

MIKROOHMETRY
MMR-620 a MMR-630

Návod k obsluze



Verze 3.6

09/09/2008

Přístroje MMR-620 a MMR-630 jsou navrženy pro měření velmi malých odporů v rozsahu od $1\mu\Omega$ ($0,1\mu\Omega$ u MMR-630) do 200Ω pomocí měřicího proudu 10A.

VAROVÁNÍ!

Přístroj se nesmí používat v instalacích nebo zařízeních nacházejících se v prostředích, kde hrozí nebezpečí požáru nebo výbuchu.

Hlavní vlastnosti přístroje MMR-620/MMR-630:

- Měření odporu:
 - svařovaných spojů
 - spojů pro vyrovnání potenciálu
 - svorek a konektorů
 - připojení kabelů
 - elektrických zapojení topných těles
 - železničních tavných svárů
 - kabelů a vodičů
 - cívek (motorů a transformátorů)
 - cívek s malým odporem
- Schopnost testovat:
 - pájené spoje
 - kontinuitu zemnicího vodiče
- Automatické přepínání rozsahu
- Několik režimů měření pro usnadnění práce (včetně kontroly jakosti výrobků)
- Možnost dálkového ovládání měření z PC
- Aktualizace řídicího softwaru
- Paměť pro uložení až 990 výsledků měření a komunikační rozhraní RS-232C pro přenos dat z přístroje do PC
- Velký jasný podsvícený displej
- Sledování nabití akumulátorů
- Funkce automatického vypnutí přístroje
- Ergonomické provedení

OBSAH

1	Úvod	6
2	Bezpečnost	6
3	Příprava přístroje k měření	7
4	Tlačítka a displej	8
4.1	Umístění tlačítek a vstupních svorek	8
4.1.1	Vstupní svorky	9
4.1.2	Tlačítka	9
4.2	Grafický displej (LCD)	10
4.3	Bzučák	13
4.4	Měřicí kabely	14
5	Měření	15
5.1	Připojení měřicího přístroje	15
5.2	Nastavení možností měření	15
5.2.1	Volba měřicího rozsahu a maximálního měřicího proudu	16
5.2.2	Režimy spouštění měření	17
5.2.2.1	Měření v režimu normálního spouštění	17
5.2.2.2	Měření v režimu automatického spouštění	17
5.2.2.3	Měření v režimu opakovaného spouštění při zvoleném objektu odporového typu	17
5.2.2.4	Měření v režimu opakovaného spouštění při zvoleném objektu induktivního typu	17
5.2.3	Průtok proudu	18
5.2.4	Typy měřených objektů a doba měření	18
5.2.5	Ukládání výsledků měření do paměti	19
5.3	Zobrazení výsledků měření	19
5.4	Režim okna zobrazení	20
6	Ukládání výsledků měření	22
6.1	Ruční ukládání výsledků měření	22
6.2	Automatické ukládání výsledků měření	23
6.3	Prohlížení paměti	23
6.4	Vymazání paměti	23
6.5	Přenos výsledků měření z přístroje do PC	24
6.5.1	Propojovací sada pro PC	24
6.5.2	Připojení přístroje k PC	25
7	Menu a další volby	26
7.1	Nastavení kontrastu displeje	26
7.2	Volba jazyka	26
7.3	Informace o softwaru a o výrobci	26
8	Pokročilé funkce	27
8.1	Ruční kalibrace	27
8.2	Automatická kalibrace	27
8.3	Obnovení nastavení od výrobce	28
8.4	Aktualizace softwaru	28
8.5	Dálkové ovládání z PC	29

9	Odstraňování problémů.....	30
9.1	Varování a hlášení zobrazovaná přístrojem	30
9.1.1	Podmínky pro správné měření a přesné výsledky	30
9.1.2	Další hlášení	31
9.2	Když nevíte jak dál.....	31
9.3	Hlášení při interním testu	31
9.4	Dříve než přístroj pošlete na opravu.....	32
10	Akumulátor - použití a nabíjení.....	33
10.1	Sledování napájecího napětí.....	33
10.2	Výměna akumulátoru	33
10.3	Nabíjení akumulátoru	34
10.4	Všeobecné principy použití Ni-MH akumulátorů	36
11	Čištění a údržba	37
12	Skladování.....	37
13	Likvidace a recyklace	37
14	Přílohy.....	38
14.1	Technické specifikace	38
14.2	Standardní příslušenství	39
14.3	Volitelné příslušenství	39
14.4	Výrobce.....	40
14.5	Služby kalibrační laboratoře	40

1 Úvod

Děkujeme, že jste si zakoupili náš digitální mikroohmetr MMR-620/MMR-630. Řada MMR-620 představuje moderní a vysoce kvalitní měřicí přístroje, se kterými lze snadno a bezpečně pracovat. Před použitím přístroje se prosím seznamte s návodem k obsluze. Vyhněte se tím případným chybám při měření a jiným provozním problémům.

V tomto návodu se používají tři druhy varování. Jsou zobrazeny jako zarámovaný text a popisují možná rizika pro uživatele nebo přístroj. Texty, které začínají slovem „**VAROVÁNÍ!**“ popisují život ohrožující nebo nebezpečné situace, které mohou vzniknout při nedodržení pokynů. Nápis „**POZOR!**“ a zarámovaný text popisuje situaci, kdy nedodržení pokynů uvedených v návodu může vést k poškození měřicího přístroje. Možné problémy, které mohou nastat, jsou označeny nápisem „**Upozornění:**“

VAROVÁNÍ!

Před zahájením používání přístroje si pečlivě přečtěte tento návod a vždy dodržujte všechny zdravotní a bezpečnostní pokyny v souladu s doporučením výrobce.

VAROVÁNÍ!

Přístroj MMR-620/MMR-630 je určen pro měření malých odporů. Použití přístroje pro účely jiné než popsané v návodu může vést k ohrožení zdraví obsluhující osoby a/nebo k poškození přístroje.

VAROVÁNÍ!

Jestliže se má provádět měření instalace, elektrických součástek a zařízení, ke kterým může být připojeno nebezpečné napětí, přístroj smí používat pouze kvalifikovaná osoba, která má osvědčení pro práci na elektrických zařízeních. Ovládání přístroje osobou bez odborné kvalifikace může vést ke vzniku nebezpečné situace a/nebo k poškození měřicího přístroje.

2 Bezpečnost

Přístroj MMR-620/MMR-630 je určen pro měření odporů různých typů spojů (svařované, pájené a kontaktní) v elektrických instalacích. Výsledky měření slouží k určení bezpečnosti těchto instalací. Aby bylo zajištěno řádné fungování přístroje a přesnost výsledků měření, dodržujte, prosím, následující pravidla:

- Před použitím přístroje si pečlivě přečtěte návod k obsluze
- Přístroj mohou používat pouze kvalifikované osoby, které mají příslušná osvědčení a jsou proškoleni v ochraně zdraví a bezpečnosti práce.
- **Není přípustné:**
 - používat přístroj, který je jakkoliv poškozen
 - používat měřicí kabely s poškozenou izolací
 - skladovat přístroj po delší dobu v nevhodných podmínkách (např. vysoká vlhkost)
- Před zahájením měření se ujistěte, zda jsou měřicí kabely připojeny do správných svorek.
- Opravy přístroje může provádět pouze autorizovaný servis.

Zapamatujte si:

- Indikátor vybitého akumulátoru **BAT!**, který je zobrazován v pravém horním rohu displeje, signalizuje nedostatečné napájecí napětí a nutnost akumulátor nabít.
- Výsledky měření, které jsou změřeny při téměř vybitém akumulátoru, jsou zatíženy další nepředvídatelnou chybou a tyto výsledky nemohou být použity k přesnému určení hodnot testovaných odporů.

3 Příprava přístroje k měření

Po zakoupení:

- Zkontrolujte obsah dodávky
- Nabijte akumulátor
- Zkontrolujte a případně upravte nastavení přístroje (režim zobrazení, režim měření, paměť, režim záznamu)

Před zahájením měření:

- Zkontrolujte stav akumulátoru
- Přesvědčte se, zda není poškozen kryt přístroje nebo izolace měřicích kabelů

VAROVÁNÍ!

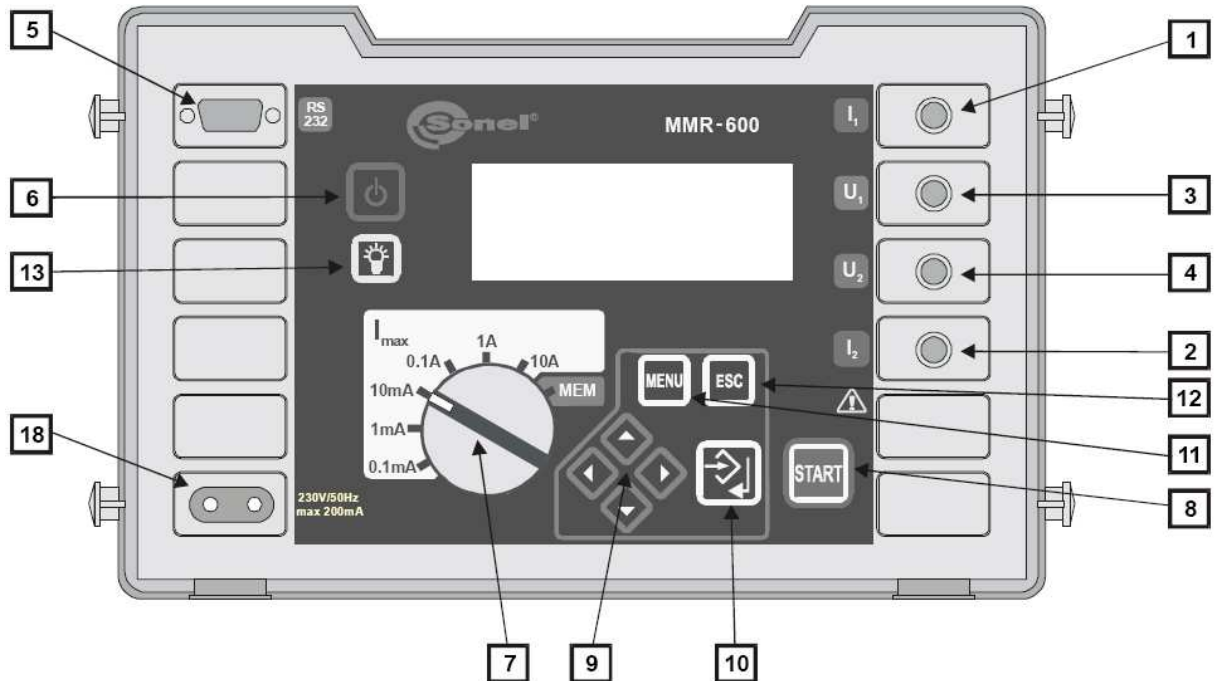
Použití nevhodných nebo poškozených měřicích kabelů může vést k úrazu elektrickým proudem.

VAROVÁNÍ!

