

...the broadest narrowband money can buy



Návod k obsluze



Napájecí zdroj MS2000

verze 1.5
12. září 2017

Obsah

Inteligentní napájecí zdroj MS2000	5
1. Připojení MS2000 do sítě 230 V, propojení s ostatními zařízeními	6
2. Popis funkce, význam signalizačních LED	7
2.1. Celkový popis, blokové schéma	7
2.2. Dobíjení a zálohování	7
2.3. Signalizace	8
3. Základní technické parametry, normy	9
3.1. Technická data MS2000, provedení bez ventilátoru	9
3.2. Technická data MS2000, provedení s ventilátorem	10
3.3. Závislost dovoleného výstupního proudu na teplotě okolí	11
4. Pokyny pro instalaci MS2000	12
5. Naměřené hodnoty	13
6. Parametry dodávaných akumulátorů	15
7. Průběh nabíjení	17
8. Mechanické parametry	19
9. Podmínky provozu MS2000	20
9.1. Upozornění	20
9.2. Podmínky odpovědnosti za vady a instrukce pro bezpečný provoz zařízení	20
10. Shodnost výrobku	21

Seznam obrázků

5.1. Zvlnění napětí na výstupu při jmenovitém výstupním proudu	13
5.2. Plynulý náběh napětí na výstupu zdroje při startu zdroje (bez akumulátoru)	13
5.3. Průběh napětí na výstupu zdroje MS2000 při přechodu do zálohy (baterie 12 V / 12 Ah, I = 2 A)	14
5.4. Průběh napětí na výstupu zdroje MS2000 při přechodu ze zálohy na napájení ze sítě 230 V (baterie 12 V / 12 Ah, I = 2A).	14
6.1. Životnost baterie při kompenzaci udržovacího napětí podle teploty baterie	15
6.2. Pokles kapacity akumulátoru v závislosti na jeho stáří	15
6.3. Pokles kapacity akumulátoru v závislosti na čase	16
6.4. Závislost udržovacího napětí na teplotě	16
7.1. Typický dobíjecí cyklus pro MS2000/12-P	17
7.2. Typický dobíjecí cyklus pro MS2000/24-P	18
10.1. Prohlášení o shodě	21

Inteligentní napájecí zdroj MS2000

MS2000 je síťový spínaný zdroj (jednočinný blokující měnič) SELV se zálohováním určený pro napájení zařízení v průmyslovém prostředí. Zdroj je v robustním kovovém obalu a je určen k instalaci do rozvaděčů všeho druhu. Na čelním panelu jsou umístěny indikační LED diody a svorkovnice pro připojení síťového napětí, akumulátoru, svorky pro signalizaci a svorka pro teplotní čidlo.

Návrh a konstrukce tohoto zařízení umožňuje dlouhodobé zatížení, proto je především určeno pro aplikace s trvalým provozem.

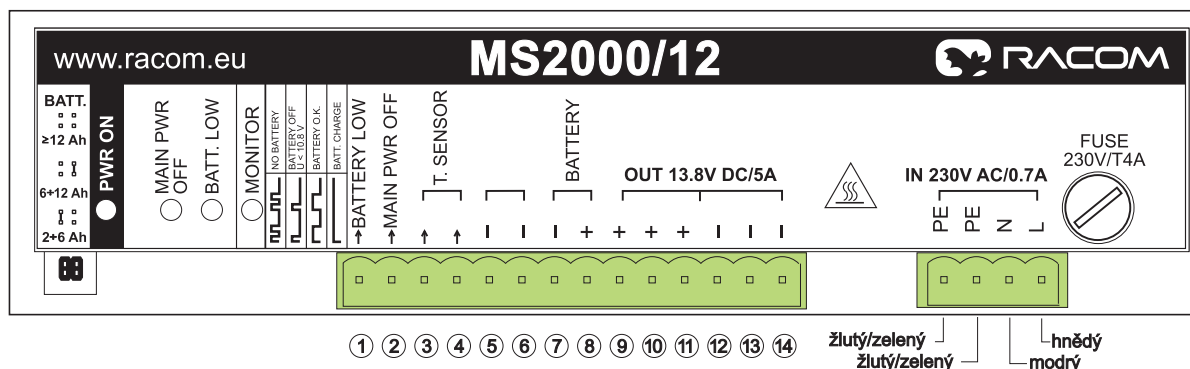
V případě potřeby lze zdroj vyrobit i ve verzi MS2000/12-P s výstupním napětím 13,8 V DC / 5 A pro napájení komponent systému MORSE a MS2000/24-P s výstupním napětím 24 V / 3,5 A pro napájení ve 24 V rozvedech. V závislosti na teplotě zdroje je zapínán chladicí ventilátor. Provedení bez ventilátoru má snížený dovolený proud při vyšší teplotě, viz tabulka a graf.



1. Připojení MS2000 do sítě 230 V, propojení s ostatními zařízeními

Pro připojení MS2000 do sítě 230 V jsou určeny násuvné šroubovací konektory. Pro propojení DC napětí s radiostanicí je určen kabel *NKR9 pro MR25*, propojení s akumulátorem se provádí kabelem *NKR4 pro MS2000*, kabel je jistěn trubičkovou pojistkou *F6,3A*.

Připojení vodičů do svorek MS2000 je patrné z následujícího obrázku:

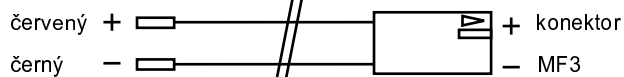


NKR9 pro MR25

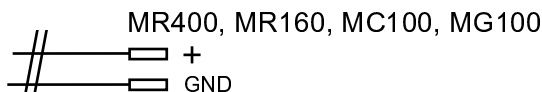
Připojení:

- ⑨ nebo ⑩ nebo ⑪
⑫ nebo ⑬ nebo ⑭

MS2000,...



Jednoduchý kabel pro MR400



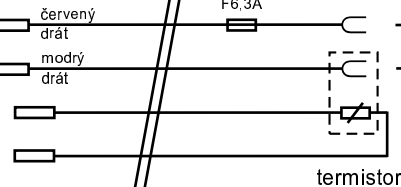
NKR4 pro MS2000

Připojení:

- ⑧
⑦
③ nebo ④
④ nebo ③

MS2000/12
MS2000/24

PKC106 žlutý +
PKC106 žlutý -
PKC0506
PKC0506
polarita se nerozlišuje



AKU 12V
AKU 24V

Připojení:

- baterie +
baterie -

① připojení k PI pin ve zdrojovém konektoru radiomodemu MR400

Zapojení svorek 1, 2, 5 a 6 viz 2.3 – „Signalizace“.

