

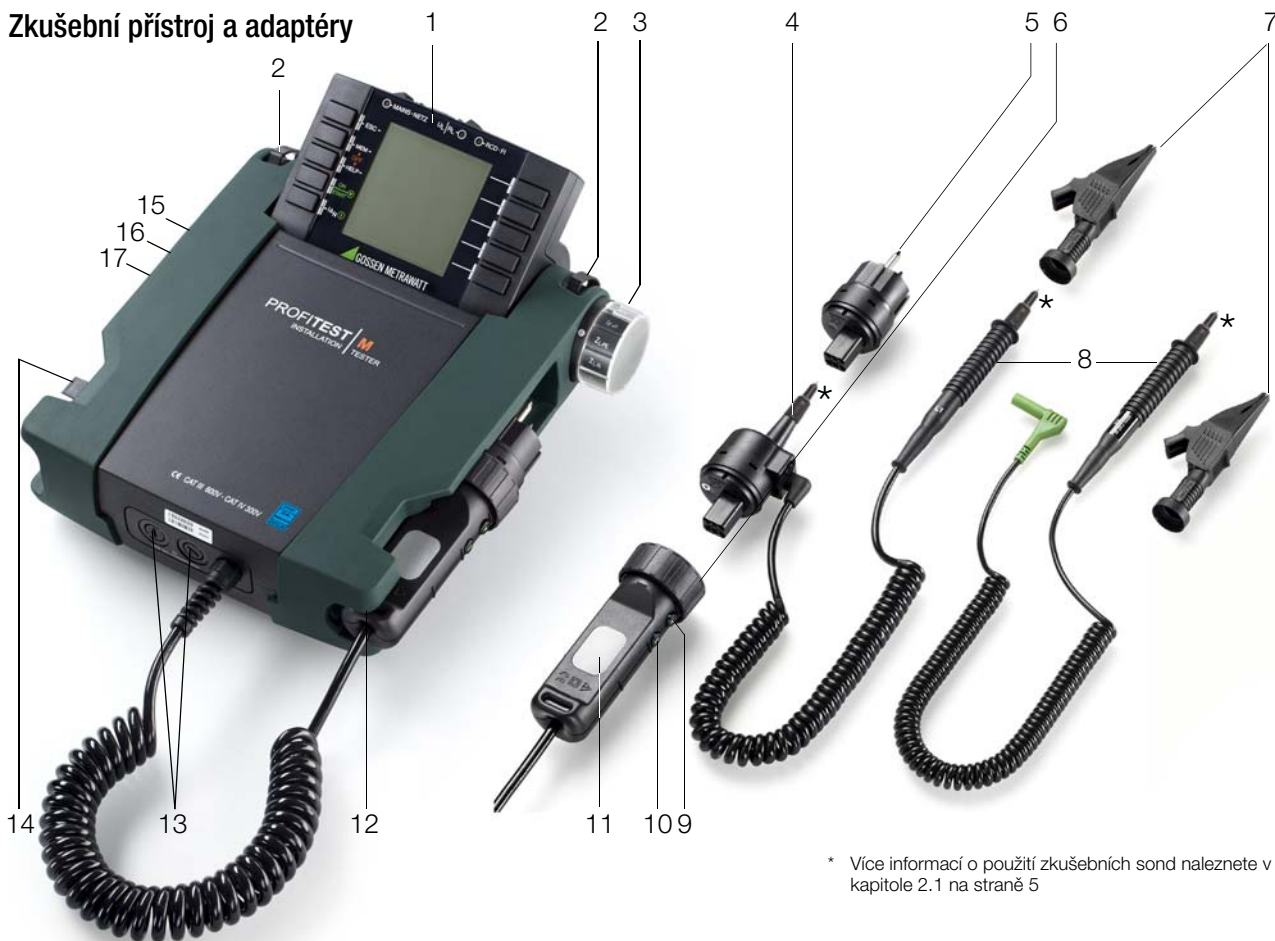
PROFITEST MPRO MXTRA

Zkušební přístroje dle normy ČSN 33 2000-6

3-349-647-14
6/1.13



Zkušební přístroj a adaptéry



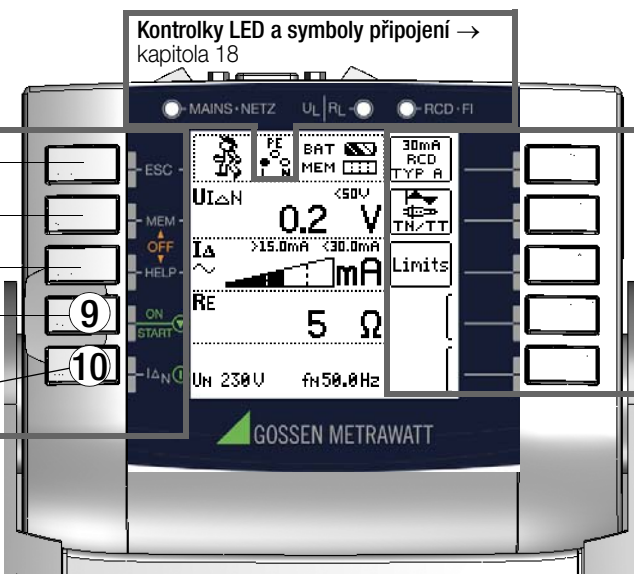
* Více informací o použití zkušebních sond naleznete v kapitole 2.1 na straně 5

Ovládací panel

Kontrolky LED a symboly připojení → kapitola 18

Tlačítka s pevnou funkcí

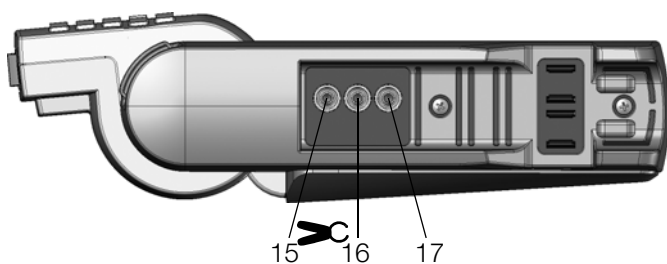
ESC:	Návrat do podnabídky
MEM:	Tlačítko pro paměťové funkce
HELP:	Přístup ke kontextové nápovědě
ON/START:	Zapnutí přístroje Start / stop pro měření
I _{ΔN} :	Vybavení RCD
R _{LO} :	Měření R _{OFFSET}



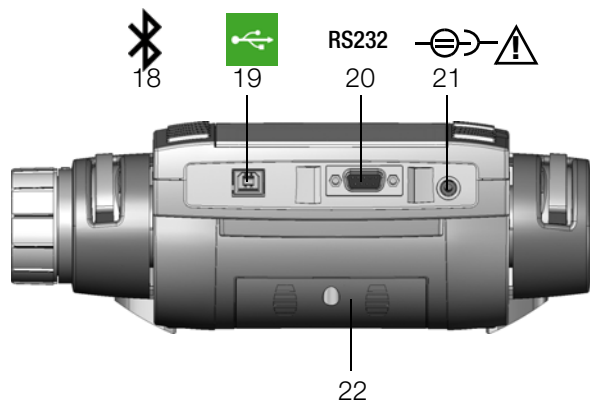
Tlačítka volby funkcí

- Nastavení parametrů
- Zadání mezní hodnoty
- Vstupní funkce
- Paměťové funkce

Zdíčky pro kleškový měřicí transformátor, sondu a PRO-AB adaptér unikajícího proudu



Rozhraní, připojení nabiječky



1	Obsah balení	5	8.1.1	Měření s kladnými a zápornými půlvlnami (pouze PROFITEST MxTRA)	27
2	Funkce	5	8.2	Vyhodnocení naměřených hodnot	28
2.1	Použití sad vodičů a zkušebních sond	5	9	Měření vnitřní impedance sítě (funkce ZL-N)	28
2.2	Přehled funkcí různých variant přístroje PROFITEST MASTER	6	10	Měření zemního odporu (funkce RE)	30
3	Bezpečnostní prvky a upozornění	6	10.1	Měření zemního odporu - napájení ze sítě	31
4	Uvedení do provozu	7	10.2	Měření zemního odporu - bateriové napájení	31
4.1	Příprava před použitím	7	10.3	Zemní odpor - napájení ze sítě: 2-pól.-měření s 2-pól-adaptérem nebo místní síťovou zásuvkou (např. Schuko) bez sondy	32
4.2	Vložení a výměna baterií	7	10.4	Zemní odpor - napájení ze sítě: 3-pól.-měření: 2-pól-adaptér se sondou	33
4.3	Zapnutí a vypnutí přístroje	7	10.5	Měření zemního odporu - napájení ze sítě: měření napětí zemniče (funkce UE)	34
4.4	Test baterií	7	10.6	Zemní odpor - napájení ze sítě - selektivní měření zemního odporu klešťovým senzorem (volitelné příslušenství)	35
4.5	Nabíjení akumulátorů v přístroji	7	10.7	Měření zemního odporu - bateriové napájení "akumulátorový provoz" - 3-pólový	37
4.6	Nastavení přístroje	8	10.8	Měření zemního odporu - bateriové napájení "akumulátorový provoz" - 4-pólový	38
5	Obecné pokyny	13	10.9	Měření zemního odporu - bateriové napájení "akumulátorový provoz" - selektivně (4-pólově) s klešťovým senzorem a adaptérem PRO-RE	40
5.1	Připojení přístroje k místu měření	13	10.10	Měření zemního odporu - bateriové napájení "akumulátorový provoz" - Měření zemní smyčky (klešťovým senzorem a - měničem jakož i adaptérem PRO-RE/2	41
5.2	Automatické nastavení, monitoring a vypnutí	13	10.11	Měření zemního odporu - bateriové napájení "akumulátorový provoz" - měření specifického zemního odporu ρ_E	42
5.3	Zobrazení a paměť naměřených hodnot	13	11	Měření izolačního odporu	44
5.4	Zkouška správného zapojení zásuvek s ochranným kolíkem	13	11.1	Obecné	44
5.5	Funkce Help (Nápověda)	14	11.2	Speciální případ: svodový odpor (REISO)	46
5.6	Nastavení parametrů či mezních hodnot pro měření proudových chráničů (RCD) jako příklad	14	12	Nízkoodporová měření do 200 Ohm (ochranný vodič a zemnicí drát)	47
5.7	Volně nastavitelné parametry nebo mezní hodnoty	15	13	Měření s volitelným příslušenstvím	49
5.8	2pólové měření s rychlou nebo poloautomatickou změnou polarit	15	13.1	Měření proudu s klešťovým měřicím transformátorem	49
6	Měření napětí a kmitočtu	16	14	Speciální funkce - přepínač v poloze EXTRA	50
6.1	Jednofázové měření	16	14.1	Měření úbytku napětí (na ZLN) - funkce ΔU	51
6.1.1	Napětí mezi vodiči L a N (U_{L-N}), L a PE (U_{L-PE}), a také N a PE (U_{N-PE}) pro adaptéry konektoru specifické pro danou zemi, například SCHUKO.	16	14.2	Měření impedance podlah a stěn (impedance izolace stanoviště) - funkce ZST	52
6.1.2	Napětí mezi vodiči L - PE, N - PE a L - L při připojení 2pólového adaptéru	16	14.3	Zkouška náběhu elektroměru s výměnným adaptérem (vidlicí) - funkce kWh	53
6.2	Třífázové měření (sdružené napětí) a sled fází	17	14.4	Měření svodového proudu pomocí adaptéru PRO-AB jako příslušenství - funkce I_L (pouze PROFITEST MxTRA)	54
7	Testování proudových chráničů RCD	17	14.5	Test zařízení pro monitoring izolace - funkce IMD	55
7.1	Měření dotykového napětí (s ohledem na jmenovitý vybavovací rozdílový proud) s $1/3$ jmenovitého vybavovacího rozdílového proudu a test vybavení proudového chrániče při jmenovitém vybavovacím rozdílovém proudu	18	14.6	Test rozdílového vybavovacího napětí - funkce Ures (pouze PROFITEST MxTRA)	57
7.2	Speciální testování systémů a proudových chráničů	20	14.7	Inteligentní rampa - funkce ta+ID (pouze PROFITEST Mxtra)	58
7.2.1	Testování systémů a proudových chráničů s rostoucím vybavovacím rozdílovým proudem (střídavým proudem) pro proudové chrániče typu A, AC a B	20	14.7.1	Funkce	58
7.2.2	Testování systémů a proudových chráničů s rostoucím vybavovacím rozdílovým proudem (stejnoseměrným proudem) pro RCD typu B	20	14.8	Testování monitorů vybavovacího proudu - funkce RCM (pouze PROFITEST MxTRA)	59
7.2.3	Testování proudových chráničů pomocí $5 \bullet I_{\Delta N}$	21	15	Automatická zkušební sekvence - funkce AUTO	60
7.2.4	Testování proudových chráničů určených pro pulzující stejnosměrný vybavovací rozdílový proud	21	16	Databáze	62
7.3	Testování speciálních proudových chráničů RCD	22	16.1	Tvorba struktury rozvodu zařízení - obecné	62
7.3.1	Systémy se selektivními proudovými chrániči RCD typu RCD-S	22	16.2	Přenos struktur rozvodu zařízení	62
7.3.2	Proudové chrániče PRCD s nelineárními prvky, typ PRCD-K	22	16.3	Tvorba struktury rozvodu zařízení ve zkušebním přístroji	62
7.3.3	Proudové chrániče SRCD, PRCD-S (SCHUKOMAT, SIDOS nebo porovnatelné)	23	16.3.1	Tvorba struktury (příklad na elektrickém obvodu)	63
7.3.4	Proudové chrániče typu G nebo R	24	16.3.2	Hledání strukturálních prvků	64
7.4	Testování proudových chráničů v systémech TN-S	25	16.4	Ukládání dat a generování protokolů	65
7.5	Testování proudových chráničů v systémech IT s vysokou kapacitou vodiče (například v Norsku)	25	16.4.1	Využití čtečky čárových kódů a kódů RFID	66
8	Testování vypínacích požadavků na proudové chrániče, měření impedance smyčky a určení zkratového proudu (funkce Z_{L-PE} a I_k)	26			
8.1	Měření s potlačením funkce vybavení proudových chráničů	27			

17	Prvky pro obsluhu a indikaci	67
18	Signály LED kontrolky, připojení k síti, rozdíly v potenciálu	69
19	Technické parametry	78
20	Údržba	81
20.1	Revize firmwaru a informace o kalibraci	81
20.2	Provoz na baterie a nabíjecí akumulátory, nabíjení	81
20.2.1	Nabíjení pomocí nabíječky Mpro Mxtra (Z502R)	81
20.3	Pojistky	81
20.4	Pouzdro přístroje	81
21	Dodatek	82
21.1	Tabulky pro určení maximálních nebo minimálních hodnot pro zobrazení za předpokladu nejvyšší provozní nejistoty přístroje:	82
21.2	Při jakých hodnotách musí dojít k vybavení proudového chrániče? Požadavky pro proudové chrániče (RCD)	84
21.3	Testování elektrických strojů dle normy DIN EN 60204 – aplikace, mezní hodnoty	85
21.4	Pravidelné testování dle normy BGV A3 – mezní hodnoty elektrických systémů a vybavení	86
21.5	Seznam zkratk a jejich významů RCCB (proudový chránič / RCD)	87
21.6	Rejstřík klíčových hesel	88
21.7	Bibliografie	89
21.7.1	Internetové adresy s dalšími informacemi	89
22	Servis pro opravy a výměnu součástí Kalibrační centrum a služba pro pronájem přístrojů V případě potřeby prosím kontaktujte:	90
23	Kalibrační a justážní služba	90
24	Podpora produktu	90

1 Obsah balení

- 1 zkušební přístroj,
- 1 výměnný adaptér (síťová vidlice (pro danou zemi),
- 1 2pólový výměnný měřicí adaptér a 1 oddělitelná zkušební sonda pro rozšíření na 3pólový adaptér (PRO-A3-II),
- 2 krokosvorky,
- 1 ramenní popruh,
- 1 sada akumulátorů Compact Master Battery Pack (Z502H)
- 1 nabíječka pro přístroj **MPRO MXTRA** (Z502R)
- 1 stručný návod k použití,
- 1 návod k použití na CD-ROM,
- 1 kalibrační certifikát DAkkS,
- 1 USB kabel

2 Funkce

Měřicí a zkušební přístroj **PROFITEST MASTER** slouží pro rychlé a efektivní prověření dodržování bezpečnostních předpisů v souladu s normou ČSN 33 2000-6 (Konstrukce nízkonapěťových instalací; zkoušení – počáteční zkoušky), OVE-EN 1 (Rakousko), NIV/NIN, SEV 1000 (Švýcarsko) a dalších místních předpisů, včetně předpisů platných v České republice.

Zařízení je vybaveno mikroprocesorem a odpovídá normám IEC 61557/ČSN EN 61557:

Část 1: Všeobecné požadavky

Část 2: Zařízení pro zkoušení izolačního odporu

Část 3: Zařízení pro zkoušení impedance smyčky

Část 4: Odpor vodičů uzemnění a vyrovnávání potenciálů

Část 5: Zemní odpor

Část 6: Správná funkčnost proudových chráničů (RCD) TT, TN a IT sítích

Část 7: Sled fází

Část 10: Elektrická bezpečnost v nízkonapěťových systémech do 1000 V AC a 1500 V DC – Zařízení pro zkoušení, měření nebo monitoring dodržování bezpečnostních předpisů

Část 11: Účinnost monitorů vybavovacího rozdílového proudu (RCMs) typu A a typu B v rozvodných sítích TT, TN a IT

Přístroj je zvláště určen pro

- přípravu projektů,
- výchozí revize před uvedením do provozu,
- pravidelné revize,
- řešení potíží při provozu elektrických zařízení.

Veškeré získané údaje lze archivovat a výsledky o měření a zkouškách lze vytisknout prostřednictvím PC. To je velmi důležité, jedná-li se o zodpovědnost za vady produktů.

Rozsah použitelnosti přístroje **PROFITEST MASTER** umožňuje potřebná měření a zkoušky v jedno a třífázových sítích se jmenovitým napětím 230 V / 400 V (300 V / 500 V) a jmenovitými kmitočty 16²/₃ / 50 / 60 / 200 / 400 Hz.

- S přístrojem **PROFITEST MASTER** lze provádět tato měření a zkoušky:
- napětí / kmitočet / sled fází,
- impedance vypínací smyčky / vnitřní impedance sítě,
- proudových chráničů (RCDs),
- hlídačů izolace (IMDs),
- zařízení pro monitoring vybavovacího rozdílového proudu (RCMs),
- odporu uzemnění,
- izolačního odporu podlah a stěn,
- zemního svodového odporu,
- nízkohmová měření (vyrovnání potenciálu),
- měření unikajících proudů proudovým transformátorem („kleště“),
- vybavovacího napětí,
- měření úbytku napětí,
- měření unikajících proudů s adaptérem,
- zkoušky elektroměrů zátěží,
- měření délky vodičů.

Více informací o testování elektrických zařízení v souladu s normou ČSN EN 60204 naleznete v kapitole 21.3.

Více informací o pravidelných zkouškách v souladu s normou BGV A3 naleznete v kapitole 21.4.

2.1 Použití sad vodičů a zkušebních sond

- 2 nebo 3pólové měřicí adaptéry jsou součástí balení,
- 2pólový měřicí adaptér s 10m vodičem je volitelným příslušenstvím: PRO-RLO II (Z501P),
- sada vodičů KS24 je volitelným příslušenstvím (GTZ3201000R0001).

Měření dle normy ČSN EN 61010-031 lze provést pouze v prostředích, která jsou v souladu s kategorií měření III a IV, s bezpečnostním krytem nasazeným na zkušební sondu na konci měřicího vodiče.

Chcete-li zajistit spolehlivý kontakt 4mm jacků, je nutné bezpečnostní kryty odejmout, a to tak, že špičatým nástrojem (například druhou zkušební sondou) odklopíte pojistný úchyt.

2.2 Přehled funkcí různých variant přístroje PROFITEST MASTER

PROFITEST ...	MBASE	MPRO	MTECH	MXTRA
Typové označení	M520M	M520N	M520O	M520P
Testování proudových chráničů (RCDs)				
Měření UB bez přizpůsobení proudového chrániče	✓	✓	✓	✓
Měření doby vybavení	✓	✓	✓	✓
Měření vybavovacího rozdílového proudu I_{Δ}	✓	✓	✓	✓
Selektivní, SRCD, PRCD, typ G/R	✓	✓	✓	✓
Zařízení RCD typu B, B+ citlivé na proud AC/DC	—	—	✓	✓
Testování hlídačů izolace (IMD)	—	—	—	✓
Testování monitorů reziduálního proudu (ECM)	—	—	—	✓
Testování převrácení N-PE	✓	✓	✓	✓
Měření impedance smyčky Z_{L-PE} / Z_{L-N}				
Tabulka jistění pro systémy bez RCD	✓	✓	✓	✓
Tabulka jistění, bez působení RCD	—	—	✓	✓
Se zkušebním proudem 15 mA ¹⁾ bez působení RCD	✓	✓	✓	✓
Zemní odpor R_E (síťově napájeno)				
Metoda měření I-U (2/3vodičové měření pomocí měřicího adaptéru: 2vodičový/2vodičový + sonda)	✓	✓	✓	✓
Zemní odpor R_E (napájení bateriemi)				
3 nebo 4vodičové měření pomocí adaptéru PRO-RE	—	✓	—	✓
Měrný odpor půdy ρ_E (napájení bateriemi)				
(4vodičové měření pomocí adaptéru PRO-RE)	—	✓	—	✓
Selektivní zemní odpor R_E (síťově napájeno)				
s 2pólovým adaptérem, sondou, zemní elektrodou a kleštvým transformátorem (metoda 3vodičového měření)	✓	✓	✓	✓
Selektivní zemní odpor R_E (napájení bateriemi)				
se sondou, zemní elektrodou a kleštvým transformátorem (metoda 4vodičového měření pomocí adaptéru PRO-RE a kleštvého transformátoru)	—	✓	—	✓
Odpor smyčky zemní elektrody R_{ELOOP} (napájení bateriemi)				
se 2 klešt. transformátory (přímý klešt. transformátor pro adaptér PRO-RE/2)	—	✓	—	✓
Nízkoohmová měření R_{LO}				
automatická změna polarity	✓	✓	✓	✓
Izolační odpor R_{ISO}				
zkušební napětí proměnlivé nebo rostoucí	✓	✓	✓	✓
Napětí U_{L-N} / U_{L-PE} / U_{N-PE} / f				
✓	✓	✓	✓	✓
Speciální měření				
Unikající a pracovní proud (s kleštěmi) I_L, I_{AMP}				
✓	✓	✓	✓	✓
Sled fází				
✓	✓	✓	✓	✓
Svodový proud $R_{E(ISO)}$				
✓	✓	✓	✓	✓
Úbytek napětí				
✓	✓	✓	✓	✓
Izolační odpor podlah a stěn Z_{ST}				
✓	✓	✓	✓	✓
Zkoušky elektroměrů zátěží				
✓	✓	✓	✓	✓
Unikající a pracovní proud s adaptérem PRO-AB				
—	—	—	—	✓
Test unikajícího napětí				
—	—	—	—	✓
Inteligentní rampa				
—	—	—	—	✓
Funkce				
Nastavitelný jazyk uživatelského rozhraní				
✓	✓	✓	✓	✓
Paměť (až 50 000 objektů v databázi)				
✓	✓	✓	✓	✓
Funkce automatické zkušební sekvence				
✓ ²⁾	✓	✓ ²⁾	✓	✓
Rozhraní RS 232 pro připojení čtečky čárových kódů a kódů RFID				
✓	✓	✓	✓	✓
Rozhraní USB pro přenos dat				
✓	✓	✓	✓	✓
Rozhraní pro Bluetooth®				
—	—	—	—	✓
Uživatelský software ETC pro PC				
✓	✓	✓	✓	✓
Kat. měření: CAT III 600 V / CAT IV 300 V				
✓	✓	✓	✓	✓
Kalibrace DAkKS				
✓	✓	✓	✓	✓

¹⁾ Měření je možné pouze tehdy, nevyskytují-li se v systému žádné parazitní unikající proudy. Vhodné pouze pro jistič motoru s nízkým jmenovitým proudem.

²⁾ pevně zadáno v přístroji, nejde změnit

3 Bezpečnostní prvky a upozornění

Tento přístroj splňuje požadavky příslušných evropských a národních předpisů EC. Tuto skutečnost potvrzuje známka CE. Příslušné prohlášení o shodě lze získat od společnosti GMC-I Messtechnik GmbH.

Elektronický měřicí a zkušební přístroj byl vyroben a testován v souladu s bezpečnostními normami IEC 61010-1 / ČSN EN 61010-1.

Je-li přístroj používán k účelu, ke kterému byl vyroben, bezpečnost obsluhy i přístroje je zajištěna.

Před použitím přístroje si pečlivě přečtěte celý návod k použití. Řiďte se všemi pokyny, které jsou v něm uvedeny. Ověřte, že je návod k použití k dispozici všem osobám, které budou přístroj používat.

Testy může provádět pouze kvalifikovaný elektrotechnik.

Držák s výměnnými adaptéry a zkušební sondy držte vždy pevně, když jsou např. zasunuty do zdířek nebo přiloženy k místu měření. Když se spirálovitě tvarované měřicí šňůry namáhají tahem, vzniká nebezpečí jejich uvolnění z místa připojení (zasunutí).






Měřicí a zkušební přístroj se nesmí používat, pokud:

- došlo k odstranění krytu otvoru pro baterie,
- je zřetelné vnější poškození,
- jsou přívodní kabel či měřicí adaptéry poškozeny,
- přístroj přestal správně fungovat,
- byl přístroj dlouho skladován za nepříznivých podmínek (např. vlhkost, prašnost či extrémní teplota).

Výjimka ze záruky

Při testování systémů s proudovým chráničem může dojít k vybavení tohoto chrániče. Může k tomu dojít, i když to test standardně nevyžaduje. V systému totiž mohou být přítomny unikající proudy, které společně s testovacím proudem zkušební přístroje mohou překročit hodnotu jmenovitého vybavovacího rozdílového proudu proudového chrániče. Následkem toho se může stát, že dojde k vypnutí počítačů, které jsou spuštěny v blízkosti takových systémů s proudovým chráničem. Takto může dojít k nechtěné ztrátě dat. Před prováděním testu je tedy vhodné provést příslušná bezpečnostní opatření, která zajistí, že všechna data jsou bezpečně uložena, programy jsou ukončeny nebo je-li to nutné, jsou počítače vypnuty. Výrobce zařízení se zřídka jakékoliv zodpovědnosti za škody přímo či nepřímo způsobené na vybavení, počítačích, periferních zařízeních či databázích, ke kterým mohlo dojít při provádění testů.

Význam symbolů uvedených na přístroji

-  Varování před nebezpečím týkajícím se daného místa (Pozor, řiďte se pokyny v dokumentaci)
-  Zařízení bezpečnostní třídy II
-  Nabíjecí zásuvka pro extra nízké stejnosměrné napětí (nabíječka pro MPRO MXTRA (Z502R))
Upozornění!
Je-li nabíječka připojena, mohou být vloženy pouze akumulátory.
-  Tento přístroj se nesmí likvidovat společně s běžným komunálním odpadem. Více informací o značce WEEE naleznete na adrese www.gossenmetrawatt.com po zadání hesla WEEE do fulltextového vyhledávače.
-  Odpovídá normě CE

Záloha dat

Doporučujeme vám pravidelně přenášet uložená data do PC, a předejít tak potenciální ztrátě dat ve zkušebním přístroji. V případě, že nepoužíváte naše programy pro přenos dat do PC, pravidelně data archivujte vámi zvoleným způsobem pro případné následné kontroly. Nepřebíráme žádnou zodpovědnost za jakoukoliv ztrátu dat. Pro zpracování a správu dat doporučujeme tyto programy pro PC:

- ETC
- E-Findings Manager (Rakousko),
- Report Manager,
- PS3 (dokumentace, správa, generování protokolů a sledování termínů),
- PC.doc-WORD/EXCEL (generování protokolů a seznamů),
- PC.doc-ACCESS (správa zkušebních dat).

4 Uvedení do provozu

4.1 Příprava před použitím

Před uvedením přístroje do provozu a jeho prvním použitím je třeba sejmout laminační folie ze snímacích povrchů (dotyk prstem) měřicího hrotu, aby bylo spolehlivě detekováno dotykové napětí.

4.2 Vložení a výměna baterií



Pozor!

Před otevřením prostoru pro baterie odpojte přístroj od měřeného obvodu (sítě) ve všech pólech!



Upozornění

Informace o nabíjení Kompkt Akku Pack Master (Z502H) a nabíječky baterií **MPro Mxtra** (Z502R) naleznete v kapitole 20.2 na straně 81.

Je-li to možné, použijte sadu Kompakt Akku Pack Master (Z502H), která je buď součástí standardního balení, nebo je dostupná jako příslušenství, a má zatavené články baterií. Nepoužívejte žádné držáky baterií, které mohou obsahovat jednotlivé baterie. Vždy tak bude vyměněna celá sada baterií a akumulátory budou vloženy se správnou polaritou, aby nedošlo k vytečení baterií.

Nabíjíte-li baterie externě, používejte vždy jen komerčně dostupné sady baterií. Kvalitu těchto sad nelze ověřit a může dojít k přehřátí nebo deformacím (během nabíjení v přístroji).

Jakmile je životnost baterií u konce (přibližně 80 % nabíjecí kapacity), likvidujte sady baterií nebo jednotlivé akumulátory v souladu s místními předpisy pro zpracování odpadů.

- ⇨ Povolte šroub s drážkou upevňující kryt prostoru pro baterie a kryt odejměte.
- ⇨ Vyjměte vybitou sadu baterií nebo držák baterií.



Pozor!

Při použití držáku baterií:

Je nutné, abyste při výměně akumulátorů věnovali pozornost jejich polaritě. Pokud by byla byt' jen jedna vložena s obrácenou polaritou, přístroj ji nerozpozná a mohlo by dojít k jejímu vytečení. Jednotlivé akumulátory lze nabíjet pouze externě.

- ⇨ Vložte novou sadu baterií / držák s bateriemi do prostoru pro baterie. Je možné jej vložit jen do správné polohy.
- ⇨ Přiložte kryt zpět a utáhněte šroub.

4.3 Zapnutí a vypnutí přístroje

Přístroj zapnete stiskem tlačítka **ON/START**.

Zobrazí se nabídka, která odpovídá aktuálnímu nastavení otočného přepínače funkcí.

Přístroj lze vypnout současným stiskem tlačítek **MEM** a **HELP**.

Po uplynutí doby nečinnosti zadané v nabídce **SETUP** se přístroj automaticky sám vypne (viz „Nastavení zařízení“, kapitola 4.6).

4.4 Test baterií

Pokud napětí baterií kleslo pod přípustnou mez, zobrazí se ikona jako na obrázku vpravo. Vedle symbolu baterie se rovněž zobrazí hlášení „Low Batt!!!“. Pokud jsou baterie příliš vyčerpané, přístroj nebude fungovat a displej zůstane prázdný.



4.5 Nabíjení akumulátorů v přístroji



Pozor!

Akumulátory Kompakt **Akku-Pack Master (Z502H)** vložené do přístroje nabíjejte pouze pomocí nabíječky **MPro Mxtra (Z502R)** (k dispozici jako příslušenství). **Před připojením nabíječky do nabíjecí zdířky ověřte, že jsou splněny následující podmínky:**

- jsou vloženy nabíjecí akumulátory Kompakt Akku-Pack Master (Z502H), nikoliv standardní jednorázové sady baterií, nikoliv jednotlivé akumulátory nebo baterie
- přístroj byl všemi póly odpojen od měřeného obvodu,
- přístroj musí během nabíjení zůstat vypnutý.

Více informací o nabíjení akumulátorů vložených do přístroje naleznete v kapitole 20.2.1.

Nebyly-li baterie nebo sada baterií používány nebo nabity po delší dobu (> 1 měsíc), mohou být zcela vybité:

Zkontrolujte nabíjecí cyklus (indikovaný LED diodami na nabíječce) a je-li třeba, spusťte další nabíjecí cyklus (odpojte nabíječku ze sítě a od přístroje a znovu připojte).

Vnitřní hodiny se v takovém případě zastaví a je třeba je po opětovném spuštění přístroje znovu nastavit.



0

Displej: datum / čas

Displej: automatické vypnutí testeru po 60 s

Displej: automatické vypnutí podsvícení displeje po 15 s

Přihlášený zkušební technik

Výběr nabídky s provozními parametry

1 Nabídka s testy LED a LCD

2 Otočný přepínač mezi nabídkou a testem baterií

3 Nabídka jas / kontrast, čas, jazyky, profily

4 Úroveň revize softwaru, datum kalibrace

5 Výběr způsobu sledování (úpravy pomocí ETC)

1 **Návrat do hlavní nabídky**

Kontrolka LED síťového napájení: zelená

Kontrolka LED síťového napájení: červená

LED-UL/RL: červená

LED RCD-FI: červená

Testy LED

Testy LCD a akustických signálů

3 **Nastavení Bluetooth®, jasu a kontrastu**

Návrat do hlavní nabídky

Zvýšit jas

Podnabídka Bluetooth® → **3h**

Podnabídka DB-MODE → **3g**

Podnabídka jas / kontrast → **3f**

Čas, doba zapnutí a výchozí nastavení

Nastavení času → **3a**

Nastavení data → **3b**

Jazyk uživatelského rozhraní → **3c**

Profily pro struktury rozvodů → **3d**

Časování podsvícení displeje / zkušebního přístroje

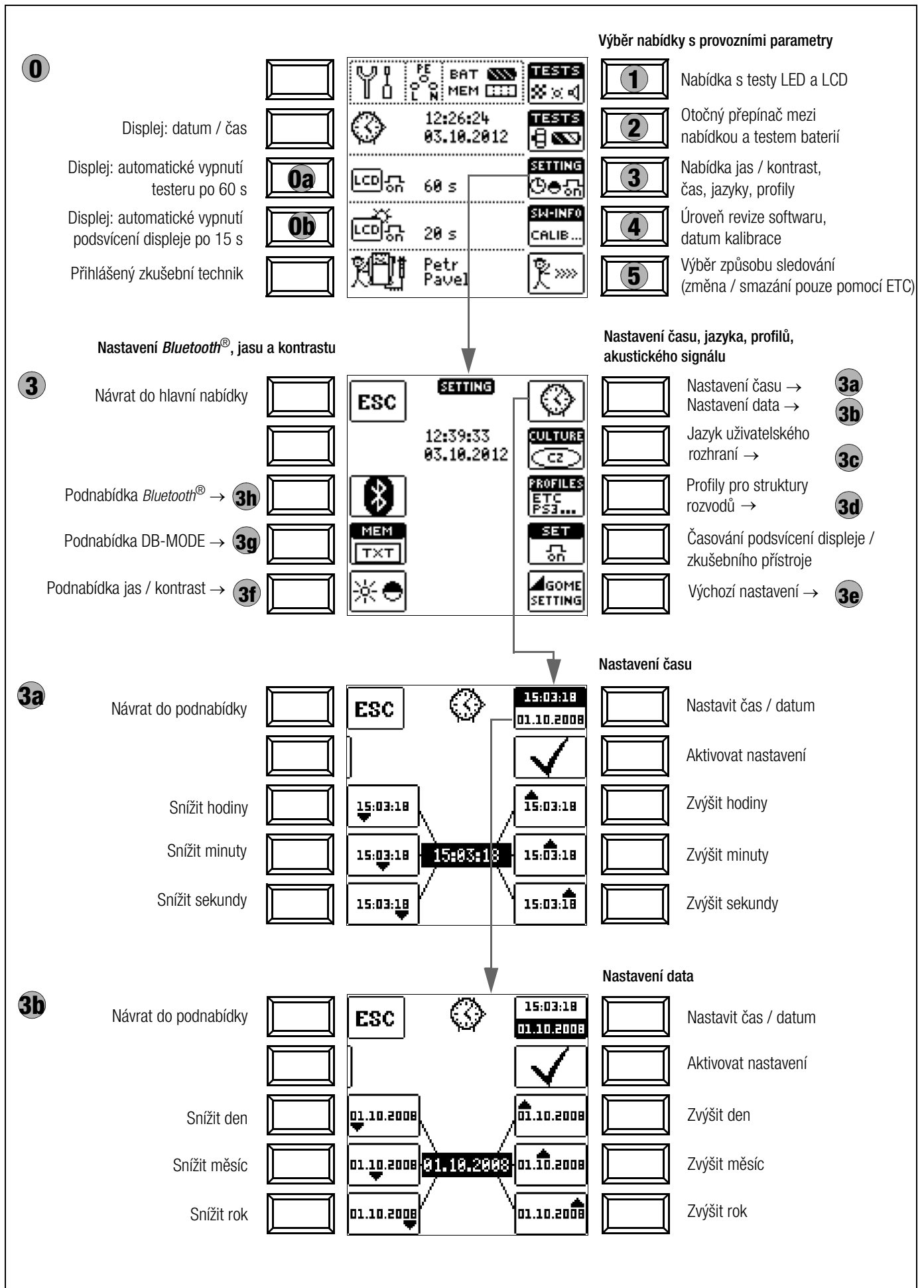
Výchozí nastavení → **3e**

Časování podsvícení displeje

Návrat do podnabídky

Časování zkušebního přístroje

Bez automatického vypnutí, nepřetržitý provoz



Význam jednotlivých parametrů

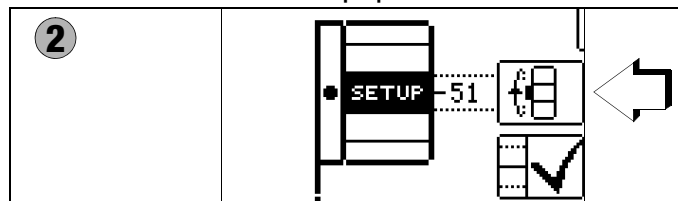
0a Časování zkušebního přístroje

Pomocí této funkce můžete zvolit časový interval, po kterém se zkušební přístroj sám automaticky vypne. Tato volba má velký vliv na provozní životnost a stav nabití akumulátorů.

0b Časování podsvícení LCD displeje

Pomocí této funkce můžete zvolit časový interval, po kterém se podsvícení LCD displeje samo automaticky vypne. Tato volba má velký vliv na provozní životnost a stav nabití akumulátorů.

Podnabídka: kalibrace otočného přepínače



Chcete-li provést kontrolu nebo najustování otočného přepínače funkcí, pokračujte podle následujícího postupu:

- 1 Stiskem tlačítka TESTS Rotary Switch / Battery Test aktivujete nabídku pro justáž otočného přepínače funkcí.
- 2 Poté stiskněte tlačítko se symbolem otočného přepínače funkcí.
- 3 Otočte otočným přepínačem funkcí ve směru pohybu hodinových ručiček vždy o jeden stupeň do polohy nejbližší příslušné měřicí funkce (po SETUP nejprve I_{ΔN}).
- 4 Stiskněte tlačítko přiřazené otočnému přepínači funkcí na LCD. Po stisknutí tohoto tlačítka se na displeji zobrazí další funkce měření. Pojmenování v zobrazení na LCD displeji a skutečná pozice otočného přepínače funkcí se musí kryt.

Indikátor pozice na LCD displeji na obrázku otočného přepínače by měl být v poloze uprostřed černého pole, které je po pravé straně doplněn o dvoumístný číselný údaj z intervalu -1 to 101. Tato hodnota by se měla pohybovat v rozmezí 45 až 55. V případě hodnoty -1 nebo 101 neodpovídá poloha otočného přepínače měřicí funkci aktivované na LCD displeji.

- 5 Pokud zobrazená hodnota není v tomto rozmezí, proveďte novou justaci polohy stiskem tlačítka Readjust . Dokončení najustování bude potvrzeno krátkým akustickým signálem.

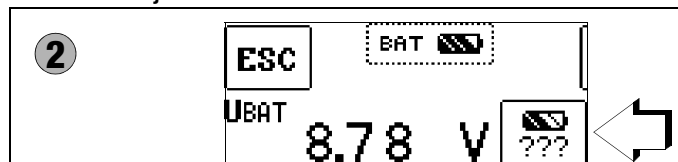
Upozornění

Pokud nastavení otočného přepínače funkcí na obrázku na LCD displeji neodpovídá jeho skutečné poloze, ozve se po stisku tlačítka Readjust konstantní akustický signál jako upozornění.

- 6 Pokračujte bodem 2. Tento postup opakujte, dokud neprovedete test, popřípadě najustování všech funkcí otočného přepínače funkcí.

⇒ Stiskem klávesy ESC provedte návrat do hlavní nabídky.

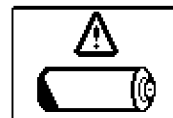
Podnabídka: Zjištění stavu baterie



Pokud napětí baterie kleslo na nebo pod hodnotu 8,0 V, červeně se rozsvítí LED kontrolka UL/RL doprovázená akustickým signálem.

Upozornění Měřicí sekvence

Pokud napětí baterie kleslo pod 8,0 V během měřicí sekvence, zobrazí se okno s upozorněním. Naměřené hodnoty jsou neplatné. Naměřené hodnoty by neměly být ukládány.



⇒ Stiskem klávesy ESC provedte návrat do hlavní nabídky

! Pozor!

Při změně jazyka, profilu nebo režimu DB, popřípadě je-li obnoveno výchozí nastavení, dojde ke ztrátě dat a sekvencí!

Před stisknutím příslušného tlačítka uložte struktury, naměřená data a sekvence do PC. V okně zobrazeném napravo se zobrazí žádost o potvrzení vymazání všech dat.



3c Jazyk uživatelského rozhraní (CULTURE)

⇒ Zvolte nastavení pro požadovanou zemi s příslušným kódem země. **Upozornění: všechny struktury, data a sekvence budou smazány – viz výše!**

3d Profily pro struktury rozvodů (PROFILES)

Profily jsou uspořádány do stromové struktury. Stromová struktura používaného vyhodnocovacího PC programu se může lišit od struktury přístroje PROFITEST MASTER.

Proto přístroj PROFITEST MASTER poskytuje uživateli možnost tuto strukturu přizpůsobit.

Volba vhodného profilu určuje, které kombinace objektů bude možné provést. Například je tak možné vytvořit rozvod, který je podřízený jinému, nebo uložit naměřené hodnoty vztahující se k dané budově.

⇒ Zvolte vyhodnocovací PC program, který chcete používat.

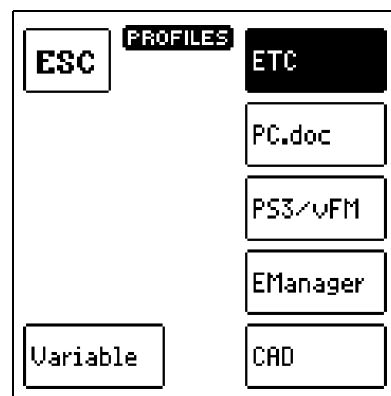
Upozornění: všechny struktury, data a sekvence budou smazány – viz výše!

Pokud jste nezvolili vhodný vyhodnocovací PC program a pokud například není možné uložit naměřenou hodnotu do vybrané pozice v rámci struktury, zobrazí se okno s upozorněním uvedené napravo.

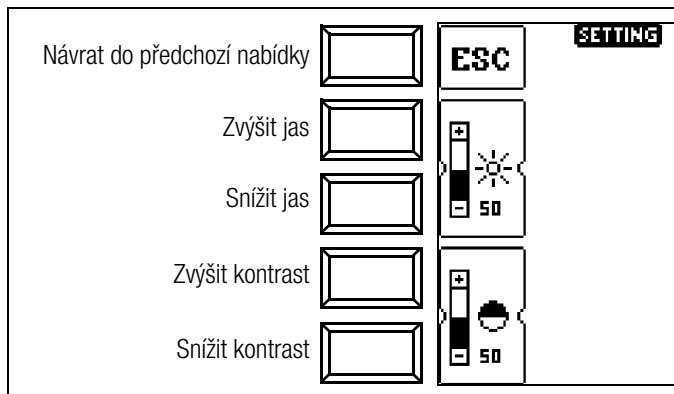
3e Výchozí nastavení (GOME SETTING)

Stiskem tohoto tlačítka se přístroj vrátí do výchozího nastavení.

Upozornění: všechny struktury, data a sekvence budou smazány – viz výše!

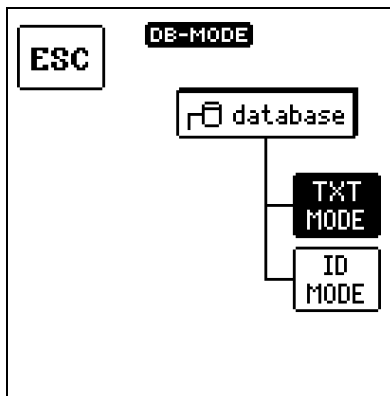


3f Nastavení jasu a kontrastu



3g DB-MODE – Zobrazení databáze v textovém režimu nebo v režimu ID

Funkce režimu DB MODE jsou dostupné pro zkušební přístroje s verzí firmwaru 01.05.00 a vyšší a od verze ETC 01.31.00.



Pozor!

Při přepínání mezi textovým režimem (TXT) a režimem ID dojde ke smazání všech struktur, dat a sekvencí – viz výše uvedená poznámka!

Tvorba struktur v textovém režimu (TXT MODE)

Ve výchozím nastavení je databáze ve zkušebním přístroji nastavena v textovém režimu a na displeji je zobrazena ikona „TXT“. Ve zkušebním přístroji můžete vytvořit jednotlivé elementy struktury a přidat k nim textový popis, například zákazník XY, rozvaděč XY a elektrický obvod XY.

Tvorba struktur v režimu ID MODE

Alternativou k textovému režimu je práce v režimu ID mode. Na displeji je zobrazena ikona „ID“. Ve zkušebním přístroji můžete vytvořit jednotlivé elementy struktury a podle uvážení je označit identifikačními čísly (ID).



Upozornění

Při přenosu dat ze zkušebního přístroje do PC nebo ETC si ETC vždy zapamatuje zobrazení zvolené ve zkušebním přístroji (v textovém režimu TXT nebo režimu ID mode). Při přesunu dat z PC nebo ETC do zkušebního přístroje si zkušební přístroj vždy zapamatuje zobrazení zvolené v ETC. Příslušné zařízení přijímající data vždy přijímá zobrazení zařízení odesílajícího data.

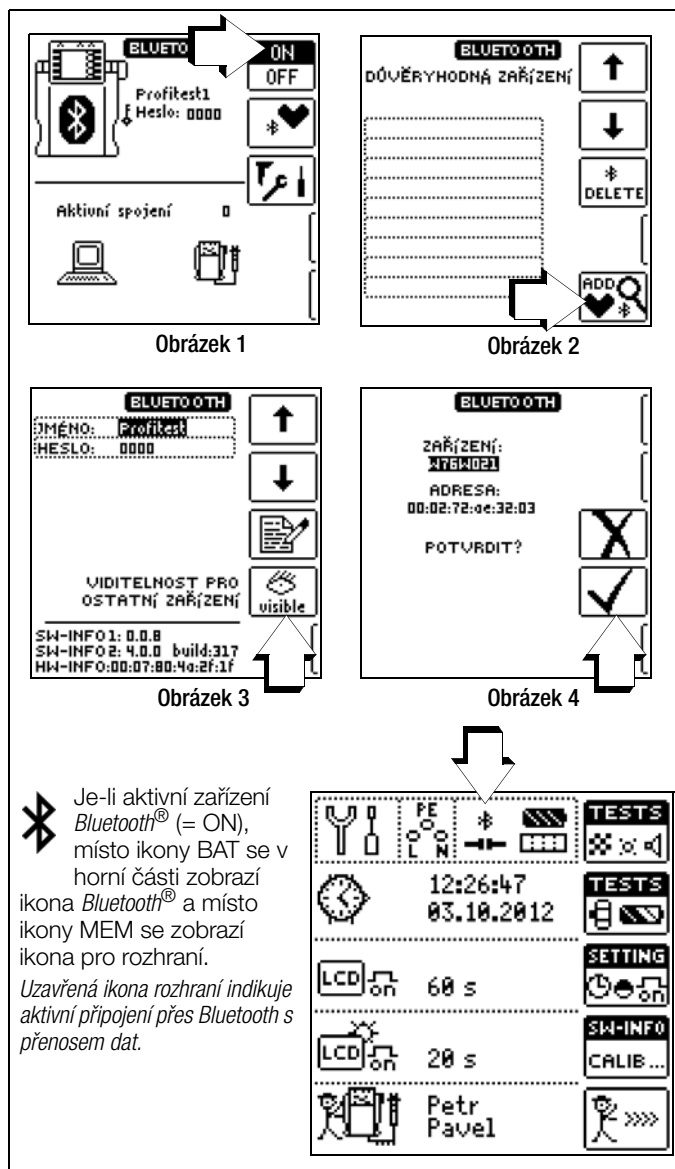


Upozornění

Ve zkušebním přístroji lze tvořit struktury v textovém režimu nebo v režimu ID. V softwaru ETC jsou však vždy přiděleny popisy a identifikační čísla (ID).

Pokud při tvorbě struktur v PC nebyly přiřazeny žádné texty nebo identifikační čísla, ETC automaticky vygeneruje prázdný vstup. V softwaru ETC je lze následně editovat a je-li třeba, přesunout zpět do zkušebního přístroje.

3h Zapnutí a vypnutí zařízení Bluetooth® (pouze PROFITEST MxTRA)



Je-li váš počítač vybaven rozhraním Bluetooth®, je možná bezdrátová komunikace mezi přístrojem PROFITEST MxTRA a softwarem ETC pro přenos dat a struktur.

Podmínkou pro bezdrátovou výměnu dat je jednorázová autorizace příslušného PC s přístrojem PROFITEST MxTRA. JE třeba, aby byl otočný přepínač funkcí v poloze SETUP. Před každou sekvencí přenosu dat je třeba, aby byl zvolený správný Bluetooth® COM port v ETC.



Upozornění

V přístroji PROFITEST MxTRA aktivujte rozhraní Bluetooth® pouze při přenosu dat. Je-li rozhraní aktivováno nepřetržitě, jeho spotřeba energie snižuje provozní životnost baterií.

Je-li v okamžiku autorizace v dosahu několik přístrojů PROFITEST MxTRA, je třeba příslušný název, a předejít tak případné záměně přístrojů. Vždy je vhodné přístroje pojmenovat a nepoužívat je bez přiřazeného názvu.

Výchozí PIN kód, konkrétně „0000“, můžete změnit, obvykle to však není nutné. Jak je uvedeno na obrázku 3, adresa MAC přístroje PROFITEST MxTRA je zobrazena jako informace o hardwaru v dolní části displeje.

Z bezpečnostních důvodů nechejte přístroj PROFITEST MxTRA před autorizací v přímé viditelnosti a poté jen přesuňte tak, aby přístroje nebyly v přímé viditelnosti.

Jednotlivé kroky pro autorizaci

Ověřte, že je přístroj **PROFITEST MxTRA** v dosahu PC (přibližně 5 až 8 metrů). Aktivujte rozhraní **Bluetooth®** přístroje **PROFITEST MxTRA** (viz obrázek 1) a ve vašem PC.

Je třeba, aby byl otočný přepínač funkcí v pozici SETUP.

Ověřte, zda je přístroj **PROFITEST MxTRA** (viz obrázek 3) a váš PC viditelný pro další zařízení s rozhraním **Bluetooth®**:

V případě přístroje **PROFITEST MxTRA**, je pod symbolem oka zobrazeno i slovo „visible“ (viditelnost).

Pro přidání dalšího zařízení s rozhraním **Bluetooth®** využijte software ve vašem PC. Další přístroj lze obvykle přidat pomocí tlačítka „Add new connection“ (nové připojení) nebo „Add **Bluetooth®** device“ (přidat nové zařízení s rozhraním **Bluetooth®**).

Následující kroky se mohou lišit v závislosti na tom, jaký PC software pro **Bluetooth®** použijete. Obvykle je třeba v počítači zadat PIN kód. Výchozí nastavení PIN kódů je na hodnotu „0000“, a je zobrazeno v hlavní nabídce **Bluetooth®** (viz obrázek 1) přístroje **PROFITEST MxTRA**. Předtím nebo potom je třeba potvrdit autorizační zprávu v přístroji **PROFITEST MxTRA** (viz obrázek 4).

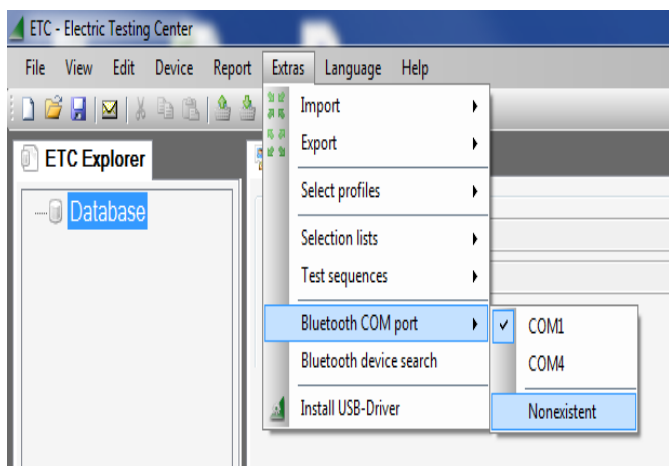
Proběhla-li autorizace v pořádku, zobrazí se příslušná zpráva na přístroji **PROFITEST MxTRA**. Navíc se v nabídce přístroje **PROFITEST MxTRA** „Trusted Devices“ (důvěryhodná zařízení) zobrazí autorizovaný PC (viz obrázek 2).

