



PhysioGo.Lite Combo

Návod na použitie



Obsah

1. ÚVODNÉ INFORMÁCIE	6
1.1 VÝROBCA	6
1.2 PROCES RIADENIA RIZÍK.....	6
2. URČENÉ POUŽITIE	7
2.1 URČENÍ POUŽÍVATEĽA.....	8
2.2 ODBORNÁ PRÍPRAVA POUŽÍVATEĽA.....	9
3. ZÁRUKA A ZODPOVEDNOSŤ VÝROBCU.....	10
4. BEZPEČNOSŤ PREVÁDZKY	11
4.1 NAPÁJANIE A PREVÁDZKOVÝ REŽIM.....	11
4.2 SKLADOVACIE, PREVÁDZKOVÉ A PREPRAVNÉ PODMIENKY	12
4.3 UPOZORNENIA A INFORMÁCIE O RIZIKÁCH	12
4.4 OCHRANA PRED EXPLÓZIOU	15
4.5 ELEKTROMAGNETICKÉ PROSTREDIE	15
4.6 OBSLUHA DOTYKOVÝCH DISPLEJOV	16
4.7 PRÍLOŽNÁ ČASŤ.....	16
4.8 NEVYHNUTNÉ PREVÁDZKOVÉ VLASTNOSTI	16
4.8.1 Skúšky nevyhnutných prevádzkových vlastností a základnej bezpečnosti.....	17
4.9 RECYKLÁCIA A LIKVIDÁCIA	18
5. KONŠTRUKCIA PRÍSTROJA.....	19
5.1 VŠEOBECNÁ CHARAKTERISTIKA	19
5.2 KLÁVESNICA.....	20
5.2.1 Indikátory pripravenosti na prevádzku a stavu batérie.....	21
5.3 MONTÁŽ BATÉRIE	22
5.4 VÝROBNÝ ŠTÍTOK POMÔCKY	23
5.4.1 Kód UDI	23
5.5 STABILIZÁCIA PRÚDU A NAPÄTIA – REŽIM CC A CV	24
5.6 BEZPEČNOSTNÉ PRVKY	25
5.6.1 Detekcia stavu vysokého odporu v patientskom obvode	25
5.6.2 Kontrola stavu elektród.....	26
5.6.3 Kontrola presnosti prúdu v režime CC	26
5.6.4 Prekročenie maximálneho prúdu v režime CV.....	26
5.6.5 Informácie o vlastnostiach generovaného signálu	26
5.6.6 Signalizácia absencie kontaktu ultrazvukových hlavíc	28
5.6.7 Kontrola teploty ultrazvukových hlavíc	28
5.7 ULTRAZVUKOVÉ HLAVICE.....	28
5.7.1 Všeobecné vlastnosti bezobsluhovej hlavice SnG	29
6. INŠTALÁCIA A SPUSTENIE.....	30
6.1 INŠTALÁCIA PRÍSTROJA.....	30
6.1.1 Zapojenie patientskych vodičov a použitie elektród	30
6.1.2 Upevnenie držiakov hlavíc.....	31
6.1.3 Zapojenie ultrazvukových hlavíc	32
6.1.4 Pripojenie pri kombinovanej terapii	33
6.1.5 Prvé spustenie	33
6.2 REŽIM NASTAVENIA	34
6.2.1 Prevádzkové informácie.....	34
6.2.2 Jazyk / Language.....	34
6.2.3 Globálne nastavenia	34
6.2.4 Funkcionálne nastavenia.....	35
6.2.5 Kontrolné funkcie	37
6.2.6 Informácie.....	38
6.3 PREPRAVNÁ POLOHA – STOLÍK POD PRÍSTROJ	39
7. OBSLUHA PRÍSTROJA	40
7.1 PRÍPRAVA PACIENTA A VYKONANIE PROCEDÚRY	40
7.1.1 Všeobecné informácie.....	40
7.1.2 Elektroterapia	40
7.1.3 Ultrazvuková terapia.....	41

7.1.4	Kombinovaná terapia.....	42
7.1.5	Technika vykonávania procedúr ultrazvukovej terapie	42
7.2	KONFIGURÁCIA OBRAZOVKY.....	44
7.3	ORGANIZÁCIA PRÁCE.....	45
7.3.1	Konfigurácia terapeutických kanálov.....	45
7.3.2	Karty pre výber kanála	45
7.3.3	Obrazovky pre výber prúdov	46
7.3.4	Konfigurácia pripojených odnímateľných častí pre ultrazvukovú terapiu	47
7.3.5	Obmedzenia výberu terapie	47
7.4	OBRAZOVKY PROCEDÚR	48
7.4.1	Elektroterapia	48
7.4.2	Ultrazvuková terapia.....	50
7.4.3	Kombinovaná terapia.....	50
7.5	ČASOVAČ OŠETRENIA	51
7.6	PRÁCA S PREDNASTAVENÝMI LIEČEBNÝMI PROGRAMAMI A SEKVENCIAMI	51
7.7	FUNKCIA „OBLÚBENÉ“	53
7.8	PRÁCA V MANUÁLNOM REŽIME	54
7.9	POUŽÍVATELSKÉ PROGRAMY.....	54
7.10	POUŽÍVATELSKÉ SEKVENCIE	55
7.11	I/T KRIVKA.....	58
7.12	POSTUP BEZPEČNÉHO UKONČENIA PREVÁDZKY	59
8.	DEFINÍCIE A PARAMETRE	60
8.1	ELEKTROTERAPIA.....	60
8.1.1	Terminológia	60
8.1.2	Modulácie výstupného signálu.....	60
8.1.3	Impulzné prúdy TENS	61
8.1.4	Interferenčné prúdy.....	62
8.1.5	Kotzov prúd (ruská stimulácia).....	64
8.1.6	Stredofrekvenčné prúdy MF	66
8.1.7	Impulzné prúdy SP-TENS	67
8.1.8	Diadynamické prúdy	69
8.1.9	Galvanický prúd	70
8.1.10	Prúd Ultra Reiz (podľa Träberta).....	71
8.1.11	Unipolárne a bipolárne kolísavé prúdy.....	72
8.1.12	Leducov prúd.....	74
8.1.13	Impulzné obdĺžnikové prúdy.....	75
8.1.14	Impulzné trojuholníkové prúdy.....	78
8.1.15	Neofaradické impulzné prúdy	79
8.1.16	Mikroprúdy	80
8.1.17	IG impulzy	81
8.1.18	EMS	83
8.1.19	H-vlny	85
8.1.20	Exponenciálne impulzy.....	85
8.1.21	Stimulácia podľa Hufschmidta	87
8.1.22	Tonolýza.....	89
8.2	ULTRAZVUKOVÁ TERAPIA	91
8.2.1	Štandardné hlavice (GU-5, GU-1).....	92
8.2.2	Hlavica SnG – prevádzkový režim s jedným snímačom	93
8.2.3	Hlavica SnG – prevádzkový režim s dvoma snímačmi	94
8.2.4	Hlavica SnG – prevádzkový režim so štyrmi snímačmi	95
8.2.5	Charakteristika impulzných parametrov:.....	95
8.3	KOMBINOVANÁ TERAPIA	96
8.4	OČAKÁVANÉ KLINICKÉ PRÍNOSY TERAPIE	97
9.	INDIKÁCIE A KONTRAINDIKÁCIE.....	100
9.1	INDIKÁCIE.....	100
9.1.1	Elektroterapia	100
9.1.2	Ultrazvuková terapia.....	105
9.1.3	Kombinovaná terapia.....	105
9.2	KONTRAINDIKÁCIE ELEKTROTERAPIE	105
9.3	KONTRAINDIKÁCIE ULTRAZVUKOVEJ TERAPIE	106
9.3.1	Absolútne	106
9.3.2	Obmedzenia použitia terapie	106

9.4	KONTRAINDIKÁCIE KOMBINOVANEJ TERAPIE.....	106
10.	ÚDRŽBA, ČISTENIE, DEZINFEKCIA	107
10.1	ČISTENIE KRYTU PRÍSTROJA, SPÍNANÉHO ZDROJA A SIEŤOVÉHO FILTRA	107
10.2	ČISTENIE OBRAZOVKY PRÍSTROJA.....	107
10.3	ČISTENIE A DEZINFEKCIA PRÍSLUŠENSTVA A ODNÍMATEĽNÝCH ČASTÍ PRE ELEKTROTERAPIU	108
10.4	ČISTENIE A DEZINFEKCIA ULTRAZVUKOVÝCH HLAVÍC	108
10.5	KONTROLA KVALITY KÁBLOV	108
10.6	KONTROLA KVALITY ELEKTROD.....	109
10.7	HLÁSENIA	110
10.8	PROCEDÚRA AUTOTESTU	111
10.9	RIEŠENIE PROBLÉMOV	111
10.10	VÝMENA POISTKY.....	112
11.	TECHNICKÉ ŠPECIFIKÁCIE A ČASTI PRÍSTROJA.....	113
11.1	TECHNICKÉ ŠPECIFIKÁCIE	113
11.2	PARAMETRE EMC	115
11.3	PRÍSLUŠENSTVO A ŠTANDARDNÉ ČASTI PRÍSTROJA	116
11.4	VOLITEĽNÉ ČASTI PRÍSTROJA	117
12.	PRÍLOHA A. VYSVETLENIE SYMBOLOV, KARTA I(T) KRIVKY	118
12.1	OVLÁDAČ, ČASTI PRÍSTROJA, OBALY	118
12.2	SPÍNANÝ ZDROJ – KRYT.....	121

Zoznam obrázkov

Obrázok 4-1.	Spôsob správneho prepojenia napájacieho zdroja, sieťového filtra a ovládača	11
Obrázok 5-1.	Celkový vzhľad prístroja	19
Obrázok 5-2.	Pohľad na zadnú stenu prístroja	19
Obrázok 5-3.	Rozmiestnenie komponentov klávesnice.....	20
Obrázok 5-4.	Spôsob montáže batérie	22
Obrázok 5-5.	Výrobný štítok pomôcky PhysioGo.Lite Combo	23
Obrázok 5-7.	Kód UDI – príklad	24
Obrázok 5-8.	Náhradná schéma zapojenia výstupného obvodu pracujúceho v režime CV (jeden kanál).....	24
Obrázok 5-9.	Prezentácia informácií o stave vysokého odporu v obvode pacienta	25
Obrázok 5-10.	Signalizácia opotrebovania elektród	26
Obrázok 5-11.	Bezobsluhová hlavica SnG.....	29
Obrázok 5-12.	Spôsob vedenia popruhu na suchý zips cez držiaky hlavice	29
Obrázok 6-1.	Štítok zásuviek elektroterapie.....	30
Obrázok 6-2.	Spôsob zapojenia elektród.....	30
Obrázok 6-3.	Spôsob montáže držiakov štandardnej hlavice	31
Obrázok 6-4.	Spôsob montáže držiaka hlavice SnG.....	32
Obrázok 6-5.	Zásuvky ultrazvukových hlavíc	33
Obrázok 6-6.	Pripojenie komponentov pri kombinovanej terapii	33
Obrázok 7-1.	Popis polí obrazovky	44
Obrázok 7-2.	Príklad vzhľadu obrazovky procedúry pre dvojobvodovú elektroterapiu A+B.....	48
Obrázok 7-3.	Príklad vzhľadu obrazovky procedúry pre jednoobvodovú elektroterapiu A a B.....	49
Obrázok 7-4.	Príklad vzhľadu obrazovky pre sekvenciu elektroterapie	49
Obrázok 7-5.	Príklad vzhľadu obrazovky procedúry pre štandardnú hlavicu GU-1 a hlavicu SnG	50
Obrázok 7-6.	Príklad vzhľadu obrazovky procedúry pre kombinovanú terapiu	50
Obrázok 7-7.	Manuálne nastavenie času	51
Obrázok 7-8.	Príklad vzhľadu informačnej obrazovky	51
Obrázok 10-1.	Signalizácia chyby prístroja a informácie viditeľné po zatvorení chybového okna	110

1. Úvodné informácie

Pred začiatkom práce s pomôckou si prečítajte Návod na použitie a postupujte v súlade s pokynmi, ktoré sú v ňom uvedené!

Multifunkčný prístroj PhysioGo.Lite Combo musí byť nainštalovaný a uvedený do prevádzky predajcom. Odberateľ má právo na odbornú prípravu pre obsluhu pomôcky. Prístroj môže byť používaný iba kvalifikovaným personálom alebo pod jeho dohľadom!
POZOR: Pomôcka je určená pre dospelých pacientov. Nie je určená na použitie v domácej zdravotnej starostlivosti.

Opis symbolov používaných v tomto návode:



Prečítajte si príslušnú pasáž Návodu na použitie, upozornenia alebo dôležité informácie. Nedodržanie pokynov môže viesť k úrazom.



Dôležité rady a informácie.



Dodržanie informácií označených týmto znakom uľahčí obsluhu pomôcky.

POZNÁMKA:

Vzhľad obrazoviek zobrazených v tomto návode, sa môže nepatrne líšiť od ich skutočnej podoby pri práci s pomôckou. Rozdiely sa môžu týkať veľkosti a typu písma či veľkosti symbolov. Nejedná sa o rozdiel v obsahu poskytnutých informácií.

POZNÁMKA:

Návod obsahuje technický opis a informácie pre používateľa. Tento Návod na použitie je dodávaný v tlačenej podobe. Je možné získať kópiu návodu vo forme súboru. Ak tak chcete urobiť, vyplňte formulár, ktorý je k dispozícii na adrese <https://cz.astar.eu/navody>.

UPOZORNENIE: Modifikácia tohto prístroja nie je povolená!

1.1 Výrobca

ASTAR Sp. z o.o.
ul. Świt 33
43-382 Bielsko-Biała, Poľsko
www.astar.eu

1.2 Proces riadenia rizík

Vzhľadom na konštrukciu prístroja, jeho účel, spôsob prevádzky a údržbu, výrobca vykonáva nepretržitý proces riadenia rizík. Zvyškové riziká sú uvedené v tomto návode vo forme informácií o preventívnych opatreniach, kontraindikácií a upozornení.

2. Určené použitie

Multifunkčný prístroj PhysioGo.Lite Combo je aktívna, neinvazívna terapeutická pomôcka určená na vykonávanie terapeutických procedúr:

- bipolárnymi (striedavými) a unipolárnymi (jednosmernými) nízkofrekvenčnými prúdmi,
- bipolárnymi (striedavými) a unipolárnymi (jednosmernými) stredofrekvenčnými prúdmi,
- klasickej ultrazvukovej terapie, pomocou nízkofrekvenčných impulzných ultrazvukových vln (*low-intensity pulsed ultrasound, LIPUS*) a fonoforézy,
- pomocou kombinácie prúdu a ultrazvuku.

Ošetrovania sú vykonávané priamym kontaktom s neporušenou pokožkou. Prístrojom PhysioGo.Lite Combo je možné ošetriť tieto časti tela: chrbát, hornú končatinu (ramenný pletenec, rameno, predlaktie, dlaň), dolnú končatinu (bedrový pletenec, stehno, predkolenie, chodidlo), krk a tvár, s cieľom pôsobiť na telesné tkanivá, ako sú svaly, kostrový, nervový, obehový, lymfatický systém a/alebo koža.

Jeho špecifické lekárske účely sú:

- liečba alebo zmiernenie ochorenia,
- liečba alebo zmiernenie zranenia alebo zdravotného postihnutia.

Zariadenie disponuje troma úplne nezávislými terapeutickými kanálmi. Zoznam terapií dostupných v jednotlivých kanáloch je uvedený v Tabuľka 2-1.

Tabuľka 2-1

Kanál	Terapia
1	Jednoobvodová elektroterapia A
	Dvojobvodová elektroterapia A+B
2	Jednoobvodová elektroterapia B
	Kombinovaná terapia pomocou ultrazvuku a prúdu
3	Ultrazvuková terapia

Podrobnosti o možných konfiguráciách sú uvedené v ďalšej časti návodu.

Prístroj je vybavený prednastavenou databázou hotových terapeutických procedúr podporovaných elektronickým encyklopedickým sprievodcom, čo značne zvyšuje komfort obsluhy.

Používateľ si môže vytvárať vlastné:

- programy – pre všetky terapie,
- sekvencie – pre elektroterapiu.

Terapiu je možné vykonávať:

- prúdmi TENS v klasickej verzii, BURST a utvorenými balíčkami pre stimuláciu v prípade spastickej paralýzy, tzv. SP-TENS,
- interferenčnými prúdmi – dynamickými a izoplanárnymi,
- jednokanálovým prúdom typu AMF,
- Kotzovou metódou (tzv. ruská stimulácia),
- diadynamickými prúdmi podľa Bernarda – prúdy MF, DF, CP, CP-ISO, LP, RS, MM (v kontinuálnom a prerušovanom režime),
- ionoforézou a galvanizáciou jednosmerným prúdom (v kontinuálnom a prerušovanom režime),
- prúdom podľa Träberta (Ultra Reiz), Leducovým prúdom a neofaradickým prúdom (v kontinuálnom a prerušovanom režime),
- stredofrekvenčným prúdom,
- unipolárnymi a bipolárnymi kolísavými prúdmi,

- trojuholníkovými alebo obdĺžnikovými impulzmi (v kontinuálnom a prerušovanom režime),
- mikroprúdmi,
- IG impulzmi,
- EMS prúdmi,
- H-vlnami,
- exponenciálnymi impulzmi,
- tonolýzou a stimuláciou podľa Hufschmidta – pri spastickej paralýze,
- kvalitatívnou a kvantitatívnou elektrodiagnostikou neuromuskulárneho systému.

Z hľadiska ultrazvuku môže prístroj pracovať s týmito typmi hlavíc:

- štandardná hlavica GU-5, ktorá vytvára ultrazvukové vlny s frekvenciou 1 MHz alebo 3 MHz s celkovou plochou čela hlavice 5 cm², pre klasickú ultrazvukovú terapiu, terapiu LIPUS a kombinovanú terapiu,
- štandardná hlavica GU-1, ktorá vytvára ultrazvukové vlny s frekvenciou 1 MHz alebo 3 MHz s celkovou plochou čela hlavice 1 cm², pre klasickú ultrazvukovú terapiu, terapiu LIPUS a kombinovanú terapiu,
- bezobsluhová hlavica SnG, ktorá vytvára ultrazvukové vlny s frekvenciou 1 MHz alebo 3 MHz s celkovou plochou čela hlavice 17,3 cm², pre stacionárnu ultrazvukovú terapiu a terapiu LIPUS.

Štandardné hlavice obsluhuje počas terapie operátor. Bezobsluhová hlavica simuluje pohyby terapeuta pomocou sekvencie prepínania ultrazvukových meničov a modulácie ultrazvukovej vlny. Podrobnosti – viď kapitola 5.7.1.



Prístroj umožňuje súčasne pripojiť dve ultrazvukové hlavice.

Podrobnosti o typoch podporovaných hlavíc nájdete v kapitolách 5.7 a 8.

Prístroj možno použiť na liečbu ochorení v nasledujúcich oblastiach:

- ortopédii,
- športovej medicíne,
- estetickej medicíne,
- reumatológii,
- neurológii,
- urológii,
- dermatológii,
- angiológii.

Podrobnosti o indikáciách a kontraindikáciách sú uvedené v kapitole 9.

Vďaka možnosti napájania z batérie je prístroj ideálny na použitie:

- v športovej medicíne v tréningových táboroch, kempoch atď.,
- všade tam, kde sú problémy s kvalitou napájania.



2.1 Určení používateľa

Pacient by nemal obsluhovať prístroj.

Používateľmi (operátormi) prístroja PhysioGo.Lite Combo môžu byť:

- špecializovaní lekári v oblasti elektroterapie, ultrazvukovej terapie a kombinovanej terapie prúdu a ultrazvuku,
- fyzioterapeuti špecializujúci sa v oblasti terapie pohybového systému,
- špecialisti športovej medicíny,
- špecialisti estetickej medicíny,
- vyškolený personál vykonávajúci procedúry pod dohľadom vyššie uvedených odborníkov.

Používateľ musí mať:

- znalosť indikácií a kontraindikácií elektroterapie a ultrazvukovej terapie,
- znalosť terminológie a technických výrazov používaných v návode (napr. znalosť jednotiek fyzikálnych veličín),
- praktické zručnosti pri vykonávaní terapeutických procedúr nadobudnuté na základe vzdelania, skúseností a odbornej prípravy.

Fyzické a kognitívne požiadavky na operátora:

- zrak umožňujúci rozoznať položky obrazovky a klávesnice,
- sluch umožňujúci počuť hlas pacienta,
- čítanie s porozumením, ktoré umožňuje čítať Návod na použitie a informácie na obrazovke zariadenia,
- dve zdravé horné končatiny, ktoré umožňujú vykonávať terapeutické procedúry a iné činnosti súvisiace s prevádzkou pomôcky (napr. čistenie príslušenstva a odnímateľných častí prístroja),
- vek v rozsahu prípustného obdobia profesijnej činnosti (v závislosti od predpisov krajiny, v ktorej sa pomôcka používa).

2.2 Odborná príprava používateľa

Pred prácou s prístrojom PhysioGo.Lite Combo musí byť používateľ riadne vyškolený, ako ho bezpečne a efektívne používať. Odbornú prípravu o pravidlách obsluhy môže poskytovať zástupca výrobcu alebo predajca na základe Návodu na použitie.

Odporúčané predmety odbornej prípravy:

- informácie o určenom používaní pomôcky,
- informácie týkajúce sa bezpečnosti práce,
- informácie o konštrukcii prístroja a spôsobe vytvárania výstupných signálov,
- informácie o dostupných nastaveniach a režimoch prevádzky,
- inštrukcie týkajúce sa spôsobu obsluhy,
- indikácie a kontraindikácie použitia terapie,
- informácie o odporúčanej údržbe, čistení a dezinfekcii,
- postup v prípade výskytu technickej poruchy.

Vzhľadom na požiadavky miestnych zákonov a predpisov v rôznych krajinách môžu byť potrebné ďalšie školenia. Používateľ by mal o takýchto požiadavkách informovať predajcu, aby získal úplné informácie.

3. Záruka a zodpovednosť výrobcu



Výrobca poskytuje záruku na ovládač a ultrazvukové hlavice v súlade s podmienkami uvedenými v ich záručných listoch a zaisťuje pozáručný servis po dobu 10 rokov od uvedenia pomôcky na trh. Záruka sa vzťahuje na všetky materiálové a výrobné chyby.

Výrobca je povinný poskytnúť plnenie podľa záručnej zmluvy len vtedy, ak sú splnené tieto podmienky:

- všetky opravy, modifikácie, rozšírenia a kalibrácie pomôcky sú vykonávané výrobcom alebo autorizovaným servisom,
- aktualizácie softvéru vykonáva výrobca, autorizovaný servis alebo distribútor,
- sieťová inštalácia v ošetrovni spĺňa podmienky stanovené platnými normami v tejto oblasti,
- pomôcku obsluhuje kvalifikovaný personál v súlade s pokynmi uvedenými v tomto Návode na použitie,
- pomôcka je prevádzkovaná v súlade s jej účelom určenia.

Záruka sa nevzťahuje na spotrebný materiál, t.j. elektródy, návleky z viskózy, pripojovacie káble, napájacie káble, patientske káble, držiaky a poistky, ako aj na poruchy alebo poškodenia spôsobené:

- nesprávnym umiestnením, inštaláciou alebo konfiguráciou pomôcky,
- nesprávnym používaním alebo nedodržaním pokynov uvedených v návode,
- nevhodnou alebo nedostatočnou údržbou vykonávanou prevádzkovateľom,
- používaním v nevhodných okolitých podmienkach určených pre výrobok,
- neoprávneným otvorením vonkajšieho krytu,
- manipuláciou a/alebo neoprávneným nastavovaním,
- používaním neoriginálnych častí prístroja.

Záruka sa nevzťahuje na škody spôsobené nedodržaním odporúčaní uvedených v kapitole 4.3 a 10 tohto návodu.

Výrobca nenesie zodpovednosť za prenos infekcie prostredníctvom častí zariadenia.



Predpokladaná životnosť pomôcky je 10 rokov.

Po uplynutí 10 rokov od dátumu uvedenia pomôcky, jej odnímateľných častí a príslušenstva na trh výrobca nezodpovedá za ich chyby alebo z nich plynúce následky. Po skončení životnosti prístroja nesie plnú zodpovednosť za výskyt zdravotnej nehody používateľ.

Výrobca nenesie žiadnu zodpovednosť za následky vyplývajúce z nesprávnej inštalácie, nesprávne stanovenej diagnózy, nesprávneho používania prístroja, príslušenstva a odnímateľných častí, nedodržania Návodu na použitie a opráv vykonaných nekvalifikovanými osobami.



V prístroji okrem poistiek a batérie nie sú žiadne súčiastky, ktoré si môže používateľ sám vymeniť. Počas práce s pacientom nie je možné vykonávať servis ani údržbu žiadnych častí prístroja.

Software, ktorý je súčasťou pomôcky, nie je určený na inštaláciu, konfiguráciu alebo aktualizáciu používateľom. Podrobnosti nájdete v kapitole 6.2.6.1.

Výrobca na požiadanie sprístupní schémy zapojenia, zoznamy komponentov, opisy, návody na kalibráciu alebo iné užitočné informácie, ktoré môžu pomôcť príslušne kvalifikovanému technickému personálu používateľa pri oprave tých častí prístroja, ktoré výrobca označil ako opraviteľné.

4. Bezpečnosť prevádzky

4.1 Napájanie a prevádzkový režim



Prístroj je určený na napájanie zo siete striedavého prúdu s menovitým napätím v rozsahu 100-240 V a frekvenciou 50/60 Hz. Je zaradený do triedy ochrany elektrických zariadení II, typ BF. Pomôcka sa môže používať len v priestoroch, kde je elektroinštalácia vyhotovená v súlade s platnými normami. Pomôcka je určená na nepretržitú prevádzku. Medzi jednotlivými liečebnými sedeniami nie je nutné prístroj vypínať.

Zdrojom napájania prístroja považovaným za jeho časť, je externý spínaný zdroj typu HPU63B-108 od spoločnosti Sinpro (konštantné výstupné napätie 24V, menovitý prúd 2,62A). Typ napájacieho zdroja schváleného na použitie s prístrojom je uvedený na identifikačnom štítku na spodnej strane krytu.