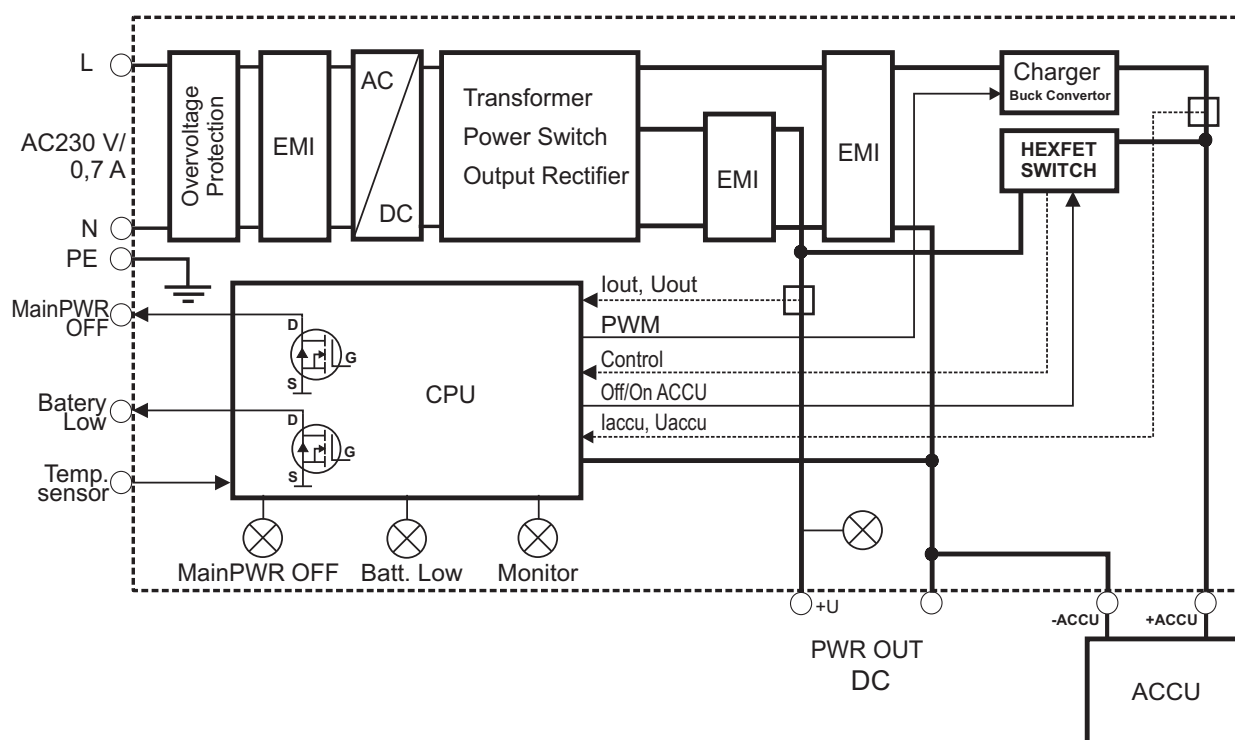
2. Popis funkce, význam signalizačních LED

2.1. Celkový popis, blokové schéma

Zdroj je jednočinný blokující měnič s dvěmi hladinami výstupního napětí. Nižší hladina je hlavní, vyšší hladina je určena pro dobíjení. Zdroj je na primární straně jistěn tavnou pojistkou *T4A*. Na primární straně je též chráněn proti přepětí varistorem. Zdroj je odolný proti zkratu při provozu ze sítě i při provozu z akumulátoru. Zdroj je odolný i proti přepětí ze sekundární strany.

2.2. Dobíjení a zálohování

V MS2000 je integrován management dobíjení a zálohování, který je úplně a nezávisle řízen mikroprocesorem. Mikroprocesorové řízení umožňuje s velkou účinností (spínaný regulátor na sekundární straně) dobíjet akumulátor na plnou kapacitu za minimální dobu, udržovat akumulátor v optimálním režimu, při dobíjení se zohledňuje i teplota okolí, teplotní čidlo je umístěno na fastonu akumulátoru. Tímto se zamezí trvalému přebíjení akumulátoru při vyšších teplotách, teplotní koeficient napětí na baterii pro olověné akumulátory je typicky pro jeden článek 10 mV/°C. Standardně je MS2000 vyráběn pro použití s Pb akumulátory 12 V / 12 Ah (24 V / 12 Ah), ale jumperem dostupným z čelní stěny lze změnit maximální dobíjecí proud i pro jiné kapacity akumulátoru: 2–6 Ah (jumper vlevo) nebo 6–12 Ah (jumper vpravo). K zálohování lze použít i jiný typ akumulátoru než pouze olověný, po dohodě s výrobcem je možné upravit software pro jiné typy akumulátorů.



Mikroprocesorem je řízeno i připojování baterie při výpadku síťového napětí a odpojení baterie při dosažení minimálního povoleného napětí výrobcem baterie (10,8 V; resp. 21,6 V). Spínač je elektronický s elektronickou pojistkou proti dlouhodobému přetížení a proti přetížení nárazovým proudem při připojení kapacitní zátěže (řádově 6 000 µF a větší). Pokud dojde při napájení z akumulátoru k přetížení kapacitní zátěží, elektronická pojistka zátěž odpojí a MS2000 se pokusí PWM modulací s plynulým náběhem znovu připojit kapacitní zátěž.

Pro správnou funkci řízení dobíjení akumulátoru není nutné zatěžovat výstup PWR OUT žádným proudem.



Poznámka

U napájecích zdrojů MS2000 vyrobených do 09/2008 je třeba pro správnou funkci řízení dobíjení akumulátoru zatěžovat výstup PWR OUT minimálním proudem 300 mA.

2.3. Signalizace

Informace o výpadku sítě **MAIN PWR OFF** a informace o nízkém napětí na akumulátoru **BATTERY LOW** (během několika minut dojde k absolutnímu výpadku napájení připojeného zařízení) je vyvedena na výstupní svorky – „otevřený kolektor“. Proud výstupními tranzistory není žádným způsobem omezen, proto je nutné připojit do série s tranzistorem externí odpor, který omezí proud na přijatelnou hodnotu (maximální hodnota proudu je 0,5 A). V následující tabulce jsou uvedeny hodnoty proudu tranzistorem I_D , napětí na výstupu při sepnutém tranzistoru U_{DS} , a velikosti externích sériových odporů R_s pro zdroj 13,8 V a 24 V.