Přístroj **PROFITEST MxTRA** je také uveden v PC softwaru pro **Bluetooth®**. Naleznete zde také další informace ohledně použitého COM portu. Pomocí PC softwaru pro **Bluetooth®** zjistíte, který COM port je použit pro **Bluetooth®** připojení. Tento port je obvykle zobrazen po autorizaci, pokud tomu tak nebylo, získáte tuto informaci právě pomocí PC softwaru pro **Bluetooth®**.

ETC obsahuje funkci pro automatické zjištění použitého COM portu po úspěšném dokončení autorizace (viz nasnímané okno níže).

Je-li přístroj **PROFITEST MxTRA** v dosahu vašeho PC (5 až 8 metrů), lze pomocí ETC zahájit bezdrátový přenos dat poklepáním na položku **Bluetooth®** v nabídce „Extras“. Při zahájení výměny dat je třeba do ETC zadat správné číslo COM portu (například COM40) (viz nasnímané okno níže).

Popřípadě lze zvolit číslo COM portu automaticky poklepáním na položku „Find Bluetooth Device“ (najít zařízení Bluetooth) v nabídce.



Revize firmwaru a informace o kalibraci (příklad)



➔ Stiskem jakéhokoliv tlačítka se vraťte do hlavní nabídky.

Aktualizace firmwaru pomocí programu MASTER Updater

Koncepce použitá pro celou řadu přístrojů PROFITEST Master umožňuje přizpůsobit software přístroje podle nejnovějších norem a směrnic. Kromě toho i návrhy od uživatelů přístrojů vedou k neustálému zlepšování software přístrojů a vývoji nových funkcí. Program MASTER Updater vám umožňuje rychle a kompletně aktualizovat software přístroje v místě použití, abyste mohli neprodleně plně využít všech jeho výhod.

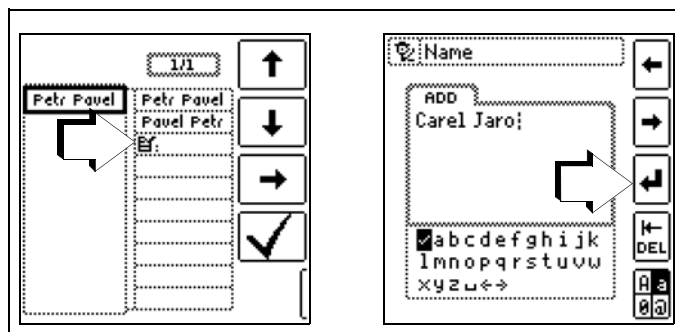
Uživatelské rozhraní lze nastavit v angličtině, němčině nebo italsky.



Upozornění

Jako registrovaný uživatel jste oprávněn ke stažení programu MASTER Updater a aktuální verze firmwaru zdarma z internetových stránek společnosti GMC.

5 Vložení a volba nového zkušební technika



Více informací o možnosti vkládání textu naleznete v kapitole 5.7 na straně 15.

5 Obecné pokyny

5.1 Připojení přístroje k místu měření

V případě rozvodů systémů se zásuvkami s ochranným kolíkem připojte přístroj k síti pomocí výměnného měřicího adaptéru (síťové vidlice). Napětí mezi fázovým vodičem L a ochranným vodičem PE nesmí překročit 253 V!

Není nutné brát v úvahu polaritu zásuvky. Přístroj detekuje pozici fázového vodiče L a nulového vodiče N a v případě potřeby automaticky přepne polaritu.

Toto však neplatí pro následující měření:

- měření napětí v poloze přepínače U,
- měření izolačního odporu,
- nízkoodporové měření.

Pozice fázového vodiče L a nulového vodiče N jsou označeny na adaptéru.

Pokud se měření provádí na třífázových zásuvkách, v rozvaděčích či pevných připojeních, je nutné, aby byl výměnný 2pólový měřicí adaptér zasunut do držáku výměnných adaptérů (viz také tabulka 16.1). K místu měření se připojí s adaptérem pevně osazená zkušební sonda výměnného 2pólového adaptéru a s ním spojená krouceným vodičem druhá zkušební sonda: jedna sonda se připojí na PE či N a druhá na L.

2pólový měřicí adaptér je nutné pomocí oddělitelného měřicího vodiče rozšířit na 3 póly k provedení testu sledu fází.

Dotykové napětí (během testu proudového chrániče) a zemní odpor mohou být, a napětí na zemniči, izolační odpor podlahy a stěn, napětí na sondě dokonce musí být měřeny s pomocnou sondou. Sonda je připojena do zásuvky pro sondu pomocí 4mm bezpečnostního konektoru.

5.2 Automatické nastavení, monitoring a vypnutí

Zkušební přístroj automaticky nastaví všechny provozní podmínky, které dokáže určit sám. Provede zkoušku napětí sítě a kmitočtu. Pokud výsledné hodnoty leží v platném jmenovitém rozsahu, zobrazí se na displeji. Pokud jsou mimo přípustný interval, zobrazí se aktuální napětí (U) a kmitočet (f) místo hodnot U_N a f_N .

Dotykové napětí vyvolané zkušebním proudem je sledováno pro každý měřicí postup. Pokud dotykové napětí překročí mezní hodnotu 25 V nebo 50 V, dojde k okamžitému přerušení měření. Rozsvítí se LED kontrolky U_L/R_L .

Pokud **napětí baterií** klesne pod přípustnou mezní hodnotu, nelze přístroj zapnout, popř. dojde k jeho okamžitému vypnutí.

Měření se automaticky přeruší nebo dojde k deaktivaci měřicího postupu (kromě rozsahů měření napětí a testování sledu fází), pokud nastane některá z těchto situací:

- nepřipustné napětí sítě ($< 60 \text{ V}$, $> 253 \text{ V}$ / $> 330 \text{ V}$ / $> 440 \text{ V}$ nebo $> 550 \text{ V}$) pro měření vyžadující napětí sítě,
- rušivé napětí během měření izolačního odporu nebo nízkoodporového měření,
- přehřátí přístroje.
Stává se, že ke zvýšení teploty dochází po přibližně 50 měřicích sekvencích v intervalech 5 sekund, je-li otočný přepínač funkcí v poloze Z_{L-PE} nebo Z_{L-N} .
Dojde-li k pokusu o spuštění měřicí sekvence, zobrazí se na displeji příslušné hlášení.

Přístroj se sám vypne pouze po dokončení automatické měřicí sekvence, jakmile vypršel předem nastavený čas (viz stat' 4.3). Po stisku libovolného tlačítka nebo aktivaci otočného přepínače funkcí se provede reset tohoto času na výchozí hodnotu. Přístroj zůstane zapnutý přibližně o 75 sekund déle, než kolik odpovídá nastavenému času, kvůli měření s rostoucím vybavovacím rozdílovým se selektivními proudovými chrániči.

Přístroj se vždy vypíná automaticky!

5.3 Zobrazení a paměť naměřených hodnot

Na displeji se zobrazí:

- naměřené hodnoty se zkratkami a jednotkami měření,
- vybraná funkce,

- jmenovité napětí,
- jmenovitá frekvence,
- chybová hlášení.

Naměřené hodnoty automatických měřicích sekvencí jsou uloženy a zobrazeny jako digitální hodnoty, dokud nebude zahájena další měřicí sekvence nebo dokud nedojde k automatickému vypnutí.

Dojde-li k překročení horní meze rozsahu, zobrazí se horní mezní hodnota, již předchází symbol „>“ (větší než), což indikuje překročení měřicí hodnoty.



Upozornění

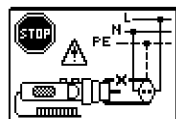
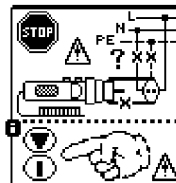
Vzhledem k vývoji přístrojů se mohou LCD displeje zobrazené v této příručce lišit od skutečných aktuálních verzí přístrojů.

5.4 Zkouška správného zapojení zásuvek s ochranným kolíkem

Systém detekce chyb přístroje zjednodušuje testování správného zapojení ochranného kolíku zásuvky před testováním bezpečnostních opatření.

Přístroj indikuje nesprávné zapojení:

- **Nepřípustné napětí sítě ($< 60 \text{ V}$ nebo $> 253 \text{ V}$):**
LED kontrolka MAINS/NETZ červeně bliká a měřicí sekvence je přerušena.
- **Ochranný vodič není zapojen nebo napěťový potenciál vůči zemi $\geq 50 \text{ V}$ při $f \geq 50 \text{ Hz}$** (poloha přepínače U – jednofázové měření):
Dojde-li k dotyku na dotykových plochách umístěných na držáku výměnných adaptérů (**prstem nebo dotykem dlaně***) během spojení s vodičem PE (prostřednictvím výměnného měřicího adaptéru specifického pro danou zemi, například SCHUKO; a hrotu zkušební sondy PE na 2pólovém adaptéru), zobrazí se PE (byla-li zahájena zkušební sekvence).
Současně se rozsvítí červená LED kontrolka U_L/R_L a RCD/FI.
* Pro spolehlivé zjištění dotykového napětí je třeba se dotknout obou povrchů na držáku výměnných adaptérů přímo prstem / dlaní bez jakékoliv ochrany kůže, viz kapitolu 4.1.
- **Nulový vodič N není zapojený** (během měření závislých na síti):
LED kontrolka MAINS/NETZ bliká zeleně.
- **Jeden ze dvou ochranných kontaktů není zapojený (platí pouze pro výměnné adaptéry typu SCHUKO):**
Testování tohoto stavu se provádí automaticky během testování dotykového proudu. Špatný dotykový odpor na některém z kontaktů vede k zobrazení jednoho z následujících hlášení v závislosti na polaritě adaptéru:
 - **Zobrazení ve schématu zapojení:**
vodič PE přerušen (x) nebo je přerušen spínač dolního ochranného vodiče s odkazem na ovládání na zkušebním konektoru
Příčina: cesta pro měření napětí přerušena
Následek: měření je vypnuto
 - **Zobrazení ve schématu zapojení:**
Je přerušen spínač horního ochranného vodiče s odkazem na ovládání na zkušebním konektoru
Příčina: cesta pro měření proudu přerušena
Následek: nezobrazí se naměřená hodnota



Upozornění

Viz také „Signály LED kontrolky, připojení k síti, rozdíly v potenciálu“ na straně 69.



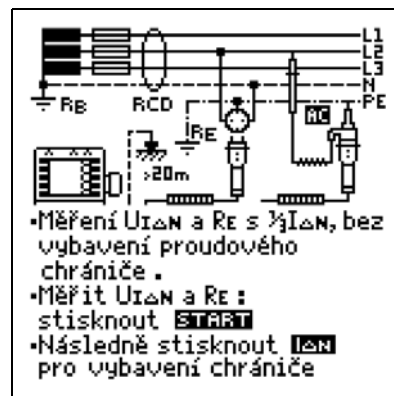
Pozor!

Záměnu vodičů N a PE v systému bez proudových chráničů nelze přístrojem rozpoznat a indikovat. Je-li proudový chránič součástí systému, dojde k vybavení rozpojovacího prvku během „měření dotykového napětí bez vybavení“ (automatické měření Z_{L-N}), došlo-li k záměně vodičů N a PE.

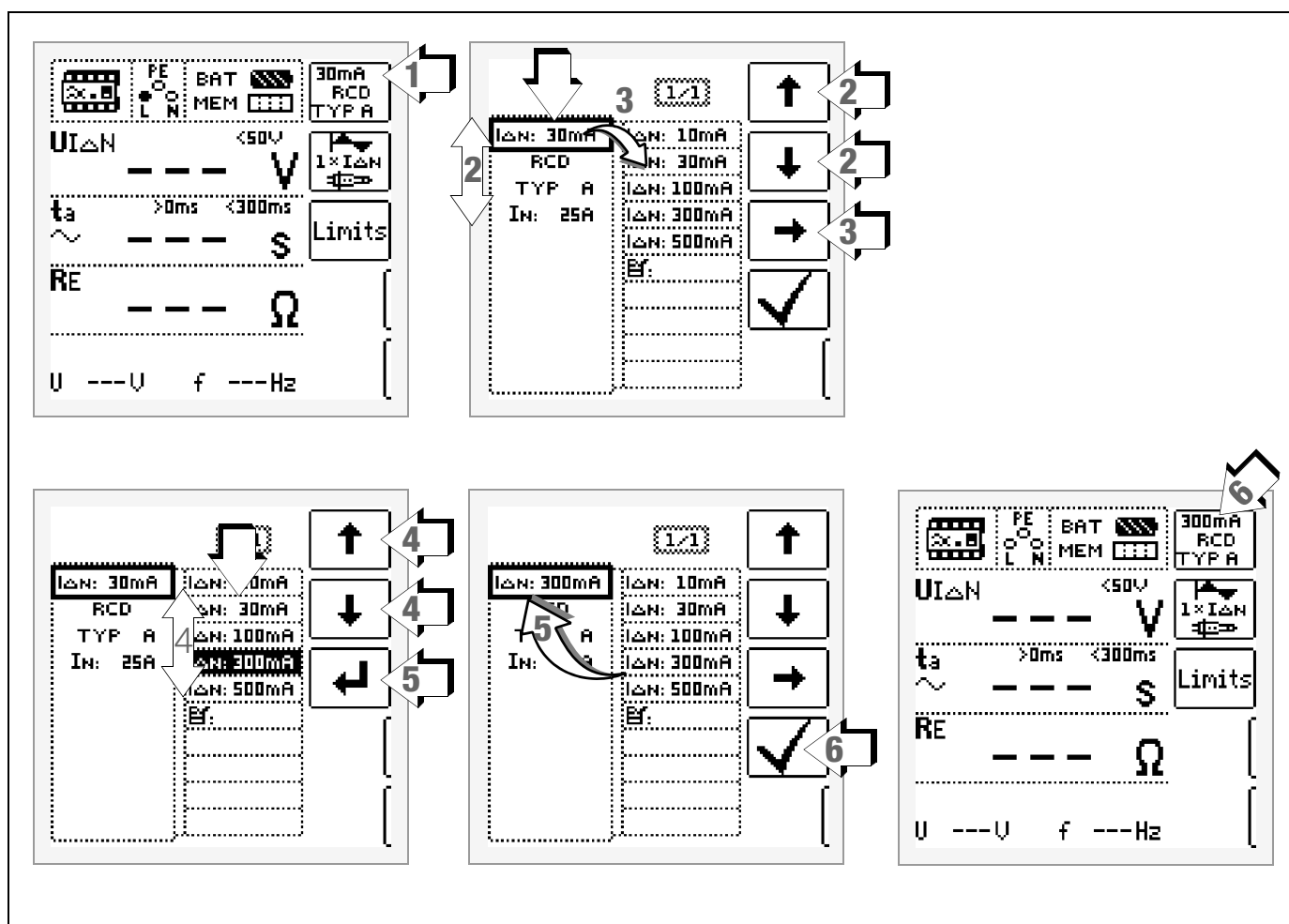
5.5 Funkce Help (Nápověda)

Pro každou polohu otočného přepínače funkcí lze zobrazit následující informace a základní funkci, jakmile byla příslušná poloha otočného přepínače funkcí nastavena:

- schéma zapojení,
- rozsah měření,
- jmenovitý rozsah použití a pracovní nejistota,
- jmenovitá hodnota.



5.6 Nastavení parametrů či mezních hodnot pro měření proudových chráničů (RCD) jako příklad



- 1 Pomocí podnabídky nastavte požadovaný parametr.
- 2 Nastavení parametru proveďte pomocí tlačítek \uparrow nebo \downarrow .
- 3 Pomocí tlačítka \rightarrow aktivujte nabídku s nastavením pro vybraný parametr.
- 4 Pomocí tlačítka \uparrow nebo \downarrow upravte hodnotu.
- 5 Nastavenou hodnotu potvrďte stiskem tlačítka \checkmark . Tato hodnota bude přenesena do nabídky s nastavením.
- 6 Nastavená hodnota nebude pro příslušné měření trvale nastavena, dokud nedojde ke stisku tlačítka \checkmark , po kterém se zobrazení vrátí do hlavní nabídky. Pokud návrat do hlavní nabídky provedete stiskem tlačítka **ESC**, bude nově nastavená hodnota stornována

Blokace parametru (ověření smyslnosti)

Jednotlivé zvolené parametry prochází testem pro ověření jejich smyslnosti, než jsou přijaty měřicím oknem.

Pokud vybraný parametr nedává v kombinaci s ostatními předvolenými parametry smysl, není přijat a zobrazí se okno s chybovým hlášením. Zvolený parametr je uchován v paměti.

Řešení: Vybte jiný parametr.

5.7 Volně nastavitelné parametry nebo mezní hodnoty

Kromě přednastavených hodnot lze libovolně nastavit další hodnoty v rámci zadaných mezí pro určité parametry za předpokladu, že se na konci seznamu nastavovacích hodnot objeví symbol nabídky EDIT (3).

Volné zadání mezní hodnoty nebo jmenovitého napětí

Zadejte nastavitelnou hodnotu

Zadejte nastavitelnou hodnotu

Zvolte nabídku EDIT

Zadejte digit / jednotku

Zadejte digit / jednotku

┘ Potvrďte digit / jednotku
✓ Uložte hodnotu (na seznam)

Vymažte znak

- 1 Podnabídka pro přístup k nastavení požadovaného parametru (bez obrázku, viz kapitulu 5.6).
- 2 Zadejte parametr (U_L) pomocí šipek \uparrow nebo \downarrow (bez obrázku, viz kapitulu 5.6).
- 3 Zadejte požadovanou hodnotu symbolu EDIT pomocí šipek \uparrow nebo \downarrow .
- 4 Otevřete nabídku pro editaci:
- 5 Stiskněte tlačítko se symbolem EDIT .
- 6 Zadejte požadovaný digit nebo jednotku pomocí šipek označených LEFT nebo RIGHT (doleva nebo doprava). Digit nebo jednotku potvrďte pomocí tlačítka \checkmark . Pomocí symbolu schválíte celý výběr hodnoty a potvrďte pomocí tlačítka \downarrow . Nová mezní hodnota nebo jmenovitá hodnota bude přidána na seznam.



Upozornění

Dodržujte přesně stanovené limity pro novou nastavovací hodnotu. Nové, volně nastavené hodnoty nebo jmenovité hodnoty v seznamu parametrů lze smazat nebo změnit pomocí počítače PC a softwaru ETC. Je-li překročena horní mezní hodnota, je tato hodnota přijata (například: 65 V), není-li dosaženo mezní hodnoty, je přijata předdefinovaná dolní mezní hodnota (25 V).

5.8 2pólové měření s rychlou nebo poloautomatickou změnou polarity

Rychlé poloautomatické 2pólové měření lze provést v případě následujících testů:

- měření napětí U ,
- měření impedance smyčky Z_{LP-E} ,
- měření vnitřního odporu sítě Z_{L-N} ,
- měření odporu izolace R_{ISO} .

Rychlá změna polarity na zkušebním konektoru

Parametr polarity je nastaven na hodnotu AUTO.

Rychlé a pohodlné přepnutí všech variant polarity bez otevření podnabídky pro nastavení parametrů lze provést stiskem tlačítka $I_{\Delta N}$ na přístroji nebo na zkušebním konektoru.

U_{PE} 229 V

L1-PE

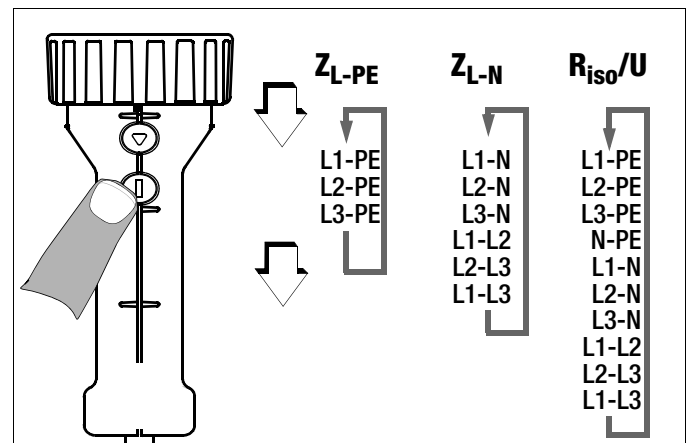
U_{s-PE} 0.0V f50.0Hz

BAT MEM

01/10

AUTO

$I_{\Delta N}$

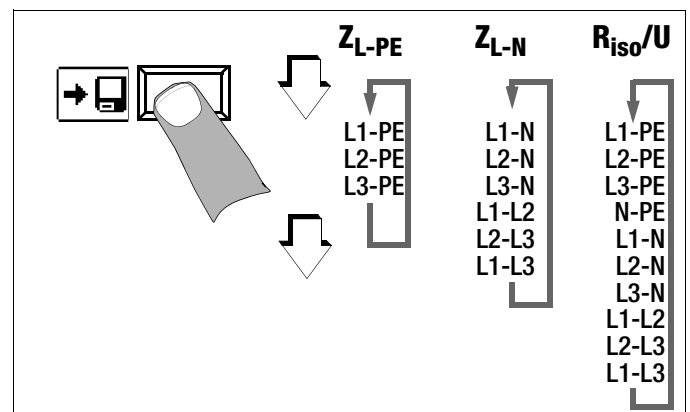


Poloautomatická změna polarity v režimu Memory Mode

Parametr polarity je nastaven na hodnotu AUTO.

Je-li třeba provést test se všemi variantami polarity, provádí se poloautomatická změna polarity po každém měření stiskem klávesy „Save“.

Variety polarity lze přeskočit stiskem tlačítka $I_{\Delta N}$ na přístroji nebo zkušebním konektoru.



6 Měření napětí a kmitočtu

Výběr měřicí funkce



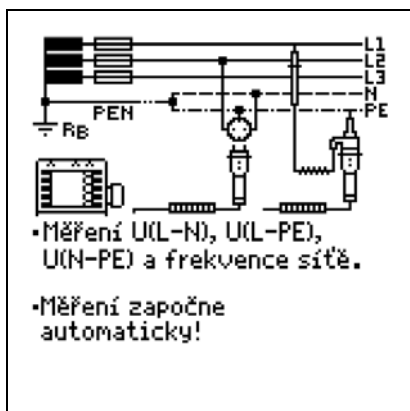
Přepínání mezi jednofázovým a třífázovým měřením



Cyklickým stiskem softwarové klávesy zobrazené vlevo lze přepínat mezi jednofázovým a třífázovým měřením. Vybraná varianta je zobrazena inverzně (bíle na černém pozadí).

6.1 Jednofázové měření

Zapojení

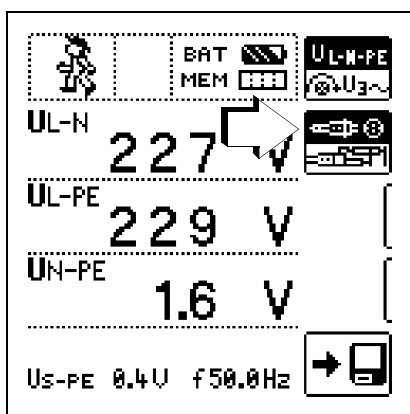


Sonda musí být nastavena na měření napětí na sondě U_{S-PE} .

6.1.1 Napětí mezi vodiči L a N (U_{L-N}), L a PE (U_{L-PE}), a také N a PE (U_{N-PE}) pro adaptéry konektoru specifické pro danou zemi, například SCHUKO.



Cyklickým stiskem softwarové klávesy zobrazené vlevo lze přepínat mezi adaptérem konektoru specifickým pro danou zemi, například SCHUKO, a 2pólovým adaptérem. Vybraný typ zapojení je zobrazen inverzně (bíle na černém pozadí)..

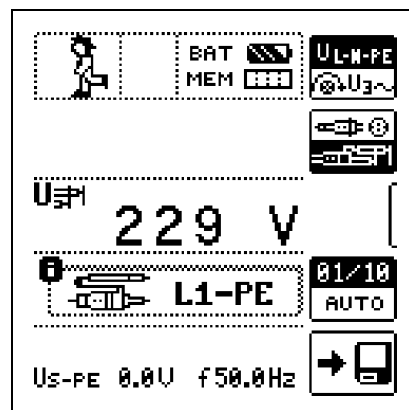
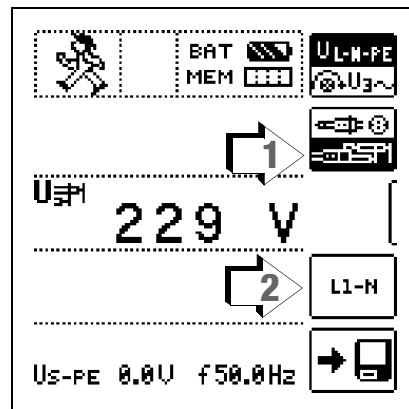


6.1.2 Napětí mezi vodiči L – PE, N – PE a L – L při připojení 2pólového adaptéru



Cyklickým stiskem softwarové klávesy zobrazené vlevo lze přepínat mezi adaptérem konektoru specifickým pro danou zemi, například SCHUKO, a 2pólovým adaptérem. Vybraný typ zapojení je zobrazen inverzně (bíle na černém pozadí).

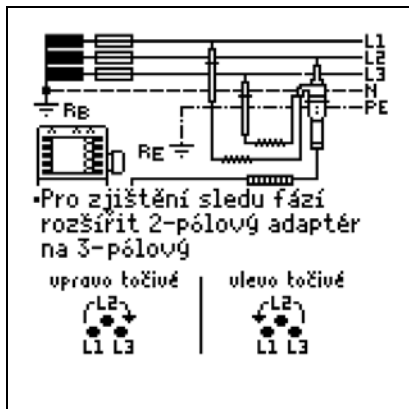
Více informací o měření s 2pólovým adaptérem s rychlo- nebo poloautomatickou změnou polariry naleznete v kapitole 5.8.



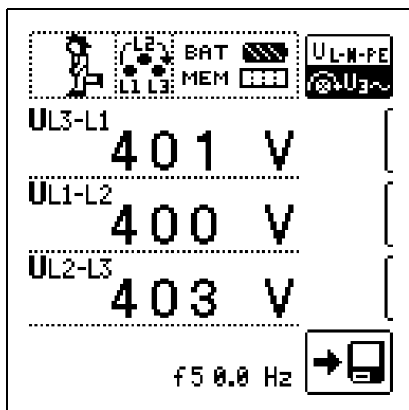
6.2 Třífázové měření (sdružené napětí) a sled fází

Zapojení

K připojení přístroje k místu měření je zapotřebí výměnný 2pólový měřicí adaptér, který se pomocí přiložené oddělitelné zkušební sondy rozšíří na 3pólový měřicí adaptér.



⇒ Stiskněte softwarovou klávesu U3~



Sled fází ve směru pohybu hodinových ručiček je požadován pro všechny 3fázové elektrické zásuvky.

- Připojení měřicího přístroje je obvykle problematické v případě zásuvek CEE kvůli potížím s kontakty. Rychlé a spolehlivé měření bez potíží s kontakty lze provést pomocí **variabilní sady adaptérů konektoru Z500A** od společnosti GMC.
- Při zapojení pro 3vodičové měření, napojte L1-L2-L3 ve směru pohybu hodinových ručiček podobně jako u zásuvky PE.

Směr rotace je indikován těmito ikonami:



Ve směru pohybu hodinových ručiček



Proti směru pohybu hodinových ručiček



Upozornění

Více informací o zkoušce zapojení sítě naleznete v kapitole 18.

Polarita napětí

Pokud je instalace jednopólových přepínačů k nulovém vodiči zakázána normami, je nutné provést test polarity napětí, abyste ověřili, že všechny jednopólové přepínače jsou nainstalovány na fázových vodičích.

7 Testování proudových chráničů RCD

Testování proudových chráničů (RCD) zahrnuje:

- vizuální kontrolu,
- testování,
- měření.

Zkušební přístroj se používá pro testování a měření

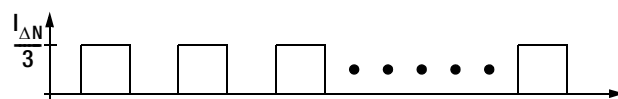
Metoda měření

Vygenerováním vybavovacího rozdílového proudu v obvodu proudového chrániče RCD je nutné, aby:

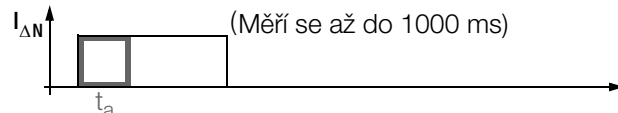
- došlo k vybavení RCD nejpozději při dosažení jeho jmenovitého vybavovacího rozdílového proudu,
- nebyla překročena trvale přípustná hodnota dotykového napětí U_L určená pro příslušný systém.

Toho lze dosáhnout prostřednictvím:

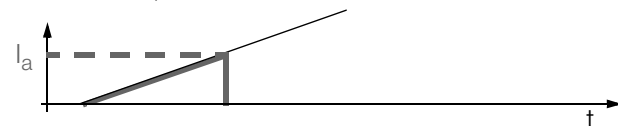
- měření dotykového napětí, 10 měření s plnými vlnami a extrapolací hodnoty $I_{\Delta N}$.



- pokud došlo k vybavení během 400 ms nebo 200 ms s $I_{\Delta N}$



- pokud došlo ke vzniku vybavovacího rozdílového proudu se zvýšeným vybavovacím rozdílovým proudem, je nutné, aby byla hodnota v rozmezí 50 až 100 % hodnoty $I_{\Delta N}$ (obvykle přibližně 70 %),



- nedošlo k předčasnému působení na zkoušeném proudovém chrániči, protože testování začíná na 30 % jmenovitého vybavovacího rozdílového proudu (pokud v systému nedochází ke vzniku parazitních unikajících proudů).

Tabulka RCD/FI	Typ diferenciálního proudu	Správná funkce proudového chrániče			
		Typ AC	Typ A	Typ B	Typ B+
Střídavý proud	Náhly vznik 	✓	✓	✓	✓
	Postupné zvýšení 				
Pulzující stejnosměrný proud	Náhly vznik 		✓	✓	✓
	Postupné zvýšení 				
Stejnoseměrný proud				✓	✓

Zkušební norma

Dle normy ČSN 33 2000-6 je nutné splnit tyto požadavky:

- Dotykové napětí, které se vyskytuje při jmenovitém vybavovací rozdílovém proudu nesmí překročit maximální přípustnou hodnotu pro daný systém.
- K vybavení proudového chrániče musí dojít do 400 ms (1000 ms pro selektivní proudové chrániče) při jmenovitém vybavovacím rozdílovém proudu.

Důležité poznámky

- Přístroj **PROFITEST MASTER** umožňuje jednoduchá měření všech typů proudových chráničů. Provedte nastavení RCD, SRCD, PRCD atd.
- Měření je nutné provést vždy alespoň v jednom bodě pro každý proudový chránič v rámci připojených elektrických obvodů. Pro všechna další zapojení v rámci tohoto elektrického obvodu je nutné zajistit nízkoodporovou kontinuitu ochranného vodiče (R_{LO} či U_B).
- Měřicí přístroje často zobrazují v systémech TN dotykové napětí 0,1 V kvůli nízkému odporu ochranného vodiče.
- Počítejte s možností výskytu parazitních unikajících proudů v rámci systému. Tyto proudy mohou způsobit vybavení proudového chrániče během měření dotykové napětí U_B nebo mohou mít za následek chybné zobrazení výsledků měření s rostoucím vybavovacím rozdílovým proudem:
Hodnota = $I_F \blacktriangleleft - I_{vybavovací}$
- Selektivní proudové chrániče označené symbolem **S** lze použít čistě jako ochranu pro automatické vypnutí, pokud splňují stejné vypnutí jako neselektivní proudové chrániče RCD (tj. $t_a < 400$ ms). To lze zajistit změřením doby vybavení.
- Proudové chrániče typu B nesmí být sériově zapojeny s proudovými chrániči typu A.



Upozornění

Předmagnetizace

2pólový adaptér je určen pouze pro měření střídavého proudu. Potlačení vybavení proudového chrániče RCD předmagnetizací stejnosměrným proudem lze provést pouze pomocí adaptéru konektoru specifického pro danou zemi, například SCHUKO, nebo 3pólového adaptéru.

Měření s a bez sondy

Měření lze provádět se sondou i bez ní.

Měření se sondou vyžaduje, aby sonda i referenční zemní elektroda měly stejný potenciál. To znamená, že je nutné, aby byla sonda umístěna mimo potenciálové pole zemní elektrody (R_E) na proudovém chrániči (RCD).

Vzdálenost mezi zemní elektrodou a sondou musí být minimálně 20 metrů.

Sonda je připojena pomocí 4mm konektoru chráněného proti dotyku.

Ve většině případů se toto měření provádí bez sondy.



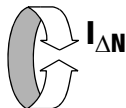
Pozor!

Sonda je součástí měřicího obvodu a může přenášet proud až do 3,5 mA dle normy ČSN EN 61557.

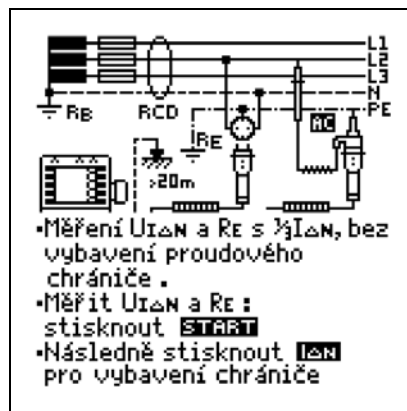
Testování nepřítomnosti napětí na sondě lze provést pomocí funkce U_{PROBE} , viz také kapitola 6.1 na straně 16.

7.1 Měření dotykové napětí (s ohledem na jmenovitý vybavovací rozdílový proud) s $1/3$ jmenovitého vybavovacího rozdílového proudu a test vybavení proudového chrániče při jmenovitém vybavovacím rozdílovém proudu

Výběr měřicí funkce



Zabojení



Nastavení parametrů pro $I_{\Delta N}$

30mA RCD TYP A

Jmenovitý vybavovací rozdílový proud: 10 ... 500 mA

Typ 1: RCD, SRCD, PRCD atd.

Typ 2: AC, A, B/B+, * (rolišuje AC/DC)

Jmenovitý proud: 6 ... 125 A

1 x I Δ N

I Δ N: 30mA

In: 25A

Buttons: ↑, ↓, →, ✓

1 x I Δ N

Tvar vlny:

Fázový posun: 0°/180°
Kladná / záporná půlvlna
Kladný / záporný impuls

X-krát jm. vyb. rozdílový proud: 1, 2, 5 ($I_{\Delta N}$ max. 300 mA)

Zapojení: bez / se zemněním

Typ systému: TN/TT, IT

0°/180°

180°

NEG: POS

POS: NEG

Buttons: ↑, ↓, →, ✓

Limits

Dotykové napětí: < 25 V, < 50 V, < 65 V

Aktivační doba:

UL: <50V

UL: <25V

UL: <50V

UL: <65V

td: <300ms

td: >0ms

Buttons: ↑, ↓, →, ✓

1) Měření dotykového napětí bez vybavení chrániče

Metoda měření

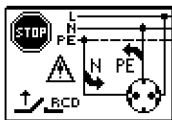
Tento přístroj používá měřicí proud o hodnotě pouze $\frac{1}{3}$ jmenovitého vybavovacího rozdílového proudu pro stanovení dotykového napětí $U_{I\Delta N}$, ke kterému dochází při jmenovitém vybavovacím rozdílovém proudu. Tím předchází vybavení proudového chrániče.

Tato měřicí metoda je obzvláště výhodná, protože lze snadno a rychle měřit dotykové napětí v libovolné elektrické zásuvce, aniž by docházelo k vybavení proudového chrániče.

Obvyklá složitá měřicí metoda představuje testování správné funkce proudového chrániče (RCD) v daném místě a následně nutnosti zajistit, že všechny ostatní součásti systému vyžadující ochranu jsou spolehlivě nízkoodporově připojeny k vybranému měřicímu bodu pomocí vodiče PE. To však díky tomuto přístroji již není nutné.

Test záměny vodičů N-PE

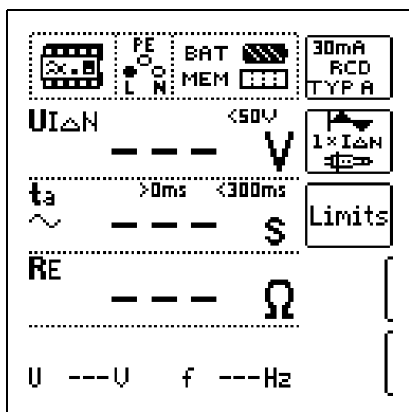
Provádí se další test, který určuje, zda došlo, nebo nedošlo k záměně vodičů N a PE. Bude-li detekována záměna, zobrazí se okno s upozorněním (zobrazené vpravo).



Pozor!

Chcete-li předejít ztrátě dat v datových systémech, proveďte před zahájením měření zálohu dat a vypněte všechny spotřebiče.

Zahájení měření



Vedle jiných hodnot se na displeji zobrazí dotykové napětí $U_{I\Delta N}$ a vypočtený zemní odpor R_E .



Upozornění

Naměřenou hodnotu odporu uzemnění R_E lze získat pomocí velmi malého proudu. Přesnější výsledky získáte nastavením otočného přepínače funkcí do polohy R_E . V případě systémů s proudovým chráničem (RCCB) lze vybrat volbu DC +

Neúmyslné vybavení proudového chrániče kvůli parazitnímu proudu v rámci systému.

Pokud by došlo ke vzniku parazitních unikajících proudů, lze je změřit pomocí měřicího transformátoru proudu (kleští) tak, jak je popsáno v kapitole 13.1 na straně 49. Během testování dotykového napětí může dojít k vybavení proudového chrániče, pokud jsou v systému přítomny extrémně vysoké parazitní unikající proudy nebo pokud byl nastaven zkušební proud, který je příliš vysoký pro daný proudový chránič.

Po změření dotykového napětí lze provést test toho, zda došlo k vybavení proudového chrániče v mezích zvoleného časového limitu při jmenovitém rozdílovém proudu.

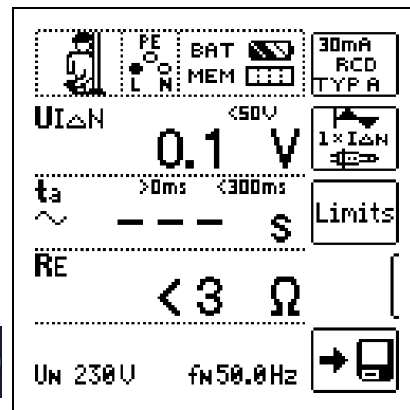
Neúmyslné vybavení proudového chrániče kvůli unikajícímu proudu v měřicím obvodu.

Měření dotykového napětí s 30% jmenovitým vybavovacím rozdílovým proudem za běžných okolností nezpůsobí vybavení proudového chrániče. Mez jeho vybavení však může být překročena následkem parazitního unikajícího proudu v měřicím obvodu, například kvůli spotřebiči spojenému s obvodem EMC, například měniče kmitočtu a PC.

2) Zkouška vybavení po měření dotykového napětí

⇨ Stiskněte tlačítko $I_{\Delta N}$.

Zkoušku vybavení je třeba provést v jednom měřicím bodě pro každý proudový chránič.



Dojde-li k vybavení proudového chrániče při jmenovitém vybavovacím rozdílovém proudu, začne červeně blikat LED kontrolka MAINS/NETZ (odpojení napětí sítě) a doba vybavení t_a společně se zemním odporem R_E a dalšími hodnotami se zobrazí na displeji.

Pokud nedojde k vybavení proudového chrániče při jmenovitém vybavovacím rozdílovém proudu, rozsvítí se červená LED kontrolka RCD/FI.

Příliš vysoké dotykové napětí

Je-li dotykové napětí $U_{I\Delta N}$, které bylo měřeno při $\frac{1}{3}$ jmenovitého vybavovacího rozdílového proudu $I_{\Delta N}$ a extrapolováno na $I_{\Delta N}$, je > 50 V (> 25 V), rozsvítí se červená LED kontrolka UL/RL.

Pokud dotykové napětí $U_{I\Delta N}$ během testování překročí 50 V (25 V), dojde k bezpečnostnímu vypnutí.



Upozornění

Bezpečnostní vypnutí: při hodnotách do 70 V dojde dle normy IEC 61010 k bezpečnostnímu vypnutí do 3 sekund.

Na displeji se zobrazí dotykové napětí do hodnoty 70 V. Je-li dotykové napětí větší než 70 V, zobrazí se hlášení $U_{I\Delta N} > 70$ V.

Mezní hodnoty pro přípustné trvalé dotykové napětí

Mez pro přípustné trvalé dotykové napětí je rovna $U_L = 50$ V pro střídavé napětí (mezinárodní dohoda). Nižší hodnoty se používají pro speciální aplikace (například pro zařízení v lékařství platí: $U_L = 25$ V).



Pozor!

Je-li dotykové napětí příliš vysoké nebo pokud nedošlo k vybavení proudového chrániče, je nutné systém opravit (odpor zemnění je příliš vysoký, proudový chránič nefunguje, apod.)!

3fázové obvody

Chcete-li provést správné testování proudových chráničů (RCD) ve třífázových obvodech, je nutné provádět zkoušku vybavení pro každý ze tří fázových vodičů (L1, L2 a L3).

Spotřebiče induktivní povahy

Během měření obvodu se spotřebiči induktivní povahy mohou vznikat napěťové špičky, pokud jsou tyto spotřebiče během zkoušky vybavení proudového chrániče vypínány. Pokud taková situace nastala, může zkušební přístroj na displeji zobrazit toto hlášení: „No measured value (---)“. Pokud se toto hlášení zobrazí, vypněte před prováděním zkoušky vybavení všechny spotřebiče. V extrémních případech se může stát, že dojde k vypnutí jedné z pojistek zkušebního přístroje, popřípadě k poškození zkušebního přístroje.

7.2 Speciální testování systémů a proudových chráničů

7.2.1 Testování systémů a proudových chráničů s rostoucím vybavovacím rozdílovým proudem (střídavým proudem) pro proudové chrániče typu A, AC a B

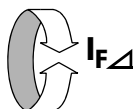
Metoda měření

Přístroj v systému generuje trvale rostoucí vybavovací rozdílový proud o hodnotách $(0,3 \dots 1,3) \cdot I_{\Delta N}$ pro zkoušení proudových chráničů.

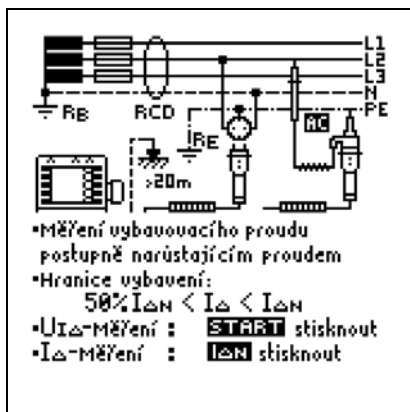
Přístroj ukládá a zobrazuje hodnoty dotykového napětí a vybavovacího rozdílového proudu, které byly změřeny v okamžiku vybavení aktivační proudové chrániče.

Pro měření rostoucího vybavovacího rozdílového proudu lze vybrat jednu ze dvou mezních hodnot napětí: $U_L = 25 \text{ V}$ nebo $U_L = 50/65 \text{ V}$.

Vyberte měřicí funkci



Zapojení



Nastavení parametrů pro $I_{F\Delta}$

30mA RCD TYP A

Jmenovitý vybavovací rozdílový proud:
 10 ... 500 mA

Typ 1: RCD, SRCD, PRCD atd.
 Typ 2: AC, A, B/B+, *
 Jmenovitý proud: 6 ... 125 A
 * Typ B/B+ = rozlišuje AC/DC

Parameters menu:
 $I_{\Delta N}$: 30mA, 10mA, 30mA, 100mA, 300mA, 500mA
 RCD
 TYP A
 In: 25A

TN/TT

Tvar vlny:
 Sinusoida
 Záporná / kladná půlvlna
 Záporný / kladný stejnosměrný proud

Zapojení:
 Bez / se zemněním

Typ systému:
 TN/TT, IT

Waveform menu:
 0°: [Sine], [Square], [Pulse], [DC+], [DC-]
 NEG: [L], [J]
 POS: [L], [J]

Limits

Dotykové napětí:
 $U_L < 50V$, $U_L < 25V$
 $I_{\Delta} > 15.0mA$, $U_L < 50V$
 $I_{\Delta} < 30.0mA$, $U_L < 65V$

Vybavovací hodnoty:

Zahájení měření

ON START

$I_{\Delta N}$ $> 15.0mA < 30.0mA$

$U_{I\Delta N}$ $< 50V$

RE $---$ Ω

U $---$ V f $---$ Hz

Měřicí sekvence

Po zahájení měřicí sekvence se bude zkušební proud generovaný přístrojem trvale zvyšovat s počátkem na 0,3násobku jmenovitého vybavovacího rozdílového proudu, dokud nedojde k aktivaci proudového chrániče. Tento postup je zobrazen postupným plněním trojúhelníku I_{Δ} . Pokud dotykové napětí dosáhne zadané mezní hodnoty, ($U_L = 65 \text{ V}$, 50 V nebo 25 V) dříve, než dojde k aktivaci proudového chrániče, dojde k bezpečnostnímu vypnutí. Rozsvítí se červená LED kontrolka U_L/R_L .



Upozornění

Bezpečnostní vypnutí: dle normy IEC 61010 dojde při napětí do 70 V do 3 sekund k bezpečnostnímu vypnutí :

Pokud nedojde k aktivaci proudového chrániče předtím, než rostoucí proud dosáhne jmenovité hodnoty vybavovacího rozdílového proudu $I_{\Delta N}$, rozsvítí se červená LED kontrolka RCD/FI.



Pozor!

Je-li v systému během měření přítomen parazitní unikající proud, je superponován k vybavovacímu rozdílovému proudu, který je generován přístrojem a který ovlivňuje naměřené hodnoty dotykového napětí a deaktivčního proudu. Také viz kapitolu 7.1.

Vyhodnocení

Podle normy ČSN 33 2000-6 je nutné při vyhodnocování proudových chráničů RCD použít pro měření rostoucí vybavovací rozdílový proud, a dotykové napětí při jmenovitém vybavovacím rozdílovém proudu $I_{\Delta N}$ je nutné počítat z naměřených hodnot.

Proto by měla být využita rychlejší, jednodušší metoda měření (viz kapitolu 7.1).

7.2.2 Testování systémů a proudových chráničů s rostoucím vybavovacím rozdílovým proudem (stejnosemřným proudem) pro RCD typu B

V souladu s normou ČSN EN 61557, část 6, je nutné ověřit, že při hladkém stejnosměrném proudu není vybavovací rozdílový provozní proud větší než dvojnásobek hodnoty uvedeného vybavovacího rozdílového proudu $I_{\Delta N}$. Je nutné zde použít trvale rostoucí stejnosměrný proud, počínaje 0,2násobkem uvedeného vybavovacího rozdílového proudu $I_{\Delta N}$. Je-li nárůst proudu lineární, rostoucí proud nesmí překročit dvojnásobek hodnoty $I_{\Delta N}$ během 5 sekund.

Testování vyhlazeného stejnosměrného proudu musí být možné v obou směrech (polaritách) testovaného proudu.

7.2.3 Testování proudových chráničů pomocí $5 \times I_{\Delta N}$

Měření doby vybavení se zde provádí pomocí 5násobku jmenovitého vybavovacího rozdílového proudu.



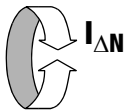
Upozornění

Pro testování proudových chráničů S a G ve výrobním procesu je vyžadováno měření prováděné pomocí 5násobku jmenovitého vybavovacího rozdílového proudu. Slouží současně pro bezpečnost osob.

Měření může začít kladnou půlvlnou na „0°“, nebo zápornou půlvlnou na „180°“.

Je však zapotřebí provést obě měření. Zjišťujeme-li stav testovaného proudového chrániče, rozhodující je delší z obou naměřených hodnot doby vybavení. Obě hodnoty však musí být menší než 40 ms.

Messfunktion wählen



Nastavení parametrů – kladná nebo záporná půlvlna

Nastavení parametrů – 5násobek jmenovitého vybavovacího rozdílového proudu



Upozornění

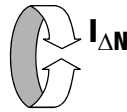
Následující omezení platí při výběru x-násobku aktivního proudu vzhledem ke jmenovitému proudu: 500 mA: $1 \times, 2 \times I_{\Delta N}$.

Zahájení měření

7.2.4 Testování proudových chráničů určených pro pulzující stejnosměrný vybavovací rozdílový proud

V tomto případě lze proudový chránič testovat buď kladnými, nebo zápornými půlvlnami. Norma vyžaduje aktivaci při 1,4násobku jmenovitého vybavovacího rozdílového proudu.

Výběr měřicí funkce

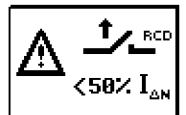


Nastavení parametrů – kladná či záporná půlvlna

Nastavení parametrů – testování s a bez parazitního unikajícího proudu

Test bez vybavení (testování s parazitním unikajícím proudem):

Je-li proudový chránič RCD během testu bez vybavení s 50 % $I_{\Delta N}$ po dobu 1 sekundy vybaven příliš brzy, například před skutečným vybavením, objeví se okno s upozorněním zobrazené vpravo:



Upozornění

Následující omezení platí při výběru x-násobku aktivního proudu vzhledem ke jmenovitému proudu: dvojnásobek a pětinásobek jmenovitého proudu není v tomto případě možný.



Upozornění

Podle normy EN 50178 je nutné pro zařízení s příkonem nad 4 kVA používat pouze proudové chrániče typu B (citlivé na stejnosměrný/střídavý proud), které dokážou reagovat na hladký stejnosměrný vybavovací rozdílový proud (např. frekvenční měniče). Pro tyto proudové chrániče nejsou vhodné testy s pulzujícím stejnosměrným vybavovacím rozdílovým proudem. V tomto případě je třeba provést test s hladkým stejnosměrným vybavovacím rozdílovým proudem.




Upozornění

Při testování proudových chráničů při výrobě se provádí měření pomocí kladných a záporných půlvln. Pokud je obvod napájen pulzujícím stejnosměrným proudem, lze vybavit proudový chránič pro účely tohoto testu, aby se ověřilo, že proudový chránič není přesycen takovým pulzujícím stejnosměrným proudem, že již nedochází k jeho vybavení.

7.3 Testování speciálních proudových chráničů RCD

7.3.1 Systémy se selektivními proudovými chráničemi RCD typu RCD-S

Selektivní proudové chrániče RCD se používají v systémech se dvěma sériově zapojenými proudovými chráničemi, které se v případě chyby nevybavují současně. Tyto selektivní proudové chrániče RCD jsou charakteristické zpožděnou odezvou a jsou označeny symbolem .

Metoda měření

Používá se stejná metoda měření, jako pro standardní proudové chrániče (viz kapitolu 7.1 na straně 18 a 7.2.1 na straně 20).

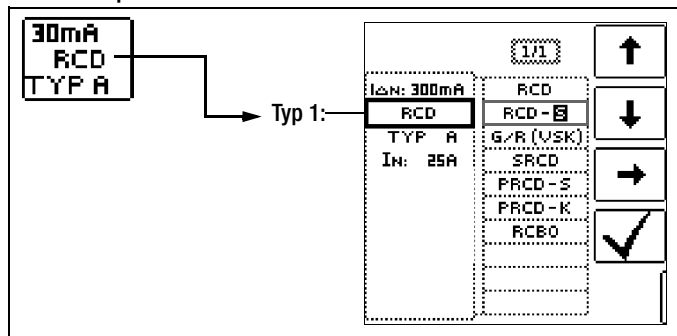
Jsou-li použity selektivní proudové chrániče RCD, zemní odpor nesmí přesáhnout poloviční hodnotu pro standardní proudový chránič.

Z tohoto důvodu zařízení zobrazuje pro dotykové napětí dvojnásobek naměřené hodnoty.

