

## O B S A H :

Kapitola	Názov	Strana
<b>Technický návod na obsluhu</b>		
1	Úvod	2
2	Základné technické parametre	2
3	Dôležité upozornenie	2
4	Ovládacie prvky	2
4.1	Zapínanie a vypínanie	2
4.2	Tlačítko 1 x / s	2
4.3	Tlačítko S T O P	2
4.4	Tlačítko TOF - 4x	2
4.5	Tlačítko 100 Hz	2
4.6	Regulácia intenzity výstupného impulzu	2
5	Signalizačné prvky	2
6	Bloková schéma - popis	3
7	Příslušenstvo	3
8	Príloha č.1. Bloková schéma	3
9	Príloha č.2. Priebeh výstupného impulzu	4
10	Kompletačný zoznam , záručný a pozáručný servis	4
<b>Klinický návod na obsluhu</b>		
11	Všeobecne	5
12	Úvod	5
13	Praktická aplikácia monitora relaxácie	6
14	Dezinfekcia a dekontaminácia	7
15	OBR.1 Schéma vyhodnocovania úrovne relaxácie	8
16	OBR.2 Popis monitora relaxácie	9
17	OBR.3 Pripojenie elektród	9

## Technický návod na obsluhu

**1. Úvod:****2. Základné technické parametre.**

Napájanie:	<b>9 V batéria ( typ 1604 6F22 )</b>
Rozmery :	<b>120 x 60 x 35 mm</b>
Hmotnosť (bez batérie):	<b>120g</b>
Odber zo zdroja v kľudovom stave:	<b>15mA <math>\pm</math> 25%</b>
Regulácia amplitúdy impulzov:	<b>plynulá ( 0-max. )</b>

**3. Dôležité upozornenie**

- pre vašu bezpečnosť a správnu funkciu prístroja.

Akýkoľvek zásah v odkrytovanom prístroji je zakázaný . Okrem toho je prístroj plombovaný a zásahom v dobe záruky stráca nárok na jeho bezplatnú opravu.

**4. Ovládacie prvky****4.1 Zapínanie a vypínanie.**

Zapnutie prístroja sa robí vypínačom s označením ( Vyp - Zap) umiestneným na pravej strane prístroja ,kde zapnutie je signalizované LED označenou "Batéria".

**4.2 Tlačítko 1 x / s**

Po stlačení tlačítka prístroj vytvorí sled impulzov s opakovacou dobou  $1s \pm 25\%$  .

**4.3 Tlačítko S T O P**

Ukončenie činnosti funkcie 1 x / s. Prístroj je v pohotovostnej polohe.

**4.4 Tlačítko TOF - 4x**

Po stlačení tlačítka prístroj vytvorí sled štyroch impulzov s opakovacou dobou  $0.5s \pm 25\%$  .

**4.5 Tlačítko 100 Hz**

Po stlačení tlačítka prístroj vytvorí sled impulzov s frekvenciou  $100Hz \pm 25\%$  .

**4.6 Regulácia intenzity výstupného impulzu**

Otočný potenciometer označený (intenzita) reguluje amplitúdu výstupných impulzov od 1 do maxima 9 , stredná hodnota 5.

**5. Signalizačné prvky**

LED "Batéria" -Červená LED signalizuje stav napájacej batérie. Ak bliká , je potrebné batériu vymeniť ( cca 6.6V ).

LED "Impulz" -Zelená LED signalizuje sled výstupných impulzov.

**6. Bloková schéma - popis**

Generátor impulzov je osadený IO NE556 a vytvára riadiace impulzy pre výkonový stupeň. Generátor vytvára tri druhy impulzov. Po stlačení tlačítka "100Hz" uvedieme do činnosti generátor, ktorý vytvorí sled impulzov o frekvencii 100Hz.

Po stlačení tlačítka "1 x /s" uvedieme do činnosti bistabilný klopný obvod "BKO", tvorený D klopným obvodom a uvedie do činnosti generátor, ktorý vytvorí sled impulzov o frekvencii 1Hz. BKO sa vynuluje tlačítkom "STOP", tým sa generátor uvedie do kľudového stavu.

Po stlačení tlačítka "TOF - 4x" uvedieme do činnosti monostabilný klopný obvod "MKO", tvorený D klopným obvodom a uvedie do činnosti generátor, ktorý vytvorí sled impulzov o frekvencii 2Hz. MKO sa vynuluje po 4 impulzoch a generátor uvedie do kľudového stavu.

**Výkonový stupeň** je osadený tranzistorom PNP (Darlington), ktorý budí výstupný transformátor, ktorého sekundárna časť je napojená na regulátor amplitúdy výstupných impulzov.