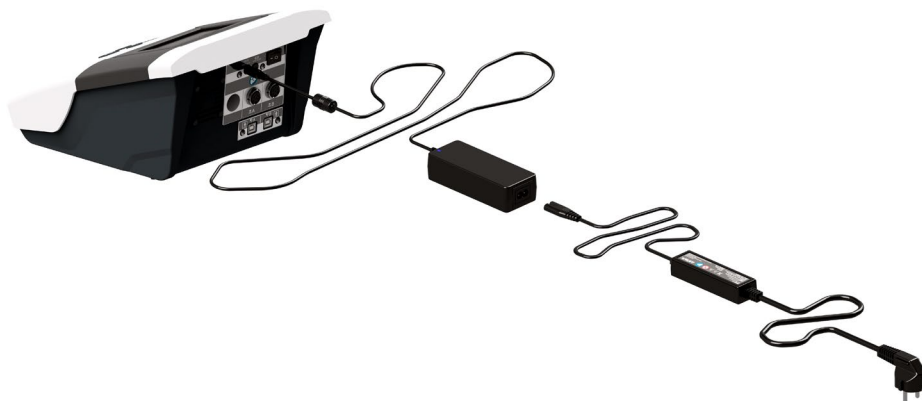


Napájací zdroj môže byť pripojený k sieti len prostredníctvom špeciálneho odpojiteľného sieťového kábla s integrovaným filtrom proti rušeniu typu PLMF2A. Tento filter sa používa na redukcii elektromagnetického rušenia vznikajúceho počas terapie ultrazvukom.

Napájací kábel je vybavený sieťovou zástrčkou, ktorá slúži na odpojenie prístroja od siete na všetkých póloch súčasne.

Sieťová zásuvka v prístroji, do ktorej sa pripája zástrčka spínaného zdroja, je označená symbolom  a bezpečnostným symbolom ISO 7010 - M002.

Pripojenie k sieti a správnu činnosť spínaného zdroja signalizuje zelený LED indikátor na jeho kryte.



Obrázok 4-1. Spôsob správneho prepojenia napájacieho zdroja, sieťového filtra a ovládača



Odporúčania týkajúce sa odpojenia zariadenia od napájacej siete:

- prístroj PhysioGo.Lite Combo neumiestňujte tak, aby ho nebolo možné odpojiť od napájacej siete,
- ak chcete zariadenie odpojiť od napájacej siete, jednou rukou pridržte sieťovú zásuvku a druhou rukou vytiahnite zástrčku zo zásuvky.

K odpojeniu od napájacej siete dôjde po:

- prepnutí sieťového vypínača do polohy „0“,
- vytiahnutí zástrčky napájacieho kábla zo zásuvky na prístroji,
- vytiahnutí zástrčky sieťového kábla zo sieťovej zásuvky.

Prístroj je možné voliteľne vybaviť batériou, ktorá umožňuje prevádzku bez napájania zo siete alebo pri zhoršených podmienkach sieťového napájania.

4.2 Skladovacie, prevádzkové a prepravné podmienky

PhysioGo.Lite Combo sa musí skladovať v uzavretých priestoroch bez prítomnosti žieravých látok a výparov a:

- teplota je udržiavaná v rozmedzí od +5°C do +45°C,
- relatívna vlhkosť vzduchu nepresahuje 75%,
- hodnota atmosférického tlaku je v rozmedzí od 700 hPa do 1060 hPa (70 – 106 kPa).

Pomôcka je určená na prevádzku v nasledujúcich podmienkach:

- okolitá teplota v rozmedzí od +15°C do +30°C,
- relatívna vlhkosť v rozmedzí od 30% do 75%,
- atmosférický tlak od 700 hPa do 1060 hPa (70 – 106 kPa).

Ak je potrebná ďalšia preprava prístroja, musí sa použiť obal, v ktorom bol prístroj dodaný zákazníkovi. Musia sa používať kryté dopravné prostriedky.

Odporúčané prepravné podmienky:

- okolitá teplota v rozmedzí od -10°C do +45°C,
- relatívna vlhkosť v rozmedzí od 20% do 95%,
- atmosférický tlak od 700 hPa do 1060 hPa (70 – 106 kPa).

Vyššie uvedené podmienky sa vzťahujú aj na batériový modul.



4.3 UPOZORNENIA a informácie o rizikách

Prístroj PhysioGo.Lite Combo bol navrhnutý a vyrobený tak, aby jeho používanie neohrozovalo zdravie a bezpečnosť pacientov, používateľov a tretích strán, a aby mala pomôcka terapeutický prínos pre pacientov, ak sa používa za vhodných podmienok a v súlade so svojím určením.

Všeobecné:

- PhysioGo.Lite Combo môže obsluhovať iba kvalifikovaný personál v súlade s pokynmi uvedenými v návode (viď kapitola 2.1).
- Aby sa predišlo riziku úrazu elektrickým prúdom, zariadenie sa musí pripájať len k elektrickej sieti s ochranným uzemňovacím kolíkom. Takéto riešenie poskytuje funkčné uzemnenie.
- Napájací zdroj môže byť pripojený k sieti len prostredníctvom špeciálneho odpojiteľného integrovaného sieťového kábla s filtrom proti rušeniu typu PLMF2A.
- Modifikácia tejto pomôcky nie je povolená!
- Miesto vykonávania terapie (lôžko, pohovka, kreslo) musí byť umiestnené mimo iných elektrických zariadení a vodovodnej/kanalizačnej inštalácie a ústredného kúrenia tak, aby sa pacient počas procedúry nemohol žiadneho z nich dotknúť.
- Prístroj PhysioGo.Lite Combo neumiestňujte spôsobom, ktorý by obmedzoval jeho odpojenie od elektrickej siete.
- Neodstraňujte výstražné značky a štítky umiestnené výrobcom na krytoch prístroja, príslušenstve a na jeho odnímateľných častiach.
- Nevystavujte prístroj a ultrazvukové hlavice vysokým teplotám a atmosférickým vplyvom (napr. priamemu slnečnému žiareniu).
- Príslušenstvo a odnímateľné časti prístroja je potrebné pravidelne kontrolovať. Poškodené káble, elektródy a/alebo hlavice sa musia okamžite vymeniť. Osobitnú pozornosť treba venovať prasklinám na krytoch, odreniu izolácie a natrhnutiam na prepojovacích kábloch.
- Zabráňte vniknutiu akejkoľvek tekutiny do vnútra prístroja, napájacieho zdroja a sieťového filtra. V prípade, že sa do prístroja dostane tekutina, okamžite pomôcku vypnite, odpojte ju od siete a obráťte sa na autorizovaný servis, aby pomôcku skontroloval.
- V žiadnom prípade nezakrývajte vetracie otvory. Do vetracích otvorov nekladajte žiadne predmety.
- Prístroj sa môže používať len s príslušenstvom, odnímateľnými časťami, náhradnými dielmi a jednorazovými materiálmi, ktoré boli uznané za bezpečné, a ktoré neboli kontraindikované príslušnými kontrolnými orgánmi.
- Ultrazvukové hlavice sú citlivé na mechanické poškodenie, preto treba pri manipulácii s nimi postupovať opatrne. S hlaviceou nehádzajte, neudierajte ňou o tvrdý povrch a pod., pretože pri neopatrnej manipulácii

môže dôjsť k poškodeniu čela. Neopatrné zaobchádzanie s hlavicom môže nepriaznivo ovplyvniť jej charakteristiky.

- Ultrazvukové hlavice sú obzvlášť citlivé na veľmi nízke a veľmi vysoké teploty. Osobitnú pozornosť treba venovať tomu, aby ste k elektrickej sieti nepripojili veľmi studený prístroj (napr. v zime bezprostredne po doručení kuriérskou službou).
- Ultrazvukové hlavice sa môžu zapájať do zásuviek len vtedy, keď je sieťové napájanie vypnuté. Každá hlavica je vybavená pamäťovým čipom, ktorý uchováva informácie o kalibrácii, ktoré kontroluje mikroprocesor počas autotestu a umožňuje ich správnu detekciu. Pripojenie hlavice pri zapnutom napájaní neumožní jej detekciu, takže jej použitie nebude možné! Okrem toho môže v ojedinelých prípadoch spôsobiť poškodenie.
- Ultrazvuková hlavica má špeciálny prepravný obal. Čelo je chránené gumovým krytom, aby sa zabránilo mechanickému poškodeniu počas doručenia. Kryt sa musí pred prevádzkou odstrániť. Neodporúča sa používať ho medzi ošetreniami kvôli možnému poškodeniu komponentov hlavice.
- Po vypnutí prístroja počkajte 10 sekúnd, kým ho opäť zapnete.
- Každú závažnú nehodu súvisiacu s prístrojom je potrebné nahlásiť výrobcovi a príslušnému orgánu krajiny, v ktorej má používateľ alebo pacient bydlisko. Závažná nehoda je akákoľvek nehoda, ktorá priamo alebo nepriamo vyústila, mohla vyústiť alebo môže vyústiť do:
 - úmrtia pacienta, používateľa alebo inej osoby,
 - dočasného alebo trvalého závažného zhoršenia zdravotného stavu pacienta, používateľa alebo inej osoby,
 - závažného ohrozenia verejného zdravia.

Terapeutické – všeobecné:

- Prístroj je určený pre dospelých pacientov. Pacient musí byť pri vedomí.
- Nie je povolené, aby pacient vykonával procedúru sám.
- Je zakázané ponechať pacienta počas procedúry bez dozoru.
- Je potrebné si neustále dopĺňať vedomosti a sledovať aktuálnu literatúru týkajúcu sa používanej terapie.
- Zákroky u osôb s implantovanými elektronickými zariadeniami (napr. kardiostimulátor, kardioverter-defibrilátor, miechový stimulátor) alebo inými kovovými implantátmi musia byť konzultované s odborným lekárom.
- Pred začiatkom procedúry sa musí vykonať anamnéza pacienta s ohľadom na prítomnosť relatívnych a absolútnych kontraindikácií terapie.
- Je potrebné viesť dokumentáciu o liečbe, ktorá zahŕňa parametre terapie vrátane oblasti liečby, techniky ošetrovania, dávky a príznakov po terapii.
- Nevykonávajúte ošetrovania u pacientov pod vplyvom alkoholu.
- Nevykonávajúte ošetrovania u pacientov pod vplyvom omamných látok.
- Pacientovi je potrebné zabezpečiť dostatočnú prestávku medzi ošetreniami, aby sa znížilo riziko komplikácií.
- U pacientov s povrchovou poruchou citlivosti dbajte na zvýšenú opatrnosť.
- Ak sa zobrazí varovné alebo chybové hlásenie, okamžite pacienta odpojte.
- U pacientov s dýchacími ťažkosťami a ochorením dýchacej sústavy zvolte pozíciu v sede či polohu.
- Pacient by mal byť v polohe, ktorá umožní uvoľnenie ošetrovanej časti tela.
- Pacient by mal okamžite hlásiť akékoľvek zvýšenie bolesti alebo iné nepríjemné pocity.

Terapeutické pre elektroterapiu:

- Parametre procedúry a umiestnenie elektród musia byť v súlade s pokynmi lekára.
- Elektródy aplikujte pacientovi v čase, kedy prístroj negeneruje prúd, aby nedošlo k úrazu elektrickým prúdom.
- Elektródy sa nesmú umiestňovať pozdĺž priebehu krčnej tepny (karotického sínusu), v oblasti pohlavných orgánov, na podbrušku alebo nad vnútornými orgánmi.
- Ak sa v mieste aplikácie nachádzajú povrchové kovové implantáty, je potrebné dodržiavať bezpečnostné opatrenia.
- Elektroterapia sa nesmie aplikovať v mieste chirurgických klipov v koži alebo na tkanivá pokryté obväzmi alebo v miestach ošetrovaných prostriedkami obsahujúcimi ióny kovov (striebro, zinok).
- Ak je to možné, polarita zákroku by mala byť nastavená tak, aby bol záporný pól „ďalej“ od srdca ako kladný pól.

- Osobitnú pozornosť treba venovať aplikácii elektród v hrudnej oblasti vzhľadom na riziko komorovej fibrilácie.
- U ľudí s epilepsiou sa vyhnite umiestneniu elektród na krk a transkraniálne, pretože stimulácia môže vyvolať záchvaty.
- Vyhnite sa umiestneniu elektród, ktoré tvorí obvod medzi hrudníkom a hornou časťou chrbtice alebo krížom cez srdce.
- Bez výslovného lekárskeho odporúčania sa vyhnite priamej elektrickej stimulácii očí a úst.
- V prípade terapie vykonávanej v oblasti hlavy položte pacienta na lôžko.
- Neodporúča sa vykonávať súčasne elektrostimuláciu a terapiu využívajúcu vysokofrekvenčné prístroje (diatermiu, elektrochirurgické prístroje) z dôvodu rizika popálenia pod elektródami alebo rušenia elektroterapeutického prístroja.
- Používajte funkčné a vydezinfikované elektródy. Nesprávny výber elektród môže spôsobiť podráždenie alebo popálenie pokožky.
- Odporúča sa zvoliť veľkosť elektród tak, aby nedošlo k prekročeniu prúdovej hustoty:
 - 0,2mA/cm² pre prúdy obsahujúce jednosmernú zložku (unipolárne) – galvanické, diadynamické, pulzné, unipolárne kolísavé, tonolýza,
 - 2mA/cm² pre bipolárne prúdy – TENS, Kotz, interferenčné.
 Nesprávny výber elektród môže spôsobiť podráždenie alebo popálenie pokožky.
- Vykonávanie procedúr, pri ktorých je potrebné nastaviť prúd/napätie tak, aby hustota prúdu presahovala 2mA/cm² si môže vyžadovať osobitnú pozornosť fyzioterapeuta.
- Počas elektrostimulácie môže dôjsť k podráždeniu kože a popáleninám. Ak dôjde k podráždeniu pokožky, procedúru prerušte a poraďte sa s lekárom.
- Vzhľadom na možnosť vzniku popálenín sa neodporúča stacionárna terapia jednosmernými prúdmi v režime CV. Je potrebné použiť režim CC.
- Bez výslovného lekárskeho odporúčania nie sú liečebné procedúry vhodné pre tehotné ženy.
- Osobitnú pozornosť treba venovať elektroterapeutickým procedúram u starších pacientov.

Terapeutické pre ultrazvukovú terapiu:

- Parametre procedúry a ošetrovaná časť tela musia byť v súlade s pokynmi lekára.
- Ak sú k prístroju pripojené dve hlavice, nepoužívaná hlavica by sa mala umiestniť do držiaka pripojeného k prístroju. Ak sa jedna z hlavíc dlhší čas nepoužíva, odporúčame ju odpojiť.
- Ultrazvukové ošetrovanie krčnej oblasti chrbtice nad tretím krčným stavcom sa nesmie vykonávať kvôli možnosti pôsobenia ultrazvukovej energie na predĺženú miechu.
- Neodporúča sa aplikovať ultrazvuk na vnútorné orgány brušnej dutiny, hrudníka (najmä v okolí srdca) a pohlavných orgánov.
- Vyhnite sa aplikácii ultrazvuku v kontinuálnom režime priamo nad kĺbmi s cementovými alebo plastovými endoprotézami. Ultrazvuk v pulznom režime s nízkou intenzitou možno s opatnosťou používať.
- Vyhnite sa aplikácii ultrazvuku v kontinuálnom režime (vyvolávajúceho tepelný efekt) pri dermatologických ochoreniach citlivých na pôsobenie tepla, napr.: ekzémy, psoriáza. Ultrazvuk v pulznom režime je možné použiť na ošetrovanie otvorených rán pri dodržaní bezpečnostných opatrení (dezinfekcia hlavice, sterilný gél, správna metodika ošetrovania). Sledujte stav kože, ak sa stav zhorší, procedúru ukončite.
- Vyhnite sa aplikácii ultrazvuku (vyvolávajúceho tepelný efekt) na poškodené nervy, pretože to môže vyvolať nepríjemné pocity (napr. brnenie, mravčenie), pričom nedochádza k ich regenerácii.
- Pri výbere ultrazvukovej hlavice treba zohľadniť odporúčanú techniku vykonávania danej procedúry. Podrobnosti – viď kapitola 7.1.5.
- Pri vykonávaní procedúr štandardnými hlaviciami treba používať dynamickú alebo polostacionárnu techniku. Stacionárna technika je prípustná len pri terapii LIPUS.
- Pri vykonávaní procedúr bezobsluhovými hlaviciami treba používať výlučne stacionárnu (statickú) techniku.
- Štandardné hlavice typu GU nie sú totožné s hlaviciami GS používanými v spolupráci s prístrojmi s funkciou ultrazvukovej terapie rady Etius, PhysioGo a Sonaris.
- Hlavice GU a GS nemožno používať zameniteľne.
- Hlavice SnG nie sú podporované prístrojmi rady Etius, PhysioGo a Sonaris.
- V prípade použitia bezobsluhovej hlavice je nutné vyhnúť sa jej umiestneniu na povrchové kostné výrastky, pretože tepelná dávka môže vyvolať bolesť okostice. Takisto je potrebné hlavicu dôkladne

upevniť originálnymi popruhmi na suchý zips, ktoré dodáva výrobca, aby sa obmedzila možnosť jej premiestňovania.

- Používajte kontaktný gél určený pre ultrazvukové zariadenia. Gél musí byť medicínskym výrobkom označeným značkou zhody (v EÚ značkou CE). Nepoužívajte gél nedokumentovaného pôvodu.
- Ak je potrebné použiť iné kontaktné médium (napr. tekutý parafín), najprv vykonajte kontrolu kvality vodivosti (viď kapitola 5.6.6).
- Pri vykonávaní procedúry vo vode odporúčame použiť destilovanú vodu, najlepšie po jej odplynení. Ak chcete vodu odplyniť, varte ju 30 minút, potom nádobu pevne uzavrite a dajte ju vychladiť do chladničky. Pred použitím ohrejte vodu na požadovanú teplotu príjemnú pre pacienta. Prítomnosť vzduchových bublín počas terapie môže spôsobiť zhoršenie pracovných parametrov, najmä pri stacionárnom nastavení hlavice.
- V prípade použitia vody z vodovodu s pridanými minerálmi, dezinfekčnými prostriedkami alebo inými chemikáliami môže dôjsť k degradácii povrchu čela ultrazvukového meniča a ku zhoršeniu jeho parametrov. V extrémnych prípadoch môže dôjsť k poškodeniu meniča.
- Ruka terapeuta nesmie byť počas ošetrovania ponorená vo vode.
- V prípade použitia plastových nádob je potrebné dávku korigovať, pretože plast absorbuje odrazenú ultrazvukovú energiu. Naopak, pri použití kovových nádob sa odrazená energia vracia do ošetrovanej časti tela a nie je potrebné dávku nijako korigovať.

Terapeutické pre kombinovanú terapiu prúdom a ultrazvukom:

- Upozornenia a informácie o rizikách sú rovnaké ako pre ultrazvuk a elektroterapiu.

Terapeutické pre kombinovanú terapiu prúdom / ultrazvukom s vákuovou terapiou:

- Prístroj je možné používať v spojení s prístrojom pre vákuovú terapiu.
- Z dôvodu úplnej kompatibility sa odporúča pracovať s prístrojom Avaco spoločnosti Astar.
- Informácie o prepojení prístrojov a o bezpečnosti ich používania nájdete v Návide na použitie prístroja pre vákuovú terapiu.

Použitie batérie (voliteľné):

- Batéria typu A-AW-AST-LITEAQ alebo A-AW-00003 sa môže používať len s prístrojmi série PhysioGo.Lite.
- Ak máte podozrenie, že zariadenie napájané z batérie nefunguje správne, batériu odstráňte.
- V prípade mechanického poškodenia batériového modulu hrozí v dôsledku použitia lítium-iónových článkov riziko požiaru, výbuchu alebo popálenín.
- Batériu neháďte ani do nej neudierajte. Neohrievajte ju ani nevhadzujte do ohňa.
- Neskratujte kontakty ani nerozoberajte kryt.
- Neponárajte ju do kvapalín.
- Prevádzkové, skladovacie a prepravné podmienky sú uvedené v kapitole 4.2.



4.4 Ochrana pred explóziou

PhysioGo.Lite Combo nie je prispôsobený na prevádzku v priestoroch, kde sa vyskytujú horľavé plyny alebo ich výpary. Odporúčané je vyhýbať sa anestetickým plynom alebo plynom odvodeným od kyslíka, ako je oxid dusný (N₂O) a kyslík. Niektoré materiály, napr. vata, sa po nasýtení kyslíkom môžu pri vysokých teplotách vznikajúcich pri bežnom používaní prístroja spáliť. Odporúča sa, aby sa roztoky adhézných a horľavých rozpúšťadiel používané na čistenie a dezinfekciu pred použitím prístroja odparili. Treba tiež pamätať na riziko vznietenia endogénnych plynov. Prístroj sa musí pred dezinfekciou miestnosti, v ktorej je nainštalovaný, odpojiť od elektrickej siete.



4.5 Elektromagnetické prostredie

Sieťový adaptér je možné pripojiť k sieti len pomocou špeciálneho odpojiteľného sieťového kábla s integrovaným filtrom proti rušeniu typu PLMF2A. Tento filter sa používa na redukciu elektromagnetického rušenia vznikajúceho počas terapie ultrazvukom.

- Vzhľadom na určené použitie sa pomôcka môže používať v nemocniciach, klinikách, ambulanciách, lekárskech a rehabilitačných ordináciách a iných zdravotníckych zariadeniach pod dohľadom kvalifikovaného personálu.

- Súčasná práca pomôcky spolu s prístrojmi, ktoré vytvárajú silné elektromagnetické pole, ako je krátkovlnná a mikrovlnná diatermia, vysokofrekvenčné elektrochirurgické zariadenia, systémy MRI (magnetická rezonancia), môže spôsobiť rušenie jej prevádzky. Z tohto dôvodu sa odporúča dodržiavať medzi nimi dostatočne veľkú vzdialenosť alebo počas terapie pomôckou PhysioGo.Lite Combo vypnúť generátor silných polí. Výrobca neuvádza kompatibilitu prístroja PhysioGo.Lite Combo s vysokofrekvenčným chirurgickým zariadením.
- Ak je prístroj vystavený elektromagnetickému rušeniu s intenzitou, ktorá presahuje úrovne kompatibility deklarované v kapitole 11.2, môže dôjsť k poruchám zobrazenia, prerušeniu generovania alebo k reštartovaniu zariadenia.
- **UPOZORNENIE:** Nepoužívajte PhysioGo.Lite Combo v blízkosti iných zariadení alebo ho neumiestňujte na iné zariadenia, nakoľko by to mohlo viesť k poruchám. Ak je takéto umiestnenie potrebné, pozorujte zariadenia, aby ste overili, či fungujú normálne.
- Odporúčame používať originálne príslušenstvo, odnímateľné časti prístroja, náhradné diely a prístrojové vybavenie spoločnosti Astar.
- **UPOZORNENIE:** Používanie iných odnímateľných častí, prevodníkov a káblov, ako sú odporúčané alebo dodávané výrobcom tejto pomôcky, môže znížiť odolnosť alebo zvýšiť elektromagnetické emisie prístroja a viesť k nesprávnej prevádzke pomôcky.
- **UPOZORNENIE:** Prenosné komunikačné zariadenia pracujúce na rádiových frekvenciách (vrátane periférnych zariadení, ako sú anténne káble a externé antény) by sa nemali používať v blízkosti menšej ako 30 cm (12 palcov) od akejkoľvek časti prístroja PhysioGo.Lite Combo vrátane káblov určených výrobcom. V opačnom prípade by mohlo dôjsť k zhoršeniu výkonu tejto pomôcky.

Prístroj PhysioGo.Lite Combo spĺňa požiadavky noriem z hľadiska elektromagnetických emisií a odolnosti voči rušeniu a nemal by byť zdrojom rizika pre správne fungovanie iných zariadení. Úrovne zhody z hľadiska emisií a odolnosti sú uvedené v kapitole 11.2.

4.6 Obsluha dotykových displejov

Tabuľka 4-1. Odporúčania týkajúce sa obsluhy dotykových displejov

Typ displeja	Spôsob obsluhy displeja
5" farebná obrazovka s rezistívnym dotykovým panelom	Odporúčame: • Stylus určený pre rezistívne displeje – najlepšie s úzkym plastovým hrotom Povolené: • Prst operátora – oveľa menší komfort obsluhy v porovnaní so stylusom

4.7 Príložná časť

Prístroj PhysioGo.Lite Combo má jednu príložnú časť typu BF. Zahŕňa:

- zásuvky pre elektroterapiu vrátane zástrčiek a patientskych káblov.
- zásuvky pre ultrazvukovú terapiu vrátane zástrčiek, káblov a ultrazvukových hlavíc,

Elementy príložnej časti sú navzájom prepojené. Fyzický kontakt elektród a čela hlavice s telom pacienta počas bežnej aplikácie je nevyhnutný na to, aby zariadenie plnilo svoju funkciu.

Špecifikácia výstupov spolu s polohou výstupných zásuviek a charakteristikami hlavíc je podrobne opísaná v kapitolách 5.1 a 5.7. Na štítku zásuviek je uvedený symbol príložnej časti typu BF.

4.8 Nevyhnutné prevádzkové vlastnosti

Základné funkcie vo vzťahu k odborom fyzikálnej terapie dostupných v prístroji PhysioGo.Lite Combo uvádza Tabuľka 4-2.

Tabuľka 4-2. Charakteristika nevyhnutných prevádzkových vlastností prístroja PhysioGo.Lite Combo

Oblasť fyzioterapie	Charakteristika nevyhnutných prevádzkových vlastností
Elektroterapia	Generovanie prúdových a napätových signálov s frekvenciami, tvarmi a amplitúdami zodpovedajúcimi uznávaným a používaným priebehom v tejto terapii. Dostupné sú jednosmerné (unipolárne) a/alebo striedavé (bipolárne) prúdy. Prístroj spĺňa požiadavky normy IEC 60601-2-10, v ktorej sú definované: • maximálne amplitúdy výstupného prúdu v závislosti od frekvencie priebehu, • prípustná energia impulzov, • tolerancie plnenia impulzov, frekvencie impulzov a amplitúdy.
Ultrazvuková terapia	Generovanie ultrazvukových vln s frekvenčným rozsahom 500kHz – 5MHz v režime: • kontinuálnom alebo • pulznom s nastaviteľným činiteľom plnenia a frekvenciou balíčkov pomocou ultrazvukových meničov. Prístroj spĺňa požiadavky normy IEC 60601-2-5, v ktorej sú definované: • maximálna efektívna intenzita, • tolerancie výstupného výkonu, efektívnej vyžarovacej plochy a efektívnej intenzity (hustoty výkonu), • prípustná úroveň nežiaduceho ultrazvukového žiarenia, • teplotné limity pre ultrazvukové meniče.
Kombinovaná terapia	Rovnako ako pri elektroterapii a ultrazvukovej terapii.

4.8.1 Skúšky nevyhnutných prevádzkových vlastností a základnej bezpečnosti



Kalibráciu alebo servis prístroja musí vykonávať výrobca alebo autorizovaný servis v súlade so zvláštnymi pokynmi. Pri dodržaní upozornení uvedených v tomto návode nehrozí osobám vykonávajúcim vyššie uvedené činnosti žiadne riziko.

Používateľ prístroja je povinný nechať vykonať každoročnú technickú kontrolu orgánom autorizovaným výrobcom. Kontrola je vykonávaná na náklady používateľa.