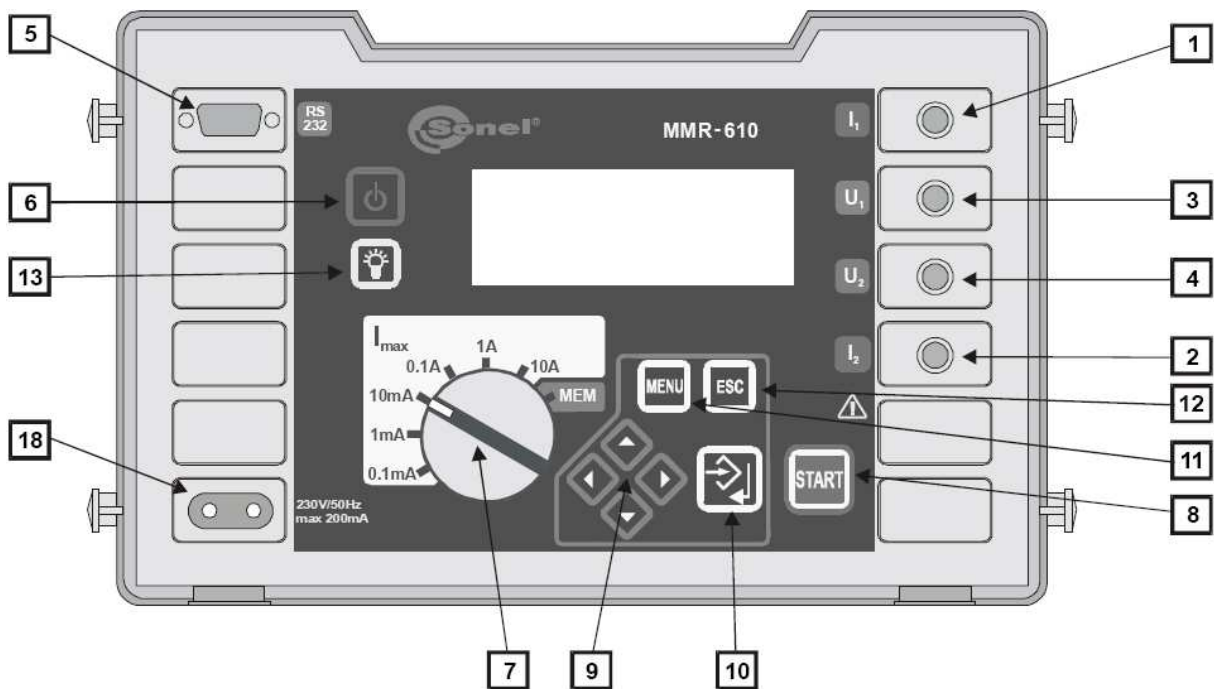
Nepoužívejte přístroj, který byl delší dobu uložen v nevhodných podmínkách (např. vlhkých).

4 Tlačítka a displej

4.1 Umístění tlačítek a vstupních svorek



Obr. 1 Čelní panel přístroje MMR-620



Obr. 2 Čelní panel přístroje MMR-630









4.1.1 Vstupní svorky


POZOR!

Vstupní svorky přístroje MMR-620/MMR-630 mají přepětovou ochranu do 440 V AC. Připojení vyššího napětí ke svorkám může vést ke zničení přístroje.

- 1** **Měřicí svorka I_1**
Svorka pro připojení proudového kabelu.
- 2** **Měřicí svorka I_2**
Svorka pro připojení proudového kabelu.
- 3** **Měřicí svorka U_1**
Svorka pro připojení napěťového kabelu.
- 4** **Měřicí svorka U_2**
Svorka pro připojení napěťového kabelu.
- 5** **Sériové rozhraní RS-232C**
Zásuvka sériového komunikačního kabelu (RS-232C).
- 18** **Napájecí zásuvka**
Zásuvka pro dobíjení akumulátoru.

4.1.2 Tlačítka


- 6** **Tlačítko pro zapnutí a vypnutí napájení přístroje** 
- 7** **Otočný přepínač rozsahu**
 - Automatická volba rozsahu, volba maximálního měřicího proudu: 0,1 mA, 1 mA, 10 mA, 0,1 A, 1 A a 10 A
 - Ruční volba rozsahu, měřicí proud: 0,1 mA, 1 mA, 10 mA, 0,1 A, 1 A a 10 A
- 8** **Tlačítko** 
Zahájení měření odporu.
- 9** **Tlačítka** 
Tlačítka s opakovací funkcí pro pohyb kurzoru
 -  ,  - pohyb ve svislém směru, změna čísla bloku paměti
 -  ,  - pohyb ve vodorovném směru, změna čísla buňky paměti
- 10** **Tlačítko** 
 - Potvrzení volby
 - Po dokončení měření: zápis hodnoty do paměti. V režimu zápisu do paměti: uložení výsledku do zvolené buňky.

- 11** **Tlačítko**  MENU
- Volba dalších funkcí:
- nastavení kontrastu
 - výchozí režim přenosu dat
 - volba režimu měření
 - volba režimu zobrazení výsledku
 - volba režimu změny rozsahu měření
 - nastavení rozsahu okna pro zobrazení výsledků
 - obnovení nastavení od výrobce
 - volba jazyka
 - ruční kalibrace
 - obnovení kalibrace od výrobce
 - dálkové ovládání z PC
 - aktualizace softwaru
 - informace o výrobci a softwaru

- 12** **Tlačítko**  ESC
- Ukončení funkce
 - Návrat na předcházející zobrazení

- 13** **Tlačítko**  
- Zapnutí/vypnutí podsvícení displeje

4.2 Grafický displej (LCD)




- 14**  - symbol přehřátí informující o překročení maximální přípustné teploty uvnitř přístroje.




- 15**  - indikátor stavu akumulátoru.


- 16**  - indikátor oznamující, že je potřeba nabít akumulátor.

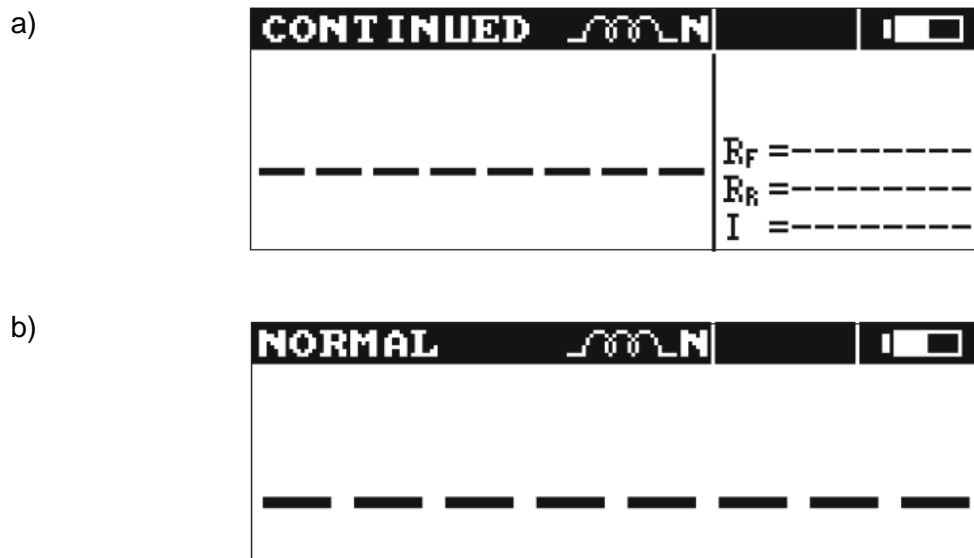
- 17**  - symbol uložení výsledků měření do paměti.

- 18**  ,  - symboly odporového typu měřeného objektu

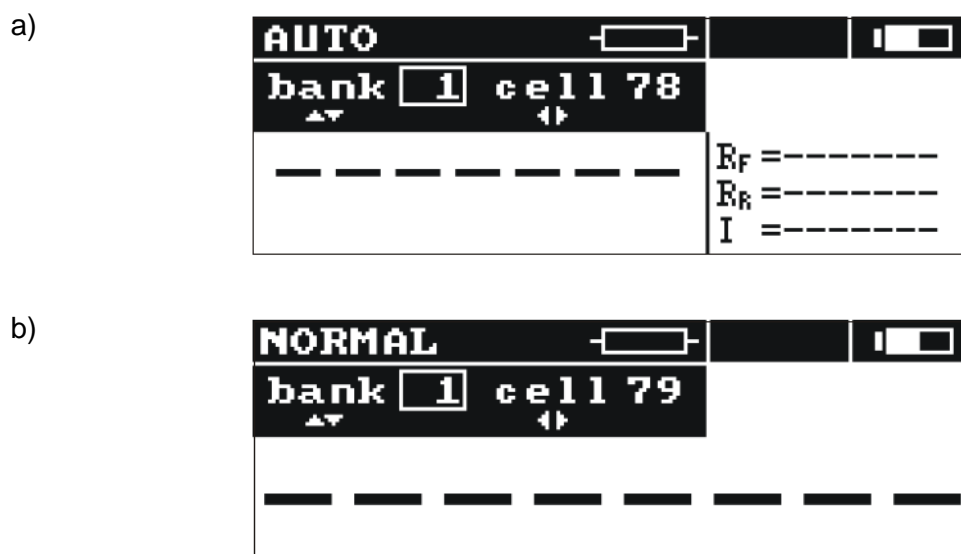
- 19**  N ,  N ,  Normal - symboly induktivního typu měřeného objektu (normální doba měření pro tento typ objektu).

- 20**  F ,  F ,  Fast - symboly induktivního typu měřeného objektu (zkrácená doba měření pro tento typ objektu).

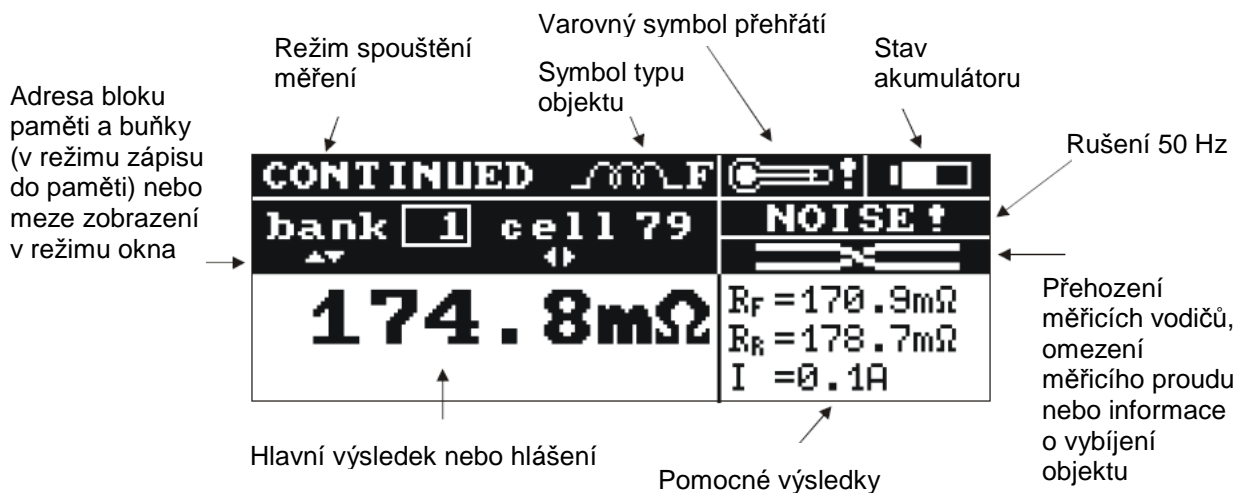
- 21**  - symbol přehození měřicích kabelů.