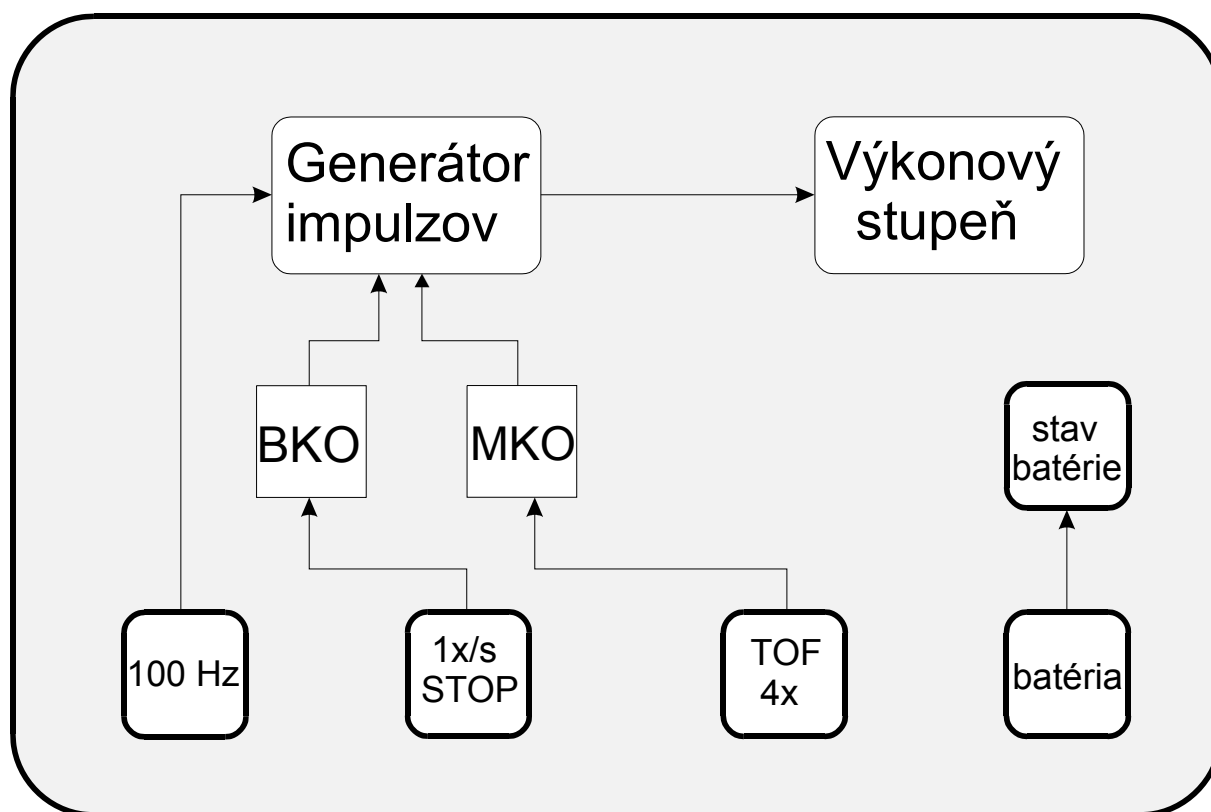
Signalizácia stavu batérie je tvorená časťou obvodu NE556 a signalizuje pokles napätia batérie na úroveň cca 6,6V.

### 7. Príslušenstvo.

Dvojžilový dvojfarebný kábel dĺžky 1,5m a prierezu 0.75mm<sup>2</sup> ukončený na jednej strane pripojovacími elementami (patentky) a na druhej strane "Jack-konektorom". Pripojovacie elementy sa pripojujú na jednorázové (EKG) elektródy nalepené nad stimulovaným nervom (viď. klinický návod).