Tabuľka 4-3. Odporúčania týkajúce sa skúšky nevyhnutných prevádzkových vlastností a základnej bezpečnosti

Testovacia položka	Metóda kontroly	Kritéria prijateľnosti	Požadované meracie zariadenia
Test bezpečnosti: • meranie zvodového prúdu pacienta • meranie dotykového prúdu • eventuálne izolačný odpor	Výrobca umožňuje použitie metód, ktoré sú v súlade s požiadavkami noriem: • IEC 60601-1 • IEC 62353	Výsledky merania sú v medziach stanovených použitou normou.	Tester bezpečnosti v súlade s požiadavkami: • IEC 60601-1 • IEC 62353
Kontrola správnosti vykonaného autotestu	Vizuálna kontrola	Žiadne chyby	Žiadne požiadavky
Hodnotenie funkcie a prevádzky klávesnice	Manuálna a vizuálna kontrola	Klávesy správne reagujú na stlačenie	Žiadne požiadavky
Hodnotenie funkcie a prevádzky dotykového displeja	Manuálna a vizuálna kontrola	Dotykový panel správne reaguje na stlačenie	Žiadne požiadavky
Kontrola ovládača za účelom detekcie poškodenia krytu alebo poškodenia zásuviek	Vizuálna kontrola	Kryt bez deformácií a prasklín Nepoškodené zásuvky Neuvoľnené zásuvky	Žiadne požiadavky

Testovacia položka	Metóda kontroly	Kritéria prijateľnosti	Požadované meracie zariadenia
Kontrola patientskych káblov a konektorov	Vizuálna kontrola	Bez natrhnutia alebo nadmerného skrútenia izolácie kábla Nepoškodená zástrčka	Žiadne požiadavky
Kontrola hlavíc za účelom detekcie poškodenia krytu a poškodenia pripojovacích káblov a konektorov	Vizuálna kontrola	Kryt bez deformácií a prasklín Bez natrhnutia alebo nadmerného skrútenia izolácie kábla Nepoškodená zástrčka	Žiadne požiadavky
Kontrola napájacieho zdroja za účelom detekcie poškodenia krytu a poškodenia pripojovacích káblov a konektorov	Vizuálna kontrola	Kryt bez deformácií a prasklín Bez natrhnutia alebo nadmerného skrútenia izolácie kábla Nepoškodená zástrčka	Žiadne požiadavky
Kontrola sieťového filtra za účelom detekcie poškodenia krytu a poškodenia pripojovacích káblov a konektorov	Vizuálna kontrola	Kryt bez deformácií a prasklín Bez natrhnutia alebo nadmerného skrútenia izolácie kábla Nepoškodená zástrčka	Žiadne požiadavky
Kontrola výkonu emitovaného ultrazvukovými hlavicami	Výrobca umožňuje použitie metód, ktoré sú v súlade s požiadavkami normy IEC 60601-2-5	Presnosť indikácie výkonu je v tolerancii $\pm 20\%$	Tlakomer alebo merač ultrazvukového výkonu
Kontrola presnosti amplitúd prúdu a napätia	Výrobca umožňuje použitie metód, ktoré sú v súlade s požiadavkami normy IEC 60601-2-10	Presnosť časových / frekvenčných parametrov a parametrov amplitúd je v tolerancii $\pm 20\%$	Osciloskop, digitálny multimeter, referenčný odpor 500 Ω
Detekcia stavu otvoreného obvodu	Vizuálna kontrola	Zobrazenie hlásenia o zlom kontakte v oboch kanáloch Signalizácia pomocou indikátora / LED indikátorov na hlavici	Žiadne požiadavky
Zisťovanie absencie kontaktu ultrazvukovej hlavice	Vizuálna kontrola	Stĺpce označujúce kvalitu kontaktu ultrazvukovej hlavice nesvietia Zobrazenie hlásenia na obrazovke	Žiadne požiadavky

Kontrola musí zahŕňať aj kontrolu kvality používaných odnímateľných častí prístroja, príslušenstva a ošetrovacích materiálov. Počas životnosti zariadenia nie sú vyžadované žiadne opatrenia na zachovanie základnej bezpečnosti a nevyhnutných prevádzkových vlastností z hľadiska elektromagnetického rušenia.

Pozitívny výsledok technickej kontroly potvrdzuje, že je zachovaná základná bezpečnosť a nevyhnutné prevádzkové vlastnosti.

4.9 Recyklácia a likvidácia

V prípade, že je nevyhnutná likvidácia pomôcky (napr. po uplynutí jej životnosti), kontaktujte výrobcu alebo jeho zástupcov, ktorí sú povinní adekvátne konať t.j. prevziať zariadenie od používateľa. Používateľ môže tiež kontaktovať spoločnosti, ktoré sa zaoberajú recykláciou a/alebo likvidáciou elektrických a počítačových zariadení. V žiadnom prípade neumiestňujte pomôcku spolu s iným odpadom. Na výrobnom štítku je uvedený príslušný symbol (pozri **Prílohu A**).

Pomôcka je označená príslušným symbolom v súlade s požiadavkami smernice o odpade z elektrických a elektronických zariadení (OEEZ) – vid' **Prílohu A**.

5. Konštrukcia prístroja

5.1 Všeobecná charakteristika

Multifunkčný prístroj PhysioGo.Lite Combo je vysoko špecializovaná zdravotnícka pomôcka založená na modernej mikroprocesovej platforme.

Prístroj má plastový kryt. Je vybavený farebným dotykovým LCD displejom s uhlopriečkou 12,7 cm (5"). Na zadnom paneli prístroja sa nachádza:

- sieťový vypínač,
- zásuvka poistky,
- sieťová zásuvka,
- zásuvky na pripojenie patientskych káblov a ultrazvukových hlavic.

Celkový vzhľad prístroja je znázornený na Obrázku 5--1, pohľad na zadnú stenu je zobrazený na Obrázku 5--2.



Obrázok 5-1. Celkový vzhľad prístroja



Obrázok 5-2. Pohľad na zadnú stenu prístroja

5.2 Klávesnica

Rozmiestnenie komponentov klávesnice je znázornené na Obrázku 5--3.



Obrázok 5-3. Rozmiestnenie komponentov klávesnice

Tabuľka 5-1. Popis jednotlivých komponentov klávesnice

Symbol	Opis	Funkcia
1.	Dotykový LCD displej	Prístroj je vybavený dotykovým displejom. Obrazovka čitateľným spôsobom zobrazuje všetky informácie súvisiace s prevádzkou zariadenia.
2.	Indikátory pripravenosti na prevádzku a stavu batérie	Vid' kapitola 5.2.1.
3.	Kláves ZAPNUTIA/VYPNUTIA (STANDBY)	Kláves je označený symbolom  . Ak pracujete s napájaním z batérie, pridržte kláves STANDBY stlačený aspoň 5 sekúnd, aby sa prístroj spustil. Predĺženie doby pridržania zabráňuje náhodnému zapnutiu počas prepravy.
4.	Editačné klávesy	Klávesy sú označené symbolmi   . Stlačením zmeníte hodnotu upravovaného parametra alebo nastaviťnú hodnotu v režime nastavenia prístroja. Podržaním klávesu sa parameter bude meniť rýchlejšie.
5.	Kláves START/STOP	Kláves je označený symbolom  . Používa sa v sekvencii spúšťania generovania. Jeho stlačením sa po nastavení parametrov ošetrenia spustí generovanie. Opätovným stlačením sa ošetrenie preruší. Generovanie signálu sa zastaví.

5.2.1 Indikátory pripravenosti na prevádzku a stavu batérie

Označenia a popis prevádzkových stavov prístroja signalizovaných LED indikátormi sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 5-2. Verzia prístroja bez akumulátora

Symbol / názov	Farba	Stav indikátora	Pozícia sieťového vypínača	Opis
 Indikátor pripravenosti na prevádzku	Zelený	Nesvieti	Vypnutý („0“)	Prístroj je vypnutý. Uvedenie do prevádzky: • Zapnite sieťový vypínač • Stlačte kláves STANDBY
		Bliká	Zapnutý („1“)	Prístroj je v pohotovostnom režime. Uvedenie do prevádzky: • Stlačte kláves STANDBY
		Svieti neprerušovane	Zapnutý („1“)	Prístroj je pripravený na prevádzku.
 Indikátor stavu batérie	Oranžový	Nesvieti	---	Bez akumulátora.

Tabuľka 5-3. Verzia prístroja vybavená akumulátorom

Symbol	Farba	Stav indikátora		Pozícia sieťového vypínača	Opis
		Pripravenosti	Batérie		
  Zelený Oranžový		Nesvieti	Nesvieti	Vypnutý („0“)	Prístroj je vypnutý. Uvedenie do prevádzky: • Zapnite sieťový vypínač • Stlačte kláves STANDBY
		Bliká pomaly	Nesvieti	Zapnutý („1“) Sieťový kábel je pripojený	Prístroj je v pohotovostnom režime. Akumulátor je nabitý. Uvedenie do prevádzky: • Stlačte kláves STANDBY
		Bliká pomaly	Bliká pomaly	Zapnutý („1“) Sieťový kábel je pripojený	Prístroj je v pohotovostnom režime. Akumulátor sa nabíja. Uvedenie do prevádzky: • Stlačte kláves STANDBY
		Svieti neprerušovane	Bliká pomaly	Zapnutý („1“) Sieťový kábel je pripojený	Prístroj je zapnutý. Akumulátor sa nabíja.
		Svieti neprerušovane	Nesvieti	Zapnutý („1“) Sieťový kábel je pripojený	Prístroj je zapnutý. Akumulátor je nabitý.
		Nesvieti	Svieti neprerušovane	Bez označenia Sieťový kábel je odpojený	Prístroj je napájaný akumulátorom.

Tabuľka 5-4. Ďalšie informácie týkajúce sa indikátora batérie

Symbol	Farba	Stav indikátora akumulátora	Opis
	Oranžový	Rýchlo bliká po dobu 4 sekúnd	Modul batérie bol núdzovo odpojený.
		3 impulzy	Nízka úroveň nabitia batérie.
		5 impulzov	Chyba batériového modulu. Prístroj vypnite pomocou klávesu STANDBY a sieťového vypínača. Po 10 sekundách ho opäť zapnite. Ak sa problém opakuje, obráťte sa na autorizované servisné stredisko.

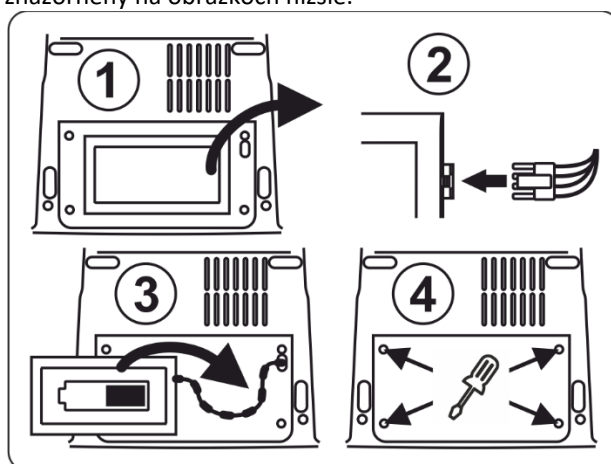
5.3 Montáž batérie

Prístroj PhysioGo.Lite Combo môže byť voliteľne vybavený batériou. Inštaláciu batérie môže vykonať používateľ.



POZNÁMKA: Pred vykonaním nasledujúcich činností je potrebné vypnúť napájanie prístroja a odpojiť spínaný zdroj od elektrickej siete!

Spôsob montáže batérie je znázornený na obrázkoch nižšie.



Obrázok 5-4. Spôsob montáže batérie

Tabuľka 5-5. Spôsob montáže batérie

Číslo činnosti	Opis
1.	Otočte prístroj.
	Odskrutkujte štyri skrutky upevňujúce kryt batérie.
2.	Vyberte stabilizačnú vložku. Uchovajte ju na ďalšie použitie.
	Zapojte zástrčku napájacieho zväzku do zásuvky batérie.
3.	Vložte batériu do krytu prístroja.
4.	Znovu pripevnite kryt batérie pomocou štyroch skrutiek.
	Otočte prístroj do normálnej polohy. Pripojte napájací zdroj k sieti. Zapnite napájanie a skontrolujte, či sa prístroj správne spustí.

Uvedené informácie sú zhrnuté na štítkoch pripevnených na kryte batérie.

5.4 Výrobný štítok pomôcky

Výrobný štítok je umiestnený na spodnej strane krytu prístroja. Na výrobnom štítku sú okrem iného uvedené nasledujúce údaje (viď **Príloha A**):

- názov a verzia pomôcky,
- kód UDI-DI,
- sériové číslo a dátum výroby tvoriace kód UDI-PI,
- menovité napätie a prevádzková frekvencia,
- typy použitých poistiek,
- stupeň ochrany IP,
- údaje výrobcu.



Obrázok 5-5. Výrobný štítok pomôcky PhysioGo.Lite Combo

Štítok s parametrami generovanej ultrazvukovej vlny je umiestnený na spodnej strane krytu (viď **Príloha A**):

- akustické pracovné frekvencie (f_{awf}),
- tvary ultrazvukovej vlny,
- hodnoty dĺžok trvania impulzov (pd), periód opakovania (prp) a činiteľov plnenia (DF).

Tabuľka 5-6 Vzory štítkov

Aplikácie	Štítok	Preklad
Štítok s parametrami generovanej ultrazvukovej vlny	PhysioGo.Lite Sono / Combo $f_{awf} = 1/3\text{MHz}$ Cont DF = 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75% DF_{seq} = 10-60%, 20-80%, 50-80%, 80-100% prp [ms] = 100, 62.5, 50, 33.3, 25, 20.8, 20, 16.7, 14.3, 12.5, 11.1, 10, 9.1, 8.3, 7.7, 7.1, 6.7 prp_{UPUS} [ms] = 1 pr_{seq} = pr_{seq}[s] = 0.25 pl[s] = 0.5 pd [ms] = DF·prp for details - see User Manual / szczegółowe informacje - patrz Instrukcja Użytkowania POKRYWA BATERII / BATTERY COVER Sposób montażu baterii podano w instrukcji użytkowania. Description of the battery installation is presented in the user manual.	PhysioGo.Lite Sono / Combo $f_{awf} = 1/3\text{MHz}$ Cont DF = 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75% DF_{seq} = 10-60%, 20-80%, 50-80%, 80-100% prp [ms] = 100, 62.5, 50, 33.3, 25, 20.8, 20, 16.7, 14.3, 12.5, 11.1, 10, 9.1, 8.3, 7.7, 7.1, 6.7 prp_{UPUS} [ms] = 1 pr_{seq} = pr_{seq}[s] = 0.25 pl[s] = 0.5 pd [ms] = DF·prp Podrobné informácie – viz Návod k použití / Podrobnější informace - viz Návod na použití CZ / SK KRYT BATERIE / KRYT BATERIE Způsob montáže baterie je popsán v návodu k použití. Spůsob montáže baterie je popsán v návodu na použití.

5.4.1 Kód UDI

V nariadení Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2017/745 sa definuje „unikátny identifikátor pomôcky“ („UDI“) ako sled numerických alebo alfanumerických znakov, ktorý je vytvorený prostredníctvom medzinárodne akceptovanej identifikácie pomôcky a kódovacích štandardov a umožňuje jednoznačnú identifikáciu konkrétnych pomôcok na trhu (def. 15). Proces tvorby kódu podporujú subjekty na základe vykonávacieho rozhodnutia Komisie (EÚ). Výrobca sa rozhodol spolupracovať s organizáciou GS1.



GTIN(01) 05903641501057
 PROD DATE(11) 220700
 SERIAL(21) CAA00001

Obrázok 5-6. Kód UDI – príklad

Identifikátor	Symbol	Vysvetlenie	Časť kódu UDI
(01)	GTIN	Jedinečný kód GTIN pridelený organizáciou GS1	UDI-DI
(11)	PROD DATE	Dátum výroby vo formáte: RRMMDD Akceptovateľný je záznam obmedzený na rok a mesiac vo formáte: RRMM00	UDI-PI
(21)	SERIAL	Sériové číslo	

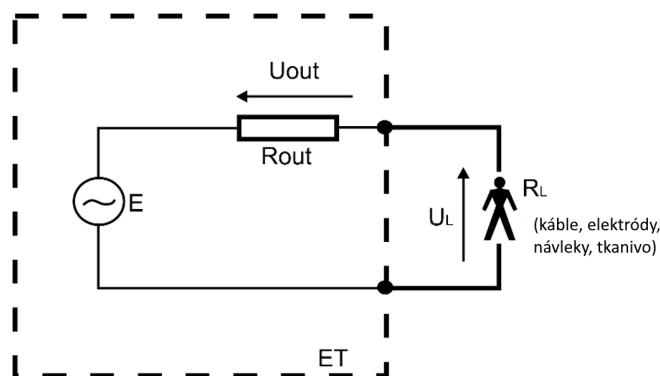
5.5 Stabilizácia prúdu a napätia – režim CC a CV

V rámci elektroterapie má prístroj možnosť pracovať v jednom z dvoch režimov, keď:

- je stabilizovaný výstupný prúd – režim CC (constant current),
- je stabilizované výstupné napätie – režim CV (constant voltage).

V režime stabilizácie prúdu je prúd v obvode pacienta nezávislý (v určitých medziach) od odporu kože, tkanív, elektród (vrátane návliek) a prepojovacích káblov. Konštrukcia prístroja zabezpečuje správnu funkciu pre veľmi široký rozsah odporov. Pri maximálnom prúde 140 mA je zabezpečená stabilizácia v plnom rozsahu regulácie intenzity prúdu pre odpory od 500 do 750 Ω . Pri väčších odporoch je maximálna intenzita prúdu menšia. To znamená, že zvyšovanie intenzity prúdu na klávesnici nad hraničnú hodnotu nespôsobí jeho ďalšie zvyšovanie vo výstupnom obvode. Bude to signalizované blikaním symbolu elektródy a po skončení procedúry sa zobrazí hlásenie upozorňujúce na slabý kontakt s elektródou (viď kapitola 5.6.2). V situácii, keď je odpor veľmi vysoký (napr. opotrebované elektródy, poškodené vodiče, nedostatočne navlhčené návlieky), prístroj tento stav signalizuje informáciou o vysokom odpore v obvode pacienta (viď kapitola 5.6.1).

V režime CV sa napätie generované prístrojom, ktorého hodnota sa nastavuje na klávesnici, rozkladá (podľa Kirchhoffovho napäťového zákona) medzi výstupný odpor prístroja a záťažový odpor. Náhradná schéma usporiadania v režime CV pre jeden kanál je znázornená na Obrázok 5-8.



Obrázok 5-7. Náhradná schéma zapojenia výstupného obvodu pracujúceho v režime CV (jeden kanál)

Označenia na obrázku:

- E – hodnota výstupného napätia zosilňovača – nastavená na klávesnici
- U_{out} – pokles napätia na výstupnom odpore prístroja
- R_{out} – výstupný odpor prístroja
- U_L – napätie na záťaži
- R_L – záťažový odpor

Hodnota napätia v obvode pacienta závisí od pomeru výstupného odporu prístroja a odporu kože, tkanív, elektród (vrátane návlekov) a prepojovacích káblov. Počas prevádzky prístroja sa na displeji zobrazujú vnútorné nastavenia a hodnota napätia v obvode pacienta.



Prevádzka v režime CV sa odporúča najmä pri vykonávaní procedúr v rámci nestacionárnej terapie (napr. kombinovaná terapia – prúd a ultrazvuk alebo pri použití bodovej elektródy). Chvíľková strata kontaktu elektródy s pacientom nepreruší procedúru ako v režime CC.

Kalibračné nastavenia pre režim CC sú definované pre odporovú záťaž 500 Ω , kalibračné nastavenia pre režim CV sa zadávajú pre pokojový prevádzkový režim prístroja.



5.6 Bezpečnostné prvky

5.6.1 Detekcia stavu vysokého odporu v patientskom obvode

Ak sa počas elektroterapie/kombinovanej terapie alebo na jej začiatku zistí v obvode pacienta stav vysokého odporu, ktorý môže byť spôsobený:

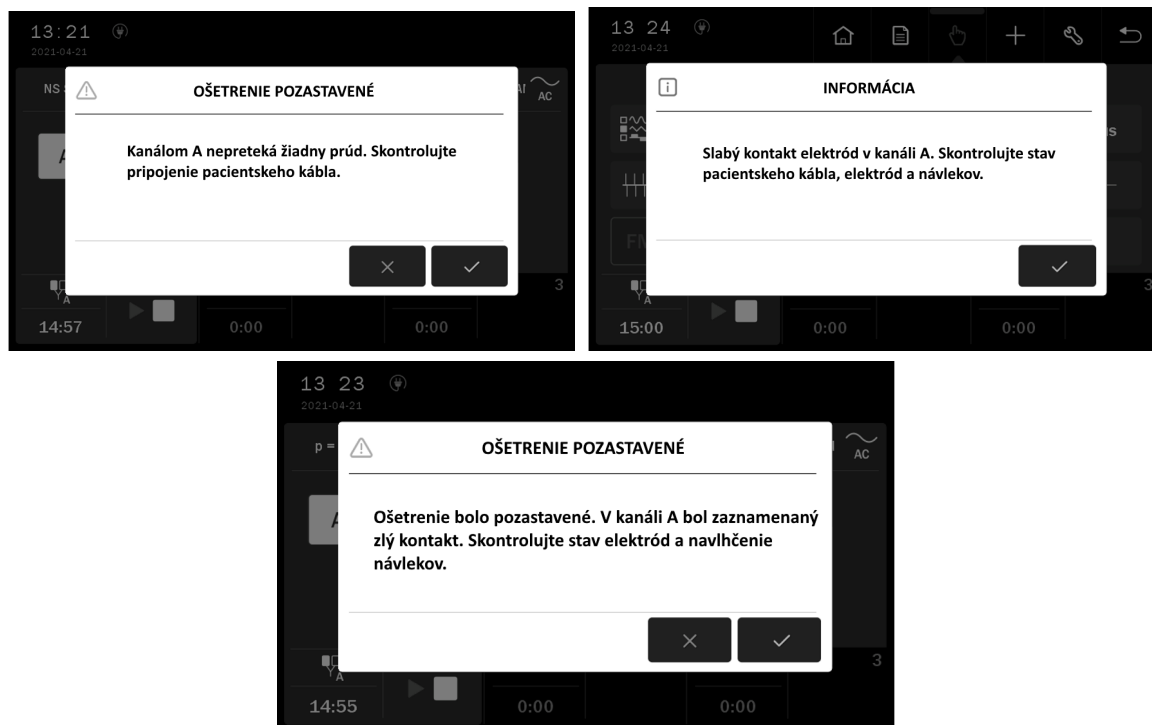
- nesprávnym pripojením elektród,
- príliš slabým kontaktom medzi elektródami a tkanivom (napr. nedostatočne navlhčený návlak),
- opotrebovanými elektródami,
- poškodenými pripojovacími vodičmi,

tak sa na displeji zobrazí informácia posudzujúca pravdepodobnú príčinu problému.



Systém detekcie stavu vysokého odporu v obvode pacienta je aktívny počas vykonávania procedúry. Tento systém detekcie funguje pri hodnotách prúdu vyšších ako 2,5 mA alebo pri nastavení napätia nad 15 V. Podrobné informácie o spôsobe kontroly stavu patientskych vodičov a elektród sú uvedené v kapitole 10.5 a 10.6.

V závislosti od podmienok, za ktorých sa v obvode pacienta deteguje vysoký odpor, zariadenie zobrazí hlásenia, ktoré sú znázornené na Obrázok 5-9.



Obrázok 5-8. Prezentácia informácií o stave vysokého odporu v obvode pacienta

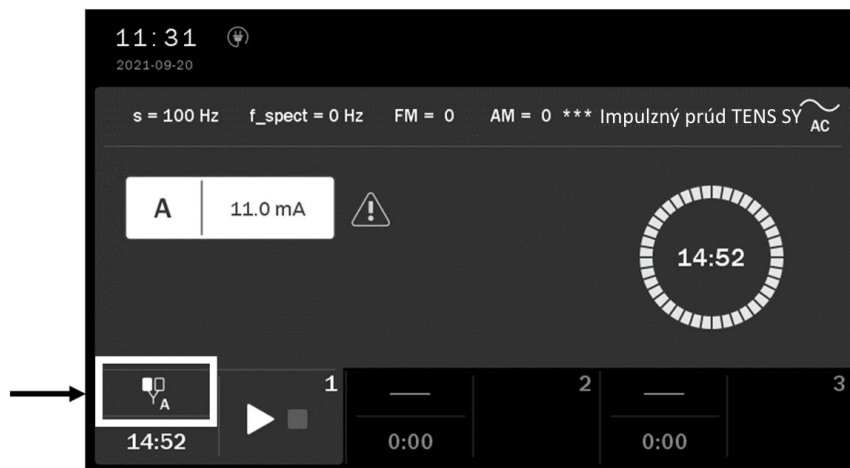
5.6.2 Kontrola stavu elektród

Funkcia je navrhnutá tak, aby signalizovala zhoršujúci sa stav elektród tak, aby mal prevádzkovateľ prístroja čas zakúpiť si nové príslušenstvo.

Stav elektród je indikovaný farbou indikátora elektroterapie na obrazovke procedúry (Obrázok 5-10):

- biela – elektródy sú v dobrom stave,
- blikajúca žltá – opotrebované elektródy.

V prípade detekcie opotrebovania elektród prístroj na konci procedúry zobrazí príslušné hlásenie – viď Obrázok 5-9 („Slabý kontakt elektród“).



Obrázok 5-9. Signalizácia opotrebovania elektród

5.6.3 Kontrola presnosti prúdu v režime CC

Počas vykonávania procedúry v rámci elektroterapie v režime stabilizácie prúdu (CC) prístroj monitoruje presnosť intenzity. Ak je rozdiel medzi nastavenou hodnotou a výstupnou hodnotou väčší ako 20%, procedúra sa preruší a na displeji sa zobrazí príslušné hlásenie.

5.6.4 Prekročenie maximálneho prúdu v režime CV

Počas vykonávania procedúry v rámci elektroterapie v režime stabilizácie napätia (CV) prístroj monitoruje, či nebol prekročený maximálny prúd. V prípade, že hodnota prúdu pre dané nastavenie napätia je vyššia ako prípustný limit (nastavený pre režim stabilizácie prúdu CC), procedúra sa preruší a na displeji sa zobrazí príslušné hlásenie.

5.6.5 Informácie o vlastnostiach generovaného signálu

Cieľom funkcie je informovať o:

- klasifikácii prúdových priebehov podľa ich polarity,
- prahovej hodnote, ktorá upozorní operátora na hodnotu prúdu, ktorá si vyžaduje zvláštnu pozornosť vo fáze generovania (napr. tréningové programy, modulácia, impulzný prúd).

Podrobné informácie a symboly – viď Tabuľka 5-7.

