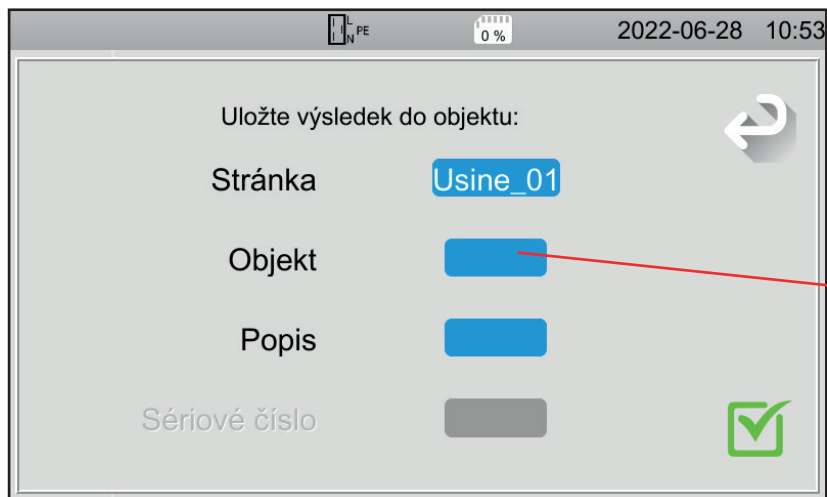
Obrázek 123

Zařízení zobrazí všechny existující lokality. V současné době nejsou žádné přítomny. Chcete-li vytvořit novou lokalitu, stiskněte tlačítko **New Site (Nová lokalita)** a potvrďte.



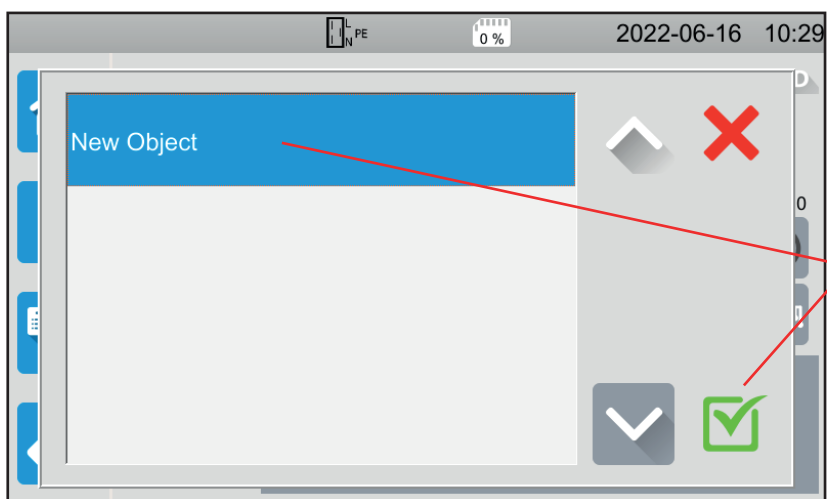
Obrázek 124

Pomocí klávesnice zadejte název lokality, v tomto případě Závod\_01, a potvrďte.



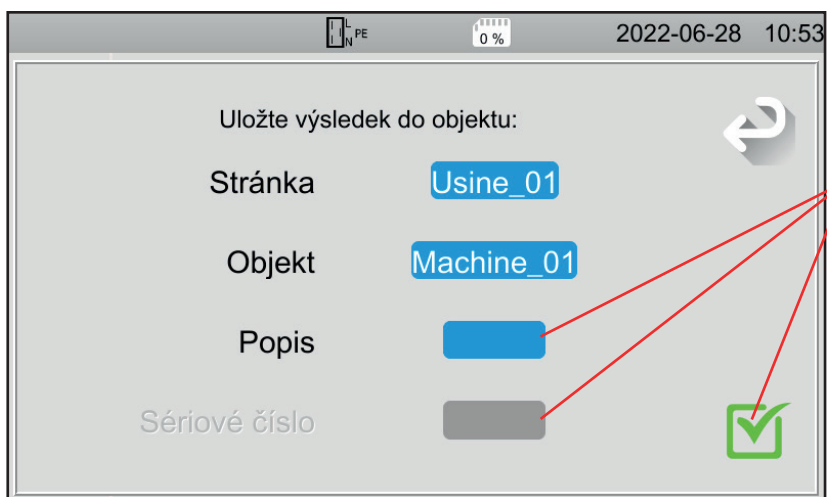
Obrázek 125

Stiskněte tlačítko pro vytvoření objektu.



Obrázek 126

Zařízení zobrazí všechny existující objekty. V současné době nejsou žádné přítomny. Chcete-li vytvořit nový objekt, stiskněte tlačítko **New Object (Nový objekt)** a potvrďte.



Obrázek 127


Zadejte název objektu a potvrďte. V tomto případě Stroj\_01. Můžete přidat popis a sériové číslo a poté potvrdit.

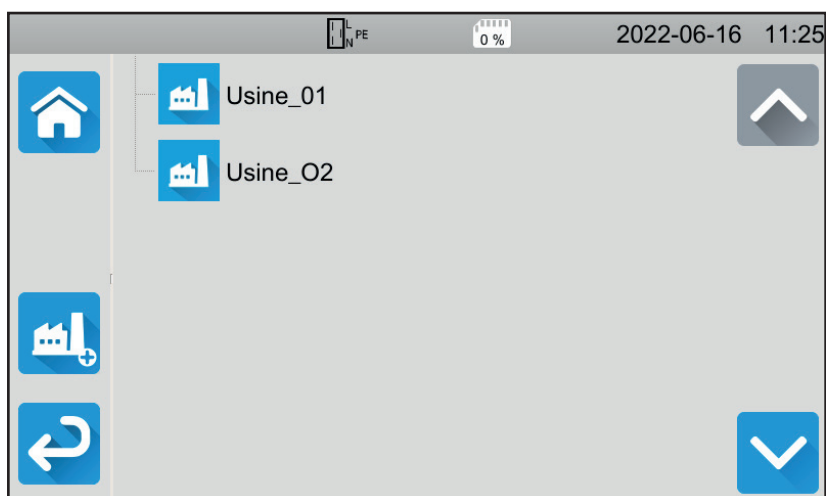
- Pokud je stroj opatřen čárovým kódem, můžete jej naskenovat pomocí volitelné čtečky čárových kódů a sériové číslo se automaticky zadá do příslušného pole.
- Pokud je stroj vybaven čipem RFID, můžete k vyplnění příslušného pole použít volitelný přijímač RFID.

Měření je zaznamenáno.

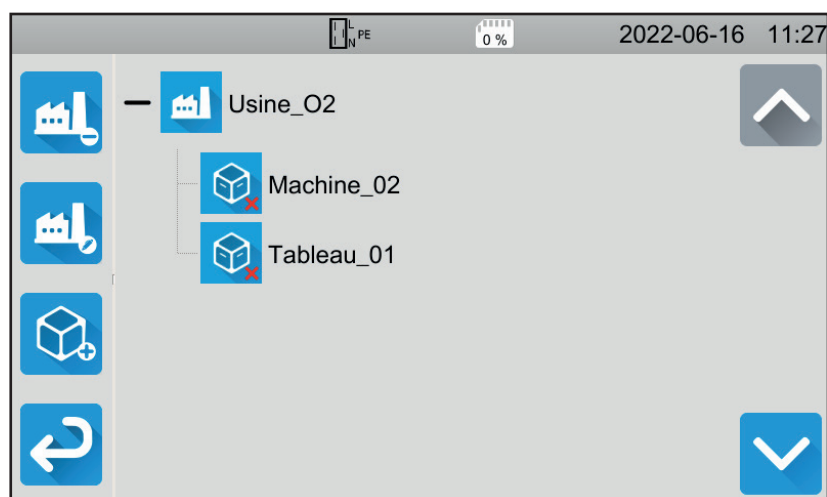
Při příštím záznamu měření přístroj navrhne poslední použitou lokalitu a objekt. Můžete je použít nebo vytvořit nové.

## 6.3. ZOBRAZOVÁNÍ ZÁZNAMŮ

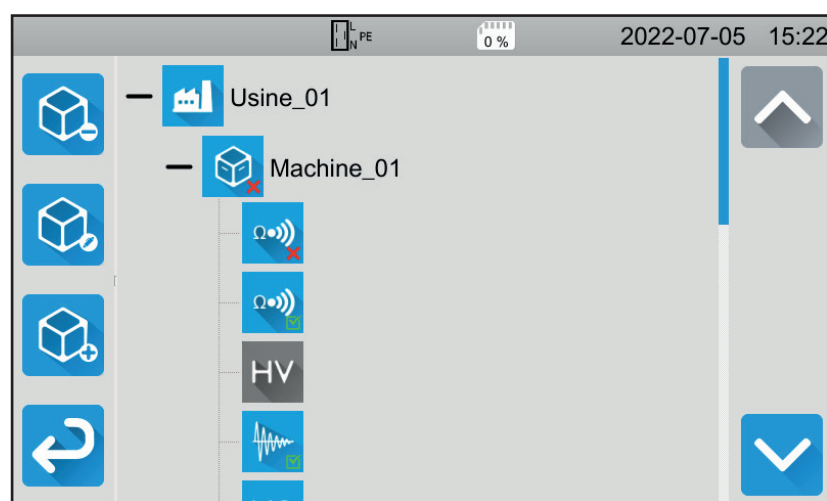
Chcete-li přečíst výsledky měření, vraťte se na úvodní obrazovku a stiskněte tlačítko .



Obrázek 128






Obrázek 129






Obrázek 130

Vyberte objekt.

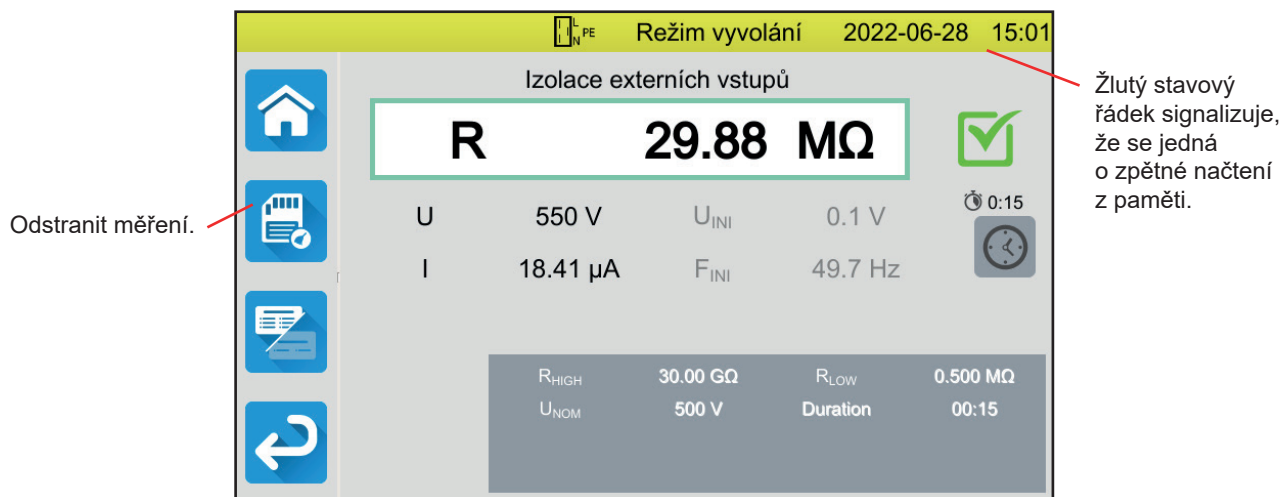
- Pokud je symbol , pak jsou všechna měření provedená na tomto objektu platná.
- Pokud je , pak alespoň jedno z měření není platné.
- Pokud je , pak bylo alespoň jedno z měření přerušeno před koncem.

Stisknutím objektu zobrazíte měření obsažená v objektu.

Měření lze snadno identifikovat podle jejich symbolu. Uvedena je také jejich platnost.

- Pokud je symbol , je měření platné.
- Pokud je to , je měření neplatné.
- Pokud je to , pak bylo měření přerušeno před koncem.
- Pokud není uveden žádný symbol, nebyla definována žádná prahová hodnota.
- Pokud je měření stínované, bylo zaznamenáno před jeho dokončením.

Chcete-li měření zobrazit, vyberte jej. Měření se zobrazí tak, jak bylo zaznamenáno.