I_D [mA]	U_{DS} [mV]	R_s [Ω]	
		U_{voltage} 13,8 V	U_{voltage} 24 V
20,8	5,5	680	1200
89,1	24,5	150	270
471	137,5	27	56

Vodiče se signálem o nízkém napětí akumulátoru a výpadku sítě se zapojují do šroubovacích svorek č.1 (**BATTERY LOW**) a č. 2 (**MAIN PWR OFF**) podle obrázku připojení vodičů do svorek MS2000. Svorkám č. 1 a 2 přísluší GND svorky č. 5 a 6. Vyhodnocení signálu svorky č. 2 – viz funkce (m) *isc* (b) *att* programu *Setr* v manuálu *MORSE firmware dokumentace*¹.

Diody LED na čelním panelu indikují přítomnost napětí na výstupu zdroje (zelená LED **PWR ON**), výpadek sítě (červená LED **MAIN PWR OFF**), nízké napětí na akumulátoru (oranžová LED **BATTERY LOW**). Poslední oranžová LED dioda indikuje stavy dobíjecího cyklu akumulátoru. Významy jednotlivých stavů jsou zobrazeny na předním panelu:

○ MONITOR	
	NO BATTERY
	BATTERY OFF $U_{BATT} < 10,8 \text{ V}$
	BATTERY O.K.
	BATTERY CHARGE

¹ <https://www.racom.eu/cz/support/firmware/mr400/misc.html>

3. Základní technické parametry, normy

3.1. Technická data MS2000, provedení bez ventilátoru

Tab. 3.1:

	MS2000/12	MS2000/24
Jmenovité napájecí napětí	230 V AC / 50 Hz, ± 10 %	230 V AC / 50 Hz, ± 10 %
Jmenovitý napájecí proud	0,7 A	0,6 A
Max. pracovní rozsah napájecího napětí	140–275 V	140–275 V
Tavná pojistka v primárním obvodu	T4A	T4A
Jmenovité výstupní napětí	13,6 V (-0,3 V; +0,3 V)	24 V (-0,3 V; +0,3 V)
Jmenovitý výstupní proud při 20 °C	5 A	3,5 A
Jmenovitý výstupní proud při 55 °C	3 A	1,8 A
Zvlňení výstupního napětí při $I_{OUT} = I_{jmen}$	max. 150 mV	max. 150 mV
MTBF (střední doba mezi poruchami)	> 100 000 hodin	> 100 000 hodin
Max. dobíjecí proud dle vnitřního přepínače:		
– pro aku 2 Ah	0,7 A	0,7 A
– pro aku 6 Ah	1,5 A	1,5 A
– pro aku 12 Ah	2,5 A	2,0 A
Dobíjecí proud nemůže překročit limit:	(jmenovitý výstupní proud) - (odběr z OUT DC)	
Doporučený typ akumulátoru	Panasonic 12 V 12 Ah	2× Panasonic 12 V 12 Ah
Minimální napětí na akumulátoru	10,8 V	21,6 V
Odběr zdroje z akumulátoru po odpojení	1,5 mA	1,5 mA
Rozsah provozních teplot	-30 až + 65 °C	-30 až + 65 °C
Relativní vlhkost	10–90 %	10–90 %
Rozměry	104×50×186,5 mm	104×50×186,5 mm
Hmotnost	0,8 kg	0,8 kg

3.2. Technická data MS2000, provedení s ventilátorem

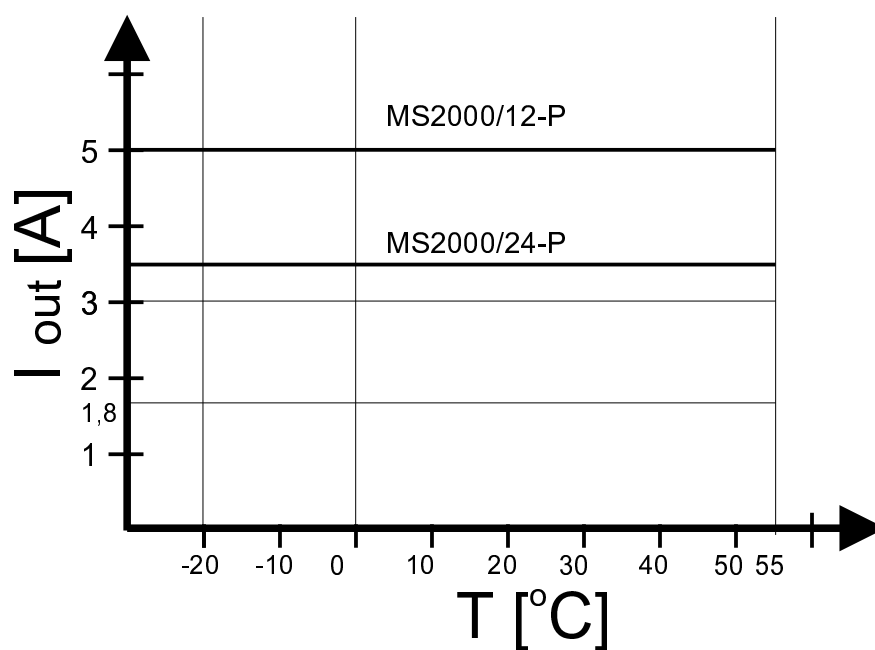
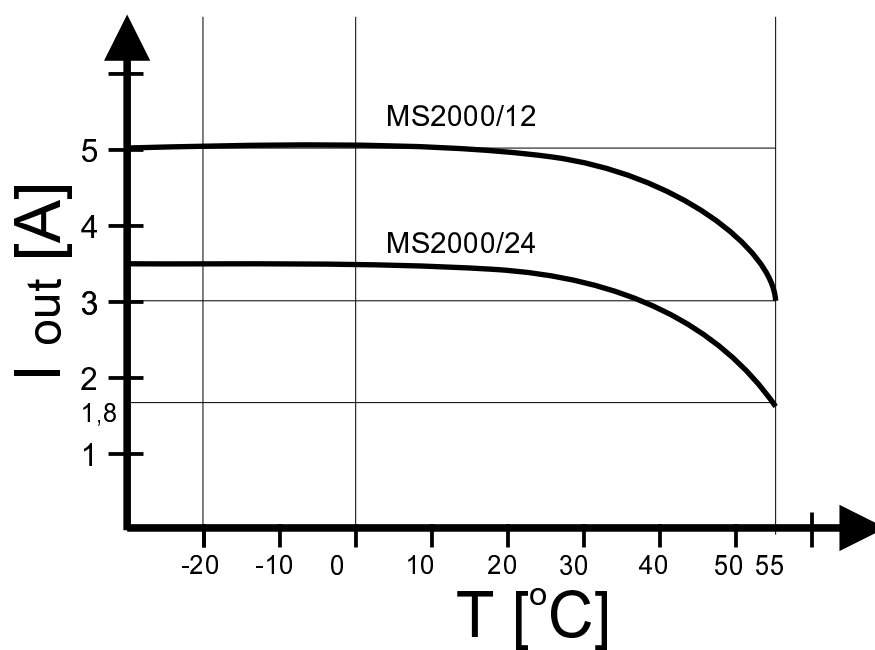
Tab. 3.2:

	MS2000/12-P	MS2000/24-P
Jmenovité napájecí napětí	230 V AC / 50 Hz, ± 10 %	230 V AC / 50 Hz, ± 10 %
Jmenovitý napájecí proud	0,7 A	0,6 A
Max. pracovní rozsah napájecího napětí	140–275 V	140–275 V
Tavná pojistka v primárním obvodu	T4A	T4A
Jmenovité výstupní napětí	13,6 V (-0,3 V; +0,3 V)	24 V (-0,3 V; +0,3 V)
Jmenovitý výstupní proud při 20 °C	5 A	3,5 A
Jmenovitý výstupní proud při 55 °C	5 A	3,5 A
Zvlnění výstupního napětí při $I_{OUT} = I_{jmen}$	max. 150 mV	max. 150 mV
MTBF (střední doba mezi poruchami)	> 100 000 hodin	> 100 000 hodin
Max. dobíjecí proud dle vnitřního přepínače:		
– pro aku 2 Ah	0,7 A	0,7 A
– pro aku 6 Ah	1,5 A	1,5 A
– pro aku 12 Ah	2,5 A	2,0 A
Dobíjecí proud nemůže překročit limit:	(jmenovitý výstupní proud) - (odběr z OUT DC)	
Doporučený typ akumulátoru	Panasonic 12 V 12 Ah	2× Panasonic 12 V / 12 Ah
Minimální napětí na akumulátoru	10,8 V	21,6 V
Odběr zdroje z akumulátoru po odpojení	1,5 mA	1,5 mA
Rozsah provozních teplot	-30 až + 65 °C	-30 až + 65 °C
Relativní vlhkost	10–90 %	10–90 %
Rozměry	104×50×186,5 mm	104×50×186,5 mm
Hmotnost	0,8 kg	0,8 kg

Výrobek splňuje tyto normy:

- bezpečnost: ČSN EN 60 950
- EMC: ČSN EN 50 081-1, ČSN EN 55 022 třída B, ČSN EN 61 000-6-2

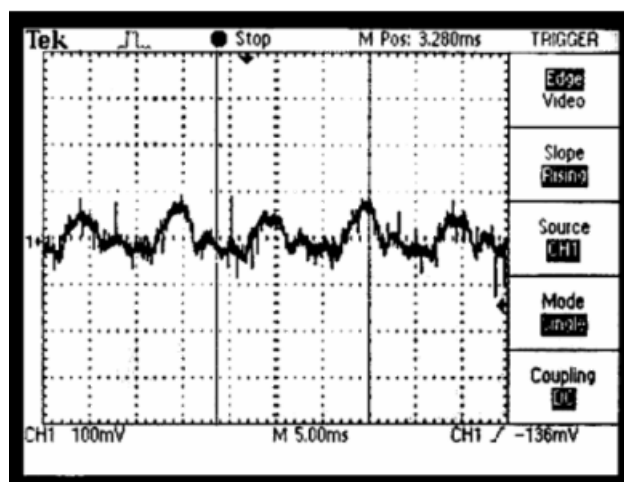
3.3. Závislost dovoleného výstupního proudu na teplotě okolí



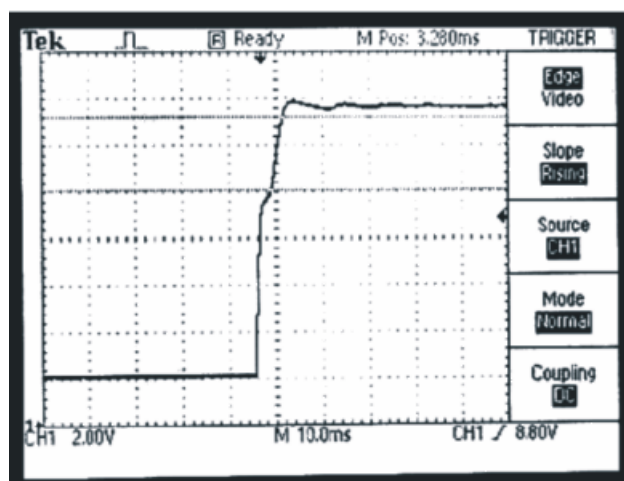
4. Pokyny pro instalaci MS2000

- Zařízení je určeno pro průmyslové použití pro montáž do prostorů s omezeným přístupem (el. rozvaděčů).
- Připojení na síť 230 V AC musí provádět osoba znalá vyhlášky č. 50/78 Sb.
- Zdroj je určen pro montáž na rozvaděče buď na montážní panel pomocí šroubů M3 nebo na DIN lištu. Montážní panel i DIN lišta musí být řádně zeměna dle platných norem. Poloha zdroje musí být taková, aby nebylo bráněno cirkulaci vzduchu nutného pro chlazení.
- Připojení na síť musí být provedeno do označených svorek v souladu s platnými ČSN. Svorky jsou určeny pouze pro připojení měděných vodičů do průřezu max. 2,5 mm² a neslouží pro vypínání zařízení pod napětím.
- Pro připojení akumulátoru doporučujeme použít výhradně propojovací vodiče vyráběné firmou RACOM s.r.o., které obsahují teplotní senzor a tavnou pojistku F6,3 A. Bez originálních propojovacích vodičů nebude optimalizován dobíjecí proces v závislosti na teplotě okolí!
- Nedoporučujeme přepólovat akumulátor při připojení.
- Barevné značení vodičů na straně malého napětí musí splňovat požadavky příslušných norem.
- Přívodní vedení 230 V AC doporučujeme chránit jističem o jmenovitém proudu 6 A s charakteristikou C.
- Při výměně pojistek musí být zdroj odpojen od sítě. Náhrada je možná pouze pojistkou stejného typu a se shodným jmenovitým proudem.
- Při využití zařízení jako zdroje napětí SELV musí být strana malého napětí elektricky a prostorově oddělena od vodičů nn.