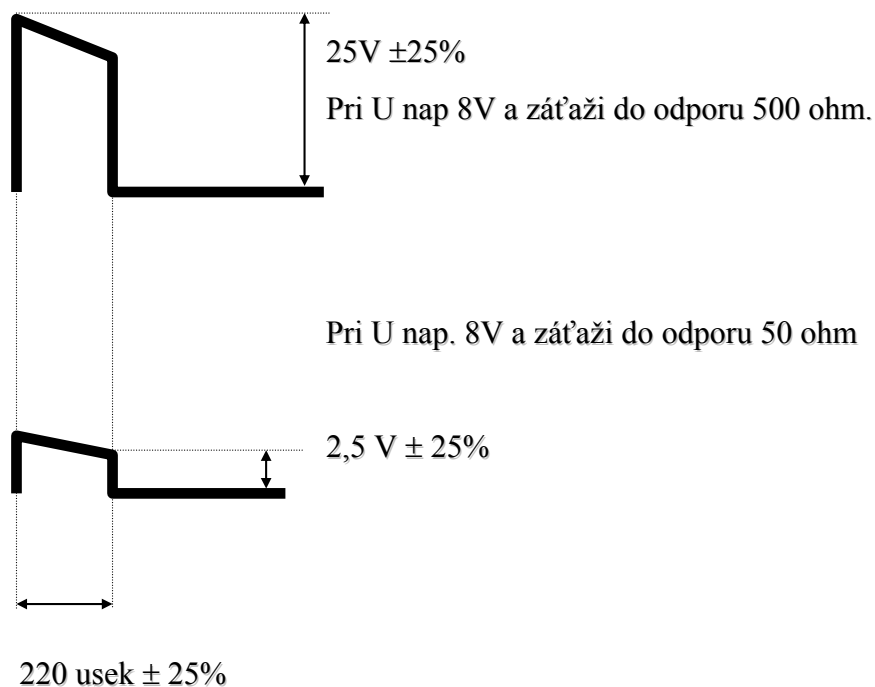
### 8. BLOKOVÁ SCHÉMA

Príloha č.1



**9. Priebeh výstupného impulzu**

Príloha č.2



**10. Kompletačný zoznam , záručný a pozáručný servis :**

Názov	Počet - ks
Monitor relaxácie	1
Batéria 9V	1
Pripojovací kábel	1
Elektródy	50
Návod na použitie	1

Záručný a pozáručný servis podľa podmienok uvedených v ZÁRUČNOM LISTE vykonáva firma **KALAS**, Považská Bystrica

kontaktná adresa :

**KALAS**

**ING.LADISLAV KALAS**  
Managing director

<p>P.O.BOX 48/A ul.Slovenských partizánov 1131/51 017 01 POVAŽSKÁ BYSTRICA SLOVAKIA</p> <p>Tel./FAX : +421 42 4326907 Tel.: +421 42 4325104</p>	<p><b>PRIVATE :</b> Dedovec - 1805/323 017 01 POVAŽSKÁ BYSTRICA SLOVAKIA</p> <p>Tel.: +421 42 4329429 Mobil : 0905 346 839</p>
---	--

[www.kalas.sk](http://www.kalas.sk)    E-mail : [kalas@kalas.sk](mailto:kalas@kalas.sk)

## Klinický návod na obsluhu

**11. Všeobecne.**

Monitor relaxácie MR1095 je v podstate programovateľný generátor elektrických impulzov o šírke  $0,2 \pm 25\%$  ms, pričom amplitúda impulzov do zátáže je niekoľko 10-100 volt. Prúd je menší než niekoľko desiatín mA až niekoľko mA podľa zátáže (odpor pokožky, hrúbka podkožia a pod. ).

Zariadenie je napájané 9 voltovou batériou a nie je možné ho pripojiť na sieť. Pri "rozumnom" zaobchádzaní vydrží jedna batéria až 14 dní prevádzky pri dennom používaní cca u 5-6 anestetizovaných pacientov. Pre napájanie je možné použiť nabíjateľnú Ni-Cd batériu, ktorú je možné opakovane až 300 x nabiť v sieťovej nabíjačke.

**Zariadenie je určené na použitie v medicínskej praxi a môže ho používať a indikovať jeho použitie výhradne lekár anesteziológ , či intenzivista oboznámený s princípmi stimulácie nervov.**

**Zariadenie je určené pre mechanomyoskopickú diagnostiku účinku svalových relaxancií a anesteziológii a intenzívnej medicíne.**

**!!! Za použitie pri iných indikáciach, ako aj za použitie a škody spôsobené nesprávnou aplikáciou a neodbornou manipuláciou výrobcu ani distribútor neberú právnu zodpovednosť !!!**

**Aplikujúci lekár je povinný oboznámiť sa s týmto návodom na použitie a striktne ho dodržiavať.**

**V žiadnom, prípade sa zariadenie nesmie pripájať adaptérom alebo iným spôsobom na elektrickú sieť !!!**

## U P O Z O R N E N I E

**Pacient s implantovaným elektronickým zariadením nesmie byť podrobený stimulácii bez súhlasu odborného lekára**

**12. Úvod.**

Monitorovanie úrovne svalovej relaxácie počas a po celkovej anestézii, pri ktorej boli aplikované kurarimimetiká ,je jednou z podmienok aplikácie " bezpečnej anestézie ".

