U Nových vil 18, 100 00 Praha 10, CZ
EMPOS® spol. s r.o.

MON2-2

MONITOR IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ
PRO RADIOTERAPEUTICKÉ OZAŘOVNY

Návod k obsluze

2001

Tel.: +420 241 742 090, 084 Fax: +420 241 742 088 e-mail: pjt@empos.cz www.empos.cz

Obsah:

1. Návod k obsluze 3
1.1. Popis monitoru 3
1.2. Technické parametry 3
1.3. Popis funkce 3
1.4. Popis nastavovacích prvků a připojovacích svorkovnic 4
1.5. Uvedení do provozu a zkouška funkce 4
1.6. Nastavení signalizační úrovně 4
1.7. Sériové rozhraní RS232 5
2. Detekční sonda záření gama GMS 3 5
2.1. Technické parametry 6
Záruční list 7

1. Návod k obsluze

1.1. Popis monitoru

Monitor MON2-2 je určen ke sledování radiační situace v radioterapeutických ozařovnách. Opticky hlásí překročení nastavitelné úrovně radiace a sleduje stav koncového spínače v ozařovací hlavici. Tím přispívá ke zvýšení radiační bezpečnosti při provozu ozařovny.

Skládá se z detekční sondy GMS3 (montuje se do ozařovny) a ze signalizační jednotky určené k montáži na stěnu v ovládací místnosti ozařovače. Sonda se k signalizační jednotce připojuje kabelem o maximální délce 200m.

MON2-2 může být napájen stejnosměrným nebo střídavým napětím 14 až 26 V z ovladače ozařovače nebo ze síťového adaptéru. Je zálohován NiCd akumulátorem, který umožňuje jeho provoz po výpadku síťového napájení.

1.2. Technické parametry

Napájení	14 až 26 V st, ss
Odběr	max. 150 mA
Signalizační úroveň	nastavitelná v rozsahu cca 1 až 200 µSv/hod pro ^{137}Cs
Doba zpoždění signálu od koncového spínače	nastavitelná propojkou na 6 nebo 12 sekund
Minimální doba provozu z akumulátoru	30 minut při plně nabitém akumulátoru
Parametry sériové linky RS232	9600 Bd, 8 bit bez parity, 1 stop bit
Rozměry	213 x 180 x 85 mm
Hmotnost	825 g

1.3. Popis funkce

Při zapnutí napájecího napětí se rozsvítí zelená LED "PROVOZ". Dojde-li k překročení nastavené úrovně radiace, rozsvítí se červené velkoplošné LED ve znaku radioaktivity. Současně se ozve 3x krátký akustický signál. Nepřijde-li během nastavené doby zpoždění signál, který oznamuje vysunutí zářiče do pracovní polohy (napětí 24 V nebo sepnutí externího kontaktu), začne se ozývat přerušovaný akustický signál a optická signalizace začne blikat. Při správném vysunutí zářiče do pracovní polohy se rozsvítí žlutá LED “ZÁŘIČ VYSUNUT“

Přijde-li tento signál až nyní, akustická signalizace a blikání ustane a optická signalizace svítí po celou dobu ozařování. Jinak akustická signalizace ustane po cca 15 s a optická signalizace nadále bliká až do příchodu signálu pracovní polohy zářiče nebo poklesu úrovně radiace.

Při ukončení ozařování je činnost monitoru MON2-2 "opačná". Neklesne-li úroveň radiace po rozepnutí spínače pracovní polohy do nastavené doby (stejné jako při začátku ozařování), ozve se akustická signalizace a optická signalizace začne blikat. Tento stav trvá do poklesu úrovně radiace nebo do opětovného sepnutí koncového spínače. Doba akustické signalizace je opět omezena na cca 15 s.