Obrázek 131

## 6.4. SPRÁVA PAMĚTI

Chcete-li spravovat paměť, vraťte se na úvodní obrazovku a stiskněte tlačítko .

Můžete:

- přidat lokalitu ,
- odstranit lokalitu ,
- upravit stávající lokalitu ,
- přidat objekt ,
- odstranit objekt ,
- upravit stávající lokalitu .

Můžete změnit:

- jméno,
- ikonu: obecná , stroj , elektrický rozvaděč ,
- čárový kód,
- kód RFID,
- sériové číslo,
- a přidat komentář.
- odstranit měření .

## 6.5. CHYBY

Když je paměť plná, není možné zaznamenávat další měření. Poté musíte odstranit alespoň jeden objekt, abyste mohli uložit nové měření.

## 7. APLIKAČNÍ SOFTWARE MTT

Aplikační software MTT (Machine Tester Transfer) umožňuje:

- konfigurovat přístroj a měření,
- spouštět měření,
- programovat automatické skripty,
- přenášet data uložená v přístroji do počítače.

Software MTT také umožňuje exportovat konfiguraci do souboru a importovat konfigurační soubor.

### 7.1. JAK ZÍSKAT MTT

Stáhněte si nejnovější verzi softwaru MTT z našich webových stránek:

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

Přejděte na kartu **Podpora** a poté na možnost **Stáhnout náš software**.

Poté proveďte vyhledávání pomocí jména vašeho přístroje.

Stáhněte si software.

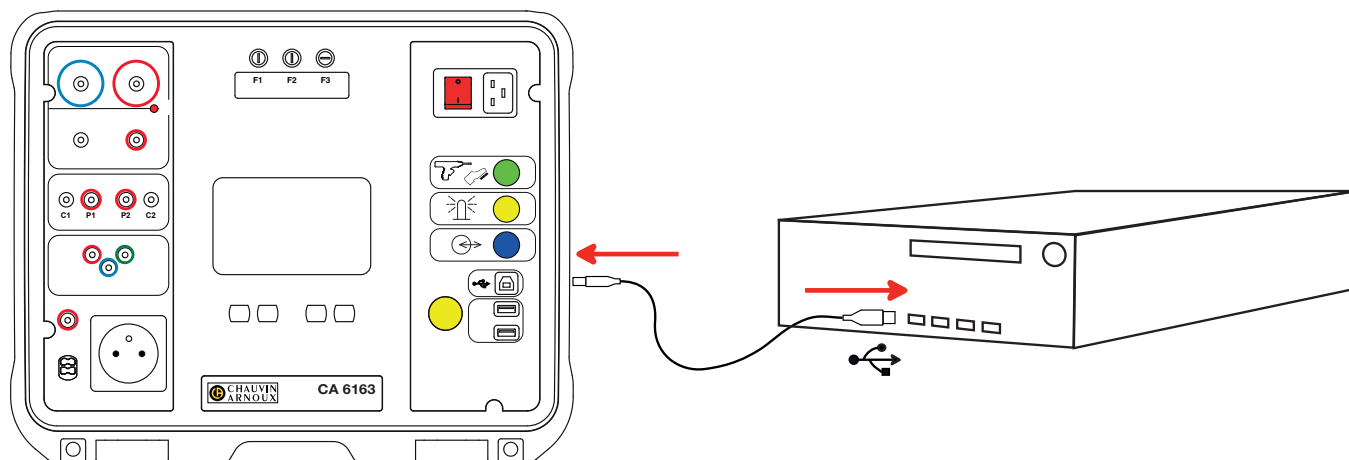
### 7.2. INSTALACE MTT

Chcete-li provést instalaci, spusťte soubor **set-up.exe** a postupujte podle pokynů na displeji.

Spusťte MTT .

### 7.3. POUŽITÍ MTT

Připojte zařízení k počítači pomocí dodaného kabelu USB.



Obrázek 132

Zapněte přístroj stisknutím tlačítka **Zapnout / Vypnout** a počkejte, až jej počítač detekuje.

Všechna měření uložená v přístroji lze přenést do počítače. Přenosem se zaznamenaná data nevymažou v přístroji.

Chcete-li používat software MTT, přečtěte si nápovědu nebo návod k obsluze.

## 8. TECHNICKÉ PARAMETRY

### 8.1. OBECNÉ REFERENČNÍ PODMÍNKY

Ovlivňující veličina	Referenční hodnoty
Teplota	23 ± 2 °C
Relativní vlhkost	45 až 75 % rel. vlh.
Síťové napětí	230 V, 50 Hz
Elektrické pole	≤ 1 V/m
Magnetické pole	< 40 A/m

**Vnitřní nejistota měření** je chyba definovaná v rámci referenčních podmínek. Vnitřní nejistoty jsou vyjádřeny v % naměřené hodnoty (R) s posunem v počtu bodů:

± (a % R + b pt)

**Funkční nejistota** zahrnuje vnitřní nejistotu měření zvýšenou o změny ovlivňujících veličin (napájecí napětí, teplota, parazitní napětí atd.), jak je definováno v normě IEC 61557.

### 8.2. ELEKTRICKÉ ÚDAJE

#### 8.2.1. MĚŘENÍ FREKVENCE

**Specifické referenční podmínky:**

Sinusové napětí: 1 až 440 V

Frekvence střídavého napětí: 45 až 55 Hz

cos φ: 0,5 kapacitní až 0,8 induktivní

Složka DC: žádná

**Měření frekvence**

Rozsah měření	45,0–55,0 Hz
Rozlišení	0,1 Hz
Vnitřní nejistota	± (2 % R + 1 bod)

#### 8.2.2. MĚŘENÍ SPOJITOSTI

**Specifické referenční podmínky:**

Odpor vodičů: nulový nebo kompenzovaný.

Indukčnost vodičů: nulová.

Vnější napětí na zdířkách: nulové.

Induktance v sérii s odporem: nulová.

Kompenzace vodičů

- do 5 Ω pro zkušební proud 100 nebo 200 mA
- do 0,3 Ω pro zkušební proud 10 nebo 25 A.

Maximální přípustné superponované externí střídavé napětí je 5 V sinus.

Frekvence zkušebního proudu odpovídá napětí sítě, ze které je napájen přístroj.

**Měření napětí U, U<sub>IN1</sub>**

Rozsah měření	1,0 - 300,0 V
Rozlišení	0,1 V
Vnitřní nejistota	± (3 % R + 3 body)



### Měření proudu

Rozsah měření	0,01 - 0,99 A	0,8 - 40,00 A
Rozlišení	10 mA	100 mA
Vnitřní nejistota	$\pm (3 \% R + 3 \text{ body})$	

### Měření propojení pod proudem 100 mAac

Rozsah měření	0,05 - 19,99 $\Omega$	18,0 - 120,0 $\Omega$
Rozlišení	10 m $\Omega$	100 m $\Omega$
Vnitřní nejistota	$\pm (2 \% R + 2 \text{ body})$	$\pm (3 \% R + 3 \text{ body})$
Napětí bez zatížení	> 4 V <sub>AC</sub>	
Testovací proud	$\geq 100 \text{ mA}$ pro $R < 100 \Omega$	

### Měření propojení pod proudem 200 mAac

Rozsah měření	0,05 - 2,00 $\Omega$	2,01 - 19,99 $\Omega$	18,0 - 60,0 $\Omega$
Rozlišení	10 m $\Omega$	10 m $\Omega$	100 m $\Omega$
Vnitřní nejistota	$\pm (2 \% R + 2 \text{ body})$	$\pm (2 \% R + 2 \text{ body})$	$\pm (3 \% R + 3 \text{ body})$
Napětí bez zatížení	> 4 V <sub>AC</sub>		
Testovací proud	$\geq 200 \text{ mA}$ pro $R < 45 \Omega$		

### Měření spojitosti pod proudem 10 Aac

Rozsah měření	0,005 - 0,500 $\Omega$
Rozlišení	1 m $\Omega$
Vnitřní nejistota	$\pm (2 \% R + 2 \text{ body})$
Napětí bez zatížení	> 4 V <sub>AC</sub>
Testovací proud	$\geq 10 \text{ A}$ pro $R < 1 \Omega$

### Měření propojení pod proudem 25 Aac (CA 6163)

Rozsah měření	0,005 - 0,400 $\Omega$
Rozlišení	1 m $\Omega$
Vnitřní nejistota	$\pm (2 \% R + 2 \text{ body})$
Napětí bez zatížení	> 4 V <sub>AC</sub>
Testovací proud	$\geq 25 \text{ A}$ pro $R < 0,4 \Omega$

## 8.2.3. MĚŘENÍ ODPORU IZOLACE

### Specifické referenční podmínky:

Paralelní kapacita: < 1 nF

Odpor na vstupu: 8 M $\Omega$

Maximální přípustné vnější napětí AC při měření: <1 V

Relativní vlhkost v zásuvce **TEST SOCKET**:  $\leq 50 \%HR$

### Měření napětí U, U<sub>IN1</sub>

Rozsah měření	0,5 - 399,9 V	380 - 1 200 V
Rozlišení	0,1 V	1 V
Vnitřní nejistota	$\pm (1 \% R + 2 \text{ body})$	$\pm (1 \% R + 2 \text{ body})$

Při napětí nad 1 250 V se na přístroji zobrazí: > 1 250 V.

### Měření proudu

Rozsah měření	0,01 - 39,99 $\mu$ A	32,0 - 399,99 $\mu$ A	0,320 - 1,500 mA
Rozlišení	10 nA	100 nA	1 $\mu$ A
Vnitřní nejistota	$\pm (10 \% R + 3 \text{ body})$		

### Měření izolace CA 6161

Rozsah měření pod 100 V	0,000 - 9,999 M $\Omega$	8,00 - 99,99 M $\Omega$	-	-
Rozsah měření pod 250 V	0,000 - 9,999 M $\Omega$	8,00 - 99,99 M $\Omega$	-	-
Rozsah měření pod 500 V	0,000 - 9,999 M $\Omega$	8,00 - 99,99 M $\Omega$	80,0 - 499,9 M $\Omega$	-
Rozsah měření pod 1000 V	0,000 - 9,999 M $\Omega$	8,00 - 99,99 M $\Omega$	80,0 - 499,9 M $\Omega$	400,0 - 1 000,0 M $\Omega$
Rozlišení	1 k $\Omega$	10 k $\Omega$	100 k $\Omega$	100 k $\Omega$
Vnitřní nejistota	$\pm (2 \% R + 2 \text{ body})$			$\pm (10 \% R + 2 \text{ body})$

### Měření izolace CA 6163

Rozsah měření pod 100 V	0,000 - 9,999 M $\Omega$	8,00 - 99,99 M $\Omega$	-	-
Rozsah měření pod 250 V	0,000 - 9,999 M $\Omega$	8,00 - 99,99 M $\Omega$	-	-
Rozsah měření pod 500 V	0,000 - 9,999 M $\Omega$	8,00 - 99,99 M $\Omega$	80,0 - 999,9 M $\Omega$	0,80 - 30,00 G $\Omega$
Rozsah měření pod 1000 V	0,000 - 9,999 M $\Omega$	8,00 - 99,99 M $\Omega$	80,0 - 999,9 M $\Omega$	0,80 - 50,00 G $\Omega$
Rozlišení	1 k $\Omega$	10 k $\Omega$	100 k $\Omega$	10 M $\Omega$
Vnitřní nejistota	$\pm (2 \% R + 2 \text{ body})$			$\pm (10 \% R + 2 \text{ body})$

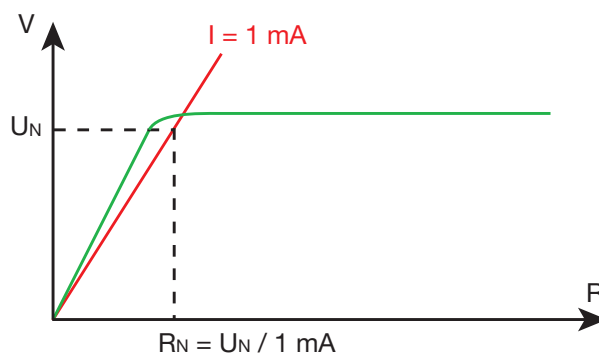
### Typická doba vybíjení kapacitního prvku pro dosažení napětí 25 V

Testovací napětí	100 V	250 V	500 V	1000 V
Doba vybíjení (C v $\mu$ F)	1 s x C	1,5 s x C	2 s x C	2,5 s x C

Odolnost proti vybití: 600 k $\Omega$

### Typická křivka testovacího napětí podle zatížení

Napětí podle měřeného odporu v následující formě:



Obrázek 133

## 8.2.4. DIELEKTRICKÉ TESTY

### Generátor napětí

Rozsah měření	100 - 3 000 V (CA 6161)	100 - 4 000 V (CA 6163)	4 010 - 5 350 V (CA 6163)
Rozlišení	10 V	10 V	10 V
Stacionární proud	100 mA	100 mA	40 mA
Maximální trvalý příkon	300 VA	400 VA	200 VA
Dočasný maximální proud:	< 200 mA		
Činitel výkyvu	< $\sqrt{2} + 3 \%$		
Vnitřní nejistota	$\pm (1 \% R + 2 \text{ body})$		

Výstupní impedance  $\geq 1 \text{ M}\Omega$

### Měření napětí U, U<sub>IN</sub>

Rozsah měření	50 - 3 000 V (CA 6161)	50 - 5 350 V (CA 6163)
Rozlišení	1 V	1 V
Vnitřní nejistota	$\pm (2 \% R + 2 \text{ body})$	

V případě CA 6161 se při napětí nad 3750 V zobrazí > 3 750 V.