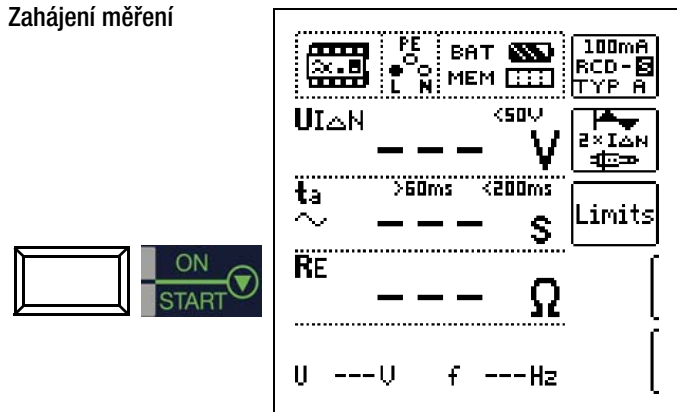
Výběr měřicí funkce



Nastavení parametrů – selektivní



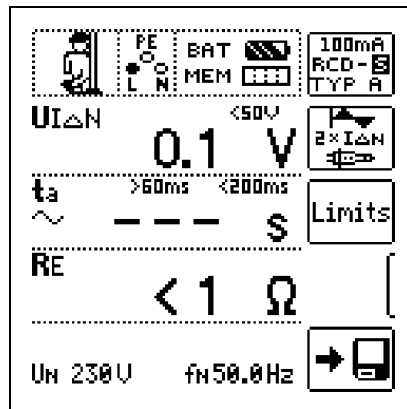
Zahájení měření



Test vybavení

- Stiskněte tlačítko $I_{\Delta N}$. Dojde k vybavení proudového chrániče. Na displeji se zobrazí symbol přesýpacích hodin a následně doba vybavení t_A a zemní odpor R_E .

Test vybavení je třeba provést alespoň v jednom měřicím bodu pro každý proudový chránič.



Upozornění

Selektivní proudové chrániče RCD představují charakteristiku zpožděné odezvy. Vybavení chrániče je mírně ovlivněno (do 30 s) kvůli předzátížení během měření dotykového napětí. Chcete-li eliminovat předzátížení způsobené měřením dotykového napětí, je nutné před testem vybavení nechat proběhnout čekací periodu. Jakmile byla měřicí sekvence zahájena (test vybavení), na přibližně 30 sekund se zobrazí blikající proužky. Přípustná doba je do 1000 ms. Test vybavení je proveden okamžitě po stisknutí tlačítka $I_{\Delta N}$.

7.3.2 Proudové chrániče PRCD s nelineárními prvky, typ PRCD-K

PRCD-K je přenosný systém pro diferenční proud s elektronickým vyhodnocováním vybavovacího rozdílového proudu, který, je-li zamýšlen jako propojovací zařízení, spíná na všech pólech (L/N/PE).

Přístroj PRCD-K obsahuje i ochranu proti podpětí a monitoringem ochranného vodiče. Jelikož součástí proudového chrániče PRCD-K je i podpětíová ochrana, je nutné jej provozovat při napětí sítě a měření lze provádět pouze v zapnutém stavu (PRCD-K sepnut na všech pólech).

Terminologie (dle normy IEC 62335)

Přenosná ochranná zařízení jsou proudové chrániče, které lze zapojit mezi spotřebič a pevně instalovanou elektrickou zásuvku prostřednictvím standardizovaného násuvného adaptéru (vidlice do zásuvky).

Opakovaně použitelné přenosné ochranné zařízení je ochranné zařízení určené pro připojení k prodlužovacím šňůrám (vedením). Mějte prosím na vědomí, že do proudových chráničů PRCD je obvykle integrován nelineární člen, což vede k okamžitému překročení nejvyššího povoleného dotykového napětí během měření $U_{I\Delta}$ ($U_{I\Delta}$ větší než 50 V).

Proudové chrániče PRCD, které neobsahují nelineární prvky, musí být testovány v souladu s pokyny v kapitole 7.3.3 na straně 23.

Určení (dle IEC 62335)

Přenosné proudové chrániče (PRCD) slouží k ochraně osob a majetku. Umožňují dosáhnout vyšší úrovně ochrany dle bezpečnostních opatření využívaných v elektrických systémech pro prevenci elektrického šoku definovaného normou ČSN 33 2000-4. Jsou konstruovány jako adaptér pro přímé připojení k ochrannému zařízení, nebo jako adaptér s krátkým kabelem.

Metoda měření

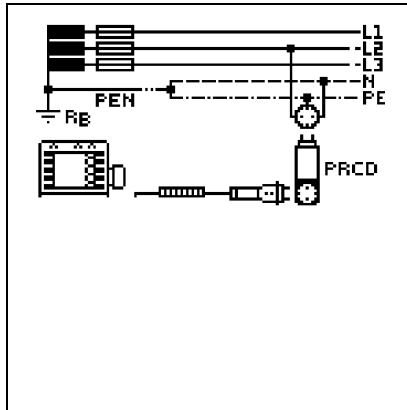
V závislosti na metodě měření lze měřit tyto veličiny:

- Doba vybavení t_A : test vybavení pomocí jmenovitého vybavovacího rozdílového proudu $I_{\Delta N}$ (PRCD-K musí být aktivován při polovičním jmenovitém proudu)
- Vybavovací proud I_A : testování pomocí rostoucího vybavovacího rozdílového proudu $I_{F\Delta}$

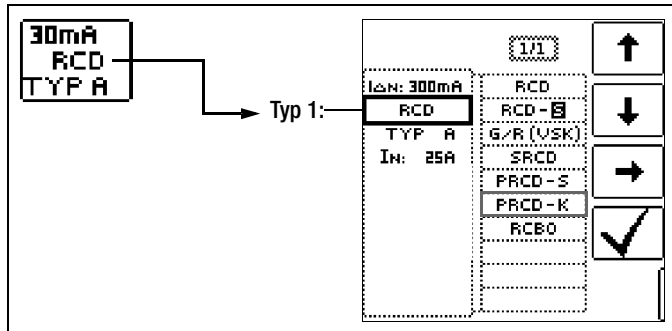
Výběr měřicí funkce



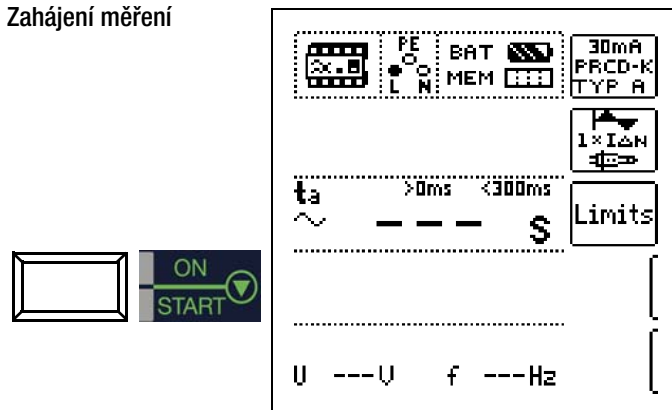
Zapojení



Nastavení parametrů – proudové chrániče PRCD s nelineárními prvky



Zahájení měření



7.3.3 Proudové chrániče SRCD, PRCD-S (SCHUKOMAT, SIDOS nebo porovnatelné)

Proudové chrániče série SCHUKOMAT, SIDOS, podobně jako jiné, které jsou stejné elektrické konstrukce, je nutné po výběru odpovídajícího parametru otestovat.

Pro tento typ proudových chráničů se provádí i sledování vodiče PE. Vodič PE je sledován součtovým proudovým transformátorem. Pokud teče vybavovací rozdílový proud z vodiče L do vodiče PE, vybavovací rozdílový proud se snižuje na polovinu, tzn. že k aktivaci proudového chrániče musí dojít na 50 % jmenovitého vybavovacího rozdílového proudu $I_{\Delta N}$.

Zda jsou či nejsou proudové chrániče PRCD a selektivní proudové chrániče RCD stejné konstrukce, lze otestovat měřením dotykového napětí $U_{I\Delta N}$. Je-li na proudovém chrániči PRCD pro jinak bezchybný systém naměřeno dotykové napětí $U_{I\Delta N}$ vyšší než 70 V, proudový chránič takřka spolehlivě obsahuje nelineární člen.

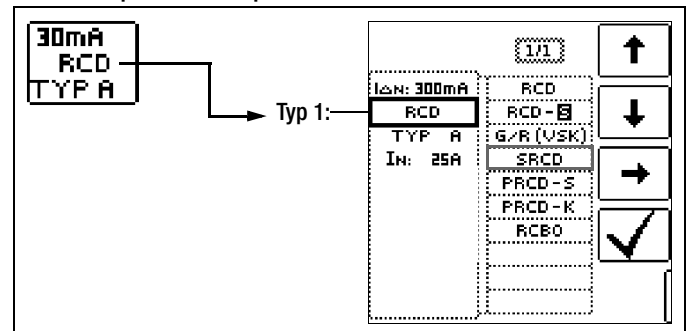
PRCD-S

PRCD-S (Portable Residual Current Device – Safety) je speciální přenosný ochranný systém s funkcí rozpoznání, popřípadě monitoringu ochranného vodiče. Toto zařízení slouží k ochraně osob před úrazy elektrickým proudem nízkého napětí (130 ... 1000 V). Zařízení PRCD-S je vhodné pro průmyslové použití a instaluje se jako prodlužovací kabel mezi elektrický spotřebič - obvykle elektrický přístroj - a síťovou zásuvku.

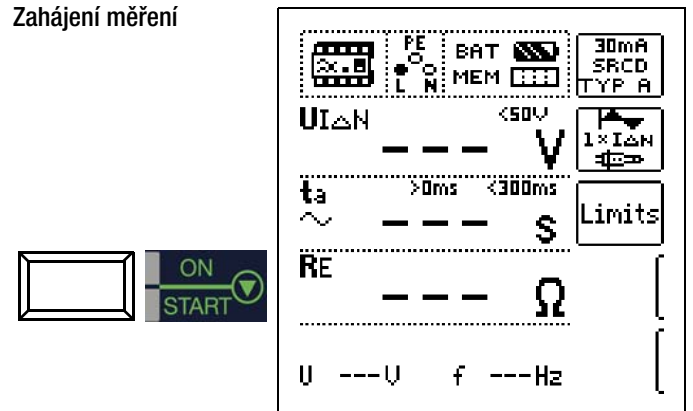
Výběr měřicí funkce



Nastavení parametrů – proudové chrániče SRCD / PRCD



Zahájení měření



7.3.4 Proudové chrániče typu G nebo R

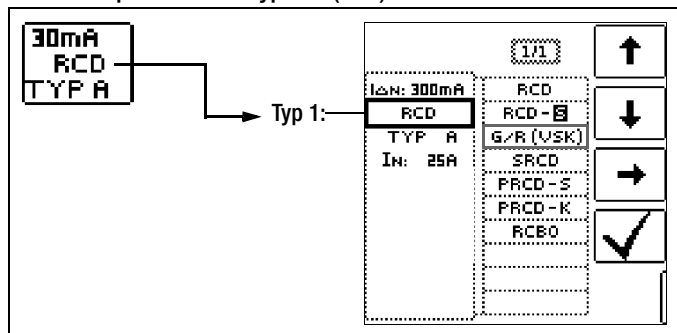
Kromě standardních proudových chráničů a selektivních proudových chráničů RCD lze pomocí tohoto přístroje testovat i speciální charakteristiky proudových chráničů typu G.

Proudový chránič typu G je rakouská specialita a odpovídá normě ÖVE/ÖNORM E 8601. Disponuje minimalizací chybných vybavení díky větší kapacitě proudového přenosu a kratší odezvě.

Výběr měřicí funkce



Nastavení parametrů – Typ G/R (VSK)



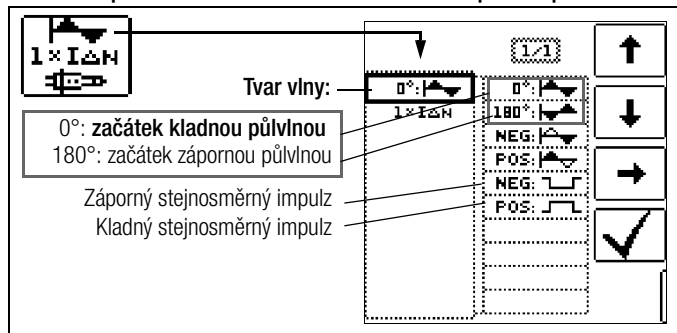
Dotykové napětí a dobu aktivace lze měřit v pozici voličního spínače G/R-RCD.

Upozornění

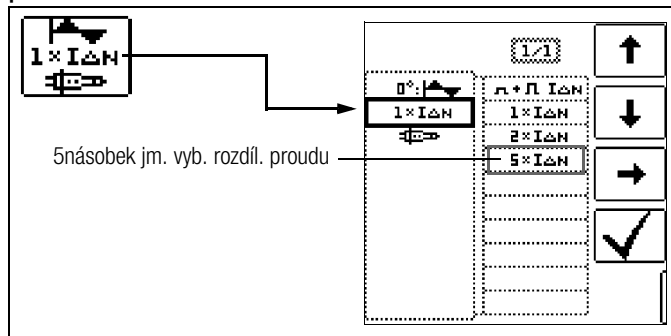
Nutno podotknout, že dobu vybavení proudového chrániče typu G může trvat až 1000 ms, je-li měření prováděno při jmenovitém vybavovacím rozdílovém proudu. Nastavte proto odpovídající mezní hodnotu.

- ⇨ Poté v nabídce zadejte $5 \times I_{\Delta N}$ (pro chrániče typu G/R nastaveno automaticky) a opakujte test vybavení s kladnou půlvlnou na 0° a zápornou půlvlnou na 180° . Při hodnocení stavu testovaného proudového chrániče je rozhodující delší z obou naměřených hodnot vybavovací doby.

Nastavení parametrů – začátek kladnou nebo zápornou půlvlnou



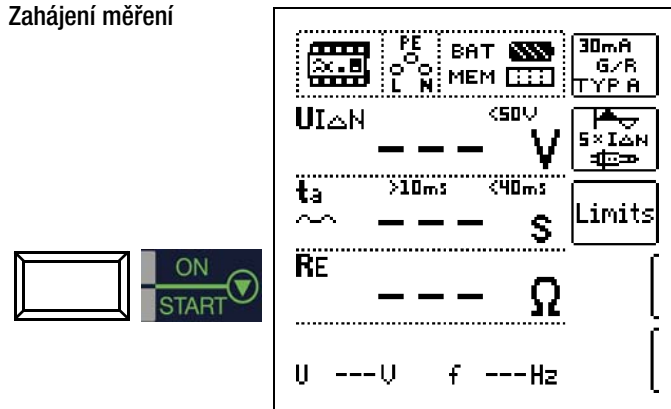
Nastavení parametrů – 5násobek jmenovitého vyb. rozdílového proudu



Upozornění

Následující omezení platí při výběru X-násobku vybavovacího rozdílového proudu vzhledem ke jmenovitému proudu: 500 mA: 1 x, 2x $I_{\Delta N}$.

Zahájení měření



V obou případech je nutné, aby byla doba vybavení v rozmezí 10 ms (minimální prodleva pro proudové chrániče typu GI) a 40 ms.

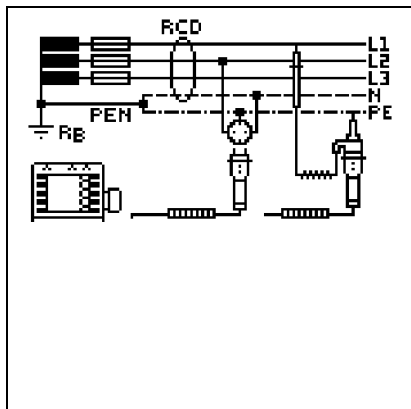
Proudové chrániče typu G s dalšími hodnotami vybavovacího rozdílového proudu je nutné otestovat s odpovídajícím nastavením parametrů v nabídce pod položkou $I_{\Delta N}$. V tomto případě je rovněž nutné, aby byla příslušně nastavena mezní hodnota.

Upozornění

Nastavení parametrů RCD **S** pro selektivní proudové chrániče typu G.

7.4 Testování proudových chráničů v systémech TN-S

Zapojení



Proudové chrániče RCCB lze používat pouze v systémech TN-S. V systému TN-C by proudový chránič RCCB nefungoval, protože vodič PE je zde přímo zapojen na nulový vodič v zásuvce (bez překlenutí RCCB). To znamená, že vybavovací rozdílový proud by se vracel přes proudový chránič RCCB a regeneroval by na žádný rozdílový proud, který je pro vybavení proudového chrániče RCCB nutný.

Platí, že pro dotykové napětí se také zobrazí hodnota 0,1 V, protože jmenovitý vybavovací rozdílový proud 30 mA společně s minimálním odporem smyčky bude mít za následek velmi malou hodnotu napětí:

$$U_{I\Delta N} = R_E \cdot I_{\Delta N} = 1\Omega \cdot 30\text{mA} = 30\text{mV} = 0,03\text{V}$$

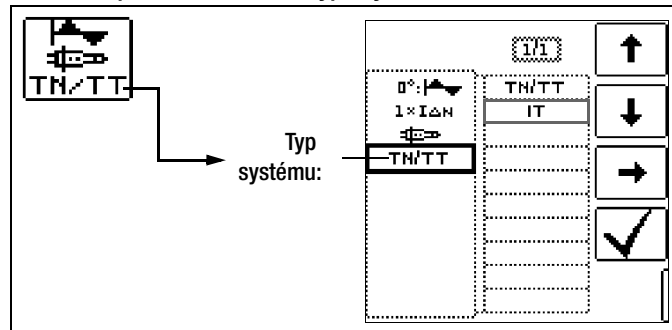
7.5 Testování proudových chráničů v systémech IT s vysokou kapacitou vodiče (například v Norsku)

Požadovaný typ systému (TN/TT nebo IT) lze vybrat pro test proudového chrániče typu $U_{I\Delta N}$ ($I_{\Delta N}$, t_a) a pro měření uzemnění (R_E).

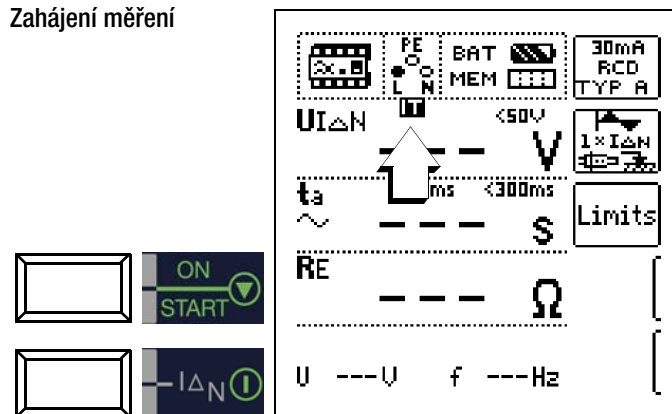
Pro měření v systémech IT je naprosto nezbytná sonda, protože jinak nelze změřit dotykové napětí $U_{I\Delta N}$ vyskytující se v těchto systémech.

Jakmile zvolíte nastavení pro systémy IT, připojení sondy je zvoleno automaticky.

Nastavení parametrů – volba typu systému



Zahájení měření



8 Testování vypínacích požadavků na proudové chrániče, měření impedance smyčky a určení zkratového proudu (funkce Z_{L-PE} a I_K)

Testování proudových chráničů zahrnuje vizuální prohlídku a měření. Provedení měření slouží přístroj **PROFITEST MASTER**.

Metoda měření

Impedance smyčky Z_{L-PE} se měří a zkratový proud I_K se zjišťuje proto, aby bylo možné stanovit, zda byly splněny vypínací požadavky ochranných zařízení.

Impedance smyčky je odpor v rámci proudové smyčky (firemní elektrostanice – fázový vodič – ochranný vodič), jakmile dojde ke zkratu na vystavenou vodivou část, která je spojena s ochranným vodičem (neživá část), tj. vznikne vodivé spojení mezi fázovým vodičem a ochranným vodičem). Velikost zkratového proudu je úměrná hodnotě impedance smyčky. Zkratový proud I_K nesmí klesnout pod předurčenou hodnotu danou normou ČSN 33 2000-6, aby bylo zajištěno spolehlivé vypnutí ochranného zařízení (pojistka, jistič).

Proto musí být naměřená hodnota impedance smyčky menší než maximální přípustná hodnota.

Tabulky s uvedenými přípustnými zobrazenými hodnotami impedance smyčky, stejně jako minimální zobrazené hodnoty zkratového proudu pro proudové třídy různých pojistek a rozpojovacích zařízení, naleznete v pomocných textech a v kapitole 21 od stránky 82. Tyto tabulky zohledňují maximální chybu zařízení v souladu s normou ČSN EN 61557 (viz také kapitola 8.2).

Pro měření impedance smyčky Z_{L-PE} přístroj používá zkušební proud od 3,7 do 7 A (60 až 550 V) v závislosti na napětí sítě a frekvenci. Při frekvenci 16 Hz je doba trvání testu max. 1200 ms.

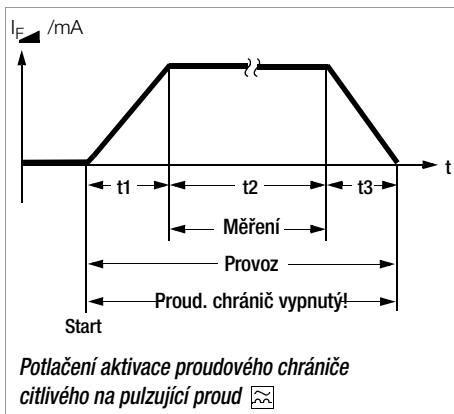
Pokud se během měření objeví nebezpečné dotykové napětí (> 50 V), dojde k bezpečnostnímu vypnutí.

Zkušební přístroj vypočítá zkratový proud I_K podle naměřené impedance smyčky Z_{L-PE} a napětí sítě. Výpočet zkratového proudu je prováděn s ohledem na jmenovité napětí sítě pro napětí sítě ležící ve jmenovitém rozsahu pro systémy 120 V, 230 V a 400 V. Pokud napětí sítě neleží v některém z těchto jmenovitých rozsahů, vypočítá přístroj zkratový proud I_K na základě aktuálního napětí sítě a naměřeného odporu smyčky Z_{L-PE} .

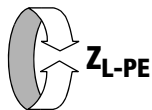
Měřicí metoda s potlačením vybavení proudového chrániče RCD

Zkušební přístroj **PROFITEST MIXTRA** nabízí možnost změřit impedanci smyčky v rámci systémů vybavených proudovými chrániči RCCB. Zkušební přístroj z jedné strany generuje stejnosměrný proud, který nasatí magnetický obvod proudového chrániče. Poté zkušební přístroj superponuje měřicí proud, který má podobu půlvln stejné polarity. Proudový chránič již není schopen detekovat tento měřicí proud, takže během měření nedojde k jeho vybavení.

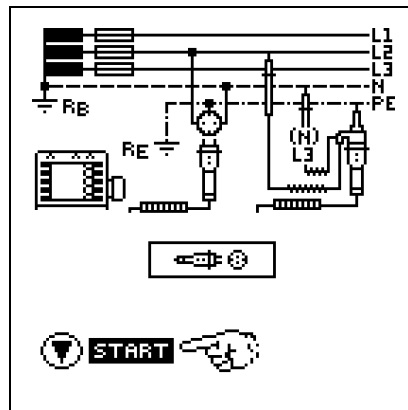
K měřicím hrotům zkušebních sond jsou vždy přivedeny dva vodiče, tj. přístroj používá tzv. čtyřvodičovou metodu měření. Odpor těchto vodičů je tak automaticky kompenzován během měření a neovlivňuje naměřené výsledky.



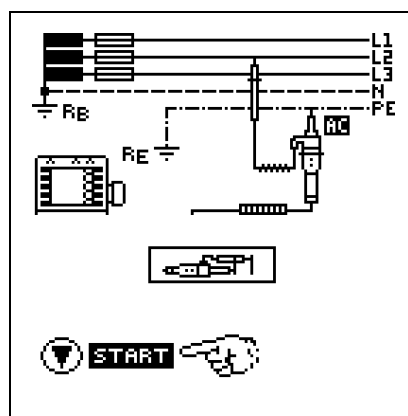
Výběr měřicí funkce



Zapojení Schuko / 3pólový adaptér



Zapojení 2pólový adaptér



Upozornění

Impedance smyčky by měla být pro každý elektrický obvod měřena v nejvzdálenějším bodu, abychom zjistili vždy nejvyšší impedanci smyčky v systému.



Upozornění

Předmagnetizace

2pólový adaptér je určen pouze pro měření střídavého proudu. Potlačení aktivace proudového chrániče RCD předmagnetizací stejnosměrným proudem lze provést pouze pomocí adaptéru konektoru specifického pro danou zemi, například SCHUKO, nebo 3pólového adaptéru.



Upozornění

Dodržujte národní směrnice, například nutnost provádět měření bez ohledu na proudové chrániče v Rakousku.

3fázové spoje

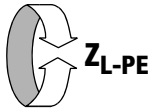
Měření impedance smyčky k zemi je nutné provést na všech třech fázových vodičích (L1, L2 a L3), testujeme-li proudové chrániče na 3fázových zásuvkách nebo v instalaci.

8.1 Měření s potlačením funkce vybavení proudových chráničů

8.1.1 Měření s kladnými a zápornými půlvlnami (pouze PROFITEST MxTRA)

Měření prostřednictvím půlvln kladného stejnosměrného proudu umožňuje změřit odpor smyčky v systémech vybavených proudovými chrániči.

Výběr měřicí funkce



Nastavení parametrů

IN: 16A
B/E (L)
1.5 mm²

Jmenovitý proud: 2 ... 160 A, 9999 A

Aktivační charakteristika: B/E, C, D, K

Průřez*: 1,5 ... 70 mm²

Typy kabelů*: NY... - H07...

Počet vodičů*: 2 až 10

IN: 16A
TYP: B/L
Ø: 1.5 mm²
NYM-J
3 - ADRIG

IN: 2A
IN: 3A
IN: 4A
IN: 6A
IN: 8A
IN: 10A
IN: 13A
IN: 16A
IN: 20A
IN: 25A

* Parametry používané pouze pro generování protokolu, které neovlivňují měření

UL < 50V
DC

Dotykové napětí:
Tvar vlny:
Sinusoida
15 mA sinus
Vyrovnání DC a kladná půlvlna

UL: < 50V
DC +
15 mA
DC +

Měření pomocí adaptéru konektoru specifického pro danou zemi (například SCHUKO)

L1-PE

2pólové měření

L1-PE

Poznámka
Volba referenčního zkušebního hrotu a vodičů Lx-PE nebo parametru AUTO souvisí pouze s generováním protokolů.

Výběr polarity

Poloautomatické měření

Více informací o parametru AUTO naleznete v kapitole 5.8

AUTO

L1-PE
L2-PE
L3-PE
AUTO

Nastavení, výpočet I_K

Limits

Mezní hodnota: Ik: 2/3Z

$I_K < \text{mezní hodnota}$

$U_L | R_L$

Ik: 2/3Z
Ik: 3/4Z
Ik: Ia
Ik: Ia + Δ%

Zkratový proud I_K se využívá při testu vypnutí pomocí proudových chráničů. Je třeba, aby byl zkratový proud I_K vyšší než aktivační proud, aby došlo ke včasnému spuštění proudového chrániče (viz tabulka 6 v kapitole 2.1.1). Varianty, které lze zvolit pomocí klávesy „Limits“ mají následující význam:

I_K : Ia Zobrazená naměřená hodnota Z_{L-PE} se pro výpočet I_K používá bez jakékoliv korekce Z_{L-PE}

I_K : Ia+Δ% Zobrazená naměřená hodnota Z_{L-PE} je pro výpočet I_K upravena o hodnotu odchylky měření zkušebního přístroje.

I_K : 2/3 Z Pro výpočet I_K je zobrazená naměřená hodnota Z_{L-PE} upravena o hodnotu odpovídající všem možným odchylkám (ty jsou podrobně definovány normou VDE 0100, část 600, jako $Z_{S(m)} \leq 2/3 \times U_0/I_a$).

I_K : 3/4 Z $Z_{S(m)} \leq 3/4 \times U_0/I_a$

I_K Zkratový proud vypočítaný zkušebním přístrojem (při jmenovitém napětí)

Z Impedance smyček s chybným zemněním

Ia Vybavovací proud

(viz specifikační listy týkající se jističů / pojistek)

Δ% Vnitřní chyba zkušebního přístroje

Zahájení měření

PE L N MEM IN: 16A TYP: B/L 1.5mm²

ZL-PE --- Ω

Ik >120A --- A

Limits Ik: 2/3Z

L1-PE

U --- V f --- Hz

ON START

PE L N MEM IN: 16A TYP: B/L 1.5mm²

ZL-PE --- Ω

Ik >120A --- A

Limits Ik: 2/3Z

L1-PE

01/03 AUTO

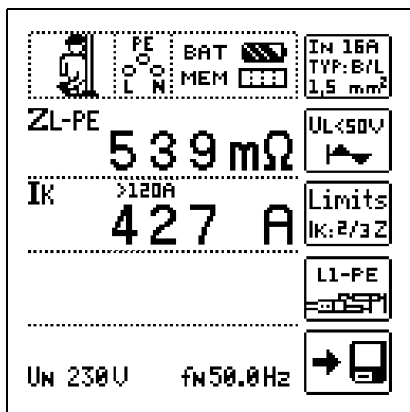
U --- V f --- Hz

ON START

Poloautomatické měření

8.2 Vyhodnocení naměřených hodnot

Nejvyšší přípustnou impedanci smyčky Z_{L-PE} zobrazitelnou po zjištění maximální pracovní chyby měření (za normálních měřicích podmínek) lze stanovit pomocí údajů, které obsahuje tabulku 1 na straně 82. Mezihodnoty lze získat interpolací. Nejvyšší přípustný jmenovitý proud pro ochranné zařízení (pojistka či jistič) pro napětí sítě 230 V, poté co byla zjištěna maximální chyba měření, lze stanovit pomocí údajů, které obsahuje tabulku 6 na straně 83 na základě naměřeného zkratového proudu (odpovídá normě ČSN 33 2000-6).

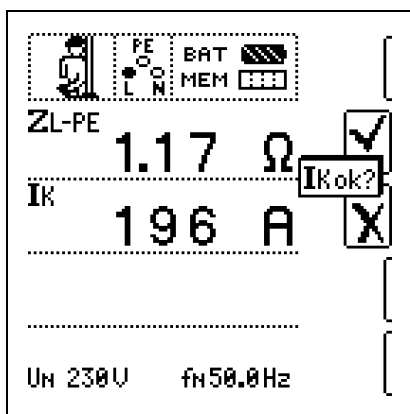


Speciální případ: Potlačení zobrazení mezní hodnoty

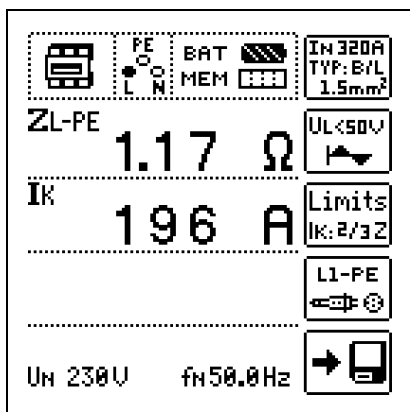
Nelze zjistit mezní hodnotu. Je třeba, aby inspekční technik sám vyhodnotil naměřené hodnoty a aby je potvrdil nebo zamítl pomocí tlačítek.

Měření schváleno: tlačítko ✓

Měření neschváleno: tlačítko X



Naměřenou hodnotu lze uložit, pouze byla-li vyhodnocena.

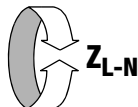


9 Měření vnitřní impedance sítě (funkce Z_{L-N})

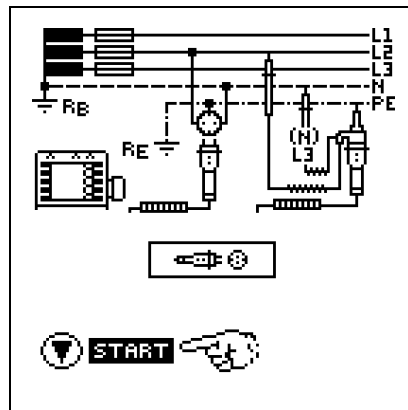
Metoda měření vnitřní impedance sítě

Vnitřní impedance sítě (zdroje) Z_{L-N} se měří stejnou metodou jako impedance smyčky Z_{L-PE} (viz kapitolu 8 na straně 26). Proudová smyčka je však uzavřena nulovým vodičem N místo ochranného vodiče PE, jak tomu je u měření impedance smyčky.

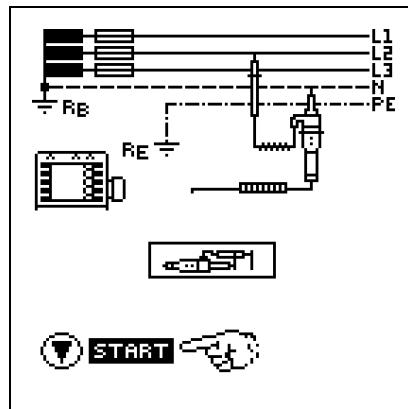
Výběr měřicí funkce



Zapojení: Schuko / 3pólový adaptér



Zapojení: 2pólový adaptér



Nastavení parametrů

IN 16A B/E(L) 1,5 mm²

Jmenovitý proud: 2 ... 160 A, 9999 A

Vybavovací charakteristika: A ... H

Průřez: 1,5 ... 70 mm²

Typy kabelů: NY..., H07...

Počet vodičů: 2 až 10

IN: 16A
 TYP: B/L
 Ø: 1,5 mm²
 NYM-J
 3 - ADRIG

IN: 2A
 IN: 3A
 IN: 4A
 IN: 6A
 IN: 8A
 IN: 10A
 IN: 13A
 IN: 16A
 IN: 20A
 IN: 25A

Buttons: ↑, ↓, →, ✓



Stiskem softwarové klávesy zobrazené vlevo lze přepínat mezi adaptérem konektoru specifickým pro danou zemi, například SCHUKO, 3pólovým adaptérem a 2pólovým adaptérem. Vybraná varianta je zobrazena inverzně (bíle na černém pozadí).

Výběr polarity

Poloautomatické měření

Více informací o parametru **AUTO** naleznete v kapitole 5.8. Vztahy L-PE zde nejsou možné. Volba neutrálního vztahu L-N podle automatického záznamu nebude při automatickém průběhu aktivní!

Limits I_K

Mezní hodnota: $I_K: 2/3Z$

$I_K < \text{mezní hodnota}$

$U_L | R_L$

Zkratový proud I_K se využívá při testu vypnutí pomocí proudových chráničů. Je třeba, aby byl zkratový proud I_K vyšší než aktivací proud, aby došlo ke včasnému spuštění proudového chrániče (viz tabulka 6 v kapitole 21.1). Varianty, které lze zvolit pomocí klávesy „Limits“ mají následující význam:

- $I_K: I_a$ Zobrazená naměřená hodnota Z_{L-PE} se pro výpočet I_K používá bez jakékoliv korekce Z_{L-PE}
- $I_K: I_a + \Delta\%$ Zobrazená naměřená hodnota Z_{L-PE} je pro výpočet I_K upravena o hodnotu odchylky měření zkušebního přístroje
- $I_K: 2/3 Z$ Pro výpočet I_K je zobrazená naměřená hodnota Z_{L-PE} upravena o hodnotu odpovídající všem možným odchylkám (ty jsou podrobně definovány normou VDE 0100, část 600, jako $Z_{s(m)} \leq 2/3 \times U_0/I_a$).
- $I_K: 3/4 Z$ $Z_{s(m)} \leq 3/4 \times U_0/I_a$
- I_K Zkratový proud vypočítaný zkušebním přístrojem (při jmenovitém napětí)
- Z Impedance smyček s chybným zemněním
- I_a Vybavovací proud (viz specifikační listy týkající se jističů / pojistek)
- $\Delta\%$ Vnitřní chyba zkušebního přístroje

Zahájení měření



IN 16A TYP: B/L 1.5mm²

ZL-N --- Ω

Ik >120A --- A

Limits Ik: 2/3Z

L1-N

U ---V f ---Hz

IN 16A TYP: B/L 1.5mm²

ZL-N 1.16 Ω

Ik >120A 199 A

Limits Ik: 2/3Z

L1-N

U_N 230V f_N 50.0Hz

Zobrazení hodnoty UL-N (UN / fN)

Pokud naměřená hodnota napětí leží v rozmezí $\pm 10\%$ příslušného jmenovitého napětí sítě (120 V, 230 V nebo 400 V), zobrazí se příslušné odpovídající jmenovité napětí sítě. V případě, že jsou naměřené hodnoty mimo toleranční pásmo $\pm 10\%$ kolem této hodnoty, zobrazí se skutečná naměřená hodnota.

Zobrazení tabulky s pojistkami

Po ukončení měření lze stiskem tlačítka HELP zobrazit přípustné typy pojistek.

V tabulce jsou uvedeny maximální jmenovité proudy dle typu pojistky a vypínací požadavky.



$I_K: 199 A$

$I_K: 2/3Z$

	I_N	gL/gG	I_N
A	40A	<5s	25A
B/L	25A	<0.4s	16A
E	20A	<0.2s	16A
C/G	13A	<1s	20A
D	6A		
K	8A		
H	50A		

Tlačítko: I_a = vypínací proud, I_K = zkratový proud, I_N = jmenovitý proud, t_A = doba vybavení

10 Měření zemního odporu (funkce R_E)

Zemní odpor R_E zodpovídá v elektrické instalaci za automatické vypínání. Musí být velice nízký, aby v případě chyby mohl vzniknout vysoký zkratový proud, který proudové chrániče v tomto systému docela jistě vypne.

Zkušební zapojení

Zemní odpor (R_E) se měří tím způsobem, že se přes zemní vedení, zemnič a odpor země generuje střídavý proud. Tento proud a napětí mezi zemničem a jednou sondou se měří. Sonda se připojí pomocí proti dotyku chráněného 4mm-konektoru na patřičnou zdířku (17).

Přímé měření se sondou (napájení ze sítě)

Přímé měření zemního odporu R_E je možné pouze v měřicím obvodu se sondou. Předpokladem je, že sonda má tentýž potenciál jako zem na kterou se vztahuje, to znamená že musí být mimo „napěťový trychtýř“. Odstup mezi zemničem a sondou by měl být nejméně 20m.

Měření bez sondy (napájení ze sítě)

V mnoha případech, zvláště v oblastech s hustou zástavbou, je obtížné až nemožné umístit sondu. V takových případech je možné určit zemní odpor bez sondy. Hodnoty zemniče R_B a aktivního vodiče L jsou ovšem obsažené ve výsledku měření.

Metoda měření (se sondou) (napájení ze sítě)

Přístroj měří zemní odpor R_E metodou měření napětí-proud. Odpor R_E se přitom vypočítá poměrem napětí U_E a proudu I_E, přičemž je U_E napětí mezi zemničem a sondou.

Měřicí proud přes zemní odpor je řízený přístrojem, jednotlivé hodnoty jsou uvedené v kapitole 19 „Technické parametry“ od strany 78.

Vytvořené napětí je úměrné zemnímu odporu.



Upozornění

Odpor měřicích šňůr a měřicího adaptéru se při měření automaticky vykompenzují a neovlivňují výsledek měření.

Vyskytnou-li se během měření nebezpečná dotyková napětí (> 50 V), přeruší se měření a následuje bezpečnostní vypnutí.

Odpor sondy neovlivňuje výsledek měření a může být maximálně 50 kΩ.



Pozor!

Sonda je součástí měřicího obvodu a dle ČSN EN 61557 může jí protékat proud až maximálně 3,5 mA.

Měření s nebo bez napětí zemniče v souvislosti na zadání parametrů popř. na volbě přípojů

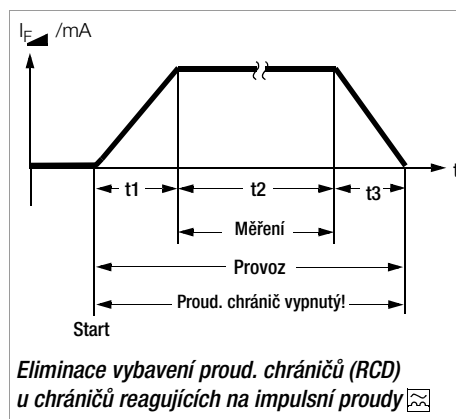
ROZSAH	Přípoj	Měřicí funkce
xx Ω / xx kΩ		žádné měření sondou žádné měření U _E
10 Ω / U _E *		měření sondou aktivováno měření U _E
xx Ω / xx kΩ *		měření sondou aktivováno žádné měření U _E
		měření kleštěmi aktivováno žádné měření U _E

* tento parametr vede k automatickému připojení sondy

Měřicí metoda s eliminací vybavení proud. chráničů (RCD) (napájení ze sítě)

Měřicí přístroj za tímto účelem generuje stejnosměrný proud, který nasatí magnetický obvod proud. chrániče. Potom přístroj generuje měřicí střídavý proud, který sestává pouze z půlvln stejné polarity jako stejnosměrný proud.

Proud. chrániče (RCD) tento měřicí proud proto nepoznají a nevybaví. Měřicí šňůra je provedena ve čtyřvodičové technice, tím se při měření odporů měřicích šňůr a adaptérů kompenzují a neovlivňují výsledek měření.



Mezní hodnoty

Zemní odpor je definován hlavně kontaktní plochou elektrody a vodivosti okolní země.




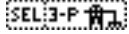
Žádaná mezní hodnota závisí na formě sítě a jejich vypínacích podmínkách s ohledem na maximální dotykové napětí

Posuzování naměřených hodnot

Z tabulky 2 na straně 82 můžeme stanovit hodnoty odporů, které smí přístroj s ohledem na maximální pracovní chybu (při jmenovitých podmínkách) indikovat, aby žádaná hodnota zemního odporu nebyla překročena. Mezihodnoty se mohou interpolovat.

10.1 Měření zemního odporu - napájení ze sítě

Následující tři měření a připoje jsou možné :

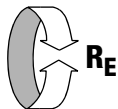
-  2-pól.-měření přes 2-pól-adaptér
-  2-pól.-měření přes ochranný kontakt síť. zásuvky (nemožné v IT-sítích)
-  3-pól.-měření přes 2-pól-adaptér a sondu
-  selektivní měření: 2-pól.-měření se sondou a klešťovým senzorem

Levý obrázek:
2-pól. adaptér pro připojení k PE a L

Pravý obrázek:
Alternativně se může používat adaptér PRO-SCHUKO



Zvolit měřicí funkci

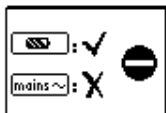


Zvolit způsob provozu



Zvolený způsob měření je indikován inverzně:

Bílá písmo mains~ na černém pozadí.



Bateriový provoz není možný: Když zvolený způsob měření není možný, zobrazí se vedlejší hlášení chyby.

Zvláštní případ: manuální volba měřicího rozsahu (volba měřicího proudu)

($R \neq \text{AUTO}$, $R = 10 \text{ k}\Omega$ (4 mA), $1 \text{ k}\Omega$ (40 mA), 100Ω (0,4 A), 10Ω (3,7 ... 7 A), $10 \Omega/U_E$)



Upozornění

Při manuální volbě měřicího rozsahu musíme dávat pozor na to, že údaje přesnosti platí až od 5 % celkové hodnoty rozsahu (mimo rozsah 10Ω , zvláštní údaje pro malé hodnoty).

Nastavit parametry

- Měřicí rozsah:** AUTO, $10 \text{ k}\Omega$ (4 mA), $1 \text{ k}\Omega$ (40 mA), 100Ω (0,4 A), 10Ω ($> 3,7 \text{ A}$)
U zařízení s proud. chrániči (RCD) musíme vybrat odpor popř. zvolit měřicí proud tak, aby byl pod hodnotou vybavovacího proudu ($\frac{1}{2} I_{AN}$).
- Dotykové napětí:** UL < 25 V, < 50 V, < 65 V, volně nastavitelné napětí viz kapitolu 5.7
- Převodní poměr:** v souvislosti s použitým klešťovým senzorem
- Způsob připojení:** 2-pól.adaptér, 2-pól.adaptér + sonda, 2-pól.adaptér + klešťový senzor
- Typ sítě:** TN nebo TT
- Forma křivky měřicího proudu**



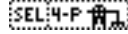


Vhodné parametry pro příslušný způsob měření nebo připojení, viz kapitolu 10.4 až kapitolu 10.6.

A nyní vlastní měření

viz kapitolu 10.4 až kapitolu 10.6.

10.2 Měření zemního odporu – bateriové napájení

Následujících pět měření a připojení jsou možné :

-  3-pól.-měření přes adaptér PRO-RE
-  4-pól.-měření přes adaptér PRO-RE
-  selektivní měření klešťovým senzorem (4-pól.-měření přes adaptér PRO-RE)
-  2-klešťové měření přes adaptér PRO-RE/2
-  definování specifického zemního odporu ρ_E přes adaptér PRO-RE

Pravý obrázek:

Adaptér PRO-RE pro připojení zemniče, náhradního zemniče, sondy a pomocné sondy k přístroji pro 3/4-pól. měření, selektivní měření a specifické měření odporů.



Pravý obrázek:

Volitelné příslušenství: adaptér PRO-RE/2 pro připojení generátorových kleští E-Clip 2 pro 2-klešťové měření popř. měření zemní smyčky.



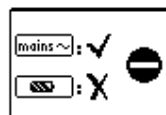
Zvolit měřicí funkci



Zvolit způsob provozu



Zvolený způsob měření je indikován inverzně:
Bílý bateriový symbol – na černém pozadí.



Síťový provoz není možný.

Když zvolený způsob měření není možný, zobrazí se vedlejší hlášení chyby..

Nastavení parametrů

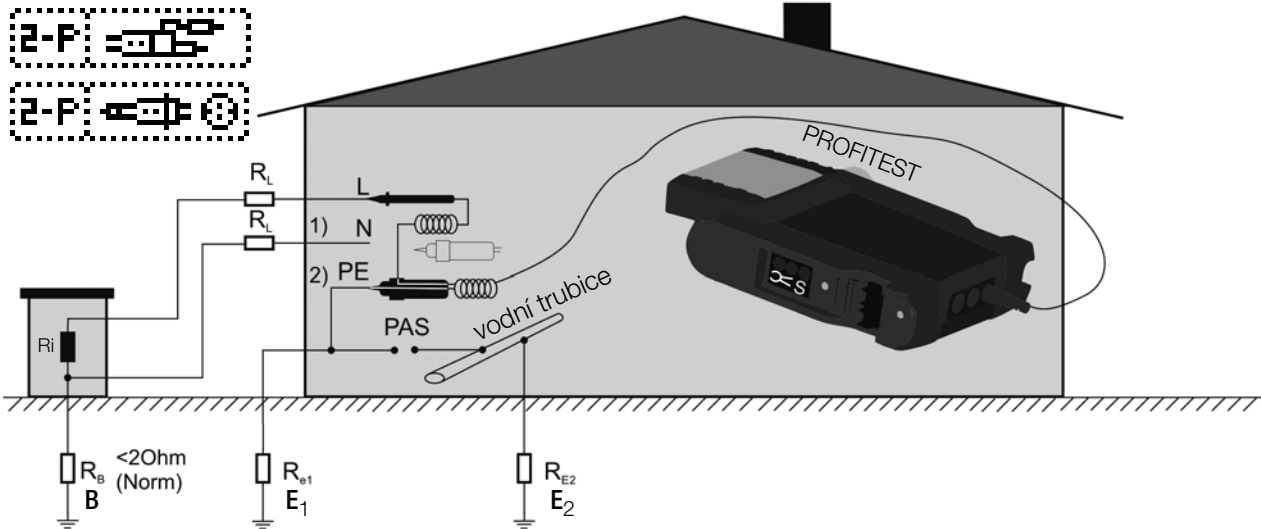
- Měřicí rozsah:** AUTO, $50 \text{ k}\Omega$, $20 \text{ k}\Omega$, $2 \text{ k}\Omega$, 200Ω , 20Ω
- Převodní poměr klešťový senzor:** 1:1 (1V/A), 1:10 (100mV/A), 1:100 (10mV/A), 1:1000 (1mV/A)
- Způsob připojení:** 3-pól.adaptér, 4-pól.adaptér, selektivně, 2 kleště, ρ_E (Rho)
- Odstup d (pro měření ρ_E):** xx m

Vhodné parametry pro příslušný způsob měření nebo připojení, viz kapitolu 10.7 až kapitolu 10.11.

A nyní vlastní měření

viz kapitolu 10.7 až kapitolu 10.11.

10.3 Zemní odpor - napájení ze sítě: 2-pól.-měření s 2-pól-adaptérem nebo místní síťovou zásuvkou (např. Schuko) bez sondy



Legenda

- R_B provozní zemnič
- R_E zemní odpor
- R_i vnitřní odpor
- R_X zemní odpor přes systémy potenciálního vyrovnání
- R_S odpor sondy
- PAS místo potenciálního vyrovnání
- $R_{E_{\rightarrow}}$ celkový zemní odpor ($R_{E1} // R_{E2} // \text{vodovod}$)

V případech kdy není možné používat sondu, můžeme určit zemní odpor tzv. „měřením odporu zemní smyčky“ bez sondy.

Měříme tak, jak popsáno v kapitole 10.4 „Zemní odpor - napájení ze sítě: 3-pól.-měření: 2-pól-adaptér se sondou“ od strany 33. Sonda ovšem k patřičné zdířce (17) žádná připojená není, Takto naměřená hodnota odporu R_{ESchl} obsahuje ale také hodnotu provozního zemniče R_B a vnějšího vodiče L. Pro určení zemního odporu se tyto dvě hodnoty musí z naměřeného výsledku odečíst.

Za předpokladu, že oba vodiče (L a N) mají stejný průřez, má odpor vnějšího vodiče L velikost půlky síťové impedance Z_{L-N} (vnější a nulový vodič). Impedanci sítě můžeme měřit jak je popsáno v kapitole 9 od stránky 28. Provozní zemnič R_B smí dle ČSN 33 2000-6 mít hodnotu „0 Ω až 2 Ω “.

- 1) měření: Z_{L-N} odpovídá $R_i = 2 \cdot R_L$
- 2) měření: Z_{L-PE} odpovídá R_{ESchl}
- 3) kalkulace: R_{E1} odpovídá $Z_{L-PE} - 1/2 \cdot Z_{L-N}$; při $R_B = 0$

Při kalkulaci zemního odporu je zbytečné brát ohled na závodní zemní odpor, protože jeho hodnota je většinou neznámá. Kalkulovaný zemní odpor potom obsahuje jako bezpečnostní přírůstek odpor provozního zemniče.