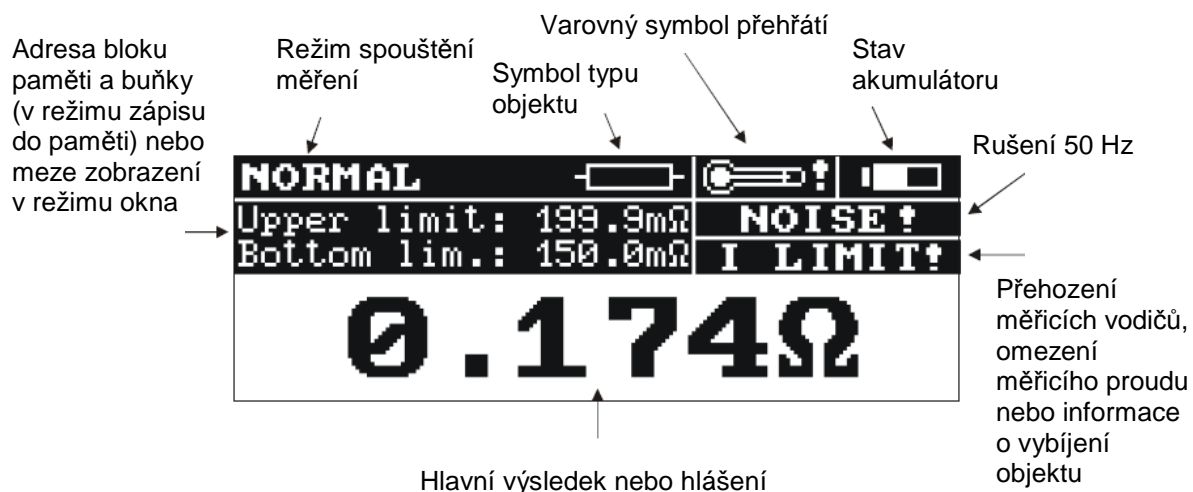
Obr. 3 Zobrazení na displeji po zapnutí přístroje (induktivní typ měřeného objektu, normální doba měření, ruční režim zápisu do paměti). Zobrazení: a) všechny výsledky, b) pouze hlavní výsledek



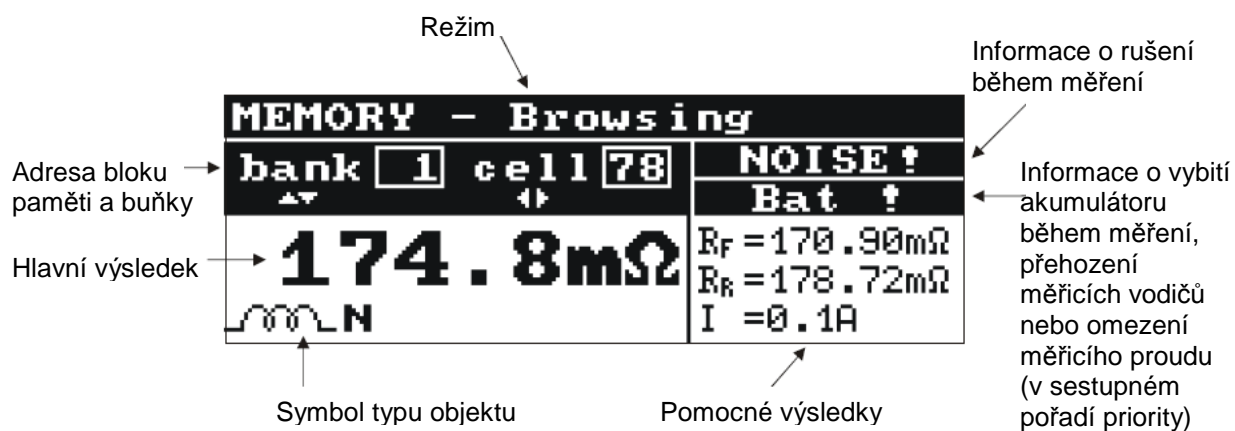
Obr. 4 Zobrazení na displeji po zapnutí přístroje (odporový typ měřeného objektu, automatický režim zápisu do paměti). Zobrazení: a) všechny výsledky, b) pouze hlavní výsledek



Obr. 5 Rozložení zobrazení na displeji



Obr. 6 Rozložení zobrazení na displeji (pouze hlavní výsledek)



Obr. 7 Rozložení zobrazení na displeji při prohlížení paměti

4.3 Bzučák

Varovné signály:

Nepřetržitý zvukový signál

- napětí na svorkách U_1-U_2 je větší než 100 V_{šš}
- napětí na svorkách I_1-I_2 je větší než 5 V_{šš}
- napětí na svorkách U_1-I_1 nebo U_1-I_2 nebo U_2-I_1 nebo U_2-I_2 je větší než 50 V_{šš}



POZOR!

Připojením napětí vyššího než 440 V AC může dojít k poškození přístroje.

Dlouhý zvukový signál (0,5 s)

- stisknutím tlačítka, které není aktivní v právě zvoleném režimu

Dva dlouhé zvukové signály (po zahájení měření tlačítkem)

- pokus o spuštění měření, když není detekována kontinuita v proudovém nebo napěťovém obvodu
- napětí na svorkách U_1-U_2 je větší než 6 V_{šš}, ale menší než 100 V_{šš}
- odpor měřicích kabelů je příliš velký
- příliš velké rušení, které brání uskutečnění měření
- překročení měřicího rozsahu
- výsledek v okně měření překročil nastavené meze
- překročení teploty uvnitř přístroje (po stisknutí tlačítka  )

Přerušovaný zvukový signál

- měřený objekt je vybit (platí pro induktivní typ měřeného objektu)

Potvrzení a další signály:

Krátký zvukový signál

- potvrzuje stisk tlačítka a provedení odpovídající funkce
- přepnutí z úvodního zobrazení na zobrazení odpovídající příslušné funkci
- návrat na původní zobrazení po zprávě informující o chybě kontinuity měřicích kabelů
- v režimu **MEM** – návrat do hlavního menu po vymazání buňky, bloku nebo celé paměti
- signalizace dokončení měření

Dlouhý zvukový signál (0,5 s)

- zazní při zapnutí přístroje
- zazní při automatickém vypnutí přístroje

Tři krátké zvukové signály

- výsledek byl zapsán do paměti
- potvrzení nového nastavení MENU
- dokončení vymazání buňky, bloku nebo celé paměti

4.4 Měřicí kabely

Kabely určené pro 4-pólovou metodu měření nevyžadují kalibraci. Musí však bez omezení zajistit tok velkých proudů.

VAROVÁNÍ!

Připojení nevhodných nebo vadných kabelů může způsobit úraz elektrickým proudem.

Připojení přístroje k objektům pod napětím vyžaduje zvláštní pozornost.

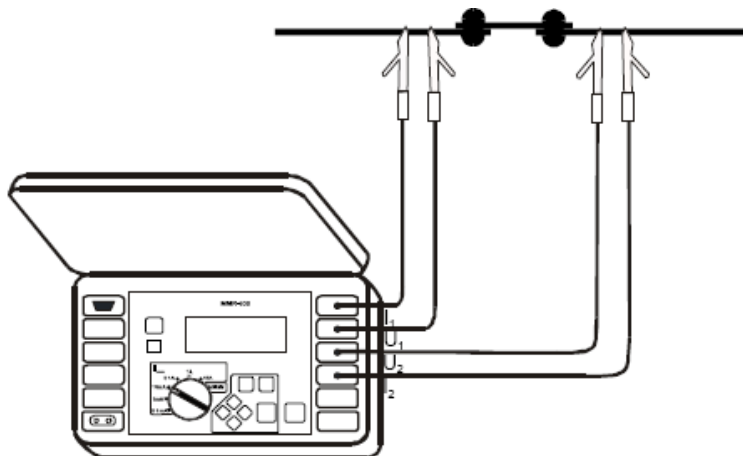
Nesmíte nechat některé vodiče nepřipojené, zatímco jiné vodiče připojené k přístroji.

Nesmíte zanechat přístroj bez dozoru, jestliže jsou některé měřicí kabely stále připojené k měřenému objektu.

5 Měření

5.1 Připojení měřicího přístroje

Přístroj připojte k objektu podle obrázku 8. Napěťové kabely připojené ke vstupním svorkám U_1 a U_2 se musí nacházet mezi proudovými kabely připojenými ke vstupním svorkám I_1 a I_2 . Spoje musí být provedeny pečlivě, protože přesnost měření závisí na jejich kvalitě. Musí být zajištěn dobrý kontakt, aby měřicí proud mohl bez překážek protékat. Například není přípustné připojovat krokosvorky k rezavým nebo zoxidovaným částem - tyto části musí být předem očištěny, jinak je potřeba použít hrotovou sondu.



Obr. 8 Připojení měřících kabelů

5.2 Nastavení možností měření

Pro volbu požadovaného režimu měření je potřeba:

- v MENU zvolit režim měření (Measurement mode)
- stisknout tlačítko **10**

V okně, které se zobrazí, lze nastavit následující parametry:


- typ objektu: odporový (symbol **18**) , induktivní s normální dobou měření pro tento typ (symbol **19** Normal) nebo induktivní se zkrácenou dobou měření (symbol **20** Fast)
- protékající proud: jednosměrný nebo obousměrný
- spouštění měření: normální, automatické nebo opakované
- režim zápisu do paměti: automatický nebo ruční
- volba rozsahu: automatická nebo ruční

Pro nastavení parametru je potřeba:

- tlačítka a zvolit požadovaný parametr
- stisknout tlačítko **10**
- v dalším okně (obr. 9) zvolit požadovanou položku
- stisknout tlačítko **10** ; obnoví se zobrazení hlavního okna a vedle parametru se zobrazí zvolená položka.


Hlavní MENU se obnoví po stisknutí tlačítka **12** .

5.2.1 Volba měřicího rozsahu a maximálního měřicího proudu

V přístrojích MMR-620/MMR-630 se pro měření odporů používá měřicí proud v rozsahu 0,1 mA až 10 A. Měřicí rozsah (a současně měřicí proud) lze volit automaticky nebo ručně. Přednastavena je automatická volba rozsahu. V tomto režimu slouží otočný přepínač  jako omezovač maximálního měřicího proudu protékajícího měřeným objektem.

Upozornění:



Pokud hodnota měřeného odporu leží mezi dvěma podrozsahy, může dojít k tomu, že při proudu protékajícím jedním směrem se bude hodnota odporu měřit v nižším (odporovém) podrozsahu, zatímco při proudu protékajícím opačným směrem se bude hodnota odporu měřit ve vyšším podrozsahu. V takovém případě se hlavní výsledek zobrazí s rozlišením odpovídajícím vyššímu (odporovému) podrozsahu a hodnota odpovídající tomuto podrozsahu se zobrazí jako měřicí proud.