Tabuľka 5-7 Klasifikácia prúdov

Č.	Signál	Typ priebehu	Klasifikácia	Výstražná prahová hodnota 
1.	Impulzné prúdy TENS	symetrický	bipolárny 	10 mA
		asymetrický		10 mA
		striedavý		10 mA
2.	Izoplanárny interferenčný prúd	sinusoidálny	bipolárny 	10 mA
3.	Interferenčný prúd so skenovacím vektorom	sinusoidálny	bipolárny 	10 mA
4.	Jednakanálový interferenčný prúd	sinusoidálny	bipolárny 	10 mA
5.	Kotzov prúd	sinusoidálny	bipolárny 	10 mA
6.	Stredofrekvenčné prúdy MF	sinusoidálny	bipolárny 	10 mm
7.	Impulzné prúdy SP-TENS	symetrický	bipolárny 	10 mm
		asymetrický		10 mm
8.	Diadynamické prúdy	polosinusoidálny	unipolárny 	5 mA
9.	Galvanický prúd	stály	unipolárny 	5 mA
10.	Prúd Ultra Reiz	asymetrický	unipolárny 	5 mA
11.	Kolísavý prúd	polosinusoidálny	unipolárny 	5 mA
		sinusoidálny	bipolárny 	10 mm
12.	Leducov prúd	asymetrický	unipolárny 	5 mA
13.	Impulzný obdĺžnikový prúd	asymetrický	unipolárny 	5 mA
14.	Impulzný trojuholníkový prúd	asymetrický	unipolárny 	5 mA
		symetrický	bipolárny 	10 mm
15.	Neofaradické prúdy	asymetrický	unipolárny 	5 mA
16.	Mikroprúdy	kladný obdĺžnikový	unipolárny 	5 mA
		záporný obdĺžnikový	unipolárny 	5 mA
		striedavý	bipolárny 	10 mA
17.	IG impulzy	monofázický	unipolárny 	5 mA
		bifázický	bipolárny 	10 mm
18.	EMS prúd	symetrický	bipolárny 	10 mm
19.	H-vlny	symetrický	bipolárny 	10 mm
20.	Exponenciálne impulzy	asymetrický	unipolárny 	5 mA
		symetrický	bipolárny 	10 mA
21.	Stimulácia podľa Hufschmidta	obdĺžnikový	unipolárny 	5 mA
22.	Tonolýza	A trojuholníkový	unipolárny 	5 mA
		A obdĺžnikový		5 mA
		B polosinusoidálny		5 mA
		B polotrojuholníkový		5 mA
		B sinusoidálny		5 mA
		B trojuholníkový		5 mA

5.6.6 Signalizácia absencie kontaktu ultrazvukových hlavíc

Prístroj je vybavený systémom, ktorý počas procedúry monitoruje kvalitu kontaktu hlavice s telom pacienta a pomáha tak operátorovi správne vykonať ošetrovanie. V prípade detekcie slabého kontaktu (napr. príliš málo kontaktného gélu, blízkosť kosti) sa výstupný výkon hlavice zníži na minimálnu úroveň, aby sa zabezpečila plynulá prevádzka generátora.

Spôsob reakcie prístroja (čas, po ktorom sa zobrazí hlásenie, a spôsob fungovania časovača ošetrovania) závisí od typu použitej hlavice a nastavení uložených používateľom – viď 0.

Kvalita kontaktu počas ošetrovania sa zobrazuje na displeji vo forme stĺpcov s rôznou výškou – viď kapitola 7.3.

Štandardné hlavice sú vybavené LED indikátormi, ktoré pomáhajú signalizovať kvalitu kontaktu. Prevádzkové stavy informujú:

- ak sa počas ošetrovania nerozsvieti – znamená to dobrý kontakt hlavice s telom pacienta,
- ak počas ošetrovania bliká alebo svieti nepretržite – znamená to zlý kontakt hlavice s telom pacienta.

Počas prevádzky s bezobsluhovými hlavicami je absencia kontaktu signalizovaná:

- rozsvietením LED indikátora v režime s jedným meničom – rovnako ako pri štandardných hlavicach,
- len stĺpkami s rôznou výškou (viď 7.3) v režime s viacerými meničmi.

5.6.7 Kontrola teploty ultrazvukových hlavíc

Ultrazvukové hlavice sú vybavené snímačmi teploty. Pomocou nich ovládač cyklicky kontroluje teplotu čiel hlavíc. Tento mechanizmus zabraňuje zvýšeniu teploty nad limit stanovený v norme IEC 60601-2-5. Moment merania teploty čela je signalizovaný zhasnutím LED indikátora na hlavicu.

5.7 Ultrazvukové hlavice

Prístroj môže spolupracovať s nasledujúcimi typmi hlavíc:

Typ hlavice	Charakteristika a účel použitia
GU-5	• štandardná hlavica • základný typ hlavice pre ultrazvukovú terapiu, fonoforézu, LIPUS a kombinovanú terapiu • celkový povrch čela hlavice – 5 cm² • efektívna vyžarovacia plocha – 3,4 cm² • zabudovaný snímač teploty
GU-1	• štandardná hlavica • hlavica určená na ošetrovanie malých častí tela • celkový povrch čela hlavice – 1 cm² • efektívna vyžarovacia plocha – 0,7 cm² • zabudovaný snímač teploty
SnG	• bezobsluhová hlavica • hlavica určená pre ultrazvukovú terapiu, fonoforézu a LIPUS • 2 ultrazvukové meniče v jednej hlavicu – umožňuje prevádzku v režime jedného alebo dvoch meničov • možnosť prevádzky v jednosekčnom (A/B) alebo dvojsekčnom režime (A+B) • celková plocha čela hlavice v jednosekčnom režime – 17,3 cm², v dvojsekčnom režime 34,6 cm² • efektívna vyžarovacia plocha – 3 cm² • zabudovaný snímač teploty

Na výrobnom štítku hlavice sú uvedené informácie (viď **Príloha A**):

- akustická pracovná frekvencia,
- typ lúča,
- koeficient nehomogenity lúča,
- menovitý výkon,
- efektívna vyžarovacia plocha,
- oblasť aplikácie,
- údaje výrobcu,
- sériové číslo, referenčné číslo, dátum výroby, verzia,
- stupeň ochrany proti prenikaniu vody poskytovanej krytom,
- symboly, napr. typ príložnej časti,
- označenie zhody.

5.7.1 Všeobecné vlastnosti bezobsluhovej hlavice SnG

Bezobsluhová hlavica SnG má dva ultrazvukové meniče umiestnené v jednom kryte. Celkový vzhľad je znázornený na Obrázok 5-11. Hlavica je určená predovšetkým na vykonávanie terapie stacionárnou technikou, a vďaka jej držiakom ju možno upevniť na telo pacienta pomocou popruhov na suchý zips. Spôsob upevnenia je znázornený na Obrázok 5-12.

Hlavice SnG sú vybavené LED indikátormi informujúcimi o tom, ktoré čelo je práve aktívne.



Obrázok 5-10. Bezobsluhová hlavica SnG



Obrázok 5-11. Spôsob vedenia popruhu na suchý zips cez držiaky hlavice

Je možné spojiť dve hlavice SnG pre dvojsekčnú prevádzku, čo umožňuje súčasné spracovanie väčších plôch.

6. Inštalácia a spustenie

6.1 Inštalácia prístroja



Prvú inštaláciu musí vykonať kvalifikovaný zástupca výrobcu alebo predajca!

Najprv skontrolujte, či je doručená pomôcka kompletná. V prípade akýchkoľvek nezrovnalostí kontaktujte distribútora alebo výrobcu.

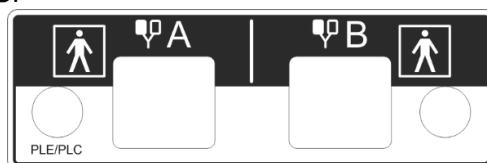


Po vybratí prístroja z prepravného obalu sa odporúča v závislosti od podmienok, ktoré nastali počas prepravy, počkať približne dve hodiny, kým pristúpíte k ďalším krokom inštalácie. Účelom je aklimatizovať zariadenie na podmienky prevládajúce v priestoroch používateľa.

Pomôcka musí byť umiestnená na stolíku, vozíku alebo skrinke v blízkosti sieťovej zásuvky s napätím v rozsahu 100-240 V a frekvenciou 50/60 Hz. Zariadenie môže byť zapojené len do zásuvky s uzemňovacím kolíkom. Odporúča sa umiestniť pomôcku v takej výške, aby bolo umožnené pohodlné manipulovanie s predným panelom. Osvetlenie by malo dopadať takým spôsobom, aby boli informácie zobrazované na displeji zreteľne viditeľné, ale prístroj by nemal byť vystavený priamemu slnečnému žiareniu.

6.1.1 Zapojenie patientskych vodičov a použitie elektród

Zapojte káble pre elektroterapiu do zásuviek elektroterapie podľa Obrázku 6-1. Zásuvky elektroterapie sú označené symbolmi **A** a **B**.



Obrázok 6-1. Štítok zásuviek elektroterapie

Pacientsky kábel je zakončený netienenými konektormi-banánikmi s priemerom 4 mm alebo 2 mm – nástavce majú červenú alebo čiernu farbu. Kanály sú označené zodpovedajúcimi symbolmi. Elektródy je potrebné pripojiť ku konektorom kábla.



Obrázok 6-2. Spôsob zapojenia elektród

Po zapnutí napájania sú všetky červené konektory pripojené na kladný pól, čierne konektory na záporný pól. Polarita zapojenia elektród je dôležitá v prípade galvanického prúdu alebo unipolárnych prúdov nízkej a strednej frekvencie.

Elastomérovo-uhlíkové elektródy sú súčasťou štandardného vybavenia. Parametre týchto elektród umožňujú vykonávať zákroky v plnom rozsahu dostupných hodnôt amplitúd výstupných signálov. Pri unipolárnych prúdoch je odporúčané používať kovové - cínové elektródy alebo hliníkové elektródy, ktoré sa opotrebovávajú výrazne pomalšie ako elektródy z iných materiálov.

Ako dodatočné vybavenie je možné zakúpiť samolepiace elektródy rôznych rozmerov. Tento typ elektród je možné využiť v prípade bipolárnych prúdov, konkrétne prúdu TENS. **Nemôžu sa používať na terapiu unipolárnym prúdom!** Výber elektród pre daný typ procedúry musí byť podložený znalosťami a skúsenosťami lekára či fyzioterapeuta.

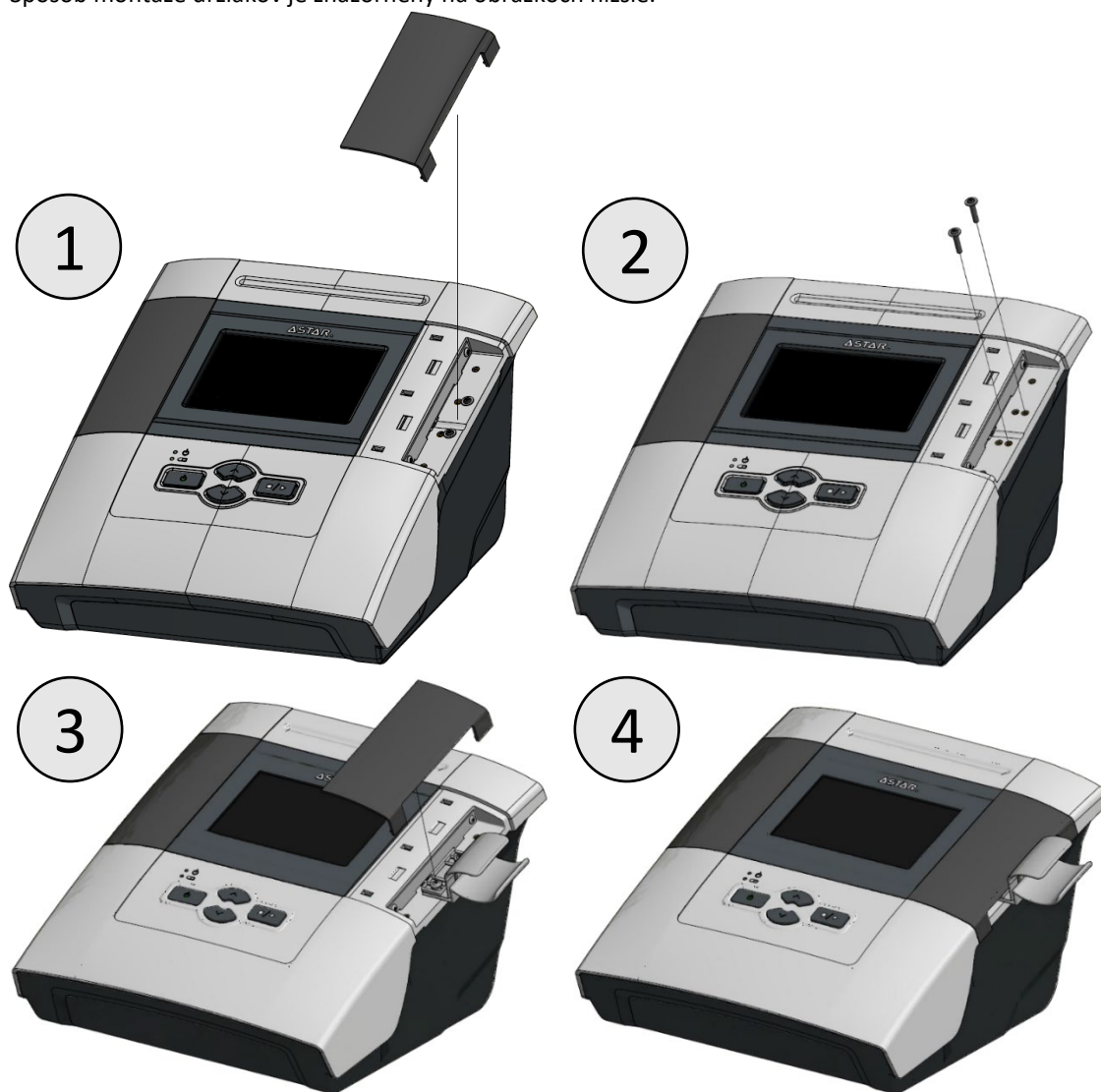
6.1.2 Upevnenie držiakov hlavíc

Ku krytu prístroja je možné v závislosti od vybavenia pripevniť držiaky ultrazvukových hlavíc.

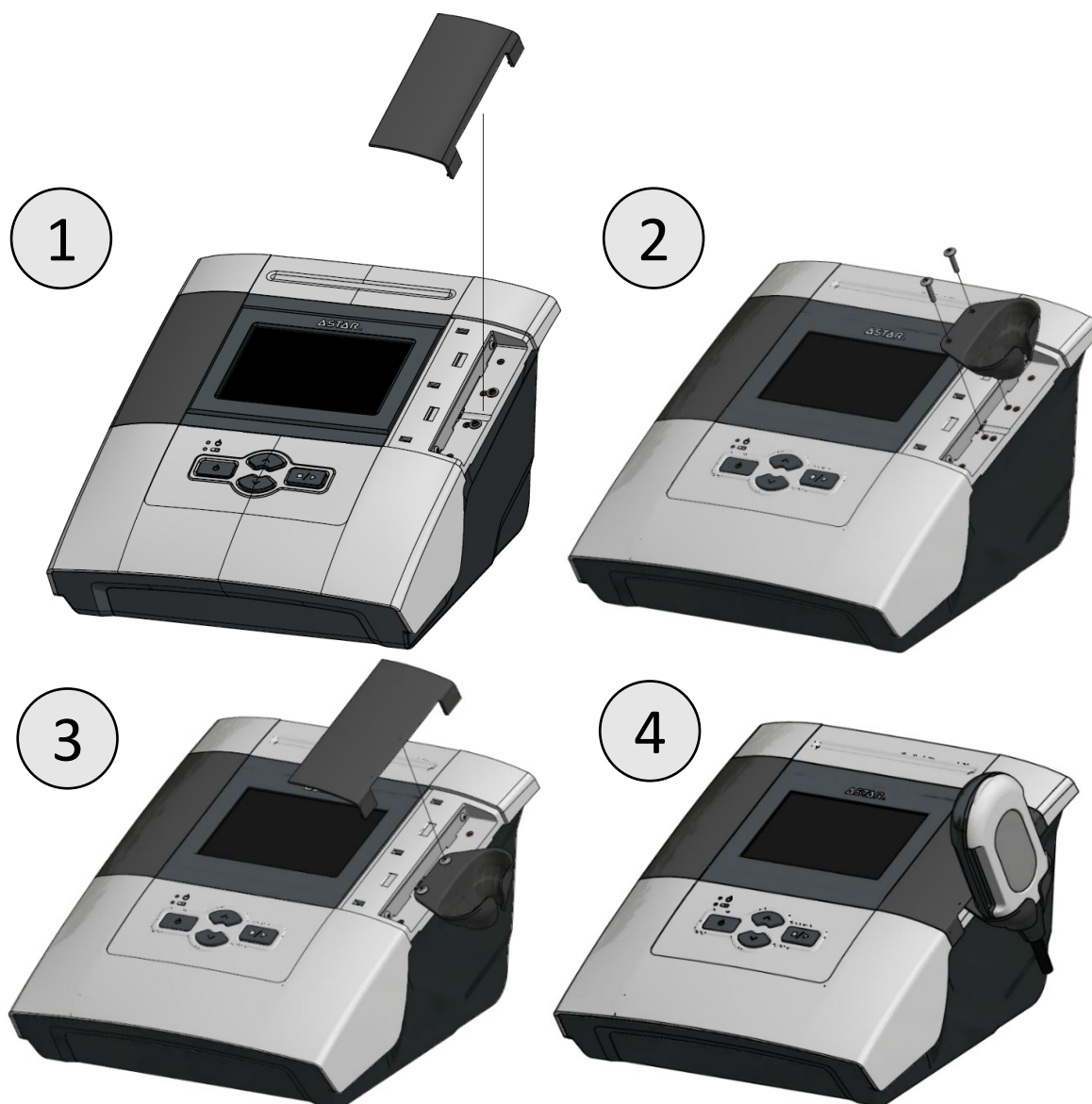
Ak chcete namontovať držiak:

Krok	Opis postupu
1.	Uvoľnite západky a odstráňte krycí nástavec držiaka – čierne elementy krytu na ľavej a pravej strane obrazovky.
2.	Nasaďte a priskrutkujte držiak podľa Obrázok 6-3 a Obrázok 6-4.
3.	Opätovne nasaďte krycí nástavec. Všimnite si orientáciu hlavice SnG v držiaku.

Spôsob montáže držiakov je znázornený na obrázkoch nižšie.



Obrázok 6-3. Spôsob montáže držiakov štandardnej hlavice



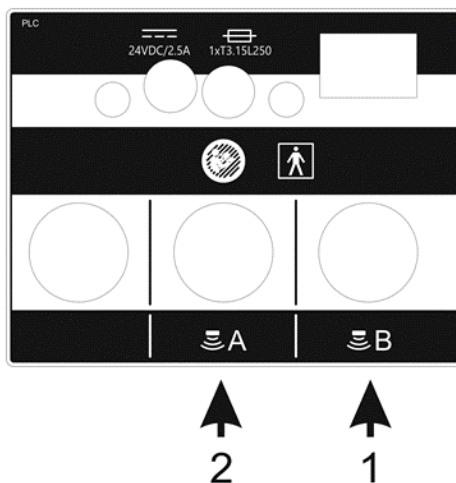
Obrázok 6-4. Spôsob montáže držiaka hlavice SnG

6.1.3 Zapojenie ultrazvukových hlavíc

Ultrazvukové hlavice zapojte do zásuviek podľa Obrázok 6-5. Všetky zástrčky sú chránené proti vytiahnutiu zo zásuviek. Po pripojení akejkoľvek zástrčky ju zaistíte utiahnutím násadky.



- Štandardné hlavice typu GU nie sú totožné s hlaviciami GS používanými v spolupráci s prístrojmi s funkciou ultrazvukovej terapie rady Etius, PhysioGo a Sonaris.
- Hlavice GU a GS nemožno používať zameniteľne.
- Hlavice SnG nie sú podporované prístrojmi rady Etius, PhysioGo a Sonaris.



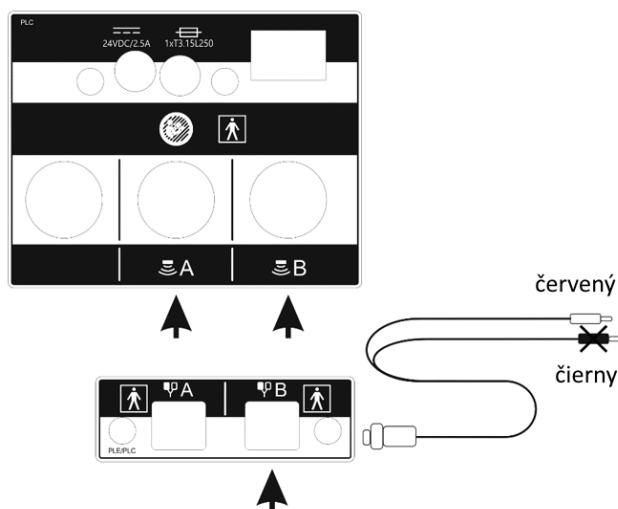
Obrázok 6-5. Zásuvky ultrazvukových hlavíc

6.1.4 Pripojenie pri kombinovanej terapii

Na vykonanie procedúry kombinovanej terapie použite štandardnú ultrazvukovú hlavicu a patientsky kábel – vývod kanála B. Po zapnutí napájania je čelo vybranej hlavice pripojené k zápornému pólu. Ku kladnému pólu je pripojená červená zástrčka kanála B.



Čierny konektor kanála B je v režime kombinovanej terapie neaktívny a nemala by k nemu byť pripojená žiadna elektróda.



Obrázok 6-6. Pripojenie komponentov pri kombinovanej terapii

6.1.5 Prvé spustenie

Pripojte prístroj k napájacej sieti pomocou kábla s integrovaným sieťovým filtrom. Zapojte výstupný kábel napájacieho zdroja do napájacej zásuvky na prístroji označenej symbolom . Spínačom zapnite napájanie. Následne stlačením klávesu **STANDBY**  spustíte zariadenie. Po zapnutí sieťového napájania začne pomôcka pracovať a testovať všetky funkčné bloky.

V prípade napájania z batérie pridržte stlačený kláves **STANDBY**  aspoň po dobu 5 sekúnd. Predĺženie doby pridržania zabraňuje náhodnému zapnutiu počas prepravy.



Ak je displej po zapnutí napájania nečitateľný, skontrolujte, či sú poistka a napájací kábel funkčné. Uistite sa, že používate poistky s parametrami uvedenými na výrobnom štítku. Ak sú poistka a kábel v poriadku, obráťte sa na autorizované servisné stredisko.

Pokiaľ sa v dôsledku autotestu na displeji objaví informácia o poškodení prístroja, pripojeného príslušenstva a/alebo jeho odnímateľných častí, vypnite napájanie a obráťte sa na autorizované servisné stredisko.

Prístroj bol správne nainštalovaný a je pripravený na bezpečnú prevádzku v súlade so zámerom výrobcu, ak:

- je pripojený k sieťovej zásuvke (s uzemňovacím kolíkom) s napätím v rozsahu 100-240 V a frekvenciou 50/60 Hz prostredníctvom špecifického napájacieho zdroja so sieťovým filtrom,
- je pripojené príslušenstvo a odnímateľné časti prístroja pre terapiu zvolenú používateľom,
- po zapnutí je displej prístroja čitateľný,
- výsledok autotestu je pozitívny.

Počas spúšťania systému sa nedotýkajte obrazovky.

6.2 Režim nastavenia

6.2.1 Prevádzkové informácie

Komponenty klávesnice určené na obsluhu pomôcky sa označujú ako „**klávesy**”.

Oblasť na dotykovom displeji, kde po jej stlačení nasleduje konkrétna reakcia pomôcky, sa označuje ako „**tlačidlo**”.

Oblasť na obrazovke, na ktorej je možnosť vybrať alebo zrušiť výber ľubovoľnej položky, sa označuje ako „**zaškrŕavacie políčko**”.

Pre vstup do režimu nastavenia stlačte	
Pre opustenie režimu Setup stlačte	
Pre opustenie režimu Setup bez zmien stlačte	
Ak sa chcete vrátiť o jednu úroveň späť, stlačte	



Do režimu nastavenia je možné vstúpiť len vtedy, keď sa nevykonáva žiadne ošetrovanie. Niektoré možnosti nastavenia závisia od pripojeného príslušenstva a častí. Ak nie sú pripojené, tieto možnosti nebudú k dispozícii.

6.2.2 Jazyk / Language

Informácie na obrazovke displeja môžu byť zobrazené v rôznych jazykových verziách (v závislosti od verzie softvéru). Výber jazykovej verzie je ponechaný na používateľovi.

Ak chcete nastaviť jazykovú verziu, stlačte tlačidlo **Jazyk / Language** v zozname možností nastavenia a potom stlačte tlačidlo požadovanej verzie. Zmena verzie nastane po potvrdení operácie.

6.2.3 Globálne nastavenia

6.2.3.1 Dátum a čas

V tejto časti je možné nastaviť dátum a čas. Ak chcete tieto nastavenia zmeniť, stlačte tlačidlo **Upraviť**. Pomocou šípok nastavte požadované hodnoty. Nastavenia potvrdíte tlačidlom **Nastaviť** alebo opustíte režim úpravy stlačením tlačidla **Zrušiť**.

6.2.3.2 Zvuky

Je možné vykonať konfiguráciu zvukových signálov, ktoré zaznievajú pri práci s prístrojom. Opis dostupných možností:

- Zvuk klávesov
- Zvuk počas procedúry
- Varovné zvuky
- Uvítací zvuk
- Zvuk ukončenia procedúry – podľa nasledujúcej tabuľky

Nastavenie	Reakcia prístroja
0	Žiadny signál
1 – 10	Počet signálov
∞ (symbol nekonečna)	Signál je aktívny, až kým ho operátor nedeaktivuje

- Tón zvuku – typ vysielaného signálu

Ak chcete nastaviť príslušnú možnosť, stlačením zaškrtnite alebo zrušte zaškrtnutie políčka. V prípade parametrov „Zvuk ukončenia procedúry“ a „Tón zvuku“ kliknite na hodnotu, aby ste ju zmenili.

6.2.3.3 Hlasitosť

V prístroji je možné regulovať úroveň hlasitosti zvukových signálov. Ak chcete vykonať túto činnosť:

- stlačte panel hodnôt na displeji na požadovanom mieste, alebo
- použite tlačidlá  na displeji.

6.2.3.4 Obrazovka

V prístroji je možné regulovať úroveň jasu displeja. Ak chcete vykonať túto činnosť:

- stlačte panel hodnôt na požadovanom mieste, alebo
- použite tlačidlá  na displeji.

6.2.4 Funkcionálne nastavenia

6.2.4.1 Výber pracovného režimu kanála

Táto funkcia umožňuje nastaviť preferovaný spôsob práce s prístrojom.