Zvolit měřicí funkci

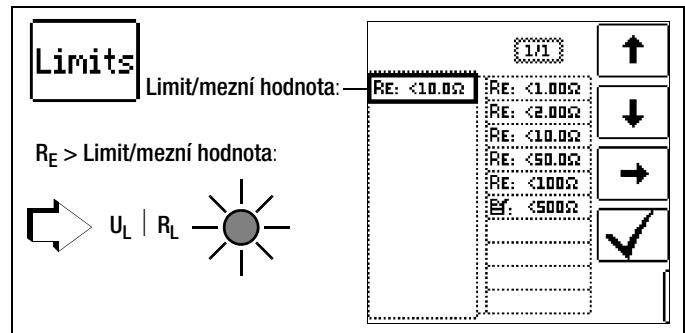


Zvolit způsob provozu

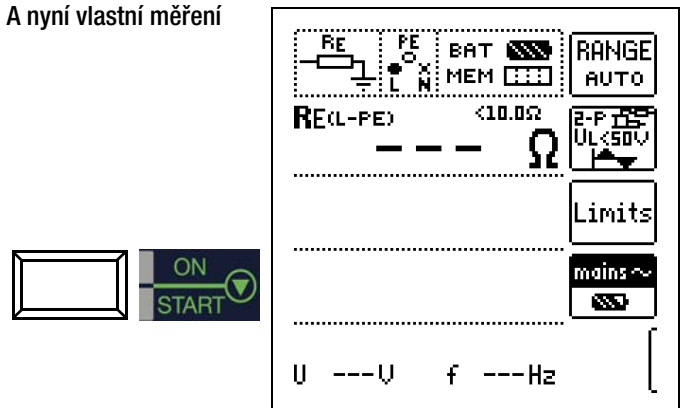


Nastavení parametrů

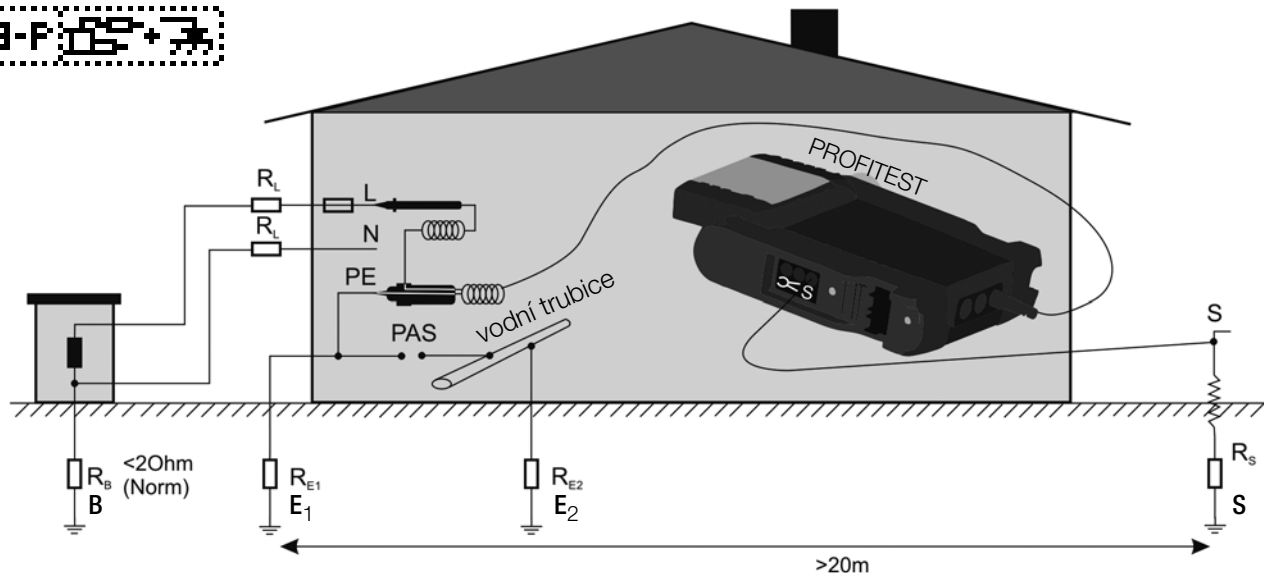
- Měřicí rozsah :** AUTO, 10 k Ω (4 mA), 1 k Ω (40 mA), 100 Ω (0,4 A), 10 Ω (3,7 ... 7 A)
U zařízení s proud. chrániči (RCD) musíme vybrat odpor popř. zvolit měřicí proud tak, aby byl pod hodnotou vybavovacího proudu ($1/2 I_{\Delta N}$).
- Způsob připojení:** 2-pól.adaptér
- Dotykové napětí :** UL < 25 V, < 50 V, < 65 V
- Forma křivky měřicího proudu :** sinus (celá vlna), 15 mA sinus (celá vlna), dc-offset a pozitivní půlvlna
- Forma sítě:** TN/TT, IT
- Převodový poměr:** zde bez významu



A nyní vlastní měření



10.4 Zemní odpor - napájení ze sítě: 3-pól.-měření: 2-pól.-adaptér se sondou



Legenda

- R_B provozní zemnič
- R_E zemní odpor
- R_X zemní odpor přes systémy potenciálního vyrovnání
- R_S odpor sondy
- PAS místo potenciálního vyrovnání
- $R_{E_{\downarrow}}$ celkový zemní odpor ($R_{E1}/R_{E2}/\text{vodovod}$)

Měření R_E ($R_{E1} = \frac{U_{\text{sonda}}}{I}$)

Zvolit měřicí funkci

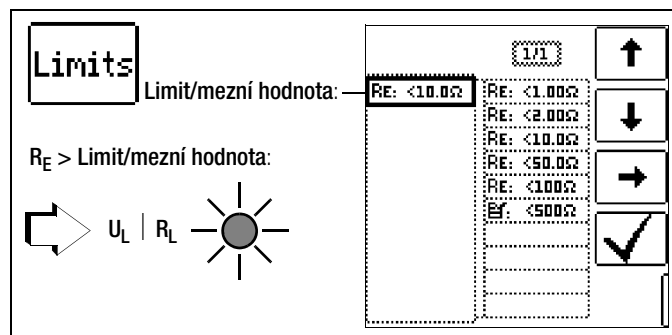


Zvolit způsob provozu

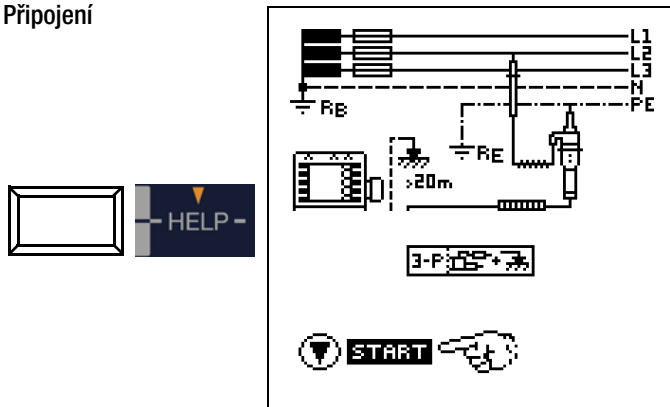


Nastavení parametrů

- Měřicí rozsah:** AUTO, 10 k Ω (4 mA), 1 k Ω (40 mA), 100 Ω (0,4 A), 10 Ω (3,7 ... 7 A)
U zařízení s proud. chrániči (RCD) musíme vybrat odpor popř. zvolit měřicí proud tak, aby byl pod hodnotou vybavovacího proudu ($\frac{1}{2} I_{\Delta N}$).
- Způsob připojení:** 2-pól.adaptér + sonda
- Dotykové napětí:** UL < 25 V, < 50 V, < 65 V, volně nastavitelné napětí viz kapitolu 5.7
- Forma křivky měřicího proudu :**
sinus (celá vlna), 15 mA sinus (celá vlna), dc-offset a pozitivní půlvlna
- Forma sítě:** TN/TT, IT
- Převodový poměr:** zde bez významu

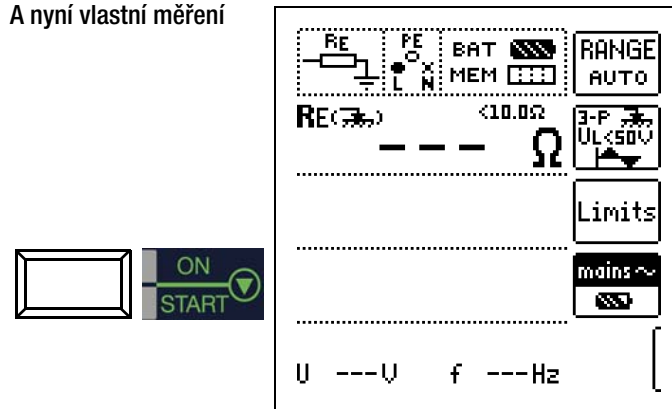


Připojení



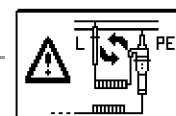
Připoj se: 2-pól. adaptér a sonda

A nyní vlastní měření

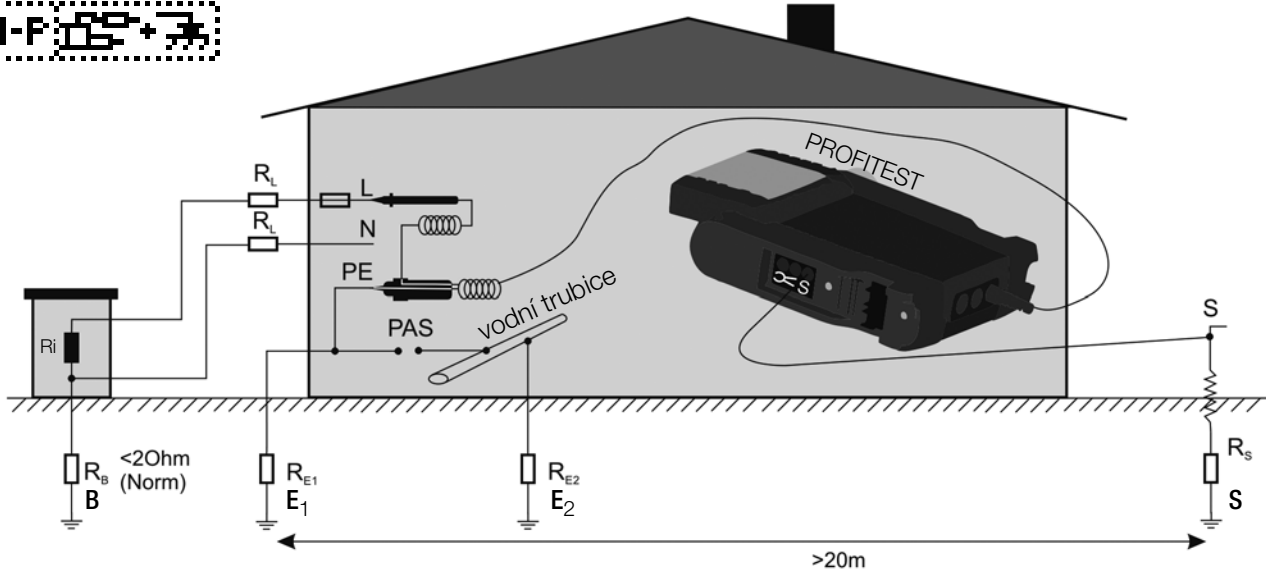


Upozornění

Je-li 2-pól. adaptér špatně připojený, ukáže se tento diagram.



10.5 Měření zemního odporu - napájení ze sítě: měření napětí zemniče (funkce U_E)



Tato měřicí metoda je možná pouze se sondou, viz kapitolu 10.4. Napětí zemniče U_E je napětí které vznikne mezi zemním přípojem zemniče a vztažnou zemí, když mezi vnějším vodičem a zemničem vznikne krátké spojení. Stanovení napětí zemniče je definováno ve švýcarské normě NIV/NIN SEV 1000.

Metoda měření

Ke stanovení napětí zemniče přístroj změří nejdříve odpor zemní smyčky R_{ELoop}, bezprostředně potom zemní odpor R_E. Přístroj obě hodnoty uloží a vypočítá dle vzorce

$$U_E = \frac{U_N \cdot R_E}{R_{ELoop}}$$

napětí zemniče a ukáže je na displeji.

Zvolit měřicí funkci



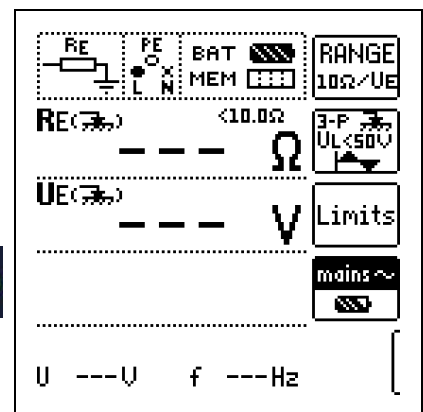
Zvolit způsob provozu



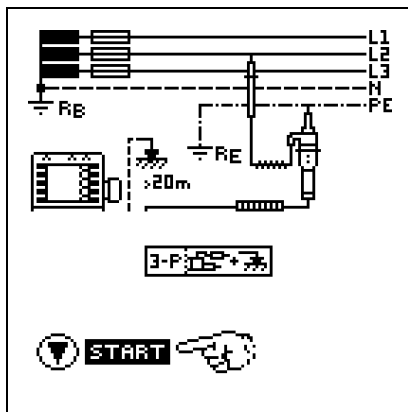
Zvolit rozsah



A nyní vlastní měření

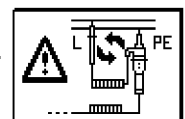


Připojení



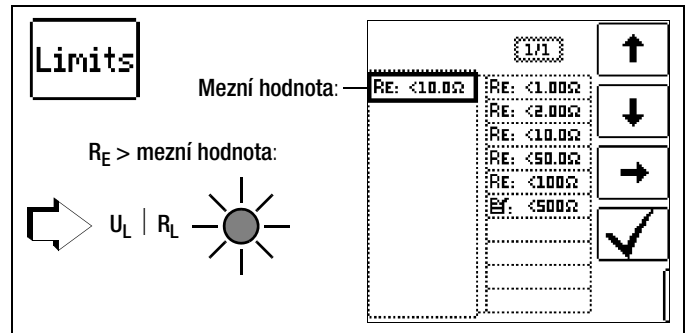
Upozornění

Je-li 2-pól. adaptér špatně připojený, ukáže se tento diagram



Nastavení parametrů

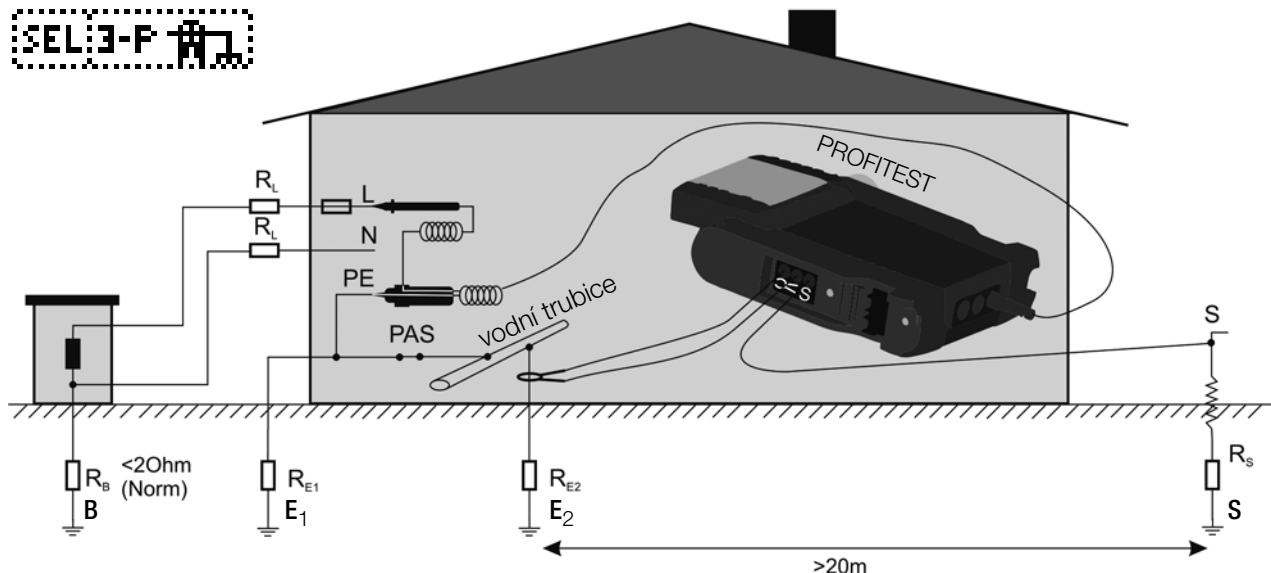
- Měřicí rozsah: 10 Ω / U_E
- Způsob připojení: 2-pól. adaptér + sonda
- Dotykové napětí: UL < 25 V, < 50 V, < 65 V, volně nastavitelné napětí viz kapitolu 5.7
- Forma křivky měřicího proudu: zde pouze sinus (celá vlna)
- Forma sítě: TN/TT, IT
- Převodový poměr: zde bez významu



Připojí se: 2-pól. adaptér a sonda

10.6 Zemní odpor - napájení ze sítě - selektivní měření zemního odporu klešťovým senzorem (volitelné příslušenství)

Alternativa ke klasické metodě je také měření klešťovým senzorem



Legenda

- R_B provozní zemnič
- R_E zemní odpor
- R_L odpor vedení
- R_X zemní odpor přes systémy potenciálního vyrovnání
- R_S odpor sondy
- PAS místo potenciálního vyrovnání
- $R_{E_{\text{celk}}}$ celkový zemní odpor ($R_{E1} // R_{E2} // \text{vodovod}$)

Měření bez klešťového senzoru: $R_E = R_{E1} // R_{E2}$

Měření klešťovým senzorem: $R_E = R_{E2} = \left(\frac{U_{\text{Sonda}}}{I_{\text{Kleste}}} \right)$

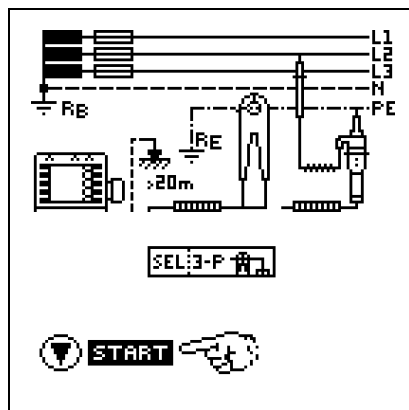
Zvolit měřicí funkci



Zvolit způsob provozu



Připojení



Připojí se: 2-pól. Adapter, klešťový senzor a sonda

Nastavit parametry na přístroji

- Měřicí rozsah** (volba měřicího proudu):
1 k Ω (40 mA), 100 Ω (0,4 A), 10 Ω (3,7 ... 7 A)
U zařízení s proud. chrániči (RCD) můžeme zvolit funkci DC + (pouze v rozsahu 10 Ω a pouze s klešťovým senzorem).
- Způsob připojení:** 2-pól. adaptér + klešťový senzor
po výběru parametrů: automatické nastavení měřicího rozsahu 10 Ω a převodového poměru měniče 1 V/A popř. 1000 mV/A
- Dotykové napětí:** UL < 25V, < 50 V, < 65 V, volně nastavitelné napětí viz kapitolu 5.7.
- Forma křivky měřicího proudu:**
sinus (celá vlna), dc-offset a pozitivní půlmna
- Forma sítě:** TN/TT, IT
- Převodový poměr klešťového senzoru:** viz tabulku dole

Nastavit parametry na klešťovém senzoru:

- Měřicí rozsah klešťového senzoru:** viz tabulku dole

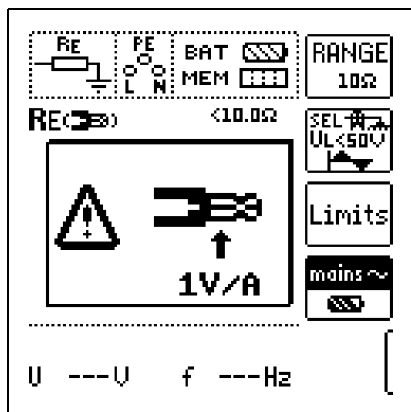
Zvolit měřicí rozsah na klešťovém senzoru:

Přístroj	Kleště METRAFLEX P300	Přístroj
Parametry převodového měniče	Přepínač	Měřicí rozsah
1:1 1 V / A	3 A (1 V/A)	3 A 0,5 ... 100 mA
1:10 100 mV / A	30 A (100 mV/A)	30 A 5 ... 999 mA
1:100 10 mV / A	300 A (10 mV/A)	300 A 0,05 ... 10 A

Důležité pokyny pro používání klešťového senzoru

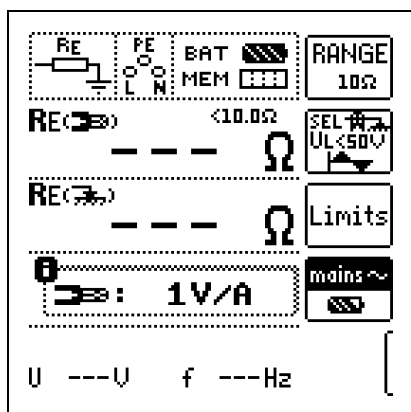
- Pro toto měření používáme výlučně klešťový senzor Metraflex P300 nebo Z3512a.
- Musíme si bezpodmínečně přečíst a dbát na bezpečnostní pokyny v návodu ke klešťovému senzoru Metraflex P300.
- Bedlivě dbáme také na směr proudu – dle šipky na kleštích.
- Kleště musí být pevně připojené, během měření se nesmí pohybovat.
- Kleště se smí provozovat pouze v dostatečném odstupu od silných cizích polí.
- Před používáním zkontrolujeme kryt elektroniky, spojovací kabel a pohyblivý senzor na možná poškození.
- Abychom zabránili vzniku elektrickým proudem, vždy Metraflex očistíme a pečujeme o něj.
- Před použitím se vždy přesvědčíme o tom, že kryt elektroniky, spojovací kabel a pohyblivý senzor jsou suché.

A nyní vlastní měření



Pokud jsme v přístroji změnili převodový poměr měniče, otevře se popup-okénko s upozorněním, nastavit tuto změnu také na připojeném klešťovém senzoru.

i: Odkaz na aktuálně nastavený převodový poměr v přístroji



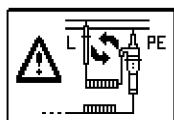
RE_{Kleště}: selektivní zemní odpor měřený kleštěmi

RE_{Sonda}: celkový zemní odpor měřený sondou, porovnávací hodnota



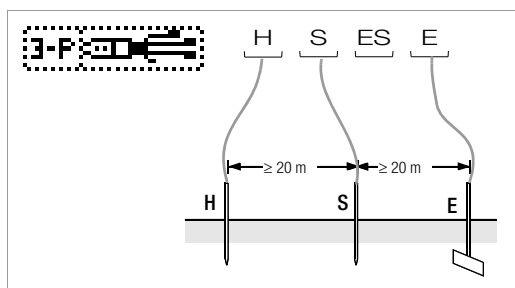
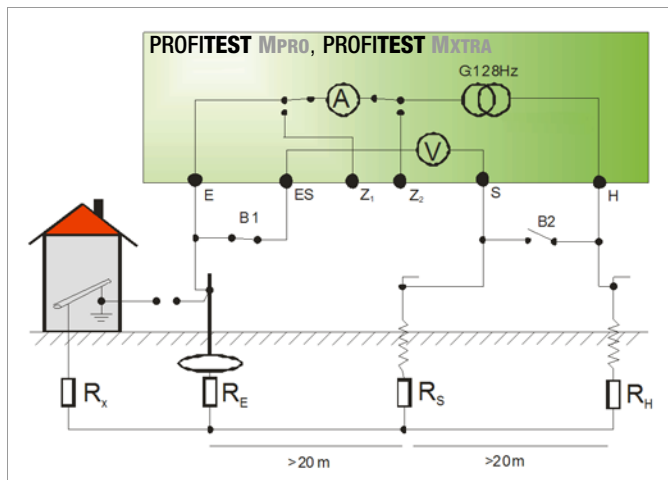
Upozornění

Je-li 2-pól. adaptér špatně připojený, ukáže se tento diagram



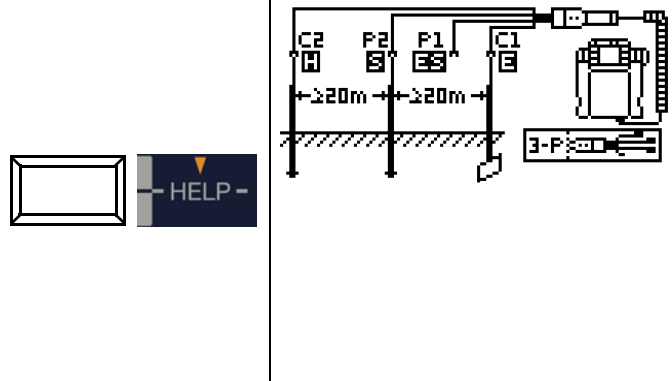
10.7 Měření zemního odporu – bateriové napájení “akumulátorový provoz” – 3-pólový

3-vodičová metoda



Měření zemního odporu 3-vodičovou metodou.

Připojení



- Umístíme bodce pro sondu a pomocný zemnič ve vzdálenosti nejméně 20 m popř. 40 m od zemniče, viz obrázek nahoře.
- Ujistíme se, že přechodové odpory mezi sondou a zeminou nejsou moc vysoké.
- Adaptér PRO-RE (Z501S)** nasuneme na zkušební držák přístroje
- Sondu, pomocný zemnič a zemnič připojíme přes 4 mm zdiřky **adaptéru PRO-RE**.
Dbáme na popis 4mm zdiřek – zdiřka ES/P1 zůstane prázdná.

Odpor měřicí šňůry k zemniči je součástí měřeného výsledku.

Aby chyba měření, způsobená tímto odporem, byla co nejmenší, používáme pro spojení zemniče se zdiřkou „E“ co možná krátký kabel největším možným průřezem.

Upozornění

Aby se zabránilo zkratům, musí být měřicí šňůry dobře izolované nesmí ležet přes sebe a nesmí přes větší vzdálenost ležet paralelně. Tak se zamezí vzájemným vlivům nejlépe.

Zvolit měřicí funkci



Zvolit způsob provozu

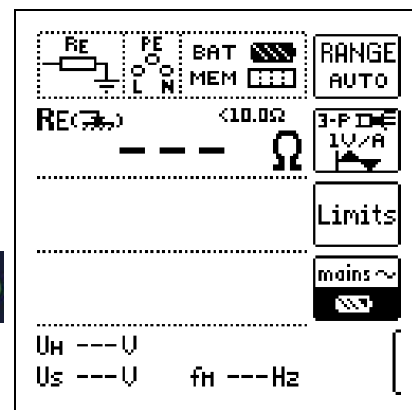


Zvolený způsob měření je indikován inverzně: Bílý bateriový symbol – na černém pozadí

Nastavit parametry

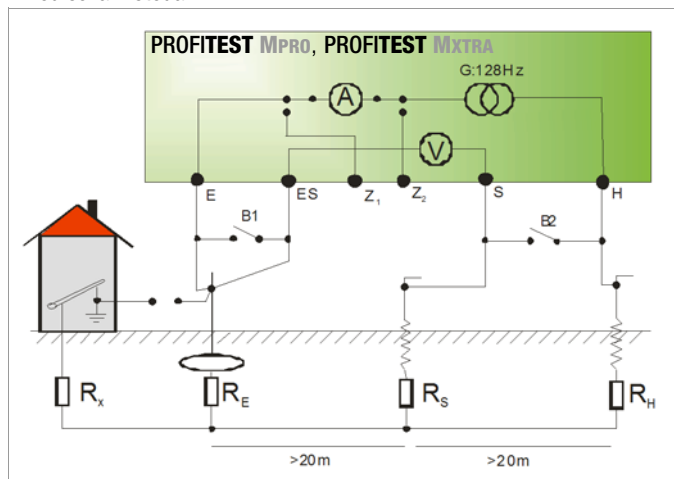
- Měřicí rozsah : AUTO, 50 k Ω , 20 k Ω , 2 k Ω , 200 Ω , 20 Ω
- Způsob připojení : 3-pólový
- Převodový poměr : zde bez významu
- Odstup d (pro měření ρ_E): zde bez významu

A nyní vlastní měření

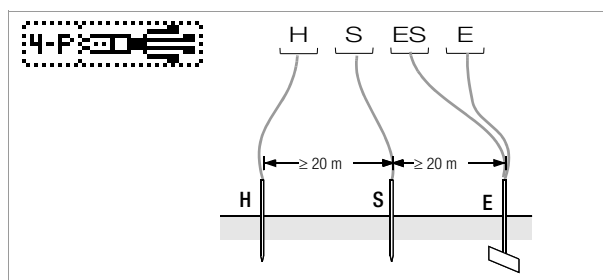


10.8 Měření zemního odporu – bateriové napájení “akumulátorový provoz” – 4-pólově

4-vodičová metoda

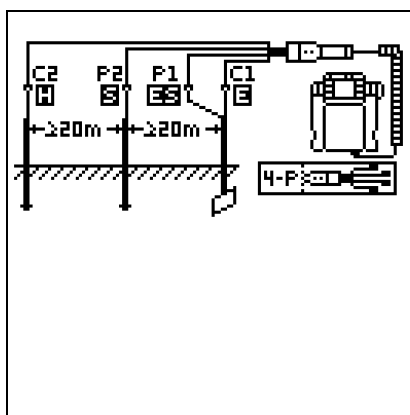


4-vodičová metoda se používá když mají přívody od zemniče k přístroji vysoké odpory. Při této metodě se odpor přivodu od zemniče ke zdiřce „E” neměří.



obr. 10.8.1 měření zemního odporu 4- vodičovou metodou

Zapojení



- ⇨ Umístíme bodce pro sondu a pomocný zemnič ve vzdálenosti nejméně 20 m popř. 40 m od zemniče, viz obrázek nahoře.
- ⇨ Ujistíme se, že přechodní odpory mezi sondou a zeminou nejsou moc vysoké.
- ⇨ **Adaptér PRO-RE (Z501S)** namontujeme na zkušební držák přístroje.
- ⇨ Sondu, pomocný zemnič a zemnič připojíme přes 4 mm zdiřky **adaptéru PRO-RE**.
- ⇨ Dbáme přitom na popis 4mm zdiřek !



Upozornění

Zemnič se u 4-vodičové-metody spojí dvěma měřicími šňůrami s kontakty „E” a „ES”; sonda s kontaktem „S” a pomocný zemnič s „H”.

- ⇨ Teď sondu umístíme přibl. 2...3 m směrem na zemnič, následně . 2...3 m směrem na pomocný zemnič a určíme zemní



Upozornění

Aby se zabránilo zkratům, musí být měřicí šňůry dobře izolované, nesmí ležet přes sebe a nesmí přes větší vzdálenost ležet paralelně. Tak se zamezí vzájemným vlivům nejlépe.

Zvolit měřicí funkci



Zvolit způsob provozu

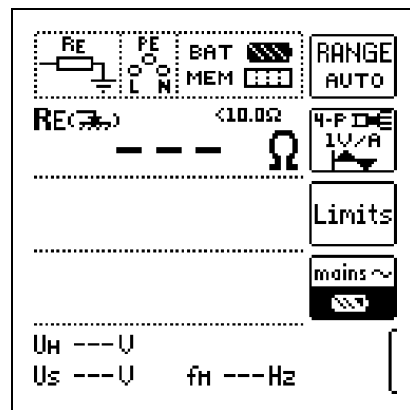


Zvolený způsob měření je indikován inverzně: Bílý bateriový symbol – na černém pozadí

Nastavit parametry

- Měřicí rozsah:** AUTO, 50 kΩ, 20 kΩ, 2 kΩ, 200 Ω, 20 Ω
- Způsob připojení:** 4-pólově
- Převodový poměr:** zde bez významu
- Odstup d (pro měření ρE):** zde bez významu

A nyní vlastní měření



Napěťový trychtýř

Informace o vhodných místech pro umístění sondy a pomocného zemniče dostaneme, když dbáme na průběh napětí a rozšiřovacího zemního odporu v zemi.

Přístrojem generovaný měřicí proud přes zemnič a pomocný zemnič vytváří kolem zemniče a pomocného zemniče potenciální rozdělení ve formě trychtýře (viz obr. 10.8.3 strana 39).

Srovnatelně s rozdělením napětí probíhá rozdělení napěťového trychtýře.

Rozšiřovací zemní odpory zemniče a pomocného zemniče jsou normálně rozdílné, proto nejsou trychtýře symetrické.

Rozšiřovací zemní odpor zemničů malé rozlohy

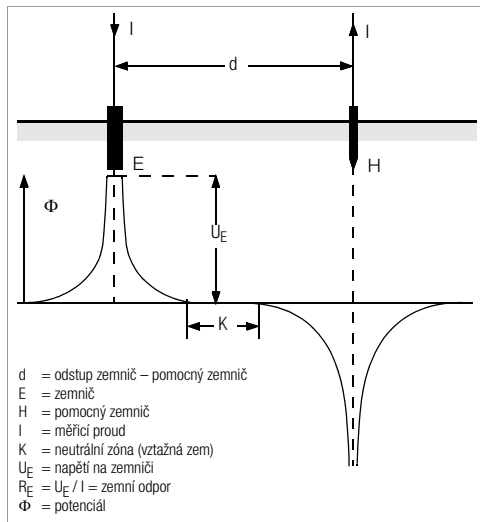
Pro správné evidování rozšiřovacích odporů zemničů je uspořádání sondy a pomocného zemniče důležité. Sondu musíme umístit mezi zemničem a pomocným zemničem, v tzv. neutrální zóně (vztažná zem) (viz obr. 10.8.2 strana 39).

Křivka napětí popř. odporů proto probíhá uvnitř neutrální zóny takřka horizontálně. Vhodné sondy a pomocné zemniče proto volíme takto:

- ⇨ Pomocný zemnič zatlučeme přibl. ve vzdálenosti 40 m od zemniče
- ⇨ Sondu umístíme uprostřed spojovací linky zemnič – pomocný zemnič a určíme zemní odpor

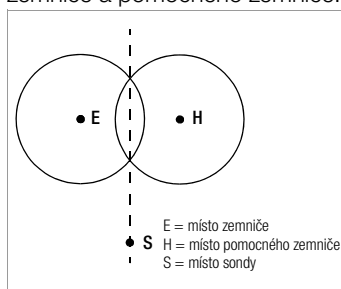
Jsou-li výsledky všech tří měření stejné, pak máme hledaný odpor. Sonda se nachází v neutrální zóně.

Jsou-li ale tyto tři výsledky rozdílné, pak buď sonda není v neutrální zóně nebo křivka napětí či odporu v místě sondy neprobíhá horizontálně.



obr. 10.8.2 průběh napětí v homogenní zemi mezi zemničem E a pomocným zemničem H

Správné výsledky můžeme v takových případech dosáhnout buď zvětšením odstavu zemnič – pomocný zemnič nebo přemístováním sondy na střední ose mezi pomocným zemničem a zemničem (viz obr. 10.8.3). Přemístováním sondy na střední ose posouváme a tím vzdalujeme sondu od vlivu napěťových trychtýřů zemniče a pomocného zemniče.



obr. 10.8.3 Odstup sondy S mimo protínající se napěťové trychtýře na střední lince mezi zemničem E a pomocným zemničem H.

Rozšiřovací zemní odpor zemničů velkých rozměrů

Pro měření zemničů velkých rozměrů, jsou nutné podstatně větší vzdálenosti k sondě a k pomocnému zemniči; zde se počítá s 2,5x až 5x délkou nejdelší diagonály zemničového zařízení. Tak rozsáhlá zemničí zařízení mají často zemní odpor několika málo ohmů – a méně -, takže tu je zvlášť důležité aby sonda byla v neutrální zóně.

Jako směr pro umístění sondy a pomocného zemniče volíme pravý úhel k nejdelšímu rozměru zařízení. Rozšiřovací odpor musí být co možná nejmenší; bude-li třeba, použijeme několik bodců (odstup 1...2m), které mezi sebou spojíme.

V praxi ovšem takové vzdálenosti pro měření z terénních důvodů nemůžeme realizovat.

V takovém případě pracujeme jak naznačeno na obr. 10.8.4.

- Pomocný zemnič H umístíme co možná nejdále od zemničového zařízení.
- Sondou zkusíme území mezi zemničem a pomocným zemničem ve stejně velkých úsecích (přibl. 5m)
- Naměřené odpory se nejprve zapíší do tabulky a potom znázorní graficky jako obr. 10.8.4 (křivka KI)

Položíme-li bodem obratu S_1 úsečku souběžnou s abscisou, rozdělíme křivku odporu na dvě části. Ze spodní části vyplývá, měřeno na pořadnici, hledaný rozšiřovací odpor zemniče $R_{A/E}$; horní hodnota je proto hodnota rozšiřovacího odporu pomocného zemniče $R_{A/H}$.

Rozšiřovací odpor pomocného zemniče však má u takového měřicího zařízení být menší než 100 násobek rozšiřovacího odporu zemniče.

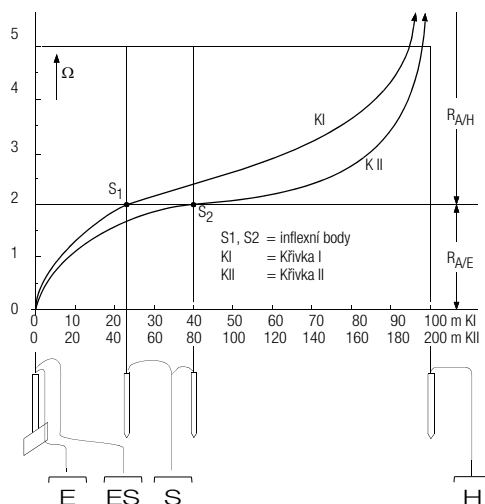
U odporových křivek bez výrazné horizontální části musíme výsledky kontrolovat s přemístěným pomocným zemničem. Tuto další křivku přeneseme do diagramu tak, aby se místa obou pomocných zemničů kryla. Bodem obratu S_2 můžeme první zjištěný rozšiřovací odpor kontrolovat, obr. 10.8.4.

Pokyny pro měření v nepříznivém terénu

Ve velmi nepříznivém terénu (např. písek po dlouhém suchu) můžeme kropením zeminy sodovou nebo solenou vodou kolem pomocného zemniče a sondy jejich odpory zlepšit na přípustnou míru. Když tato opatření nevystačí, můžeme k zemniči přidat ještě několik bodců paralelně. V hornatém terénu nebo při silné kameňaté zemině, kde je nemožné zatlučet bodce, můžeme používat také mříže z drátu, s 1 cm oky a rozměrem 2 m². Tyto mříže položíme ploše na zem, polejeme sodovkou nebo slanou vodou a popř. zatížíme mokřými, zeminou naplněnými pytlí.

Křivka I (KI)		Křivka II (KII)	
m	W	m	W
5	0,9	10	0,8
10	1,28	20	0,98
15	1,62	40	1,60
20	1,82	60	1,82
25	1,99	80	2,00
30	2,12	100	2,05
40	2,36	120	2,13
60	2,84	140	2,44
80	3,68	160	2,80
100	200	200	100

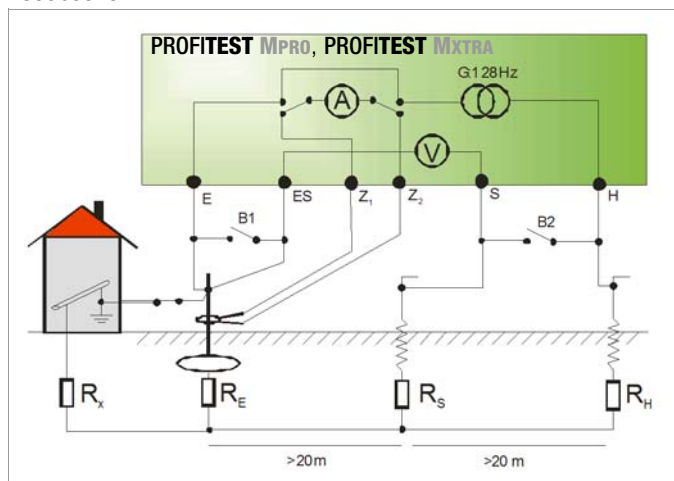
S_1, S_2 = body obratu
 KI = Křivka I
 KII = Křivka II



obr. 10.8.4 Měření zemního odporu – bateriové napájení “akumulátorový provoz” – selektivně (4-pólově) s klešťovým senzorem a adaptérem PRO-RE

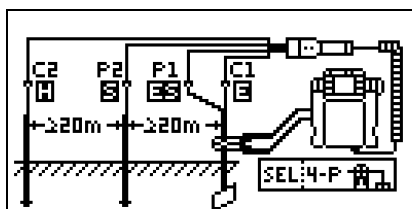
10.9 Měření zemního odporu – bateriové napájení “akumulátorový provoz” – selektivně (4-pólově) s kleštvým senzorem a adaptérem PRO-RE

Všeobecně



V zařízeních s několika paralelně připojenými zemniči se při měření zemního odporu měří celý odpor zemničoho zařízení. Při měření použijeme dva bodce (pomocný zemnič a sondu). Mezi zemničem a pomocným zemničem napájíme měřicí proud a mezi zemničem a sondou měříme napětí. Kleštví obepneme zemnič který chceme měřit a teď měříme skutečně jen tu část měřicího proudu plynoucího přes tento zemnič.

Zapojení



- Bodce pro sondu a pomocný zemnič umístíme ve vzdálenosti 20 m popř. 40 m od zemniče, viz obrázek nahoře.
- Ujistěte se, že přechodové odpory mezi sondou a zeminou jsou co možná nejmenší.
- Na zkušební zástrčku přístroje namontujeme **adaptér PRO-RE (Z501S)**.
- Sondu, pomocný zemnič a zemnič připojíme k 4 mm-zdírkám **adaptéru PRO-RE**. Dbáme přitom na popis těchto zdírek.
- Kleštvý senzor Z3512a připojíme ke zdírkám (15) a (16) na přístroji.
- Kleštvý senzor zapojíme na zemnič.

Zvolit měřicí funkci



Zvolit způsob provozu



Zvolený způsob měření je indikován inverzně: Bílý bateriový symbol – na černém pozadí

Nastavit parametry u přístroje

- ☐ Měřicí rozsah: 200 Ω



Upozornění

Při přepnutí na selektivní měření se automaticky zapne měřicí rozsah AUTO, pokud byl nastaven měřicí rozsah > 200 Ω.

- ☐ Způsob připojení: selektivně
- ☐ Převodový poměr kleštvého senzoru: 1:1 (1V/A), 1:10 (100mV/A), 1:100 (10mV/A)
- ☐ Odstup d (pro měření ρE): zde bez významu

Nastavit parametry u kleštvého senzoru

- ☐ Měřicí rozsah kleštvého senzoru: viz následující tabulku

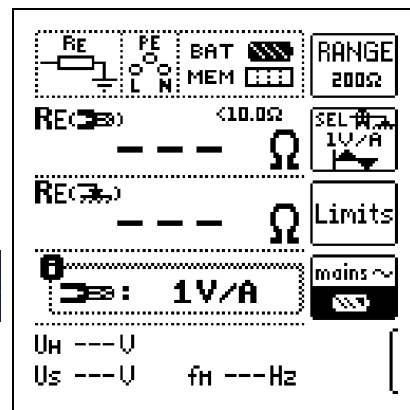
Zvolit měřicí rozsah kleštvého senzoru

Tester	Kleště Z3512A	
Parametr převodový poměr	Přepínač	Měřicí rozsah
1:1 1 V / A	1 A / x 1	1 A
1:10 100 mV / A	10 A / x 10	10 A
1:100 10 mV / A	100 A / x 100	100 A

Důležité pokyny pro používání kleštvého senzoru

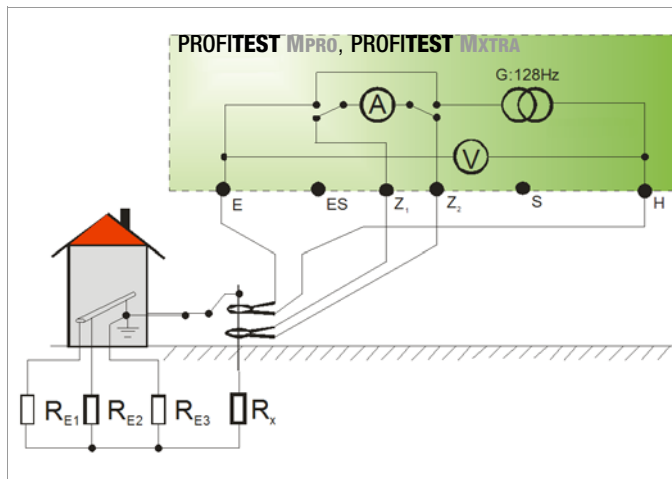
- Pro toto měření používáme výlučně kleštvý senzor Z3512a.
- Kleště musíme pevně připojit. Senzor se během měření nesmí pohnout.
- Kleštvý senzor smíme používat pouze při dostatečném odstupu.
- Dbáme na to, aby kabely kleštvého senzoru byly co možná nejlépe oddělené od kabelů k sondám.

A nyní vlastní měření

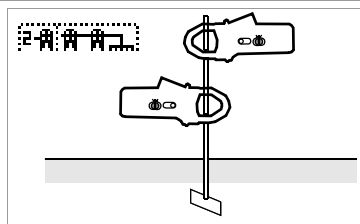


10.10 Měření zemního odporu – bateriové napájení “akumulátorový provoz” – Měření zemní smyčky (klešťovým senzorem a – měničem jakož i adaptérem PRO-RE/2

Měřicí metoda 2 kleští



U zemních zařízení sestávajících z více spolu spojených zemničů (R1...Rx), můžeme zemní odpor jednoho jediného zemniče (Rx) zjistit metodou 2 kleští aniž by bylo nutné tento zemnič (Rx) oddělit nebo umístit bodce.



Tuto metodu můžeme používat např. u budov nebo zařízení, kde není možno umístit bodce pro sondu a pomocný zemnič a zemnič se nesmí přerušit.

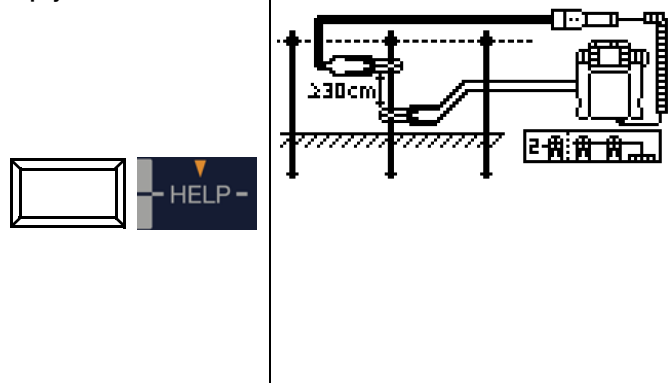
Nadto můžeme tuto „bezbodcovou“ metodu používat jako jedno ze tří měření u bleskosvodů na zjištění zda se proudy svádí.

Obrázek vpravo:

Příslušenství- adaptér PRO-RE/2 k připojení generátorových kleští E-CLIP 2.



Zapojení



- ◇ sondy a pomocné zemniče nepotřebujeme
- ◇ zemnič nemusíme přerušit
- ◇ místo zkušební zástrčky použijeme **adaptér PRO-RE/2 (Z501S)**
- ◇ ke 4mm-konektorům adaptéru PRO-RE/2 připojíme generátorové **kleště E-CLIP 2**
- ◇ klešťový senzor **Z3512A** napojíme na zdířky (15) a (16) přístroje
- ◇ obě kleště upevníme na jednom zemniči (bodci) v různých výškách se vzájemným odstupem nejméně 30 cm.

Zvolit měřicí funkci



Zvolit způsob provozu



Zvolený způsob měření je indikován inverzně: Bílý bateriový symbol – na černém pozadí.

Nastavit parametry u přístroje

- **Měřicí rozsah:** zde zásadně AUTO



Upozornění

Jakmile přepneme na 2-klešťové měření, zapne se automaticky rozsah AUTO. Tento rozsah se potom již nedá změnit.

- **Způsob připojení:** 2 kleště
- **Převodový poměr klešťového senzoru**
1:1 (1V/A), 1:10 (100mV/A), 1:100 (10mV/A)
- **Odstup d (pro měření ρE):** zde bez významu

Nastavit parametry na klešťovém senzoru :

- **Měřicí rozsah klešťového senzoru:** viz tabulku dole

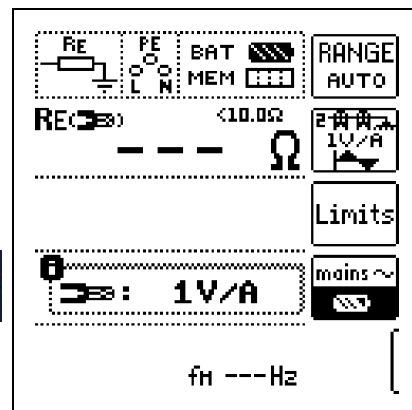
Zvolit měřicí rozsah klešťového senzoru

Tester	Kleště Z3512A	
Parametr převodový poměr	Přepínač	Měřicí rozsah
1:1 1 V / A	1 A / x 1	1 A
1:10 100 mV / A	10 A / x 10	10 A
1:100 10 mV / A	100 A / x 100	100 A

Důležité pokyny pro používání klešťového senzoru

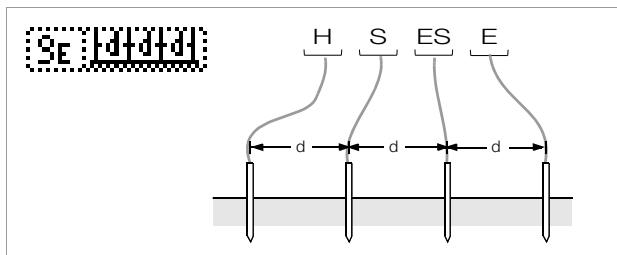
- Pro toto měření používáme výlučně klešťový senzor Z3512A.
- Kleště musíme pevně připojit. Senzor se během měření nesmí pohnout.
- Klešťový senzor smíme používat pouze při dostatečném odstupu od silných vlivů.
- Dbáme na to, aby kabely klešťového senzoru byly co možná nejlépe oddělené od kabelů k sondám.

A nyní vlastní měření



10.11 Měření zemního odporu – bateriové napájení “akumulátorový provoz” – měření specifického zemního odporu ρ_E

Všeobecně



Měření specifického zemního odporu

Určení specifického zemního odporu je důležité pro plánování zemnicích zařízení. K tomu je třeba mít spolehlivé hodnoty, které platí i za nejhorších podmínek.

Pro velikost rozšiřovacího zemního odporu je specifický zemní odpor směrodatný. PROFITEST MASTER jej může změřit Wennerovou metodou.

V odstupu d umístíte na rovné lince 4 co možná nejdelší bodce, které spojíme s patričnými zdířkami na přístroji, viz horní obrázek. Běžná délka těchto bodců je 30 až 50 cm. U horší zeminy (písek atp.) používáme delší bodce. Délka v zemi smí být maximálně 1/20 odstupu d .



Upozornění

Když jsou vedle měřicího zařízení kovové roury, nebo souběžně tam leží kabely nebo jiná podzemní kovová vedení, musíme dávat pozor, aby nedošlo k chybným měřením.

Specifický zemní odpor vypočítáme za pomoci vzorce:

$$\rho_E = 2\pi \cdot d \cdot R$$

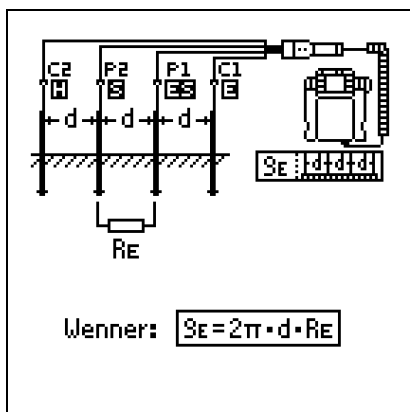
Příčmež je:

$$\pi = 3,1416$$

d = vzdálenost / odstup mezi dvěma bodci

R = zjištěná hodnota odporu v Ω (tato hodnota odpovídá R_E zjištěnému 4-vodičovou metodou)

Zapojení



- ⇨ bodce pro sondu a pomocný zemnič zatlučeme vždy ve stejných vzdálenostech, jak znázorněno na obrázku nahoře.
- ⇨ dbáme na to, aby přechodové odpory mezi sondou a zemí nebyly moc velké.
- ⇨ vyměníme zkušební držák za **adaptér PRO-RE (Z501S)**.
- ⇨ sondu, pomocný zemnič a zemnič připojíme k 4 mm-zdířkám adaptéru PRO-RE. Dbáme přitom na popis těchto zdířek.

Zvolit měřicí funkci



Zvolit způsob provozu

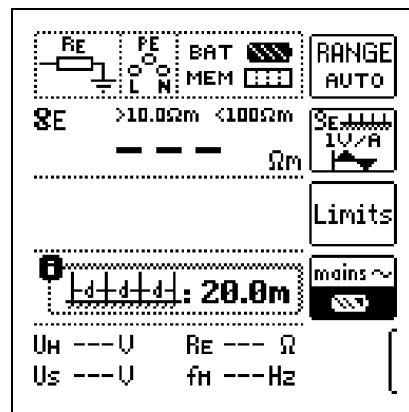


Zvolený způsob měření je indikován inverzně: Bílý bateriový symbol – na černém pozadí.++

Nastavit parametry

- Měřicí rozsah: AUTO, 50 k Ω , 20 k Ω , 2 k Ω , 200 Ω , 20 Ω
- Způsob připojení: ρ_E (Rho)
- Převodový poměr: zde bez významu
- Odstup d (pro měření ρ_E): volitelný od 0,1 m až do 999 m

A nyní vlastní měření



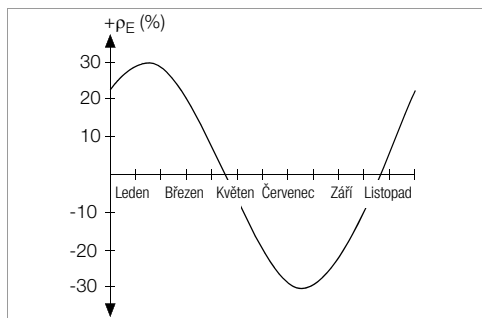
Geologické hodnocení

Kromě extrémních případů je země měřena do hloubky, která přibližně odpovídá vzdálenosti sondy d .

Proto je možné určit rozvrstvení půdy na základě různé vzdálenosti sond. V rámci jinak slabě vodivé oblasti lze objevit vysoce vodivé vrstvy (hladina podzemní vody), do kterých je možné umístit zemní elektrody.

Měrný odpor půdy je hodnota, která velmi kolísá v důsledku různých příčin, například pórovitost, pronikání vlhkosti, koncentrace rozpuštěných solí v podzemní vodě a změna počasí.

Charakteristické hodnoty ρ_E v závislosti na ročním období (teplota půdy a negativní teplotní koeficient půdy) lze poměrně přesně vyjádřit sinusoidou.



Měrný odpor půdy ρ_E vzhledem k ročnímu období bez vlivu srážek (hloubka zemní elektrody < 1,5 m)

V následující tabulce jsou uvedeny typické hodnoty měrného odporu půdy pro jednotlivé typy půd.

Typ půdy	Měrný odpor půdy ρ_E [Ωm]
Rašelina	8 ... 60
Orná půda, hlinitá a jílovitá půda, mokry štěrky	20 ... 300
Vlhká písčité půda	200 ... 600
Suchá písčité půda, suchý štěrky	200 ... 2000
Kamenitá půda	300 ... 8000
Skála	10^4 ... 10^{10}

Měrný odpor půdy ρ_E různých typů půd

Výpočet rozptylového odporu

Vzorce pro výpočet rozptylového odporu běžných typů zemních elektrod jsou uvedeny v tabulce níže.

Tyto základní vzorce odpovídají aktuální praxi.