Ruční volba měřicího rozsahu se používá při odporovém měření induktivních typů objektů. Zkrátí se tím doba potřebná pro provedení měření. V tomto režimu slouží otočný přepínač  pro volbu měřicího proudu.

Upozornění:

Ruční volba měřicího rozsahu je možná pouze při zvolení induktivního typu objektu, což je indikováno následujícími hlášeními:

Automatic range (automatický rozsah)
selection not active! (volba není aktivní)

Press (stisknout)  ,










které se zobrazí po zapnutí přístroje po úvodním uvítacím zobrazení. Pro přepnutí do režimu měření stiskněte tlačítko  .

Upozornění:

Během používání režimu ruční volby rozsahu se může zobrazit hlášení: „Unstable conditions of measurement!“ (nestabilní podmínky měření), které může znamenat, že zvolený měřicí proud je příliš velký. Tento problém je také indikován symbolem „OFL“.



Při měření objektů odporového typu přístroj vždy používá automatickou volbu rozsahu.

Volba způsobu změny rozsahu:

- stiskněte tlačítko  **MENU**
- zvolte režim měření (Measurement mode) a stiskněte tlačítko  
- zvolte volbu rozsahu (Range selection) a stiskněte tlačítko  
- tlačítka  a  zvolte automatickou nebo ruční volbu rozsahu
- výběr potvrďte tlačítkem  

5.2.2 Režimy spouštění měření

Přístroje MMR-620/MMR-630 jsou vybaveny třemi režimy spouštění měření: normální, automatické a opakované. Požadovaný režim se volí takto:

- stiskněte tlačítko **11** MENU
- zvolte režim měření (Measurement mode) a stiskněte tlačítko **10** 
- zvolte a potvrďte požadovaný režim tlačítkem **10** 

Upozornění:

Režim automatického spouštění není aktivní při měření objektů induktivního typu.
Režim opakovaného spouštění u objektů induktivního typu se liší od režimu opakovaného spouštění u objektů odporového typu.

5.2.2.1 Měření v režimu normálního spouštění

V režimu normálního spouštění se vždy provede jediné měření, a to takto:

- v MENU zvolte „normal triggering“ (normální spouštění)
- otočným přepínačem **7** nastavte maximální měřicí proud
- připojte měřicí kabely podle obrázku 8
- stiskněte tlačítko **8** START

5.2.2.2 Měření v režimu automatického spouštění

V režimu automatického spouštění je potřeba, aby před zahájením měření byly k objektu připojeny všechny měřicí kabely. Nastavení automatického měření:

- v MENU zvolte „automatic triggering“ (automatické spouštění)
- otočným přepínačem **7** nastavte maximální měřicí proud
- připojte měřicí kabely podle obrázku 8
- pro zahájení dalšího měření odpojte měřicí kabely (sondy) a znovu je připojte (postačuje odpojit a znovu připojit jediný z kabelů)



5.2.2.3 Měření v režimu opakovaného spouštění při zvoleném objektu odporového typu

V režimu opakovaného spouštění u objektů odporového typu přístroj provádí následující měřicí cykly: změří odpor a výsledek zobrazí na dobu asi 3 sekund. Nastavení opakovaného měření:

- v MENU zvolte objekt odporového typu a „continuous triggering“ (opakované spouštění)
- otočným přepínačem **7** nastavte maximální měřicí proud
- připojte měřicí kabely podle obrázku 8
- stiskněte tlačítko **8** START
- měření se přerušuje po dalším stisknutí tlačítka **8** START nebo po odpojení měřících kabelů

5.2.2.4 Měření v režimu opakovaného spouštění při zvoleném objektu induktivního typu

V režimu opakovaného spouštění u objektů induktivního typu přístroj provede jeden cyklus s proudem tekoucím jedním směrem (R_F). Během cyklu se výsledek postupně stabilizuje, což je zobrazováno každé 0,5 s. Provedení měření:

- v MENU zvolte objekt induktivního typu  a „continuous triggering“ (opakované spouštění)
- otočným přepínačem **7** nastavte maximální měřicí proud nebo rozsah měření (proud), když je automatická volba rozsahu vypnuta (viz 7.2)
- připojte měřicí kabely podle obrázku 8
- stiskněte tlačítko **8** START
- měřicí cyklus se přeruší po dalším stisknutí tlačítka **8** START nebo tlačítka **12** 




VAROVÁNÍ!

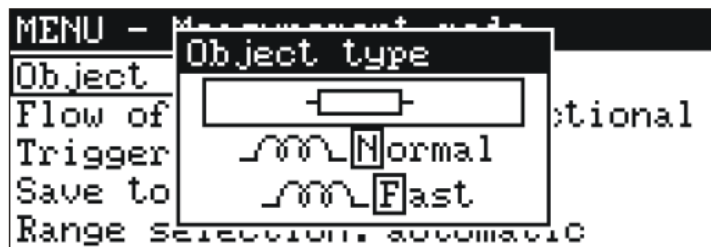
Během měření v režimu opakovaného spouštění u objektů induktivního typu musí být přístroj neustále připojen k objektu. Během měření se přístroj nesmí odpojit. Mohlo by to být nebezpečné pro uživatele a hrozí nebezpečí poškození přístroje.

5.2.3 Průtok proudu

Měření se provádí proudem v jednom směru nebo v obou směrech. V případě měření proudem v obou směrech se jako hlavní výsledek zobrazuje průměrná hodnota odporu. Měření proudem v jednom směru zkracuje dobu měření u objektů, v nichž nepůsobí vnitřní napětí nebo elektrotermické síly. Na druhou stranu, měření proudem v obou směrech se eliminují chyby vyplývající z přítomnosti takových napětí a sil v měřeném objektu. Režim průtoku proudu se volí v MENU. Při měření proudem v jednom směru se nezobrazuje hodnota odporu R_R .

5.2.4 Typy měřených objektů a doba měření

Pro objekt odporového typu (symbol , obr. 9) je doba měření 3 sekundy. Aby se mohl objekt induktivního typu nabít a vybit, zvolte objekt induktivního typu s normální dobou měření (symbol  **N**ormal, obr. 9). V tomto případě doba měření závisí na velikosti odporu a na indukčnosti objektu, protože přístroj automaticky volí co největší měřicí proud a čeká na jeho stabilizaci. Pro zkrácení doby měření zvolte objekt induktivního typu s rychlým měřením (symbol  **F**ast, obr. 9). V tomto případě se měření provede před úplnou stabilizací proudu. Chyba měření proto může být větší. Režim se volí v MENU.




Obr. 9 MENU - režim měření

Je-li přibližná hodnota odporu objektu induktivního typu známa, lze dobu měření zkrátit nastavením ruční volby měřicího rozsahu (viz 7.2) a nastavením příslušného rozsahu měřicího proudu otočným přepínačem **7**. Daná přesnost měření se zachová.

Upozornění:

Během měření se zobrazuje ukazatel průběhu měření. Měření lze přerušit stisknutím

tlačítka **12** .

Upozornění:

Pro měření objektu induktivního typu zvolte režim objektu induktivního typu. Pokud byste zvolili objekt odporového typu, výsledek měření by byl zatížen značnou chybou a měření by nemuselo být úspěšné.

Uváděná přesnost je definována pro objekty s indukčností až 40 H. Měření objektů s indukčností větší je možné, ale výsledné hodnoty mohou být větší než skutečné.

Při měření objektů, které mají velký odpor a velmi velkou indukčnost, na proudovém rozsahu 100 μA , se může stát, že výsledek nebude stabilní. V takovém případě přístroj zobrazí výsledek s menším rozlišením.

Upozornění:








Měření objektů induktivního typu by se v ideálním případě mělo provádět v prostředí, kde nepůsobí rušení.

5.2.5 Ukládání výsledků měření do paměti

Toto téma je vysvětleno v kapitole 6 - Ukládání výsledků měření

5.3 Zobrazení výsledků měření

Zobrazení všech výsledků měření nebo pouze hlavního výsledku:

- stiskněte tlačítka **11** MENU
- zvolte „Display setting“ (nastavení zobrazení)
- tlačítka  ,  zvolte požadovaný režim zobrazení
- tlačítka  ,  vyberte funkci „Save?“ (Uložit?)
- tlačítka  ,  vyberte volbu YES (ano) a stiskněte tlačítka **10** 

Je-li nastaveno zobrazení všech výsledků měření a proud v obou směrech, přístroj bude zobrazovat průměrnou hodnotu odporu ze dvou měření získaných při proudech tekoucích v opačných směrech. Na pravé straně displeje budou zobrazeny doplňující výsledky (obr. 5):

- odpor R_F při proudu tekoucím „vpřed“
- odpor R_R při proudu tekoucím „zpět“
- měřicí proud I

Je-li nastaveno zobrazení pouze hlavního výsledku, výsledek se po ukončení měření zobrazí na displeji podle obr. 6.

Upozornění:









Je-li zvolen objekt induktivního typu, budou se v pravé části displeje během měřicího cyklu zobrazovat následující údaje: hodnoty odporu R zjištěné při jednotlivých měřeních, rozdíl mezi hodnotami odporu zjištěnými při jednotlivých měřeních - ΔR a hodnota měřicího proudu - I .

5.4 Režim okna zobrazení

V tomto režimu lze nastavit horní a dolní mez, mezi kterými se musí zobrazovat průměrný výsledek měření. Pokud výsledek měření leží mimo toto okno, bude to indikováno dvěma dlouhými zvukovými signály a zobrazením symbolů $R > R_{\max}$ nebo $R < R_{\min}$ místo výsledku měření. Meze přípustných výsledků měření se nastavují v MENU. V režimu ručního ukládání do paměti jsou zobrazeny v polích pro číslo bloku paměti a buňky (obr. 5). V režimu automatického ukládání do paměti lze na dobu 3 sekund zobrazit přednastavené meze

stisknutím tlačítka **12** **ESC**.

Nastavení horní meze přípustného rozsahu výsledků měření (obr. 10):

- tlačítka  ,  vyberte položku „Upper limit“ (horní mez) a stiskněte tlačítko **10** 
- tlačítka  ,  nastavte první číslici
- tlačítka  ,  se můžete posunout na další pozice a nastavit ostatní hodnoty; nastavte desetinnou tečku do správné polohy a potom zobrazením nebo skrytím znaku **m** nebo **μ** zvolte jednotky: [Ω], [$m\Omega$] nebo [$\mu\Omega$],
- nastavení potvrďte stisknutím tlačítka **10** 

```
MENU - Window configuration
Upper limit:      199.9 mΩ
Bottom limit:    100.0 mΩ
Window on?      YES NO
```




Obr. 10 MENU - nastavení okna pro zobrazení výsledků

Upozornění:



Desetinná tečka může být zobrazena v pozici 2, 3 nebo 4. Nastavením desetinné tečky do určité pozice se nahradí dříve nastavená tečka číslicí „0“. Stisknutím tlačítka

12 **ESC** se obnoví původně potvrzená nastavení.