V případě CA 6163 se při napětí nad 6250 V zobrazí > 6 250 V.

### Měření proudu

Rozsah měření	0,5 - 99,9 mA	80 - 200 mA
Rozlišení	0,1 mA	1 mA
Vnitřní nejistota	$\pm (2 \% R + 2 \text{ body})$	

## 8.2.5. TEST PROUDOVÉHO CHRÁNIČE (RCD)

### Specifické referenční podmínky:

Napětí UL-PE: 230 V<sub>AC</sub>  $\pm 0,5 \%$ , sinusový signál bez harmonických složek.

Frekvence UL-PE a UN-PE: 50  $\pm 0,1$  Hz

Napětí UN-PE: < 1 V.

Proud na proudovém chrániči IL-N: 0 mA.

### Měření napětí UL-N, UL-PE, UN-PE

Rozsah měření	1,0 - 440,0 V
Rozlišení	0,1 V
Vnitřní nejistota	$\pm (3 \% R + 3 \text{ body})$

### Měření doby přerušení v pulzním režimu TTRIP

Rozsah měření	0,0–300,0 ms
Rozlišení	0,1 ms
Vnitřní nejistota	$\pm 2 \text{ ms}$
Oblast měření UL-PE	200,0 - 300,0 V

## Generování vypínacího proudu v pulzním režimu

mA	Bez odpojení		S odpojením									
	0,5 I <sub>ΔN</sub>	0,5 I <sub>ΔN</sub>	I <sub>ΔN</sub>		2 I <sub>ΔN</sub>			4 I <sub>ΔN</sub>	5 I <sub>ΔN</sub>		10 I <sub>ΔN</sub>	
I <sub>ΔN</sub> (mA)	AC	DC	AC	HW	AC	HW	DC	DC	AC	HW	DC	
10	5	5	10	14	20	28	20	40	50	70	100	
30	15	15	30	42	60	84	60	120	150	210	300	
100	50	50	100	140	200	280	200	400	500	700	1 000	
300	150	150	300	420	600	840	600	1 200	1 500	-	-	
500	250	250	500	700	1 000	1 400	1 000	-	-	-	-	
1 000	500	500	1 000	1 400	-	-	-	-	-	-	-	
Var [6 mA; 1 000 mA]	Ivar	Ivar	Ivar	1,4 Ivar	2 Ivar 1 000 max	2,8 Ivar 1 400 max	2 Ivar 1 000 max	4 Ivar 1 200 max	5 Ivar 1 500 max	7 Ivar 700 max	10 Ivar 1 000 max	
Maximální doba trvání testu RCD typu G	1 000 ms nebo 2 000 ms		300 ms		150 ms			40 ms				
Maximální doba trvání testu RCD typu S			500 ms		200 ms			150 ms				
Minimální doba trvání testu RCD typu S			130 ms		60 ms			50 ms				
Oblast měření UL-PE	90,0 - 440,0 V											
Frekvence	45-55 Hz											
Vnitřní nejistota generovaného proudu I	-(7 % I - 2 mA)			+(7 % I + 2 mA)								

## Měření vypínacího proudu v režimu plynule rostoucího proudu ITRIP

I <sub>ΔN</sub>	10, 30, 100, 300, 500 1 000 mA
Testovací proud	0,9573 I <sub>ΔN</sub> p/28
Rozlišení	0,1 ms
Vnitřní nejistota	0 ... +(7 % R + 2 mA)
Oblast měření UL-PE	90,0 - 440,0 V

p ∈ [9 ; 31]

Plynule rostoucí proud se pohybuje od 0,3 do 1,06 I<sub>ΔN</sub> ve 22 krocích po 3,3 % I<sub>ΔN</sub>, z nichž každý trvá 200 ms.

## Měření poruchového napětí U<sub>f</sub>

Rozsah měření	1,0 - 24,9 V	25,0 - 70,0 V
Rozlišení	0,1 V	0,1 V
Vnitřní nejistota	± (15% + 3 body)	± (5 % + 2 body)

## 8.2.6. MĚŘENÍ IMPEDANCE SMYČKY

### Specifické referenční podmínky:

Napětí UL-N: 230 VAC ± 0,5 %, sinusový signál bez harmonických složek a bez stejnosměrné složky.

Frekvence UL-N: 50 ± 0,1 Hz

Činitel výkyvu:  $\sqrt{2}$

Napětí UN-PE: nula.

Z<sub>L</sub> < 0,1 R<sub>s</sub>

Odpor vodičů: nulový nebo kompenzovaný.

### Měření napětí U<sub>INI</sub>

Rozsah měření	1,0 - 440,0 V
Rozlišení	0,1 V
Vnitřní nejistota	± (3 % R + 3 body)

### Měření impedance smyčky bez odpojení Zs a Rs

Rozsah měření	0,20 - 1,99 $\Omega$	2,00 - 39,99 $\Omega$	40,0 - 399,9 $\Omega$	400 - 2 000 $\Omega$
Rozlišení	10 m $\Omega$	10 m $\Omega$	100 m $\Omega$	1 $\Omega$
Vnitřní nejistota	$\pm (15 \% R + 3 \text{ body})$	$\pm (10 \% R + 3 \text{ body})$	$\pm (5 \% R + 2 \text{ body})$	$\pm (5 \% R + 2 \text{ body})$
Oblast měření UL-PE	90,0 - 440,0 V			
IL-N	UL-N < 130 V, IL-N = UL-N / 51,7 $\Omega$ 130 V $\leq$ UL-N < 280 V, IL-N = UL-N / 87,7 $\Omega$ 280 V $\leq$ UL-N < 380 V, IL-N = UL-N / 145,7 $\Omega$ 380 V $\leq$ UL-N, IL-N = UL-N / 192,7 $\Omega$			
IN-PE	12 mA při 7 Hz			

### Měření impedance smyčky s odpojením Zs a Rs

Rozsah měření	0,005 - 0,499 $\Omega$	0,500 - 3,999 $\Omega$	4,00 - 39,99 $\Omega$	40,0 - 400,0 $\Omega$
Rozlišení	1 m $\Omega$	1 m $\Omega$	10 m $\Omega$	100 m $\Omega$
Vnitřní nejistota	$\pm (10 \% R + 20 \text{ bodů})$	$\pm (10 \% R + 2 \text{ body})$	$\pm (5 \% R + 2 \text{ body})$	$\pm (5 \% R + 2 \text{ body})$
IL-PE	UL-PE < 130 V, IL-PE = UL-PE / 51,7 $\Omega$ 130 V $\leq$ UL-PE < 280 V, IL-PE = UL-PE / 87,7 $\Omega$ 280 V $\leq$ UL-PE < 380 V, IL-PE = UL-PE / 145,7 $\Omega$ 380 V $\leq$ UL-PE, IL-PE = UL-PE / 192,7 $\Omega$			

### Měření indukční části impedance Ls

Rozsah měření	0,1 - 15,0 mH
Rozlišení	0,1 mH
Vnitřní nejistota	$\pm (10 \% R + 2 \text{ body})$

Při hodnotách nad 40 mH jednotka zobrazí > 40, mH.

Pokud je Rs > 14  $\Omega$ , zobrazí se na displeji - - -.

Indukční část musí být menší než jedna desetina odporové části impedance, Ls < 0,1 Rs.

### Měření zkratového proudu Ik

Rozsah měření	0 - 20 000 A
Rozlišení	1 A
Vnitřní nejistota	$\pm (2 \% R + 2 \text{ body})$

### Měření poruchového napětí Uf

Rozsah měření	1,0 - 24,9 V	25,0 - 70,0 V
Rozlišení	0,1 V	0,1 V
Vnitřní nejistota	$\pm (15 \% + 3 \text{ body})$	$\pm (5 \% + 2 \text{ body})$

## 8.2.7. MĚŘENÍ IMPEDANCE VEDENÍ

#### Specifické referenční podmínky:

Napětí UL-N: 230 V<sub>AC</sub>  $\pm$  0,5 %, sinusový signál bez harmonických složek a bez stejnosměrné složky.

Frekvence UL-N: 50  $\pm$  0,1 Hz

Činitel výkyvu:  $\sqrt{2}$

Napětí UN-PE: nula.

ZL < 0,1 Rs

Odpor vodičů: nulový nebo kompenzovaný.

#### Měření napětí Uini

Rozsah měření	1,0 - 440,0 V
Rozlišení	0,1 V
Vnitřní nejistota	$\pm (3 \% R + 3 \text{ body})$

### Měření impedance vedení $Z_L, R_L$

Rozsah měření	0,05 - 0,499 $\Omega$	0,500 - 3,999 $\Omega$	4,00 - 39,99 $\Omega$	40,0 - 400,0 $\Omega$
Rozlišení	1 m $\Omega$	1 m $\Omega$	10 m $\Omega$	100 m $\Omega$
Vnitřní nejistota	$\pm (10 \% R + 20 \text{ bodů})$	$\pm (10 \% R + 20 \text{ bodů})$	$\pm (5 \% R + 2 \text{ body})$	$\pm (5 \% R + 2 \text{ body})$
Oblast měření $U_{L-N}$	90,0 - 440,0 V			
$I_{L-N}$	$U_{L-N} < 130 \text{ V}, I_{L-N} = U_{L-N} / 51,7 \Omega$ $130 \text{ V} \leq U_{L-N} < 280 \text{ V}, I_{L-N} = U_{L-N} / 87,7 \Omega$ $280 \text{ V} \leq U_{L-N} < 380 \text{ V}, I_{L-N} = U_{L-N} / 145,7 \Omega$ $380 \text{ V} \leq U_{L-N}, I_{L-N} = U_{L-N} / 192,7 \Omega$			

### Měření indukční části impedance $L_I$

Rozsah měření	0,1 - 15,0 mH
Rozlišení	0,1 mH
Vnitřní nejistota	$\pm (10 \% R + 2 \text{ body})$

Při hodnotách nad 40 mH jednotka zobrazí > 40, mH.

Pokud je  $R_s > 14 \Omega$ , zobrazí se na displeji - - -.

Indukční část musí být menší než jedna desetina odporové části impedance,  $L_I < 0,1 R_I$ .

### Měření zkratového proudu $I_k$

Rozsah měření	0 - 100 000 A
Rozlišení	1 A
Vnitřní nejistota	$\pm (2 \% R + 2 \text{ body})$

### Měření poruchového napětí $U_f$

Rozsah měření	1,0 - 24,9 V	25,0 - 70,0 V
Rozlišení	0,1 V	0,1 V
Vnitřní nejistota	$\pm (15 \% + 3 \text{ body})$	$\pm (5 \% + 2 \text{ body})$

## 8.2.8. PŘÍKON NA TESTOVACÍ ZÁSUVCE (TEST SOCKET)

#### Specifické referenční podmínky:

Frekvence střídavého napětí: 45 až 55 Hz

Tvary signálů: sinusové

$\cos \varphi$ : 0,5 kapacitní až 0,8 induktivní

Složka DC: žádná

#### Měření proudu

Rozsah měření	1 - 999 mA	0,80 - 16,00 A
Rozlišení	1 mA	10 mA
Vnitřní nejistota	$\pm (3 \% R + 5 \text{ bodů})$	

Při napětí nad 16 A se na přístroji zobrazí > 16,0 A.