Možnosť	Opis
Manuálny režim – automaticky	Po výbere terapie sa prístroj nastaví do manuálneho režimu.
Programový režim – automaticky	Po výbere terapie sa prístroj nastaví do programového režimu.
Okno výberu pracovného režimu	Po výbere terapie prístroj zobrazí okno so zoznamom možností výberu pracovného režimu.

Ak chcete nastaviť príslušnú možnosť, stlačením zaškrtnite vybrané políčko.

6.2.4.2 Skupiny programov / odbory

Táto funkcia umožňuje nastaviť filtrovanie dostupných položiek programového režimu podľa skupín alebo lekárskeho odboru. Ak chcete nastaviť príslušnú možnosť, stlačením zaškrtnite políčko danej možnosti.

Pre skupiny programov sú k dispozícii tieto položky:

- Prednastavené programy
- Prednastavené sekvencie – iba pre elektroterapiu
- Používateľské programy
- Používateľské sekvencie – iba pre elektroterapiu
- I/t krivka – iba pre elektroterapiu, obvod A

Pre lekárske odbory sú namiesto prednastavených programov k dispozícii položky klasifikované podľa lekárskej nomenklatúry:

- Ortopédia
- Športová medicína
- Estetická medicína
- Reumatológia
- Neurológia
- Urológia
- Dermatológia
- Angiológia

Klasifikácia prednastavených programov a sekvencií zahrnutých v uvedených kategóriách samozrejme neobmedzuje ich použitie v iných odboroch, v súlade so znalosťami a skúsenosťami lekárov či fyzioterapeutov.

6.2.4.3 Režim úspory energie

Aktivácia režimu vedie k automatickému prechodu zariadenia do pohotovostného režimu po jednej hodine nečinnosti.

6.2.4.4 Citlivosť UZ hlavice

Táto možnosť je určená pre pokročilých používateľov!

V prístroji je možné modifikovať citlivosť ultrazvukových hlavíc pre detekciu stavu nedostatočného kontaktu so zaťažením. V závislosti od konkrétneho ošetrenia možno citlivosť znížiť alebo zvýšiť vo vzťahu k východiskovým nastaveniam.

Pre zmenu nastavenia:

Krok	Opis postupu
1.	Vstúpte do režimu nastavenia. Vyberte kartu Funkcionálne nastavenia , následne vyberte kartu Citlivosť UZ hlavice .
2.	Vyberte typ hlavice.
3.	Nastavte novú hodnotu citlivosti.

Najdôležitejšie vlastnosti nastavenia citlivosti sú uvedené v tabuľke nižšie.

Nastavenie citlivosti	Výhody	Nevýhody
Predvolená	Továrenské nastavenia	
Vysoká	• potrebná dôkladná technika prevedenia zákroku, napr. pre školiace účely • ochrana hlavice pred predčasným opotrebovaním	• zvýšená citlivosť na zmeny zaťaženia • častejšie zastavenie merania času zákroku
Nízka	• znížená citlivosť na zmeny zaťaženia • uľahčenie ošetrenia malých plôch • uľahčenie ošetrenia kostnatých častí tela, napr. dlaní • uľahčenie vykonávania zákroku pri fonoforéze • meranie času zákroku sa nezastavuje príliš často	• urýchléné opotrebovanie hlavice • zníženie komfortu pacienta – možné zvýšenie vnímania tepla v tkanive

6.2.4.5 Signalizácia kontaktu UZ hlavice

Táto funkcia umožňuje nastaviť čas, po ktorom dôjde v prípade slabého kontaktu ultrazvukovej hlavice k pozastaveniu terapie.

Možnosť	Opis
Predvolená	K pozastaveniu liečebného výkonu dôjde po desiatich sekundách od okamihu straty akceptovateľnej úrovne kvality kontaktu ultrazvukovej hlavice s telom pacienta.
Oneskorená	K pozastaveniu liečebného výkonu dôjde po dvadsiatich minútach od okamihu straty akceptovateľnej úrovne kvality kontaktu ultrazvukovej hlavice s telom pacienta.
Modifikácia času procedúry	Označená možnosť – časovač ošetrenia sa počas vykrytia absencie kontaktu nezastavuje.
	Neoznačená možnosť – časovač ošetrenia sa počas vykrytia absencie kontaktu zastaví.

Ak chcete nastaviť príslušnú možnosť, zaškrtnite vybrané políčko.

6.2.5 Kontrolné funkcie

6.2.5.1 Iné

Táto záložka umožňuje spravovať základné servisné funkcie:

- **Odstrániť používateľské programy** – tlačidlo umožňuje odstrániť vlastnú databázu programov.
- **Kalibrácia dotykového panela** – tlačidlo spustí proces kalibrácie displeja. Postupujte podľa pokynov zobrazených na obrazovke. Najprv sa dotknite troch bodov a potom potvrdte správnu funkciu dotykom piatich bodov na obrazovke.



Kalibráciu displeja možno vykonať aj súčasným stlačením kombinácie klávesov   počas spúšťania prístroja. Indikátor priebehu zmení farbu na zelenú a pri spustení sa zobrazí kalibračná obrazovka.

- **Testovanie dotykového panela** – umožňuje skontrolovať funkčnosť dotykovej obrazovky – na stlačených miestach sa objaví značka:
 - červená v mieste stlačenia,
 - žltá v mieste detekcie stlačenia,
 - biela v mieste odstránenia stylusu alebo prsta (mala by sa prekryvať s červenou značkou).

Stlačením tlačidla START/STOP ukončíte testovací režim.

6.2.5.2 Dátum kontroly

Do prístroja je možné zadať dátum nasledujúcej kontroly - automaticky vám pripomenie potrebu vykonať ročnú technickú kontrolu.

6.2.5.3 Test elektród

Táto funkcia umožňuje používateľovi rýchlo skontrolovať stupeň opotrebovania elektród používaných pri procedúrach elektroterapie. Možno ju tiež úspešne využiť na posúdenie kontinuity patientskych vodičov.

Ak chcete túto možnosť využiť, postupujte podľa informácií uvedených na displeji. Podrobný spôsob využitia funkcie je opísaný v kapitolách 10.5 a 10.6.

6.2.5.4 Kalibrácia UZ hlavice

Ak chcete túto možnosť využiť, postupujte podľa informácií uvedených na displeji. Táto funkcia umožňuje korigovať nastavenia hlavice súvisiace s detekciou kvality kontaktu s telom pacienta počas ošetrenia. Tento postup sa odporúča vykonať v prípade problémov počas bežného používania.

Pre správne vykonanie procedúry vyčistite a vysušte ultrazvukovú hlavicu.

Krok	Opis postupu
1.	Prípravte si plastovú nádobu s objemom približne 1 liter vody.
2.	Zapnite napájanie.
3.	Stlačte pole 
4.	Vyberte kartu Kontrolné funkcie
5.	Vyberte kartu Kalibrácia UZ hlavice
6.	Vyberte hlavicu a stlačte požadované pole.
7.	Meranie vykonajte bez zaťaženia hlavice – „vo vzduchu”. Stlačte tlačidlo  / 
8.	Vložte hlavicu do nádoby s vodou. Stlačte tlačidlo  / 
9.	V prípade potreby upravte nastavenie citlivosti zaškrtnutím iného ako predvoleného políčka.
10.	Stlačením tlačidla Uložiť kalibráciu uložíte nastavenia, alebo tlačidlom Späť ich zrušíte a vrátite sa na začiatok procedúry.

6.2.6 Informácie

6.2.6.1 O prístroji

Tu sú uvedené informácie o verzii pomôcky, softvéri, rozhraní a dátume kompilácie softvéru.

6.2.6.2 Výrobca

Tu sú uvedené údaje výrobcu spolu s kontaktnými údajmi.

6.2.6.3 Distribútor

Tu sú uvedené údaje distribútora v príslušnej krajine spolu s kontaktnými údajmi. Použitie tlačidla „Zadajte údaje distribútora” je možné len autorizovanou jednotkou po zadaní prístupového kódu.

Kompletné údaje pozostávajú z:

- názvu spoločnosti,
- adresy,
- webovej stránky,
- telefónneho čísla,
- e-mailovej adresy.

Ak nie sú zadané všetky údaje, na mieste sa zobrazí „-----”.

6.2.6.4 Servisná podpora

Tu sú uvedené informácie o servisnom oddelení výrobcu alebo distribútora v danej krajine spolu s kontaktnými údajmi. Použitie tlačidla „Zadajte údaje servisu” je možné len autorizovanou jednotkou po zadaní prístupového kódu. Kompletné údaje pozostávajú z:

- názvu spoločnosti,
- adresy,
- webovej stránky,
- telefónneho čísla,
- e-mailovej adresy.

Ak nie sú zadané všetky údaje, na mieste sa zobrazí „-----”.

Tlačidlo „Zobrazenie záznamov prístroja” uľahčuje servisnú diagnostiku zobrazením informácií o všetkých zaznamenaných chybách prístroja.

6.2.6.5 Štatistiky prístroja

Tu sú uvedené informácie o počte vykonaných terapeutických procedúr. Štatistiky je možné vymazať. Štatistiky môžete vymazať pomocou tlačidla **Vymazať programové počítadlá**.

6.2.6.6 Štatistiky príslušenstva

Tu sú uvedené informácie o pripojenom príslušenstve a odnímateľných častiach prístroja.

6.3 Prepravná poloha – stolík pod prístroj

Krok	Opis postupu
1.	Na prednom paneli stlačte tlačidlo ZAPNÚŤ/VYPNÚŤ PRÍSTROJ (STANDBY)  .
2.	Na displeji sa zobrazí hlásenie:
3.	Pre správne vypnutie systému stlačte ✓.
4.	Od ovládača odpojte napájací kábel a časti prístroja.
5.	Odstráňte prístroj a jeho časti zo stolíka.
6.	Odblokujte všetky brzdy koliesok stolíka.
7.	Premiestnite stolík. Prístroj a časti prístroja premiestnite samostatne.
8.	Po umiestnení stolíka na zvolené miesto zablokujte brzdy.
9.	Zariadenie umiestnite na hornú poličku. Pripojte napájací zdroj a časti zariadenia.

7. Obsluha prístroja

Prístroj môže pracovať v jednom z 2 režimov:

- programovom,
- manuálnom.



Poznámky spojené s obsluhou:

- V programovom režime je možné využívať prednastavené procedúry liečebných programov a liečebné sekvencie a používateľské programy a sekvencie.
- V programovom pracovnom režime nie je možné upravovať parametre procedúr prednastavených programov a sekvencií. Je však možné ich jednoducho „prepísať“ do manuálneho režimu. Ak tak chcete urobiť, stlačte tlačidlo .
- Existuje možnosť zopakovania ukončenej procedúry. Ak tak chcete urobiť, stlačte tlačidlo .

7.1 Príprava pacienta a vykonanie procedúry

7.1.1 Všeobecné informácie

Pre vykonanie bezpečnej a efektívnej procedúry je potrebné:

- ubezpečiť sa, že neexistujú žiadne kontraindikácie jej vykonania,
- pacienta uložiť do polohy, ktorá je pre neho pohodlná a zároveň zaisťuje uvoľnenie tkanív v mieste terapie, položiť pacienta na chrbát v prípade zákrokov vykonávaných v okolí hlavy,
- u pacientov s dýchacími ťažkosťami a ochorením dýchacej sústavy zvoliť pozíciu v sede či polohu,
- informovať pacienta o pocitoch, ktoré bude mať v priebehu terapie.



Účinnosť procedúry závisí od výberu parametrov podľa aktuálneho stavu pacienta. Stav pacienta sa v priebehu času mení a mal by sa hodnotiť pred, počas aj po procedúre. Je to dôležité na zmenu parametrov podľa aktuálneho stavu pacienta.

Odporúča sa viesť záznamy o terapii vrátane jej parametrov, ošetrovanej oblasti, techniky procedúry, dávky a symptómov po terapii. Ak terapia nemá požadované účinky, treba zvážiť zmenu parametrov. Je potrebné si neustále dopĺňať vedomosti a sledovať aktuálnu literatúru týkajúcu sa terapie.

Počas procedúry sa odporúča dodržiavať pokyny uvedené v nasledujúcej časti návodu.

7.1.2 Elektroterapia

- Pred zahájením elektroterapie je potrebné skontrolovať správnu funkciu prístroja a skontrolovať technický stav káblov a elektród pomocou testera alebo zabudovanej funkcie prístroja – viď kapitola 10.5 / 10.6.
- Používajte funkčné a vydezinfikované elektródy.
- Nevhodný výber elektród môže spôsobiť podráždenie alebo popálenie kože.
- V prípade stáleho prúdu a jednosmerných impulzných prúdov s dlhým trvaním impulzov je potrebné používať cínové elektródy.
- Je potrebné používať dostatočne navlhčené elektródové návleky, môžu byť vyrobené z viskózy alebo jemnej gázy, aby dobre „držali“ vodu. Pre jednosmerné prúdy použite vhodne hrubé, dobre navlhčené návleky, z ktorých by však nemala kvapkať voda.
- Voda by mala byť teplá, aby nespôsobila zúženie ciev v oblasti ošetrenia, použite obyčajnú vodu z vodovodu.
- Pre bipolárne prúdy s nízkou a strednou frekvenciou je možné na spojenie elektród s telom pacienta použiť gél (napr. aloe vera), ak sa nepoužívajú viskóзовé alebo gázové návleky.
- Elektródy s návlekmi riadne pripevnite k telu pacienta, napr. pomocou popruhov na suchý zips, elastických popruhov alebo vrecúšok s pieskom.
- Posúďte kontinuitu kože a povrchový pocit v mieste elektród.

- Pre zníženie odporu môžete kožu očistiť alkoholom alebo mydlovou vodou. Pokožku udržiavajte vlhkú. Drobné poranenia kože ošetríte kozmetickou alebo lekárskou vazelínou.
- Počas prvého ošetrenia používajte skôr nižšie dávky prúdu, ako sa odporúča. Intenzitu prúdu (senzorická alebo motorická úroveň) je v závislosti od cieľa terapie potrebné zvyšovať v súlade s pocitmi pacienta a zachovaním komfortu počas procedúry.
- Ak pacient hlási pociť pálenia, prerušte ošetrovanie a skontrolujte pokožku.
- Elektrody by sa mali používať v súlade s odporúčaniami výrobcu a pravidelne vymieňať v závislosti od opotrebovania. Strata elektrických vlastností elektród predstavuje riziko popálenia pacienta.
- Vzhľadom na potrebu zabezpečiť presnosť výstupných parametrov prístroja nie je možné nastaviť amplitúdy nižšie ako:
 - 0,3 mA – unipolárne prúdy v režime CC,
 - 0,5 mA – bipolárne prúdy v režime CC,
 - 1,5 V alebo 2 V – prúdy v režime CV.

Tieto hodnoty sú dostatočne nízke na to, aby nepredstavovali riziko pre pacienta alebo nespôsobili nepríjemné pocity.

7.1.3 Ultrazvuková terapia

- Pred procedúrou je potrebné overiť funkčnosť zariadenia a skontrolovať káble a ultrazvukové hlavice.
- Vysvetlite pacientovi spôsob ošetrenia a pocity počas zákroku (vždy bezbolestné). Možno použiť encyklopédiu obsahujúcu grafiku, opis metodiky a parametre procedúry.
- Očistite pokožku (mydlom alebo 70% alkoholom) v mieste aplikácie. Ak je pokožka v mieste ošetrenia veľmi ochlpená, treba ju jemne oholiť. Ostatné časti tela treba zakryť, aby sa zabránilo prechladnutiu.
- Poloha terapeuta by mala umožňovať voľný prístup k prístroju tak, aby ultrazvuková hlavica zostala počas ošetrenia po celý čas v kontakte s pokožkou pacienta. Je nevyhnutné dosiahnuť stabilný tlak a kontakt medzi hlavicou a pokožkou, aby sa maximalizoval prenos ultrazvukovej energie.
- Je potrebné použiť látku šíriacu ultrazvuk, najlepšie kontaktný gél.
- Kontaktný gél by sa mal nanášať na povrch pokožky, hlavica by sa nemala oddeľovať od kože, v prípade bolesti alebo pálenia by sa mala terapia prerušiť a parametre zmeniť.
- Je potrebné lokalizovať postihnuté tkanivo (vrátane určenia jeho typu, hĺbky), okolité tkanivá a jeho fázu regenerácie, aby bolo možné:
 - správne zvoliť frekvenciu ultrazvuku (frekvencia 1 MHz do približne 6 cm, frekvencia 3 MHz do približne 1 cm),
 - rozlišovať, či ide o akútny stav (odporúča sa len mechanický účinok ultrazvuku), alebo chronický stav (hlavne tepelný účinok),
 - vybrať metódu aplikácie (priama, nepriama),
 - stanoviť správnu východiskovú polohu: bezbolestná, relaxačná poloha, ošetrované tkanivá by mali byť čo najbližšie k povrchu kože.
- Ultrazvuk vo vodnom kúpeli sa používa v prípade, ak má ošetrovaná časť tela nepravidelný tvar alebo ak existuje lokálna precitlivosť, ktorá bráni priamemu kontaktu s ultrazvukovou hlavicou. Najčastejšie sa používa pri terapii dlaní, predlaktí, chodidiel a členkov. Ošetrovaná časť tela by mala byť ponorená do odplynenej vody s teplotou príjemnou pre pacienta. Vodotesná hlavica musí byť umiestnená vo vzdialenosti 1 - 2 cm a pohybovať sa rovnobežne s ošetrovaným povrchom. Intenzita sa musí zvýšiť o 30 - 50%, aby sa dosiahla dávka ako pri priamej terapii.
- Výstupný výkon je potrebné zapnúť, ak je hlavica v priamom kontakte s pokožkou a zároveň je v pohybe. Takýto postup umožňuje predísť poškodeniu meniča a zabrániť poraneniu pokožky, ku ktorému môže dôjsť, ak sa dostatočné množstvo energie odrazí späť do hlavice. Riadiaci systém monitorujúci kontakt hlavice redukuje výstupný výkon, ak kontakt hlavice nie je dostatočný.

7.1.4 Kombinovaná terapia

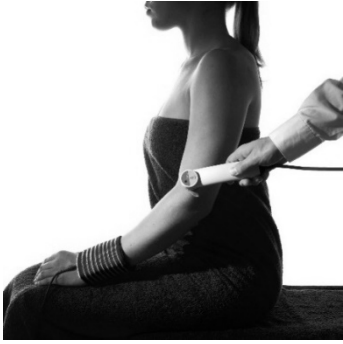
- Kombinovaná terapia spočíva v súčasnom pôsobení ultrazvuku a nízkofrekvenčného alebo stredofrekvenčného pulzného prúdu na tkanivá.
- Pôsobenie ultrazvuku zvyšuje priepustnosť kože pre prúd, takže je možné aplikovať nižšie dávky prúdu. Kombinované pôsobenie ultrazvuku a prúdov umožňuje dosiahnuť intenzívnejšie terapeutické efekty ako v prípade ich samostatného použitia.
- Pri kombinovanej terapii je možné presne lokalizovať miesto aplikácie veľmi malou dávkou prúdu, pretože ultrazvuk zvyšuje citlivosť nervových vlákien.
- Ultrazvuk predchádza alebo výrazne znižuje účinok habituácie, ktorý je z terapeutického hľadiska nepriaznivý, preto je elektrický stimul účinnejší a môže sa aplikovať dlhodobo bez nežiaducich účinkov.
- Kombinovaná terapia je rovnako dôležitá pri diagnostike (vyhľadávanie spúšťacích bodov, hypersenzitívnych zón a Headových zón), ako aj pri liečbe.
- Pri kombinovanej terapii sa ultrazvuk kombinuje so striedavými pulznými prúdmi (TENS, HVS, strednej frekvencie) s cieľom obmedziť výskyt elektrochemických reakcií a zabezpečiť dostatočnú hĺbku prieniku.
- Výber frekvencie ultrazvuku závisí od lokalizácie spúšťacieho bodu. Frekvencia 1 MHz sa používa pri liečbe myofasciálnych spúšťacích bodov a bodov lokalizovaných v spojivovom tkanive. Zatiaľ čo frekvencia 3 MHz pri ošetrovaní povrchových bodov kože.
- Intenzita ultrazvuku používaného v kombinovanej terapii dosahuje 0,5 až 1,5 W/cm².
 - Intenzita 0,5 W/cm² sa používa v oblasti tváre a krku, odporúča sa v prípade aktívnych spúšťacích bodov a silnej bolesti.
 - Intenzita 0,5 to 1,0 W/cm² sa používa v paraspínálnej oblasti, odporúča sa v prípade aktívnych spúšťacích bodov a miernej bolesti, ako aj u štíhlych pacientov.
 - Intenzita 1,0 to 1,5 W/cm² pri bolesti nízkej intenzity, na končatinách, v oblasti bedier a zadku u silných pacientov.
- Najčastejšie sa používa pulzná emisia ultrazvuku s činiteľom plnenia 20-75%.
- Parametre prúdu v diagnostike spúšťacích bodov:
 - tradičný TENS – symetrický, frekvencia 100 Hz, dĺžka trvania impulzu 0,1 ms, intenzita nad prahom vnímania,
 - bipolárna interferencia – AMF 100 Hz, intenzita nad prahom vnímania.
 Polostabilná technika, čas ošetrovania od niekoľkých sekúnd do 2 minút na jednom bode.
- Pri kombinovanej terapii je aktívnou elektródou ultrazvuková hlavica umiestnená nad miestom bolesti. Možnosti umiestnenia pasívnej elektródy:
 - mimo oblasti, kde sa vykonáva ošetrovanie,
 - nad nervom zásobujúcim bolestivú oblasť,
 - nad miestom prenesenej bolesti,
 - v rámci konkrétneho dermatómu, kde sa nachádza bolestivá oblasť.
- Pri lokálnej terapii sa parametre ultrazvuku a prúdu prispôbujú aktuálnemu stavu tkanív.
- Okrem toho je potrebné venovať pozornosť technike vykonávania elektroterapie.

7.1.5 Technika vykonávania procedúr ultrazvukovej terapie

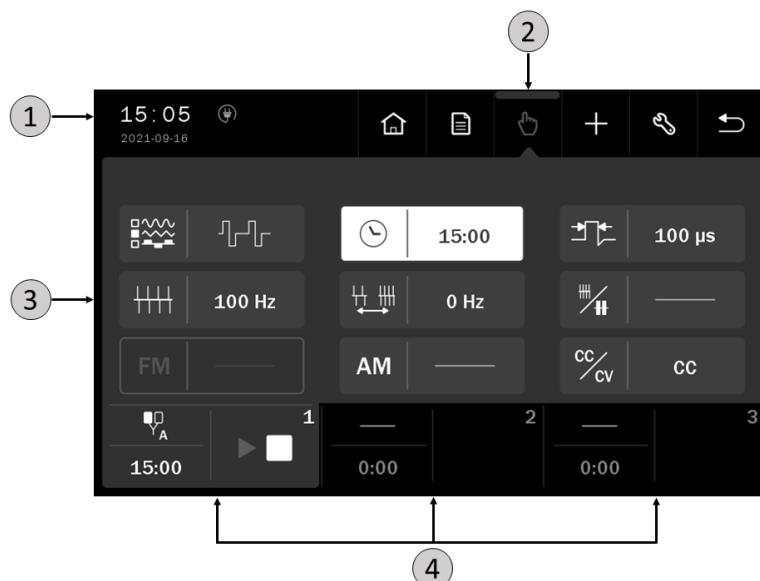
Technika	Vlastnosti
Dynamická	Pri priamej terapii sa hlavica pohybuje kontinuálnym spôsobom, vyvíjaním tlaku paralelne s kožou, použitím rovnomerných, rytmických pohybov s priemernou rýchlosťou 4 cm/s. Príliš rýchle pohyby spôsobujú príliš nízku akumuláciu ultrazvukovej energie, príliš pomalé pohyby spôsobujú prehriatie tkanív v prípade použitia vyšších intenzít ultrazvuku. Výber spôsobu pohybu hlavice závisí od tvaru ošetrovaného povrchu. V prípade ošetrovania povrchov s nepravidelným tvarom sa vzor pohybu môže javiť ako prekrývajúce sa kruhy. Táto metóda vyžaduje od terapeuta, aby vykonával kruhové pohyby s malým priemerom, pričom veľkosť ultrazvukovej hlavice by mala byť taká, aby následný kruhový posuvný pohyb prekryval polovicu predchádzajúceho pohybu.

Technika	Vlastnosti
	V prípade ošetrovania väčších rovných plôch je potrebné vykonávať pozdĺžne pohyby. Táto metóda vyžaduje, aby terapeut vykonával kĺzavé pohyby v primeranom rytme a vykonával bočné pohyby v dĺžke rovnajúcej sa polovici priemeru ultrazvukovej hlavice. Pokiaľ je to možné, odporúča sa mierne pritlačiť hlavicu k povrchu kože, pretože sa tým zvyšuje prienik ultrazvuku hlboko do tkanív.
Polostacionárna	Pri ošetrovaní relatívne malých oblastí, ako sú spúšťacie body, časti jaziev alebo väzov, je potrebné vykonávať hlavicom veľmi malé, ale plynulé pohyby.
Stacionárna (statická)	Počas ošetrovania sa hlavicom nevykonávajú žiadne pohyby. Hlavice SnG sú trvalo pripevnené k telu pacienta pomocou popruhov na suchý zips. Pri prevádzke s viacerými meničmi sa ochrana pred prehriatím tkaniva zabezpečuje pomocou sekvencie prepínania ultrazvukových meničov a modulácie ultrazvukovej vlny. Pri prevádzke s jedným meničom sa ochrana pred prehriatím tkaniva zabezpečuje pomocou modulácie ultrazvukovej vlny.
LIPUS	Počas ošetrovania sa hlavicom nevykonávajú žiadne pohyby.

Príklady aplikácií sú uvedené nižšie.

Technika	Hlavica	Príklad
Dynamická, polostacionárna	GU-5	
LIPUS		
Dynamická, polostacionárna	GU-1	
LIPUS		
Kombinovaná terapia	GU-5 / GU-1	

7.2 Konfigurácia obrazovky



Obrázok 7-1. Popis polí obrazovky

Symbol	Pole displeja	Opis poľa
1	Stavové pole	Dátum a čas
		Batéria – symbol úrovne nabitia
		Pripojený napájací kábel
		Menu výberu terapie a aplikátora
2	Hlavné menu	Programový pracovný režim
		Manuálny pracovný režim
		Menu úpravy používateľských programov
		Informačný režim
3	Editačné pole	Režim nastavenia
		Toto pole zobrazuje:
		- dostupné terapie, príslušenstvo a odnímateľné časti prístroja - parametre v manuálnom režime (viď kapitola 8) - zoznamy prednastavených programov/sekvencií - zoznamy používateľských programov/sekvencií - nastavenia
4	Polia kariet výberu kanála	Podrobne opísané v kapitole 7.3.2.



POZNÁMKA: ak je editačné pole / pole hlavného menu sivé, znamená to, že je neaktívne.