Nastavení dolní meze přípustného rozsahu výsledků měření:

- tlačítka  ,  vyberte položku „Bottom limit“ (dolní mez) a stiskněte tlačítko **10** 
- nastavte požadovanou mez stejným způsobem, jak bylo popsáno u horní meze.


Upozornění:

Hodnota horní meze musí být větší než hodnota dolní meze. Jinak přístroj nastavení nepřijme a po stisknutí tlačítka **10**  zazní dlouhý zvukový signál. Původně potvrzená nastavení lze obnovit stisknutím tlačítka **12** .

Spuštění režimu okna zobrazení:

- tlačítka  ,  nastavte „Window on? (Zapnout okno?)“
- tlačítka  ,  vyberte volbu YES (ano) a stiskněte tlačítko **10** .

Upozornění:

Volbou NO (ne) a stisknutím tlačítka **10**  se obnoví původní nastavení.

6 Ukládání výsledků měření

Přístroje MMR-620/MMR-630 umožňují uložit do paměti až 990 výsledků měření odporu. Každý z výsledků je uložen do jedné tzv. paměťové buňky. Celá paměť je rozdělena do 10 bloků, z nichž každý obsahuje 99 paměťových buněk. Kterýkoliv z výsledků měření lze uložit do zvolené buňky a zvoleného bloku. Proto uživatel může přiřadit bloky jednotlivým objektům a buňky v blocích jednotlivým měřeným místům objektu a potom provádět měření v jakémkoliv pořadí, aniž by došlo ke ztrátě ostatních dat.

Uložená data se po vypnutí přístroje **nevymažou**. Lze je proto později vyvolat nebo přenést do počítače. Nezmění se také aktuální adresa buňky ani bloku.


Doporučujeme paměť vymazat po přenesení dat nebo před zahájením nové série měření, aby se nové hodnoty mohly uložit do paměťových buněk místo hodnot původních.

6.1 Ruční ukládání výsledků měření

Ruční ukládání výsledků:

- stiskněte tlačítko **11** MENU
- zvolte Measurement mode → Save to memory → manual (režim měření → uložení do paměti → ručně)

Ukládání výsledků měření do paměti (po provedení měření):

- Stiskněte tlačítko **10** . Na displeji se zobrazí číslo aktuálního bloku a buňky paměti (obr. 11). Rámeček kolem čísla bloku označuje, že je použita nejméně jedna buňka. Rámeček kolem čísla buňky označuje, že zvolená buňka se používá.






a)



b)






Obr. 11 Vzhled zobrazení v režimu zápisu do paměti: a) prázdná buňka, b) buňka s uloženým výsledkem měření (hlavní výsledek je zobrazen šedě)


- Tlačítka  ,  zvolte adresu bloku paměti a tlačítka  ,  adresu buňky nebo ponechte aktuální adresy (doporučeno, pokud byl blok před zahájením měření vymazán).
- Stiskněte znovu tlačítko **10** .

Uloží se hlavní výsledek, pomocné výsledky a následující údaje: přítomnost rušení 50 Hz/60 Hz v objektu během měření, napětí větší než 100 mV a omezení měřicího proudu nebo do stejného místa údaje o vybití akumulátoru během měření (nejvyšší priorita - obr. 7).

Při pokusu o uložení výsledku měření do již obsazené buňky se zobrazí varovné hlášení:

„Cell Used! Overwrite? (Buňka se používá! Přepsat?). Stisknutím tlačítka  se nový výsledek uloží na místo starého údaje. Pro zrušení zápisu a výběr jiné buňky stiskněte

tlačítko  .


Úspěšný zápis do paměti je na displeji indikován symbolem  a doprovázen třemi krátkými zvukovými signály.





Po provedení zápisu do poslední buňky bloku se zobrazí hlášení „Last cell in bank!“ (Poslední buňka bloku!).

6.2 Automatické ukládání výsledků měření

Automatické ukládání výsledků měření může být užitečné především v režimu automatického a opakovaného spouštění.






Ruční ukládání výsledků se nastavuje takto:

- Stiskněte tlačítko  MENU
- Zvolte Measurement mode → Save to memory → automatic (režim měření → uložení do paměti → automaticky)
- Před spuštěním prvního měření zvolte adresu počáteční paměťové buňky pro ukládání


řady výsledků (obr. 4): tlačítka ,  zvolte číslo bloku paměti a tlačítka ,  číslo buňky (rámeček zobrazený kolem čísla bloku označuje, že je použita nejméně jedna buňka bloku, rámeček kolem čísla buňky označuje, že zvolená buňka se používá).



Automatické uložení měřených výsledků následuje ihned po jejich zobrazení na displeji a probíhá postupem popsáním v kapitole 6.1.

Upozornění:

V režimu automatického spouštění měření po změně čísla bloku nebo buňky ukončete stisknutím tlačítka   nebo   režim nastavování nebo stisknutím tlačítka  START zahajte první měření.

6.3 Prohlížení paměti






Pro prohlížení výsledků uložených v paměti je potřeba nastavit otočný přepínač  do polohy **MEM**. V MENU vyberte funkci „Memory browsing“ (Prohlížení paměti). Na displeji se

zobrazí data uložená v poslední buňce (obr. 7). Tlačítka ,  zvolte číslo bloku

paměti, který chcete prohlížet, a tlačítka ,  číslo buňky. Je-li buňka prázdná, místo dat se zobrazí vodorovné čárky.



6.4 Vymazání paměti

Je možné vymazat celou paměť nebo pouze určité bloky a buňky. Vymazání buňky:





- Nastavte otočný přepínač  do polohy **MEM**.
- Zvolte „Cell erase“ (Vymazání buňky)
- Tlačítka ,  zvolte číslo bloku paměti a tlačítka ,  číslo buňky, kterou chcete vymazat (obr. 12).





Obr. 12 Vymazání buňky v paměti: 1 - adresa bloku paměti, 8 - adresa buňky, 1 - blok, v němž se používá nejméně jedna buňka, 78 - buňka s daty


- Po stisknutí tlačítka **10**  se na displeji zobrazí požadavek na potvrzení, zda se má buňka opravdu vymazat.
- Zvolte YES (ano) a volbu potvrďte stisknutím tlačítka **10** . Na displeji se zobrazí hlášení „Erasing chosen cell“ (Mazání zvolené buňky) a na ukazateli je vidět průběh operace. Po dokončení mazání se na displeji zobrazí hlášení “Executed!” (Provedeno!) doprovázené třemi krátkými zvukovými signály.

Vymazání bloku paměti:

- Nastavte otočný přepínač **7** do polohy **MEM**.
- Zvolte „Bank erase“ (Vymazání bloku).
- Tlačítka  ,  zvolte číslo bloku paměti.
- Po stisknutí tlačítka **10**  se na displeji zobrazí požadavek na potvrzení, zda se má blok opravdu vymazat.
- Zvolte YES (ano) a volbu potvrďte stisknutím tlačítka **10** . Na displeji se zobrazí hlášení „All bank erasing“ (Mazání celého bloku) a na ukazateli je vidět průběh operace. Po dokončení mazání se na displeji zobrazí hlášení “Executed!” (Provedeno!) doprovázené třemi krátkými zvukovými signály.

Vymazání celé paměti:

- Nastavte otočný přepínač **7** do polohy **MEM**.
- Zvolte „All memory erase“ (Vymazání celé paměti).
- Po stisknutí tlačítka **10**  se na displeji zobrazí požadavek na potvrzení, zda se má celá paměť opravdu vymazat.
- Zvolte YES (ano) a volbu potvrďte stisknutím tlačítka **10** . Na displeji se zobrazí hlášení „Erasing all memory“ (Mazání celé paměti) a na ukazateli je vidět průběh operace. Po dokončení mazání se na displeji zobrazí hlášení “Executed!” (Provedeno!) doprovázené třemi krátkými zvukovými signály.

Operaci mazání lze zrušit stisknutím tlačítka **12** .

6.5 Přenos výsledků měření z přístroje do PC

6.5.1 Propojovací sada pro PC

Pro spojení přístroje MMR-620/MMR-630 s počítačem PC je potřeba (volitelná) propojovací sada: sériový kabel a příslušný software, který umožňuje přenos výsledků měření uložených v paměti přístroje. Pokud sada nebyla zakoupena s přístrojem, lze ji dodatečně objednat od výrobce nebo pověřeného prodejce.

Sadu lze použít pro mnohé přístroje vyráběné společností SONEL S.A., které jsou vybavené sériovým rozhraním RS232.

Podrobné informace o softwaru poskytne výrobce nebo prodejci.

6.5.2 Připojení přístroje k PC

Přenos dat mezi přístrojem a PC:



- Zapojte sériový přenosový kabel do konektoru RS-232 počítače a do sériové zásuvky **5** na přístroji.
- V MENU zvolte režim přenosu dat.
- Na počítači spusťte příslušný program.
- Postupujte podle pokynů zobrazovaných programem.

7 Menu a další volby

Menu (nabídka funkcí přístroje) je dostupná v kterékoliv poloze otočného prepínače s výjimkou polohy MEM.

Vyvoláním MENU stisknutím tlačítka   se zpřístupní následující operace:









- nastavení kontrastu displeje (0...100 %)
- přenos dat přes sériové rozhraní RS232
- volba režimu měření
- volba režimu zobrazení výsledku
- nastavení rozsahu zobrazení měření
- obnovení nastavení od výrobce
- volba jazyka
- pokročilé funkce: ruční kalibrace, obnovení kalibrace od výrobce, aktualizace softwaru a dálkové ovládání z PC
- informace o výrobci a verzi softwaru

Návrat z menu zajišťuje tlačítko  .

Upozornění:







Stisknutím tlačítka   se standardně vyvolá funkce kontrastu displeje.

7.1 Nastavení kontrastu displeje

- Stiskněte tlačítko  .
- Stiskněte tlačítko  .
- Tlačítka  ,  nastavte kontrast na požadovanou úroveň.
- Nastavení potvrďte stisknutím tlačítka  .



7.2 Volba jazyka

Nastavení jazyka, ve kterém se na displeji přístroje budou zobrazovat všechny povely a hlášení:

- V MENU zvolte položku „Language“ (Jazyk).
- Stiskněte tlačítko  .
- Tlačítka  ,  nastavte požadovaný jazyk.
- Nastavení potvrďte stisknutím tlačítka  .

7.3 Informace o softwaru a o výrobci

Získání základních informací o výrobci přístroje a o verzi softwaru:



- V MENU zvolte položku „About producer & program“ (O výrobci a programu).
- Stiskněte tlačítko  .


8 Pokročilé funkce

8.1 Ruční kalibrace

Uživatel může přístroj ručně kalibrovat za předpokladu, že má k dispozici referenční rezistory třídy přesnosti nejméně 0,05 %. Jsou potřeba následující hodnoty: 0,2 m Ω , 2 m Ω , 20 m Ω , 200 m Ω , 2 Ω , 20 Ω a 200 Ω . Kalibrace se musí provádět samostatně na každém podrozsahu.

Kalibrování podrozsahu:

- V MENU zvolte položku „Advanced“ (Pokročilé funkce).
- Stiskněte tlačítko **10** .
- Zvolte položku „Manual calibration“ (Ruční kalibrace).
- Stiskněte tlačítko **10** .
- Otočným přepínačem **7** nastavte podrozsah pro kalibraci.
- Postupujte podle pokynů.