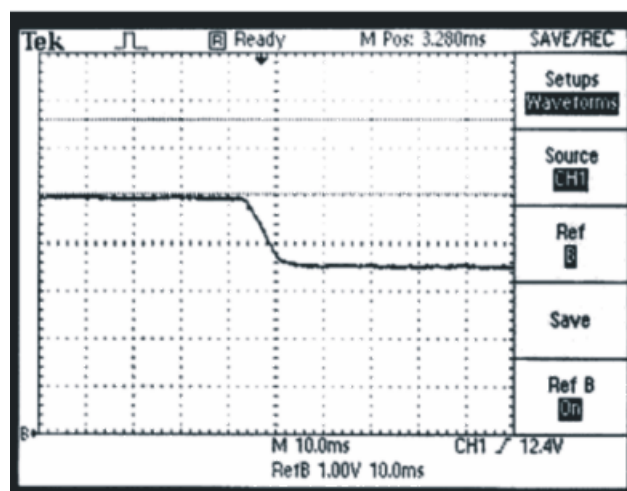
5. Naměřené hodnoty



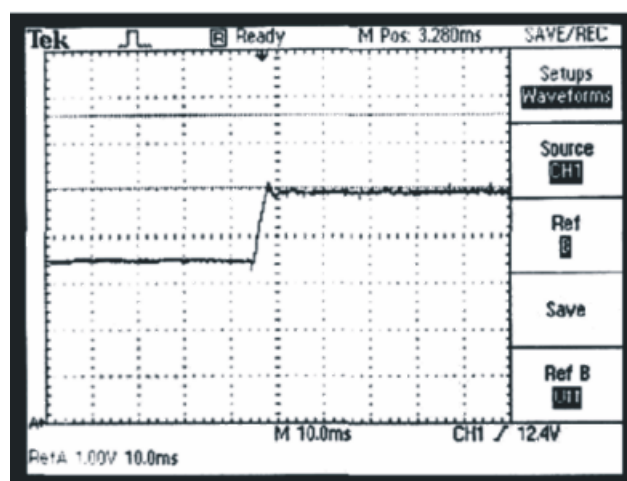
Obr. 5.1: Zvlnění napětí na výstupu při jmenovitém výstupním proudu



Obr. 5.2: Plynulý náběh napětí na výstupu zdroje při startu zdroje (bez akumulátoru)



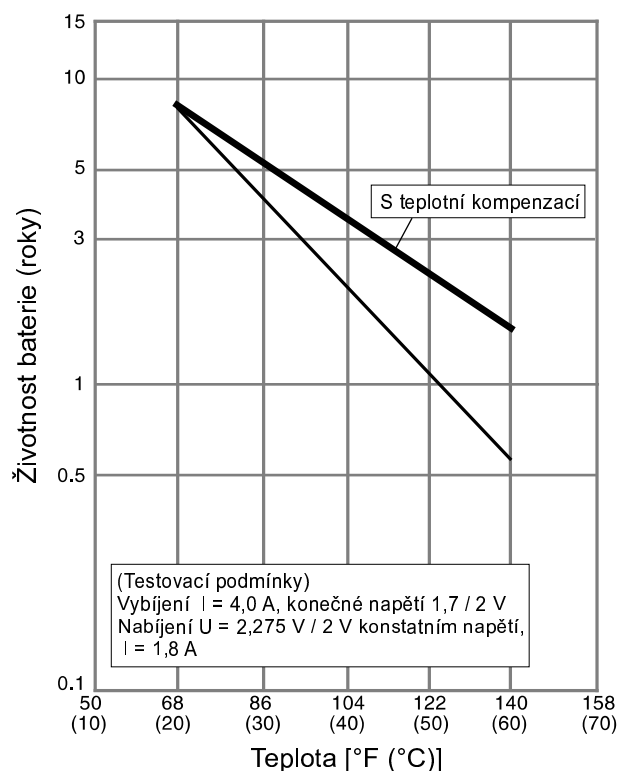
Obr. 5.3: Průběh napětí na výstupu zdroje MS2000 při přechodu do zálohy (baterie 12 V / 12 Ah, $I = 2\text{ A}$)



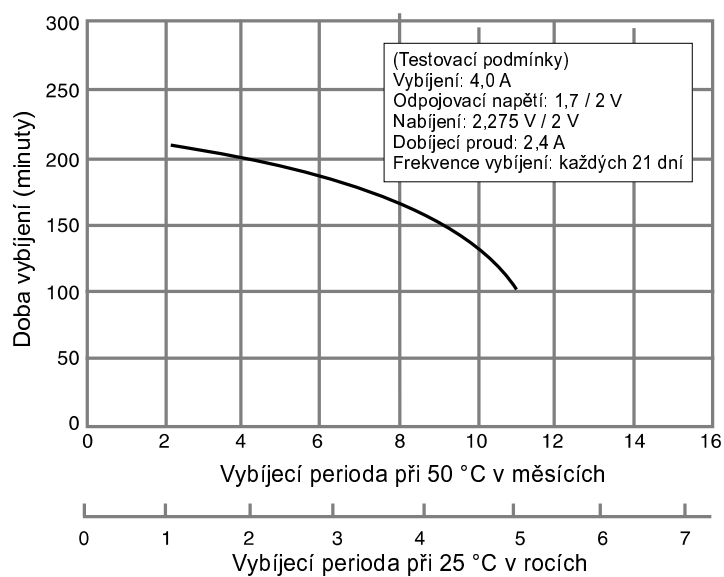
Obr. 5.4: Průběh napětí na výstupu zdroje MS2000 při přechodu ze zálohy na napájení ze sítě 230 V (baterie 12 V / 12 Ah, $I = 2\text{ A}$).