7.3 Organizácia práce

7.3.1 Konfigurácia terapeutických kanálov

Kanál	Terapia	
1	Jednoobvodová elektroterapia A	
	Dvojobvodová elektroterapia A+B	
2	Jednoobvodová elektroterapia B	
	Kombinovaná terapia prúdom a ultrazvukom (k dispozícii len pre štandardné ultrazvukové hlavice)	
3	Ultrazvuková terapia	

7.3.2 Karty pre výber kanála

Na obrazovke sú zobrazené tri karty pre výber kanála. Je na nich uvedený:

- symbol vybranej terapie,
- dĺžka ošetrenia,
- informácie spojené s prevádzkovým stavom konkrétneho kanála.

Farba vybranej karty je rovnaká ako pozadie editačného poľa. Zvyšné karty v pozadí majú čiernu farbu.

V nasledujúcej tabuľke je vysvetlený význam symbolov používaných na kartách.

Symbol	Definícia	
	Kanál 1	Vybraná 1-obvodová elektroterapia – výstup A
	Kanál 1	Vybraná 2-obvodová elektroterapia – výstup A a B
	Kanál 2	Vybraná 1-obvodová elektroterapia – výstup B
	Kanál 2	Vybraná kombinovaná terapia – výstup B, hlavica v zásuvke A

Symbol	Definícia	
	Kanál 2	Vybraná kombinovaná terapia – výstup B, hlavica v zásuvke B
	Kanál 3	Vybraná ultrazvuková terapia
	Ak je symbol aktívny (biely) – prebieha procedúra	
	Ak je symbol aktívny (biely) – procedúra pozastavená	
	Chyba (symbol žltej farby)	

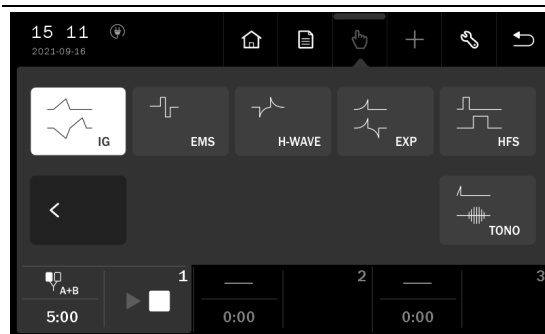
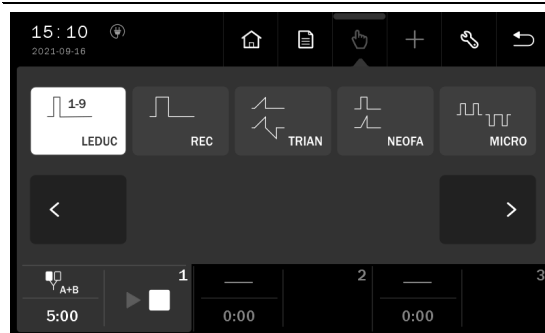
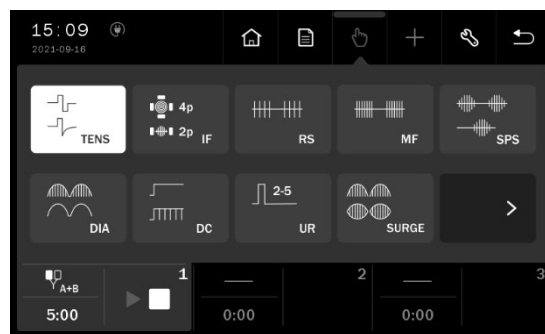
7.3.3 Obrazovky pre výber prúdov

Navigácia medzi tromi obrazovkami pre výber prúdov sa vykonáva pomocou tlačidiel:

- prvá obrazovka –  na druhú obrazovku,
- druhá obrazovka –  na tretiu obrazovku,  na prvú obrazovku,
- tretia obrazovka –  na druhú obrazovku.

Tabuľka 7-1 Charakteristika obrazovky pre výber prúdov

Obrazovka	Prúdy	
1	TENS	TENS (transkutánná elektrická nervová stimulácia)
	IF	interferenčné prúdy
	RS	Kotzov prúd (ruská stimulácia)
	MF	stredofrekvenčné prúdy
	SPS	SP-TENS
	DIA	diadynamické prúdy
	DC	galvanický
	UR	Träbertov prúd (Ultra Reiz)
	SURGE	kolísavé prúdy
2	LEDUC	Leducov prúd
	REC	impulzný obdĺžnikový
	TRIAN	impulzný trojuholníkový
	NEOFA	neofaradické
	MICRO	mikroprúdy
3	IG	IG impulzy
	EMS	EMS (elektrická svalová stimulácia)
	H-WAVE	H-vlny
	EXP	exponenciálne impulzy
	HFS	stimulácia podľa Hufschmidta (iba A+B)
	TONO	tonolýza (iba A+B)



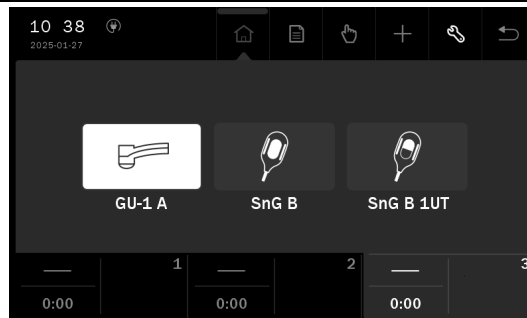
7.3.4 Konfigurácia pripojených odnímateľných častí pre ultrazvukovú terapiu

Pripojené hlavice

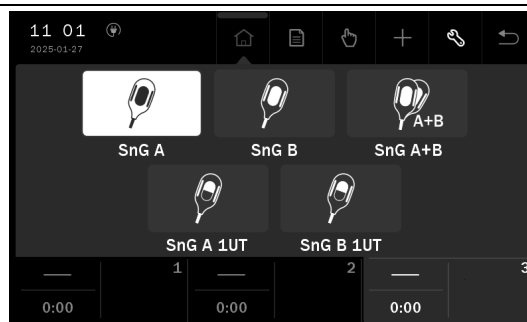
- štandardná hlavica (GU-1)
- štandardná hlavica (GU-5)



- štandardná hlavica (GU-1)
- bezobsluhová hlavica SnG



- bezobsluhová hlavica SnG
- bezobsluhová hlavica SnG

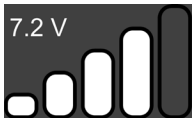
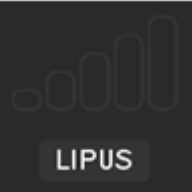


7.3.5 Obmedzenia výberu terapie

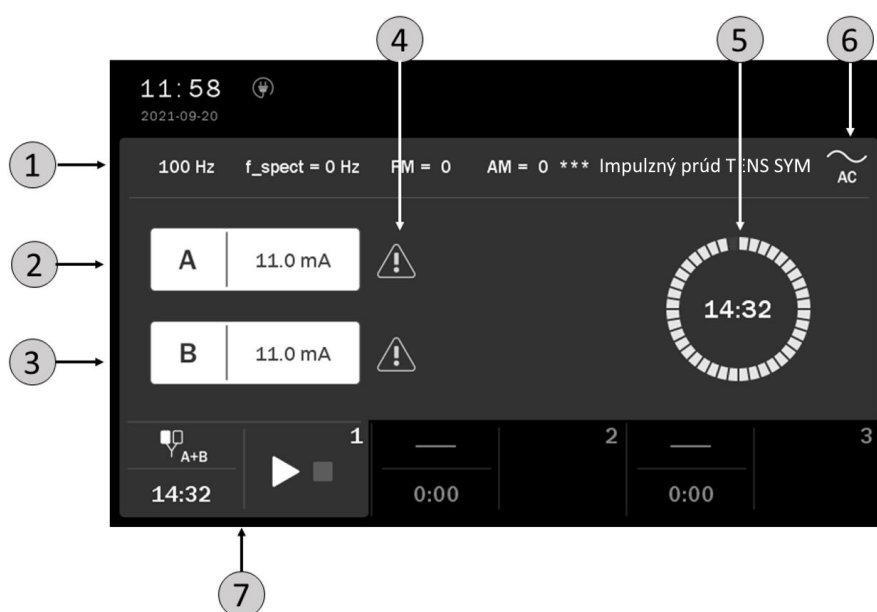
Zoznam obmedzení v konfigurácii prístroja:

Podmienka	Obmedzenie
Terapeutický kanál 1, nastavený režim elektroterapie A+B	Do doby ukončenia procedúry v kanáli 1 a opustenia režimu úprav, v kanáli 2 nebude možné zvoliť elektroterapiu B
Terapeutický kanál 2 Vybraná elektroterapia B alebo kombinovaná terapia	V kanáli 1 bude možné nastaviť iba elektroterapiu A
Terapeutický kanál 2 Pripojená hlavica SnG	V kanáli 2 nie je dostupná kombinovaná terapia
Terapeutický kanál 2 Vybraná kombinovaná terapia	V kanáli 3 nie je dostupná ultrazvuková terapia
Terapeutický kanál 3 Vybraná ultrazvuková terapia	V kanáli 2 nie je dostupná kombinovaná terapia
Vytvorenie I/t krivky	I/t krivka je dostupná iba v kanáli 1 pre elektroterapiu A

7.4 Obrazovky procedúr

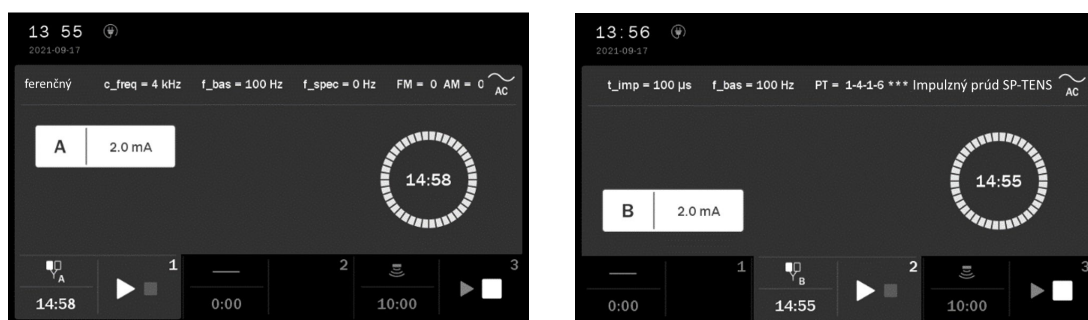
Pole displeja	Opis poľa	
Identifikátory obvodov a hodnoty nastavenia amplitúd výstupných signálov	A	Obvod elektroterapie – výstup A
	B	Obvod elektroterapie – výstup B
	I	Efektívna intenzita (hustota výkonu) [W/cm ²]
	P	Výstupný výkon ultrazvuku [W]
Informačné pole	Prezentácia nastavenia amplitúdy: - prúdu a napätia pre obvody elektroterapie - hustoty výkonu ultrazvukovej hlavice	
		Režim CV – hodnota napätia na pacientovi a približná intenzita toku prúdu, kde: - jeden stĺpec – prúd < 10 mA, - dva stĺpce – prúd v rozmedzí 10÷20 mA, - tri stĺpce – prúd v rozmedzí 20÷30 mA, - štyri stĺpce – prúd v rozmedzí 30÷40 mA, - päť stĺpcov – prúd > 40 mA.
		Kvalita kontaktu ultrazvukovej hlavice. Čím viac stĺpcov svieti, tým lepší je kontakt.
		Kvalita kontaktu ultrazvukovej hlavice v režime LIPUS. Čím viac stĺpcov svieti, tým lepší je kontakt.
Indikácia času	Prezentácia uplynutého času ošetrenia V prípade sekvencie elektroterapie sa okrem toho uvádza aj indikátor etapy sekvencie. Indikátor práve vykonávanej etapy bliká.	

7.4.1 Elektroterapia

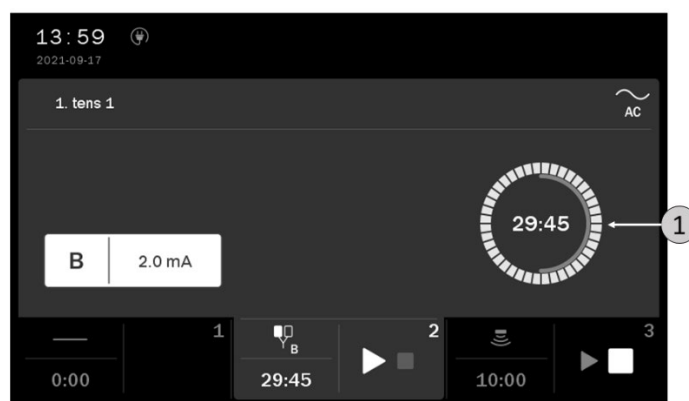


Obrázok 7-2. Príklad vzhľadu obrazovky procedúry pre dvojobvodovú elektroterapiu A+B

Symbol	Opis
1	Manuálny režim názov prúdu a súhrnná informácia o parametroch ošetrovania
	Programový režim názov programu
2	Identifikátor obvodu A a hodnota amplitúdy
3	Identifikátor obvodu B a hodnota amplitúdy
4	Indikácia pretekajúceho prúdu s amplitúdou nad určitým prahom (viď 5.6.3)
5	Ukazovateľ uplynutého času ošetrovania
6	Identifikácia prúdu (AC/DC) (viď 5.6.5)
7	Pole karty – kanál 1



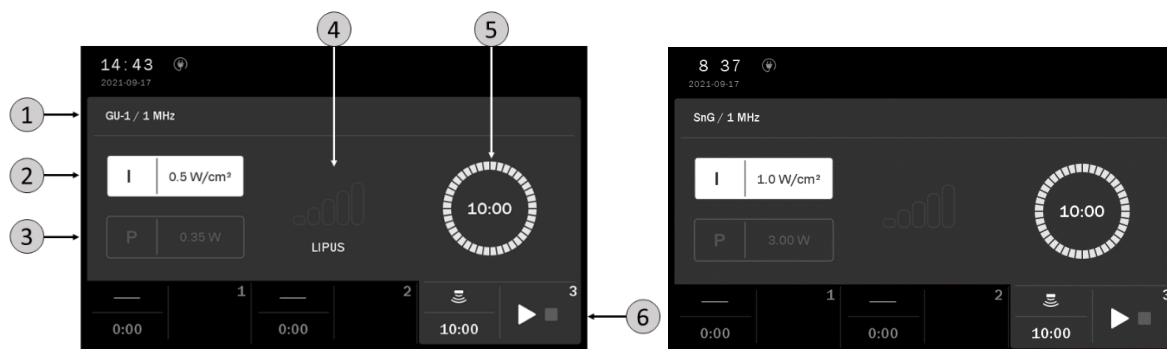
Obrázok 7-3. Príklad vzhľadu obrazovky procedúry pre jednoobvodovú elektroterapiu A a B



Obrázok7-4. Príklad vzhľadu obrazovky pre sekvenciu elektroterapie

Symbol	Opis
1	Údaj o uplynutom čase ošetrovania a etape sekvencie

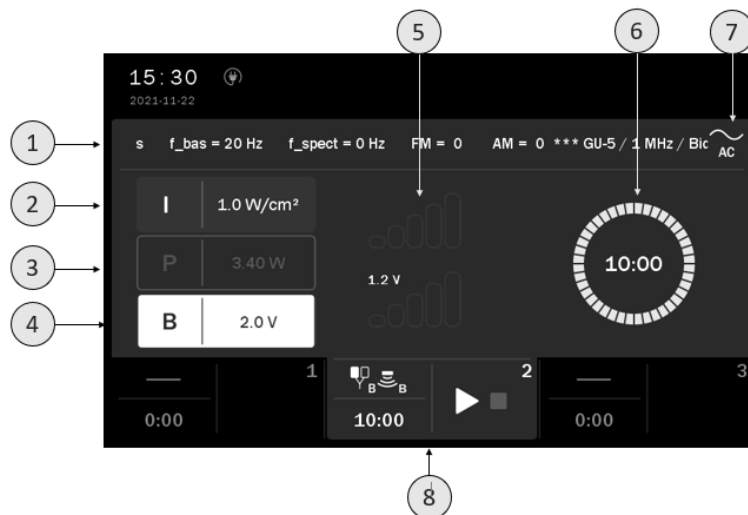
7.4.2 Ultrazvuková terapia



Obrázok 7-5. Príklad vzhľadu obrazovky procedúry pre štandardnú hlavicu GU-1 a hlavicu SnG

Symbol	Opis	
1	Manuálny režim	názov hlavice / frekvencia
	Programový režim	názov programu
2	Efektívna intenzita (hustota výkonu) [W/cm ²]	
3	Výkon ultrazvukovej hlavice [W]	
4	Informačné pole (kvalita kontaktu ultrazvukovej hlavice)	
5	Ukazovateľ uplynutého času ošetrenia	
6	Pole karty – kanál 3	

7.4.3 Kombinovaná terapia



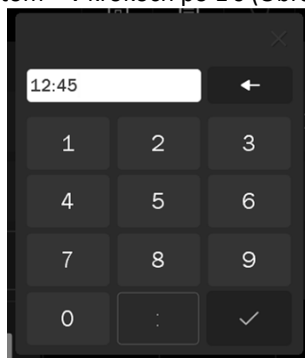
Obrázok 7-6. Príklad vzhľadu obrazovky procedúry pre kombinovanú terapiu

Symbol	Opis	
1	Manuálny režim	názov hlavice / frekvencia / názov prúdu a súhrnná informácia o parametroch ošetrenia
	Programový režim	názov programu
2	Efektívna intenzita (hustota výkonu) [W/cm ²]	
3	Výkon ultrazvukovej hlavice [W]	

Symbol	Opis
4	Identifikátor obvodu B a hodnota amplitúdy
5	Informačné pole (kvalita kontaktu ultrazvukovej hlavice)
6	Ukazovateľ uplynutého času ošetrenia
7	Identifikácia prúdu (AC/DC) (viď 5.6.5)
8	Pole karty – kanál 2

7.5 Časovač ošetrenia

Čas ošetrenia je nastaviteľný v rozsahu 1 - 60 minút s krokom 1 minúta. Manuálne nastavenie je takisto možné „podržaním“ časového poľa stylusom/prstom – v krokoch po 1 s (Obrázok 7-7).



Obrázok 7-7. Manuálne nastavenie času

7.6 Práca s prednastavenými liečebnými programami a sekvenciami

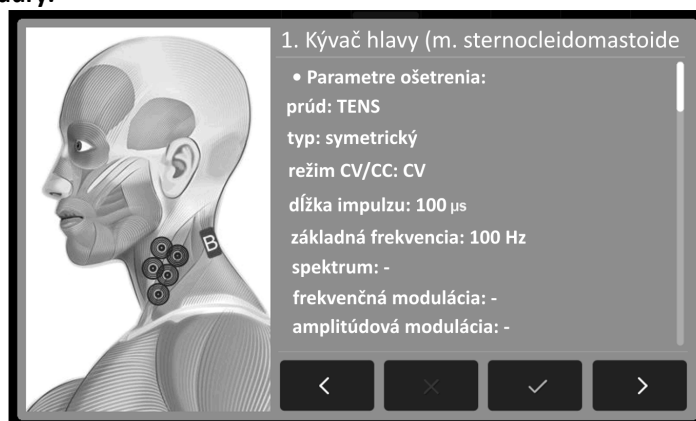
Najjednoduchším spôsobom používania pomôcky je využitie prednastavených liečebných programov a sekvencií. Zariadenie disponuje databázou desiatok najčastejšie sa vyskytujúcich ochorení vrátane návrhov režimov a prevádzkových parametrov. V tomto režime obsluha spočíva vo výbere názvu choroby zo zoznamu.

Hodnoty parametrov procedúr sú stanovené na základe dostupných údajov z literatúry a sú označené ako priemerné hodnoty. Je potrebné na ne pozerieť výlučne ako na odporúčania. Za používanie prednastavených programov nesie zodpovednosť výlučne používateľ.



Stlačením tlačidla  po výbere programu / sekvencie sa zobrazí obrazovka s informáciami, ktoré zahŕňajú:

- opis techniky umiestnenia elektród a použitia hlavíc,
- ilustrácie so zvýraznenými bodmi alebo oblasťami tela, ktoré majú byť ošetrené,
- navrhovaný počet ošetrení, frekvenciu ich opakovania,
- vplyv na pacienta,
- poznámky,
- parametre procedúry.



Obrázok 7-8. Príklad vzhľadu informačnej obrazovky

**Navigácia v informačnom režime:**

Symbol	Opis
	Potvrdenie programu / sekvencie a návrat do zoznamu (na aktuálnu pozíciu)
	Návrat do zoznamu prednastavených programov / sekvencií na pozíciu, z ktorej ste vstúpili do encyklopédie
	Prechod na ďalší program / sekvenciu
	Prechod na predchádzajúci program / sekvenciu
	Model ľudského tela – prechod na predchádzajúcu / nasledujúcu ilustráciu pre daný program / sekvenciu



Na prechádzanie informácií v encyklopédii použite klávesy alebo panel umiestnený na pravej strane displeja.

V prípade potreby pozastavenia procedúry – pauzy, stlačte kláves / . Ak chcete v procedúre pokračovať, postupujte podľa pokynov zobrazených na displeji.

Schémy postupu pre terapiu sú uvedené nižšie. Pri kontinuálnej prevádzke sa odporúča začínať procedúru od kroku 3 každej zo schém.

Schéma postupu pre procedúry elektroterapie:

Krok	Opis postupu
1.	Pripojte pacientske káble.
2.	Zapnite napájanie.
3.	Podľa potrieb alebo dostupnosti zvolte kartu 1 alebo 2. Vyberte terapiu .
4.	Stlačte pole Programový režim .
5.	Vyberte položku Prednastavené programy alebo Prednastavené sekvencie z menu Programové režimy . Výber potvrdíte opätovným stlačením vybraného poľa.
6.	Vyberte program / sekvenciu zo zoznamu.
7.	Pripravte pacienta na procedúru podľa pokynov v kapitole 7.1.
8.	Stlačte kláves / .
9.	Klávesmi nastavte amplitúdu prúdu alebo napätia.

Schéma postupu pre procedúry ultrazvukovej terapie:

Krok	Opis postupu
1.	Pripojte príslušné hlavice.
2.	Zapnite napájanie.
3.	Vyberte kartu 3. Ak sú pripojené dve štandardné hlavice, vyberte používanú hlavicu. Ak je pripojená hlavica SnG, vyberte prevádzkový režim.
4.	Stlačte pole Programový režim .
5.	Vyberte položku Prednastavené programy z menu Programové režimy . Výber potvrdíte opätovným stlačením vybraného poľa.
6.	Vyberte program zo zoznamu.
7.	Pripravte pacienta na procedúru podľa pokynov v kapitole 7.1.
8.	Stlačte kláves / .
9.	Klávesmi v prípade potreby doregulujte hustotu výkonu hlavice.

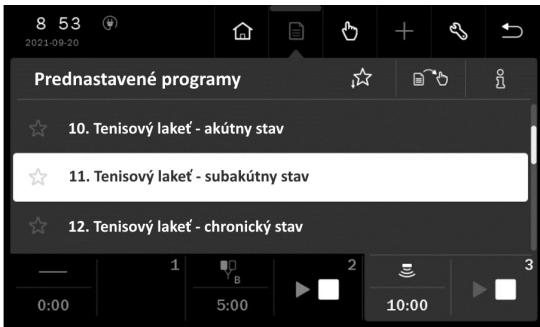
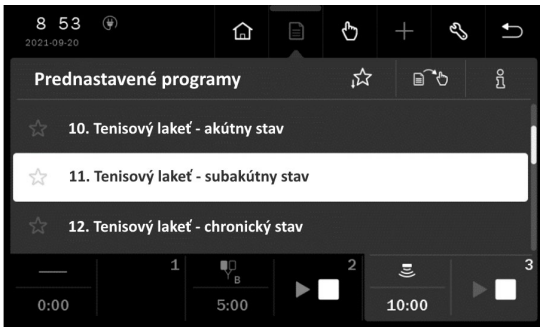
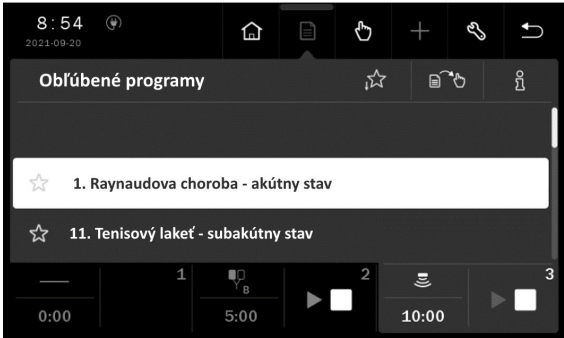
Schéma postupu pre procedúry kombinovanej terapie:

Krok	Opis postupu
1.	Pripojte pacientsky kábel do zásuvky B. Pripojte štandardnú ultrazvukovú hlavicu do zásuvky A alebo B.
2.	Zapnite napájanie.
3.	Vyberte kartu 2. Vyberte kombinovanú terapiu  alebo  .
4.	Stlačte pole  Programový režim .
5.	Vyberte položku Prednastavené programy z menu Programové režimy . Výber potvrdíte opätovným stlačením vybraného poľa.
6.	Vyberte program zo zoznamu.
7.	Pripravte pacienta na procedúru podľa pokynov v kapitole 7.1.
8.	Stlačte kláves  .
9.	Klávesmi  nastavte amplitúdu prúdu alebo napätia, v prípade potreby doregulujte hustotu výkonu hlavice.

7.7 Funkcia „Obľúbené“

Táto funkcia umožňuje rýchly prístup do zoznamu najčastejšie využívaných **prednastavených programov a sekvencií** bez nutnosti prehliadania celých zoznamov.

Pre pridanie alebo odstránenie programu do/zo zoznamu obľúbených postupujte podľa pokynov:

Krok	Opis postupu
1.	Pripravte prístroj na prácu s prednastavenými programami či sekvenciami (viď časť 7.6 návodu). Vyberte program / sekvenciu.
2.	 pridanie Stlačte symbol  vedľa názvu programu / sekvencie. Farba symbolu sa zmení na žltú a program / sekvencia sa zaradí do zoznamu obľúbených programov.  odstránenie Stlačte symbol  vedľa názvu programu / sekvencie. Farba symbolu sa zmení na modrú a program / sekvencia sa odstráni zo zoznamu obľúbených programov.
3.	

Krok	Opis postupu
4.	--- Položky z úrovne zoznamu obľúbených môžete tiež odstrániť stlačením symbolu  .

Ak chcete vstúpiť do zoznamu obľúbených, stlačte symbol .

Pokiaľ nebola žiadna položka zo zoznamu prednastavených programov alebo sekvencií vybraná ako „obľúbená“, zoznam bude pri vstupe do funkcie prázdny.

POZNÁMKA: Funkcia **Obľúbené** nie je k dispozícii, pokiaľ je nastavená možnosť zobrazenia prednastavených programov a sekvencií podľa medicínskych odborov. Viď bod 6.2.4.2.