#### Měření činného výkonu P

Rozsah měření	0,21 - 99,99 W	80,0 - 999,9 W	800 - 4 240 W
Rozlišení	10 mW	100 mW	1 W
Vnitřní nejistota	$\pm (2 \% R + 2 \text{ body})$		

Při hodnotách nad 7 000 W se na přístroji zobrazí > 7 000 W.

### Měření zdánlivého výkonu S

Rozsah měření	0,21 - 99,99 VA	80,0 - 999,9 VA	800 - 4 240 VA
Rozlišení	10 mVA	100 mVA	1 VA
Vnitřní nejistota	± (2 % R + 2 body)		

Při hodnotách nad 7 000 VA jednotka zobrazí > 7 000 VA.

### Měření napětí UL-N, UL-PE, UN-PE

Rozsah měření	207,0 - 265,0 V
Rozlišení	0,1 V
Vnitřní nejistota	± (2 % R + 2 body)
Impedance na vstupu	450 kΩ

Napětí se měří v efektivní hodnotě (RMS). Zobrazí se pouze UL-N.  
Při hodnotách nad 300 V se na přístroji zobrazí > 300 V.

### Měření cos φ

Rozsah měření	-1,00 až 1,00
Rozlišení	0,01
Vnitřní nejistota	± (5 % R + 5 bodů)

$\cos \varphi = P_1 / S_1$   
s  $P_1$  základním činným výkonem  
 $S_1$  základní zdánlivý výkon

### Měření účinníku (PF)

Rozsah měření	-1,00 až 1,00
Rozlišení	0,01
Vnitřní nejistota	± (5 % R + 5 bodů)

$PF = P / S$   
s celkovým činným výkonem P  
Celkový zdánlivý výkon S

### Měření THD (celkové harmonické zkreslení)

#### Specifické referenční podmínky:

Frekvence střídavého napětí: 45 až 55 Hz

THDu zdroje napětí 0,0 až 8,0%

cos φ: 1

Složka DC: žádná

### Měření celkového harmonického zkreslení napětí THDu

Rozsah měření	0,0 - 8,0 %
Rozlišení	0,1 %
Vnitřní nejistota	± (5 % R + 5 bodů)

$$THDu = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=25} V_n^2}}{V_1}$$

### Měření celkového harmonického zkreslení napětí THDi

Rozsah měření	0,0 - 100,0 %
Rozlišení	0,1 %
Vnitřní nejistota	± (5 % R + 5 bodů)

$$THDi = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=25} I_n^2}}{I_1}$$

## 8.2.9. PŘÍKON NA 3-BODOVÉM KABELU POMOCÍ PROUDOVÝCH KLEŠTÍ G72 (VOLITELNĚ)

Napětí se měří na 3-bodové zásuvce a proud se měří pomocí proudových kleští.

### Specifické referenční podmínky:

Frekvence střídavého napětí: 45 až 55 Hz

Tvary signálů: sinusové

$\cos \varphi$ : 0,5 kapacitní až 0,8 induktivní

Složka DC: žádná

### Měření napětí $U_{1-2}$ , $U_{2-3}$ , $U_{3-1}$

Rozsah měření	0,5 - 440,0 V
Rozlišení	0,1 V
Vnitřní nejistota	$\pm (2 \% R + 2 \text{ body})$

Přístroj zobrazuje napětí až do 500 V. Nad ním se zobrazí: > 500 V.

### Měření příkonu v jednofázovém zapojení, měření s 3-bodovým kabelem a proudovými kleštěmi

Rozsah měření	0,05 - 99,99 W	80,0 - 999,9 W	800 - 9 999 W	8,00 - 17,60 kW
Rozlišení	10 mW	100 mW	1 W	10 W
Vnitřní nejistota	$\pm (2 \% R + 2 \text{ body})$			

Při hodnotách nad 20,00 kW se na přístroji zobrazí: > 20,00 kW.

### Měření příkonu ve vyváženém třífázovém zapojení, měření s 3-bodovým kabelem a proudovými kleštěmi

Rozsah měření	0,05 - 99,99 W	80,0 - 999,9 W	800 - 9 999 W	8,00 - 52,80 kW
Rozlišení	10 mW	100 mW	1 W	10 W
Vnitřní nejistota	$\pm (2 \% R + 2 \text{ body})$			

Při hodnotách nad 60,00 kW se na přístroji zobrazí: > 60,00 kW.

### Měření zdánlivého příkonu v jednofázovém zapojení, měření s 3-bodovým kabelem a proudovými kleštěmi

Rozsah měření	0,05 - 99,99 VA	80,0 - 999,9 VA	800 - 9 999 VA	8,00 - 17,60 kVA
Rozlišení	10 mVA	100 mVA	1 VA	10 VA
Vnitřní nejistota	$\pm (2 \% R + 2 \text{ body})$			

Při hodnotách nad 20,00 kVA jednotka zobrazí: > 20,00 kVA.

### Měření zdánlivého příkonu ve vyváženém třífázovém zapojení, měření pomocí 3-bodového kabelu a proudových kleští

Rozsah měření	0,05 - 99,99 VA	80,0 - 999,9 VA	800 - 9 999 VA	8,00 - 52,80 kVA
Rozlišení	10 mVA	100 mVA	1 VA	10 VA
Vnitřní nejistota	$\pm (2 \% R + 2 \text{ body})$			

Při hodnotách nad 60,00 kVA jednotka zobrazí: > 60,00 kVA.

### Měření proudu pomocí proudových kleští G72 (volitelné příslušenství)

Viz § 8.2.15

### Měření $\cos \varphi$ a účinníku (PF).

Viz § 8.2.8



## Měření THD (celkové harmonické zkreslení)

### Specifické referenční podmínky:

Frekvence střídavého napětí: 45 až 55 Hz

cos φ: 1

Složka DC: žádná

### Měření celkového harmonického zkreslení napětí THDu

Rozsah měření	0,0 - 100,0 %
Rozlišení	0,1 %
Vnitřní nejistota	± (5 % R + 5 bodů)

$$THDu = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=25} V_n^2}}{V_1}$$

### Měření celkového harmonického zkreslení napětí THDi

Rozsah měření	0,0 - 100,0 %
Rozlišení	0,1 %
Vnitřní nejistota	± (5 % R + 5 bodů)

$$THDi = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=25} I_n^2}}{I_1}$$

## 8.2.10. MĚŘENÍ UNIKAJÍCÍHO PROUDU: PŘÍMÉHO, DIFERENCIÁLNÍHO NEBO NÁHRADNÍHO (CA 6163)

### Specifické referenční podmínky:

Činitel výkyvu = 2

Složka DC: nulová

Frekvence: 50 ± 0,1 Hz.

### Měření napětí UL-N

Rozsah měření	207,0 - 265,0 V
Rozlišení	0,1 V
Vnitřní nejistota	± (2 % R + 2 body)
Impedance na vstupu	450 kΩ

Napětí se měří v efektivní hodnotě (RMS).

Při hodnotách nad 300 V se na přístroji zobrazí > 300 V.

### Měření proudů IPE a IDIFF v testovací zásuvce (TEST SOCKET)

Rozsah měření	0,01 - 30,00 mA
Rozlišení	0,01 mA
Vnitřní nejistota	± (2 % R + 2 body)

Při hodnotách nad 50,00 mA se na přístroji zobrazí: > 50,00 mA.

### Měření proudů IPE a IDIFF pomocí proudových kleští G72

Rozsah měření	0,5 - 999,9 mA	0,800 - 9,999 A	8,00 - 40,00 A
Rozlišení	0,1 mA	1 mA	10 mA
Vnitřní nejistota	± (2,5 % R + 3 body)	± (2,5 % R + 2 body)	± (2,5 % R + 2 body)

### Měření náhradního proudu Isubs (CA 6163)

Rozsah měření	0,01 - 50,00 mA
Rozlišení	0,01 mA
Vnitřní nejistota	± (2 % R + 2 body)

Zkušební obvod je definován v normě IEC 90974-4.

Odpor se pohybuje mezi 1 a 2 kΩ.

### 8.2.11. MĚŘENÍ PŘÍKONU A UNIKAJÍCÍHO PROUDU (CA 6163)

Informace o příkonu naleznete v § 8.2.8.

Informace o unikajícím proudu naleznete v § 8.2.10.

Informace o dotykovém proudu naleznete v § 8.2.12.

### 8.2.12. MĚŘENÍ DOTYKOVÉHO PROUDU

#### Specifické referenční podmínky:

Činitel výkyvu = 2

Složka DC: nulová

#### Měření dotykového proudu $I_{MAX}$ , IAC

Rozsah měření	0,01 - 30,00 mA
Rozlišení	0,01 mA
Vnitřní nejistota	$\pm (2 \% R + 2 \text{ body})$
Frekvence	45–55 Hz

#### Měření dotykového proudu $I_{DC}$

Rozsah měření	0,01 - 30,00 mA
Rozlišení	0,01 mA
Vnitřní nejistota	$\pm (2 \% R + 2 \text{ body})$

#### Měření napětí $U_{IN1}$ a $U$

Rozsah měření	1,0 - 440,0 V
Rozlišení	0,1 V
Vnitřní nejistota	$\pm (3 \% R + 3 \text{ body})$

### 8.2.13. SMĚR ROTACE FÁZE

#### Specifické referenční podmínky:

Třífázová síť

Napětí v instalaci: 190 až 440 V.

Frekvence: 45 až 55 Hz.

Tvar napětí: sinusoida

Činitel nesymetrie  $\leq 20\%$ .

#### Měření napětí $U_{1-2}$ , $U_{2-3}$ , $U_{3-1}$

Rozsah měření	190,0 - 440,0 V
Rozlišení	0,1 V
Vnitřní nejistota	$\pm (3 \% R + 3 \text{ body})$

### 8.2.14. MĚŘENÍ DOBY VYBYTÍ:

#### Měření napětí pomocí síťové zásuvky (TEST SOCKET) $U_{IN1}$ a $U_{L-N}$

Rozsah měření	207,0 - 265,0 V
Rozlišení	0,1 V
Vnitřní nejistota	$\pm (2 \% R + 2 \text{ body})$
Impedance na každém vstupu	27,8 M $\Omega$

Napětí se měří v efektivní hodnotě (RMS). Zobrazí se pouze  $U_{L-N}$ .

Při hodnotách nad 300 V se na přístroji zobrazí  $> 300 \text{ V}$ .

### Měření napětí pomocí 3-bodového kabelu UINI a UL-N

Rozsah měření	1,0 - 440,0 V
Rozlišení	0,1 V
Vnitřní nejistota	± (3 % R + 3 body)
Impedance na každém vstupu	27,8 MΩ

Napětí se měří v efektivní hodnotě (RMS). Zobrazí se pouze UL-N.

### Měření doby vybití:

Rozsah měření	0,1 - 9,9 s
Rozlišení	0,1 s
Vnitřní nejistota	± (1 % R + 1 bod)

Napětí se měří v efektivní hodnotě (RMS). Zobrazí se pouze UL-N.

## 8.2.15. MĚŘENÍ PROUDU

### Specifické referenční podmínky:

Frekvence: 45 až 55 Hz.

Činitel výkyvu =  $\sqrt{2}$

Tvar napětí: sinusoida

Složka DC: nulová

Činitel nesymetrie proudu THDi: < 4 %.

### Měření proudu pomocí proudových kleští G72 (volitelné příslušenství)

Rozsah měření	0,5 - 999,9 mA	0,800 - 9,999 A	8,00 - 40,00 A
Rozlišení	0,1 mA	1 mA	10 mA
Vnitřní nejistota	± (2,5 % R + 3 body)	± (2,5 % R + 2 body)	± (2,5 % R + 2 body)

Měření se provádí se dvěma vodiči o průřezu 6 mm<sup>2</sup> umístěnými uprostřed čelistí kleští.

## 8.3. ZMĚNY ROZSAHU POUŽITÍ

### 8.3.1. VNITŘNÍ NEJISTOTA MĚŘENÍ A FUNKČNÍ NEJISTOTA

Testery elektroinstalací vyhovují normě IEC 61557 vyžadující funkční nejistotu označovanou B nižší než 30 %.

Provozní nejistota se vypočítá pro každou funkci pomocí výrazů platných pro danou funkci.

$$B = \pm \sqrt{A^2 + \frac{4}{3} \sum_i E_i^2}$$

Vlivy se posuzují jeden po druhém.