V rutínnej praxi, pokiaľ nie je k dispozícii monitor relaxácie, je podávanie kurarimimetík viac-menej empirické a mnohokrát aj zbytočné **naddávkovanie** vedie v pooperačnej fáze ku komplikáciám (rekurarizácia). **Poddávkovanie** relaxancií počas anestézie zhoršuje podmienky práce pre operátora a zvyčajne vedie ku konfliktu medzi anesteziológom a operátorom.

**Riešením je aplikácia monitoringu relaxácie a to v jeho najjednoduchšej podobe, čo je v podstate mechanomyoskopický spôsob sledovania odpovede svalov na elektrický stimulačný impulz.**

V klinickej praxi sa najčastejšie používa stimulácia n.ulnaris, alebo n.radialis elektrickými impulzmi , pričom sledujeme mechanickú odpoveď inervovaného svalstva predlaktia alebo ruky.

Aplikovať možno jednotlivý impulz alebo systém "TOF" - train of four, čo je aplikácia 4 po sebe nasledujúcich stimulačných impulzov v 0,5 - 1 sek. intervaloch, prípadne aplikáciu impulzov o frekvencii 50-100 Hz, ktoré vyvolajú kŕč svalstva (tetania-tetanická stimulácia).

*Pre diagnostiku sa zvyčajne aplikuje jedna séria impulzov TOF, po nej asi v trvaní 2-3 sek séria impulzov o frekvencii 100 Hz (tetanická stimulácia) a znovu TOF.*

Pri mechanomyoskopickom sledovaní tejto diagnostickej série stimulačných impulzov môžeme veľmi pohodlne diagnostikovať úroveň relaxácie v anestézii i po nej, ako aj stupeň odoznenia relaxácie ak chceme pacienta odpojiť od ventilátora.

Pri sledovaní mechanomyoskopického obrazu stimulácie vyššie uvedenou sériou impulzov ( TOF-Tetanická stimulácia-TOF ) môžeme dostať niekoľko základných odpovedí svalstva, ktoré vyhodnocujeme a ktoré sú obrazom úrovne relaxácie.

**1. Normálne reagujúci sval- nekurarizovaný-** reaguje na každý impulz ako aj na tetanickú stimuláciu.

**2. Supramaximálny blok** - zvyčajne po podaní relaxancia - svalstvo nereaguje na žiaden stimul.

**3. Posttetanická potenciácia** - môže byť rôzneho stupňa - sval reaguje až po tetanickej stimulácii na jednotlivý impulz TOF

**4. Nedepolarizačný blok** - môže byť rôzneho stupňa - svalstvo reaguje len na impulzy TOF, na tetanickú stimuláciu nereaguje, alebo reaguje len minimálne.

*Tieto 4 stupne relaxácie zvyčajne umožňujú pohodlný operačný výkon pre operátora a bezproblémovú umelú ventiláciu pľúc pre anesteziológa.*

**5. Reziduálna kurarizácia** - môže byť tiež rozličného stupňa. Svalstvo reaguje na impulzy TOF, ale na tetaniu reaguje po prvotnej kontrakcii "únavou"-sval sa i napriek stimulácii uvoľní, pričom na nasledujúce impulzy TOF reaguje dobre.

**6. Dostatočná dekurarizácia** - svalstvo reaguje tak ako pred podaním relaxancií.

Jednotlivé úrovne blokad schématicky sú na obr. č.1

### **13. Praktická aplikácia monitora relaxácie.**

**Monitor relaxácie** (ďalej MR) MR 1095 (obr.2) pozostáva z vlastného prístroja, pripojovacích káblov a elektród. *Najvhodnejšie sú samolepiace EKG elektródy.*

Káble sú farebne značené, pričom červený kábel je potrebné zapnúť na pozitívnu elektródu a čierny na negatívnu elektródu. *Elektródy je vhodné nalepiť cca 3-7 cm od seba na palmárnu stranu predlaktia nad priebehom n. ulnaris (vid' obr.3)*. Je samozrejmé, že je možné stimulovať aj iný nerv, ktorý je v anesteziologickej literatúre odporúčaný.

Po vybalení MR otvorte kryt na zadnej stene a do priestoru pod ním pripojte na konektor a vložte 9V batériu (typ-R622), zasuňte kryt na miesto. **Vybaľte pripojovací kábel a Jack konektor zasuňte do zásuvky na hornej ploche MR.**

Pripojovacie elementy (patentky) elektród umiestnite tak, aby neboli skratované.