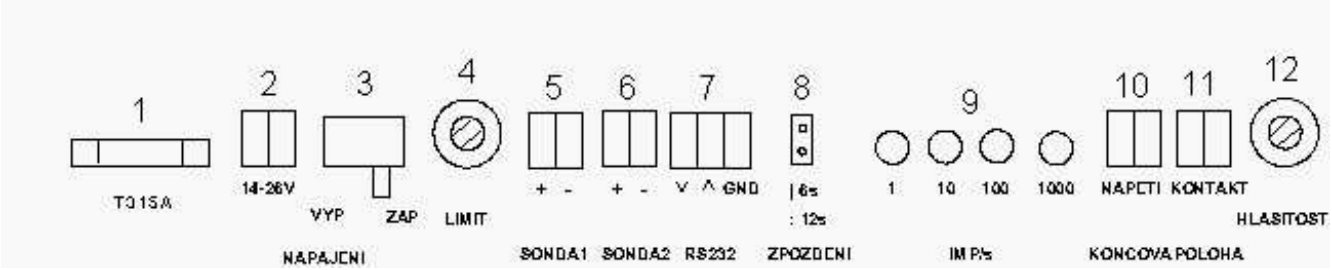
Stejně jako při překročení limitu, tak i při jeho poklesu se ozve signál, který nyní oznamuje konec ozařování.

Po odpojení napájecího napětí je monitor napájen po určitou dobu ze záložního akumulátoru a pak se automaticky vypne (zhasne LED "PROVOZ").

Přístroj je určen k trvalému provozu. Pro prodloužení životnosti akumulátoru je doporučeno alespoň dvakrát do roka vypnout napájení monitoru (např. vytažením adaptéru ze sítě, nikoli vypínačem uvnitř) a ponechat MON2-2 v provozu až do vybití akumulátoru. Tím lze současně testovat dobu zálohovaného provozu. Pak opět zapněte napájení. Plné dobití akumulátoru trvá cca 24 hodin.

1.4. Popis nastavovacích prvků a připojovacích svorkovnic

Po odšroubování krytu ve spodní části monitoru jsou přístupné následující prvky:



Pozice	Popis
[1]	tavná pojistka napájecího napětí
[2]	svorkovnice pro připojení napájecího napětí (na polaritě nezáleží)
[3]	vypínač monitoru (nikoli dobíjení akumulátoru!)
[4]	trimr pro nastavení limitu signalizace
[5]	svorkovnice pro připojení měřicí sondy
[6]	svorkovnice pro připojení doplňkové sondy
[7]	svorkovnice pro připojení komunikační linky RS232
[8]	propojka nastavení zpoždění signalizace
[9]	4 LED bargraf signalizace úrovně radiace
[10]	svorkovnice pro připojení napěťového signálu pracovní polohy zářiče
[11]	svorkovnice pro připojení spínacího kontaktu pracovní polohy zářiče
[12]	trimr pro nastavení hlasitosti akustické signalizace

1.5. Uvedení do provozu a zkouška funkce

Odporový trimr LIMIT vytočíme na levý doraz (nejnižší limit). Připojíme detekční sondu, napájecí napětí a zapneme vypínač. Při správné funkci se krátce ozve akustický signál, bliknou velkoplošné LED překročení limitu a rozsvítí se LED "PROVOZ".

Funkci monitoru vyzkoušíme přiblížením detekční sondy k ozařovací hlavici nebo k jinému zdroji záření.

(Poznámka: Nejnižší nastavitelný limit odpovídá zhruba pětinásobku běžného pozadí. Protože v radioterapeutických ozařovnách bývá tato hodnota obvykle vyšší, lze očekávat signalizaci překročení limitu i pro hodnoty pozadí.)

Při správné funkci se rozsvítí signalizace překročení limitu (velkoplošné LED) a nejdéle do doby nastavené propojkou [8] se ozve akustický signál.. Nyní zkratujeme svorkovnici [11]. Rozsvítí se žlutá LED "ZÁŘIČ VYSUNUT" a akustický signál musí ustat. Alternativní připojení napětí 24V na svorkovnici [10] má stejnou funkci.