Kde:

A = vnitřní nejistota

E<sub>1</sub> = vliv změny polohy

E<sub>2</sub> = vliv napájecího napětí

E<sub>3</sub> = vliv teploty

E<sub>4</sub> = vliv parazitního napětí

E<sub>6</sub> = vliv úhlu fáze

E<sub>7</sub> = vliv síťové frekvence

E<sub>8</sub> = vliv síťového napětí

E<sub>9</sub> = vliv harmonické složky sítě

E<sub>10</sub> = vliv stejnosměrného napětí sítě

E<sub>11</sub> = vliv vnějšího nízkofrekvenčního magnetického pole

E<sub>12</sub> = vliv nabíjecího proudu

E<sub>13</sub> = vliv dotykového proudu způsobeného společným napětím

E<sub>14</sub> = vliv frekvence

E<sub>15</sub> = vliv opakovatelnosti

Níže uvedené provozní nejistoty jsou uvedeny pouze pro měření podle normy IEC 61557.

### 8.3.2. MĚŘENÍ PROPOJENÍ

#### Provozní nejistota při měření izolace

Ovlivňující veličiny	Kód	Rozsah vlivu	Faktory ovlivňující provoz
Pozice přístroje	E <sub>1</sub>	všechny	0 %
Síťové napětí UL-N	E <sub>2</sub>	207 ... 253 V <sub>ac</sub>	± 2 %
Teplota	E <sub>3</sub>	0 ... 35 °C	± 2 %
Provozní nejistota	B	-	± 10 %
Teplota		35 ... 45 °C	± 2 % /10 °C
Relativní vlhkost		10 ... 90 % RV	± (1 % R + 1 bod)

### 8.3.3. MĚŘENÍ IZOLACE

#### Provozní nejistota při měření izolace

Ovlivňující veličiny	Kód	Rozsah vlivu	Faktory ovlivňující provoz
Pozice přístroje	E <sub>1</sub>	všechny	0 %
Síťové napětí UL-N	E <sub>2</sub>	207 ... 253 V <sub>ac</sub>	± 2 %
Teplota	E <sub>3</sub>	0 ... 35 °C	± 2 %
Provozní nejistota	B	-	± 15 %
Teplota		35 ... 45 °C	± 2 % /10 °C
Relativní vlhkost (měřená na zdíčkách)		10 ... 90 % RV	± (1 % R + 1 bod)
Relativní vlhkost (měřená v zásuvce <b>TEST SOCKET</b> )		10 ... 50 % RV	± (1 % R + 1 bod)

### 8.3.4. DIELEKTRICKÉ TESTY

#### Provozní nejistota při dielektrické zkoušce

Ovlivňující veličiny	Kód	Rozsah vlivu	Faktory ovlivňující provoz
Pozice přístroje	E <sub>1</sub>	všechny	0 %
Síťové napětí UL-N	E <sub>2</sub>	207 ... 253 V <sub>ac</sub>	± 2 %
Teplota	E <sub>3</sub>	0 ... 35 °C	± 2 %
Provozní nejistota	B	-	± 10 %
Teplota		35 ... 45 °C	± 2 % /10 °C
Relativní vlhkost		10 ... 90 % RV	± (1 % R + 1 bod)
Napětí 50/60 Hz s překrytím testovacího napětí (UN)			± (5 % R + 2 body)
Kapacita paralelně s měřeným odporem		0 .. 5 µF při 1 mA 0 ... 2 µF při 2 000 MΩ	± (1 % R + 1 bod) ± (10 % R + 5 bodů)

### 8.3.5. TEST PROUDOVÉHO CHRÁNIČE

Vnitřní nejistota měření je chyba definovaná v rámci následujících referenčních podmínek:

- $V_{N-PE} < 1 \text{ V}$
- síťové napětí se během měření nemění o více než 1 V.
- unikající proud v síti chráněné proudovým chráničem je zanedbatelný.
- $R_e = 100 \Omega$ .

#### Provozní nejistota testovacího proudu pro test s odpojením

Ovlivňující veličiny	Kód	Rozsah vlivu	Faktory ovlivňující provoz
Pozice přístroje	$E_1$	všechny	0 %
Síťové napětí UL-N	$E_2$	207 ... 253 VAC	$\pm 1 \%$
Teplota	$E_3$	0 ... 35°C	$\pm 2 \%$
Síťové napětí UL-N	$E_8$	207 ... 253 VAC	$\pm 1 \%$
Provozní nejistota	B	-	$\pm 10 \%$
Teplota		35 ... 45 °C	$\pm 2 \%$ /10 °C
Relativní vlhkost		10 ... 90 % RV	$\pm 1 \%$
Frekvence UL-N		45 ... 55 Hz	$\pm 2 \%$

#### Provozní nejistota času bez odpojení pro test s odpojením

Ovlivňující veličiny	Kód	Rozsah vlivu	Faktory ovlivňující provoz
Pozice přístroje	$E_1$	všechny	0 %
Síťové napětí UL-N	$E_2$	207 ... 253 VAC	$\pm 1 \%$
Teplota	$E_3$	0 ... 35°C	$\pm 2 \%$
Síťové napětí UL-N	$E_8$	207 ... 253 VAC	$\pm 1 \%$
Provozní nejistota	B	-	$\pm 10 \%$
Teplota		35 ... 45 °C	$\pm 2 \%$ /10 °C
Relativní vlhkost		10 ... 90 % RV	$\pm 1 \%$
Frekvence UL-N		45 ... 55 Hz	$\pm 2 \%$

### 8.3.6. MĚŘENÍ IMPEDANCE SMYČKY A VEDENÍ

Vnitřní nejistota měření je chyba definovaná v rámci následujících referenčních podmínek:

- síť, na které se provádí měření impedance smyčky, je ve stavu konstantní zátěže, s výjimkou změn zátěže způsobených měřicím zařízením.
- měření se provádějí beze změny stávajících zátěží v síti.
- síťové napětí a frekvence se během měření nezmění o více než 0,5 %.
- rozdíl mezi fázovým úhlem vnitřní zátěže a impedancí smyčky testovaného obvodu je  $\leq 5^\circ$ .

#### Provozní nejistota pozemního měření $R_E$

Ovlivňující veličiny	Kód	Rozsah vlivu	Faktory ovlivňující provoz
Pozice přístroje	$E_1$	všechny	0 %
Síťové napětí UL-N	$E_2$	207 ... 253 VAC	$\pm 2$ %
Teplota	$E_3$	0 ... 35°C	$\pm 2$ %
Fázový úhel	$E_6$	0 ... 18°	
Frekvence UL-N	$E_7$	47,5 ... 52,5 Hz	$\pm 2$ %
Síťové napětí UL-N	$E_8$	207 ... 253 VAC	$\pm 2$ %
Harmonické složky UL-N	$E_9$	5 % 3. harmonické složky s fázovým úhlem 0° 6 % 5. harmonické složky s fázovým úhlem 180° 5 % 7. harmonické složky s fázovým úhlem 0°	$\pm 10$ %
Stejnoseměrné napětí	$E_{10}$	$\pm 1,15$ V	$\pm 5$ %
Provozní nejistota	B	-	$\pm 30$ %
Opakovatelnost		10 měření po 10 sekundách	$\pm 1$ bod
Parazitní proud IL-PE, ZL-PE = 500 $\Omega$		0 ... 500 mA	$\pm 5$ %
Parazitní proud IL-N, $R_N = 1 \Omega$		0 ... 10 A	$\pm 5$ %
Teplota		35 ... 45 °C	$\pm 2$ % /10 °C
Relativní vlhkost		10 ... 90 % RV	$\pm (1 \text{ % R} + 1 \text{ bod})$

### 8.3.7. PŘÍKON NA TESTOVACÍ ZÁSUVCE (TEST SOCKET)

#### Vliv na měření napětí

Ovlivňující veličiny	Rozsah vlivu	Faktory ovlivňující provoz
Teplota	0 ... 45°C	$\pm(0,5 \text{ % R} + 1 \text{ bod}) / 10^\circ\text{C}$
Relativní vlhkost	10 ... 90 % RV	$\pm(0,5 \text{ % R} + 1 \text{ bod})$
Špičkový faktor	1,8	$\pm(1 \text{ % R} + 1 \text{ bod})$
Frekvence	45 ... 55 Hz	$\pm(1 \text{ % R} + 1 \text{ bod})$
cos $\varphi$	-1 ... -0,5 kapacitní a 0,8 indukční ... 1	$\pm(1 \text{ % R} + 1 \text{ bod})$

#### Vliv na měření frekvence

Ovlivňující veličiny	Rozsah vlivu	Faktory ovlivňující provoz
Teplota	0 ... 45°C	$\pm(0,5 \text{ % R} + 1 \text{ bod}) / 10^\circ\text{C}$
Relativní vlhkost	10 ... 90 % RV	$\pm(0,5 \text{ % R} + 1 \text{ bod})$

### 8.3.8. MĚŘENÍ UNIKAJÍCÍHO PROUDU POMOCÍ PROUDOVÝCH KLEŠTÍ

Proudové kleště G72 jsou třídy 3 podle IEC 61557-13 od 5 mA.

#### Provozní nejistota při měření unikajícího proudu

Ovlivňující veličiny	Kód	Rozsah vlivu	Faktory ovlivňující provoz
Pozice přístroje	E <sub>1</sub>	všechny	0 %
Síťové napětí UL-N	E <sub>2</sub>	207 ... 253 VAC	± 2 %
Teplota	E <sub>3</sub>	0 ... 35°C	± 2 %
Harmonické složky v proudu	E <sub>9</sub>	5 % 3. harmonické složky s fázovým úhlem 0° 6 % 5. harmonické složky s fázovým úhlem 180° 5 % 7. harmonické složky s fázovým úhlem 0°	± 10 %
Vnější magnetické pole 15 až 400 Hz	E <sub>11</sub>	třída 3 až 10 A/m od 5 mA	± 15 %
Nabíjecí proud (pro diferenciální unikající proud)	E <sub>12</sub>	Rozsah zatěžovacího proudu	
Dotykový proud způsobený společným napětím	E <sub>13</sub>	Dotykový proud měřený obvodem A1 podle IEC 6110-1 mezi kontaktními částmi pokrytými hliníkovou fólií a zemí. Vodič je udržován na maximálním společném napětí a nejvyšší jmenovité síťové frekvenci.	
Frekvence	E <sub>14</sub>	45 ... 55 Hz	
Opakovatelnost	E <sub>15</sub>	Rozdíl mezi maximální a minimální vnitřní nejistotou	
Provozní nejistota	B	-	± 40 %
Opakovatelnost		10 měření po 10 sekundách	± 1 bod
Teplota		35 ... 45 °C	± 2 % /10 °C
Relativní vlhkost		10 ... 90 % RV	± (1 % R + 1 bod)
Frekvence		40 ... 100 000 Hz	

### 8.4. NAPÁJENÍ

Přístroj je napájen ze sítě se jmenovitým napětím 230 V ± 10 % mezi fází a nulou.

Typická spotřeba energie je následující:

Funkce	Činný výkon (W)	Zdánlivý výkon (VA)	Spotřeba proudu (mA)
Přístroj zapnutý bez aktivního měření	6,8	102,2	444
Spojitosť (výstup zkratován)	54,6	114,8	501
Izolace pod 1 000 V	8,7	102,6	447
Dielektrická zkouška (otevřený výstup)	22,4	132,9	573

Vstup napájení je chráněn dvěma pojistkami (F2 a F3) ve fázi a nulovém vodiči.

### 8.5. PODMÍNKY PROSTŘEDÍ

Používání ve vnitřním prostředí.

Rozsah použití

Rozsah skladování

Provozní nadmořská výška

Nadmořská výška pro skladování

Stupeň znečištění

0 až 45°C, a 10 až 90 % RV bez kondenzace

-30 až +60°C, a 10 až 90 % RV bez kondenzace

< 2 000 m

≤ 10 000 m

2

## 8.6. KOMUNIKACE

### 8.6.1. WI-FI

Rádiové pásmo 2,4 GHz IEEE 802.11 B/G/N  
Výkon TX: +18 dBm  
Citlivost RX: -97 dBm  
Bezpečnost: WPA2

### 8.6.2. USB

Konektor typu B  
USB 2

## 8.7. MECHANICKÉ VLASTNOSTI

Rozměry (Š x V x H) 407 x 341 x 205 mm  
Hmotnost jednotky cca 16 kg  
přibližně 4,8 kg pro příslušenství dodávané s CA 6161  
přibližně 5,5 kg pro příslušenství dodávané s CA 6163

Třída ochrany IP 64 podle IEC 60 529 s uzavřeným víkem.  
IP 40 při otevřeném víku.  
IP 20 v testovací zásuvce **TESTOVACÍ ZÁSUVKA**

IK 08 podle IEC 62262

Pádová zkouška 0,5 m

## 8.8. SHODA S MEZINÁRODNÍMI NORMAMI

Přístroje splňují požadavky normy IEC/EN 61010-2-034 nebo BS EN 61010-2-034 pro napětí 600 V v kategorii III podle typu měření.