Číslo	Zemní elektroda	Základní vzorec	Pomocná veličina
1	Páskový zemnič (ocelová elektroda)	$R_A = \frac{2 \cdot \rho_E}{l}$	—
2	Tyčový zemnič (hloubková elektroda)	$R_A = \frac{\rho_E}{l}$	—
3	Kruhová zemní elektroda	$R_A = \frac{2 \cdot \rho_E}{3D}$	$D = 1,13 \cdot \sqrt[2]{F}$
4	Rašelinová zemní elektroda	$R_A = \frac{2 \cdot \rho_E}{2D}$	$D = 1,13 \cdot \sqrt[2]{F}$
5	Desková elektroda	$R_A = \frac{2 \cdot \rho_E}{4,5 \cdot a}$	—
6	Půlkulová zemní elektroda	$R_A = \frac{\rho_E}{\pi \cdot D}$	$D = 1,57 \cdot \sqrt[3]{J}$

Vzorce pro výpočet rozptylového odporu R_A různých zemních elektrod

R_A = rozptylový odpor (Ω)

ρ_E = měrný odpor půdy (Ωm)

l = délka zemní elektrody (m)

D = průměr kruhové zemní elektrody, průměr odpovídajícího povrchu oblasti rašelinové zemní elektrody nebo průměr půlkulové zemní elektrody (m)

F = povrch (v m^2) uzavřeného prostoru nebo kruhová či rašelinová zemní elektroda

a = Délka hrany (v m) čtvercové deskové elektrody; v případě obdélníkové oblasti je a nahrazeno následovně $\sqrt{b \cdot c}$, kde b a c jsou dvě strany obdélníku.

J = objem (v m^3) základové patky

11 Měření izolačního odporu



Pozor!

Test systémů s proudovými chrániči RCD

Testy izolace v elektrických systémech s proudovými chrániči typu B lze provádět pouze, jsou-li proudové chrániče RCD vypnuté. V případě testu izolace je z bezpečnostních důvodů vhodné odpojit proudové chrániče **citlivé na stejnosměrný / střídavý proud**, protože elektronika potřebná pro detekci stejnosměrného vybavovacího rozdílového proudu může být při těchto testech poškozena (výňatek z brožury ABB 2CDC001003C0109).

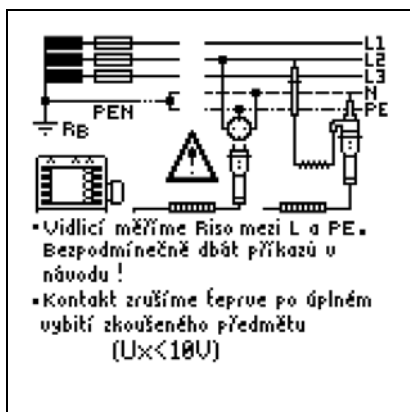
11.1 Obecné

Výběr měřicí funkce



Zapojení

2pólový adaptér
nebo výměnný adaptér



Upozornění

Pokud používáte výměnný adaptér (síťovou vidlici) ve spojení s držákem výměnných adaptérů, pak přístroj měří izolační odpor pouze mezi svorkou fázového vodiče označenou symbolem „L“ a svorkou ochranného vodiče PE!



Upozornění

Kontrola zkušebních sond před zahájením měření

Před zahájením měření izolace je třeba zkušební sondy na měřicích kabelech mezi sebou zkratovat, aby bylo zajištěno, že se na displeji přístroje zobrazí hodnota menší než 1 kΩ. Takto lze předejít nesprávnému zapojení či detekovat poškozené zkušební sondy.

Nastavení parametrů

500V Uiso

Zkušební napětí: 50 V / 100 V / 250 V / 500 V / 1000 V / xxx

Typ napětí: konstantní

Typ napětí: rostoucí / rampa

Svodový odpor:

* Volně nastavitelné napětí, viz kapitolu 5.7

Výběr polarity

L1-PE

2pólové měření (relevantní pouze při generování reportů):

Měření mezi vodiči Lx-PE / N-PE / Lx-N / Lx-Ly / AUTO*
kde x, y = 1, 2, 3

* Více informací o parametru AUTO naleznete v kapitole 5.8

Průrazový proud pro funkci typu rampa

I LIM 1.00mA U_{ISO} (U_{INS})

Mezní hodnota: I: 1.00mA

I > I_{Limit} STOP

Mezní hodnoty pro průrazové napětí

500V Uiso U_{ISO} (U_{INS})

dolní mez: U: >250V
horní mez: U: <750V

vstupní rozsah: > 40V ... < 999 V

Mezní hodnoty pro konstantní zkušební napětí

Limits U_{ISO} (U_{INS})

Mezní hodnota: R: >1.0MΩ

R_{ISO} < mezní hodnota:

□ Zkušební napětí

Zkušební napětí, které se odchyluje od jmenovitého napětí a které je obvykle nižší, lze zvolit pro měření na citlivých součástkách a systémech se zařízením pro omezení napětí, např. přepětových ochranách.

□ Typ napětí

Funkce „U_{ISO}“ pro rostoucí zkušební napětí (funkce typu rampa) slouží k detekci slabých bodů izolace a k určení odpovídajícího napětí pro zařízení pro omezení napětí (přepětové ochrany). Po krátkém stisku tlačítka ON/START se zkušební napětí trvale zvyšuje, dokud není dosaženo zadané jmenovité napětí U_N. U je napětí naměřené na zkušebních sondách během a po testování. Po dokončení měření toto napětí poklesne na hodnotu menší než 10 V (více informací naleznete ve stati „Vybití testovaného zařízení“).

Měření izolace s rostoucím zkušebním napětím je ukončeno:

- jakmile bylo dosaženo maximální zkušební napětí U_N a naměřená hodnota je stabilní

nebo

- jakmile bylo dosaženo maximálního zkušebního napětí (například jakmile při průrazovém napětí přeskočí jiskra).

Zvolené maximální zkušební napětí U_N, nebo jakékoliv **aktivační či průrazové napětí** se zobrazí jako U_{ISO}.

Funkce **konstantního zkušební napětí** nabízí dvě možnosti:

- **Jakmile krátce stisknete** tlačítko **ON/START**, dojde k připojení zkušební napětí UN a změří se izolační odpor RISO. Jakmile se naměřená hodnota ustálí (v případě vysokých hodnot kapacitní reaktance kabelu to může trvat i několik sekund), měření je ukončeno a zobrazí se poslední naměřené hodnoty RISO a UISO. **U je napětí naměřené na zkušebních sondách** během a po testování. Napětí U poklesne po ukončení měření na hodnotu menší než 10 V (více informací naleznete ve stati „Vybíjení testovaného zařízení“).

nebo

- Jakmile stisknete a podržíte tlačítko **ON/START**, dojde k připojení zkušební napětí UN a změří se izolační odpor RISO. Nepouštějte tlačítko, dokud se naměřená hodnota neustálí (v případě vysokých hodnot kapacitní reaktance kabelu to může trvat i několik sekund). Napětí U, které se změří během testování, odpovídá napětí UISO. Po uvolnění tlačítka **ON/START** dojde k ukončení měření a zobrazí se poslední naměřené hodnoty RISO a UISO. Napětí U poklesne po ukončení měření na hodnotu menší než 10 V (více informací naleznete ve stati „Vybíjení testovaného zařízení“).

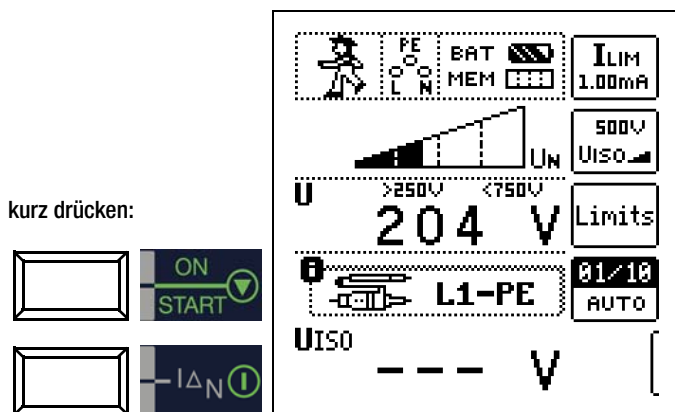
□ Protokolové zadání výběru pólů

Póly, mezi kterými dochází k testování, zde lze zadat pouze z důvodu protokolování. Vlastní vložená informace nemá žádný vliv na skutečnou polaritu zkušebních sond nebo výběr pólů.

□ Nastavení mezní (limitní) hodnoty

Mezní hodnotu izolačního odporu lze nastavit podle potřeby. Pokud jsou naměřené hodnoty pod touto mezní hodnotou, rozsvítí se červená LED kontrolka U_1/R_L . K dispozici je výběr mezních hodnot v rozsahu 0,5 MΩ až 10 MΩ. Mezní hodnota se zobrazí nad naměřenou hodnotou.

Zahájení měření – rostoucí zkušební napětí (funkce typu rampa)



kurz drücken:



Rychlá změna polarity, je-li parametr nastavený na hodnotu AUTO: 01/10 ... 10/10: L1-PE ... L1-L3



Upozornění

Je-li vybrán parametr „poloautomatická změna polarity“ (viz kapitola 5.8), příslušná ikona se zobrazí místo ikony rampy.

Obecné informace pro měření izolace s funkcí typu rampa

Měření izolace s funkcí typu rampa slouží k:

- Určení slabých bodů izolace testovaných objektů.
- Určení vybavovacího rozdílového napětí zařízení pro omezení napětí (přepětové ochrany) a ověření, zda fungují správně. Tato zařízení mohou obsahovat například varistory, omezo-vače přepětí (například DEHNguard® od výrobce Dehn+Sohne) a jiskřiště.

Pro tuto měřicí funkci používá přístroj trvale rostoucí zkušební napětí až do maximální zvolené mezní hodnoty napětí.

Měření zahájíte stiskem tlačítka START/STOP a automaticky pokračuje, dokud nenastane jedna z následujících událostí:

- Bylo dosaženo zvolené meze napětí.
- Bylo dosaženo zvolené meze proudu.
- Nastal průraz (jiskřiště).

Rozlišujeme následující tři postupy měření izolace s funkcí typu rampa:

Testování zařízení pro omezení napětí (přepětové ochrany) nebo varistorů a určení jejich vybavovacího rozdílového napětí:

- Nastavte maximální napětí tak, aby očekávané průrazové napětí testovaného zařízení odpovídalo přibližně jedné třetině této hodnoty (případně viz technický list výrobce).
- Nastavte mezní hodnotu proudu v souladu s aktuálními směrnici nebo technickým listem výrobce (charakteristika testovaného zařízení).

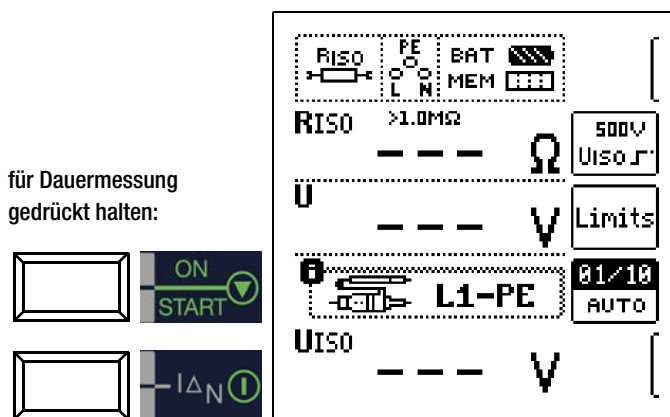
Určení vybavovacího napětí jiskřiště:

- Nastavte maximální napětí tak, aby očekávané průrazové napětí testovaného zařízení odpovídalo přibližně jedné třetině této hodnoty (případně viz technický list výrobce).
- Nastavte mezní hodnotu proudu v rozsahu 5 až 10 μA (v případě vyšších mezních hodnot proudu jsou charakteristiky velmi nestabilní, což může vést k chybným výsledkům měření v souladu s aktuálními směrnici).

Určení slabých bodů izolace:

- Nastavte maximální napětí tak, aby nepřesáhlo povolené izolační napětí testovaného zařízení; lze předpokládat, že dojde k chybě měření izolace i v případě výrazně nižšího napětí, je-li nastaveno odpovídající nízké maximální napětí (přestože je vyšší než očekávané průrazové napětí) – následně je rampa méně strmá (vyšší přesnost měření).
- Nastavte mezní hodnotu proudu v rozsahu 5 až 10 μA v souladu s aktuálními směrnici (viz také nastavení jiskřiště).

Zahájení měření – konstantní zkušební napětí



für Dauermessung gedrückt halten:



Rychlá změna polarity, je-li parametr nastavený na hodnotu AUTO: 01/10 ... 10/10: L1-PE ... L1-L3



Upozornění

Během měření izolačního odporu jsou baterie v přístroji vystaveny zvýšené zátěži. Při použití funkce „konstantního zkušební napětí“ držte tlačítko Start ▼ pouze do té doby, dokud bude zobrazeno na displeji stabilní (je-li třeba měřit déle).

Speciální podmínky pro měření izolačního odporu



Pozor!

Izolační odpor lze měřit pouze na objektech bez napětí.

Pokud je naměřený izolační odpor menší než zadaná mezní hodnota, rozsvítí se LED kontrolka U_L/R_L .

Je-li v systému přítomno parazitní napětí ≥ 25 V, nebude izolační odpor měřen. Rozsvítí se LED kontrolka MAINS/NETZ a zobrazí se hlášení „Přítomnost interferenčního napětí“.

Všechny vodiče (L1, L2, L3 a N) je nutné testovat oproti vodiči PE!



Pozor!

Během měření izolačního odporu se nedotýkejte svorek přístroje!

Pokud ke svorkám nebylo nic připojeno nebo pokud složka rezistivní zátěže byla zahrnuta do měření, vaše tělo by bylo vystaveno proudu přibližně 1 mA při napětí 1000 V.

Způsobený elektrický může vést ke zranění (např. způsobenému šokovou reakcí apod.).

Vybíjení testovaného zařízení



Pozor!

Je-li měření prováděno na objektu kapacitní povahy, například na dlouhém kabelu, může být takový objekt nabit až na 1000 V! **Dotyk takového objektu může být životu nebezpečný!**

Je-li měření izolačního odporu prováděno na objektu kapacitní povahy, je tento objekt po dokončení měření automaticky vybit. Kontakt mezi objektem a přístrojem nesmí být přerušen. Na displeji si všimněte zůstatkové hodnoty napětí U. **Neodpojujte přístroj, dokud na displeji není zobrazené napětí U menší než 10 V!**

Vyhodnocení naměřených hodnot

Je nutné zohlednit měřicí chybu přístroje, abychom předešli tomu, že mezní hodnoty definované normami ČSN EN nebudou postačovat. Požadované a minimální zobrazené hodnoty izolačního odporu lze určit pomocí tabulky 3 na straně 82. Tyto hodnoty zohledňují maximální chybu přístroje (za běžných provozních podmínek). Mezihodnoty lze získat interpolací.

11.2 Speciální případ: svodový odpor (R_{EISO})

Měření se provádí s cílem stanovení kapacity elektrostatického výboje pro podlahové krytiny v souladu s normou EN 1081.

Nastavení parametrů



Parameter einstellen

* Volně nastavitelné napětí viz kapitolu 5.7

Zapojení a nastavení



- Vyčistěte podlahovou krytinu v místě, kde se bude provádět měření, suchým hadrem.
- Umístěte podlahovou sondu 1081 do měřicího bodu a zatíže ji minimální silou 300 N (30 kg).
- Vytvořte vodivé spojení mezi podlahovou sondou a zkušební sondou avýměnný 2pólový měřicí adaptér spojte s místem, které má dobré spojení se zemí např. k ochrannému kolíku elektrické zásuvky nebo k radiátoru ústředního topení (předpokladem je spolehlivé změnění).

Zahájení měření

Pro svodový odpor platí mezní hodnota podle příslušných norem.

12 Nízkoohmová měření do 200 Ohm (ochranný vodič a zemnicí drát)

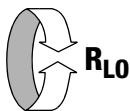
Podle příslušných norem je nutné, aby nízkoohmové měření a měření ochranných vodičů, zemnicích vodičů a zemních svodů bylo prováděno (automatickou) změnou polarit y zkušebního napětí nebo proudem, který teče jedním směrem (z pólu + do PE) a poté druhým směrem (z pólu – do PE).



Pozor!

Nízkoohmové měření lze provádět pouze na objektech bez napětí.

Výběr měřicí funkce



Zapojení

Pouze pomocí 2pólového výměnného adaptéru!



Nastavení parametrů

ROFFSET
ON OFF ROFFSET: ON ↔ OFF

TYP
E → PE

Polarita: +/- vůči PE

POL → PE

POL → PE

POL → PE

POL → PE

Limits

Mezní hodnota: RLO: <1.00Ω

R_{LO} > mezní hodnota:

ROFFSET ON/OFF

– Kompenzace prodlužovacích kabelů do 10 Ω

V případě použití měřicích nebo prodlužovacích vodičů je jejich odpor automaticky odečten od výsledku měření. Postupujte následovně:

- Nastavte volbu **ROFFSET** z polohy OFF do ON. V zápatí se objeví hlášení „**ROFFSET** = 0,00 Ω“.
- Zvolte polaritu nebo automatickou změnu polarit y.
- Zkratujte konec prodlužovacího měřicího vodiče s druhou zkušební sondou přístroje.
- Pomocí I_{AN} spusťte měření odporu tohoto vodiče.

Nejprve zazní přerušovaný akustický signál, který je následně doprovázen varovným blikáním, aby nedošlo k neúmyslnému vymazání dříve uložené hodnoty odporu prodloužení.

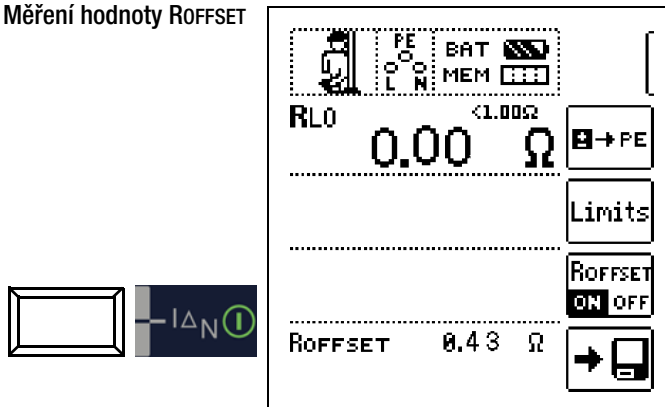
- Opětovným stiskem tlačítka spusťte měření odporu prodloužení nebo stiskem tlačítka ▼ ON/START (zde = ESC) měření zrušte.



Upozornění

Je-li měření hodnoty odporu prodloužení zastaveno oknem s upozorněním (Roffset > 10 Ω nebo rozdíl mezi RLO+ a RLO– je větší než 10 %) je uložena poslední naměřená hodnota odporu prodloužení. Neúmyslné smazání již potvrzené hodnoty odporu prodloužení je tedy téměř vyloučeno! Příslušná nižší hodnota je pak uložena do paměti jako hodnota odporu prodloužení. Maximální hodnota odporu prodloužení je 10,0 Ω. Prodloužení může mít za následek naměření záporných hodnot.

Měření hodnoty ROFFSET



Dole na displeji se nyní objeví hlášení **ROFFSET** x.xx Ω, kde x.xx je hodnota z intervalu 0,00 a 10,0 Ω Tato hodnota bude odečtena od skutečných výsledků měření pro všechna následující měření RLO, pokud byla volba **ON/OFF** nastavena do polohy **ON** Hodnotu **ROFFSET** je nutné nově změřit v těchto případech:

- během změny typů polarit y,
- po přepnutí z polohy ON do OFF.

Přepnutím hodnoty ROFFSET z polohy OFF do ON můžete vymazat hodnotu odporu prodloužení.



Upozornění

Tuto funkci používejte pouze při měření s prodlužovacími vodiči. Zapojíte-li jiné prodlužovací vodiče, je nutné výše uvedený postup vždy zopakovat.

Typ / Polarita

Tato volba umožňuje zvolit směr toku proudu.

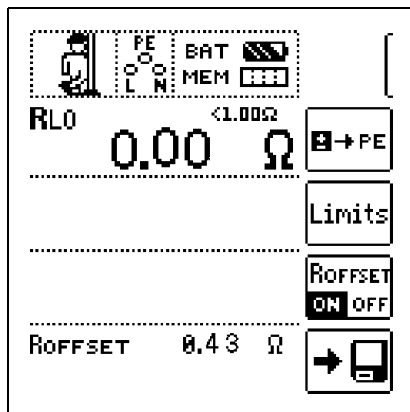
Meze – nastavení mezní hodnoty

Mezní hodnotu odporu lze nastavit podle potřeby. Pokud budou naměřeny hodnoty, které překračují tuto mez, rozsvítí se červená LED kontrolka U_L/R_L. Mezní hodnoty lze vybrat z intervalu 0,10 až 10,0 Ω (editovatelné). Mezní hodnota se zobrazí nad naměřenou hodnotou.

Zahájení měření



Stiskněte a podržte pro trvalé měření



Pozor!

Je nutné, aby byly zkušební sondy připojeny k měřenému objektu vždy předtím, než stisknete spouštěcí tlačítko ▼. Je-li na měřeném objektu náboj, dojde k přerušení měření, pokud jsou zkušební sondy nejprve připojeny na měřený objekt. Nejprve aktivujte spouštěcí tlačítko ▼ a potom připojte zkušební sondy, externí pojistka se vypne. Která ze dvou pojistek se vypnula, je uvedeno v okně s chybovým hlášením.

V případě jednopólového měření jsou výsledky začleněny do databáze jako RLO.

Výběr polarity	Zobrazí se	Podmínky
+ pól vůči PE	RLO+	žádné
- pól vůči PE	RLO-	žádné
± pól vůči PE	RLO	je-li $\Delta RLO \leq 10\%$
	RLO+ RLO-	je-li $\Delta RLO > 10\%$

Automatická změna polarity

Po spuštění měřicí sekvence provede přístroj měření s automatickou změnou polarity, nejprve s proudem v jednom směru a poté v opačném. V případě trvalého měření (stiskněte a držte tlačítko START) se polarita mění každou sekundu.

Je-li během automatické změny polarity rozdíl mezi RLO+ a RLO- větší než 10 %, namísto hodnoty RLO se zobrazí hodnoty RLO+ a RLO-. Samostatně se zobrazí nejvyšší hodnota RLO+ a RLO-, a je zaznamenána do databáze jako hodnota RLO.

Vyhodnocení naměřených výsledků

Odlíšné výsledky při měření v obou směrech indukují napětí na měřeném objektu (např. termonapětí nebo cizí napětí).

Výsledky měření mohou být zkresleny paralelně zapojenými impedancemi na zátěžových proudových obvodech a vyrovnávacím proudem, obzvláště v systémech využívajících "proudové chráničce" (dříve neutralizace) bez izolovaného ochranného vodiče. Odpor, který se během měření mění (např. indukance) nebo špatný kontakt, mohou také způsobit zkreslení naměřených hodnot (dvojitě zobrazení).

Chcete-li získat jednoznačné výsledky měření, je nutné příčiny chyb lokalizovat a eliminovat.

Chcete-li nalézt příčinu chyby měření, je nutné změřit odpor oběma směry toku proudu.

Baterie přístroje jsou během měření izolačního odporu vystaveny nadměrné zátěži. Měříte-li kladnou nebo zápornou polaritou, stiskněte a držte tlačítko **START ▼** pouze po dobu nezbytně nutnou k provedení měření.



Upozornění

Nízkoodporové měření

Odpor zkušební sondy a výměnného 2pólového měřicího adaptéru je kompenzován automaticky díky čtyřvodičové metodě a neovlivňuje výsledky měření. Je-li však možné použít prodlužovací vodič, je nutné změřit jeho odpor a odečíst jej od výsledků měření.

Odpor, které ani po "stabilizační periodě" nemají stabilní charakteristiku by neměly být měřeny automatickou změnou polarity, ale spíše postupně pomocí kladné a záporné polarity. Mezi příklady odporů, jejichž hodnoty se mohou během měření měnit, patří:

- odpor rozžhaveného světla, jehož hodnota se mění kvůli ohřevu způsobeném zkušebním proudem
- odpory s velkou vodivou složkou,
- dotykový odpor.

Vyhodnocení naměřených hodnot

Viz Tabulka 4 na straně 82.

Výpočet délky kabelu běžných měděných vodičů

Je-li po provedení měření odporu aktivována klávesa HELP, zobrazí se délky kabelů odpovídající běžným průměrům vodičů.



RLO: 0.16 Ω			
∅	l	∅	l
[mm ²]	[m]	[mm ²]	[m]
0.14:	1	2.5:	20
0.25:	2	4.0:	32
0.50:	4	6.0:	48
0.75:	6	10.0:	80
1.00:	8	16.0:	127
1.50:	12	25.0:	199

Pokud se výsledky dvou různých směrů proudu liší, délka vodiče se nezobrazí. V takovém případě jsou přítomny kapacitní nebo indukční součásti, které mohou zkreslovat výpočet.

Tato tabulka se týká pouze vodičů vyrobených z komerčně dostupných měděných vodičů a nelze ji aplikovat na jiné materiály (například hliník)!

13 Měření s volitelným příslušenstvím

13.1 Měření proudu s kleštvým měřicím transformátorem

Pomocí speciálního kleštvého měřicího transformátoru („klešti“), který se připojuje ke konektorům 15 a 16, lze měřit vyrovnávací, unikající a rozdílový proud do 1 A a dále unikající proud až do hodnoty 1000 A.



Pozor!

Nebezpečí: vysoké napětí!

Používejte pouze kleštvý měřicí transformátor, který je nabízen jako příslušenství. Společností GMC-I Messtechnik GmbH. Jiné kleštvé měřicí transformátory nemusí být zakončeny na sekundární straně vstupní zátěží. V takovém případě může vzniklé nebezpečně vysoké napětí ohrozit uživatele i zařízení.



Pozor!

Maximální vstupní napětí na zkušebním přístroji!

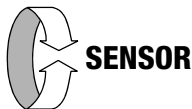
Neprovádějte měření jakýchkoliv proudů větších než uvedených pro příslušný snímač. Vstupní napětí na konektorech 15 a 16 pro připojení kleštvého měřicího transformátoru nesmí překročit 1 V!



Pozor!

Přečtěte si a striktně dodržujte **návod k použití** pro kleštvé měřicí transformátory a dále obsažené bezpečnostní pokyny, zejména s ohledem na schválenou **kategorii měření**.

Výběr měřicí funkce



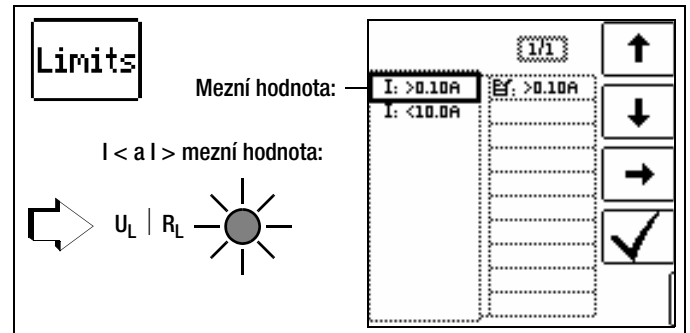
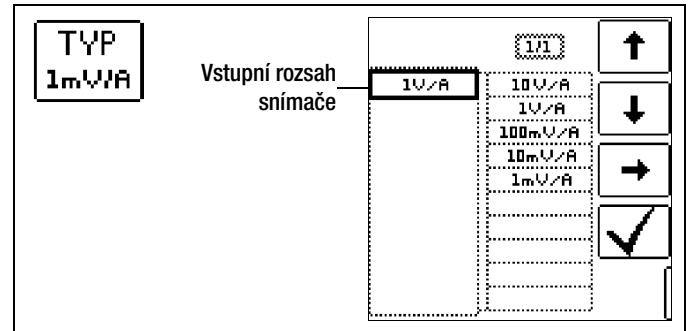
Výběr měřicího rozsahu kleštvého měřicího transformátoru

Zkušební přístroj	Kleště				Zkušební přístroj
	Parametr převodového poměru	Přepínač WZ12C	Přepínač Z3512A	Měřicí rozsah WZ12C	
1:1 1 V / A	1 mV / mA	x 1000 [mV/A]	1 mA... 15 A	0 ... 1 A	5 ... 999 mA
1:10 100 mV / A	—	x 100 [mV/A]	—	0 ... 10 A	0,05 ... 10 A
1:100 10 mV / A	—	x 10 [mV/A]	—	0 ... 100 A	0,5 ... 100 A
1:1000 1 mV / A	1 mV / A	x 1 [mV/A]	1 A ... 150 A	0 ... 1000 A	5 ... 150 A / 999 A

Zkušební přístroj	Kleště		Zkušební přístroj
	Parametr převodového poměru	Přepínač METRAFLEX P300	
1:1 1 V / A	3 A (1 V/A)	3 A	5 ... 999 mA
1:10 100 mV / A	30 A (100 mV/A)	30 A	0,05 ... 10 A
1:100 10 mV / A	300 A (10 mV/A)	300 A	0,5 ... 100 A

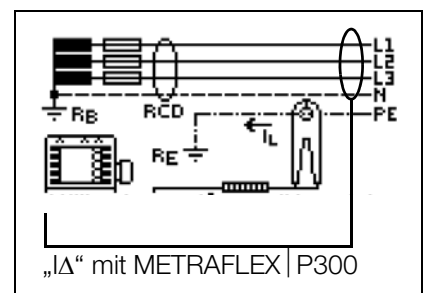
Nastavení parametrů

Na zkušebním přístroji je nutné odpovídajícím způsobem nastavit parametr převodového poměru v závislosti na příslušném nastaveném měřicím rozsahu na kleštvém měřicím transformátoru.

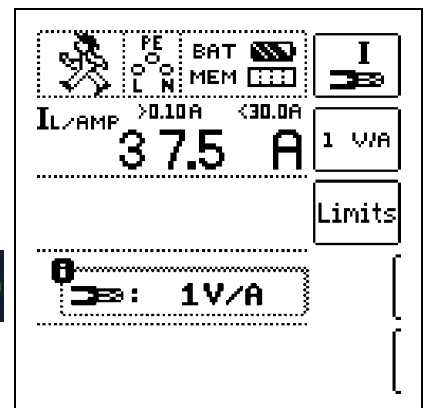


Stanovení mezních hodnot vede k automatickému hodnocení po dokončení měření.

Zapojení



Zahájení měření











14 Speciální funkce – přepínač v poloze EXTRA

Výběr polohy přepínače EXTRA

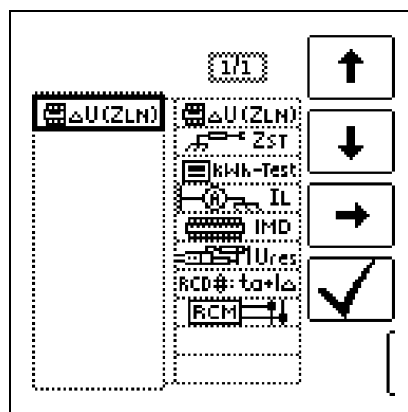
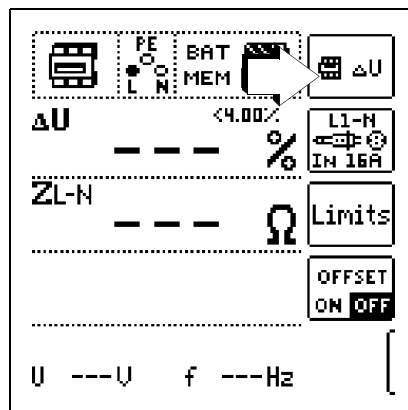


Přehled speciálních funkcí

Softwarová klávesa	Význam speciální funkce	MPRO	MXTRA	Stať / strana
	Měření úbytku napětí Funkce ΔU	✓	✓	v kapitole 14.1 na straně 51
	Impedance izolace stanoviště Funkce Z _{ST}	✓	✓	v kapitole 14.2 na straně 52
	Self-test měřicího přístroje Funkce kWh	✓	✓	v kapitole 14.3 na straně 53
	Měření svodového proudu Funkce I _L	—	✓	v kapitole 14.4 na straně 54
	Kontrola zařízení pro monitoring izolace Funkce IMD	—	✓	v kapitole 14.5 na straně 55
	Test vybavovacího napětí Funkce U _{res}	—	✓	v kapitole 14.6 na straně 57
	Inteligentní rampa Funkce ta + Δ	—	✓	v kapitole 14.7 na straně 58
	Monitoring vybav. rozd. proudu (RCM) Funkce RCM	—	✓	v kapitole 14.8 na straně 59

Výběr speciální funkce

Stiskem nejvýše umístěné softwarové klávesy spustíte seznam speciálních funkcí. Pomocí příslušné ikony zvolte požadovanou funkci.



14.1 Měření úbytku napětí (na Z_{L-N}) – funkce ΔU

Význam a zobrazení hodnoty ΔU (dle normy ČSN 33 2000-6)

Úbytek napětí od průsečíku rozvodné sítě a spotřebičového systému k místu zapojení elektrického spotřebiče (elektrická zásuvka či vstupní svorky zařízení) nesmí překročit 4 % jmenovitého napětí sítě.

Výpočet úbytku napětí (bez prodloužení):

$$\Delta U = Z_{L-N} \cdot \text{jmenovitý proud pojistky}$$

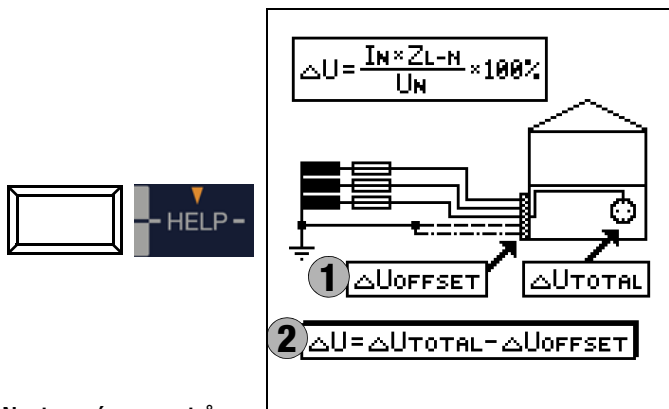
Výpočet úbytku napětí (s prodloužením):

$$\Delta U = (Z_{L-N} - Z_{\text{OFFSET}}) \cdot \text{jmenovitý proud pojistky}$$

$$\Delta U \text{ v } \% = 100 \cdot \Delta U / U_{L-N}$$

Více informací o postupu měření a připojení naleznete v kapitole 9.

Zapojení a nastavení



Nastavení parametrů

Poznámka: Při změně jmenovitého proudu I_N s nastavenou hodnotou ΔU_{OFFSET} , automaticky dojde ke změně napětí vlivem prodloužení.

TAB Mezní hodnoty v souladu s německými podmínkami technického zapojení pro zapojení k síti nízkého napětí mezi distribuční sítí a měřicím zařízením.

DIN Mezní hodnota dle normy DIN 18015-1: $\Delta U < 3 \%$ mezi měřicím zařízením a spotřebičem.

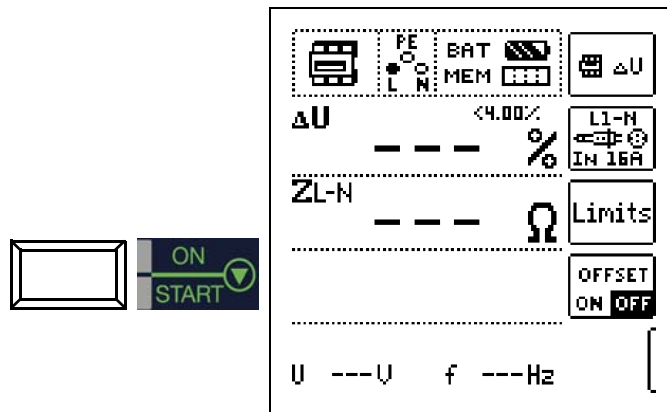
VDE Mezní hodnota dle normy ČSN 33 2000: $\Delta U < 4 \%$ mezi distribuční sítí a spotřebičem (lze nastavit až na 10%).

NL Mezní hodnota dle normy NIV: $\Delta U < 5 \%$

Měření bez OFFSET

Pokračujte dle následujících kroků:

- Přepněte hodnotu **OFFSET** z polohy ON do OFF.



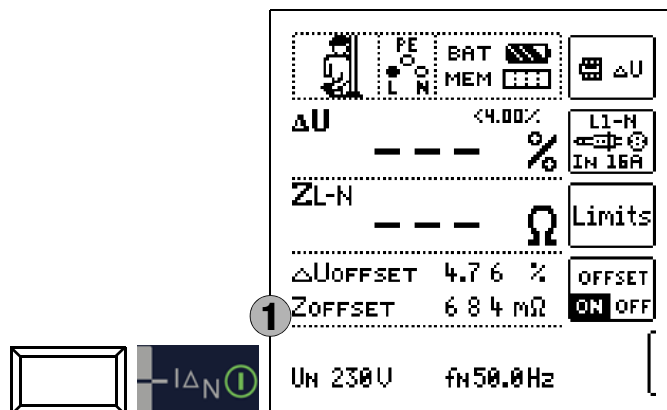
Měření OFFSET (v %)

Postupujte následovně:

- Nastavte volbu **OFFSET** z polohy OFF do ON. Objeví se hlášení „ $\Delta U_{\text{OFFSET}} = 0.00 \%$ “.
- Připojte zkušební sondu ke spoji (měřicímu zařízení / měřiči).
- Pomocí I_{AN} spusťte měření prodloužení.

Nejprve zazní přerušovaný akustický signál, který je následně doprovázen varovným blikáním, aby nedošlo k neúmyslnému vymazání dříve uložené hodnoty odporu prodloužení.

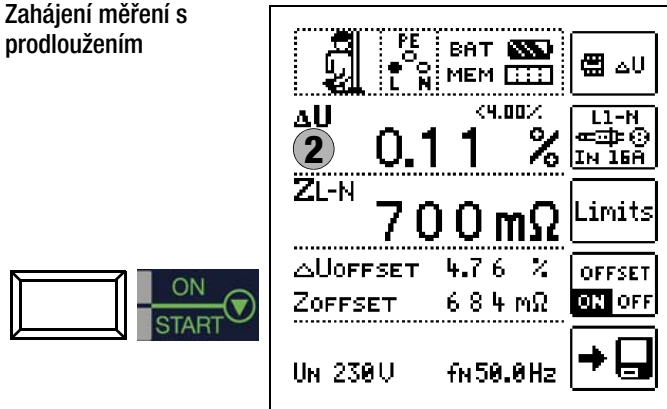
- Opětovným stiskem tlačítka spusťte měření odporu prodloužení nebo stiskem tlačítka ∇ ON/START (zde = ESC) měření zrušte.



Na displeji se zobrazí hlášení $\Delta U_{\text{OFFSET}} x.xx \%$, kde $x.xx$ je hodnota z intervalu 0,00 a 99,9 %.

Je-li $Z > 10 \Omega$ objeví se chybové hlášení v okně s upozorněním.

Zahájení měření s prodloužením

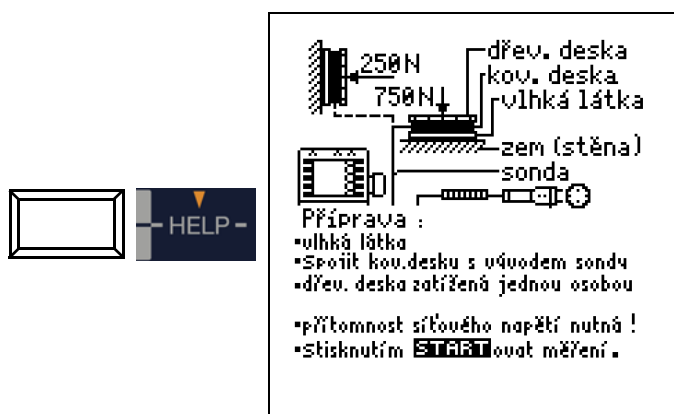
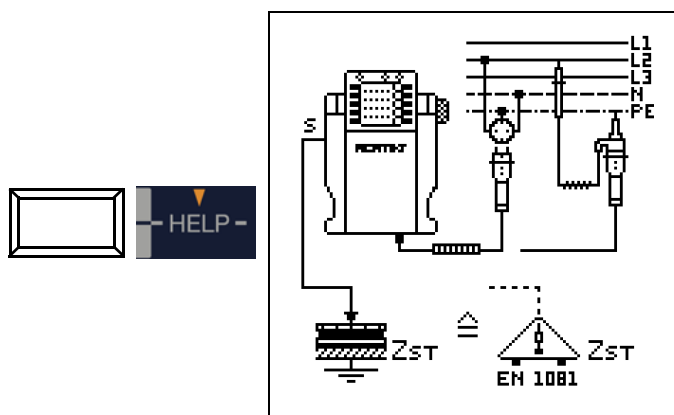


14.2 Měření impedance podlah a stěn (impedance izolace stani- staviště) – funkce Z_{ST}

Metoda měření

Přístroj měří impedanci mezi zatíženou měřicí sondou a zemí. Jako zdroj střídavého napětí se používá napětí běžně dostupné v daném místě měření. Ekvivalentní obvod Z_{ST} je míněn v bočníko-
vém zapojení.

Zapojení a nastavení



Poznámka: Postupujte podle přípravy měření popsané v kapitole 11.2 (trojúhelníková sonda), nebo podle tohoto postupu:

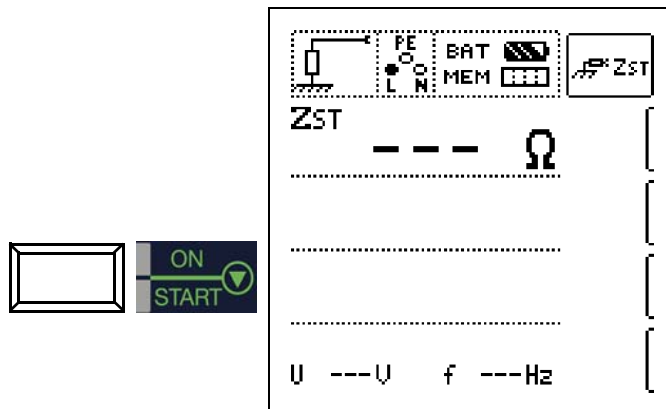
- ⇨ V nepříznivých místech, například ve spojích či podpěrách, pokryjte podložku či stěnu vlhkou tkaninou o rozměrech přibližně 270 x 270 mm.
- ⇨ Na vlhkou tkaninu umístěte sondu 1081 a zajistěte její zatížení silou 750 N (75 kg, tzn. hmotnost jednoho člověka) v případě podlahy nebo 250 N (25 kg) v případě stěn (např. jednou rukou izolovanou například rukavicí se opřete o stěnu).
- ⇨ Sestavte vodivé spojení k sondě 1081 a připojte ji do zdířky konektoru sondy na přístroji.
- ⇨ Pomocí zkušebního konektoru připojte přístroj k síti.



Pozor!

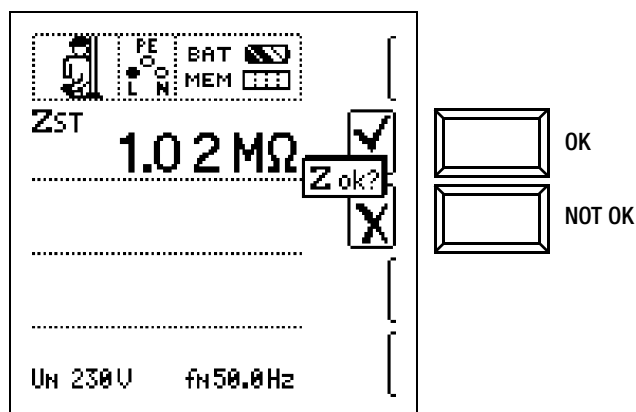
Nedotýkejte se kovové desky nebo vlhké tkaniny holými rukama. Na tyto části nesmí být přivedeno napětí větší, než odpovídá 50 % napětí sítě! Nejvyšší přípustný průtok proudu je 3,5 mA! Mohlo by dojít ke zkrácení naměřené hodnoty

Zahájení měření



Vyhodnocení naměřené hodnoty

Po dokončení měření je třeba vyhodnotit naměřené hodnoty:



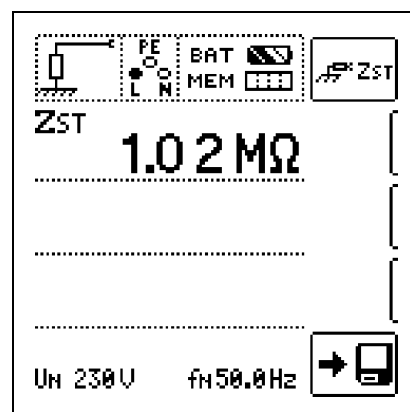
Chcete-li získat adekvátní výsledky, je nutné hodnoty odporu měřit v několika bodech. Naměřený odpor nesmí být menší než 50 kΩ v daném bodu. Je-li naměřená hodnota vyšší než 30 MΩ, vždy se na displeji zobrazí hlášení Z_{ST} > 30,0 MΩ.

V případě výběru volby „NOT OK“ (NENÍ OK) se červeně rozsvítí LED kontrolka UL/RL, která indikuje chybu.

Více informací o vyhodnocení naměřených hodnot naleznete v tabulce 5 na straně 83.

Dokud nebyla naměřená hodnota vyhodnocena, nelze ji uložit a zahrnout do protokolu.

Uložení naměřené hodnoty

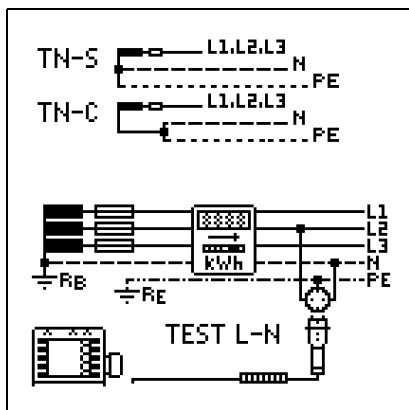


14.3 Zkouška náběhu elektroměru s výměnným adaptérem (vidlicí) – funkce kWh

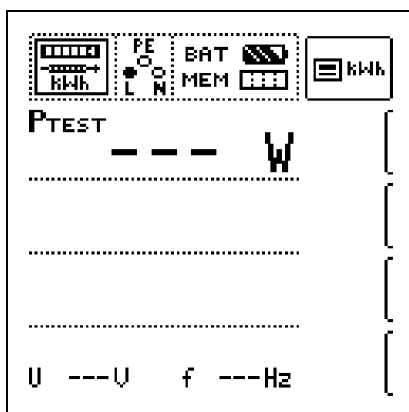
Pomocí této funkce lze testovat zkoušku náběhu elektroměru.

Zapojení L – N

Připojení výměnných měřicích adaptérů



Zahájení měření



Elektroměry jsou testovány pomocí vnitřního zátěžového odporu zkušebního přístroje a zkušebního proudu 250 mA. Po stisku příslušného tlačítka lze testovat správnou funkci elektroměru po dobu 5 sekund. Zobrazí se ikona „RUN“.

Systémy TN: Všechny 3 fáze je nutné testovat oproti vodiči N, jednu po druhé.

Ve všech ostatních systémech musí být všechny fáze (vodiče) testovány oproti sobě navzájem.

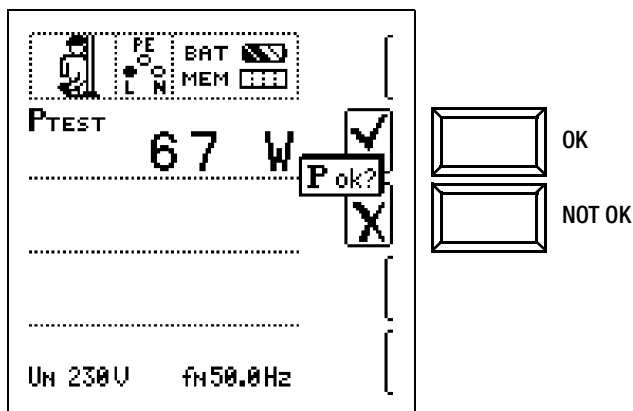


Upozornění

Není-li dosaženo minimálního výkonu, nedojde ke spuštění testu nebo bude testování stornováno.

Vyhodnocení naměřených hodnot

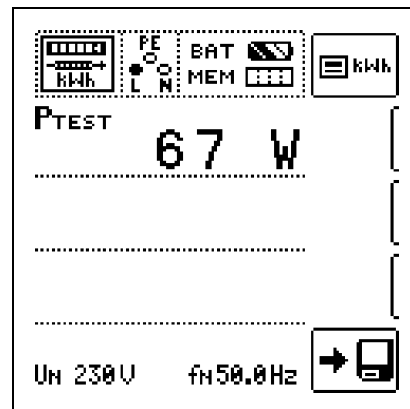
Po dokončení měření je třeba vyhodnotit naměřené hodnoty:



V případě výběru volby „NOT OK“ (NENÍ OK) se červeně rozsvítí LED kontrolka UL/RL, která indikuje chybu.

Dokud nebyla naměřená hodnota vyhodnocena, nelze ji uložit a zahrnout do protokolu.

Uložení naměřené hodnoty

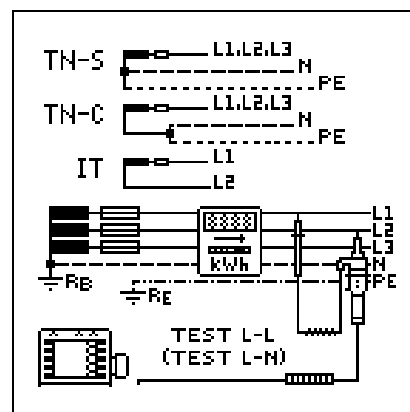


Speciální případ

Pomocí této funkce lze testovat funkci elektroměrů, které jsou zapojeny mezi vodiče L a L, popř. L a N.

Zapojení L – L

2pólový adaptér



Upozornění

Pokud nemáte k dispozici zásuvku s ochranným kolíkem, můžete použít výměnný 2pólový měřicí adaptér. Vodič N musí být spojen se zkušební sondou PE (L2), následně je nutné zahájit měření.

Je-li během testu náběhu elektroměru vodič PE spojen se zkušební sondou PE (L2), poteče ochranným vodičem proud přibližně 250 mA a dojde k vybavení nejbližšího následujícího proudového chrániče.

14.4 Měření svodového proudu pomocí adaptéru PRO-AB jako příslušenství – funkce I_L (pouze PROFITEST MxTRA)

Funkce

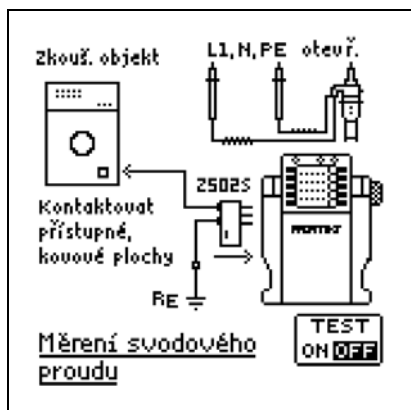
Měření dotykového napětí v souladu s normou IEC 60364-7-710, část 10, a trvalého svodového proudu a proudu unikajícího pacientem dle normy IEC 62353 / IEC 601-1 / EN 60601-1:2006 (Zdravotnické elektrické přístroje – Všeobecné požadavky na základní bezpečnost) lze provést pomocí měřicího adaptéru PRO-AB pro měření svodového proudu jako příslušenství ke zkušebnímu přístroji PROFITEST MxTRA.

Jak je stanoveno ve výše uvedených normách, lze pomocí tohoto měřicího adaptéru měřit hodnoty proudu až do 10 mA. Měřicí přístroj je vybaven přepínačem rozsahu mezi převodovými poměry 10:1 a 1:1, aby bylo možné plně pokrýt tento měřicí rozsah při použití měřicího vstupu zkušebního přístroje (2pólový vstup klešťového transformátoru). Při poměru 10:1 je napětí děleno ve stejném poměru.

Zapojení a self-test

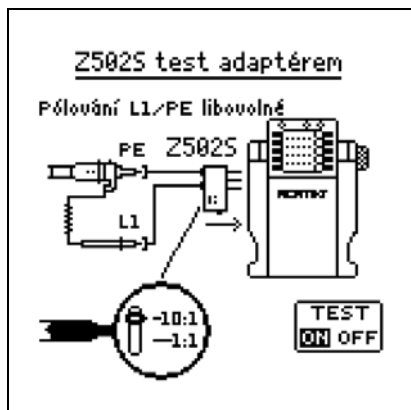
Je třeba, aby byly měřicí výstupy adaptéru zapojeny do vstupů na levé straně měřicího přístroje PROFITEST MxTRA (2pólový vstup klešťového transformátoru a vstup sondy), aby bylo možné provést měření svodového proudu.

Jeden ze vstupů adaptéru pro měření svodového proudu je pomocí měřicího kabelu připojen k referenční zemní elektrodě (například bezpečnostní zemní elektrodě / kompenzaci potenciálů). Kovový kryt (přístupná část) testovaného přístroje je připojen ke zkušební sondě nebo krokosvorce, která je připojena k dalšímu vstupu pomocí druhého měřicího kabelu.