**!!! Regulátor intenzity nastavte na minimum.**

Zapnite vypínač do polohy ZAP (ON), zasvieti sa LED dióda signalizujúca zapnutie (BATÉRIA). *V prípade, že poklesne napätie batérie pod hodnotu, ktorá umožňuje spoľahlivú funkciu zariadenia, začne LED dióda blikať.* Vymeňte batériu za novú.

**Stlačte tlačítko 1X** . V rytme cca 1s sa ozve akustický signál ( kliknutie ) a každú sekundu MR urobí jeden stimulačný impulz až pokiaľ nestlačíte tlačítko STOP.

**Každý stimulačný impulz je indikovaný bliknutím druhej LED diódy IMPULZ.**

**Stlačte tlačítko STOP** a stimulácia ustane.

**Stlačte tlačítko 4X** a MR vyšle 4 za sebou nasledujúce impulzy (TOF) a automaticky prejde do režimu STOP. Stimulačné impulzy sú indikované akusticky a opticky.

**Stlačte tlačítko 100Hz** . *Pokiaľ držíte tlačítko stlačené MR vysielala stimulačné impulzy o frekvencii 100 Hz.* Stimulačné impulzy sú indikované tak isto akusticky a opticky. Po pustení tlačítka prejde MR do režimu STOP.

*Pokiaľ ste vyššie opísaným spôsobom otestovali MR a všetko je v poriadku, môžete nalepiť elektródy po predošlom odmastení pokožky benzínalkoholom a pripojiť pripojovacie elementy(cvoky) na elektródy podľa obr.3*

Nastavte regulátor intenzity (potenciometer na pravej bočnej stene prístroja označený INTENZITA) na minimum a zapnite vypínač MR - poloha ZAP (ON). **Stlačte tlačítko 1x a pomaly zvyšujte intenzitu impulzov posúvaním ovládača intenzity až kým nebudete mať mechanickú odozvu svalov ( jemné trhanie flexorov prstov) s pohybom prstov ( či palca).** V tejto polohe ovládač intenzity ponechajte aj pre ďalšiu aplikáciu.

Stimulácia závisí od mnohých faktorov a každý pacient bude potrebovať inú intenzitu stimulácie. Preto je **nutné pre každého pacienta nastaviť intenzitu stimulačných impulzov individuálne vyššie opísaným postupom.**

Po nastavení vhodnej intenzity vyskúšajte aj TOF a tetanickú stimuláciu. V prípade, že je všetko v poriadku nastavte MR do režimu STOP.

Po úvode do anestézie a nástupe účinku relaxancia si hĺbku relaxácie kontrolujte cca každých 5-10 minút v závislosti na použítom relaxanse.

Je vhodné postupovať systémom TOF-tetania-TOF, ako to bolo opísané v teoretickej časti. **Mechanomyskopickú odpoveď sledujte podľa obr.1 a určite hĺbku relaxácie.**

**Pre šetrenie batérie je vhodné medzi jednotlivými diagnostickými stimuláciami MR vypnúť vypínačom.**

**!!! Polohu ovládača intenzity nikdy nemeňte ak je už pacient relaxovaný. Test na nastavenie intenzity je nutné urobiť bez účinku relaxancií !!!**

*Je potrebné pacienta upozorniť pred zapnutím monitora, že bude pociťovať mravenčenie na predlaktí a prstoch ako aj trhanie svalstva a pohyb prstov.*

Po ukončení práce vypnite MR vypínačom pri ešte neodpojených elektródach, odpojte elektródy a káble, vyťahnite pripojenie káblov (Jack).

#### **14. Dezinfekcia a dekontaminácia.**

Elektródy, ktoré prichádzajú do styku s pokožkou sú jednorázové, nepoužívajte ich opakovane , pretože by mohli dôjsť k nedokonalnej funkcii zariadenia a možnosti prenosu infekcie. !!!

MR vrátane kábla je možné *čistiť pretretím vlhkou handrou so saponátovým roztokom* a dezinfikovať povrchovou dezinfekciou ( chloramin, glutaraldehyd, sekusept a pod.)

*Prípojné káble je možné podobne čistiť dezinfikovať, ale po očistení a dezinfekcii je nutné dosucha poutierať.*

**Nie je prípustné zariadenie a káble namáčať alebo polievať roztokom!!!**

Povrch zariadenia a membránová klávesnica je odolná proti bežným dezinficiáciám .  
**Nepoužívajte roztoky obsahujúce organické riedidlá a alkohol, pretože poškadzujú povrch zariadenia.**

**15. OBR.1** Schématické znázornenie kontrakcie stimulovaného svalu pri stimulácii systémom *TOF - tetania - TOF*