Návrat zajišťuje tlačítko **12** .



POZOR!


Záruka se nevztahuje na závady způsobené nesprávným použitím této funkce.

8.2 Automatická kalibrace

Uživatel může provést automatickou kalibraci přístroje. Automatická kalibrace se provádí samostatně na každém podrozsahu.

Postup:

- V MENU zvolte položku „Advanced“ (Pokročilé funkce).
- Stiskněte tlačítko **10** .
- Zvolte položku „Auto calibration“ (Automatická kalibrace).
- Stiskněte tlačítko **10** .
- Otočným přepínačem **7** nastavte podrozsah pro kalibraci.
- Postupujte podle pokynů.

Návrat zajišťuje tlačítko **12** .

Upozornění:




Pro automatickou kalibraci použijte měřicí kabely: připojte kabely U₁ a U₂, I₁ a I₂.

POZOR!

Záruka se nevztahuje na závady způsobené nesprávným použitím této funkce.

8.3 Obnovení nastavení od výrobce

Postup obnovení nastavení od výrobce:

- V MENU zvolte položku „Advanced“ (Pokročilé funkce).
- Stiskněte tlačítko **10** .
- Zvolte položku „Return to factory calibration“ (Obnovení nastavení od výrobce).
- Stiskněte tlačítko **10** .
- Zvolte YES (ano) a stiskněte tlačítko **10** .

8.4 Aktualizace softwaru

Tato funkce umožňuje aktualizovat software přístroje, aniž by bylo potřeba přístroj posílat do servisního střediska.

POZOR!

Tuto funkci mohou provádět pouze osoby dobře seznámené s vybavením počítače.
Záruka se nevztahuje na závady způsobené nesprávným použitím této funkce


Postup aktualizace softwaru:

- Z domovské stránky výrobce (www.sonel.pl) stáhněte software potřebný pro naprogramování přístroje.
- V MENU zvolte položku „Advanced“ (Pokročilé funkce).
- Zvolte funkci „Program upgrade“ (Aktualizace programu) a potvrďte, že jste si přečetli zobrazené informace.
- Software nainstalujte na počítač a spusťte.
- V aplikaci zvolte port, aktivujte funkci „Connection test“ (Test spojení) a potom aktivujte funkci „Programming“ (Programování).
- Postupujte podle pokynů na obrazovce.

POZOR!

Před zahájením aktualizace softwaru nabijte akumulátor přístroje.
Během aktualizace softwaru se nesmí přístroj vypnout ani odpojit komunikační kabel.

Upozornění:

Během aktualizace softwaru jsou tlačítka přístroje zablokována (kromě tlačítka **6** ).
Během aktualizace softwaru se přístroj automaticky nevypne.

8.5 Dálkové ovládání z PC

Z počítače (PC) lze dálkově ovládat následující funkce přístroje:

- Čtení a ukládání konfigurace přístroje:
 - maximální měřicí proud
 - průtok proudu
 - doba měření
- Ověřování kontinuity obvodu
- Spouštění měření z klávesnice PC nebo odpojením a připojením kabelů
- Čtení výsledků měření.

Postup ovládání přístroje z PC:

- Přístroj připojte k počítači
- V MENU zvolte funkci „Data transmission (RS-232)“ (Přenos dat)
- V PC nainstalujte a spusťte program pro ovládání přístroje
- Postupujte podle pokynů na obrazovce.

Upozornění:

Uživatel si může program upravit a přizpůsobit svým požadavkům.

Výrobce k tomu poskytuje následující materiály:

- přenosový protokol
- demonstrační program se zdrojovým kódem

9 Odstraňování problémů







9.1 Varování a hlášení zobrazovaná přístrojem

9.1.1 Podmínky pro správné měření a přesné výsledky



Přístroje MMR-620/MMR-630 zobrazují varovná hlášení, která jsou vyvolávána buď chybnou funkcí přístroje nebo nevhodnými vnějšími podmínkami.

POZOR!
Připojením napětí vyššího než 440 V AC ke kterýmkoliv měřicím svorkám přístroje může dojít k poškození přístroje.

Před zahájením měření musí být splněny určité podmínky. Přístroj automaticky zablokuje spuštění některých měření, pokud dojde ke kterékoliv z následujících situací:

Situace	Zobrazené symboly a varovné signály	Poznámky
Napětí na svorkách U_1 - U_2 nebo U_1 - I_1 nebo U_1 - I_2 nebo U_2 - I_1 nebo U_2 - I_2 je větší než 50 V _{šš}	Hlášení: „Voltage on the object!“ (Napětí na objektu) a nepřerušovaný zvukový signál.	Okamžitě odpojte přístroj od objektu!
Napětí na svorkách U_1 - U_2 je větší než 6 V _{šš} , ale menší než 50 V _{šš} .	Hlášení: „Voltage on the object!“ (Napětí na objektu) a dlouhý zvukový signál.	Odpojte přístroj od objektu!
Rušení 50 Hz větší než 20 mV a menší než 100 mV (efektivní hodnota)	Hlášení: „NOISE!“ (Rušení) na pravé straně displeje.	Měření je možné, ale je potřeba počítat s přídatnými chybami o velikosti až 1 %.
Rušení 50 Hz větší než 100 mV (efektivní hodnota)	Hlášení: „Too high noises, impossible measure!“ (Rušení je příliš velké, nelze měřit). Dva dlouhé zvukové signály.	Hlášení a signál se aktivují po stisknutí tlačítka 8  .
Porucha kontinuity v napěťovém obvodu.	Hlášení: „No continuity in U circuit!“ (Porucha kontinuity v napěťovém obvodu).	Dva dlouhé zvukové signály se aktivují po stisknutí tlačítka 8  .
Porucha kontinuity v proudovém nebo v proudovém a napěťovém obvodu.	Hlášení: „No continuity in I circuit!“ (Porucha kontinuity v proudovém obvodu).	Dva dlouhé zvukové signály se aktivují po stisknutí tlačítka 8  .
Zablokování měření vlivem tepelné ochrany.	Hlášení: „Overheated! $T > T_{max}$ “ (Přehřátí!). Zobrazení symbolu 14  .	Hlášení a dva dlouhé zvukové signály se aktivují po stisknutí tlačítka 8  .
Překročení měřicího rozsahu - odpor je větší než 200 Ω .	Hlášení: OFL Dva dlouhé zvukové signály.	
Nestabilní podmínky měření	Hlášení: „Unstable conditions of measurement!“ (Nestabilní podmínky měření). Dva dlouhé zvukové signály.	Nestabilní podmínky, nelze měřit. Překontrolujte svorky kabelů. Příliš velká indukčnost měřeného objektu.
Vybitý akumulátor.	Zobrazí se symbol 16  .	Nabijte akumulátor. Pokud to stav akumulátoru umožňuje, lze měřit. Je však potřeba počítat s nedefinovanými přídatnými chybami.

9.1.2 Další hlášení

Symbol  zobrazený na pravé straně displeje oznamuje, že došlo k přehození měřicích kabelů U_1 a U_2 (nebo I_1 a I_2). Výsledek měření může být zatížen nedefinovanou chybou. Symbol  má vyšší prioritu než níže popsaná hlášení a ukládá se do paměti společně s výsledky měření.

Hlášení: „LIMIT!“, které se zobrazuje na stejném místě, oznamuje, že měření bylo provedeno při proudu omezeném nastavením otočného přepínače, odpor měřicích kabelů byl příliš velký nebo indukčnost měřeného objektu byla příliš velká.



Hlášení: „DISCHAR:“ které se zobrazuje na stejném místě (při zvoleném objektu induktivního typu), oznamuje, že objekt byl po ukončení měření vybit. Pokud se jedná o objekt induktivního typu, vybíjecí proud teče kabely. Toto hlášení se také může zobrazit během měření, kde informuje o vybití objektu před změnou směru měřicího proudu.

POZOR!

Během vybíjení měřeného objektu nesmíte od něj odpojit měřicí kabely.

9.2 Když nevíte jak dál...

Obnovení původního nastavení:

- V MENU zvolte položku „Return to factory calibration“ (Obnovení nastavení od výrobce).
- Stiskněte tlačítko .
- V zobrazeném okně označte volbu YES (ano).
- Stiskněte tlačítko .

Nastavení od výrobce je následující:

- Typ měřeného objektu - odporový
- Volba měřicího rozsahu - automatická
- Protékající proud - oběma směry
- Režim spouštění - normální
- Zápis do paměti - ruční
- Meze zobrazovaného okna: horní mez - 199,9 Ω , dolní mez - 0 Ω
- Režim okna - vypnutý
- Režim zobrazení výsledků - všechny výsledky

9.3 Hlášení při interním testu

Jestliže během interního testu přístroj zjistí poruchu vlastní funkce, jeho normální provoz se přerušuje a zobrazí se chybové hlášení. Jedná se o následující hlášení:



- Program memory failed (porucha paměti programu)
- Measurement error (chyba měření)
- FLASH supervisor failed (porucha FLASH)
- Calibration data failed (chyba kalibračních dat)
- Internal error (interní porucha)

Hlášení se může zobrazit vlivem některých vnějších rušení. Je potřeba přístroj vypnout a potom opět zapnout, aby se zjistilo, zda je příčinou poruchy rušení. Pokud problém přetrvává, pošlete přístroj na opravu.

9.4 Dříve než přístroj pošlete na opravu

Dříve než přístroj pošlete na opravu, kontaktujte pracovníka technické podpory, abyste se ujistili, že příčinou problému je porucha přístroje a že problém není způsoben jinými vlivy. Opravy může provádět pouze servisní středisko pověřené výrobcem.

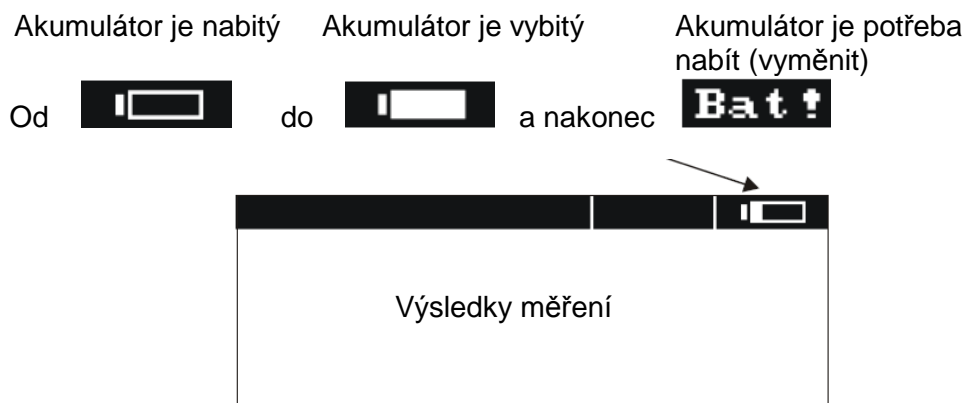
V následující tabulce jsou uvedeny činnosti, které je potřeba vykonat v případě chybné funkce přístroje.