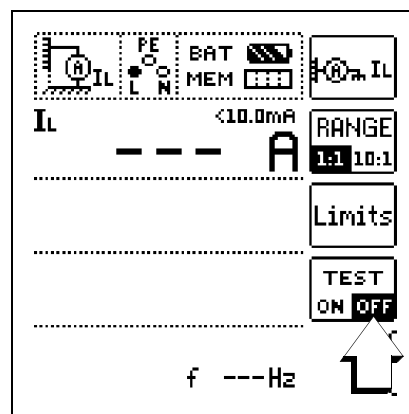
Testování adaptéru PRO-AB

Před použitím je třeba adaptér pravidelně testovat (viz pokyny pro použití adaptéru).



Měřicí sekvence

Více informací o provedení měření naleznete v návodu k použití adaptéru PRO-AB pro měření svodového proudu.



Pozor!

Je třeba, aby byl výměnný adaptér během měření svodového proudu umístěn v úložném slotu. Za žádných okolností nesmí být výměnný adaptér připojen k nějaké jiné součásti systému, včetně vodiče PE / zemního potenciálu (mohl by dojít ke zkreslení naměřených hodnot).

Stiskem tlačítka „START“ je možné měření spustit nebo zastavit. Měření svodového proudu je dlouhé měření, které trvá až do okamžiku, kdy je zastaveno uživatelem. Aktuálně naměřená hodnota je zobrazena během měření.



Upozornění

Aby bylo možné provést měření, je třeba v nabídce deaktivovat self-test přístroje (přepněte tlačítka „TEST ON/OFF“ do polohy „OFF“).

Vždy začněte měření s větším měřicím rozsahem (10:1), pokud je zřejmé, že lze očekávat i nízké naměřené hodnoty; pak použijte menší měřicí rozsah (1:1). Měřicí rozsah je třeba zvolit na měřicím adaptéru i v nabídce pomocí příslušné klávesy (RANGE). Je třeba, aby byly rozsahy na adaptéru a zkušebnímu přístroji vždy nastaveny identicky, a nedošlo tak ke zkreslení naměřených hodnot.

V závislosti na velikosti naměřených hodnot je možné (nebo v případě překročení rozsahu je nutné) ručně upravit rozsah na měřicím adaptéru a na zkušebnímu přístroji.

Jednotlivé mezní hodnoty lze upravit po stisknutí tlačítka „Limits“. Překročení mezní hodnoty je indikováno červenou LED diodou na zkušebnímu přístroji.

14.5 Test zařízení pro monitoring izolace – funkce IMD

Funkce

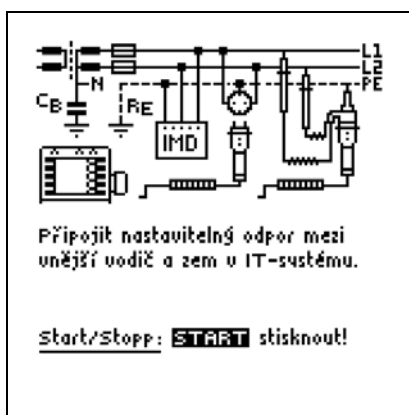
Zařízení pro monitoring izolace (IMD) nebo systémy pro detekci chybného zemnění (EDS) se používají v systémech IT za účelem monitorování dodržování minimální hodnoty odporu izolace dle normy ČSN 33 2000-4.

Používají se ve spotřebičích, u kterých by chyba zemnění jednoho pólu nevedla k poruše napájení, například na operačních sálech nebo ve fotovoltaických systémech.

Monitory izolace lze testovat pomocí této speciální funkce. Po stisknutí tlačítka **ON/START** je aktivován nastavitelný izolační odpor mezi jednou ze dvou fází systému IT, která má být monitorována a uzemněna. Tento odpor lze změnit v manuálním režimu „MAN±“ pomocí softwarových tlačítek „+“ nebo „-“ nebo automaticky měnit od hodnoty R_{max} až po hodnotu R_{min} v automatickém provozním režimu „AUTO“. Testování ukončíte stiskem tlačítka **ON/START**.

Zobrazí se doba, po kterou převažuje aktuální hodnota odporu od změny hodnoty v systému. Následně lze provést vyhodnocení a dokumentaci zobrazení IMD a charakteristiky odpovědi pomocí softwarové klávesy „OK“ nebo „NENÍ OK“.

Zapojení L-N

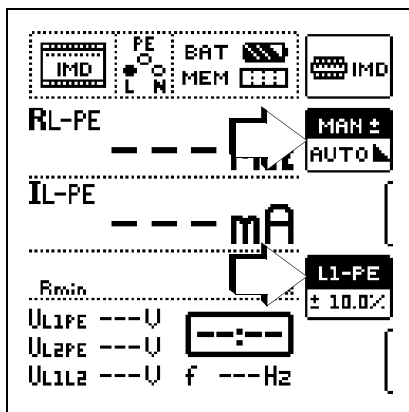


Nastavení parametrů

Přepnutí mezi manuální měřicí sekvencí **MAN** a automatickou měřicí sekvencí **AUTO**.

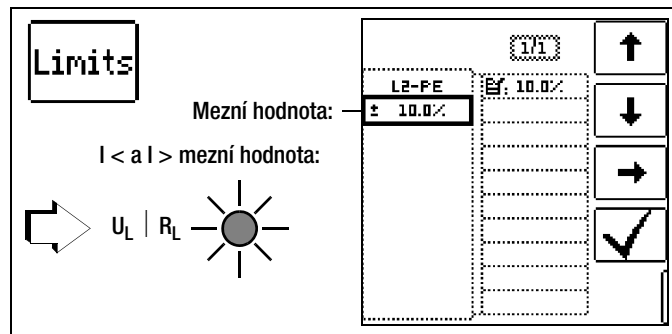
Změna vodičů

Rychlé přepnutí mezi vodiči L1-PE a L2-PE během měření



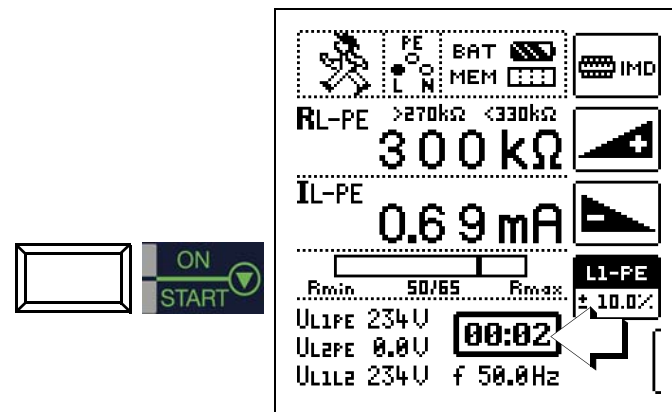
Nastavení GOME (výchozí nastavení) umožní nastavení výchozí hodnoty zpět na nejvyšší možnou hodnotu odporu.

Nastavení mezních hodnot R_{L-PE} v %



Mezní hodnoty se vypočítávají a zobrazí se jako procento aktuální zobrazení hodnoty R_{L-PE}

Manuální měřicí sekvence



Měření a stopky (viz šipka) spusťte pomocí tlačítka „START“.

Stopky jsou restartovány po každé změně hodnoty odporu a při každé změně vodiče pod napětím (L1/L2).

Během měření lze měnit vodiče (L1-PE nebo L2-PE) pomocí tlačítka $I_{\Delta N}$ nebo lze upravit hodnotu odporu pomocí tlačítek „+“ a „-“, aniž by bylo nutné přerušit měření. V obou případech jsou stopky resetovány.



Zvýšení + nebo snížení - hodnoty odporu (Samotné nastavené hodnoty zůstávají stejné!)

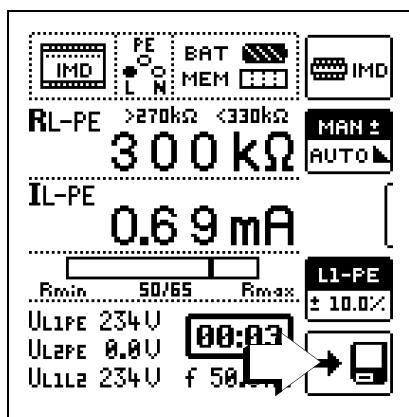
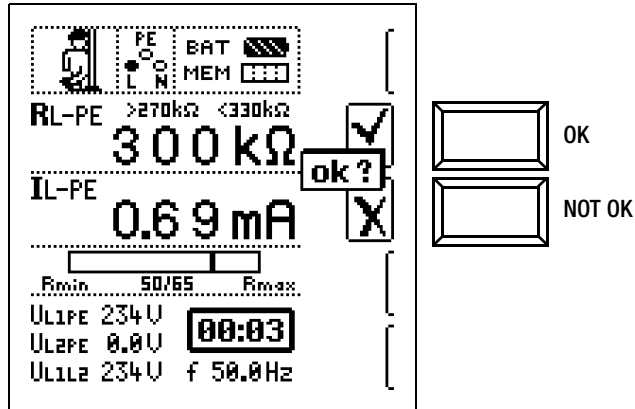
Graf umožňuje rychlou orientaci. Číselné vyjádření pod grafem indikuje aktuální krok ze 65 kroků (na obrázku krok číslo 17 ze 65).

Automatická měřicí sekvence

V případě automatické měřicí sekvence probíhá měření všech hodnot odporu od maximální po minimální (R_{max} až R_{min}) v 65 krocích, každý krok trvá 2 sekundy.

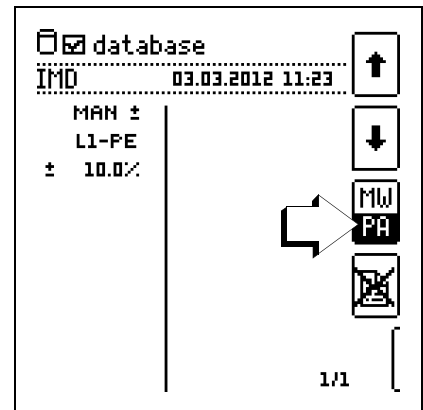
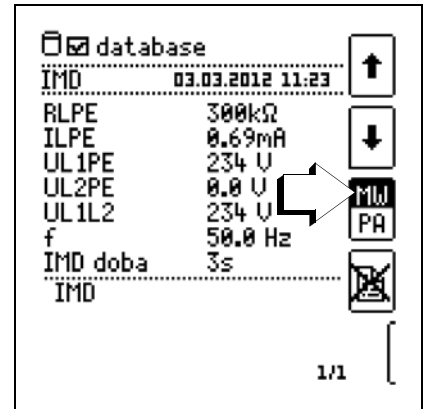
Vyhodnocení

Měření je třeba zastavit, aby bylo možné je vyhodnotit. To platí pro manuální i pro automatické měření. Stiskněte tlačítko „START“ nebo „ESC“. Stopky se zastaví a zobrazí se okno s hodnocením



Vyhledání uložených naměřených hodnot

Dokud nebyla naměřená hodnota vyhodnocena, nelze ji uložit a zahrnout do protokolu (viz kapitolu 16.4).



Pomocí tlačítka zobrazeného vpravo (MW: measured value, naměřená hodnota / PA: parametr) lze zobrazit parametry daného měření.



14.6 Test rozdílového vybavovacího napětí – funkce Ures (pouze PROFITEST MxTRA)

Funkce

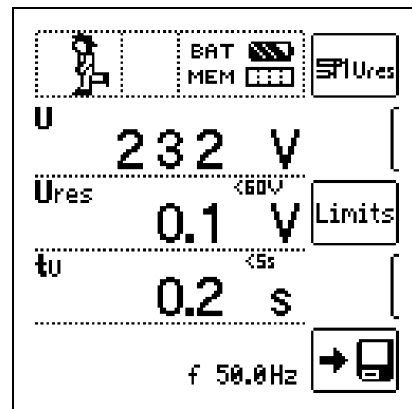
Norma EN 60204 specifikuje, že po vypnutí zdroje napětí musí vybavovací napětí klesnout na hodnotu 60 V nebo nižší během 5 sekund na všech přístupných aktivních součástech zařízení, ke kterému je během provozu připojeno napětí vyšší než 60 V.

Pomocí přístroje PROFITEST MxTRA lze provést test nepřítomnosti napětí měřením napětí, které vyžaduje měření doby vybití tu:

V případě poklesů napětí vyšších než 5 % aktuálního síťového napětí (během 0,7 sekund) se spustí stopky a po 5 sekundách se zobrazí aktuální hodnota podpětí jako hodnota Ures, která je indikována červenou LED diodou UL/RL.

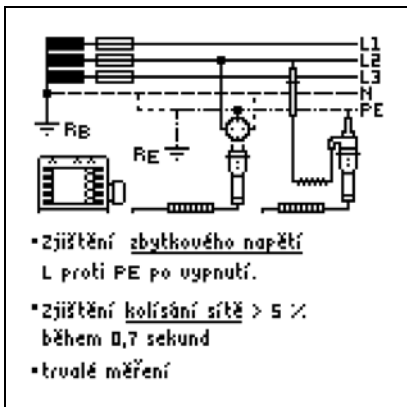
Tato funkce je po 30 sekundách ukončena, poté lze hodnotu Ures a tu vymazat a funkci lze restartovat stiskem klávesy ESC.

Měřicí sekvence – dlouhodobé měření



Testování je zvoleno jako trvalé měření, protože testování vybavovacího napětí je automaticky spuštěno a měření napětí je z bezpečnostních důvodů aktivní vždy.

Zapojení



Upozornění

Jsou-li například po vypnutí stroje vodiče odkryté – například jsou-li konektory uvolněné – a nejsou-li chráněné před přímým kontaktem, maximální doba vybití je 1 sekunda!

Mezní hodnoty



- limit zbytkového napětí Ures:
EN 60204: <60 V
rozsah k editování: >25 <150 V
- limit časového okna tu:
EN 60204: pevný: <5 Sek.
přiblíž: <1 Sek.
rozsah k editování: >1 <30 Sek.

Při náhlém podpětí Ures - hodnoty se tato hodnota spolu s časovým oknem eviduje a vizualizuje se u patřičných LCD řádkách Ures a tu.

Nastavení mezních hodnot

Limits

ΔU

Mezní hodnota:

Ulim: <60V	Ulim: <60V
tu: <5s	tu: <50V

ΔU % > mezní hodnota:

U_L | R_L

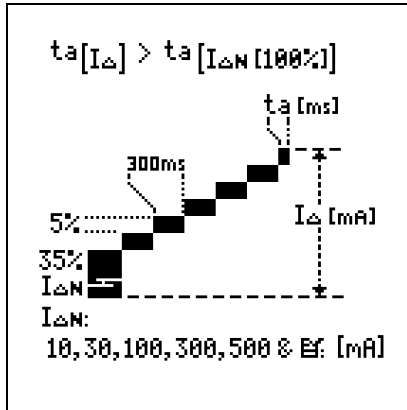
14.7 Inteligentní rampa – funkce ta+IΔ (pouze PROFITEST MxTRA)

Zahájení měření dotykového napětí

14.7.1 Funkce

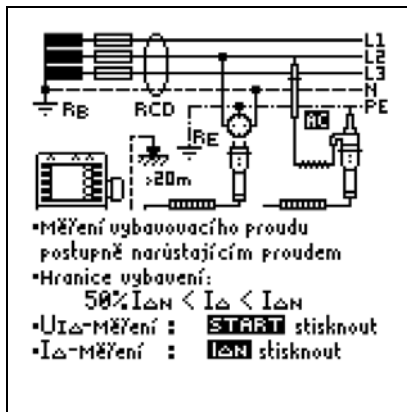
Výhodou této měřicí funkce v porovnání s jednotlivým měřením $I_{\Delta N}$ a t_A je současné měření doby vybavení a vypinacího proudu pomocí zkušební proud, který je krokově zvyšován, a během kterého je proudový chránič vybaven pouze jednou.

Inteligentní rampa je rozdělena do časových segmentů po 300 ms mezi počáteční hodnotou proudu (35 % $I_{\Delta N}$) a konečnou hodnotou proudu (130 % $I_{\Delta N}$). To způsobuje stupňování, během kterého každému kroku odpovídá konstantní zkušební proud, který je aplikován po dobu maximálně 300 ms; za předpokladu, že nedojde k vybavení chrániče.



Zahájení testu vybavení

Zapojení



Stiskem tlačítka ON/START lze měřicí sekvenci kdykoliv předčasně ukončit..

Výsledky měření

Nastavení parametrů

30mA RCD TYP A

Jmenovitý vybavovací proud: 10 ... 500 mA Ef

Typ 1: RCD, SRCD, PRCD ...

Typ 2: AC , A , B *

Jmenovitý proud: 6 ... 125 A

* Typ B = rozlišuje AC / DC

IΔN: 30mA (L1)

RCD TYP A In: 25A

IΔN: 10mA, 30mA, 100mA, 300mA, 500mA Ef

Limits

Dotykové napětí: < 25 V, < 50 V, < 65 V

UL: <50V (L1)

ta: <300ms, ta: >0ms, IΔ: >15.0mA, IΔ: <30.0mA

UL: <25V, UL: <50V, UL: <65V, Ef

UIΔN <50V

0.0 V

ta >0ms <300ms

IΔ >15.0mA <30.0mA

--- mA

RE < 3 Ω

Un 230V fn50.0Hz

30mA RCD TYP A

Limits

UIΔN <50V

0.0 V

ta >0ms <300ms

IΔ >15.0mA <30.0mA

--- mA

RE < 3 Ω

Un 230V fn50.0Hz

30mA RCD TYP A

Limits

UIΔN <50V

0.0 V

ta >0ms <300ms

23 ms

IΔ >15.0mA <30.0mA

14.7 mA

RE < 3 Ω

Un 230V fn50.0Hz

30mA RCD TYP A

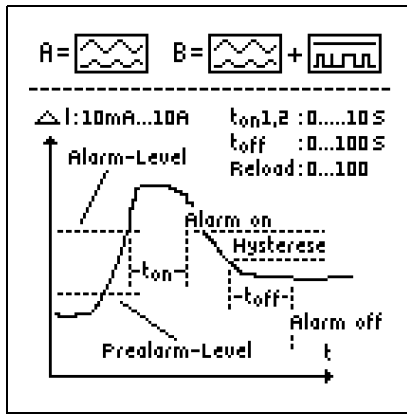
Limits

14.8 Testování monitorů vybavovacího proudu – funkce RCM (pouze PROFITEST MxTRA)

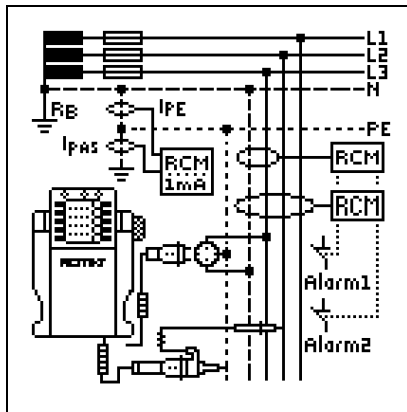
Obecné

Monitory vybavovacího proudu (RCM) nepřetržitě monitorují a zobrazují vybavovací rozdílový proud v elektrických systémech. Stejně jako v případě proudových chráničů lze kontrolovat externí vypínací zařízení, aby vypnula zdroj napětí v případě překročení stanovené hodnoty vybavovacího proudu. Výhodou monitorů vybavovacího proudu však je, že uživatel je informován o chybném proudu v systému ještě před vypnutím. Na rozdíl od jednotlivého měření hodnot $I_{\Delta N}$ a t_A je třeba v tomto případě vyhodnotit výsledky měření ručně.

Je-li monitor vybavovacího proudu používán v kombinaci s externím vypínacím zařízením, je třeba tuto kombinaci testovat stejně, jako by šlo o proudový chránič.



Zapojení



Nastavení parametrů $I_{\Delta N}$

30mA
RCD
TYP A

Jmenovitý vybavovací proud: 10 ... 500 mA

Tvar vlny: 0%

X-krát jm. vyb. rozdílový proud: $1/2 \times I_{\Delta N}$

Typ: A, B *

Jm. proud: 6 ... 125 A

Zapojení: s / bez sondy

Typ systému: TN/TT, IT

* Typ B = rozlišuje AC / DC

$I_{\Delta N}: 30\text{mA}$ $I_{\Delta N}: 10\text{mA}$
 $I_{\Delta N}: 30\text{mA}$ $I_{\Delta N}: 30\text{mA}$
 $I_{\Delta N}: 100\text{mA}$ $I_{\Delta N}: 300\text{mA}$
 $I_{\Delta N}: 500\text{mA}$ $I_{\Delta N}: 500\text{mA}$

IN: 25A

TN/TT

Limits

Dotykové napětí: < 25 V, < 50 V, < 65 V

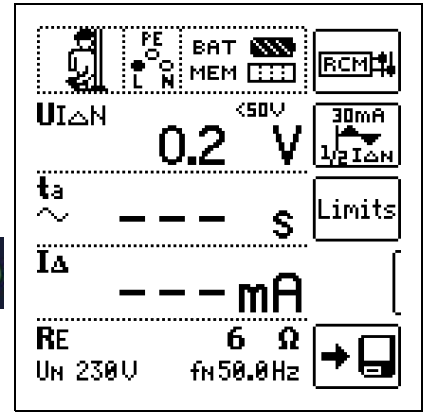
UL: <50V

UL: <25V

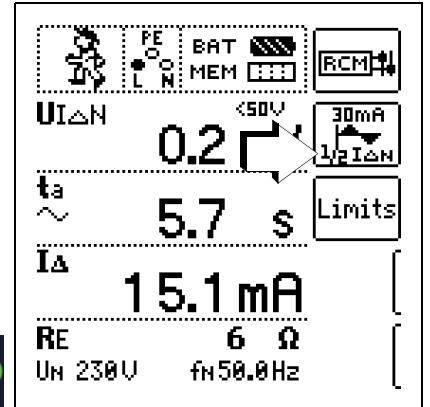
UL: <50V

UL: <65V

Měření dotykového napětí



Test bez vybavení s $1/2 \times I_{\Delta N}$ a 10 s

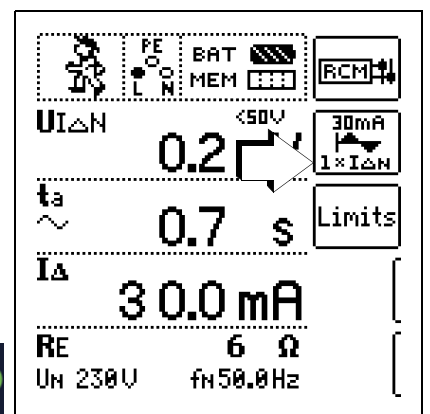


Po uplynutí 10 sekund by neměl být zobrazen žádný proud. Poté je třeba provést vyhodnocení měření. Je-li vybrána volba „NOT OK“ (v případě falešného alarmu), červeně se rozsvítí LED dioda UL/RL, která indikuje chybu.

Dokud nebyla naměřená hodnota vyhodnocena, nelze ji uložit a zahrnout do protokolu.

Test vybavení s $1 \times I_{\Delta N}$

– měření času odezvy signálu (funkce stopky) s vybavovacím proudem generovaným zkušebním přístrojem



Měření je třeba manuálně zastavit pomocí tlačítka ON/START nebo $I_{\Delta N}$ okamžitě poté, co byl signalizován chybový proud, aby bylo možné zaznamenat vybavení.

Je-li vybrána volba „NOT OK“ (v případě falešného alarmu), červeně se rozsvítí LED dioda UL/RL, která indikuje chybu.

Dokud nebyla naměřená hodnota vyhodnocena, nelze ji uložit a zahrnout do protokolu.

15 Automatická zkušební sekvence – funkce AUTO

Je-li třeba opakovaně provést stejné pořadí testů s následným generováním protokolů, například dle specifikace určité normy, doporučujeme použít zkušební sekvenci.

Pomocí zkušební sekvence je možné sestavit automatický zkušební postup na základě jednotlivých manuálních měření. Zkušební sekvence je tvořena až 200 jednotlivými zkušebními kroky, které musí být provedeny jeden po druhém. Existují tři základní typy jednotlivých kroků:

- **Poznámka:** Test je přerušen hlášením pro zkušební technika. Je třeba, aby technik potvrdil hlášení, aby mohl test pokračovat. Příklad: Poznámka před měřením izolačního odporu: „Odpojte zařízení od síťového napětí!“
- **Vizuální prohlídka, testování a protokol:** Test je přerušen hlášením s prošlým / neplatným hodnocením, komentáře a výsledky vyhodnocení jsou uloženy v databázi.
- **Měření:** Jednotlivá měření prováděná pomocí zkušebních přístrojů zařízení **PROFITEST MPRO** a **PROFITEST MXTRA** s možností ukládání dat a nastavením konfigurace.

Testovací sekvence vytvořte v PC pomocí softwaru ETC a potom je přesuňte do zkušebních přístrojů **PROFITEST MPRO** nebo **PROFITEST MXTRA**.

Parametry měření je také třeba nastavit v PC. Během zkušebního postupu je však možné je před spuštěním příslušného měření ve zkušebním přístroji upravovat.

Po opětovném spuštění zkušebních kroků je nahráno nastavení parametrů definované pomocí softwaru ETC.



Upozornění

Přijatelnost parametrů není pomocí softwaru ETC kontrolována. Proto doporučujeme, abyste nově vytvořené zkušební sekvence nejprve testovali ve zkušebním přístroji, než je trvale zařadíte do databáze.

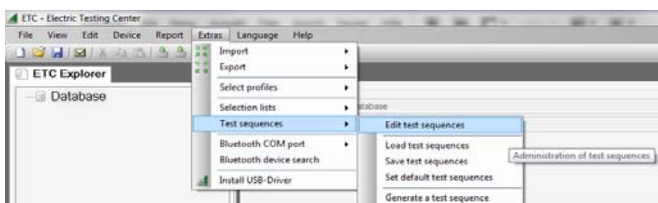
Mezní hodnoty nejsou aktuálně definované pomocí softwaru ETC, ale během automatické zkušební sekvence je třeba je nastavit.

Nabídka pro zpracování zkušebních sekvencí

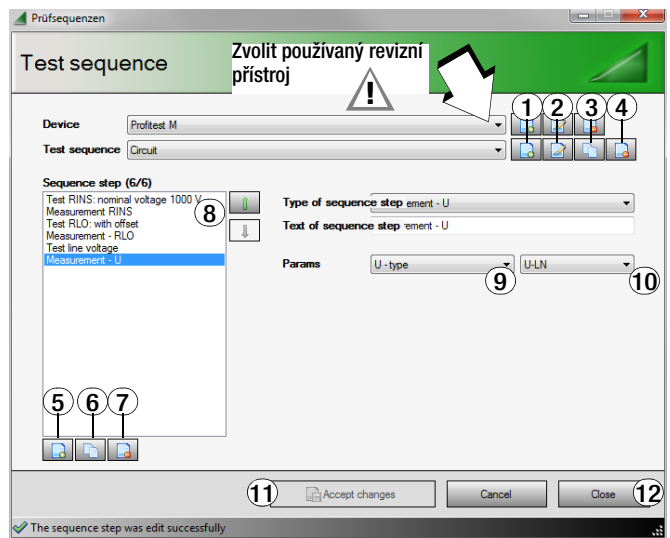
Chcete-li nějak zpracovat existující zkušební sekvenci, například přidat další zkušební sekvenci nebo upravit nastavení parametrů, je třeba je nejprve nahrát do softwaru ETC.

Existují dvě možnosti tohoto postupu:

- ETC: Extras → Zkušební sekvence → Nahrát zkušební sekvence (ze souboru „pruefsequenzenxyz.seq“)
- nebo
- ETC: Zařízení → Zkušební sekvence → Získat zkušební sekvence (z připojeného zkušebního přístroje **PROFITEST MPRO** nebo **PROFITEST MXTRA**)



Přehled krok za krokem: tvorba zkušebních sekvencí v PC



- 1 Vytvořit novou zkušební sekvenci – pojmenovat.
- 2 Změnit pojmenování zvolené zkušební sekvence.
- 3 Zkopírovat zvolenou zkušební sekvenci, na konec názvu zkopírované sekvence je přidáno „(copy)“.
- 4 Vymazat zvolenou sekvenci.
- 5 Vytvořit nebo přidat nový zkušební krok pro zvolenou zkušební sekvenci – Zvolit typ zkušebního kroku ze seznamu a schválit nebo upravit název.
- 6 Zkopírovat zvolený zkušební krok.
- 7 Vymazat zvolený zkušební krok.
- 8 Změnit pořadí zvolených zkušebních kroků.
- 9 Nastavit parametry měření pro zvolený typ zkušebních kroků ze seznamu.
- 10 Zvolit nastavení parametrů měření ze seznamu.
- 11 potvrdit úpravu parametrů měření.
- 12 Zavřít nabídku zkušební sekvence.

Uložení zkušebních sekvencí do softwaru ETC v PC

Doporučujeme uložit zkušební sekvence test výchozího nastavení, upravené i nově vytvořené zkušební sekvence pomocí příkazu „Extras → Test sequences → Save test sequences“ (Extras → Zkušební sekvence → Uložit zkušební sekvence) do PC nebo na jiné médium pod názvem souboru (testsequencesxyz.seq). Zabráníte tak ztrátě dat v důsledku administrativních úkonů, viz následující poznámky.

Do zkušebního přístroje je možné přesunout maximálně 10 zkušebních sekvencí, do jednoho souboru nelze uložit více než 10 zkušebních sekvencí.

Pomocí příkazu „Extras → Test sequences → Load test sequences“ (Extras → Zkušební sekvence → Nahrát zkušební sekvence) lze kdykoliv nahrát zkušební sekvence uložené v souboru do softwaru ETC.

Pro následné zpracování zvolte příkaz „Extras → Test sequences → Edit test sequences“ (Extras → Zkušební sekvence → Editovat zkušební sekvence).

Uvědomte si, že po následujících operacích dojde k vymazání aktivních zkušebních sekvencí v softwaru ETC:

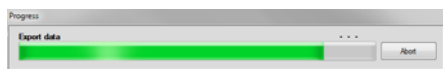
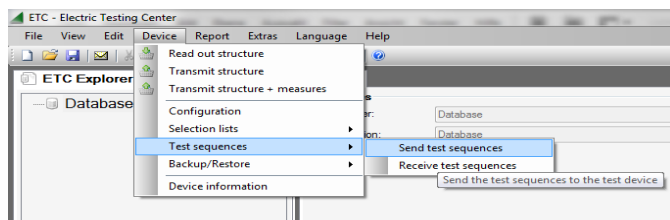
- Získáním zkušebních sekvencí ze zkušebního přístroje (ETC: Device → Test sequences → Receive test sequences, Zařízení → Zkušební sekvence → Získat zkušební sekvence).
- Změnou jazyka (ETC: Language → ..., Jazyk →...).
- Zálohováním dat ze zkušebního přístroje (ETC: Device → Backup/Restore → Backup, Zařízení → Zálohovat/Obnovit → Zálohovat)

Uvědomte si, že po následujících operacích ve zkušební přístroji dojde k vymazání zkušební sekvence nahrané do zkušební přístroje:

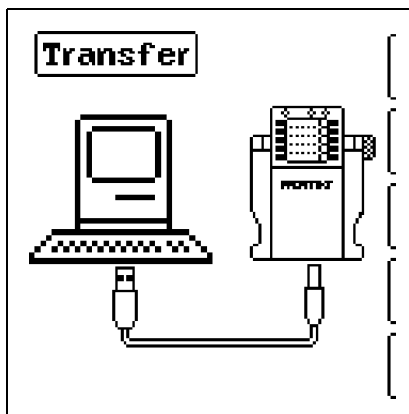
- Získáním rozbalovací nabídky z PC (ETC: Device → Selection lists → Transmit selection lists, Zařízení → Rozbalovací nabídky → Přenést rozbalovací nabídky).
- Získáním nových zkušebních sekvencí z PC (ETC: Device → Test sequences → Send test sequences, Zařízení → Zkušební sekvence → Poslat zkušební sekvence).
- Zálohováním uložených dat do zkušební přístroje (ETC: Device → Backup/Restore → Restore, Zařízení → Zálohovat / Obnovit → Obnovit).
- Resetem výchozího nastavení (změna pozice SETUP → tlačítko GOME SETTING).
- Aktualizací firmwaru.
- Změnou uživatelského jazyka (změna pozice SETUP → tlačítko CULTURE).
- Vymazáním celé databáze ze zkušební přístroje.

Přesun zkušebních sekvencí z PC do zkušební přístroje

Po aktivaci příkazu ETC „Device → Test sequences → Send test sequences“ (Zařízení → Zkušební sekvence → poslat zkušební sekvence) jsou všechny vytvořené sekvence (maximálně 10) přenesuty do připojeného zkušební přístroje.



Během přesunu zkušebních sekvencí je na obrazovce PC zobrazen výše uvedený ukazatel průběhu a na displeji zkušební přístroje je zobrazen obrázek uvedený vpravo.



Po dokončení přenosu dat se na displeji zobrazí nabídka pro uložení, „databáze“.

Stiskem tlačítka **ESC** zobrazíte nabídku měření s aktuální polohou přepínače funkcí.

Výběr polohy přepínače AUTO na zkušební přístroji

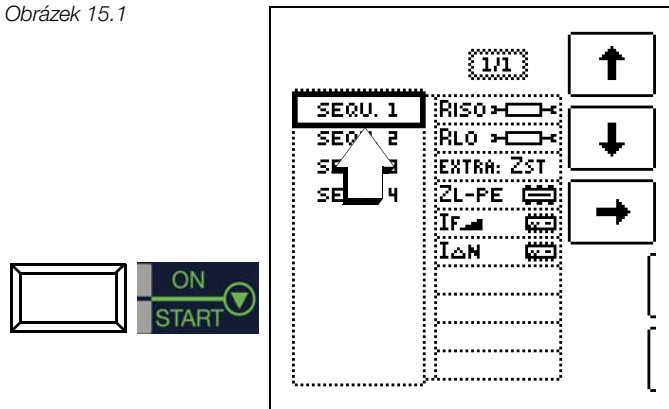


Je-li otočný přepínač funkcí nastaven do polohy AUTO, zobrazí se všechny existující sekvence v přístroji, viz obrázek 15.1.

Nejsou-li v přístroji žádné sekvence, zobrazí se hlášení „NO DATA“ („ŽÁDNÉ ÚDAJE“).

Výběr a spuštění zkušební sekvence na zkušební přístroji

Obrázek 15.1



Stiskem tlačítka **START** spustíte zvolenou zkušební sekvenci (zde: SEQU.1).

Při provádění kroku typu měření se zobrazí struktura displeje známá z jednotlivých měření.

Místo symbolu pro uložení a baterii se v záhlaví displeje zobrazí číslo aktuálního zkušební kroku (zde: krok 01 ze 06), viz obrázek 15.2. Další zkušební krok se zobrazí, jakmile dvakrát stisknete tlačítko „Save“ (uložit).

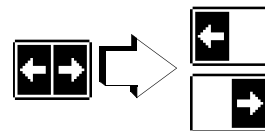
Nastavení parametrů a mezních hodnot

Parametry a mezní hodnoty lze upravit během zkušební sekvence nebo před zahájením měření. Tato úprava ovlivní pouze aktuální zkušební proceduru a není uložena.

Vynechání zkušebních kroků

Existují dvě možnosti, jak vynechat zkušební kroky nebo jednotlivá měření:

- Aktivujte zkušební sekvenci, přesuňte kurzor do pravého sloupce se zkušebními kroky, vyberte zkušební krok číslo x a stiskněte tlačítko **START**.
- Během zkušební sekvence je navigační nabídka aktivována stiskem navigačního tlačítka „Cursor“ (šipka vlevo). Kurzory, které jsou nyní zobrazeny samostatně, přepněte na předchozí nebo následující krok. Po opuštění navigační nabídky znovu aktivujte pomocí tlačítka **ESC** aktuální zkušební krok.

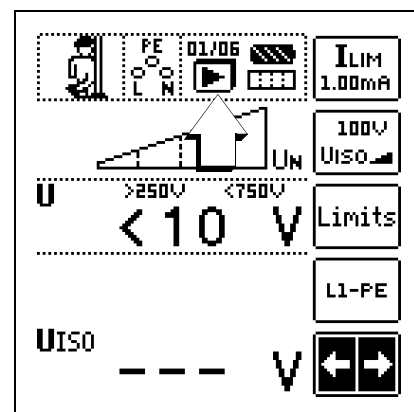


Přerušte nebo zrušte zkušební sekvenci

Aktivní sekvenci zrušíte pomocí tlačítka **ESC** a následným potvrzením.

Je-li dokončen poslední krok, zobrazí se hlášení „Sequence completed“ (sekvence dokončena). Po potvrzení tohoto hlášení se zobrazí „List of test sequences“ (seznam zkušebních sekvencí) v počáteční nabídce.

Obrázek 15.2



16 Databáze

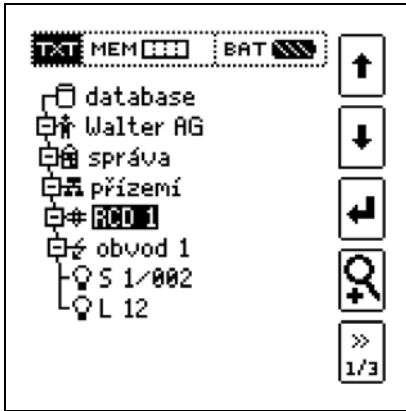
16.1 Tvorba struktury rozvodu zařízení - obecné

Se zkušebním přístrojem **PROFITEST MASTER** lze vytvořit úplnou strukturu rozvodu zařízení s údaji pro elektrické obvody a proudové chrániče.

Tato struktura umožňuje přiřadit měření k elektrickým obvodům různých rozvaděčů budov a klientů.

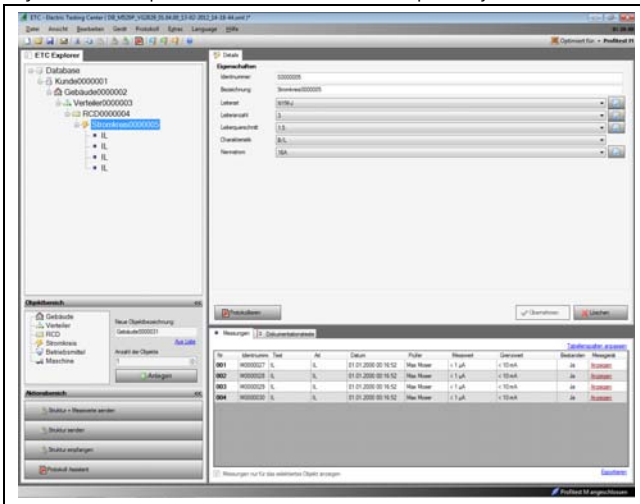
Existují dva možné postupy:

- V místě či ve stavebním areálu: tvorba struktury rozvodu zařízení ve zkušebním přístroji. V přístroji lze vytvořit tuto strukturu až s 50 000 strukturálními prvky, která bude uložena ve flash paměti přístroje.



nebo

- Vytvoření a uložení obrazu stávající struktury rozvodu zařízení na PC pomocí softwaru **ETC** (Electric Testing Center) **pro generování protokolů** (více informací o softwaru ETC naleznete ve stručném návodu k použití). Takto vytvořená struktura může být následně přesunuta do zkušebního přístroje.



Poznámka k softwaru ETC pro generování protokolů

Před používáním tohoto programu je nutné provést tyto kroky:

- Nainstalujte ovladače zařízení pro USB: (nutné pro provoz přístroje **PROFITEST MASTER** s počítačem PC) Více informací naleznete v instalačních pokynech USB2COM PS – rozhraní Virtual COM pro port USB (3-349-511-15).
- Nainstalujte software ETC pro generování protokolů: Více informací naleznete v instalačních pokynech ETC – Electric Testing Center (3-349-472-15).

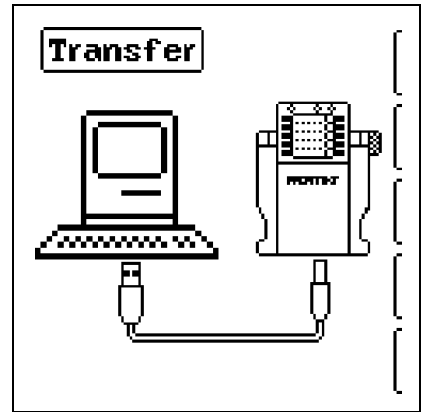
16.2 Přenos struktur rozvodu zařízení

K dispozici jsou následující možnosti přenosu dat:

- Přenos struktury z PC do zkušebního zařízení.
- Přenos struktury včetně naměřených hodnot ze zkušebního přístroje do PC.

Je nutné, aby byl zkušební přístroj spojen s PC pomocí USB kabelu, aby bylo možné přenést strukturu a data.

Během přenosu struktur a dat se na displeji zobrazí tento obrázek.

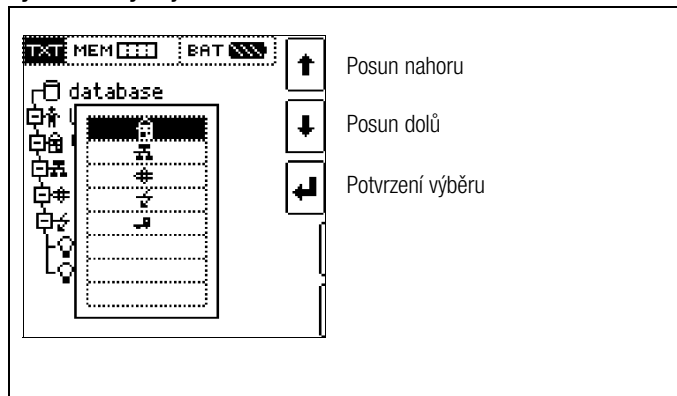


16.3 Tvorba struktury rozvodu zařízení ve zkušebním přístroji

Přehled významů symbolů použitých pro tvorbu struktur

Symbol	Význam
Hlavní úroveň	Pod-úroveň
Nabídka Memory (Paměť), strana 1 ze 3	
	Šipka NAHORU: posun nahoru
	Šipka DOLŮ: posun dolů
	ENTER: potvrzení výběru + → - přechod o roveň níže (vstoupit do adresáře) nebo - → + přechod o úroveň výše (vystoupit z adresáře)
	Zobrazení popisu kompletní struktury (max. 63 znaků) nebo ID kódu (max. 25 znaků) v přiblíženém okně.
	Dočasné přepínání mezi popisem struktury a ID kódem.
	Tato tlačítka nezasahují do hlavního nastavení v nabídce nastavení, viz DB MODE, strana 11.
	Skrytí popisu struktury nebo ID kódu.
	Změna zobrazení na výběr menu.
Nabídka Memory (Paměť), strana 2 ze 3	
	Přidat prvek struktury.
	Význam symbolů shora dolů: Klient, budova, rozvaděč, RCD, elektrický obvod provozní vybavení (zobrazený symbol závisí na výběru prvku struktury). Výběr: šipkami NAHORU / DOLŮ a ↵ K přidání popisu vybraného strukturálního prvku slouží editační nabídka v následujícím sloupci.
	EDIT Další symboly viz editační nabídka níže.
	Odstranění vybraného strukturálního prvku.

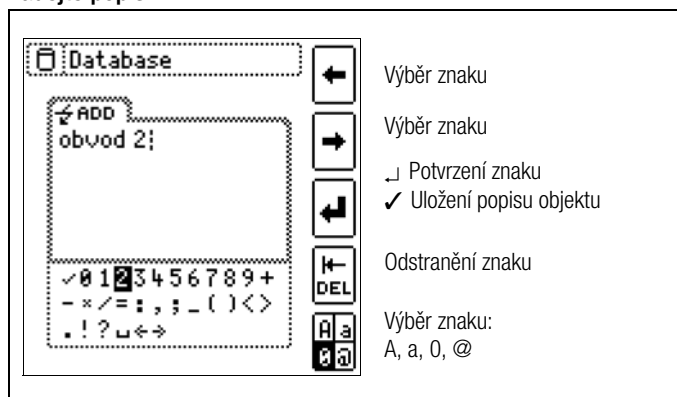
Vyberte nový objekt ze seznamu



Pomocí šipek $\uparrow\downarrow$ vyberte objekt ze seznamu a potvrďte klávesou Enter \downarrow .

V závislosti na profilu vybraném v nabídce SETUP zkušebního přístroje (viz kapitolu 4.6), může být počet typů objektů omezen a hierarchie může být rozložena jinak.

Zadejte popis



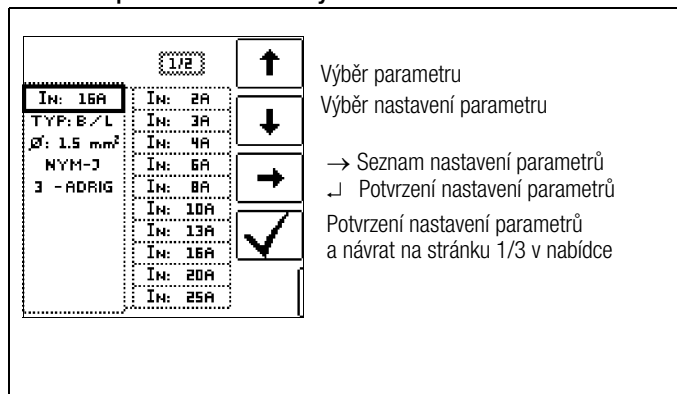
Vložte popis a uložte pomocí \checkmark .



Upozornění

Potvrďte standardní nebo upravené parametry, viz níže, jinak nebude vytvořený popis přijat a uložen.

Nastavení parametrů elektrických obvodů



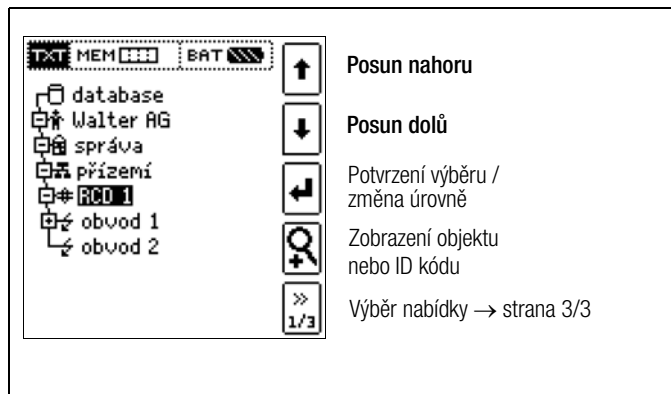
Pro vybraný elektrický obvod je nutné zde zadat například jmenovité hodnoty proudu. Takto potvrzené a uložené parametry měření jsou následně automaticky převzaty do aktuální měřící nabídky, jakmile dojde k přepnutí zobrazení ze strukturálního pohledu na měření.



Upozornění

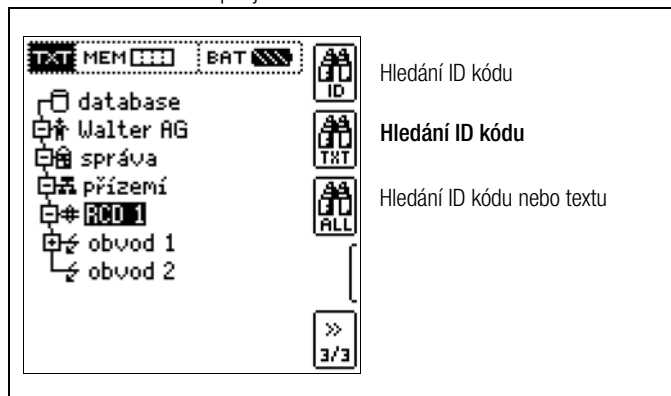
Parametry elektrických obvodů upravené během tvorby struktury jsou také zachovány pro jednotlivá měření (měření bez ukládání dat).

16.3.2 Hledání strukturálních prvků

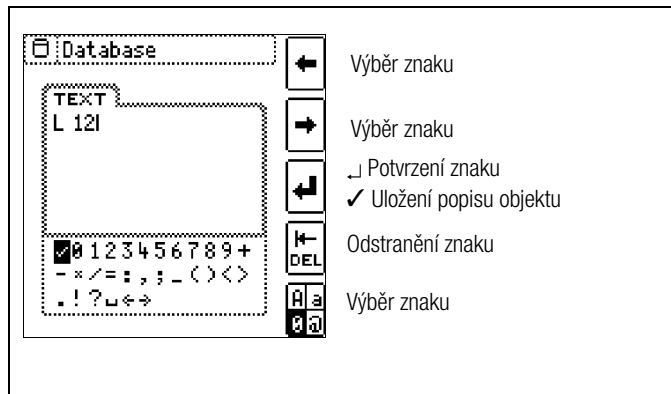


Označte objekt struktury, kde se má provést vyhledávání. Objekty umístěné pod nebo vedle tohoto objektu budou také zahrnuty do vyhledávání.

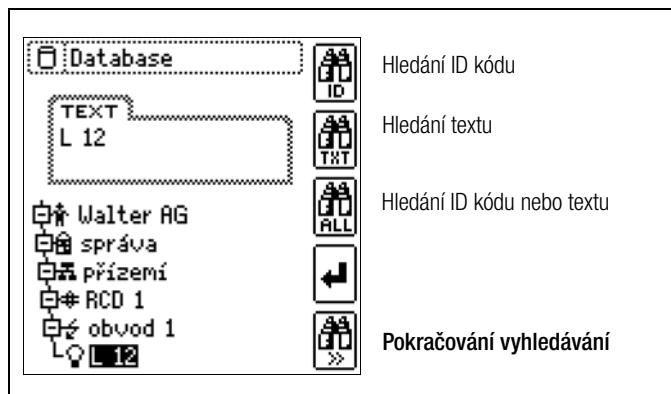
V nabídce databáze přejdi na stranu 3/3.



Po aktivaci hledání textu

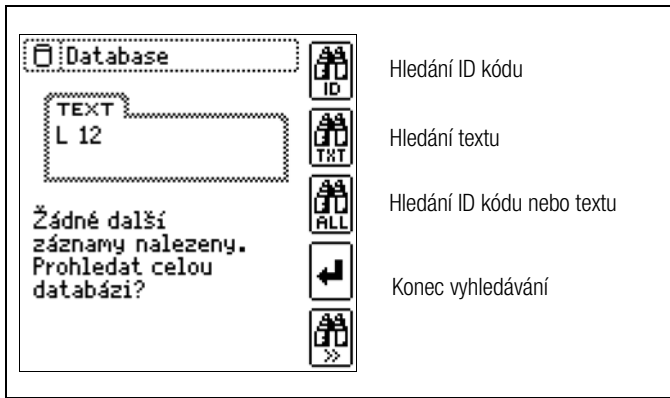


a vložení textu, který hledáte (nalezen bude jen 100% odpovídající řetězec, vyhledávání je citlivé na velikost písmen),



se zobrazí odpovídající část textu. Další části naleznete pomocí ikony napravo.





Pokud nejsou k dispozici žádné další výsledky hledání, zobrazí se výše zobrazené hlášení.

16.4 Ukládání dat a generování protokolů

Příprava a provedení měření

Pro každý objekt struktury lze provést a uložit měření. Postupujte prosím následujícím způsobem:

- Na otočném disku nastavte požadované měření.
- Pomocí tlačítka **ON/START** nebo $I\Delta_N$ spusťte měření. Po dokončení měření se zobrazí tlačítko „→ Floppy Disk“.
- **Krátce** stiskněte tlačítko „Save Value“ (uložit hodnotu).



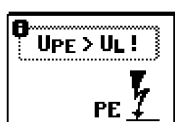
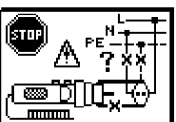
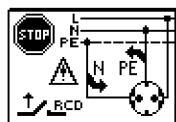
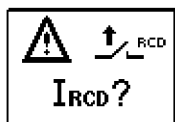
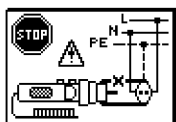
Zobrazí se nabídka Memory nebo přehled struktury.

- Přesuňte kurzor k požadované položce, například k požadovanému objektu struktury / objektu, ke kterému budou naměřena data uložena.
- Chcete-li vložit komentář měření, stiskněte tlačítko zobrazené vpravo a vložte popis pomocí nabídky „EDIT“, viz kapitolu 16.3.1.
- Stiskem tlačítka „STORE“ ukončete uložení dat.



Ukládání chybových hlášení (oken s chybovým hlášením)

Je-li měření dokončeno a nedošlo-li kvůli chybě k zobrazení naměřené hodnoty, lze toto měření uložit do paměti společně s oknem s chybovým hlášením pomocí tlačítka „Save Value“ (uložit hodnotu). V softwaru ETC se místo symbolu zobrazuje příslušný text. Platí to pouze pro omezené množství oken, viz níže. V databázi zkušebního přístroje nelze zobrazit ani text, ani symbol.



Alternativní postup ukládání dat

- **Stiskem a přidržetím** tlačítka „Save Value“ (uložit hodnotu) se naměřená hodnota uloží na předchozí zvolené místo strukturovaného diagramu, aniž by došlo k přepnutí do nabídky Memory.