6. Parametry dodávaných akumulátorů

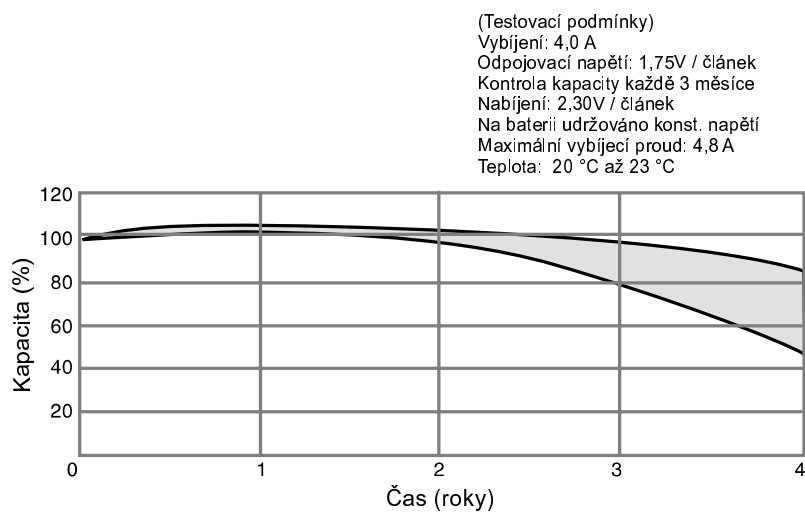
Pro zálohování je dodávána baterie PANASONIC 12 V / 12 Ah (označení LC-RA). Následující charakteristiky jsou převzaty z materiálů Panasonic.



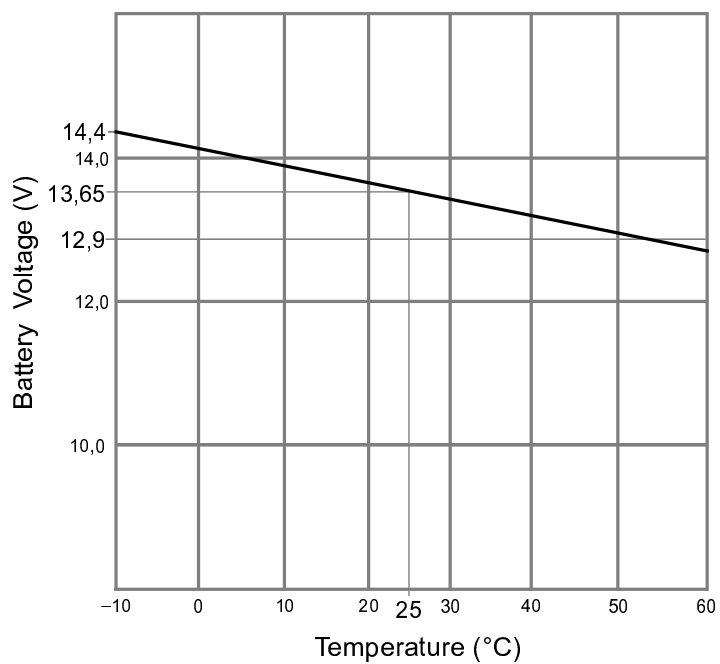
Obr. 6.1: Životnost baterie při kompenzaci udržovacího napětí podle teploty baterie