Problém	Příčina	Postup
Přístroj nelze tlačítkem  zapnout. Během měření je zobrazen symbol  Bat ! .	Vybitý akumulátor	Akumulátor nabijte nebo vyměňte. Pokud problém přetrvává, přístroj pošlete na opravu.
Jednotlivá po sobě prováděná měření ve stejném měřicím místě dávají značně odlišné výsledky.	Chybné připojení k měřenému objektu.	Překontrolujte připojení, odstraňte chyby.
Chyby měření po přenesení přístroje z chladného do teplého prostředí s velkou vlhkostí.	Nutno nechat přístroj teplotně ustálit.	Přístroj nepoužívejte, dokud se neohřeje na okolní teplotu (asi 30 minut) a nevyschne.

10 Akumulátor - použití a nabíjení

10.1 Sledování napájecího napětí

Stav akumulátoru je trvale zobrazen jako symbol umístěný v pravém horním rohu displeje, viz obr. 13.



Obr. 13 Sledování stavu akumulátoru

10.2 Výměna akumulátoru

Přístroje MMR-620/MMR-630 jsou vybaveny Ni-MH akumulátory a nabíječkou. Tyto akumulátory poskytují mnoho výhod, jako např.: neobsahují škodlivé látky, jejich používání není nebezpečné pro obsluhu, nevykazují paměťový efekt a mají větší kapacitu než Ni-Cd akumulátory stejné velikosti.

Akumulátor je umístěn v držáku akumulátoru. Nabíječka je vestavěna do přístroje a je určena výhradně pro nabíjení příslušných akumulátorů.

POZOR!

Pokud by měřicí kabely zůstaly zapojeny do měřicích svorek během výměny akumulátoru, mohlo by dojít k úrazu elektrickým proudem.

Symbol **16 Bat !** zobrazený na displeji oznamuje, že akumulátor je vybitý. Pokud k tomu dojde, musíte jej nabít nebo vyměnit za nový (nabitý).

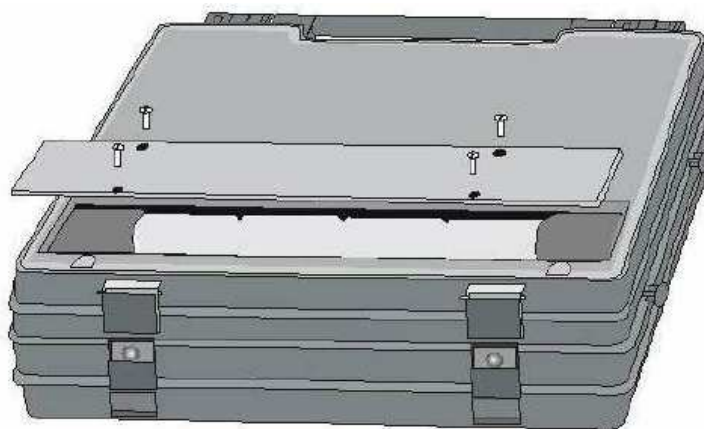
Upozornění:

Nezapomeňte, že měření prováděná při úplně nebo částečně vybitém akumulátoru mohou být zatížena přídatnými chybami, může být narušeno vykonávání funkcí přístrojem nebo může dojít k vypnutí přístroje.

Výměna akumulátoru:

- Odpojte od měřicích svorek přístroje všechny kabely a přístroj vypněte.
- Vyšroubujte čtyři šrouby na krytu prostoru pro akumulátor (je umístěn v dolní části pouzdra přístroje) a kryt sejměte.
- Vyjměte akumulátor s konektorem.
- Vytáhněte zástrčku z konektoru.

- Ke konektoru připojte nový akumulátor.
- Vložte konektor zpět do otvoru v gumové vložce.
- Vložte akumulátor do přístroje.
- Nasadte kryt prostoru pro akumulátor a zajistěte jej šrouby.



Obr. 14 Otevření prostoru pro akumulátor

POZOR!


Je zakázáno používat přístroj s otevřeným nebo nedostatečně uzavřeným prostorem pro akumulátor.

Přístroj nepřipojujte k napájecímu zdroji způsobem jiným, než je popsáno v tomto návodu.

10.3 Nabíjení akumulátoru

Upozornění:






Nabíjení akumulátoru lze zahájit až po vypnutí přístroje. Zapnutím přístroje tlačítkem

6  se nabíjení zablokuje.

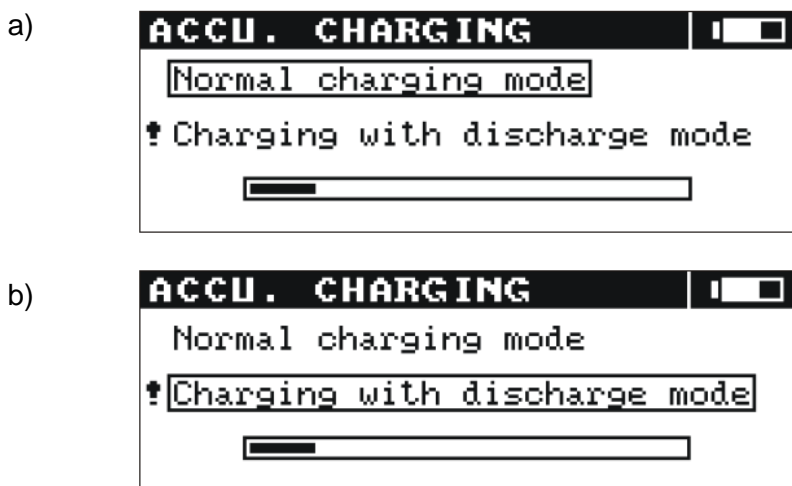
V režimu nabíjení není aktivní funkce automatického vypnutí AUTO-OFF.

Po připojení nabíječky se na displeji přístroje zobrazí jedno z níže uvedených hlášení. Je-li akumulátor nabitý na více než 50 %, zobrazí se jeho stav podle obr. 15a. Je-li akumulátor nabitý na méně než 50 %, zobrazí se jeho stav podle obr. 15b.

Přibližně po 5 sekundách (průběh času je indikován ukazatelem) se přístroj automaticky přepne do režimu nabíjení, který bude indikován na displeji. Změna režimu nabíjení:

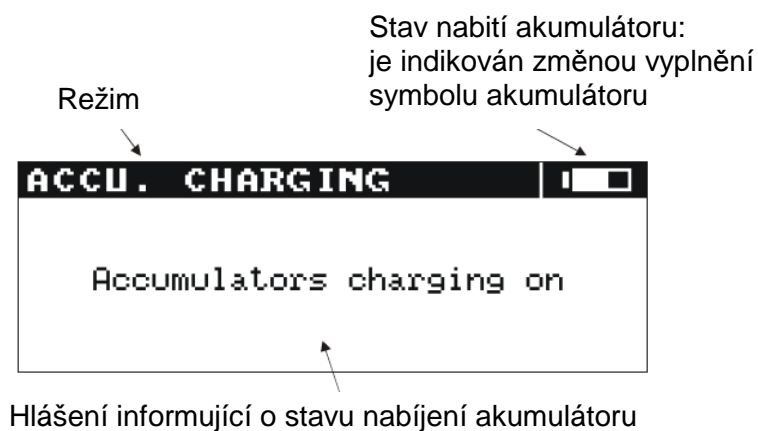
- Během 5 sekund, kdy přístroj čeká na automatické přepnutí do režimu nabíjení, stiskněte kterékoliv tlačítko kromě **6**  a **10** .
- Tlačítka  a  zvolte požadovaný režim nabíjení.
- Volbu potvrďte tlačítkem **10** .

Nabíjení akumulátoru „Charging with discharge mode“ (Nabíjení s vybitím) se doporučuje v případě, kdy se s plně nabitým akumulátorem má provést menší počet měření než je obvyklé, nebo v případě pochybností o přesnosti ukazatele stavu akumulátoru.



Obr. 15 Režim nabíjení - volba režimu

Během nabíjení se na displeji zobrazuje hlášení podle obrázku 16. Doba vybití závisí na stupni nabití akumulátoru a může trvat až 4 hodiny, což je indikováno hlášením „Accumulator discharging on“ (Vybití akumulátoru). Akumulátor lze nabít v režimu „rychlónabíjení“, kterým se doba nabíjení zkrátí asi na 2,5 hodiny. Po nabití akumulátoru se na displeji zobrazí hlášení „Charging completed“ (Nabíjení dokončeno). Přístroj se vypne odpojením nabíječky.



Obr. 16 Režim nabíjení - nabíjení

Poruchy jsou indikovány následujícími hlášeními:

Hlášení	Příčina	Postup
Bad contact on the accumulator package terminal! (Chyba kontaktu na svorce akumulátoru)	Příliš velké napětí připojené na akumulátor během nabíjení.	Překontrolujte kontakty na konektoru akumulátoru. Pokud problém přetrvává, akumulátor vyměňte.

Hlášení	Příčina	Postup
Charge time exceeded! (Doba nabíjení překročena)	Akumulátor se během očekávané doby nenabil.	Je použit akumulátor s větší kapacitou. Vyměňte jej za akumulátor dodaný výrobcem. Porucha akumulátoru - vyměňte jej za nový. Porucha nabíječky - pošlete ji na opravu.
No accumulator! (Akumulátor není detekován)	Chyba komunikace s řídicí jednotkou akumulátoru.	Překontrolujte kontakty konektoru akumulátoru. Pokud problém přetrvává, akumulátor vyměňte.
Too low temperature of accumulator package! (Příliš nízká teplota akumulátoru)	Okolní teplota je menší než 10 °C.	Při této teplotě není možné účinné nabíjení. Přeneste přístroj na teplejší místo a zahajte nabíjení znovu.
Initial charge failed! (Porucha úvodního nabíjení)	Poškozený nebo úplně vybitý akumulátor.	Zahajte nabíjení znovu. Pokud problém přetrvává, akumulátor vyměňte.

Upozornění:

Při poruchách síťového napájení může celý proces nabíjení skončit předčasně. V takovém případě přístroj odpojte a potom postup nabíjení opakujte.

10.4 Všeobecné principy použití Ni-MH akumulátorů

- Pokud se přístroj delší dobu nepoužívá, akumulátor z něj vyjměte a uložte jej odděleně.
- Akumulátory skladujte na suchém, chladném a dobře větraném místě a chraňte je před přímým slunečním zářením. Skladovací teplota při dlouhodobém skladování musí být menší než 30 °C. Pokud jsou akumulátory skladovány dlouhodobě při vyšší teplotě, probíhající chemické procesy mohou snížit jejich životnost.
- Ni-MH akumulátory jsou obecně zkonstruovány pro 500-1000 nabíjecích cyklů. Akumulátory dosáhnou maximální účinnosti po naformování (po 2-3 cyklech nabití a vybití). Nejdůležitějším parametrem, který ovlivňuje životnost těchto akumulátorů, je stupeň vybití. Čím více se vybíjí, tím je jejich životnost menší.
- Paměťový efekt Ni-MH akumulátorů je potlačen. Tyto akumulátory lze dobíjet bez vážných následků. Avšak doporučuje se po několika cyklech je úplně vybit.
- Během dlouhodobého skladování Ni-MH akumulátorů dochází k jejich samovolnému vybíjení rychlostí přibližně 30 % za měsíc. Pokud jsou akumulátory skladovány při vyšší teplotě, samovolné vybíjení se urychlí více než dvakrát. Aby nedošlo k nadměrnému vybití akumulátorů a nebylo je potřeba formovat, doporučuje se akumulátory občas nabít (i když se nepoužívají).
- Moderní rychlé nabíječky detekují příliš nízké a příliš vysoké teploty akumulátorů a odpovídajícím způsobem podle toho reagují. Zabraňují nabíjení při příliš nízkých teplotách, protože by mohlo dojít k nevratnému poškození akumulátoru. Zvýšení teploty akumulátoru je signálem k ukončení procesu nabíjení. Je to běžný jev. Avšak nabíjení při příliš velké teplotě okolí nejen zkracuje životnost akumulátoru, ale také dochází k rychlejšímu nárůstu teploty akumulátoru, který se potom nenabije na plnou kapacitu.