7.8 Práca v manuálnom režime

Krok	Opis postupu
1.	Pripojte príslušenstvo a/alebo odnímateľné časti prístroja.
2.	Zapnite napájanie.
3.	Podľa potrieb alebo dostupnosti zvolte terapeutický kanál 1, 2 alebo 3. Zvoľte terapiu podľa 7.3.
4.	Stlačte pole  Manuálny režim .
5.	V prípade elektroterapie a kombinovanej terapie zvolte typ prúdu. V prípade ultrazvukovej terapie, ak sú pripojené dve štandardné hlavice, vyberte používanú hlavicu. Ak je pripojená hlavica SnG, vyberte prevádzkový režim.
6.	Vyberte parameter, ktorý chcete upraviť, klávesmi   nastavte jeho hodnotu.
7.	Prípravte pacienta na procedúru podľa pokynov v kapitole 7.1.
8.	Stlačte kláves  /  .
9.	Klávesmi   nastavte amplitúdu výstupného signálu.



V prípade potreby pozastavenia procedúry – pauzy, stlačte kláves  / . Ak chcete v procedúre pokračovať, postupujte podľa pokynov zobrazených na displeji.

7.9 Používateľské programy

Používateľ má možnosť uložiť si do pamäte prístroja vlastné súbory liečebných parametrov vo forme programov.

Uloženie používateľského programu:

Krok	Opis postupu
1.	Prípravte prístroj na prevádzku v manuálnom režime (kroky 1 – 5 opísané v kapitole 7.8).
2.	Nastavte parametre programu.
3.	Stlačte tlačidlo  z hlavného menu.
4.	Vyberte číslo pozície, pod ktorou bude program uložený. Výber potvrdte opätovným stlačením vybraného poľa.
5.	Zadajte názov programu. Stlačte tlačidlo  .

Používanie používateľských programov zapísaných v pamäti prístroja je totožné s používaním prednastavených liečebných programov. V menu **Programové režimy** vyberte položku **Používateľské programy**.

Úprava používateľského programu:

Krok	Opis postupu
1.	Pripravte prístroj na prácu v programovom režime (viď časť 7.6).
2.	Vyberte položku Používateľské programy z menu Programové režimy . Výber potvrdte opätovným stlačením vybraného poľa.
3.	Vyberte program, ktorý chcete upraviť.
4.	Stlačte tlačidlo  z hlavného menu.
5.	Vyberte funkciu Upraviť .
6.	Upravte parametre.
7.	Stlačte tlačidlo  z hlavného menu.
8.	Vyberte číslo pozície, pod ktorou bude program uložený. Výber potvrdte tlačidlom  .
9.	Zadajte alebo upravte názov programu. Stlačte tlačidlo  .

Odstránenie používateľského programu:

Krok	Opis postupu
1.	Pripravte prístroj na prácu v programovom režime (viď časť 7.6).
2.	Vyberte položku Používateľské programy z menu Programové režimy . Výber potvrdte opätovným stlačením vybraného poľa.
3.	Vyberte program, ktorý chcete odstrániť.
4.	Stlačte tlačidlo  z hlavného menu.
5.	Vyberte funkciu Odstrániť .
6.	Operáciu potvrdte stlačením tlačidla  alebo zrušte stlačením tlačidla  .

Náhľad parametrov používateľského programu:

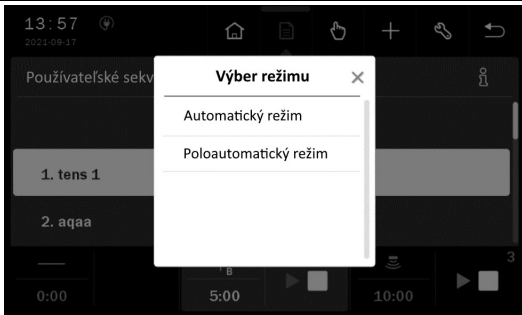
Krok	Opis postupu
1.	Pripravte prístroj na prácu v programovom režime (viď časť 7.6).
2.	Vyberte položku Používateľské programy z menu Programové režimy . Výber potvrdte opätovným stlačením vybraného poľa.
3.	Vyberte program, ktorého parametre chcete overiť.
4.	Stlačte tlačidlo  .
5.	Stlačením tlačidla  sa vrátite do zoznamu používateľských programov.

7.10 Používateľské sekvencie

Prístroj je vybavený pokročilým editorom, ktorý umožňuje vytvárať liečebné sekvencie elektroterapie. Jedna sekvencia môže pozostávať maximálne zo štyroch etáp. Sekvenciu možno vytvoriť zo skôr uložených používateľských programov.

Používanie používateľských sekvencií uložených v pamäti prístroja je totožné s používaním prednastavených liečebných programov. V menu **Programové režimy** vyberte položku **Používateľské sekvencie**.

Krok	Opis postupu
1.	Pripojte patientske káble.
2.	Zapnite napájanie.
3.	Podľa potrieb alebo dostupnosti zvolte kartu 1 alebo 2. Vyberte terapiu  .

Krok	Opis postupu				
4.	Stlačte pole  Programový režim				
5.	Vyberte položku Používateľské sekvencie z menu Programové režimy . Výber potvrdíte opätovným stlačením vybraného poľa.				
6.	Vyberte sekvenciu zo zoznamu.				
7.	Prípravte pacienta na procedúru podľa pokynov v kapitole 7.1.				
8.	Stlačte kláves  / 				
	Vyberte režim regulácie amplitúdy				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Automatický režim</th><th>Poloautomatický režim</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sekvencia je vykonávaná kontinuálne. Medzi jednotlivými etapami sa amplitúda prúdu alebo napätia zníži na bezpečnú úroveň. Je preto nevyhnutné ju doregulovať, aby boli zabezpečené náležité pocity pacienta.</td><td>Sekvencia je vykonávaná kontinuálne. Medzi jednotlivými etapami sa amplitúda prúdu alebo napätia zníži na minimálnu úroveň. Je preto nevyhnutné ju doregulovať, aby boli zabezpečené náležité pocity pacienta.</td></tr> </tbody> </table>	Automatický režim	Poloautomatický režim	Sekvencia je vykonávaná kontinuálne. Medzi jednotlivými etapami sa amplitúda prúdu alebo napätia zníži na bezpečnú úroveň. Je preto nevyhnutné ju doregulovať, aby boli zabezpečené náležité pocity pacienta.	Sekvencia je vykonávaná kontinuálne. Medzi jednotlivými etapami sa amplitúda prúdu alebo napätia zníži na minimálnu úroveň. Je preto nevyhnutné ju doregulovať, aby boli zabezpečené náležité pocity pacienta.
Automatický režim	Poloautomatický režim				
Sekvencia je vykonávaná kontinuálne. Medzi jednotlivými etapami sa amplitúda prúdu alebo napätia zníži na bezpečnú úroveň. Je preto nevyhnutné ju doregulovať, aby boli zabezpečené náležité pocity pacienta.	Sekvencia je vykonávaná kontinuálne. Medzi jednotlivými etapami sa amplitúda prúdu alebo napätia zníži na minimálnu úroveň. Je preto nevyhnutné ju doregulovať, aby boli zabezpečené náležité pocity pacienta.				
9.					

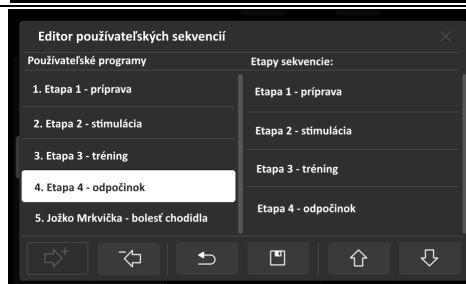
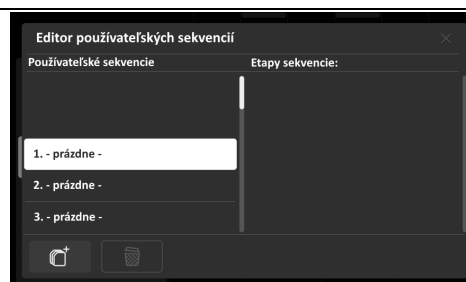
10. V prípade potreby doregulujte počas procedúry klávesmi   hodnotu amplitúdy signálu.



V prípade potreby pozastavenia procedúry – pauzy, stlačte kláves  / . Ak chcete v procedúre pokračovať, postupujte podľa pokynov zobrazených na displeji.

Vytváranie používateľských sekvencií:

Krok	Opis postupu
1.	Prípravte prístroj na prácu v programovom režime (viď časť 7.6).
2.	Vyberte položku Používateľské sekvencie z menu Programové režimy . Výber potvrdíte opätovným stlačením vybraného poľa.
3.	Stlačte tlačidlo  z hlavného menu. Otvorí sa editor používateľských sekvencií. Vyberte miesto uloženia. Stlačte  .
4.	Zo zoznamu používateľských programov vyberte príslušný program a stlačte  . Tieto kroky zopakujte pre ostatné položky. Sekvencia môže pozostávať maximálne zo 4 programov.
5.	Pre vykonanie zmien vo vytváraní sekvencii využite nástroje na úpravu sekvencie opísané nižšie.



Krok	Opis postupu
6.	Pre uloženie sekvencie stlačte  . Zadajte názov sekvencie. Potom stlačte  .
7.	Editor sekvencií ukončíte stlačením tlačidla  .

Úprava používateľskej sekvencie:

Krok	Opis postupu
1.	Pripravte prístroj na prácu v programovom režime (viď časť 7.6).
2.	Vyberte položku Používateľské sekvencie z menu Programové režimy . Výber potvrdíte opätovným stlačením vybraného poľa.
3.	Stlačte tlačidlo  z hlavného menu. Otvorí sa editor používateľských sekvencií.
4.	Vyberte sekvenciu. Stlačte  .
5.	Použite nižšie opísané nástroje.
6.	Pre uloženie sekvencie stlačte  . Zadajte alebo upravte názov sekvencie. Potom stlačte  .

Nástroje pre úpravu sekvencií:

Tlačidlo	Opis
	1. Vyberte používateľský program – ľavá strana obrazovky editora. 2. Stlačte  , vybraná položka bude pridaná ako nová etapa sekvencie.
	1. Vyberte etapu sekvencie – pravá strana obrazovky editora. 2. Stlačte  . Etapa bude odstránená.
	1. Vyberte etapu sekvencie – pravá strana obrazovky editora. 2. Stlačte  . Etapa bude presunutá o jednu úroveň vyššie.
	1. Vyberte etapu sekvencie – pravá strana obrazovky editora. 2. Stlačte  . Etapa bude presunutá o jednu úroveň nižšie.

Odstránenie používateľských sekvencií:

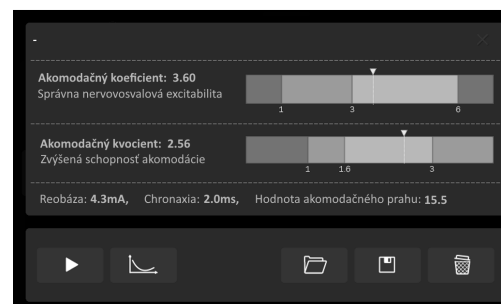
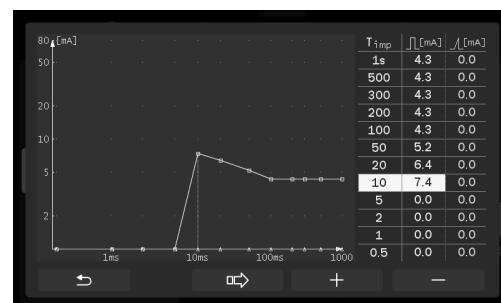
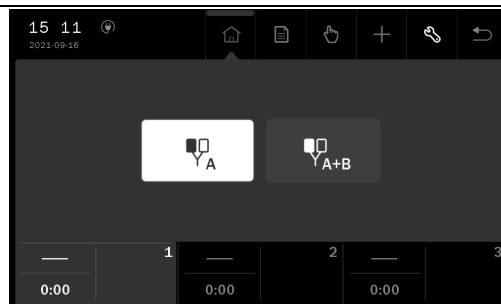
Krok	Opis postupu
1.	Pripravte prístroj na prácu v programovom režime (viď časť 7.6).
2.	Vyberte položku Používateľské sekvencie z menu Programové režimy . Výber potvrdíte opätovným stlačením vybraného poľa.
3.	Stlačte tlačidlo  z hlavného menu.
4.	Vyberte sekvenciu. Stlačte  .
5.	Operáciu potvrdíte stlačením tlačidla  alebo zrušte stlačením tlačidla  .

7.11 I/t krivka



Výsledky získané po zaznamenaní I/t krivky sa odporúča použiť na vypracovanie programu procedúr elektrostimulácie postihnutých svalov, ktoré budú vykonávané prístrojom PhysioGo.Lite Combo.

Krok	Opis postupu
1.	Zapnite napájanie.
2.	Vyberte kartu č. 1, režim  A Výber potvrdíte opätovným stlačením vybraného poľa.
3.	Ak sa prístroj nastaví na manuálny režim, stlačte  .
4.	Pomocou kláves   alebo dotykom nastavte položku I/t krivka . Výber potvrdíte opätovným stlačením vybraného poľa.
5.	Prípravte pacienta na procedúru podľa pokynov v kapitole 7.1. Ako aktívnu elektródu odporúčame použiť bodovú elektródu (katóda, čierna zástrčka).
6.	Stlačte kláves  /  alebo tlačidlo  na displeji. Prístroj prejde do stimulačného režimu.
7.	Pomocou klávesov   alebo tlačidiel   zahájte reguláciu intenzity prúdu s trvaním impulzu 1 s na takú hodnotu, pri ktorej možno pozorovať minimálnu svalovú kontrakciu. Hodnota prúdu sa automaticky vykreslí do grafu. Impulzy sa objavujú pravidelne v intervale 2 sekúnd.
8.	Použitím tlačidla  sa posuňte o jednu položku doprava na hodnotu s dobou trvania impulzu 500 ms. Znovu nastavte hodnotu prúdu na takú, pri ktorej dochádza k minimálnej svalovej kontrakcii, a preneste ju do grafu (nastavenie sa začína od hodnoty nameranej pre predchádzajúcu šírku impulzu, je možné znížiť intenzitu a pozorovanie začať od nulovej hodnoty prúdu). Tieto kroky zopakujte pre všetky hodnoty trvania obdĺžnikových a trojuholníkových impulzov.
9.	Po ukončení stimulácie stlačte tlačidlo , prístroj automaticky zobrazí: • hodnoty reobázy, chronaxie a akomodačného prahu, • hodnotu akomodačného koeficientu vrátane komentára a vizuálneho hodnotenia na stupnici, • hodnotu akomodačného kvocientu vrátane komentára a vizuálneho hodnotenia na stupnici.
10.	Pre opätovné zobrazenie grafu stlačte  . Pre uloženie krivky stlačte  . Zadať jej názov a stlačte  .
11.	Pre opustenie režimu zaznamenávania I/t krivky stlačte  .





Môže sa stať, že pri trojuholníkových impulzoch trvajúcich 1 s nebude pozorovaná žiadna svalová odozva. V tomto prípade je potrebné vyšetrenie prerušiť a začať znova od impulzu trvajúceho 500 ms. Pre hodnoty dĺžky trvania 1 s je potrebné zachovať hodnotu 0 mA. Zaznamenávané parametre sú v tomto prípade určené na základe amplitúd signálu pre dĺžku trvania impulzov 300 ms a 200 ms.

Je možné zobrazíť uložené výsledky I/t kriviek. Ak chcete otvoriť zoznam uložených kriviek, stlačte . Potom vyberte položku, ktorú chcete načítať, stlačením jej názvu.

Taktiež je možné vymazať uložené výsledky kriviek. Pre odstránenie položky stlačte . Potom vyberte položku, ktorú chcete odstrániť, stlačením jej názvu a potvrdte odstránenie tlačidlom .



7.12 Postup bezpečného ukončenia prevádzky

Krok	Opis postupu
1.	Na prednom paneli stlačte kláves ZAPNÚŤ/VYPNÚŤ PRÍSTROJ (STANDBY)  .
2.	Na obrazovke sa po kliknutí na kláves zobrazí nasledujúce hlásenie.
3.	Ak chcete operáciu potvrdiť, stlačte tlačidlo  , po stlačení sa prístroj správne vypne. Ak chcete operáciu anulovať, stlačte tlačidlo  .
4.	Po vypnutí systému môžete prístroj odpojiť od siete pomocou sieťového vypínača. Ak chcete nabíjať batériu, nechajte prístroj pripojený k elektrickej sieti.

8. Definície a parametre

8.1 Elektroterapia

8.1.1 Terminológia

Nosná frekvencia je parameter striedavého stredofrekvenčného prúdu, ktorý predstavuje tzv. nosnú vlnu interferenčných štvorpólových a dvojpólových prúdov, stredofrekvenčných kolísavých prúdov (4000 Hz), Kotzovho prúdu (2500 Hz) a unipolárnych stredofrekvenčných prúdov modulovaných nízkofrekvenčnými priebehmi. Kapacitný odpor tkanív klesá s rastúcou frekvenciou nosného prúdu.

Základná frekvencia je parameter nízkofrekvenčného striedavého prúdu, ktorý je výsledkom modulácie amplitúdy nosnej vlny spôsobom, ktorý vytvára nízkofrekvenčnú sínusoidu (od 5 do 100 Hz). Sínusoida základnej frekvencie predstavuje obalovú krivku opísanú nosnej vlnou, ktorá umožňuje jej hlboký prienik do tkanív ľudského tela, často označovanú ako AMF – amplitúdovo modulovaná frekvencia.

Spektrum základnej frekvencie udáva rozsah modulácie tohto parametra v závislosti od času. Tento parameter vyjadruje frekvenciu pridávanú k základnej frekvencii, ich súčet predstavuje najvyššiu hodnotu základnej frekvencie, ktorá sa objavuje počas modulácie.

Príklad: Základná frekvencia je 60 Hz, spektrum 40 Hz. To znamená, že frekvencia sa bude meniť v rozsahu 60 až 100 Hz ($60+40=100$) v časovej závislosti určenej programom FM.

Základná frekvencia Kotzovho prúdu určuje počet bipolárnych „balíčkov“ v nosnej vlnu 2500 Hz.

Frekvencia impulzov TENS sa vzťahuje na frekvenciu výskytu impulzov, pričom trvanie impulzov je hodnota nastavená samostatne v intervale od 25 do 300 μ s.

8.1.2 Modulácie výstupného signálu

Program frekvenčnej modulácie FM (*frequency modulation*) určuje, ako sa mení frekvencia signálu v závislosti od nastavenia základnej frekvencie a spektra počas stanoveného časového úseku. Parametre programu definujú:

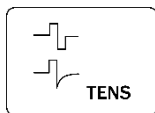
- čas trvania najnižšej frekvencie,
- čas nárastu na najvyššiu frekvenciu,
- čas trvania najvyššej frekvencie,
- čas poklesu na najnižšiu frekvenciu.

Pri nastavení SPEKTRUM na 0 Hz nie je možné aktivovať program frekvenčnej modulácie, po výbere hodnoty SPEKTRUM, ktorá sa nerovná nule, má program frekvenčnej modulácie predvolené nastavenie, kde čas nárastu je 3 s a čas poklesu je 3 s.

Program amplitúdovej modulácie AM (*amplitude modulation*) určuje, v ktorých časových intervaloch dochádza k zmene amplitúdy terapeutického signálu a hĺbku tejto zmeny. Cieľom tejto modulácie je oddialiť proces adaptácie na nastavenú hodnotu terapeutického signálu a zmierniť vedľajšie účinky terapie u pacientov, ktorí zle znášajú elektroterapiu. Počas amplitúdovej modulácie dochádza k zmene hodnoty amplitúdy výstupného signálu v rozsahu 70 – 100% zadaného nastavenia.

Tréningový program riadi zahájenie vzniku fázy svalovej kontrakcie a fázy odpočinku. V čase, kedy nie je nastavený tréningový program, je potrebné určiť intenzitu prúdu alebo napätia, ktorá bude nastavená počas elektrostimulácie pacienta. Tento program obsahuje výlučne aktívnu fázu, ktorá umožňuje pohodlné určenie príslušnej hodnoty výstupného signálu. Tento program nie je určený na vykonávanie liečebných postupov. Nastavenú hodnotu signálu je potrebné si pamätať a nastaviť počas procedúry pre zvolený tréningový program. Programy s relatívne dlhou fázou odpočinku vo vzťahu k fáze kontrakcie poskytujú potrebné podmienky pre regeneráciu svalových vlákien. Program s krátkou fázou odpočinku by sa mal používať len pri elektrogymnastike u zdravých osôb alebo za účelom vyvolania myorelaxačného efektu.

8.1.3 Impulzné prúdy TENS



Metóda TENS (*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*) bola vyvinutá v 60. rokoch 20. storočia ako alternatívna metóda k vtedy najmodernejšej analgetickej stimulácii prostredníctvom elektród implantovaných v blízkosti zadných rohov miechy. Podľa vrátkového mechanizmu Walla a Melzacka stimulácia rýchlo vodivých nervových vlákien typu A inhibuje vodivosť pomaly vodivých vlákien typu C, ktoré sú zodpovedné za spojenie receptorov bolesti so zadnými rohmi miechy. Vrátkový mechanizmus tu tvorí spoločný synaptický systém, ktorý inhibuje prenos bolesti, keď je zaťažený impulzmi z vlákien typu A. Sprievodným účinkom, ku ktorému dochádza počas stimulácie metódou TENS, je zvýšenie produkcie endorfínov v oddieloch CNS. TENS sa používa najmä na liečbu chronickej bolesti alebo na stimuláciu kostrového svalstva.

Impulzný prúd používaný v tejto metóde pozostáva z obdĺžnikových bipolárnych impulzov – symetrických, asymetrických alebo asymetrických so striedavou polaritou. Výber tvaru impulzu závisí od preferencií pacienta. Symetrické a asymetrické impulzy majú podobné biofyzikálne vlastnosti. Trvanie impulzu je krátke, zatiaľ čo amplitúda je pomerne vysoká. Pulzácia sa vyskytuje v rozsahu od niekoľkých hertzov do dvesto hertzov. Impulzný prúd TENS podlieha frekvenčnej a amplitúdovej modulácii, ktorej účelom je oddialiť adaptáciu a vytvoriť fázy odpočinku počas procedúry.

Program BURST7/2 pozostáva z balíčkov 7 impulzov (trvanie jedného impulzu je 100 μ s) generovaných každých 10 ms s frekvenciou 2 Hz.

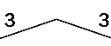
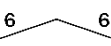
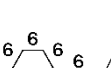
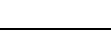
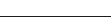
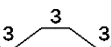
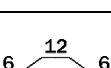
Program BURST7/4 pozostáva z balíčkov 7 impulzov (trvanie jedného impulzu je 100 μ s) generovaných každých 10 ms s frekvenciou 4 Hz.

Program BURST9/2 pozostáva z balíčkov 9 impulzov (trvanie jedného impulzu je 100 μ s) generovaných každých 10 ms s frekvenciou 2 Hz.

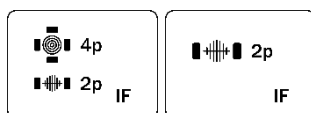
Program BURST9/4 pozostáva z balíčkov 9 impulzov (trvanie jedného impulzu je 100 μ s) generovaných každých 10 ms s frekvenciou 4 Hz.

Charakteristika parametrov:

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Dĺžka ošetrovania	-	1 – 60 minút, krok 1 minúta
	Typ priebehu	SYM	Symetrický
		ASYM	Asymetrický
		ALT	Asymetrický striedavý
	Dĺžka trvania impulzu TENS	t_imp	Dostupné nastavenia: 25 μ s, 50 μ s, 75 μ s, 100 μ s, 150 μ s, 200 μ s, 250 μ s, 300 μ s, 400 μ s, 500 μ s Poznámka: impulzy dlhšie ako 200 μ s sú k dispozícii len pre súčet frekvencií (základnej a spektra) <150 Hz
	Základná frekvencia	f_bas	Nastaviteľná v rozsahu 1 Hz – 200 Hz (premenlivý krok)
	Frekvenčné SPEKTRUM	f_spec	Nastaviteľné v rozsahu 0 Hz – 200 Hz (premenlivý krok)
FM	Program frekvenčnej modulácie	FM	Program frekvenčnej modulácie nie je aktivovaný
			Fáza nárastu frekvencie 1 s
			Fáza trvania najvyššej frekvencie 2 s
			Fáza poklesu frekvencie 1 s
			Fáza trvania základnej frekvencie 3 s

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre	
				Fáza nárastu frekvencie 3 s Fáza poklesu frekvencie 3 s
				Fáza nárastu frekvencie 6 s Fáza poklesu frekvencie 6 s
				Fáza nárastu frekvencie 6 s Fáza trvania najvyššej frekvencie 6 s Fáza poklesu frekvencie 6 s Fáza trvania základnej frekvencie 6 s
				Fáza nárastu frekvencie 12 s Fáza poklesu frekvencie 12 s
			RAND	Generovanie náhodných impulzov
				Program amplitúdovej modulácie nie je aktivovaný
				Fáza nárastu amplitúdy 3 s Fáza trvania maximálnej amplitúdy 3 s Fáza poklesu amplitúdy 3 s
				Fáza nárastu amplitúdy 6 s Fáza poklesu amplitúdy 6 s
				Fáza nárastu amplitúdy 6 s Fáza trvania maximálnej amplitúdy 12 s Fáza poklesu amplitúdy 6 s
				7/2Hz
				7/4Hz
				9/2Hz
				9/4Hz
			CC – stabilizovaný výstupný prúd CV – stabilizované výstupné napätie	
			1 – 140 mA v režime CC Regulačný krok: • 0,5 mA v rozsahu 1-140 mA	
			2 – 140 V v režime CV, max. 140 mA Regulačný krok: • 0,5 V v rozsahu 2-140 V	

8.1.4 Interferenčné prúdy



Interferenčný prúd je dvojkanálový sínusový prúd so stanovenou nosnou frekvenciou, ktorý je amplitúdovo modulovaný na základnú frekvenciu. Základná frekvencia je najčastejšie modulovaná, t. j. mení sa v čase v rámci definovaného spektra. V moderných elektroterapeutických zariadeniach sa nosná frekvencia môže pohybovať od 2 do 10 kHz.

Na rozdiel od klasickej techniky generovania interferenčných prúdov v tkanive pacienta (frekvenčná interferencia), v prístroji sa intermodulačný proces preniesol do jeho vnútra. Táto technika vytvára rozsiahle interferenčné pole (terapeutický prúd preteká väčším objemom tkaniva ako pri klasickej metóde), k interferencii dochádza aj vtedy, keď elektródy nie sú správne umiestnené, čo zjednodušuje metodiku liečebného postupu.