Přístroj odpovídá normě IEC 61557, části 1, 2, 3, 4, 6, 7, 10 a 14.

Dodávané sondy a zkušební vodiče odpovídají normě IEC/EN 61010-031 nebo BS EN 61010-031 (podle požadavků normy IEC/EN 61010-2-034 nebo BS EN 61010-2-034).

Proudové kleště G72 (volitelné příslušenství) jsou v souladu s IEC/EN 61010-2-032 nebo BS EN 61010-2-032 (podle požadavků IEC/EN 61010-2-034 nebo BS EN 61010-2-034).

Sestava přístroj + proudové kleště G72 je v souladu s normou IEC 61557-13.

## 8.9. ELEKTROMAGNETICKÁ KOMPATIBILITA (CEM)

Přístroj splňuje požadavky normy IEC/EN 61326-1 nebo BS EN 61326-1 pro průmyslové prostředí.

## 8.10. RÁDIOVÝ SIGNÁL

Přístroje splňují požadavky směrnice RED 2014/53/EU a předpisů FCC.  
Modul Wi-Fi je certifikován podle nařízení FCC pod číslem XF6-RS9113SB.

## 8.11. KÓD GPL

Zdrojové kódy softwaru, na který se vztahuje licence GNU GPL (General Public License) jsou k dispozici na adrese [www.chauvin-arnoux.com/COM/CA/doc/MT/Software\\_CA61XX.zip](http://www.chauvin-arnoux.com/COM/CA/doc/MT/Software_CA61XX.zip)



## 9. ÚDRŽBA



Kromě pojistky a testovací zásuvky **TEST SOCKET**, přístroj neobsahuje žádnou součástku, kterou by směl vyměňovat neškolený a neautorizovaný pracovník. Jakékoli neoprávněné zásahy nebo jakékoli výměny dílů za jiné, tzv. ekvivalentní, mohou vážně ohrozit bezpečnost přístroje.

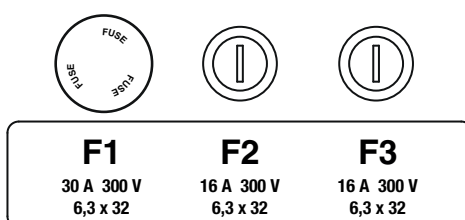
### 9.1. ČIŠTĚNÍ

Odpojte od přístroje všechny vodiče a vypněte jej.

Použijte měkký hadr mírně namočený v mýdlové vodě. Otřete vlhkým hadrem a vysušte suchým hadrem nebo pulzním vzduchem. Nepoužívejte alkohol, rozpouštědlo ani benzín.

Chcete-li vyčistit vnější obal, zavřete víko a spusťte západky. Přístroj je pak vodotěsný a lze jej čistit vodou. Před opětovným otevřením víka jej osušte.

### 9.2. VÝMĚNA POJISTEK







Obrázek 134

#### 9.2.1. POJISTKA F1

Pojistka F1 slouží k ochraně přístroje při měření spojitosti s vysokým proudem (10 nebo 25 A).

Kontrola F1:

- Přepněte přístroj na měření spojitosti,  a poté .
- Zvolte externí připojení .
- Vyvolejte zkrat připojením bezpečnostního kabelu mezi zdířky **C1** a **C2**.
- Pro konfiguraci zvolte zkušební proud 10 A a dvou vodičové měření .
- Stiskněte tlačítko **Start / Stop** pro spuštění měření.

Pokud se proud  $I$  blíží nule, je pojistka F1 vadná.

#### 9.2.2. POJISTKY F2 A F3

Pojistky F2 a F3 slouží k ochraně napájení přístroje.

Kontrola F2 a F3:

- Připojte síťový kabel k zásuvce přístroje a k elektrické síti.
- Stiskněte tlačítko **Zapnout / Vypnout**. Zařízení se spustí.

Pokud se přístroj nespustí, je vadná jedna nebo obě pojistky F2 nebo F3. V každém případě vyměňte obě pojistky.

#### 9.2.3. POSTUP VÝMĚNY

- Odpojte od přístroje všechny vodiče a vypněte jej.
- U pojistky F1 stiskněte držák pojistky a zároveň jej vyšroubujte o čtvrt otáčky.
- U pojistek F2 a F3 vyšroubujte držák pojistky o čtvrt otáčky plochým šroubovákem.

- Vyměňte vadnou pojistku a nahradte ji novou pojistkou.



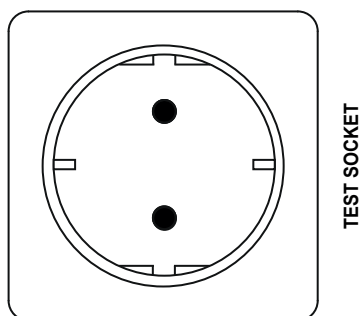
Pro zajištění trvalé bezpečnosti vyměňujte vadné pojistky pouze za pojistky s identickými parametry:

F1: FF 30 A 300 V 6,3 x 32 mm

F2 a F3: FF 16 A 300 V 6,3 x 32 mm

- Zavřete držák pojistky otočením o čtvrt otáčky zpět. Pojistku F1 stiskněte a zašroubujte.
- Zkontrolujte, zda vyměněná pojistka funguje správně, jak je popsáno v § 9.2.1 ou au § 9.2.2.

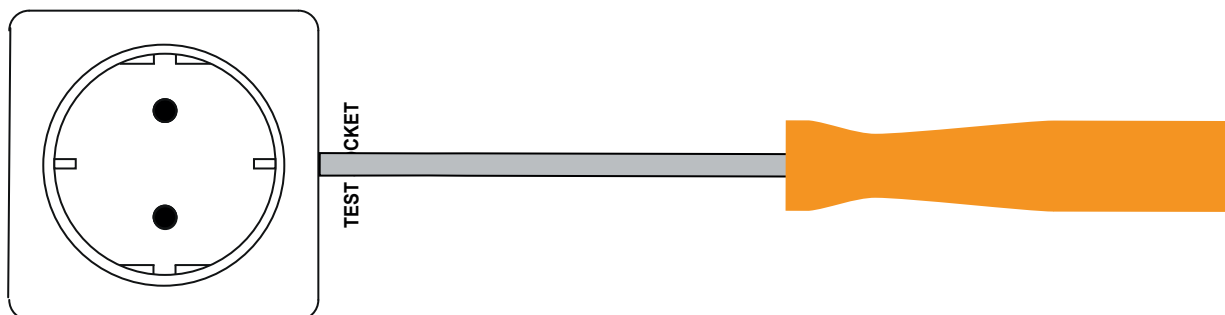
### 9.3. VÝMĚNA TESTOVACÍ ZÁSUVKY (TEST SOCKET)



Obrázek 135

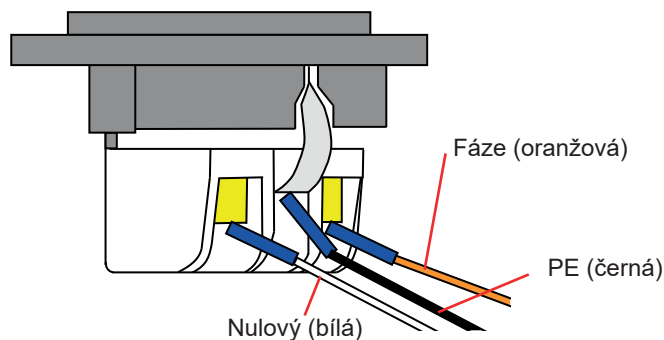
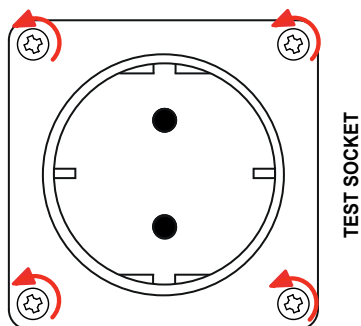
Testovací zásuvku **TEST SOCKET** na přední straně přístroje lze nahradit jinou zásuvkou vhodnou pro elektrickou síť ve vaší zemi.

- Odpojte od přístroje všechny vodiče a vypněte jej.
- Plochým šroubovákem odstraňte kryt ze zásuvky. Zasuňte šroubovák do zářezu a odklopte kryt.



Obrázek 136

- Vyšroubujte 4 šrouby a vyměňte zásuvku z těla přístroje.



Obrázek 137

- Vyšroubujte 3 šrouby, které drží 3 úchyty vidlice.
- Odpojte 3 kabely.
- Připojte 3 kabely k nové zásuvce, přičemž dodržte zapojení fáze, nulového a ochranného vodiče. Ujistěte se, že jste šrouby dostatečně utáhli, abyste dosáhli dobrého kontaktu.

- Vložte zásuvku do těla přístroje.
- Znovu zašroubujte 4 šrouby.
- Vraťte krytku zásuvky.

Chcete-li objednat správnou zástrčku pro vaši zemi, obraťte se na svého prodejce.

## 9.4. SKLADOVÁNÍ PŘÍSTROJE

Když je zařízení vypnuté, jeho vnitřní hodiny běží ještě jeden měsíc.  
Po delším skladování může být nutné aktualizovat datum a čas.

## 9.5. RESETOVÁNÍ PŘÍSTROJE

Pokud přístroj zamrzne, vypněte jej stisknutím vypínače **Zapnout / Vypnout**. Počkejte několik sekund a pak jej znovu zapněte.

## 9.6. AKTUALIZACE INTEGROVANÉHO SOFTWARE PŘÍSTROJE.

Společnost Chauvin Arnoux neustále usiluje poskytovat co nejlepší služby z hlediska výkonu a technického vývoje, a proto vám nabízí možnost aktualizace softwaru integrovaného v tomto přístroji, a to bezplatným stažením nové verze z našich webových stránek.

Navštivte naše webové stránky na adrese:

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

V části **Support** (podpora) klikněte na **Stažení našeho softwaru** a zadejte název přístroje.

Aktualizace integrovaného softwaru přístroje je podmíněna jeho kompatibilitou s verzí hardwaru přístroje. Tato verze je uvedena v konfiguraci přístroje (viz § 3.5).



Aktualizace integrovaného softwaru může vést k vynulování nastavení přístroje a ztrátě uložených dat. Před provedením aktualizace integrovaného softwaru preventivně uložte svá data na disk počítače.

---

Rozbalte staženou složku a zkopírujte ji na USB disk. Připojte USB disk k přístroji. Stisknutím tlačítka **Start / Stop** zapněte přístroj.

Přístroj se spustí ve zvláštním režimu. Oznamí vám, že byla detekována jednotka USB disku.



Obrázek 138

Poté spustí aktualizaci. Informuje vás, že probíhá a že byste neměli zařízení vypínat.



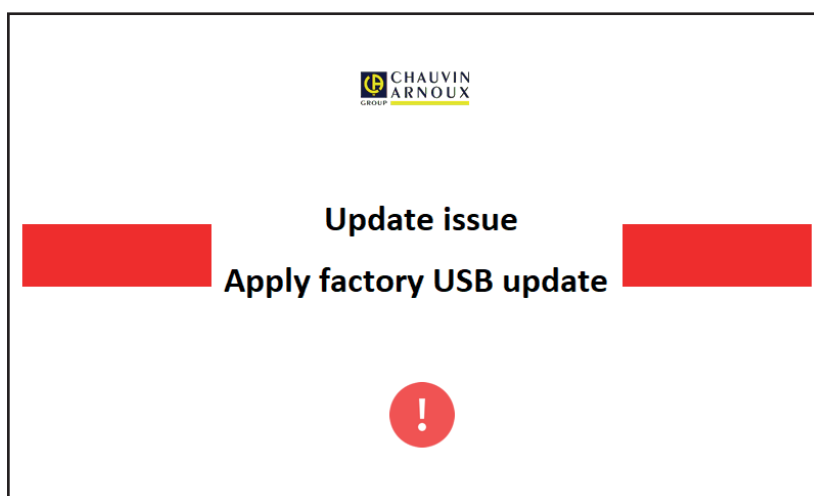
Obrázek 139

Aktualizace trvá několik minut a poté zařízení signalizuje její dokončení. Restartujte jej.