Obr. 6.2: Pokles kapacity akumulátoru v závislosti na jeho stáří

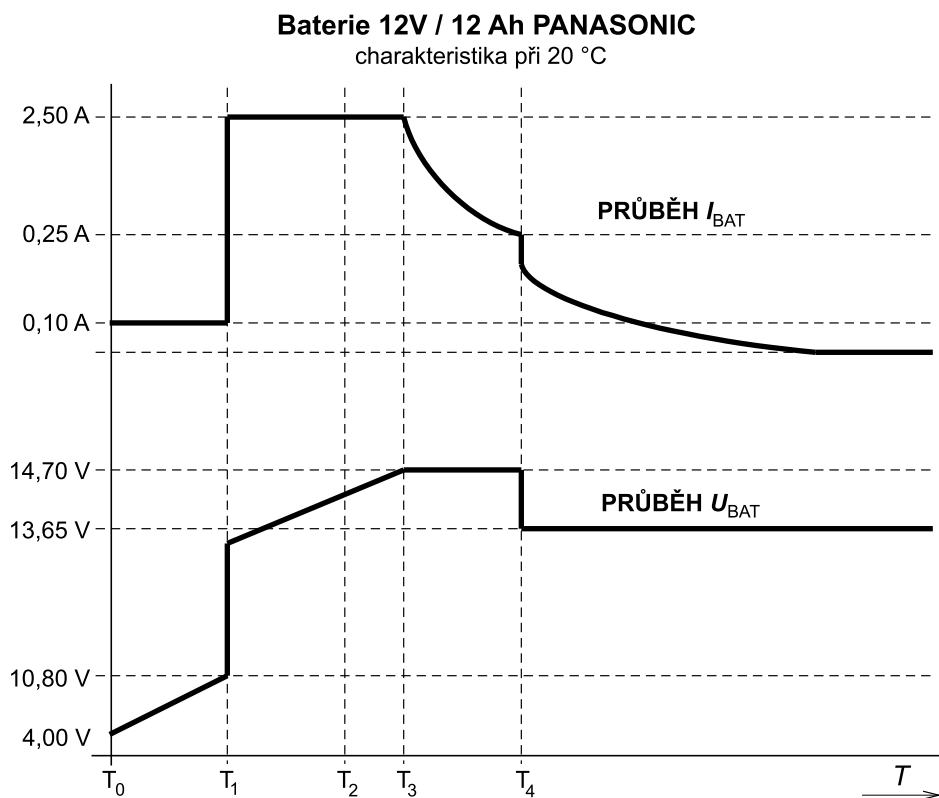


Obr. 6.3: Pokles kapacity akumulátoru v závislosti na čase

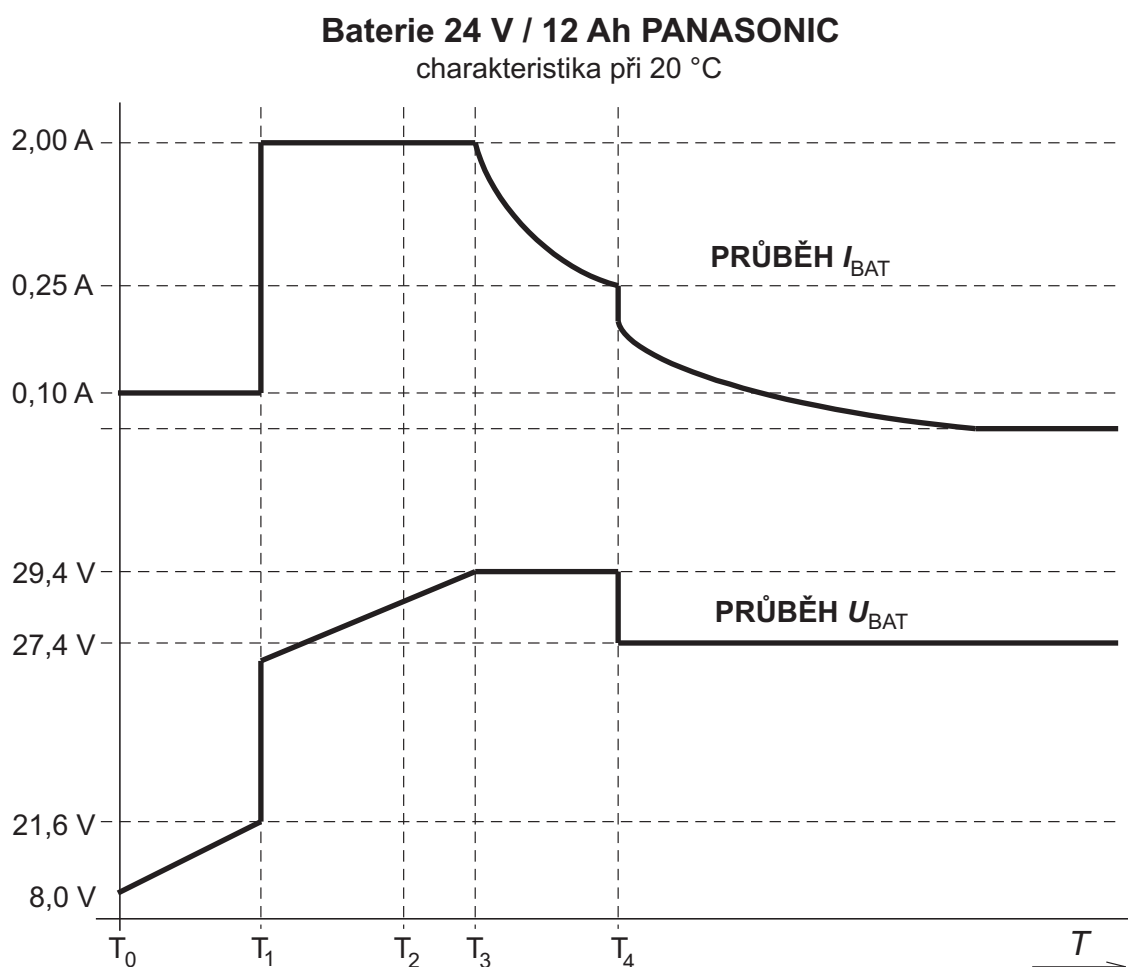


Obr. 6.4: Závislost udržovacího napětí na teplotě

7. Průběh nabíjení



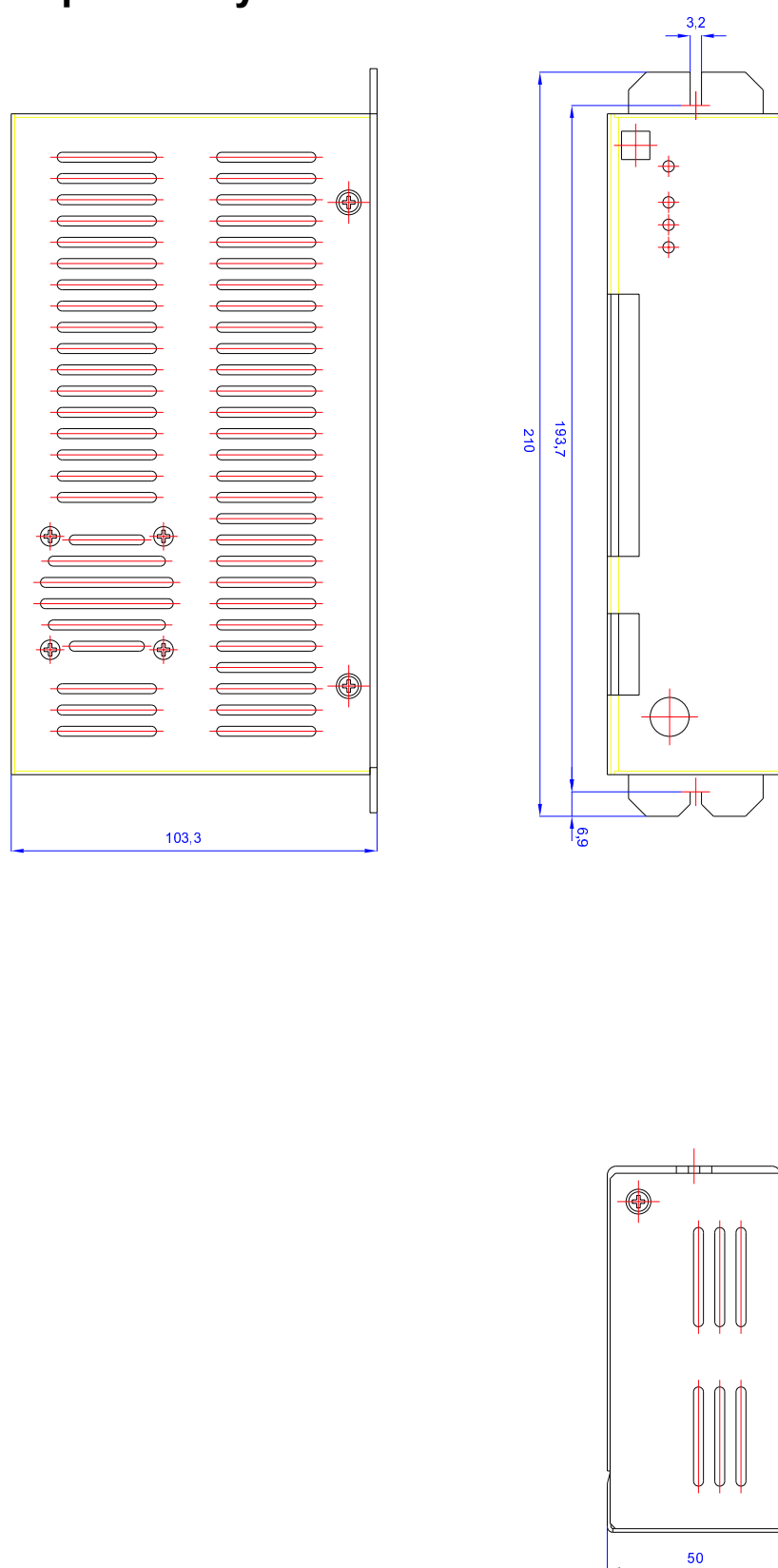
Obr. 7.1: Typický dobíjecí cyklus pro MS2000/12-P