Upozornění

Změníte-li parametry pohledu naměření, změny nebudou akceptovány pro objekt struktury. Hodnoty naměřené se změnami parametry však mohou být uloženy do příslušných objektů struktury, zatímco upravené parametry jsou dokumentovány pro každé měření.

Načítání uložených naměřených hodnot

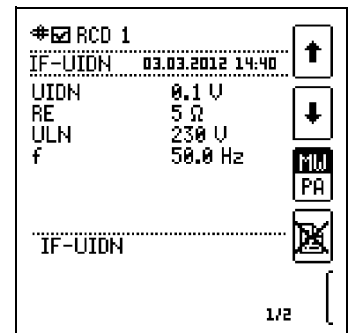
- Stiskem tlačítka **MEM** přepněte na strukturu rozvaděče a poté pomocí šipek na požadovaný elektrický obvod.
- Stiskem tlačítka zobrazeného vpravo přepněte na stranu 2:
- Stiskem tlačítka zobrazeného vpravo zobrazíte naměřená data:



Na každé obrazovce se zobrazí jedno měření společně s datem, časem a případným komentářem, který jste zadali.

Příklad:

Měření RCD



Upozornění

Zatřítka v titulku znamená, že měření proběhlo v pořádku. Křížek znamená, že měření selhalo.

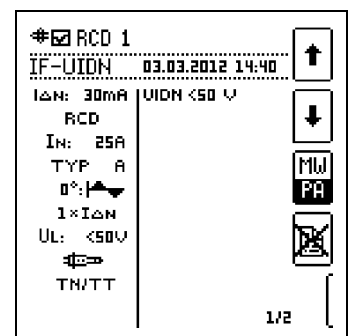
- Procházení mezi měřeními lze provést pomocí tlačítek zobrazených vpravo.
- Pomocí tlačítka zobrazeného vpravo můžete vymazat naměřené hodnoty



Vpravo zobrazené okno vás vyzve, abyste vymazání znovu potvrdili.



Pomocí tlačítka zobrazeného vpravo (MV: měřená hodnota / PA: parametr) zobrazíte nastavovací parametr měření.



- Procházení mezi parametry lze provést pomocí tlačítek zobrazených vpravo



Vyhodnocení údajů a generování protokolů pomocí softwaru ETC

Všechna data, včetně struktury rozvaděčů, mohou být přesunuta do PC a vyhodnocena pomocí softwaru ETC. K jednotlivým měřením lze připojit komentáře. Po stisknutí příslušného tlačítka dojde k vygenerování protokolu včetně všech měření v rámci struktury nebo jsou údaje exportována do tabulky programu Excel.



Upozornění

Otočným přepínačem databázi zavřete. Dříve nastavené parametry v databázi nejsou akceptovány pro měření.

16.4.1 Využití čtečky čárových kódů a kódů RFID

Hledání již načteného čárového kódu

Tuto proceduru lze spustit z jakéhokoli nastavení voličního spínače a nabídky.

⇒ Načtete čárový kód předmětu.

Vyhledávání je zahájeno na aktuálně zvoleném objektu struktury a probíhá směrem do nižších úrovní hierarchie. Vyhledaný čárový kód je zobrazen inverzně.

⇒ Tuto hodnotu přijmete stiskem tlačítka ENTER.



Upozornění

Již zvolený objekt nelze nalézt.

Pokračující vyhledávání, obecné



Pokračující vyhledávání, obecné Bez ohledu na to, zda byl, nebo nebyl objekt nalezen, lze pomocí tlačítka zobrazeného vlevo pokračovat v hledání:

- Objekt byl nalezen: vyhledávání v úrovních pod dříve zvoleným objektem.
- Žádný další objekt nebyl nalezen: byla prohledána celá databáze na všech úrovních.

Načtení čárového kódu pro další zpracování

Je-li nabídka alfanumerických znaků otevřena, lze přímo přijmout jakoukoliv hodnotu načtenou čtečkou čárových kódů nebo kódů RFID.

Použití tiskárny čárových kódů (příslušenství)

Následující kroky lze provést pomocí tiskárny čárových kódů:

- Tisk ID kódů (ve formě čárových kódů) pro objekty (umožňují rychlou a pohodlnou identifikaci pro případ opakovaného zkoušení).
- Tisk opakovaně se vyskytujících popisů, například typy zkušebních objektů uvedených v seznamu ve formě čárových kódů, které lze načíst pro požadované komentáře.

17 Prvky pro obsluhu a indikaci

Zkušební zařízení a adaptéry

(1) Ovládací panely – panel displeje

- jedna nebo dvě naměřené hodnoty v podobě třímístných čísel s jednotkou měření a zkratkou měřené veličiny,
- jmenovité hodnoty napětí a frekvence,
- diagramy obvodů,
- online nápověda,
- hlášení a pokyny.

Displej/ovládací panel lze naklopit vpřed či vzad pomocí aretovaného otočného čepu. Displej tak lze nastavit do optimálně čitelné polohy.

(2) Oka pro ramenní popruh

K přístroji lze z levé a pravé strany připojit ramenní popruh. Můžete si přístroj tak pověsit na ramena a mít obě ruce volné pro měření.

(3) Otočný přepínač funkcí

Pomocí otočného přepínače lze vybrat tyto měřicí funkce:

SETUP / $I_{\Delta N}$ / I_F / Z_{L-PE} / Z_{L-N} / R_E / R_{LO} / R_{ISO} / U / SENSOR / EXTRA / AUTO

Tyto různé základní funkce se vybírají otočením tohoto otočného přepínače funkcí při zapnutém přístroji.

(4) Výměnný 2pólový měřicí adaptér



Pozor!

Výměnný 2pólový měřicí adaptér lze používat pouze ve spojení s držákem výměnných adaptérů přístroje. Použití pro jiné účely je zakázáno!

Výměnný 2pólový měřicí adaptér se dvěma zkušebními sondami slouží pro měření v systémech se zásuvkami bez ochranného kolíku, například trvalé rozvody, rozvaděče a všechny třífázové zásuvky. Dále slouží pro měření izolačního odporu a nízkoodporová měření.

Pomocí oddělitelné zkušební sondy, která je součástí dodávky, lze výměnný 2pólový měřicí adaptér rozšířit na 3pólový pro testování sledu fází s měřicím kabelem (zkušební sonda).

(5) Výměnný měřicí adaptér (síťová vidlice)



Pozor!

Výměnný 2pólový měřicí adaptér lze používat pouze ve spojení s držákem výměnných adaptérů přístroje. Použití pro jiné účely je zakázáno!

Po zasunutí výměnného měřicího adaptéru (síťovou vidlici) do držáku výměnných adaptérů lze přístroj přímo zapojit do zásuvky s ochranným kolíkem. Není třeba řešit polaritu zásuvky. Přístroj detekuje fázový vodič L a nulový vodič N a v případě potřeby automaticky převrátí polaritu. Přístroj automaticky určí, zda jsou oba ochranné kontakty v zásuvkách se zemnicím kolíkem propojeny mezi sebou a s ochranným vodičem systému, a to pro všechny typy měření ochranného vodiče, kdy je výměnný měřicí adaptér (síťová vidlice) zasunutá do držáku výměnných adaptérů.

(6) Držák výměnných adaptérů

Do držáku výměnných adaptérů se nasazuje podle potřeby buď výměnný měřicí adaptér (síťová vidlice) v provedení podle typu používaného v zemi použití, nebo výměnný 2pólový měřicí adaptér, které se v držáku výměnných adaptérů následně zajistí otočným kroužkem.

Ovládací prvky na zkušebním konektoru podléhají filtraci pro potlačení interference. To může způsobit lehce zpožděnou odezvu na rozdíl od kontrolky, které jsou přímo na přístroji.

(7) Krokosvorka (nasazovací)

(8) Zkušební sondy

Zkušební sondy tvoří:

pevně osazená zkušební sonda výměnného 2pólového adaptéru a s ním spojená krouceným vodičem druhá zkušební sonda. K tomuto výměnnému 2pólovému adaptéru lze připojit do jeho konektoru oddělitelnou zkušební sondu (označenou zelenou konektorkou) s krouceným vodičem určenou pro měření sledu fází.

(9) Tlačítko ▼ ON/Start



Stiskem tohoto tlačítka zahájíte měřicí sekvenci vybrané funkce - buď stiskem tlačítek na držáku výměnných adaptérů, nebo v ovládacím panelu. Výjimka: je-li přístroj vypnutý, lze jej zapnout pouze stiskem tlačítka na ovládacím panelu.

Toto tlačítko má stejnou funkci jako tlačítko ▼ na držáku výměnných adaptérů.

(10) Tlačítko $I_{\Delta N}$ / I (v ovládacím panelu)



Stiskem tohoto tlačítka buď na ovládacím panelu, nebo na držáku výměnných adaptérů se spustí tyto sekvence:

- test vybavení pro měření dotykového napětí při testování proudových chráničů ($I_{\Delta N}$)
- v rámci funkce R_{LO} / Z_{L-N} se zahájí měření hodnoty **ROFFSET**
- poloautomatická změna polarit (viz kapitulu 5.8).

(11) Dotykové plochy

Dotykové plochy jsou umístěny po obou stranách držáku výměnných adaptérů. Jakmile uchopíte držák výměnných adaptérů do ruky, dojde automaticky ke kontaktu s těmito dotykovými plochami. Dotykové plochy jsou galvanicky oddělené od míst měření.

Je-li přepínač funkcí otočen do pozice „U“, lze tento přístroj použít jako tester fáze pro zařízení třídy ochrany III!

V případě rozdílu v potenciálu mezi svorkou ochranného vodiče PE a dotykovou ploškou převyšujícího 25 V se zobrazí ikona PE (viz kapitola 18 „Signály LED kontrolky, připojení k síti, rozdíly v potenciálu“ na straně 69).

(12) Úchyt pro držák výměnných adaptérů

Držák výměnných adaptérů lze i s alternativně připojeným výměnným adaptérem spolehlivě uchytit k přístroji pomocí pogumovaného úchytu.

(13) Pojistky

Přístroj je chráněn proti přetížení dvěma pojistkami typu FF 3.15 A / 600 V. Fázový vodič L a nulový vodič N jsou jistiány samostatně. Pokud je pojistka defektní a dojde k pokusu o provedení měření, které využívá obvod chráněný touto pojistkou, zobrazí se na displeji odpovídající hlášení.



Pozor!

Použitím nesprávných pojistek můžete způsobit vážné poškození přístroje.

Pouze originální pojistky od společnosti GMC-I Messtechnik GmbH zajistí požadovanou ochranu díky vhodné vypínací charakteristice (obj. č. 3-578-189-01).



Upozornění

Rozsahy napětí zůstávají funkční i v případě přetavených pojistek.

(14) Úchyt pro zkušební sondy (8)

(15/16) Konektory pro připojení kleštových měřicích transformátorů - kleští“

K těmto zdírkám smí být připojeny pouze kleštové měřicí transformátory („kleští“) nabízené jako příslušenství.

(17) Konektor pro připojení sond

Konektor pro připojení sond se používá pro měření napětí na sondě US-PE, napětí na zemní elektrodě UE, měření zemního odporu RE a izolačního odporu podlah a stěn. Během testování proudových chráničů jej lze použít pro měření dotykového napětí. Sonda se připojuje 4 mm bezpečnostním konektorem. Přístroj rozpozná, zda byla sonda správně nastavena, a výsledek zobrazí na displeji.

(18) Rozhraní USB

Rozhraní USB umožňuje výměnu dat mezi zkušebním přístrojem a PC.

(19) Rozhraní RS 232

Toto rozhraní umožňuje vstup dat pomocí čtečky čárového kódu nebo kódů RFID.

(20) Nabíjecí zdířka

Do této zdířky smí být připojena pouze nabíječka Z502R přístroje **Mpro MxTRA** (Z502R) pro nabíjení akumulátorů uvnitř přístroje.

(21) Kryt prostoru pro baterie – výměna pojistek



Pozor!

Je-li tento kryt odstraněn, je nutné přístroj odpojit od měřeného obvodu všemi póly!

Kryt prostoru pro baterie zakrývá držák baterií s bateriemi nebo sada baterií (Z502H) s náhradními pojistkami.

Držák baterií nebo sada baterií Z502H je konstruován pro použití osmi 1,5V AA baterií dle normy IEC LR 6 nebo odpovídajících akumulátorů pro napájení přístroje. Při jejich vkládání zkontrolujte jejich správnou orientaci, která musí odpovídat symbolům.



Pozor!

Ověřte, že každá z baterií je vložena se správnou polaritou. Pokud by jen jedna baterie byla vložena obráceně, přístroj ji nerozpozná a mohlo by dojít k vytečení. Držák lze do prostoru pro baterie vložit jen ve správné poloze.

Pod krytem prostoru pro baterie naleznete dvě náhradní pojistky.

Ovládací panel – LED kontrolky

LED kontrolka MAINS/NETZ

Tato LED kontrolka svítí pouze tehdy, je-li přístroj zapnutý. Nemá žádný vliv na rozsahy napětí U_{L-N} a U_{L-PE} .

V závislosti na způsobu zapojení přístroje a vybrané funkci svítí zeleně, červeně nebo oranžově, respektive bliká zeleně nebo červeně (viz kapitola 18 „Signály LED kontrolky, připojení k síti, rozdíly v potenciálu“ na straně 69).

Tato LED kontrolka se rovněž rozsvítí, objeví-li se napětí sítě během měření R_{ISO} a R_{LO} .











LED kontrolka U_L/R_L



















Tato LED kontrolka se rozsvítí červeně, pokud dotykové napětí během testování proudového chrániče překročilo 25 V či 50 V. Rozsvítí se také v situaci, kdy došlo k bezpečnostnímu vypnutí a pokud byly překročeny mezní hodnoty R_{ISO} nebo R_{LO} shora či zdola.




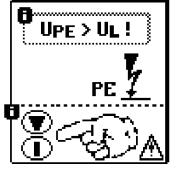


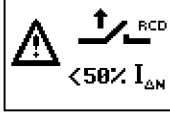

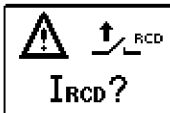
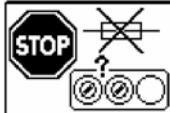
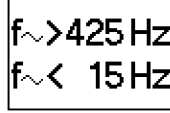
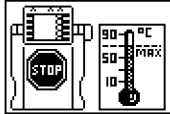
LED kontrolka RCD • FI



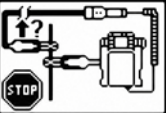



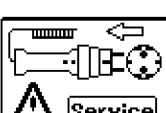


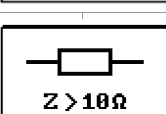

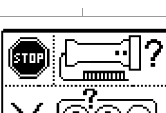
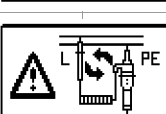
Tato LED kontrolka se červeně rozsvítí, pokud nedošlo k vybavení proudového chrániče do 400 ms (1000 ms pro selektivní proudové chrániče RCCB typu RCD S) během testu vybavení se jmenovitým vybavovacím rozdílovým proudem. Rozsvítí se také, pokud nedošlo k vybavení proudového chrániče předtím, než bylo dosaženo jmenovitého vybavovacího rozdílového proudu během měření s rostoucím vybavovacím rozdílovým proudem.

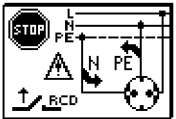
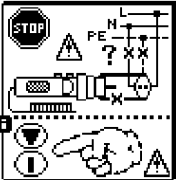

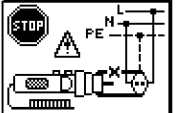
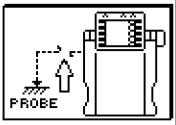

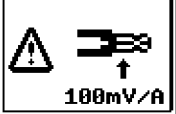


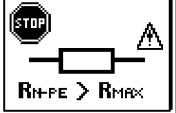
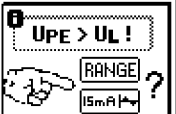
18 Signály LED kontrolky, připojení k síti, rozdíly v potenciálu

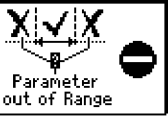

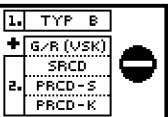








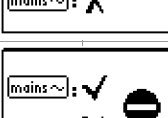


	Stav	Zkušební konektor	Měř. adaptér	Poloha otočného přepínače funkcí	Funkce / Význam
LED indikace					
NETZ/MAINS	zeleně svítí	X		$I_{\Delta N} / I_F$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$ $\Delta U, Z_{ST}, kWh, IMD,$ int. rampa, RCM	Správné zapojení, měření zapnuto
NETZ/MAINS	zeleně bliká		X	$I_{\Delta N} / I_F$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$ $\Delta U, Z_{ST}, kWh, IMD,$ int. rampa, RCM	Vodič N nezapojen, měření zapnuto
NETZ/MAINS	oranžově svítí		X	$I_{\Delta N} / I_F$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$	Napětí sítě 65 V až 235 V na PE, 2 různé fáze aktivní (sít bez vodiče N), měření zapnuto
NETZ/MAINS	červeně bliká	X	X	$I_{\Delta N} / I_F$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$ $\Delta U, Z_{ST}, kWh, IMD,$ int. rampa, RCM	1) žádné síťové napětí nebo 2) přerušený vodič PE
NETZ/MAINS	červeně svítí		X	R_{ISO} / R_{LO}	Detekováno rušivé napětí, měření vypnuto
NETZ/MAINS	žlutě bliká		X	$I_{\Delta N} / I_F$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$	Vodiče L a N jsou připojené k fázím
U_L/R_L	červeně svítí	X	X	$I_{\Delta N}$ R_{ISO} / R_{LO}	- Dotykové napětí $U_{I\Delta N}$ a $U_{I\Delta}$ > 25 V nebo > 50 V - Došlo k bezpečnostnímu vypnutí - Došlo k překročení mezních hodnot shora či zdola pro funkce R_{ISO} / R_{LO}
RCD/FI	červeně svítí	X	X	$I_{\Delta N} / I_F$ int. rampa	Nedošlo k vybavení proudového chrániče, během testu došlo k jeho vybavení příliš pozdě
Test zapojení sítě — jednofázový systém — ikona zapojení na LCD displeji					
	zobrazeno			Vše kromě U	Bez detekce zapojení
	zobrazeno			Vše kromě U	Zapojení OK
	zobrazeno			Vše kromě U	Převrácené póly L a N, nulový vodič pod fázovým napětím
	zobrazeno			Vše kromě U a RE	Bez připojení k síti
				RE	Standardní zobrazení bez hlášení o zapojení
	zobrazeno			Vše kromě U	Nulový vodič přerušen
	zobrazeno			Vše kromě U	Ochranný vodič PE přerušen, nulový vodič N nebo fázový vodič L pod fázovým napětím
	zobrazeno			Vše kromě U	Fázový vodič L přerušen, nulový vodič N pod fázovým napětím
	zobrazeno			Vše kromě U	Fázový vodič L a ochranný vodič PE převrácen
	zobrazeno			Vše kromě U	Fázový vodič L a ochranný vodič PE převrácen, nulový vodič přerušen (pouze se sondou)
	zobrazeno			Vše kromě U	Vodiče L a N jsou připojené k fázím

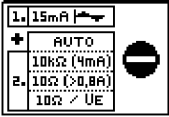

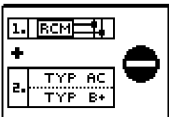
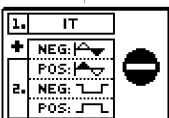

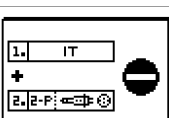

	Stav	Zku- šební konek- tor	Měř. adaptér	Poloha otočného přepínače funkcí	Funkce / Význam
Test zapojení sítě – 3fázový systém – ikona zapojení na LCD displeji					
	zobra- zeno			U (3fázové měření)	Rotace ve směru pohybu hodinových ručiček
	zobra- zeno			U (3fázové měření)	Rotace proti směru pohybu hodinových ručiček
	zobra- zeno			U (3fázové měření)	Zkrat mezi L1 a L2
	zobra- zeno			U (3fázové měření)	Zkrat mezi L1 a L3
	zobra- zeno			U (3fázové měření)	Zkrat mezi L a L2
	zobra- zeno			U (3fázové měření)	Chybějící fázový vodič L1
	zobra- zeno			U (3fázové měření)	Chybějící fázový vodič L2
	zobra- zeno			U (3fázové měření)	Chybějící fázový vodič L3
	zobra- zeno			U (3fázové měření)	Fázový vodič L1 k N
	zobra- zeno			U (3fázové měření)	Fázový vodič L2 k N
	zobra- zeno			U (3fázové měření)	Fázový vodič L3 k N
Test zapojení — Zemní odpor (napájení na baterie)					
	zobra- zeno			RE	Standardní zobrazení bez hlášení o zapojení
	zobra- zeno		PRO-RE	RE	Rušivé napětí na sondě Omezení přesnosti měření
	zobra- zeno		měř. „kleště“	RE	Poměr rušivého proudu / měřicího proudu > na RE(sel), 1000 na RE(2Z) Omezení přesnosti měření
	zobra- zeno		PRO-RE	RE	Na RE(sel): rušivý proud > 0,85 A nebo poměr rušivého proudu / měřicímu rozsahu > 100 žádná naměřená hodnota, zobrazení RE.Z ---
	zobra- zeno		PRO-RE	RE	Sonda H nicht angeschlossen oder RE.H > 150 kΩ ⇨ keine Messung, Anzeige RE --- RE.H > 50 kΩ nebo RE.H / RE > 10000 ⇨ zobrazena naměřená hodnota, omezení přesnosti měření
	zobra- zeno		PRO-RE	RE	Sonda S není připojena nebo RE.S > 150 kΩ nebo RE.S x RE.H > 25 MΩ ² ⇨ žádné měření, zobrazení RE --- RE.S > 50 kΩ nebo RE.S / RE > 300 ⇨ zobrazena naměřená hodnota, omezení přesnosti měření
	zobra- zeno		PRO-RE	RE	Sonda E není připojena nebo RE.E > 150 kΩ, RE.E/RE > 2000 ⇨ žádné měření, zobrazení RE --- RE.E/RE > 300 ⇨ zobrazena naměřená hodnota, omezení přesnosti měření


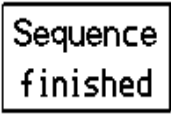

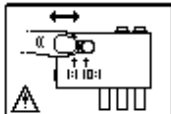


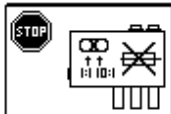
	Stav	Zkušební konektor	Měř. adaptér	Poloha otočného přepínače funkcí	Funkce / Význam
Test baterií					
	zobrazeno			Vše	Akumulátory je třeba před koncem provozní životnosti dobít nebo vyměnit (U < 8 V).
Test PE pomocí dotyku prsty na dotykových plochách držáku výměnných adaptérů					
LCD	LEDs				
 zobrazeno	U_L/R_L RCD/FI červeně svítí	X	X	U (jednofázové měření)	Rozdíl potenciálu mezi dotykovou plochou a kontaktem PE (ochranným kontaktem) ≥ 50 V (frekvence $f \geq 50$ Hz)
 zobrazeno	U_L/R_L RCD/FI červeně svítí	X	X	U (jednofázové měření)	Pokud je pól L zapojen správně a pól PE je přerušen (frekvence $f \geq 50$ Hz)
Hlášení chyb - LCD-piktogramy					
	X	X	Všechna měření s ochranným vodičem	Rozdíl potenciálu $\geq U_L$, mezi dotykovou plochou a kontaktem PE (ochranným kontaktem) (frekvence $f \geq 50$ Hz) Řešení: zkontrolujte zapojení PE Poznámka: Pouze pokud se zobrazí symbol  : měření lze přesto znovu spustit opětovným stiskem tlačítka start.	
	X	X	$I_{\Delta N} / I_F \triangle$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$	1) Příliš vysoké napětí ($U > 235$ V) pro test proud. chrániče pomocí stejnosměrného proudu 2) U vždy $U > 550$ V s 500 mA 3) $U > 440$ V pro $I_{\Delta N} / I_F \triangle$ 4) $U > 253$ V pro $I_{\Delta N} / I_F \triangle$ s 500 mA 5) $U > 253$ V pro měření se sondou	
	X	X	$I_{\Delta N}$	Proudový chránič vybaven příliš brzy nebo je defektní. Řešení: proveďte test obvodu na vybavovací rozdílový proud nebo unikační proudy	
	X	X	Z_{L-PE}	Proudový chránič vybaven příliš brzy nebo je defektní. Řešení: proveďte test pomocí „DC – kladné půlmvny“.	
	X	X	$I_{\Delta N} / I_F \triangle$	Proudový chránič aktivován během měření dotykového napětí. Řešení: zkontrolujte selektivní zkušební jmenovitý proud.	
	X	X	Vše kromě U	Externě přístupná pojistka je defektní. Rozsahy napětí zůstávají funkční, i když jsou pojistky přetavené. Speciální případ R_{LO}: Interferenční napětí během měření může způsobit destrukci pojistky. Řešení: vyměňte pojistku (náhradní pojistky naleznete v otvoru pro baterie) Řiďte se pokyny pro výměnu pojistky, viz kapitulu 20.3!	
	X	X	$I_{\Delta N} / I_F \triangle$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$	Kmitočet mimo přípustný rozsah. Řešení: zkontrolujte připojení k síti.	
			Vše	Příliš vysoká teplota uvnitř přístroje. Řešení: počkejte, než se přístroj ochladí	

Stav	Zkušební konektor	Měř. adaptér	Poloha otočného přepínače funkcí	Funkce / Význam
	X	X	R_{ISO} / R_{LO}	Rušivé napětí. Řešení: testované zařízení musí být odpojeno od všech zdrojů napětí.
		PRO-RE	RE (bat)	Rušivé napětí na sondách > 20 V. H k E nebo S k E měření není možné
	X	PRO-RE	RE (bat)	Sonda ES není připojená nebo není připojená správně
		PRO-RE/2	RE (bat)	Generátorové kleště (E-Clip-2) nejsou připojené
	X	X	Všechna měření se sondou	Interferenční napětí na sondě
	X	X	R_{ISO} / R_{LO}	Přepětí nebo přetížení generátoru měřicího napětí během měření R_{ISO} nebo R_{LO}
	X	X	$I_{\Delta N} / I_{E}$ Z_{L-N} / Z_{L-PE} Z_{ST}, R_{ST}, R_E Start měřicího přístroje	Nepřipojeno k síti. Řešení: zkontrolujte připojení k síti.
	X	X	Vše	Vadný hardware Řešení: 1) Zapněte a vypněte přístroj nebo 2) na chvíli vyjměte baterie. Pokud zůstává chybové hlášení zobrazené, zašlete přístroj společnost GMC –I Service GmbH
	X	X	R_{LO}	Měření OFFSET se nedoporučuje Řešení: zkontrolujte systém Měření OFFSET R_{LO+} a R_{LO-} je možné
		X	R_{LO}	$R_{OFFSET} > 10 \Omega$: Měření OFFSET se nedoporučuje Řešení: zkontrolujte systém
		X	EXTRA → ΔU	$Z > 10 \Omega$: Měření OFFSET se nedoporučuje Řešení: zkontrolujte systém
		X	EXTRA → ΔU	$\Delta U_{OFFSET} > \Delta U$: Hodnota odporu prodloužení (offset) je vyšší než naměřená hodnota na spotřebiči. Měření OFFSET se nedoporučuje. Řešení: zkontrolujte systém
	X	X	$R_{ISO} / R_{LO} / R_{E(bat)}$	Chybný kontakt nebo přetavená pojistka. Řešení: zkontrolujte, zda je výměnný adaptér správně připojen k držáku výměnných adaptérů, nebo vyměňte pojistku
		X	R_E	Je třeba, aby byla polarita na 2pólovém adaptéru obrácená

Stav	Zkušební konektor	Měř. adaptér	Poloha otočného přepínače funkcí	Funkce / Význam																								
	X		$I_{\Delta N} / I_F$	Vodiče N a PE jsou obráceně.																								
	X	X	$I_{\Delta N} / I_F$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$	1) Chyba připojení k síti Řešení: prověřte připojení k síti nebo 2) Zobrazení symbolu zapojení: přerušovaný vodič PE (x) nebo přerušovaný dolní spojovací člen ochranného vodiče s ohledem na tlačítka na zkušebním konektoru Příčina: vedení napětového měření přerušeno Důsledek: nelze provést měření Poznámka: Pouze pokud se zobrazí symbol  měření lze přesto znovu spustit opětovným stiskem tlačítka start.																								
	X		$I_{\Delta N} / I_F$	Zobrazení symbolu zapojení: horní spojovací člen ochranného vodiče přerušeno s ohledem na tlačítka na zkušebním konektoru. Příčina: vedení napětového měření přerušeno Důsledek: nezobrazí se žádná hodnota																								
			R_E $I_{\Delta N} / I_F$	Sonda nedetekována, není připojena Řešení: zkontrolujte připojení sondy																								
			R_E	Kleště nedetekovány: – kleště nejsou připojeny nebo – proud procházející kleštěmi je příliš nízký (zemní odpor příliš vysoký) nebo – transformační poměr je nastaven nesprávně. Řešení: Zkontrolujte zapojení kleští a transformační poměr. Zkontrolujte baterie v přístroji METRAFLEX P300 a je-li třeba, vyměňte je.																								
			R_E	Pokud jste změnili transformační poměr na zkušebním přístroji, zobrazí se upozornění, abyste provedli nastavení na klešťovém snímači.																								
			R_E	Příliš vysoké napětí na vstupu klešťového snímače nebo interference signálu. Parametr transformačního poměru zvolený na zkušebním přístroji pravděpodobně neodpovídá transf. poměru na klešťovém snímači. Řešení: zkontrolujte transformační poměr nebo proveďte nastavení																								
			alle	Napětí baterií je nižší nebo rovno 8 V. Nelze provést spolehlivé měření. Nelze uložit naměřené údaje. Řešení: je třeba nabít akumulátory nebo vyměnit baterie.																								
			$I_{\Delta N} / I_F$	Odpor N-PE je příliš vysoký <table border="1" data-bbox="758 1579 1508 1713"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="5">$I_{\Delta N} / I_F$</th> </tr> <tr> <th></th> <th>10 mA</th> <th>30 mA</th> <th>100 mA</th> <th>300 mA</th> <th>500 mA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>R_{MAX} bei $I_{\Delta N}$</td> <td>510 Ω</td> <td>170 Ω</td> <td>50 Ω</td> <td>15 Ω</td> <td>9 Ω</td> </tr> <tr> <td>R_{MAX} bei I_F</td> <td>410 Ω</td> <td>140 Ω</td> <td>40 Ω</td> <td>12 Ω</td> <td>7 Ω</td> </tr> </tbody> </table> Důsledek: nelze vygenerovat požadovaný zkušební proud, měření je zrušeno.		$I_{\Delta N} / I_F$						10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	R_{MAX} bei $I_{\Delta N}$	510 Ω	170 Ω	50 Ω	15 Ω	9 Ω	R_{MAX} bei I_F	410 Ω	140 Ω	40 Ω	12 Ω	7 Ω
	$I_{\Delta N} / I_F$																											
	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA																							
R_{MAX} bei $I_{\Delta N}$	510 Ω	170 Ω	50 Ω	15 Ω	9 Ω																							
R_{MAX} bei I_F	410 Ω	140 Ω	40 Ω	12 Ω	7 Ω																							
			Z_{L-PE}, R_E	Po překročení definovaného dotykového napětí U_L : Z_{L-PE} a R_E : požadavek na přepnutí na 15mA vlnu případně pouze R_E : požadavek na snížení měřicího rozsahu (nižší proud)																								

Stav	Zkušební konektor	Měř. adaptér	Poloha otočného přepínače funkcí	Funkce / Význam
Kontrola smysluplnosti vložených dat – kontrola kombinace parametrů – symboly na LCD displeji				
				Parametr mimo rozsah
			$I_{\Delta N} / I_F \triangleleft$	5 x 500 mA nelze nastavit
			$I_{\Delta N} / I_F \triangleleft$	Proudový chránič typu B nelze použít s G/R, SRCD, PRCD
			$I_{\Delta N}$	180° nelze použít pro G/R, SRCD, PRCD
			$I_{\Delta N} / I_F \triangleleft$	Stejnoseměrný proud nelze použít pro G/R, SRCD, PRCD
			$I_{\Delta N} / I_F \triangleleft$	Půlvenu nebo stejnosměrný proud nelze použít s proudovým chráničem typu AC
			$I_{\Delta N} / I_F \triangleleft$ EXTRA → RCM	Stejnoseměrný proud nelze použít s proudovým chráničem typu A
			$I_{\Delta N}$	Poloviční zkušební proud nelze použít v případě stejnosměrného proudu
			$I_{\Delta N}$	Pouze 2x / 5x IΔN s plnou vlnou
			R_E	V systémech IT vždy se sondou!
			R_E	Nelze provést měření na baterie, například pomocí 4pólového adaptéru připojeného ke zkušebnímu konektoru nebo při měření pomocí dvou kleští nebo měření měrného odporu půdy.
			R_E	Nelze provést nastavení při síťovém napájení, například s 2/3pólovým adaptérem připojeným ke zkušebnímu konektoru.
			$I_{\Delta N} / I_F \triangleleft$	DC+ pouze s 10 Ohm
			R_E	Předmagnetizace DC není povolena pro systémy IT.

Stav	Zkušební konektor	Měř. adaptér	Poloha otočného přepínače funkcí	Funkce / Význam
			R_E	15 mA pouze při rozsahu 1 k Ω a 100 Ω !
			R_E	15 mA pouze při měření smyčky s nebo bez sondy.
			EXTRA → RCM	S proudovým chráničem: typ AC a B+ nelze použít
			$I_{\Delta N} / I_F$	Nelze provést měření v systémech IT s půlvlnou nebo stejnosměrným proudem
			Vše	Zvolené parametry nejsou smysluplné vzhledem k dříve nastaveným parametrům. Zvolené nastavení parametrů nebude uloženo. Řešení: nastavte jiné parametry.
			R_E	2pólové měření pomocí výměnného adaptéru (nelze v systémech IT)
			EXTRA → ta+Id	Inteligentní rampu nelze použít s proudovými chrániči typu RCD-S a G/R.

	Stav	Zkušební konektor	Měř. adaptér	Poloha otočného přepínače funkcí	Funkce / Význam
Zprávy – Symboly na LCD displeji – Zkušební sekvence					
				AUTO	Zkušební sekvence zahrnuje i měření, která nelze provést připojeným zkušebním přístrojem. Příslušný zkušební krok je třeba vynechat. Například: Zkušební sekvence obsahuje měření RCM (monitor vybavovacího rozdí. proudu), které již bylo přesunuto do přístroje PROFITEST MTECH.
				AUTO	Zkušební sekvence byla úspěšně dokončena.
				AUTO	Nejsou k dispozici žádné zkušební sekvence. Příčina: Byly smazány následujícími postupy: změnou jazyka, profilu, režimu DB, nebo provedením resetu zkušebního přístroje na výchozí hodnoty nastavení.
Chybová hlášení – Symboly na LCD displeji – Adaptér pro měření svodového proudu PRO-AB					
				EXTRA → I _L	Překročení měřicího rozsahu. Nastavte vyšší měřicí rozsah (na zkušebním přístroji a na adaptéru pro měření svodového proudu).
				EXTRA → I _L	Zkušební měření: Test proběhl úspěšně. Adaptér pro měření svodového proudu je připraven pro použití.
				EXTRA → I _L	Zkušební měření: Test proběhl neúspěšně. Adaptér pro měření svodového proudu je poškozený, Kontaktujte prosím náš servis.
				EXTRA → I _L	Zkušební měření: Zkontrolujte pojistku adaptéru pro měření svodového proudu.

Stav	Zku- šební konek- tor	Měř. adaptér	Poloha otočného přepínače funkcí	Funkce / Význam
Databáze a vkládací operace - LCD-piktogramy				
			Vše	Vložte prosím popis (alfanumericky).
			Vše	Provoz se čtečkou čárových kódů. Pokud aktivujete pole „EDIT“ a napětí baterií je nižší než 8 V, zobrazí se chybové hlášení. Výstupní napětí se během provozu čtečky čárových kódů obvykle vypíná, pokud je napětí U nižší než 8 V, aby se zajistilo, že zbývající kapacita baterií vystačí pro zadání popisů testovaných zařízení a uložení měření. Řešení: baterie je nutné vyměnit či dobít.
			Vše	Provoz se čtečkou čárových kódů. Proud procházející portem RS 232 je příliš vysoký, Řešení: Připojené zařízení není vhodné pro tento port.
			Vše	Provoz se čtečkou čárových kódů. Čtečka čárových kódů nedetekována, nesprávný syntax.
			Vše	Nelze vkládat data v rámci struktury. Řešení: zkontrolujte profil zvoleného PC softwaru (viz SETUP menu).
			Vše	Naměřenou hodnotu nelze uložit na toto místo struktury. Řešení: prověřte, zda jste v nabídce SETUP (viz kapitolu 4.6) zvolili správný profil vyhodnocovacího programu v PC.
			Vše	Plná paměť. Řešení: zálohujte naměřené údaje do počítače a potom vymažte paměť měřicího přístroje vymazáním databáze nebo importem prázdné databáze.
			Vše	Vymazání naměřených údajů nebo databáze. Objeví se okno s upozorněním, abyste znovu potvrdili vymazání.
			SETUP	Ztráta údajů při změně jazyka, profilů nebo resetu výchozího nastavení! Před stiskem příslušného tlačítka uložte naměřené hodnoty do PC. Objeví se okno s upozorněním, abyste znovu potvrdili vymazání.

19 Technické parametry

Funkce	Měřená veličina	Rozsah zobrazení	Rozlišení	Vstupní impedance / zkušební proud	Měřicí rozsah	Jmenovité hodnoty	Pracovní nejistota	Základní nejistota	Zapojení					
									Adaptér konektoru 1)	2pólový adaptér	3pólový adaptér	Sonda	Kleště WZ12C	Kleště Z3512A
U	U_{L-PE} U_{N-PE}	0 ... 99,9 V 100 ... 600 V	0,1 V 1 V	5 MΩ	0,3 ... 600 V ¹⁾	$U_N = 120 V$ 230 V 400 V	±(2% měř.+5D) ±(2% měř.+1D)	±(1% měř.+5D) ±(1% měř.+1D)	●	●	●			
	f	15,0 ... 99,9 Hz 100 ... 999 Hz	0,1 Hz 1 Hz				DC 15,4 ... 420 Hz	±(0,2% měř.+1D)	±(0,1% měř.+1D)					
	U_{3-}	0 ... 99,9 V 100 ... 600 V	0,1 V 1 V				0,3 ... 600 V	±(3% měř.+5D) ±(3% měř.+1D)	±(2% měř.+5D) ±(2% měř.+1D)		●			
	U_{SONDE}	0 ... 99,9 V 100 ... 600 V	0,1 V 1 V				1,0 ... 600 V	±(2% měř.+5D) ±(2% měř.+1D)	±(1% měř.+5D) ±(1% měř.+1D)			●		
	U_{L-N}	0 ... 99,9 V 100 ... 600 V	0,1 V 1 V				1,0 ... 600 V ¹⁾	±(3% měř.+5D) ±(3% měř.+1D)	±(2% měř.+5D) ±(2% měř.+1D)	●		●		
$I_{\Delta N}$ I_{Δ}	$U_{I\Delta N}$	0 ... 70,0 V	0,1 V	0,3 · $I_{\Delta N}$	5 ... 70 V	$U_N = 120 V$ 230 V 400 V	+10% měř.+1D	+1% měř.-1D ... +9% měř.+1D						
	R_E	10 Ω ... 999 Ω 1,00 kΩ ... 6,51 kΩ	1 Ω 0,01 kΩ	$I_{\Delta N} = 10 mA \cdot 1,05$	vypočítaná hodnota $R_E = U_{I\Delta N} / I_{\Delta N}$	$f_N = 50/60 Hz$ $U_L = 25/50 V$	$I_{\Delta N} = 10 mA$ 30 mA 100 mA 300 mA 500 mA ²⁾	±(5% měř.+1D)	±(3,5% měř.+2D)	●	●	volitelné		
		3 Ω ... 999 Ω 1 kΩ ... 2,17 kΩ	1 Ω 0,01 kΩ	$I_{\Delta N} = 30 mA \cdot 1,05$										
		1 Ω ... 651 Ω	1 Ω	$I_{\Delta N} = 100 mA \cdot 1,05$										
		0,3 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 217 Ω	0,1 Ω 1 Ω	$I_{\Delta N} = 300 mA \cdot 1,05$										
		0,2 Ω ... 9,9 Ω 10 Ω ... 130 Ω	0,1 Ω 1 Ω	$I_{\Delta N} = 500 mA \cdot 1,05$										
	$I_F (I_{\Delta N} = 10 mA)$	3,0 ... 13,0 mA	0,1 mA	3,0 ... 13,0 mA	3,0 ... 13,0 mA	$U_N \leq 230 V$	±(5% měř.+1D)	±(3,5% měř.+2D)	●	●	volitelné			
	$I_F (I_{\Delta N} = 30 mA)$	9,0 ... 39,0 mA	0,1 mA	9,0 ... 39,0 mA	9,0 ... 39,0 mA									
	$I_F (I_{\Delta N} = 100 mA)$	30 ... 130 mA	1 mA	30 ... 130 mA	30 ... 130 mA									
	$I_F (I_{\Delta N} = 300 mA)$	90 ... 390 mA	1 mA	90 ... 390 mA	90 ... 390 mA									
	$I_F (I_{\Delta N} = 500 mA)$	150 ... 650 mA	1 mA	150 ... 650 mA	150 ... 650 mA									
	$U_{IA} / U_L = 25 V$	0 ... 25,0 V	0,1 V	jako I_{Δ}	0 ... 25,0 V	$U_N \leq 230 V$	+10% měř.+1D	+1% měř.-1D ... +9% měř.+1D	●	●	volitelné			
	$U_{IA} / U_L = 50 V$	0 ... 50,0 V			0 ... 50,0 V									
$t_A (I_{\Delta N} \cdot 1)$	0 ... 1000 ms 0 ... 500 ms	1 ms	$I_{\Delta N} \cdot 1,05 < 0,55 A$ $I_{\Delta N} \cdot 1,05 > 0,55 A$	0 ... 1000 ms 0 ... 500 ms	$U_N \leq 230 V$	±4 ms	±3 ms	●	●	volitelné				
$t_A (I_{\Delta N} \cdot 2)$	0 ... 200 ms	1 ms	$I_{\Delta N} \cdot 2 \leq 0,6 A$ $I_{\Delta N} \cdot 2 \leq 1 A$	0 ... 200 ms										
$t_A (I_{\Delta N} \cdot 5)$	0 ... 40 ms	1 ms	$I_{\Delta N} \cdot 5 \leq 1,5 A$	0 ... 40 ms										
Z_{L-PE} Z_{L-N}	Z_{L-PE} (●) Z_{L-N}	0 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω	1 mΩ 0,01 Ω	3,7 ... 7 A~	0,10 ... 0,49 Ω 0,50 ... 0,99 Ω 1,00 ... 9,99 Ω	$U_N = 120/230 V$ $U_N = 400 V$ ¹⁾ 500 V pro Z_{L-PE} $f_N = 16^2/3/50/60 Hz$	±(10% měř.+20D) ±(10% měř.+20D) ±(5% měř.+3D)	±(5% měř.+20D) ±(4% měř.+20D) ±(3% měř.+3D)	●	●				
	$Z_{L-PE} + DC$			3,7 ... 7 A~ + 1,25 A DC	0,25 ... 0,99 Ω 1,00 ... 9,99 Ω	$U_N = 120/230 V$ $f_N = 16^2/3/50/60 Hz$	±(18% měř.+30D) ±(10% měř.+3D)	±(6% měř.+50D) ±(4% měř.+3D)	●	●	Z_{L-PE}			
	$I_K (Z_{L-PE} (●),$ $Z_{L-PE} + DC)$	0 ... 999 A 1,00 ... 9,99 kA 10,0 ... 50,0 kA	1 A 10 A 100 A		120 (108 ... 132) V 230 (196 ... 253) V 400 (340 ... 440) V 500 (450 ... 550) V		hodnota vypočítaná z Z_{L-PE}			●	●			
	$Z_{L-PE} (15 mA)$	0,5 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω	0,1 Ω 1 Ω	15 mA	10 ... 100 Ω 100 ... 1000 Ω		±(10% měř.+10D) ±(8% měř.+2D)	±(2% měř.+2D) ±(1% měř.+1D)						
	$I_K (15 mA)$	0,10 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A 100 ... 999 A ¹⁴⁾	0,01 A 0,1 A 1 A		100 mA ... 12 A ($U_N = 120 V$) 200 mA ... 25 A ($U_N = 230 V$)		hodnota vypočítaná z $I_K = U_N / Z_{L-PE} (15 mA)$							
R_E	$R_{E,sl}$ (bez sondy) R_E (se sondou)	0 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω 10,0 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω 1 kΩ ... 9,99 kΩ	1 mΩ 0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 0,01 kΩ	3,7 ... 7 A~ 3,7 ... 7 A~ 400 mA 40 mA 4 mA	0,10 Ω ... 0,49 Ω 0,50 Ω ... 0,99 Ω 1,0 Ω ... 9,99 Ω 10 Ω ... 99,9 Ω 1 kΩ ... 9,99 kΩ		U_N jako U funkce 1) $f_N = 50/60 Hz$	±(10% měř.+20D) ±(10% měř.+20D) ±(5% měř.+3D) ±(10% měř.+3D) ±(10% měř.+3D) ±(10% měř.+3D)	±(5% měř.+20D) ±(4% měř.+20D) ±(3% měř.+3D) ±(3% měř.+3D) ±(3% měř.+3D) ±(3% měř.+3D)	●	●			
	$R_E (15 mA)$ (bez/se sondou)	0,5 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω	0,1 Ω 1 Ω	15 mA	10 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω	$U_N = 120/230 V$ $f_N = 50/60 Hz$	±(10% měř.+10D) ±(8% měř.+2D)	±(2% měř.+2D) ±(1% měř.+1D)	●	●				
	$R_{E,sl}$ (bez sondy) $R_{E,sl} + DC$ $R_{E,sl}$ (se sondou) $R_{E,sl} + DC$	0 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω	1 mΩ 0,01 Ω	3,7 ... 7 A~ + 1,25 A DC	0,25 ... 0,99 Ω 1,00 ... 9,99 Ω	$U_N = 120/230 V$ $f_N = 50/60 Hz$	±(18% měř.+30D) ±(10% měř.+3D)	±(6% měř.+50D) ±(4% měř.+3D)						
	U_E	0 ... 253 V	1 V	3,7 ... 7 A~	$R_E = 0,10 ... 9,99 \Omega$	$U_N = 120/230 V$ $f_N = 50/60 Hz$	Vypočítaná hodnota $U_E = U_N \cdot R_E / R_{E,sl}$							
	R_E Kleště	$R_{E,sel}$ (pouze se sondou)	0 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω 10,0 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω	1 mΩ 0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	3,7 ... 7 A~ 3,7 ... 7 A~ 400 mA~ 40 mA~	0,25 ... 300 Ω ⁴⁾	U_N jako U funkce $f_N = 50/60 Hz$	±(20% měř.+20 D)	±(15% měř.+20 D)				●	
$R_{E,sel} + DC$ (pouze se sondou)		0 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω 10,0 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω	1 mΩ 0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	3,7 ... 7 A~ +1,25 A DC	0,25 ... 300 Ω $R_{E,tot} < 10 \Omega$ ⁴⁾	$U_N = 120/230 V$ $f_N = 50/60 Hz$	±(22% měř.+20 D)	±(15% měř.+20 D)				●		
EXTRA	Z_{ST}	0 ... 30 MΩ	1 kΩ	2,3 mA pro 230 V	10 kΩ ... 199 kΩ 200 kΩ ... 30 MΩ	$U_0 = U_{L-N}$	±(20% měř.+2D) ±(10% měř.+2D)	±(10% měř.+3D) ±(5% měř.+3D)	●	●	●	●		
	IMD-Test	20 ... 648 kΩ 2,51 MΩ	1 kΩ 0,01 MΩ	Síťové napětí IT $U_{it} = 90 ... 550 V$	20 kΩ ... 199 kΩ 200 kΩ ... 648 kΩ 2,51 MΩ	Jmenovitá napětí systémů IT $U_{N.it} = 120/230/400/500 V$ $f_N = 50/60 Hz$	±7% ±12% ±3%	±5% ±10% ±2%	●	●				

Funkce	Měřená veličina	Rozsah zobrazení	Rozlišení	Vstupní impedance / zkušební proud	Měřicí rozsah	Jmenovité hodnoty	Pracovní nejistota	Základní nejistota	Zapojení						
									Adaptér konektoru 1)	2pólový adaptér	3pólový adaptér	Sonda	Kleště WZ12C	Z3512A	MFLX P300
R _{ISO}	R _{ISO} - R _{E ISO}	1 ... 999 kΩ 1,00 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 49,9 MΩ	1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ	I _k = 1,5 mA	50 kΩ ... 500 MΩ	U _N = 50 V I _N = 1 mA	kΩ rozsah ±(5% měř.+10D)	kΩ rozsah ±(3% měř.+10D)	●	●					
		1 ... 999 kΩ 1,00 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ	1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ			U _N = 100 V I _N = 1 mA									
		1 ... 999 kΩ 1,00 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ 100 ... 200 MΩ	1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ 1 MΩ			U _N = 250 V I _N = 1 mA									
		1 ... 999 kΩ 1,00 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ 100 ... 500 MΩ	1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ 1 MΩ			U _N = 500 V U _N = 1000 V I _N = 1 mA									
U		10 ... 999 V 1,00 ... 1,19 kV	1 V 10 V		10 ... 1,19 kV		±(3% měř.+1D)	±(1,5% měř.+1D)							
R _{LO}	R _{LO}	0,01 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 199,9 Ω	10 mΩ 100 mΩ	I _m ≥ 200 mA	0,1 Ω ... 6 Ω	U ₀ = 4,5 V	±(4% měř.+2D)	±(2% měř.+2D)	●						
SNÍ- MAČ	I _{L/Amp}	0 ... 99,9 mA	0,1 mA	5 ... 1000 mA ³⁾	5 ... 1000 mA ³⁾	U _N = 120/230/400 V f _N = 50/60 Hz	±(10% měř.+8D)	±(4% měř.+7D)							
		100 ... 999 mA	1 mA				±(10% měř.+3D)	±(4% měř.+2D)							
		0 ... 99,9 A	0,1 A	5 ... 150 A ³⁾	5 ... 1000 mA ³⁾ 0,05 ... 10 A ³⁾ 0,5 ... 100 A ³⁾ 5 ... 1000 A ³⁾	±(8% měř.+2D)	±(3% měř.+2D)								
		100 ... 150 A	1 A			±(8% měř.+1D)	±(3% měř.+1D)								
		0 ... 99,9 mA	0,1 mA	5 ... 1000 mA ³⁾	5 ... 1000 mA ³⁾ 0,05 ... 10 A ³⁾ 0,5 ... 100 A ³⁾ 5 ... 1000 A ³⁾	±(7% měř.+8D)	±(4% měř.+7D)								
		100 ... 999 mA	1 mA			±(5% měř.+3D)	±(2% měř.+2D)								
		1,0 ... 9,99 A	0,01 A	30 ... 1000 mA ³⁾	5 ... 1000 mA ³⁾ 0,05 ... 10 A ³⁾ 0,5 ... 100 A ³⁾ 5 ... 1000 A ³⁾	±(4% měř.+2D)	±(2% měř.+2D)								
		10,0 ... 99,9 A	0,1 A			±(4% měř.+2D)	±(2% měř.+2D)								
		100 ... 999 A	1 A	100 mV/A	3 ... 100 A ³⁾	±(4% měř.+1D)	±(2% měř.+1D)								
		1,00 ... 1,02 kA	0,01 kA			±(4% měř.+1D)	±(2% měř.+1D)								
		0 ... 99,9 mA	0,1 mA	1 V/A	30 ... 1000 mA ³⁾	±(7% měř.+100D)	±(4% měř.+100D)								
		100 ... 999 mA	1 mA			±(6% měř.+12D)	±(3% měř.+12D)								
		1,0 ... 9,99 A	0,01 A	10 mV/A	3 ... 100 A ³⁾	±(6% měř.+12D)	±(3% měř.+12D)								
		10,0 ... 99,9 A	0,1 A			±(5% měř.+11D)	±(2% měř.+11D)								
U _{ez}		0,0 ... 99,0 mV	0,1 mV	400 kΩ	1000 mV		±(3% měř.+2D)	±(2% měř.+2D)							
		100 ... 999 mV	1 mV				±(3% měř.+1D)	±(2% měř.+1D)							

1) U > 230 V, pouze s 2- nebo 3pólovým adaptérem

2) Jen 1 x/2 x/5 x I_{ΔN} ≤ 500 mA při U_N > 230 V pro dobu vybavení (I_{ΔN}) a I_{ΔN} ≤ 300 mA při U_N > 230 V pro dobu vybavení (I_F)

3) Transformační poměr nastavený na kleštích (1 ... 1000 mV/A) musí být nastaven v nabídce „Type“ pomocí otočného přepínače funkcí v poloze „SENSOR“.