Obrázek 140

V případě chyby to zařízení oznámí.



Obrázek 141

Opakujte postup aktualizace. V případě nové chyby kontaktujte zákaznický servis nebo svého prodejce.

## 9.7. KALIBROVÁNÍ PŘÍSTROJE

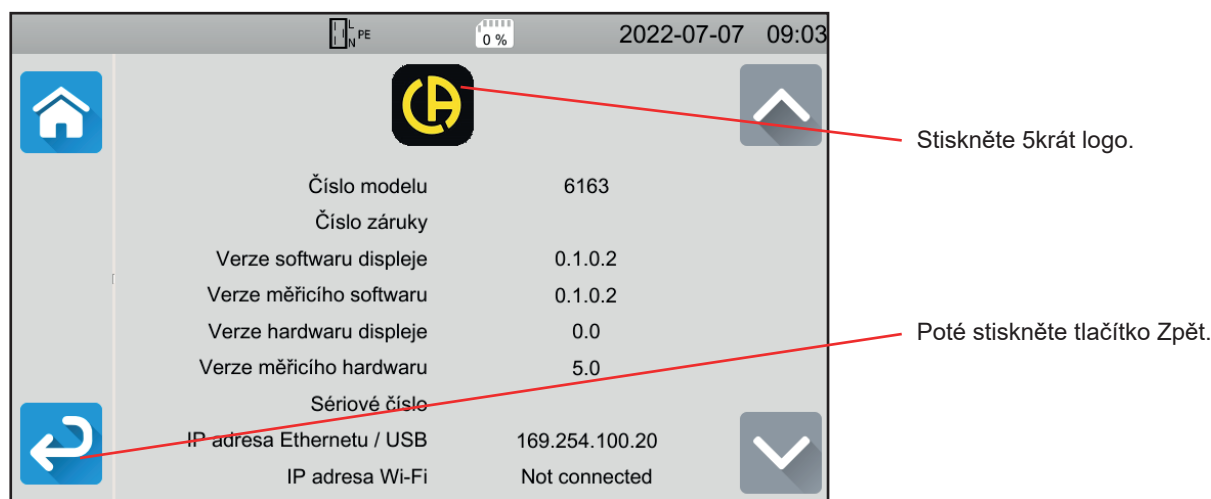
Kalibrování přístroje musí provádět kvalifikovaný technik. Tento úkon se doporučuje provést jednou ročně. Na tuto operaci se nevztahuje záruka.

### 9.7.1. NEZBYTNÉ VYBAVENÍ

- Generátor střídavého napětí schopný generovat napětí 10 a 50 V při 50 Hz, přesnost 0,1 %.
- Generátor střídavého napětí schopný generovat 10 V a 100 mA při 45 Hz a 65 Hz, přesnost 0,1 %.
- Generátor stejnosměrného napětí schopný generovat 0, 50, 100, 250, 500 et 1000 V přesnost 0,1 %.
- Generátor stejnosměrného napětí schopný generovat 102,33 V, 106, 298 V, přesnost 0,1 %.
- Generátor střídavého proudu schopný generovat proudy 1,5, 10, 20, 100 a 200 mA při 50 Hz, přesnost 0,1 %.
- Generátor střídavého proudu schopný generovat 5 A při 50 Hz, přesnost 0,1 %.
- Tři rezistory 5,6 k $\Omega$ , 100 k $\Omega$  a 20 M $\Omega$ , přesnost 0,1 %.

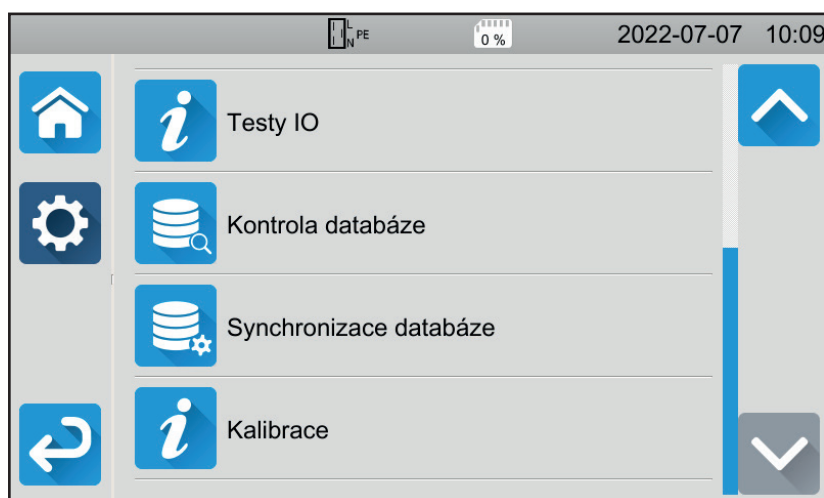
### 9.7.2. POSTUP KALIBROVÁNÍ

Chcete-li přejít k postupu kalibrování, stiskněte tlačítko  a poté  **Informace o zařízení**.



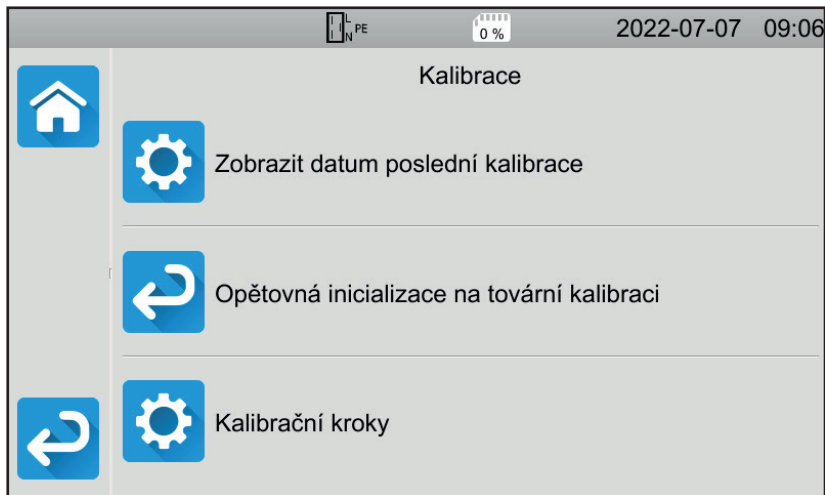
Obrázek 142

Zobrazí se tři nové nabídky:   a  **Kalibrování**.



Obrázek 143

Stiskněte tlačítko **Kalibrování** a zadejte heslo: adjust@9876.



Můžete si vybrat, zda chcete:

- Zkontrolovat datum poslední kalibrace.
- Obnovení původní kalibrace.
- Pokračovat v kalibrování přístroje krok za krokem.

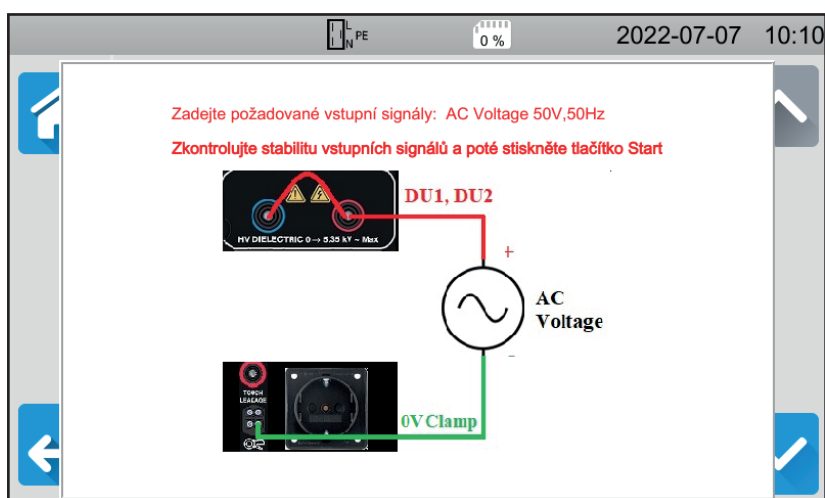
Obrázek 144

Stiskněte tlačítko **Kroky kalibrování**.



Obrázek 145

Zvolte první krok.



Obrázek 146

- Proveďte požadované připojení.
- Stiskněte tlačítko **Start / Stop**. Přístroj provede první kalibraci a vrátí se na předchozí obrazovku s informací, zda byl krok povolen  nebo ne .
- Než přejdete k dalšímu kroku, odpojte přístroj ze zásuvky.



Obrázek 147

Takto postupujte ve všech 35 krocích kalibrování.

Některé kroky vyžadují úplné odpojení zařízení. Pečlivě postupujte podle pokynů.

Stejný krok můžete opakovat několikrát.

Dodržujte pořadí kroků, protože některé kroky závisí na předchozích krocích.

V případě pochybností můžete koeficienty kalibrace vynulovat.

Na konci kalibrování zkontrolujte, zda bylo změněno datum posledního nastavení, a poté zařízení vypněte.

## 9.8. OVĚŘENÍ PAMĚTI

Po vyvolání 3 skrytých nabídek pro kalibrování přístroje můžete zkontrolovat a opravit databázi.



### Kontrola databáze

Pokud se přístroj během zaznamenávání měření vypne, může dojít k poškození databáze. Při opětovném čtení zaznamenaných měření pak může dojít k chybě.

Proveďte diagnostiku a přístroj vám sdělí, zda je nutná oprava.



### Oprava databáze

Použije se, pokud to přístroj při diagnostice doporučí.

## 10. ZÁRUKA

---

Naše záruka platí, pokud není výslovně uvedeno jinak, po dobu **24 měsíců** od data dodání. Výňatek z našich všeobecných obchodních podmínek najdete na našich webových stránkách.

[www.chauvin-arnoux.com/en/general-terms-of-sale](http://www.chauvin-arnoux.com/en/general-terms-of-sale)

Záruka se nevztahuje na:

- nevhodné použití zařízení nebo použití s nekompatibilním zařízením;
- úpravy provedené na tomto zařízení bez výslovného povolení servisu výrobce;
- práce provedené na přístroji osobou, která k tomu nemá povolení výrobce;
- úpravy ke zvláštnímu použití, nestanovenému určením zařízení nebo neuvedenému v uživatelské příručce;
- poškození způsobená nárazy, pády nebo záplavami.



# 11. PŘÍLOHA

## 11.1. DEFINICE SYMBOLŮ

Zde najdete seznam symbolů použitých v tomto dokumentu a na displeji přístroje.