Pro orientační stanovení úrovně radiace slouží čtyřprvkový bargraf LED [9]. Čísla u svítivých diod označují hodnotu počtu impulzů za sekundu, pri jejímž překročení dioda svítí.
Například dioda označená "100" se rozsvítí, bylo-li detekční sondou zaregistrováno v předchozím měřicím intervalu (1s) více než 100 impulzů za sekundu.

1.6. Nastavení signalizační úrovně

Signalizační úroveň se nastavuje obvykle nad úroveň přirozeného radioaktivního pozadí tak, aby nedocházelo k signalizaci při statistických fluktuacích hodnot pozadí a aby současně bylo zaregistrováno vysunutí zářiče co možná nejdříve.

1.7. Sériové rozhraní RS232

Monitor MON2 - 2 je vybaven sériovým rozhraním RS232, na které jsou vysílána cca v sekundových intervalech měřená data (počet impulzů za 1 sekundu).

Parametry sériové linky RS232: 9600 Bd, 8 bit bez parity, 1 stop bit.

Data jsou vysílána v následujícím formátu:

pořadí znaku	1	2	3	4	5	6
	@	5.dek	4.dek	3.dek	2.dek	1.dek

kde:

1. znak synchronizační znak

2. až 6. znak 5 ascii znaků číslic hodnoty počtu impulzů za 1 sekundu

2. Detekční sonda záření gama GMS 3

Sonda je určena k detekci záření gama prostřednictvím Geiger-Mullerova detektoru. Podle požadavku na měřenou fyzikální veličinu se dodává ve dvou modifikacích:
- bez energetické kompenzace pro technologická měření
- s energetickou kompenzací pro měření příkonu fotonového dávkového ekvivalentu

Pro použití s monitorem MON2-2 je dodávána technologická verze bez energetické kompenzace.

Detekce kvanta gama je signalizována bliknutím signalizační LED a krátkým akustickým signálem. Akustickou signalizaci je možno vypnout propojkou uvnitř sondy. Na napájecí kabel je současně vyslán krátký proudový impuls cca 50 mA.

Může pracovat jako indikátor záření samostatně při napájení 5V, nebo ve spojení s monitorem MON2-2 nebo monitorovací jednotkou MJ16. Prostřednictvím interface MS_IFG2 nebo MS_IFG2W může být zapojena do radiační monitorovací sítě.

Sonda je umístěna do plastového pouzdra a určena k montáži na stěnu.

K vyhodnocovacímu zařízení se připojuje koaxiálním kabelem nebo stíněnou kroucenou dvojicí vodičů na svorkovnici.

2.1. Technické parametry

Napájení	4,2 až 5,5 V
Odběr v klidu	< 10 mA
Odběr v impulzu	cca 50 mA
Délka proudového impulzu	cca 25 µs
Propojovací kabel	koaxiální kabel nebo kroucený pár
Maximální délka propojovacího kabelu	200m
Detektor	GM trubice SBM20
Energetický rozsah	50 keV až 1,3 MeV
Rozsah příkonu foton. dávkového ekvivalentu	100 nSv/h až 10 mSv/h pro sondu s energetickou kompenzací
Životnost detektoru	$2 . 10^{10}$ impulzů
Rozsah provozních teplot	0 až 50 °C
Rozměry	138 x 60 x 32 mm
Hmotnost	182 g

Záruční list

Výrobce poskytuje na přístroj **MON 2-2** a detekční sondu **GMS 3** záruku po dobu dvou let.

V této době se zavazuje bezplatně odstranit všechny závady přístroje.

Záruka se nevztahuje na závady způsobené neodborným zásahem do přístroje nebo neodbornou manipulací s ním.

Ostatní opravy nebo úpravy přístroje provede výrobce po dohodě s uživatelem.

MON 2-2	v.č. .....
GMS 3	v.č. .....
GMS 3	v.č. .....

Platnost záruky do ..... .

Ing. Zdeněk Dutka