4) Při R_{Eselective}/R_{Etotal} < 100

Speciální funkce, PROFITEST MPRO a PROFITEST MXTA

Funkce	Měřená veličina	Rozsah zobrazení	Rozlišení	Zkuš. proud / frekvence signálu ⁵⁾	Měřicí rozsah	Pracovní nejistota	Základní nejistota	Zapojení				
								Adaptér zkušebního konektoru	Kleště			
								PRO-RE	PRO-RE/2	Z3512A	Z591B	
RE BAT	RE 3pólové	0,00 ... 9,99 Ω 10,0 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	16 mA/128 Hz 1,6 mA/128 Hz 0,16 mA/128 Hz	1,00 Ω ... 19,9 Ω 5,0 Ω ... 199 Ω 50 Ω ... 1,99 kΩ	±(10% měř.+10D) + 0,5 Ω	±(3% měř.+5D) + 0,5 Ω	6)				
		1,00 ... 9,99 kΩ 10,0 ... 50,0 kΩ	0,01 kΩ 0,1 kΩ	0,16 mA/128 Hz 0,16 mA/128 Hz	0,50 kΩ ... 19,9 kΩ 0,50 kΩ ... 49,9 kΩ	±(10% měř.+10D)	±(3% měř.+5D)					
	RE 4pólové, selektivní, s kleštěmi	0,00 ... 9,99 Ω 10,0 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	16 mA/128 Hz 1,6 mA/128 Hz 0,16 mA/128 Hz	1,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 200 Ω	±(15% měř.+10D) ±(20% měř.+10D) ¹⁰⁾	±(10% měř.+10D) ±(15% měř.+10D)	6)		9)		
		1,00 ... 9,99 kΩ ¹⁵⁾ 10,0 ... 49,9 kΩ ¹⁶⁾	0,01 kΩ 0,1 kΩ 0,1 kΩ	0,16 mA/128 Hz 0,16 mA/128 Hz 0,16 mA/128 Hz								
	Měrný odpor pudy (p)	0,0 ... 9,9 Ωm 100 ... 999 Ωm 1,00 ... 9,99 kΩm	0,1 Ωm 1 Ωm 0,01 kΩm	16 mA/128 Hz 1,6 mA/128 Hz 0,16 mA/128 Hz	100 Ωm ... 9,99 kΩm ¹²⁾ 500 Ωm ... 9,99 kΩm ¹²⁾ 5,00 kΩm ... 9,99 kΩm ¹³⁾ 5,00 kΩm ... 9,99 kΩm ¹³⁾ 5,00 kΩm ... 9,99 kΩm ¹³⁾	±(20% měř.+10D) ¹¹⁾	±(12% měř.+10D) ¹¹⁾	6)				
	Vzdálenost sondy d (p)	0,1 ... 999 m										
RE 2 kleště	0,00 ... 9,99 Ω 10,0 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω 1,00 ... 1,99 kΩ	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 0,01 kΩ	30 V / 128 Hz	0,10 ... 9,99 Ω 10,0 ... 99,9 Ω	±(10% měř.+5D) ±(20% měř.+5D)	±(5% měř.+5D) ±(12% měř.+5D)		7)	9)		8)	

5) Frekvence signálu bez interferenčního signálu

6) Adaptér PRO-RE (Z501S) pro zkušební konektor, pro připojení sond (E-Set 3/4)

7) Adaptér PRO-RE/2 (Z502T) pro zkušební konektor, pro připojení generátorových kleští (E-CLIP2)

8) Generátorové kleště: E-CLIP2 (Z591B)

9) Klešťový měřicí přístroj: Z3512A (Z225A)

10) Kde RE.sel/RE < 10 nebo proud kleštěmi > 500 μA

11) Kde RE.H/RE ≤ 100 a RE.E/RE ≤ 100

12) Kde d = 20 m

13) Kde d = 2 m

14) Kde ZL-PE < 0,5 Ω, je indikován I_k > U_N/0,5 A

15) Pouze, když RANGE = 20 kΩ

16) Pouze když RANGE = 50 kΩ nebo AUTO

Legenda: D = digity, měř. = naměřená hodnota


Referenční podmínky

Napětí sítě	230 V ± 0,1 %
Kmitočet sítě	50 Hz ± 0,1 %
Frekvence měř. veličiny	45 Hz ... 65 Hz
Tvar křivky měř. veličiny	Sinus (odchylka mezi RMS a rektifikovanou hodnotou ≤ 0,1 %)
Impedanční úhel	cos φ = 1
Odpor sondy	≤ 10 Ω
Napětí baterie	12 V ± 0,5 V
Teplota okolí	+ 23 °C ± 2 K
Relativní vlhkost	40% ... 60%
Dotykové plochy	Pro testování rozdílu potenciálu vůči zemi
Stanoviště	Pouze rezistivní

Jmenovité rozsahy použití

Napětí U_N	120 V	(108 ... 132 V)
	230 V	(196 ... 253 V)
	400 V	(340 ... 440 V)
Kmitočet f_N	16 ² / ₃ Hz	(15,4 ... 18 Hz)
	50 Hz	(49,5 ... 50,5 Hz)
	60 Hz	(59,4 ... 60,6 Hz)
	200 Hz	(190 ... 210 Hz)
	400 Hz	(380 ... 420 Hz)
Rozsah měření napětí U_Y	65 ... 550 V	
Rozsah měření kmitočtu	15,4 ... 420 Hz	
Tvar křivky	Sinus	
Teplotní rozsah	0 °C ... + 40 °C	
Napětí baterií	8 ... 12 V	
Impedanční úhel sítě	Odpovídá cos φ = 1 ... 0,95	
Odpor sondy	< 50 kΩ	

Zdroj napětí

Akumulátory	8 x AA 1,5 V, doporučujeme typ enloop AA HR6, 2000 mAh (obj. č. Z502H)
Počet měření (standardní nastavení s podsvícením)	
– pro RISO	1 měření – 25 s pauza: přibližně 1100 měření
– pro RLO	Automatická změna polarity / 1Ω (1 měřicí cyklus) – 25 s pauza: přibližně 1000 měření
Test baterií	Zobrazení symbolu nabití baterií BAT 
Obvod pro úsporu baterie	Podsvícení displeje lze vypnout. Zkušební přístroj je automaticky vypnut po dokončení poslední ope- race. Uživatel může zvolit časování.
Bezpečnostní vypnutí	Je-li napětí příliš nízké, přístroj se vypne nebo ho nelze zapnout.
Nabíjecí zdířka	Instalované akumulátory lze nabíjet přímo připojením nabíječky k nabí- jecí zdířce: nabíječka pro MPro/ Mxtra (Z502R)
Doba nabíjení	přibližně 2 hodiny *

* Maximální doba nabíjení zcela vybitých akumulátorů.
Časovač nabíječky omezuje dobu nabíjení maximálně na 4 hodiny.

Přetížení

R_{ISO}	1200 V trvale
U_{L-PE}, U_{L-N}	600 V trvale
RCD, R_E, R_F	440 V trvale
Z_{L-PE}, Z_{L-N}	550 V (omezení počtu měření a trvání pauzy. Pokud dojde k přetížení, přístroj se vypne termostatickým spínačem).
R_{LO}	Elektronická ochrana zabraňuje zapnutí, pokud je přítomno parazitní napětí
Ochrana tavnými pojistkami	FF 3,15 A 10 s, pojistky vypínají při > 5 A

Elektrická bezpečnost

Třída ochrany	II dle IEC 61010-1/ČSN EN 61010-1
Jmenovité napětí	230/400 V (300/500 V)
Zkušební napětí	3,7 kV 50 Hz
Kategorie přepětí	CAT III 600 V nebo CAT IV 300 V
Stupeň znečištění	2
Jištění, svorky L a N	1 tavná pojistka pro každou FF 3,15/500G 6,3 mm x 32 mm

Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

Produktová norma EN 61326-1:2006

Interferenční vyzařování		Třída
EN 55022		A
Interferenční imunita	Zkušební hodnota	Vlastnost
EN 61000-4-2	Dotek / vzduch - 4 kV/8 kV	
EN 61000-4-3	10 V/m	
EN 61000-4-4	Připojení k síti - 2 kV	
EN 61000-4-5	Připojení k síti - 1 kV	
EN 61000-4-6	Připojení k síti - 3 V	
EN 61000-4-11	0,5 period / 100%	

Okolní podmínky

Přesnost	0 ... + 40 °C
Pracovní teplota	-5 ... + 50 °C
Skladovací teplota	-20 ... + 60 °C (bez baterií)
Relativní vlhkost	max. 75 %, kondenzace není povolena
Nadmořská výška	max. 2000 m

Mechanická konstrukce

Displej	Rastrový displej s rozlišením 128 x 128 pixelů
Rozměry	Š x D x H = 260 mm x 330 mm x 90 mm
Hmotnost	MPro/Mxtra : přibližně 2,7 kg s bateriemi
Stupeň krytí	Kryt: IP 40, zkušební sonda: IP 40 dle EN 60529

Výtah z tabulky významů IP kódů

IP XY (1. znak X)	Ochrana proti vniknutí cizího tělesa	IP XY (2. znak Y)	Ochrana proti vniknutí vody
4	≥ 1,0 mm Ø	0	bez ochrany

Datová rozhraní

Typ	Rozhraní USB slave pro připojení k PC
Typ	Rozhraní RS 232 pro čtečky čárových kódů RFID
Typ	Bluetooth® pro připojení k PC (pouze PROFITEST Mxtra)

20 Údržba

20.1 Revize firmwaru a informace o kalibraci

Viz stať 4.6.


20.2 Provoz na baterie a nabíjecí akumulátory, nabíjení

V krátkých a pravidelných intervalech kontrolujte, zda baterie či nabíjecí akumulátory nevytékají; totéž platí v případech, kdy byl přístroj po delší dobu skladován



Upozornění

Při delším nepoužívání (například v době dovolené) doporučujeme baterie (akumulátory) vyjmout. Zabráníte tak nadměrnému vybíjení nebo vytečení baterií, které může nepříznivých podmínkách způsobit poškození přístroje.

. Pokud test baterií odhalil, že napětí baterií kleslo pod minimální přípustnou hodnotu, zobrazí se symbol **BAT**  uvedený vpravo. Společně s ikonou se zobrazí i hlášení „Low Batt!!!“ Pokud byly baterie příliš vybity, přístroj nefunguje a nezobrazí se žádný symbol ani zpráva.

K nabíjení sady baterií **Kompakt Akku-Pack Master (Z502H)** která byla vložena do zkušební přístroje, používejte pouze nabíječku **MPRO MxTRA (Z502R)**.

Před zapojením nabíječky do nabíjecí zdičky ověřte, že jsou splněny tyto podmínky:

- V přístroji jsou instalovány akumulátory Kompakt Akku-Pack Master (Z502H), nikoliv komerčně dostupné sady baterií, jednotlivé akumulátory nebo baterie
- Zkušební přístroj byl odpojen od měřicího obvodu všemi póly.
- Přístroj musí během nabíjení baterií zůstat vypnutý.

Pokud nebyly akumulátory nebo sada akumulátorů (Z502H) používány nebo nabíjeny delší dobu (> jeden měsíc), došlo k nadměrnému vybití:

Pozorujte nabíjecí sekvenci (indikována LED diodami na nabíječce) a je-li třeba, spusťte druhý cyklus nabíjení (nejprve odpojte nabíječku ze sítě a od zkušební přístroje a poté ji znovu připojte). V takovém případě se zastaví systémové hodiny a po opětovném spuštění přístroje je třeba je znovu správně nastavit.

20.2.1 Nabíjení pomocí nabíječky MPRO MxTRA (Z502R) (příslušenství)

- ⇒ Připojte k nabíječce správný zásuvkový konektor podle vaší země.



Pozor!

Ověřte, že byla vložena sada akumulátorů Kompakt Akku Pack Master (Z502H), nikoliv držák baterií.

Při nabíjení ve zkušebním přístroji používejte pouze sadu Kompakt Akku Pack Master (Z502H), která je buď součástí balení, nebo ji lze objednat jako příslušenství a má zatavené články baterií.

- ⇒ Konektorem typu jack připojte nabíječku ke zkušebnímu přístroji, a poté k síti s napětím 230 V pomocí výměnného adaptéru. (Nabíječku lze použít pouze pro připojení k síti)



Pozor!

Během nabíjení zkušební přístroj nezapínejte. Mikroprocesorový monitoring procesu nabíjení by jinak mohl být narušen av takovém případě by nebylo možné zajistit nabíjecí časy uvedené v technické specifikaci..

- ⇒ Více informací o významu signálů LED kontrolky během nabíjení naleznete v návodu k použití nabíječky
- ⇒ Neodpojujte nabíječku od zkušební přístroje, dokud se nerozsvítí zelená LED kontrolka indikující dokončení nabití

20.3 Pojistky

Pokud došlo k přetavení pojistky vlivem přetížení, zobrazí se na displeji příslušné chybové hlášení. Rozsahy přístroje pro měření napětí jsou však stále funkční.

Výměna pojistek



Pozor!

Před odejmutím krytu prostoru pro pojistky odpojte přístroj od měřeného obvodu všemi póly!

- ⇒ Pouzdro pojistky uvolněte vhodným nástrojem, např. šroubovákem, vedle vstupu krouceného přírodního vodiče držáku výměnných adaptérů. Nyní jsou pojistky přístupné.
- ⇒ Náhradní pojistky naleznete po otevření krytu prostoru pro baterie



Pozor!

V případě použití nesprávných pojistek může dojít k vážnému poškození přístroje. Používejte pouze originální pojistky od společnosti GMC-I Messtechnik GmbH (obj. č. 3-578-285-01 / SIBA 7012540.3.15 SI-EINSATZ FF 3.15/500 6.3X32). Požadovanou ochranu formou správné tavné charakteristiky zajistí jen originální pojistky. Zkratování svorek pojistek či oprava pojistek je zakázána a ohrožuje život! Pokud použijete pojistky s nesprávnou proudovou charakteristikou či vypínací schopností, může dojít k poškození přístroje!

- ⇒ Vyměňte vadnou pojistku a vložte novou.
- ⇒ Po výměně pojistky nasadte zpět pouzdro prostoru pro pojistky a zajistěte jej otočením ve směru pohybu hodinových ručiček

20.4 Pouzdro přístroje

Pouzdro přístroje nevyžaduje žádnou speciální údržbu. Udržujte vnější povrchy v čistotě. Pro čištění použijte jemně navlhčený hadřík. Obzvláště pro ochranné gumové plochy doporučujeme vlhký nebarvený hadřík z mikrovlákna. Nepoužívejte čisticí prostředky, abraziva a rozpouštědla.

Odevzdání a likvidace v souladu s ochranou životního prostředí

Tento **přístroj** je podle ElektroG (německá vyhláška pro elektrická a elektronická zařízení) zařízení třídy 9 (monitorovací a řídicí přístroj). Toto zařízení nepodléhá směrnici RoHS. V souladu s normou WEEE 2002/96/EG a ElektroG označujeme naše elektrická a elektronická zařízení (srpen 2005) symbolem odpovídajícím normě EN 50419 zobrazeným vpravo. Zařízení označená tímto symbolem se nesmí likvidovat společně s komunálním odpadem. Chcete-li získat více informací o vrácení starých přístrojů, kontaktujte prosím naše servisní oddělení (viz kapitola 22).



Jsou-li **akumulátory** používané v **přístroji** již na konci životnosti, je třeba je vhodně zlikvidovat v souladu s národními směrnici. Akumulátory mohou obsahovat znečišťující látky a těžké kovy, například olovo (Pb), kadmium (Cd) a rtuť (Hg).



Symbol vpravo indikuje, že akumulátory nesmí být likvidovány společně s komunálním odpadem a je třeba je uložit na příslušné likvidační místo.

21 Dodatek

21.1 Tabulky pro určení maximálních nebo minimálních hodnot pro zobrazení za předpokladu nejvyšší provozní nejistoty přístroje:

Tabulky 3

Tabulky 1

Z_{L-PE} (celá vlna) / Z_{L-N} (Ω)		Z_{L-PE} (+/- půlvlna) (Ω)	
Mezní hodnota	Max. zobrazená hodnota	Mezní hodnota	Max. zobrazená hodnota
0,10	0,07	0,10	0,05
0,15	0,11	0,15	0,10
0,20	0,16	0,20	0,14
0,25	0,20	0,25	0,18
0,30	0,25	0,30	0,22
0,35	0,30	0,35	0,27
0,40	0,34	0,40	0,31
0,45	0,39	0,45	0,35
0,50	0,43	0,50	0,39
0,60	0,51	0,60	0,48
0,70	0,60	0,70	0,56
0,80	0,70	0,80	0,65
0,90	0,79	0,90	0,73
1,00	0,88	1,00	0,82
1,50	1,40	1,50	1,33
2,00	1,87	2,00	1,79
2,50	2,35	2,50	2,24
3,00	2,82	3,00	2,70
3,50	3,30	3,50	3,15
4,00	3,78	4,00	3,60
4,50	4,25	4,50	4,06
5,00	4,73	5,00	4,51
6,00	5,68	6,00	5,42
7,00	6,63	7,00	6,33
8,00	7,59	8,00	7,24
9,00	8,54	9,00	8,15
9,99	9,48	9,99	9,05

R_{ISO} $M\Omega$			
Mezní hodnota	Max. zobrazená hodnota	Mezní hodnota	Max. zobrazená hodnota
0,10	0,12	10,0	10,7
0,15	0,17	15,0	15,9
0,20	0,23	20,0	21,2
0,25	0,28	25,0	26,5
0,30	0,33	30,0	31,7
0,35	0,38	35,0	37,0
0,40	0,44	40,0	42,3
0,45	0,49	45,0	47,5
0,50	0,54	50,0	52,8
0,55	0,59	60,0	63,3
0,60	0,65	70,0	73,8
0,70	0,75	80,0	84,4
0,80	0,86	90,0	94,9
0,90	0,96	100	106
1,00	1,07	150	158
1,50	1,59	200	211
2,00	2,12	250	264
2,50	2,65	300	316
3,00	3,17		
3,50	3,70		
4,00	4,23		
4,50	4,75		
5,00	5,28		
6,00	6,33		
7,00	7,38		
8,00	8,44		
9,00	9,49		

Tabulky 2

R_E / R_{ELoop} (Ω)					
Mezní hodnota	Max. zobrazená hodnota	Mezní hodnota	Max. zobrazená hodnota	Mezní hodnota	Max. zobrazená hodnota
0,10	0,07	10,0	9,49	1,00 k	906
0,15	0,11	15,0	13,6	1,50 k	1,36 k
0,20	0,16	20,0	18,1	2,00 k	1,81 k
0,25	0,20	25,0	22,7	2,50 k	2,27 k
0,30	0,25	30,0	27,2	3,00 k	2,72 k
0,35	0,30	35,0	31,7	3,50 k	3,17 k
0,40	0,34	40,0	36,3	4,00 k	3,63 k
0,45	0,39	45,0	40,8	4,50 k	4,08 k
0,50	0,43	50,0	45,4	5,00 k	4,54 k
0,60	0,51	60,0	54,5	6,00 k	5,45 k
0,70	0,60	70,0	63,6	7,00 k	6,36 k
0,80	0,70	80,0	72,7	8,00 k	7,27 k
0,90	0,79	90,0	81,7	9,00 k	8,17 k
1,00	0,88	100	90,8	9,99 k	9,08 k
1,50	1,40	150	133		
2,00	1,87	200	179		
2,50	2,35	250	224		
3,00	2,82	300	270		
3,50	3,30	350	315		
4,00	3,78	400	360		
4,50	4,25	450	406		
5,00	4,73	500	451		
6,00	5,68	600	542		
7,00	6,63	700	633		
8,00	7,59	800	724		
9,00	8,54	900	815		

Tabulky 4

R_{LO} Ω			
Mezní hodnota	Max. zobrazená hodnota	Mezní hodnota	Max. zobrazená hodnota
0,10	0,07	10,0	9,59
0,15	0,12	15,0	14,4
0,20	0,17	20,0	19,2
0,25	0,22	25,0	24,0
0,30	0,26	30,0	28,8
0,35	0,31	35,0	33,6
0,40	0,36	40,0	38,4
0,45	0,41	45,0	43,2
0,50	0,46	50,0	48,0
0,60	0,55	60,0	57,6
0,70	0,65	70,0	67,2
0,80	0,75	80,0	76,9
0,90	0,84	90,0	86,5
1,00	0,94	99,9	96,0
1,50	1,42		
2,00	1,90		
2,50	2,38		
3,00	2,86		
3,50	3,34		
4,00	3,82		
4,50	4,30		
5,00	4,78		
6,00	5,75		
7,00	6,71		
8,00	7,67		
9,00	8,63		

Tabulky 5

Z _{ST} kΩ	
Mezní hodnota	Min. zobrazená hodnota
10	14
15	19
20	25
25	30
30	36
35	42
40	47
45	53
50	58
56	65
60	69
70	80
80	92
90	103
100	114
150	169
200	253
250	315
300	378
350	440
400	503
450	565
500	628
600	753
700	878
800	>999

Tabulky 6

Minimální zobrazené hodnoty zkratového proudu pro určení jmenovitého proudu pro různé pojistky a vypínače pro systémy se jmenovitým napětím U_N=230 V

Jmenovitý proud I _N [A]	Nízkoodporové pojistky v souladu s normami IEC/EN 60269 Charakteristika gL, gG, gM				S jističem vedení a vypínačem							
					Charakteristika B/E (dříve L)		Charakteristika C (dříve G, U)		Charakteristika D		Charakteristika K	
	Vypínací proud I _A 5 s		Vypínací proud I _A 0,4 s		Vypínací proud I _A 5 x I _N (< 0,2 s/0,4 s)		Vypínací proud I _A 10 x I _N (< 0,2 s/0,4 s)		Vypínací proud I _A 20 x I _N (< 0,2 s/0,4 s)		Vypínací proud I _A 12 x I _N (< 0,1 s)	
	Mezní hodnota [A]	Min. zobrazená hodnota [A]	Mezní hodnota [A]	Min. zobrazená hodnota [A]	Mezní hodnota [A]	Min. zobrazená hodnota [A]	Mezní hodnota [A]	Min. zobrazená hodnota [A]	Mezní hodnota [A]	Min. zobrazená hodnota [A]	Mezní hodnota [A]	Min. zobrazená hodnota [A]
2	9,2	10	16	17	10	11	20	21	40	42	24	25
3	14,1	15	24	25	15	16	30	32	60	64	36	38
4	19	20	32	34	20	21	40	42	80	85	48	51
6	27	28	47	50	30	32	60	64	120	128	72	76
8	37	39	65	69	40	42	80	85	160	172	96	102
10	47	50	82	87	50	53	100	106	200	216	120	128
13	56	59	98	104	65	69	130	139	260	297	156	167
16	65	69	107	114	80	85	160	172	320	369	192	207
20	85	90	145	155	100	106	200	216	400	467	240	273
25	110	117	180	194	125	134	250	285	500	578	300	345
32	150	161	265	303	160	172	320	369	640	750	384	447
35	173	186	295	339	175	188	350	405	700	825	420	492
40	190	205	310	357	200	216	400	467	800	953	480	553
50	260	297	460	529	250	285	500	578	1000	1,22 k	600	700
63	320	369	550	639	315	363	630	737	1260	1,58 k	756	896
80	440	517									960	1,16 k
100	580	675									1200	1,49 k
125	750	889									1440	1,84 k
160	930	1,12 k									1920	2,59 k

Příklad

Zobrazená hodnota 90,4 A → nejbližší nižší hodnota pro charakteristiku B jističe vedení z tabulky: 85 A → jmenovitý proud ochranného zařízení (I_N) max. 16 A

21.2 Při jakých hodnotách musí dojít k vybavení proudového chrániče? Požadavky pro proudové chrániče (RCD)

Obecné požadavky

- K vybavení musí dojít nejpozději při dosažení stanoveného vybavovacího rozdílového proudu (jmenovitého diferenciálního proudu $I_{\Delta N}$)

a

- maximální doba vybavení nesmí být překročena.

Další požadavky kvůli vlivu na rozsah vybavovacího rozdílového proudu a dobu vybavení, které je třeba brát v úvahu:

- Typ nebo tvar vlny vybavovacího rozdílového proudu: to ovlivňuje rozsah spolehlivého vybavovacího proudu
- Typ sítě a síťového napětí: to ovlivňuje maximální dobu vybavení.
- Varianta proudového chrániče RCD (standardní nebo selektivní): to ovlivňuje maximální dobu vybavení.

Definice požadavků v normách

Norma **VDE 0100 Teil 600**, která je součástí všech německých norem pro elektrická zařízení, se vztahuje na měření v elektrických systémech. Stojí v ní: „Účinnost bezpečnostních opatření je prokázána, pokud dojde k vypnutí zařízení ihned po výskytu stanoveného diferenciálního proudu $I_{\Delta N}$.“






Norma ČSN EN 61557, část 6 vyžaduje od výrobce měřících zařízení:

„Je třeba, aby bylo u měřícího přístroje prokazatelné, že vybavovací rozdílový proud, který vybaví proudový chránič (RCD), je nižší nebo roven stanovenému vybavovacímu proudu.“

Komentář

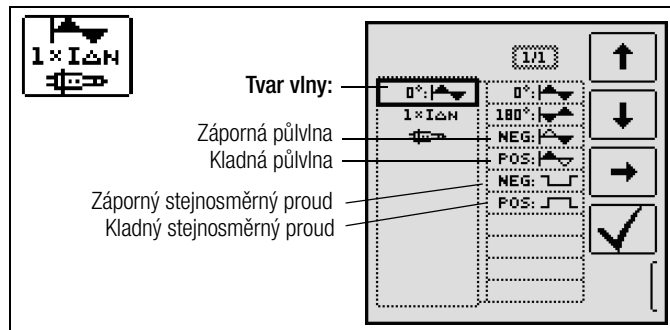
Pro všechny uživatele to znamená, že během plánovaného testování splnění bezpečnostních opatření po úpravě systému, po opravách nebo během „E-kontroly“ prováděné po měření dotykového napětí, je třeba provést test vybavení nejpozději v okamžiku dosažení hodnoty závislé na proudovém chrániči: 10, 30, 100, 300 nebo 500 mA. Co je třeba udělat, pokud jsou tyto hodnoty překročeny? Je třeba vyměnit proudový chránič RCD!

Byl-li relativně nový, je možné na to upozornit výrobce, který v laboratoři určí, zda proudový chránič RCD splňuje standardy výrobce a je v pořádku. Standardy výrobce dle norem EN 61008/EN 61009 ukazují proč:

Typ vybavovacího proudu	Tvar vlny vybavovacího proudu	Povolený rozsah vybavovacího
Sinusoida střídavého proudu		0,5 ... 1 $I_{\Delta N}$
Pulzující stejnosměrný proud (kladné a záporné půlvlny)		0,35 ... 1,4 $I_{\Delta N}$
Řízený fázový úhel Půlvlny proudu Fázový úhel 90° el Fázový úhel 135° el		0,25 ... 1,4 $I_{\Delta N}$ 0,11 ... 1,4 $I_{\Delta N}$
Pulzující stejnosměrný proud superponovaný s 6mA hladkým stejnosměrným vybavovacím proudem		max. 1,4 $I_{\Delta N}$ + 6 mA
Hladký stejnosměrný proud		0,5 ... 2 $I_{\Delta N}$

Vzhledem k tomu, že tvar vlny hraje významnou roli, je důležitý tvar vlny využívaný zkušebními přístroji.

Nastavení typu nebo tvaru vlny vybavovacího proudu na přístroji **PROFITEST MPRO** nebo **MxTRA**:



Je důležité zvolit a využít odpovídající nastavení vlastního přístroje.

Situace je velmi podobná v případě doby vybavení. Nová norma **VDE 0100 Teil 410**, by se také měla stát součástí dodržovaných norem. V závislosti na typu sítě a síťovém napětí určuje dobu vypnutí v rozsahu od 0,1 do 5 sekund.

Systém	50 V < U ₀ ≤ 120 V		120 V < U ₀ ≤ 230 V		230 V < U ₀ ≤ 400 V		U ₀ > 400 V	
	AC	DC	AC	DC	AC	DC	AC	DC
TN	0,8 s		0,4 s	5 s	0,2 s	0,4 s	0,1 s	0,1 s
TT	0,3 s		0,2 s	0,4 s	0,07 s	0,2 s	0,04 s	0,1 s

S proudovými chrániči RCD dojde obvykle k přerušení rychleji, avšak v určitých situacích může trvat naopak o něco déle. Ještě jednou připomínáme, že jde o záležitost výrobce.

Následující tabulka je také součástí normy **VDE 0664**:

Varianta	Typ vybav. proudu	Doba vybavení při			
	Střídavý vybavovací proud	1 x $I_{\Delta N}$	2 x $I_{\Delta N}$	5 x $I_{\Delta N}$	500 A
	Pulzující stejnosm. vybav. proud	1,4 x $I_{\Delta N}$	2 x 1,4 x $I_{\Delta N}$	5 x 1,4 x $I_{\Delta N}$	500 A
	Hladký stejnosm. vybavovací proud	2 x $I_{\Delta N}$	2 x 2 x $I_{\Delta N}$	5 x 2 x $I_{\Delta N}$	500 A
	Standardní (nežpožděná) nebo krátce žpožděná	300 ms	max. 0,15 s	max. 0,04 s	max. 0,04 s
	Selektivní	0,13 ... 0,5 s	0,06 ... 0,2 s	0,05 ... 0,15 s	0,04 ... 0,15 s

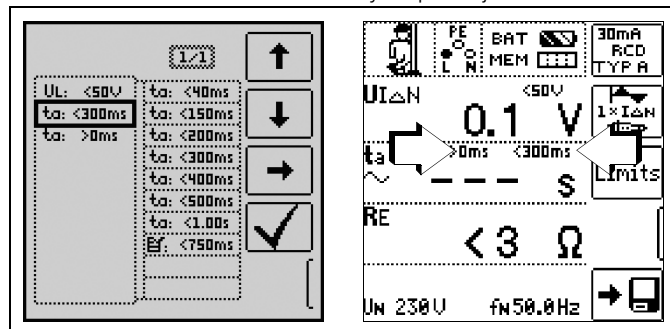
Zde uvedené mezní hodnoty jsou do očí bijící:

Standardní max. 0,3 s

Selektivní max. 0,5 s

Všechny mezní hodnoty jsou již zahrnuty v dobrých zkušebních přístrojích nebo je možné je tam vložit a dojde k jejich zobrazení!

Zvolte nebo nastavte mezní hodnoty na přístroji **PROFITEST MASTER**



Testy elektrických systémů zahrnují i „vizuální prohlídku“, „testování“ a „měření“, a proto je mohou provádět pouze odborníci s příslušnými zkušenostmi.

Pro konečnou analýzu jsou závazné hodnoty dle normy VDE 0664.

21.3 Testování elektrických strojů dle normy ČSN EN 60204 – aplikace, mezní hodnoty

Zkušební přístroj **PROFITEST 204+** byl vytvořen za účelem testování elektrických strojů a ovládacích prvků. Po aktualizaci norem v roce 2007 je požadováno i měření impedance smyčky. Měření impedance smyčky a další měření nutná pro testování elektrických strojů lze provést i pomocí přístroje ze série **PROFITEST MASTER**

Srovnání uvedených zkoušek s normami

Test dle ČSN EN 60 204, část 1 (stroje)	Test dle ČSN EN 61 557 (systémy)	Měř. funkce
Nepřetržitě uzemnění systému ochranných vodičů	Část 4: Odpor - zemního vodiče, - ochranného vodiče, - vodiče pro kompenzaci potenciálu	RLO
Impedance smyčky	Část 3: Impedance smyčky	ZL-PE
Izolační odpor	Část 2: Izolační odpor	RISO
Test napětí (test dielektrické síly)	—	—
Měření napětí (ochrana proti vybavovacímu rozdílovému napětí)	Část 10: Kombinace měřicích přístrojů (kromě přístrojů pro měření napětí) pro zkoušení, měření nebo monitoring bezpečnostních směrnic	U
Test funkčnosti	—	—

Nepřetržitě uzemnění systému ochranných vodičů

V tomto případě je nepřetržitě uzemnění systému ochranných vodičů testováno pomocí střídavého proudu v rozsahu 0,2 a 10 A se síťovou frekvencí 50 Hz (= nízkoodporové měření). Testování musí být provedeno mezi svorkou vodiče PE a různými body systému ochranného vodiče.

Měření impedance smyčky

Impedance smyčky Z_{L-PE} se měří a zkratový proud I_K je se zjišťuje proto, aby bylo možné stanovit, zda byly splněny vypínací požadavky ochranných zařízení (viz kapitulu 8).

Měření izolačního odporu

Všechny aktivní vodiče hlavního obvodu stroje (L a N nebo L1, L2, L3 a N) jsou zkratovány a měřeny vůči vodiči PE (ochranný vodič). Ovládací prvky nebo součásti stroje, které nejsou určeny pro toto napětí (500 V DC) by měly být během měření odpojeny od měřicího obvodu. Naměřená hodnota musí dosahovat alespoň 1 MOhm. Zkouška může být rozdělena na jednotlivé kroky

Zkouška napětí (pouze s přístrojem PROFITEST 204HP/HV)

Elektrické zařízení stroje musí odolat při testu napětí provedeném mezi vodiči všech obvodů a systémem ochranného vodiče po dobu alespoň jedné sekundy, což odpovídá dvojnásobku napětí zařízení nebo 1 000 V~, podle toho, která hodnota je vyšší. Zkušební napětí musí mít frekvenci 50 Hz a je třeba, aby bylo generováno transformátorem s minimální výkonovou charakteristikou 500 VA.

Měření napětí

EN 60204 určuje, že zbytkové napětí na všech vystavených částech stroje připojených k napětí, na kterých je během provozu více než 60 V, musí klesnout na hodnotu 60 V nebo nižší během 5 sekund po zapnutí zdroje napětí.

Test funkčnosti

Stroj je provozován při jmenovitém napětí a je testován z hlediska správného fungování, zejména bezpečnostních funkcí.

Speciální testy

- Pulzní režim řízení pro řešení potíží (pouze s přístrojem PROFITEST 204HP/HV)
- Test ochranného vodiče pomocí zkušební proudů 10 A (pouze s přístrojem **PROFITEST 204+**)

Mezní hodnoty dle normy ČSN EN 60204, část 1

Měření	Parametr	Průřez	Standardní hodnota
Měření ochranného vodiče	Doba trvání testu		10 s
	Mezní hodnota odporu ochranného vodiče na základě průřezu fázového vodiče a charakteristiky proudových chráničů (vypočítaná hodnota)	1,5 mm ²	500 mΩ
		2,5 mm ²	500 mΩ
		4,0 mm ²	500 mΩ
		6,0 mm ²	400 mΩ
		10 mm ²	300 mΩ
		16 mm ²	200 mΩ
		25 mm ² L (16 mm ² PE)	200 mΩ
		35 mm ² L (16 mm ² PE)	100 mΩ
		50 mm ² L (25 mm ² PE)	100 mΩ
70 mm ² L (35 mm ² PE)		100 mΩ	
95 mm ² L (50 mm ² PE)	050 mΩ		
120 mm ² L (70 mm ² PE)	050 mΩ		
Měření izolačního odporu	Jmenovité napětí		500 V DC
	Mezní hodnota odporu		≥ 1 MΩ
Měření svodového proudu	Svodový proud		2,0 mA
Měření napětí	Doba vybití		5 s
Test napětí	Doba trvání testu		1 s
	Zkušební napětí		≥ 1 kV nebo 2 U _N

Charakteristika proudového chrániče pro volbu mezní hodnoty pro testování ochranného vodiče

Doby přerušení, charakteristiky	Průřez
Pojistka, doba přerušení 5 s	Všechny průřezy
Pojistka, doba přerušení 0,4 s	1,5 až 16 mm ²
Proudový chránič, charakteristika B $I_a = 5 \times I_n$ - doba přerušení 0,1 s	1,5 až 16 mm ²
Proudový chránič, charakteristika C $I_a = 10 \times I_n$ - doba přerušení 0,1 s	1,5 až 16 mm ²
Nastavitelný proudový chránič $I_a = 8 \times I_n$ - doba přerušení 0,1 s	Všechny průřezy

21.4 Pravidelné testování dle normy BGV A3 – mezní hodnoty elektrických systémů a vybavení

Mezní hodnoty dle normy DIN VDE 0701-0702

Maximální přípustné mezní hodnoty odporu ochranného vodiče pro přívodní kabel o délce nad 5 m

Norma	Zkušební proud	Napětí v rozpo- jeném stavu	R _{SL} kryt – síťový konektor
VDE 0701-0702:2008	> 200 mA	4 V < U _L < 24 V	0,3 Ω ¹⁾ + 0,1 Ω ²⁾ pro každých dalších 7,5 m

¹⁾ Tato hodnota by neměla přesáhnout 1 Ω pro trvale připojené systémy zpracování dat (DIN VDE 0701-0702).

²⁾ Max. celkový odpor ochranného vodiče: 1 Ω

Minimální přípustná mezní hodnota izolačního odporu

Norma	Zkušební napětí	R _{ISO}			Teplota
		SK I	SK II	SK III	
VDE 0701-0702:2008	500 V	1 MΩ	2 MΩ	0,25 MΩ	0,3 MΩ *

* S aktivovanými ohřevnými prvky (je-li tepelný výkon > 3,5 kW a R_{ISO} < 0,3 MΩ: je třeba změřit unikající proud)

Maximální přípustná mezní hodnota unikajícího proudu v mA

Norma	I _{SL}	I _B	I _{DI}
VDE 0701-0702:2008	SK I: 3,5 1 mA/kW *	0,5	SC I: 3,5 1 mA/kW * SC II: 0,5

* Pro zařízení s tepelným výkonem vyšším než 3,5 kW

Poznámka 1: Zařízení, která nejsou vybavena vystavenými částmi, které jsou připojeny k ochrannému vodiči, a která odpovídají požadavkům na unikající proud krytem a proud unikající pacientem, t.j. zařízení pro zpracování dat s ochranným síťovým adaptérem

Poznámka 2: Trvale připojená zařízení s ochranným vodičem

Poznámka 3: Přenosná rentgenová zařízení s minerální izolací

Legenda

I_B Unikající proud krytem (sonda nebo dotykový proud)

I_{DI} Vybavovací rozdílový proud

I_{SL} Proud ochranného vodiče

Maximální přípustná mezní hodnota ekvivalentního unikajícího proudu v mA

Norma	I _{EA}
VDE 0701-0702:2008	SC I: 3,5 1 mA/kW ¹⁾ SK II: 0,5

¹⁾ Pro zařízení s tepelným výkonem vyšším než 3,5 kW

21.5 Seznam zkratk a jejich významů RCCB (proudový chránič / RCD)

Proudové chrániče (RCD)

I_{Δ}	Vybavovací proud
$I_{\Delta N}$	Jmenovitý vybavovací rozdílový proud
$I_{F\blacktriangleleft}$	Rostoucí vybavovací rozdílový proud
PRCD	Přenosné proudové chrániče
PRCD-S :	s detekcí a monitoringem ochranného vodiče
PRCD-K:	s ochranou proti podpětí a monitoringem ochranného vodiče

RCD-S Selektivní RCD

R_E	Vypočítaný zemní odpor a odpor zemní elektrody
SRCD	Proudové chrániče se zásuvkou (trvale instalované)
t_a	Doba vybavení / doba vypnutí
$U_{I\Delta}$	Dotykové napětí v okamžiku vybavení
$U_{I\Delta N}$	Dotykové napětí vzhledem ke jmenovitému vybavovacímu rozdílovému proudu $I_{\Delta N}$
U_L	Mezní hodnota dotykového napětí

Nadproudová ochranná zařízení

I_K	Vypočtený zkratový proud (při jmenovitém napětí)
Z_{L-N}	Vnitřní impedance sítě
Z_{L-PE}	Impedance smyčky

Zemnění

R_B	Provozní zemní odpor
R_E	Naměřený zemní odpor
R_{ESchl}	Odpor smyčky zemní elektrody

Nízký odpor vodičů ochranných, zemnicích a vodičů pro odvod napěťového potenciálu

R_{LO+}	Odpor vodičů k vyrovnání potenciálu (+ pól vůči PE)
R_{LO-}	Odpor vodičů k vyrovnání potenciálu (- pól vůči PE)

Izolace

$R_{E(ISO)}$	Zemní svodový odpor (EN 51953)
R_{ISO}	Izolační odpor
R_{ST}	Odpor podlahy
Z_{ST}	Impedance podlahy

Proud

I_A	Vypínací proud
I_L	Unikající proud (měřený proudovým měřicím transformátorem -kleštěmi)
I_M	Měřicí proud
I_N	Jmenovitý proud
I_P	Zkušební proud

Napětí

f	Kmitočet napětí sítě
f_N	Jmenovitý kmitočet napětí sítě
ΔU	Procentuální úbytek napětí
U	Napětí měřené na zkušebních sondách během a po měření izolačního odporu R_{ISO}
U_{Batt}	Provozní napětí
U_E	Napětí zemní elektrody
U_{ISO}	Pro měření R_{ISO} : : zkušební napětí, pro funkci typu rampa: spouštěcí či vypínací napětí
U_{L-L}	Napětí mezi dvěma fázovými vodiči
U_{L-N}	Napětí mezi L a N
U_{L-PE}	Napětí mezi L a PE
U_N	Jmenovité napětí sítě
U_{3-}	Nejvyšší naměřené napětí během stanovení pořadí fází
U_{S-PE}	Napětí mezi sondou a pólem PE
U_Y	Napětí vodiče k zemi

21.6 Rejstřík klíčových hesel

A

Adaptéru svodového proudu PRO-AB	54
Aktualizace firmwaru	12
Automatické zkušební sekvence	60

B

Baterie	
stav nabití	3
Baterií	
vložení	7
Bibliografie	89
Blokace parametrů	14
Bluetooth aktivní indikace	3

Č

Časování	
LCD displeje	10
přístroje	10
Chráníč typu G	24

D

DB-MODE	11
Dotykové napětí	19

I

IMDs	55
Impedance izolace stanoviště	50, 52
Inteligentní rampa	58
Internetové adresy	89

J

Jazyk uživatelského rozhraní (CULTURE)	10
Jmenovité napětí sítě (indikace UL-N)	29

K

Klešťový měřicí transformátor	
rozsahy	35, 40, 41, 49

M

MASTER Updater	12
Měření úbytku napětí	51
Měření zemního odporu	
přehled	31
Mezní hodnoty	
dle normy DIN EN 60204, část 1	85
dle normy DIN VDE 0701-0702	86

N

Napětí Ures	57
Napětí zemniče	34
Nastavení jasu a kontrastu	11
Norma	
ČSN 33 2000-4	22
ČSN 33 2000-6	5, 20, 26, 28, 32
ČSN EN 60204	85
ČSN EN 61557	18, 26, 30
EN 1081	46
EN 50178	21
NIV/NIN SEV 1000	5, 34
ÖVE/ÖNORM E 8601	24
ÖVE-EN 1	5

O

Odpor zemní smyčky	34
Ověření smysluplnosti	14

P

Paměť	
ukazatel obsazení	3
PRCD-K	22
PRCD-S	23
Přehled speciálních funkcí	50
Profily pro struktury rozvodů (PROFILES)	10

R

RCD-S	22
-------------	----

RCMs	59
Revize firmwaru a informace o kalibraci	12
Rozhraní	
konfigurace Bluetooth®	11
USB, RS232 připoje	2

S

SCHUKOMAT	23
Sdružené napětí	17
SIDOS	23
Sled fází	17
SRCD	23
Svodový zemní odpor	46
Symboly	6
Systémy pro detekci chybného zemnění	55

T

Test bez vybavení	21
Testování	
dle normy BGV A3	86
elektrických strojů	85
Testování monitorů rozdílového proudu	59

U

Úbytek napětí v % (funkce ZL-N)	51
---------------------------------------	----

V

Volba typu systému (TN, TT, IT)	25
Výchozí nastavení (GOME SETTING)	10
Výměna	
pojistik	81

Z

Záloha dat	6
Zapnout / vypnout Bluetooth	11
Zařízení pro monitoring izolace	55
Zkouška náběhu elektroměru	53
Zkratky	87
Zkušební sekvence	60
Změna polarity	15

21.7 Bibliografie

Statutární zdrojové dokumenty			
(Německá legislativa pro bezpečnost práce)			
Normy vydány pojistiteli proti nehodám			
Název	Informace pravidlo / nařízení	Vydavatel	Vydání / číslo
Betriebs Sicherheits Verordnung (BetrSichV) (Německá legislativa pro bezpečnost práce)	BetrSichV		
Elektrische Anlagen und Betriebsmittel (Elektrické systémy a vybavení)	BGV A3	BGETF / Berufsgenossenschaft Elektro Textil Feinmechanik (Obchodní asociace pro elektrické, textilní a přesné strojní inženýrství)	Kommentar RECHT 9. Auflage 2003 (Právní doložka, 9. vydání, 2003)
Elektrische Anlagen und Betriebsmittel (Elektrické systémy a vybavení)	GUV-V A2	Bundesverband der Unfallkassen Německá asociace pojistitelů proti nehodám	Obj. č. GUV-V A2

Normy VDE			
Německá norma	Název	Datum vydání	Vydavatel
DIN VDE 0100-410	Schutz gegen elektrischen Schlag (Ochrana proti elektrickému šoku)	2007-06	Beuth-Verlag GmbH
DIN VDE 0100-530	Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 530: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel-, Schalt- und Steuergeräte (Konstrukce nízkonapěťových instalací Část 530: výběr a konstrukce elektrického vybavení – zařízení pro spínání a řízení)	2005-06	Beuth-Verlag GmbH
DIN VDE 0100-600	Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 6: Prüfungen (Konstrukce nízkonapěťových instalací Část 6: Zkoušky)	2008-06	Beuth-Verlag GmbH
DIN EN 61557 série norem	Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen (Zařízení pro testování, měření a monitoring bezpečnostních předpisů)	2006/8	Beuth-Verlag GmbH
DIN VDE 0105-100	Betrieb von elektrischen Anlagen, Teil 100: Allgemeine Anforderungen (Provoz elektrických instalací, část 100: Obecné požadavky)	2005-06	Beuth-Verlag GmbH

Další literatura v němčině			
Název	Autor	Vydavatel	Vydání / obj. č.
Wiederholungsprüfungen nach DIN VDE 105	Bödeker, K.; Kindermann, R.; Matz, F.; Uhlig, H.-P	Hüthig & Pflaum www.vde-verlag.de	Auflage 2007 VDE-Bestell-Nr. 310589
Messpraxis Schutzmaßnahmen	Dieter Feulner (Hrsg.), Bödeker, K. Kindermann, R. u. a.	Richard Pflaum Verlag www.pflaum.de	Neubearb. 2005 ISBN 3-7905-0924-8
Prüfungen vor Inbetriebnahme von Niederspannungsanlagen	Kammerler, M. Nienhaus, H. Vogt, D.	VDE Verlag GmbH www.vde-verlag.de	VDE-Schriftenreihe Band 63 2. Auflage (2004)
Schnelleinstieg in die neue DIN VDE 0100-410: Schutz gegen elektr. Schlag	Hörmann, W. Nienhaus, H. Schröder, B.	VDE Verlag GmbH www.vde-verlag.de	VDE-Schriftenreihe Band 140 3. Auflage (2007)
Erstprüfung elektrischer Gebäudeinstallation	Bödeker, W. Kindermann, R.	Huss Medien Verlag Technik, Berlin	Elektropraktiker-Bibliothek;
Fehlerstrom- Schutzschalter; Auswahl, Einsatz, Prüfung	Bödeker, W. Kindermann, R.	Huss Medien Verlag Technik, Berlin	Elektropraktiker-Bibliothek;
VDE-Prüfung nach BGVA3 und BetrSichV	Henning, W., Rosenberg, W.	Beuth-Verlag GmbH www.beuth.de	VDE-Schriftenreihe 43 Auflage 2006
Merkbuch für den Elektrofachmann	GMC-I Messtechnik GmbH		Bestell-Nr. 3-337-038-01
Prüfdokumentation 7000 für Erst- und Wiederholungsprüfungen elektrischer Anlagen		Richard Pflaum Verlag, München www.pflaum.de	
Fachwissen Elektroinstallation (für die Berufsschule)	Hübscher, Jagla, Klaue, Wickert	Westermann Schulbuchverlag GmbH www.westermann.de	ISBN 978-3-14-221630-0 2. Auflage 2007
Prüfungsfragen Praxis Elektrotechnik	Arbeitskreis Bastian	Europa-Lehrmittel www.europa-lehrmittel.de	ISBN-13 978-3-8085-3167-9 7. Auflage 2007
Fachkunde Elektrotechnik		Europa-Lehrmittel www.europa-lehrmittel.de	ISBN 978-3-8085-3160-0 26. Auflage 2008

21.7.1 Internetové adresy s dalšími informacemi

Internetová adresa	
www.dguv.de	Informace o oblasti GUV, vyhlášky a směrnice od Bundesverband der Unfallkassen
www.beuth.de	Směrnice VDE, normy DIN, směrnice VDI od společnosti Beuth-Verlag GmbH
www.bgetf.de	Informace v oblasti BG, vyhlášky, směrnice od průmyslového profesního sdružení, tzv BGFTE (obchodní asociace pro elektrické, textilní a přesné strojní inženýrství)

22 Servis pro opravy a výměnu součástí Kalibrační centrum* a služba pro pronájem přístrojů V případě potřeby prosím kontaktujte:

GMC - měřicí technika, s. r. o.
Fügnerova 1a
678 01 Blansko
tel. 516 482 611
fax: 516 410 907
e-mail: gmc@gmc.cz
www.gmc.cz

* DAkkS Kalibrační laboratoř pro elektrické veličiny D-K-15080-01-01 akreditována dle DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Akreditované měřené veličiny: stejnosměrné napětí, hodnoty stejnosměrného proudu, odpor stejnosměrného proudu, střídavé napětí, hodnoty střídavého proudu, činný výkon střídavého proudu, jalový výkon střídavého proudu, výkon stejnosměrného proudu, kapacita, frekvence a teplota.

Kompetentní partner

Společnost GMC-I Messtechnik GmbH je certifikována v souladu s normou DIN EN ISO 9001:2008.

Naše kalibrační laboratoř DAkkS je akreditovaná Německým federálním institutem fyziky a metrologie (Physikalisch Technische Bundesanstalt) a Německou kalibrační službou (Deutscher Kalibrierdienst) pod registračním číslem D-K-15080-01-01 v souladu s normou DIN EN ISO/IEC 17025:2005.

Nabízíme úplný rozsah expertíz v oblasti metrologie: od **zkušebních protokolů a kalibračních certifikátů zařízení až po kalibrační certifikáty DAkkS.**

Spektrum naší nabídky je doplněno správou zkušebního vybavení zdarma. Nedílnou součástí našeho servisního oddělení je **kalibrační stanice DAkkS** přímo v našem areálu. Pokud jsou během kalibrace zjištěny chyby, náš specializovaný personál dokáže sjednat jejich nápravu pomocí originálních náhradních dílů.

Jako plnohodnotná kalibrační laboratoř dokážeme provést kalibraci i pro přístroje jiných výrobců.

23 Kalibrační a justážní služba

Měření prováděná pomocí vašeho měřicího přístroje a namáhání, kterému je přístroj vystaven, ovlivňují stárnutí jeho součástí, což může vést ke zvýšení stanovené odchylky přesnosti měření.

Je-li vyžadováno velmi přesné měření a v případě použití na stavbách, kde je zařízení namáháno v důsledku přepravy a výrazných změn teplot, doporučujeme provádět kalibraci v relativně krátkém termínu jednoho roku. Je-li váš přístroj používán zejména v laboratoři a ve vnitřních prostorách bez významného klimatického nebo mechanického namáhání, stačí provést kalibraci jednou za 2 až 3 roky.

Během kalibrace v akreditované kalibrační laboratoři (DIN EN ISO/IEC 17025) jsou dokumentovány odchylky od zjištěných standardů, které vykazuje váš přístroj. Zjištěné odchylky jsou použity k opravě zobrazených hodnot během dalšího použití přístroje.

Rádi pro vás provedeme kalibraci DAkkS nebo tovární kalibraci v naší laboratoři. Více informací naleznete na internetových stránkách: www.gossenmetrawatt.com (→ Company → DAkkS Calibration Center *nebo* → FAQs → Questions and Answers Regarding Calibration).

Pravidelná recalibrace vašeho přístroje je základem pro splnění požadavků v souladu s řízením kvality dle normy DIN EN ISO 9001.

* Zjištění specifikace ani nastavení nejsou součástí kalibrace. V případě vlastních produktů je však provedeno jakékoliv požadované nastavení a potvrzeno zachování specifikace

24 Podpora produktu

V případě potřeby prosím kontaktujte:

GMC - měřicí technika, s. r. o.
Fügnerova 1a
678 01 Blansko
tel. 516 482 611
fax 516 410 907
e-mail gmc@gmc.cz
www.gmc.cz