✓	platný test.
✗	neplatný test.
○	test nebyl dokončen.
<b>ΔU TEST</b>	maximální hodnota napětí v závislosti na průřezu kabelu pro měření spojitosti při 10 A.
<b>AC</b>	střídavý signál (Alternating Current).
<b>C1, C2</b>	zdičky pro generování spojitého proudu.
<b>cosφ</b>	cosinus fázového posunu napětí vzhledem k proudu.
<b>DC</b>	stejnoseměrný signál (Direct Current).
<b>RCD</b>	zkratka pro proudový chránič (Residual-Current Device).
<b>F</b>	Frekvence signálu.
<b>FINI</b>	frekvence napětí na vodičích přístroje před zahájením měření.
<b>FL-PE</b>	frekvence napětí UL-PE.
<b>G</b>	obecný typ proudového chrániče.
<b>Hz</b>	hertz (jednotka frekvence).
<b>I</b>	proud.
<b>I<sub>HIGH</sub></b>	vysoký práh proudu.
<b>I<sub>LOW</sub></b>	nízký práh proudu.
<b>I<sub>ΔN</sub></b>	jmenovitý provozní proud proudového chrániče.
<b>IAC</b>	střídavá složka dotykového proudu.
<b>IAC-HIGH</b>	vysoký práhstřídavé složky dotykového proudu.
<b>IDC</b>	stejnoseměrná složka dotykového proudu.
<b>DC-HIGH</b>	vysoký práhstejnoseměrné složky dotykového proudu.
<b>IDIFF</b>	diferenciální unikající proud.
<b>IDIFF-HIGH</b>	vysoký práh diferenciálního unikajícího proudu.
<b>IDIFF-LOW</b>	nízký práh diferenciálního unikajícího proudu.
<b>I<sub>k</sub></b>	zkratový proud mezi vodiči L a N.
<b>I<sub>k-HIGH</sub></b>	vysoký práh zkratového proudu.
<b>IFACTOR</b>	multiplikační faktor I <sub>ΔN</sub> pro test proudového chrániče.
<b>IMAX</b>	maximální hodnota proudu během dielektrické zkoušky.
<b>IMAX</b>	maximální dotykový proud.
<b>I<sub>OUT</sub></b>	zkušební proud při měření spojitosti proudu.
<b>IPE</b>	přímý unikající proud.
<b>IPE-HIGH</b>	vysoký práh přímého unikajícího proudu.
<b>IPE-LOW</b>	nízký práh přímého unikajícího proudu.
<b>ISC</b>	proud, který vydrží pojistka, než se roztaví.
<b>ISC-HIGH</b>	maximální hodnota zkratového proudu.
<b>ISUBS</b>	náhradní únikový proud.
<b>ISUBS-HIGH</b>	vysoký práh náhradního unikajícího proudu.
<b>ISUBS-LOW</b>	nízký práh náhradního unikajícího proudu.
<b>IT</b>	typ uzemnění definovaný v IEC 60364-6.
<b>ITEST</b>	testovací proud při měření impedance smyčky nebo vedení.
<b>ITOUCH</b>	dotykový proud.
<b>ITOUCH-HIGH</b>	vysoký práh dotykového proudu.
<b>I<sub>trip</sub></b>	hodnota vypínacího proudu proudového chrániče
<b>L</b>	vodič L (fáze).
<b>L1, L2, L3</b>	fáze v třífázové síti.
<b>L<sub>i</sub></b>	indukční část impedance vedení Z <sub>i</sub> .

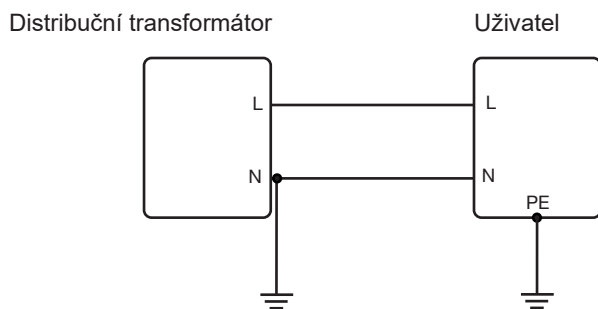
<b>Ls</b>	indukční část impedance smyčky Zs.
<b>N</b>	zdička N (nulová).
<b>φ</b>	fázový posun proudu vzhledem k napětí.
<b>P</b>	činný výkon $P = U \cdot I \cdot PF$ .
<b>P1, P2</b>	zdičky pro měření spojitého napětí.
<b>PE</b>	ochranný vodič.
<b>PF</b>	účinník ( $\cos \varphi$ v sinusovém signálu).
<b>PHIGH</b>	vysoký práh činného výkonu.
<b>PLow</b>	nízký práh činného výkonu.
<b>R</b>	rezistence.
<b>RCD</b>	zkratka pro proudový chránič (Residual Current Device).
<b>Rcomp</b>	kompenzační odpor zkušebních vodičů.
<b>RE</b>	zemní odpor.
<b>RHIGH</b>	vysoký práh odporu (spojitost, izolace).
<b>RI</b>	odporová část impedance vedení Zl.
<b>RLOW</b>	nízký práh v odporu (spojitost, izolace).
<b>RMAX</b>	maximální hodnota odporu během měření.
<b>RMS</b>	Root Mean Square: efektivní hodnota signálu získaná výpočtem druhé odmocniny průměrné hodnoty druhých mocnin signálu.
<b>Rs</b>	odporová část impedance smyčky Zs.
<b>S</b>	selektivní typ proudového chrániče.
<b>S</b>	zdánlivý výkon $S = U \cdot I$ .
<b>SHIGH</b>	vysoký práh zdánlivého výkonu.
<b>SLOW</b>	nízký práh zdánlivého výkonu.
<b>THDi</b>	celkové harmonické zkreslení proudu.
<b>THDu</b>	celkové harmonické zkreslení napětí.
<b>THIGH</b>	maximální hodnota doby vybití.
<b>TN</b>	typ uzemnění definovaný v IEC 60364-6.
<b>TRAMP-DOWN</b>	doba trvání poklesu napětí mezi UNOMA 0 při dielektrické zkoušce.
<b>TRAMP-UP</b>	doba trvání nárůstu napětí mezi USTART et UNOM při dielektrické zkoušce.
<b>TT</b>	typ uzemnění definovaný v IEC 60364-6.
<b>TTEST</b>	doba, během níž je přítomno napětí UNOM. Může se pohybovat od 1 do 180 sekund.
<b>Ttrip</b>	hodnota doby odpojení proudového chrániče.
<b>U</b>	napětí.
<b>UHIGH</b>	práh napětí pro dobu vybíjení.
<b>UINI</b>	napětí na zdíčkách přístroje před zahájením měření.
<b>U<sub>12</sub></b>	napětí mezi fázemi 1 a 2 v třífázové síti.
<b>U<sub>23</sub></b>	napětí mezi fázemi 2 a 3 v třífázové síti.
<b>U<sub>31</sub></b>	napětí mezi fázemi 3 a 1 v třífázové síti.
<b>UC</b>	dotykové napětí mezi vodivými částmi při současném dotyku osobou nebo zvířetem (IEC 61557).
<b>UF</b>	poruchové napětí vznikající při poruše mezi přístupnými vodivými částmi (a/nebo vnějšími vodivými částmi) a zemí (IEC 61557). $UF = I_k \times Z_A$ nebo $UF = I_{AN} \times R_E$ .
<b>UHIGH</b>	prahová hodnota napětí pro dobu vybíjení.
<b>UL</b>	maximální hodnota dotykového napětí, které může trvale působit za stanovených podmínek vnějšího vlivu, 50 VAc nebo 120 VDC bez zvlnění (IEC 61557).
<b>UL-N</b>	napětí měřené mezi zdíčkami L a N.
<b>UL-PE</b>	napětí měřené mezi zdíčkami L a PE.
<b>UNOM</b>	zkušební napětí generované zařízením (izolace, dielektrikum).
<b>UN-PE</b>	napětí měřené mezi zdíčkami N a PE.
<b>USTART</b>	hodnota napětí, od které začíná rostoucí napěťová rampa při zkoušce dielektrika.
<b>V</b>	Volt, jednotka napětí.
<b>VUP</b>	maximální napájecí napětí.
<b>ZI</b>	impedance vedení. Jedná se o impedanci ve smyčce mezi fází a nulovým vodičem nebo mezi dvěma fázemi (impedance smyčky vedení).

<b>ZI-HIGH</b>	vysoký práh impedance vedení.
<b>ZL-N</b>	impedance ve smyčce L-N.
<b>ZL-PE</b>	impedance ve smyčce L-PE.
<b>Zs</b>	impedance ve smyčce mezi fází a ochranným vodičem.
<b>Zs-HIGH</b>	vysoký práh impedance ve smyčce.

## 11.2. SCHÉMATA UZEMNĚNÍ

### 11.2.1. SÍŤ TT

Nulový vodič je spojen se zemí a uzemnění instalace je spojeno se zemí.

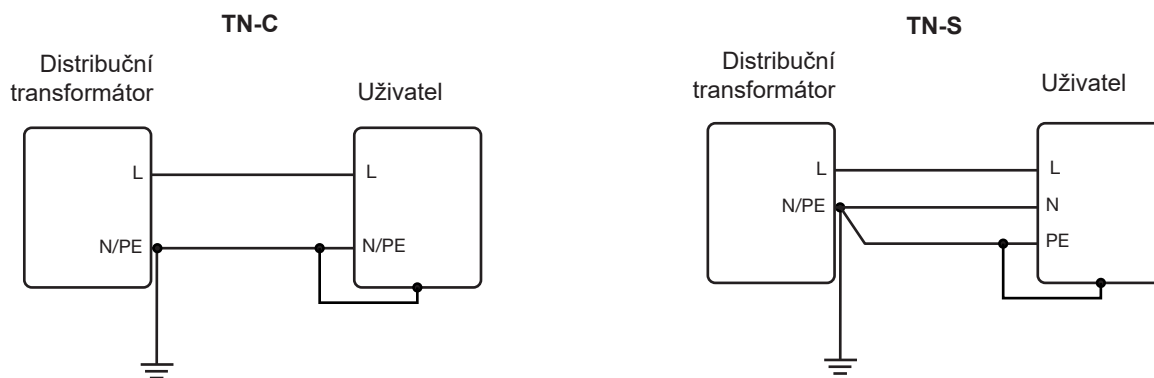


### 11.2.2. SÍŤ TN

Nulový vodič je spojen se zemí a uzemnění instalace je spojeno s nulovým vodičem.

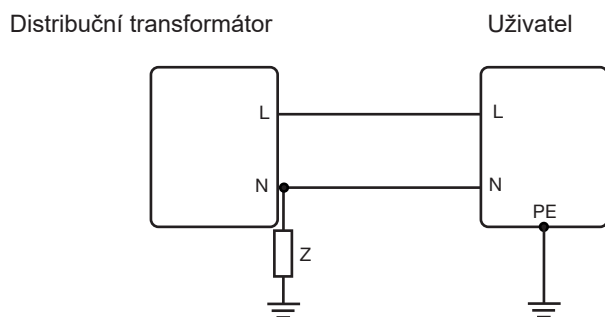
Existují 2 režimy TN:

- TN-C, kde jsou nulový a ochranný vodič sloučeny.
- TN-S, kde jsou nulový a ochranný vodič odděleny.



### 11.2.3. SÍŤ IT

Nulový vodič je izolovaný nebo impedanční a uzemnění instalace je spojeno se zemí.



### 11.3. SEZNAM POJISTEK

Podle normy EN60227-1 § 5.6.3.

DIN gG podle norem IEC60269-1, IEC60269-2 a DIN VDE 0636-1/2.

I<sub>ks</sub>: vypínací zkratový proud za daný čas (doba zkratu je uvedena u každé tabulky).

#### 11.3.1. DOBA ZKRATU = 5 s

Jmenovitý proud I <sub>N</sub> (A)	Zpožděná pojistka I <sub>ks</sub> max (A)	DIN gG/gL pojistka 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		1 250			
250		1 650			
315		2 200			
400		2 840			
500		3 800			
630		5 100			
800		7 000			
1 000		9 500			
1 250					

11.3.2. DOBA ZKRATU = 400 ms

Jmenovitý proud $I_N$ (A)	Zpožděná pojistka I <sub>ks</sub> max (A)	DIN gG/gL pojistka 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	1 000
63	510	545	315	630	1 260
80		837			
100		1 018			
125		1 455			
160		1 678			
200		2 530			
250		2 918			
315		4 096			
400		5 451			
500		7 516			
630		9 371			
800					

### 11.3.3. DOBA ZKRATU = 200 ms

Jmenovitý proud $I_N$ (A)	Zpožděná pojistka I <sub>ks</sub> max (A)	DIN gG/gL pojistka 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	1 000
63		663	315	630	1 260
80		965	400	800	1 600
100		1 195	500	1 000	2 000
125		1 708	625	1 250	2 500
160		2 042			
200		2 971			
250		3 615			
315		4 985			
400		6 633			
500		8 825			
630					

#### 11.3.4. DOBA ZKRATU = 100 ms

Jmenovitý proud $I_N$ (A)	Zpožděná pojistka I <sub>ks</sub> max (A)	DIN gG/gL Pojistka 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	1 000
63		820	315	630	1 260
80		1 100	400	800	1 600
100		1 450	500	1 000	2 000
125		1 910	625	1 250	2 500
160		2 590			
200		3 420			
250		4500			
315		6 000			
400		8 060			
500					



### 11.3.5. DOBA ZKRATU = 35 ms

Jmenovitý proud $I_N$ (A)	Zpožděná pojistka I <sub>ks</sub> max (A)	DIN gG/gL pojistka 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					
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	1 000
63		1 217	315	630	1 260
80		1 567	400	800	1 600
100		2 075	500	1 000	2 000
125		2 826	625	1 250	2 500
160		3 538			
200		4 556			
250		6 032			
315		7 767			
400					

---

**FRANCE**

**Chauvin Arnoux**

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

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**

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)