Obr. 7.2: Typický dobíjecí cyklus pro MS2000/24-P

- V intervalu T_0 – T_1 až do dosažení napětí 10,8 V (21,6 V pro 24 V) se nabíjí malým proudem, aby se předešlo poškození akumulátoru při případné poruše (zkratovaný některý z článků).
- V intervalu T_1 – T_3 až do dosažení napětí 14,7 V (29,4 V) se nabíjí konstantním nabíjecím proudem 2,5 A (2,0 A).
- V intervalu T_3 – T_4 až do poklesu nabíjecího proudu pod 0,25 A se nabíjí konstantním napětím 14,7 V (29,4 V).
- V intervalu nad T_4 se nabíjí konstantním napětím 13,65 V (27,4 V), přičemž proud postupně klesá k nule.
- Maximální dobíjecí proud pro různé verze je uveden v tabulce technických dat. V každém případě je však jeho velikost omezena hodnotou: (jmenovitý výstupní proud) – (odběr ze svorek OUT).

8. Mechanické parametry



9. Podmínky provozu MS2000

9.1. Upozornění

Výhradním vlastníkem všech práv k tomuto návodu k obsluze je firma RACOM s. r. o. (dále v tomto návodu uváděná pod zkráceným názvem RACOM). Všechna práva vyhrazena. Pořizování písemných, tištěných či kopírovaných kopií tohoto manuálu nebo záznamů na různá média nebo překlad jakékoliv části tohoto manuálu do jiných jazyků (bez písemného svolení vlastníka práv) je zakázáno. RACOM si vyhrazuje právo na změny v technické specifikaci nebo ve funkci tohoto produktu nebo na ukončení výroby tohoto produktu nebo na ukončení jeho servisní podpory bez předchozího písemného upozornění zákazníků. Firmware firmy RACOM je dostupný zdarma. Zdrojové kódy jsou majetkem firmy RACOM a nejsou k dispozici žádnému uživateli. Jakékoli komerční použití softwaru s touto licencí je zakázáno. Jakékoliv změny v softwaru a v dokumentaci nejsou povoleny. Možnost tiskových chyb v materiálech vyhrazena. Firmware firmy RACOM je uvolněn se záměrem, že bude užitečný, ale bez konkrétní záruky.

Za žádných okolností není Racom nebo jiná firma či osoba zodpovědná za vedlejší, náhodné nebo související škody, které vyplývají z použití tohoto produktu. Výrobce neposkytuje uživateli žádnou formou záruky obsahující ujištění o vhodnosti a použitelnosti pro jeho aplikaci. Výrobky firmy RACOM nejsou vyvíjeny, určeny ani zkoušeny pro použití v zařízeních, která přímo ovlivňují zdraví a životní funkce lidí a zvířat, a to ani jako součást jiného důležitého zařízení, a neposkytuje záruky, pokud je výrobek firmy použit v těchto zmíněných zařízeních.

9.2. Podmínky odpovědnosti za vady a instrukce pro bezpečný provoz zařízení

Čtěte pozorně tato bezpečnostní opatření před použitím výrobku:

- Odpovědnost za vady se nevztahuje na výrobek, který byl použit v rozporu s instrukcemi uvedenými v návodu k obsluze, nebo pokud bylo otevřeno pouzdro, v němž je zařízení umístěno, nebo když byl proveden neodborný zásah do zařízení.
- Zařízení uvedená v tomto návodu k obsluze mohou být použita pouze v souladu s instrukcemi uvedenými v tomto návodu. Bezchybný a bezpečný provoz tohoto zařízení je zaručen pouze při náležité přepravě, skladování, provozu a ovládání těchto zařízení. Totéž platí i pro jejich údržbu.
- Zařízení smí opravovat pouze výrobce.

10. Shodnost výrobku

...the broadest narrowband money can buy





Prohlášení o shodě – MS2000

- v souladu se směrnicemi Evropské unie **73/23/EHS** o elektrických zařízeních užívaných v určitých mezích napětí a **89/336/EHS** o elektromagnetické kompatibilitě a
- v souladu s ustanoveními nařízení vlády č. **17/2003 Sb.**, kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí a nařízením vlády č. **19/2003 Sb.**, kterým se stanoví technické požadavky na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility.

Výrobce:	RACOM s.r.o.	CE
Sídlo:	Mírová 1283, 592 31 Nové Město na Moravě, Česká republika	
IČO:	46343423	
Výrobek:	MS2000	
Účel použití:	Napájecí zdroj	

My, výrobce výše uvedeného výrobku, prohlašujeme, že výrobek:

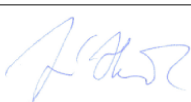
- spĺňuje požadavky směrnice Evropské unie **73/23/EHS** a **89/336/EHS**;
- je bezpečný za podmínek použití uvedených v návodu k obsluze k tomuto výrobku.

Prohlášení o shodě je vydáváno na základě těchto podkladů:

Číslo dokumentu:	Měřeno podle normy:	Datum:	Laboratoř:
730-595/2001	ČSN EN 61000-3-2:2001	03.08. 2001	VTÚPV Vyškov
730-595/2001	ČSN EN 61000-3-3:1997	03.08. 2001	VTÚPV Vyškov
730-590/2001	ČSN EN 61000-3-11:1996	02.08. 2001	VTÚPV Vyškov
730-591/2001	ČSN EN 61000-4-2:1997+A1:1999	02.08. 2001	VTÚPV Vyškov
	ČSN EN 61000-4-3:1997		
	ČSN EN 61000-4-4:1997		
	ČSN EN 61000-4-5:1997		
	ČSN EN 61000-4-6:1997		
	ČSN EN 61000-6-2:2000		
	ENV 50204:1995		
EMC-462/00	ČSN EN 50081-1	20.7. 2000	TESTCOM Praha
EMC-467/00	ČSN EN 55022 třída B	28.7. 2000	TESTCOM Praha
740-14/02	ČSN EN 60950:2001	25.3. 2002	VTÚPV Vyškov

Nové Město na Moravě, 22. srpna 2005

Jiří Hruška, jednatel



RACOM s.r.o. • Mírová 1283 • 592 31 Nové Město na Moravě • Česká republika
 Tel.: +420 565 659 511 • Fax: +420 565 659 512 • E-mail: racom@racom.eu

www.racom.eu

Obr. 10.1: Prohlášení o shodě