- Pamatujte, prosím, na to, že při rychlém nabíjení se akumulátor nabije přibližně na 80 % kapacity a lepších výsledků lze potom dosáhnout pokračováním nabíjení: nabíječka začne pracovat v režimu nabíjení menším proudem a po několika hodinách bude akumulátor nabit na plnou kapacitu.
- Akumulátory nenabíjejte a nepoužívejte při příliš vysokých teplotách. Extrémní teploty zkracují životnost akumulátorů. Doporučuje se nepokládat přístroje napájené z akumulátorů na místa s vysokou teplotou. Vždy je potřeba dodržovat jmenovité provozní podmínky.

11 Čištění a údržba

POZOR!

Při údržbě používejte pouze postupy doporučené výrobcem v tomto návodu.

Kryt přístroje je potřeba čistit jemným vlhkým hadříkem s použitím běžných čisticích prostředků. Nepoužívejte ředidla ani žádné brusné čisticí prostředky.

Elektronické obvody nevyžadují žádnou údržbu.

12 Skladování

Při skladování přístroje postupujte takto:

- Odpojte od přístroje všechny kabely
- Ověřte, zda přístroj i příslušenství jsou suché
- Pokud bude přístroj skladován delší dobu, vyjměte z něj akumulátor.

13 Likvidace a recyklace

Likvidovaná elektrická a elektronická zařízení je potřeba shromažďovat odděleně od ostatních druhů odpadu.

Likvidovaná elektrická zařízení musí být předána do recyklačního střediska v souladu s předpisy pro likvidaci odpadu.

Před odesláním elektronického zařízení do recyklačního střediska nevyšroubujte ze zařízení žádné díly.

Je nezbytné dodržovat místní zákony a předpisy týkající se likvidace akumulátorů a balení.


14 Přílohy

14.1 Technické specifikace

⇒ Zkratka „mh“ v definicích základní chyby znamená „měřená hodnota“.

Chyby uvedené v tabulce níže se vztahují k měření proudem tekoucím v obou směrech a k průměrné hodnotě vypočítané ze dvou měření podle vztahu:

$$R = \frac{R_F + R_R}{2}$$

, kde R_F je odpor naměřený při proudu protékajícím „vpřed“ a R_R je odpor naměřený při proudu protékajícím „zpět“, tedy v opačném směru. Pro měření při proudu protékajícím jedním směrem a pro měření objektů induktivního typu se zkrácenou dobou měření (symbol ) nejsou specifikované přesnosti zaručeny.

Měření odporu přístrojem MMR-620

Rozsah	Rozlišení	Základní chyba	Napětí pro plný rozsah	Proud
0...999 $\mu\Omega$	1 $\mu\Omega$	$\pm(0,25\% \text{ mh}+2 \text{ digity})$	20 mV	10 A
1,000...1,999 m Ω	0,001 m Ω	$\pm(0,25\% \text{ mh}+2 \text{ digity})$	20 mV	10 A
2,00...19,99 m Ω	0,01 m Ω	$\pm(0,25\% \text{ mh}+2 \text{ digity})$	20 mV	1 A
20,0...199,9 m Ω	0,1 m Ω	$\pm(0,25\% \text{ mh}+2 \text{ digity})$	20 mV	0,1 A
200...999 m Ω	1 m Ω	$\pm(0,25\% \text{ mh}+2 \text{ digity})$	20 mV	10 mA
1,000...1,999 Ω	0,001 Ω	$\pm(0,25\% \text{ mh}+2 \text{ digity})$	20 mV	10 mA
2,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(0,25\% \text{ mh}+2 \text{ digity})$	20 mV	1 mA
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,25\% \text{ mh}+2 \text{ digity})$	20 mV	0,1 mA

Měření odporu přístrojem MMR-630

Rozsah	Rozlišení	Základní chyba	Napětí pro plný rozsah	Proud
0...999,9 $\mu\Omega$	0,1 $\mu\Omega$	$\pm(0,25\% \text{ mh}+2 \text{ digity})$	20 mV	10 A
1,0000...1,9999 m Ω	0,0001 m Ω	$\pm(0,25\% \text{ mh}+2 \text{ digity})$	20 mV	10 A
2,000...19,999 m Ω	0,001 m Ω	$\pm(0,25\% \text{ mh}+2 \text{ digity})$	20 mV	1 A
20,00...199,99 m Ω	0,01 m Ω	$\pm(0,25\% \text{ mh}+2 \text{ digity})$	20 mV	0,1 A
200,0...999,9 m Ω	0,1 m Ω	$\pm(0,25\% \text{ mh}+2 \text{ digity})$	20 mV	10 mA
1,0000...1,9999 Ω	0,0001 Ω	$\pm(0,25\% \text{ mh}+2 \text{ digity})$	20 mV	10 mA
2,000...19,999 Ω	0,001 Ω	$\pm(0,25\% \text{ mh}+2 \text{ digity})$	20 mV	1 mA
20,00...199,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(0,25\% \text{ mh}+2 \text{ digity})$	20 mV	0,1 mA

- vstupní impedance voltmetru: $\geq 200 \text{ k}\Omega$

Ostatní technické údaje:

- Typ izolace dvojitá izolace podle EN 61010-1:2002
- Bezpečnostní třída III 300 V podle EN 61010-1:2002
- Krytí podle PN=EN 60529 IP54
- Ochrana proti vnějšímu napětí až do 440 V AC po dobu 10 s
- Odolnost vůči rušení přídavná chyba $\leq 1\%$ pro napětí 50 Hz $\leq 100 \text{ mV}$ ef.
- Napájení přístroje sada akumulátoru SONEL/Ni-MH 4,8 V, 3 Ah
- Napájení nabíječky 230 V/50 Hz, 100 mA

- h) Doba nabíjení akumulátoru přibližně 2,5 hodiny
- i) Počet měření při proudu 10 A 300
- j) Maximální odpor měřicích kabelů při proudu 10 A 0,1 Ω
- k) Maximální indukčnost měřeného objektu 40 H
- l) Přesnost měřicího proudu ± 10 %
- m) Doba měření odporu:
 - při zvoleném objektu odporového typu a proudtech oběma směry 3 s
 - při zvoleném objektu induktivního typu v závislosti na odporu a indukčnosti měřeného objektu několik minut (max. 10)
- n) Rozměry 295 x 222 x 95 mm
- o) Hmotnost přibližně 1,7 kg
- p) Okolní provozní teplota 0 až +40 °C
- q) Skladovací teplota -20 až +60 °C
- r) Referenční teplota +23 ± 2 °C
- s) Okolní provozní teplota nabíječky +10 až +35 °C
- t) Teplotní koeficient ± 0,01 % mh/ °C
- u) Doba automatického vypnutí 2 minuty
- v) LCD displej grafický 192x64 pixelů
- w) Standardní rozhraní RS-232C
- x) Norma kvality příprava, projekce a výroba certifikovány podle ISO 9001

14.2 Standardní příslušenství

Do standardního rozsahu dodávky patří:

- Měřicí přístroj MMR-620 nebo MMR-630 - **WMGBMMR620 / WMGBMMR630**
- Sada měřicích kabelů:
 - Dvou vodičový kabel délky 3 m (2 ks) - **WAPRZ003DZBB**
 - Kabel nabíječky - **WAPRZLAD230**
 - Černá krokosvorka K03 (4 ks) - **WAKROBL30K03**
 - Kelvinova krokosvorka (2 ks) - **WAKROKELK06**
- Brašna L1 - **WAFUTL1**
- Ni-MH akumulátor 4,8 V, 3 Ah - **WAAKU03**
- Sériová přenosový kabel - **WAPRZRS232**
- Nosný popruh přístroje - **WAPOZSZE1**
- Návod k obsluze
- Kalibrační certifikát - **LSWPLMMR620 / LSWPLMMR630**
- Záruční list

14.3 Volitelné příslušenství

Následující příslušenství není součástí standardní dodávky, ale je možné je zakoupit u výrobce nebo pověřeného prodejce:

- Kelvinova svorka s dvou vodičovým kabelem - **WAZACKEL1**
- Adaptér USB/RS232 - **WAADAUSBRS232**
- Software „Elektrická měření“ SONEL pro přípravu úplné dokumentace o měření - **WAPROSONPE3**
- Software SONEL Schematic pro vytváření výkresů a schémat elektrických instalací - **WAPROSCHEM**
- Software SONEL PE Calculations pro výpočty při měření - **WAPROKALK**

14.4 Výrobce

Výrobce přístroje, který zajišťuje veškeré záruční a pozáruční opravy:

SONEL SA
Wokulskiego 11, St.
58-100 Swidnica
Polsko
E-mail: export@sonel.pl
Domovská stránka: www.sonel.pl

14.5 Služby kalibrační laboratoře

Kalibrační laboratoř společnosti SONEL S. A. nabízí v oblasti elektrických měřicích přístrojů následující kalibrační služby:

- Vystavení kalibračních certifikátů přístrojů pro měření izolačního odporu
- Vystavení kalibračních certifikátů přístrojů pro měření odporu uzemnění
- Vystavení kalibračních certifikátů přístrojů pro měření poruchy smyčky
- Vystavení kalibračních certifikátů přístrojů pro měření parametrů diferenčních spínačů
- Vystavení kalibračních certifikátů mikroohmetrů
- Vystavení kalibračních certifikátů víceúčelových přístrojů pro měření výše uvedených veličin
- Vystavení kalibračních certifikátů voltmetrů, ampérmetrů a jiných přístrojů.

Kalibrační certifikát je dokument dokladující shodnost parametrů uváděných výrobcem konkrétního přístroje se státními etalony a definuje nejistoty měření.

V souladu s normou PN-ISO 10012-1, Příloha A - „Požadavky na kvalitu měřicích přístrojů“ - společnost SONEL S.A. doporučuje u přístrojů, které vyrábí, provádět periodickou metrologickou kontrolu každých 13 měsíců.

Upozornění:

Osoby, které používají přístroj pro měření související s ochranou proti požáru, musí zajistit, aby se přístroj nacházel v bezvadném stavu. Měření prováděná poškozeným přístrojem mohou vést k nesprávnému posouzení ochranných opatření a k ohrožení zdraví nebo dokonce života osob.