V prípade **dynamického interferenčného prúdu** sú do klasickej interferencie v oboch kanáloch zavedené dodatočné amplitúdové a fázové modulácie, vďaka čomu oblasť najefektívnejšieho pôsobenia terapeutického

prúdu cyklicky zasahuje oblasť medzi elektródami (skenovací vektor). Tento efekt dodatočne zväčšuje objem stimulovaného priestoru a priebežná zmena polohy interferenčného poľa oneskoruje proces adaptácie.

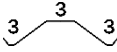
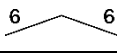
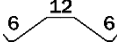
Izoplanárny interferenčný prúd – svojimi vlastnosťami sa najviac približuje prúdu vznikajúcemu v dôsledku klasickej interferencie generovanej staršími typmi prístrojov. Bola zavedená dodatočná amplitúdová modulácia, vďaka ktorej je procedúra podrobená celá oblasť medzi elektródami, nielen malá časť na dvojsečnici uhlov, ktoré tvoria spojnicu stredov elektród z oboch obvodov. To zjednodušuje rozmiestnenie elektród a zlepšuje priestorovosť pôsobenia terapeutického prúdu.

Dvojpólový interferenčný prúd je aplikovaný pomocou dvoch elektród (jeden kanál). Jeho biofyzikálne vlastnosti sú rovnaké ako v prípade klasickej interferencie, ale vyznačuje sa menšou priestrannosťou. Odporúča sa na elektroterapiu aplikovanú na malé oblasti alebo ťažko prístupné miesta. Vzhľadom na jeho podobnosť s interferenčným prúdom sa v zozname liečebných programov označuje ako IF-2P.

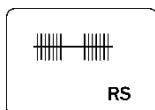
Statický interferenčný prúd – nie je priamo dostupný. Na jeho aplikáciu je potrebné použiť prúd **AMF** spustený v prevádzkovom režime **A+B** a využiť oba kanály pri usporiadaní elektród.

Charakteristika parametrov:

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Dĺžka ošetrovania	-	1 – 60 minút, krok 1 minúta
	Typ priebehu	-	 Interferenčný dynamický  Interferenčný izoplanárny  Jednokanálový AMF
	Nosná frekvencia	c_freq	Dostupné nastavenia: 2 kHz, 4 kHz, 6 kHz, 8 kHz, 10 kHz
	Základná frekvencia	f_bas	Nastaviteľná v rozsahu 1 Hz – 200 Hz (premenlivý krok)
	Frekvenčné SPEKTRUM	f_spec	Nastaviteľné v rozsahu 0 Hz – 200 Hz (premenlivý krok)
	Doba pulzácie poľa	pd	Nastaviteľná v rozsahu 0 – 10 s
FM	Program frekvenčnej modulácie	FM	Program frekvenčnej modulácie nie je aktivovaný
			Fáza nárastu frekvencie 1 s
			Fáza trvania najvyššej frekvencie 2 s
			Fáza poklesu frekvencie 1 s
			Fáza trvania základnej frekvencie 3 s
			Fáza nárastu frekvencie 3 s
			Fáza poklesu frekvencie 3 s
			Fáza nárastu frekvencie 6 s
			Fáza poklesu frekvencie 6 s
			Fáza nárastu frekvencie 6 s
AM	Program amplitúdovej modulácie	AM	Fáza trvania najvyššej frekvencie 6 s
			Fáza poklesu frekvencie 6 s
			Fáza trvania základnej frekvencie 6 s
			Fáza nárastu frekvencie 12 s
			Fáza poklesu frekvencie 12 s
			Program amplitúdovej modulácie nie je aktivovaný

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Program amplitúdovej modulácie		Fáza nárastu amplitúdy 3 s  Fáza trvania maximálnej amplitúdy 3 s Fáza poklesu amplitúdy 3 s Fáza nárastu amplitúdy 6 s  Fáza poklesu amplitúdy 6 s Fáza nárastu amplitúdy 6 s  Fáza trvania maximálnej amplitúdy 12 s Fáza poklesu amplitúdy 6 s
	Prevádzkový režim zosilňovača	-	CC – stabilizovaný výstupný prúd CV – stabilizované výstupné napätie
	Maximálna amplitúda	-	0,5 – 140 mA v režime CC Regulačný krok: 0,5 mA v rozsahu 0,5-140 mA 1,5 – 100 V v režime CV, max. 140 mA Regulačný krok: 0,5 V v rozsahu 1,5-100 V

8.1.5 Kotzov prúd (ruská stimulácia)



Kotzov prúd je sínusoidný striedavý stredofrekvenčný prúd. Na stimuláciu sa tu používa pomerne zložitý priebeh prúdu. Prúd s frekvenciou 2500 Hz sa kombinuje do obdĺžnikových „balíčkov“ so šírkou rovnajúcou sa šírke dĺžky trvania pauzy (napr. pulzný prúd s frekvenciou 20 Hz sa skladá z balíčkov so šírkou 25 ms a pauzy s rovnakým trvaním). Takto zostavený bipolárny pulzný prúd je amplitúdovo modulovaný, čím sa dosiahne plynulý nárast a pokles hodnôt intenzity v obvode pacienta (pomocou tréningového programu), čo vedie k jemnej kontrakcii a relaxácii svalu s definovanou fázou aktivity a pokoja. Tréningový program sa volí podľa cieľa terapie a potrieb pacienta.

Kotz opisuje stimuláciu pomocou frekvencií v uvedenom rozsahu, pričom predpokladá, že pri frekvencii 2500 Hz je stimulované hlboké svalstvo. Metodika stimulácie je podobná klasickej metóde využívajúcej unipolárne obdĺžnikové alebo trojuholníkové impulzy. Najčastejšie používanou metódou je bipolárna metóda, pri ktorej sa na okraje svalového bruška pripevnia malé ploché elektródy. Stimulácia je vykonávaná na svaloch rovnakej skupiny, t. j. tých, ktoré vykonávajú rovnaký pohyb.

Kotzova stimulácia je zameraná na správne inervované kostrové svaly. Táto metóda je vhodná na stimuláciu hypotrofických svalov, atrofovaných v dôsledku imobilizácie alebo na tréning zdravých svalov. Môže sa použiť aj pri liečbe poranení tkanív na dosiahnutie analgetického účinku alebo prekrvenia. Touto metódou nemožno stimulovať čiastočne a úplne denervované svaly. Treba poznamenať, že táto metóda je prakticky bezbolestná.

Charakteristika parametrov:

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Dĺžka ošetrenia	-	1 – 60 minút, krok 1 minúta
-	Nosná frekvencia	-	2500 Hz - predvolený parameter
	Základná frekvencia	f_bas	Nastaviteľná v rozsahu 3 Hz – 100 Hz (premenlivý krok)
		PT	Bez tréningového programu

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
PT	Tréningový program		Fáza nárastu 1 s Fáza kontrakcie 2 s Fáza poklesu 1 s Fáza odpočinku 2 s
			Fáza nárastu 1 s Fáza kontrakcie 3 s Fáza poklesu 1 s Fáza odpočinku 8 s
			Fáza nárastu 1 s Fáza kontrakcie 5 s Fáza poklesu 1 s Fáza odpočinku 5 s
			Fáza nárastu 1 s Fáza kontrakcie 5 s Fáza poklesu 1 s Fáza odpočinku 10 s
			Fáza nárastu 2 s Fáza kontrakcie 10 s Fáza poklesu 2 s Fáza odpočinku 10 s
			Fáza nárastu 2 s Fáza kontrakcie 10 s Fáza poklesu 2 s Fáza odpočinku 20 s
			Fáza nárastu 2 s Fáza kontrakcie 10 s Fáza poklesu 2 s Fáza odpočinku 30 s
			Fáza nárastu 2 s Fáza kontrakcie 10 s Fáza poklesu 2 s Fáza odpočinku 40 s
			Fáza nárastu 2 s Fáza kontrakcie 10 s Fáza poklesu 2 s Fáza odpočinku 50 s
			Fáza nárastu 3 s Fáza kontrakcie 15 s Fáza poklesu 3 s Fáza odpočinku 30 s
			Fáza nárastu 3 s Fáza kontrakcie 15 s Fáza poklesu 3 s Fáza odpočinku 50 s
	Prevádzkový režim zosilňovača	-	CC – stabilizovaný výstupný prúd CV – stabilizované výstupné napätie
			0,5 – 140 mA v režime CC Regulačný krok: • 0,5 mA v rozsahu 0,5-140 mA
	Maximálna amplitúda	-	1,5 – 100 V v režime CV, max. 140 mA Regulačný krok: • 0,5 V v rozsahu 1,5-100 V

8.1.6 Stredofrekvenčné prúdy MF



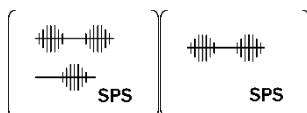
Myšlienka použitia stredofrekvenčných prúdov je podobná ako pri ruskej stimulácii, pričom sú k dispozícii iné nosné frekvencie. To umožňuje výber hĺbky stimulácie.

Charakteristika parametrov:

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Dĺžka ošetrenia	-	1 – 60 minút, krok 1 minúta
	Nosná frekvencia	c_freq	Dostupné nastavenia 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz
	Základná frekvencia	f_bas	Nastaviteľná v rozsahu 5 Hz – 100 Hz (premenlivý krok)
PT	Tréningový program	PT	— Bez tréningového programu
			Fáza nárastu 1 s
			Fáza kontrakcie 2 s
			Fáza poklesu 1 s
			Fáza odpočinku 2 s
			1 2 1 2 /
			Fáza nárastu 1 s
			Fáza kontrakcie 3 s
			Fáza poklesu 1 s
			Fáza odpočinku 8 s
			1 3 1 8 /
			Fáza nárastu 1 s
			Fáza kontrakcie 5 s
			Fáza poklesu 1 s
			Fáza odpočinku 5 s
			1 5 1 5 /
			Fáza nárastu 1 s
			Fáza kontrakcie 5 s
			Fáza poklesu 1 s
			Fáza odpočinku 10 s
			1 5 1 10 /
			Fáza nárastu 2 s
			Fáza kontrakcie 10 s
			Fáza poklesu 2 s
			Fáza odpočinku 10 s
			2 10 2 10 /
			Fáza nárastu 2 s
			Fáza kontrakcie 10 s
			Fáza poklesu 2 s
			Fáza odpočinku 20 s
			2 10 2 20 /
			Fáza nárastu 2 s
			Fáza kontrakcie 10 s
			Fáza poklesu 2 s
			Fáza odpočinku 30 s
			2 10 2 30 /
			Fáza nárastu 2 s
			Fáza kontrakcie 10 s
			Fáza poklesu 2 s
			Fáza odpočinku 40 s
			2 10 2 40 /
			Fáza nárastu 2 s
			Fáza kontrakcie 10 s
			Fáza poklesu 2 s
			Fáza odpočinku 50 s
			2 10 2 50 /

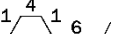
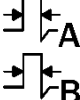
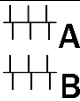
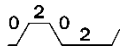
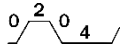
Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
			Fáza nárastu 3 s Fáza kontrakcie 15 s Fáza poklesu 3 s Fáza odpočinku 30 s
			Fáza nárastu 3 s Fáza kontrakcie 15 s Fáza poklesu 3 s Fáza odpočinku 50 s
	Prevádzkový režim zosilňovača	-	CC – stabilizovaný výstupný prúd CV – stabilizované výstupné napätie
	Maximálna amplitúda	-	0,5 – 140 mA v režime CC Regulačný krok: 0,5 mA v rozsahu 0,5-140 mA 1,5 – 100 V v režime CV, max. 140 mA Regulačný krok: 0,5 V v rozsahu 1,5-100 V

8.1.7 Impulzné prúdy SP-TENS



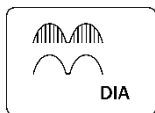
Na základe klasických impulzných prúdov TENS bol vyvinutý prúd SP-TENS určený na terapiu pri spastickej paralýze. Stimuláciu možno vykonávať pomocou jedného alebo dvoch kanálov. Pri dvojkanálovej prevádzke nastáva v jednom kanáli počas trvania stimulačnej fázy v druhom kanáli fáza odpočinku, potom nastáva zmena.

Charakteristika parametrov:

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Dĺžka ošetrenia	-	1 – 60 minút, krok 1 minúta
	Typ priebehu SP-TENS	-	 Jednokanálový  Sekvenčný, k dispozícii len 
	Typ impulzov TENS v obvodoch A a B	SYM ASYM	 Symetrický  Asymetrický
	Dĺžka trvania impulzu TENS v obvodoch A a B	t_imp	Dostupné nastavenia: 25 µs, 50 µs, 75 µs, 100 µs, 125 µs, 150 µs, 175 µs, 200 µs, 250 µs, 300 µs
	Základná frekvencia v obvodoch A a B	f_bas	Nastaviteľná v rozsahu 30 Hz – 100 Hz (krok 10 Hz)
PT	Tréningový program	PT	 Fáza stimulácie 2 s Fáza odpočinku 2 s  Fáza stimulácie 2 s Fáza odpočinku 4 s

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
			Fáza stimulácie 2 s Fáza odpočinku 6 s
			Fáza stimulácie 2 s Fáza odpočinku 10 s
			Fáza nárastu 0,5 s Fáza stimulácie 3 s Fáza poklesu 0,5 s Fáza odpočinku 4 s
			Fáza nárastu 0,5 s Fáza stimulácie 3 s Fáza poklesu 0,5 s Fáza odpočinku 8 s
			Fáza nárastu 1 s Fáza stimulácie 4 s Fáza poklesu 1 s Fáza odpočinku 6 s
			Fáza nárastu 1 s Fáza stimulácie 4 s Fáza poklesu 1 s Fáza odpočinku 10 s
			Fáza nárastu 2 s Fáza stimulácie 6 s Fáza poklesu 2 s Fáza odpočinku 10 s
CC / CV	Prevádzkový režim zosilňovača	-	CC – stabilizovaný výstupný prúd CV – stabilizované výstupné napätie
	Maximálna amplítúda	-	1 – 140 mA v režime CC Regulačný krok: • 0,5 mA v rozsahu 1-140 mA 2 – 140 V v režime CV, max. 140 mA Regulačný krok: • 0,5 V v rozsahu 2-140 V

8.1.8 Diadynamické prúdy

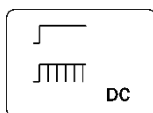


Prístroj generuje unipolárne nízko-frekvenčné prúdy alebo prúdy so strednou nosnou frekvenciou, ktorých obalová krivka zodpovedá klasickým diadynamickým prúdom. Z terapeutického hľadiska nie je v tomto prístupe ku generovaniu diadynamických prúdov veľký rozdiel v porovnaní s klasickou metódou. Naopak, v dôsledku použitia strednej nosnej frekvencie dochádza k zmierneniu neprijemných pocitov pacienta počas ošetrovania a k zníženiu elektrochemického pôsobenia. Pri takomto spôsobe generácie signálu je potrebné nastaviť vyššiu amplitúdu, aby sa dosiahol požadovaný pocit pacienta, v porovnaní s klasickými diadynamickými prúdmi.

Charakteristika parametrov:

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Dĺžka ošetrovania	-	1 – 60 minút, krok 1 minúta
	Typ priebehu	MF / DF / CP / CP_ISO / LP / RS / MM	- DF – trvalá difáza - CP – krátke časové úseky - CP_ISO – modifikácia fázy MF (zmenšenie o 12%) - LP – dlhé časové úseky - RS – synkopálny rytmus - MM – modulovaná monofáza - MF – trvalá monofáza
	Kontinuálny alebo prerušovaný priebeh	c_shape	Kontinuálny 4kHz 8kHz - Frekvencia impulzov 4 kHz - Činiteľ plnenia 80% - Frekvencia impulzov 8 kHz - Činiteľ plnenia 90%
	Polarizácia	NOR	Pri tomto nastavení polarizácie je červená zástrčka pacientskeho kábla kladnou elektródou, čierna zástrčka zápornou.
		REV	Pri tomto nastavení polarizácie je červená zástrčka pacientskeho kábla zápornou elektródou, čierna zástrčka kladnou. Varovanie znamená, že ide o opak všeobecne uznávannej konvencie označovania polarizácie.
		ALT	Automatická zmena polarizácie uprostred ošetrovania.
	Maximálna amplitúda	-	0,3 – 70 mA v režime CC Regulačný krok: 0,1 mA v rozsahu 0,3-10 mA 0,5 mA v rozsahu 10-70 mA

8.1.9 Galvanický prúd



Galvanický prúd je vytváraný ako jednosmerný prúd alebo unipolárny stredofrekvenčný prúd, ktorý nie je modulovaný žiadnymi priebehmi. Z terapeutického hľadiska nie je medzi takýmto priebehom a klasicky definovaným jednosmerným prúdom žiadny rozdiel. Vďaka použitiu nosnej strednej frekvencie dochádza k obmedzeniu elektrochemických reakcií a neprijemných pocitov pacienta počas ošetrovania. Pri tomto spôsobe generovania signálu je dôležité poznamenať, že na vyvolanie požadovanej úrovne pocitu pacienta je potrebné nastaviť vyššiu amplitúdu ako pri bežnom jednosmernom prúde.

Charakteristika parametrov:

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Dĺžka ošetrovania	-	1 – 60 minút, krok 1 minúta
	Kontinuálny alebo prerušovaný priebeh	c_shape	Kontinuálny 4kHz 8kHz
	Polarizácia	NOR	Pri tomto nastavení polarizácie je červená zástrčka patientskeho kábla kladnou elektródou, čierna zástrčka zápornou.
		REV	Pri tomto nastavení polarizácie je červená zástrčka patientskeho kábla zápornou elektródou, čierna zástrčka kladnou. Varovanie znamená, že ide o opak všeobecne uznávanej konvencie označovania polarizácie.
		ALT	Automatická zmena polarizácie uprostred ošetrovania.
	Maximálna amplitúda	-	0,3 – 80 mA v režime CC Regulačný krok: 0,1 mA v rozsahu 0,3-10 mA 0,5 mA v rozsahu 10-80 mA

8.1.10 Prúd Ultra Reiz (podľa Träberta)



Prúd Ultra Reiz (podľa Träberta) je špeciálnym prípadom obdĺžnikového impulzného prúdu. Je to prúd s obdĺžnikovým tvarom obálky s trvaním impulzu 2 ms a s dĺžkou pauzy 5 ms. Tieto parametre nie je možné regulovať. Prúd Ultra Reiz sa používa pri segmentálnych a lokálnych aplikáciách.

Charakteristika parametrov:

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre	
	Dĺžka ošetrovania	-	1 – 60 minút, krok 1 minúta	
	Typ priebehu	-	2-5	Obdĺžnikový impulzný prúd Ultra Reiz (podľa Träberta)
				Kontinuálny
	Kontinuálny alebo prerušovaný priebeh	c_shape	4kHz	- Frekvencia impulzov 4 kHz - Činiteľ plnenia 80%
			8kHz	- Frekvencia impulzov 8 kHz - Činiteľ plnenia 90%
	Dĺžka impulzu	-	Needitovateľný parameter, 2 ms	
	Dĺžka pauzy	-	Needitovateľný parameter, 5 ms	
F	Základná frekvencia impulzov	-	Needitovateľný parameter, 143 Hz	
PT	Tréningový program	PT		Bez tréningového programu, needitovateľný parameter
		NOR		Pri tomto nastavení polarizácie je červená zástrčka pacientskeho kábla kladnou elektródou, čierna zástrčka zápornou.
	Polarizácia	REV		Pri tomto nastavení polarizácie je červená zástrčka pacientskeho kábla zápornou elektródou, čierna zástrčka kladnou. Varovanie znamená, že ide o opak všeobecne uznávanej konvencie označovania polarizácie.
		ALT		Automatická zmena polarizácie uprostred ošetrovania.
CC / CV	Prevádzkový režim zosilňovača	-	CC – stabilizovaný výstupný prúd CV – stabilizované výstupné napätie	
	Maximálna amplitúda	-	0,3 – 140 mA v režime CC Regulačný krok: 0,1 mA v rozsahu 0,3-10 mA 0,5 mA v rozsahu 10-140 mA 1.5 – 100 V v režime CV, max. 80 mA Regulačný krok: 0,5 V v rozsahu 1,5-100 V	

8.1.11 Unipolárne a bipolárne kolísavé prúdy



Kolísavý prúd je amplitúdovo modulovaný stredofrekvenčný prúd. Priebeh vygenerovanej vlny je podobný interferenčnému prúdu. V prípade unipolárneho kolísavého prúdu dochádza pod elektródami k elektrochemickým zmenám rovnako ako v prípade jednosmerného prúdu. V tejto súvislosti je potrebné venovať osobitnú pozornosť bezpečnosti počas trvania liečebného postupu. Odporúča sa používať hrubé viskózne návlaky a polarizáciu možno počas postupu ošetrenia meniť.

V porovnaní s nízkofrekvenčným impulzným prúdom a jednosmerným prúdom je kolísavý prúd pacientmi lepšie tolerovaný a vytvára podmienky pre pôsobenie aj na hlbšie tkanivá. Unipolárny prúd možno použiť aj na vykonanie ionoforézy. Vhodne zvolené tréningové programy uľahčujú prispôbenie parametrov signálu cieľu terapie a potrebám pacienta.

Charakteristika parametrov:

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Dĺžka ošetrenia	-	1 – 60 minút, krok 1 minúta
-	Nosná frekvencia	-	Obdĺžnikový signál s frekvenciou 4kHz a činiteľom plnenia 50%
	Typ prúdu	UNI	Unipolárny
		BI	Bipolárny
	Základná frekvencia	f_bas	Nastaviteľná v rozsahu 1 Hz – 100 Hz, premenlivý krok
	Frekvenčné SPEKTRUM	f_spec	Nastaviteľné v rozsahu 0 Hz - 200 Hz, premenlivý krok
FM	Program frekvenčnej modulácie	FM	Program frekvenčnej modulácie nie je aktivovaný
			Fáza nárastu frekvencie 1 s
			Fáza trvania najvyššej frekvencie 2 s
			Fáza poklesu frekvencie 1 s
			Fáza trvania základnej frekvencie 3 s
			Fáza nárastu frekvencie 3 s
			Fáza poklesu frekvencie 3 s
			Fáza nárastu frekvencie 6 s
			Fáza poklesu frekvencie 6 s
			Fáza nárastu frekvencie 6 s
AM	Program amplitúdovej modulácie alebo tréningový program	AM / PT	Fáza trvania najvyššej frekvencie 6 s
			Fáza poklesu frekvencie 6 s
			Fáza trvania základnej frekvencie 6 s
			Fáza nárastu frekvencie 12 s
			Fáza poklesu frekvencie 12 s
			Program amplitúdovej modulácie nie je aktivovaný
			Fáza nárastu amplitúdy 3 s
			Fáza trvania maximálnej amplitúdy 3 s
			Fáza poklesu amplitúdy 3 s
			Fáza nárastu amplitúdy 6 s
			Fáza poklesu amplitúdy 6 s

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Polarizácia		Fáza nárastu amplitúdy 6 s
			Fáza trvania maximálnej amplitúdy 12 s
			Fáza poklesu amplitúdy 6 s
			Fáza nárastu 1 s
			Fáza kontrakcie 2 s
			Fáza poklesu 1 s
			Fáza odpočinku 2 s
			Fáza nárastu 1 s
			Fáza kontrakcie 3 s
			Fáza poklesu 1 s
			Fáza odpočinku 8 s
			Fáza nárastu 1 s
			Fáza kontrakcie 5 s
			Fáza poklesu 1 s
			Fáza odpočinku 5 s
			Fáza nárastu 1 s
			Fáza kontrakcie 5 s
			Fáza poklesu 1 s
			Fáza odpočinku 10 s
			Fáza nárastu 2 s
			Fáza kontrakcie 10 s
			Fáza poklesu 2 s
			Fáza odpočinku 10 s
			Fáza nárastu 2 s
			Fáza kontrakcie 10 s
			Fáza poklesu 2 s
			Fáza odpočinku 20 s
			Fáza nárastu 2 s
			Fáza kontrakcie 10 s
			Fáza poklesu 2 s
			Fáza odpočinku 30 s
			Fáza nárastu 2 s
			Fáza kontrakcie 10 s
			Fáza poklesu 2 s
			Fáza odpočinku 40 s
			Fáza nárastu 2 s
			Fáza kontrakcie 10 s
			Fáza poklesu 2 s
			Fáza odpočinku 50 s
			Fáza nárastu 3 s
			Fáza kontrakcie 15 s
			Fáza poklesu 3 s
			Fáza odpočinku 30 s
			Fáza nárastu 3 s
			Fáza kontrakcie 15 s
			Fáza poklesu 3 s
			Fáza odpočinku 50 s
	Polarizácia	NOR	
		REV	

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
		ALT	 Automatická zmena polarizácie uprostred ošetrenia.
	Prevádzkový režim zosilňovača	-	CC – stabilizovaný výstupný prúd CV – stabilizované výstupné napätie
	Maximálna amplitúda	-	0,3 – 30 mA v režime CC Regulačný krok: 0,1 mA v rozsahu 0,3-10 mA 0,5 mA v rozsahu 10-30 mA 1,5 – 100 V v režime CV, max. 30 mA Regulačný krok: 0,5 V v rozsahu 1,5-100 V 0,5 – 100 mA v režime CC Regulačný krok: 0,1 mA v rozsahu 0,5-10 mA 0,5 mA v rozsahu 10-100 mA 1,5 – 100 V v režime CV, max. 100 mA Regulačný krok: 0,5 V v rozsahu 1,5-100 V

8.1.12 Leducov prúd



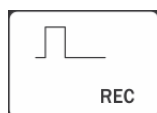
Leducov prúd je špeciálny prípad impulzného obdĺžnikového prúdu s trvaním impulzu 1 ms a trvaním pauzy 9 ms.

Charakteristika parametrov:

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Dĺžka ošetrenia	-	1 – 60 minút, krok 1 minúta
	Typ priebehu	-	 1-9 Pulzný obdĺžnikový prúd podľa Leducu
	Kontinuálny alebo prerušovaný priebeh	c_shape	 Kontinuálny
			 4kHz • Frekvencia impulzov 4 kHz • Činiteľ plnenia 80%
			 8kHz • Frekvencia impulzov 8 kHz • Činiteľ plnenia 90%
	Dĺžka impulzu	-	Needitovateľný parameter, 1 ms
	Dĺžka pauzy	-	Needitovateľný parameter, 9 ms
F	Základná frekvencia impulzov	-	Needitovateľný parameter, 100 Hz
PT	Tréningový program	PT	Bez tréningového programu, needitovateľný parameter
	Polarizácia	NOR	 Pri tomto nastavení polarizácie je červená zástrčka patientskeho kábla kladnou elektródou, čierna zástrčka zápornou.

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
		REV	 Pri tomto nastavení polarizácie je červená zástrčka patientskeho kábla zápornou elektródou, čierna zástrčka kladnou. Varovanie znamená, že ide o opak všeobecne uznávanej konvencie označovania polarizácie.
		ALT	 Automatická zmena polarizácie uprostred ošetrenia.
	Prevádzkový režim zosilňovača	-	CC – stabilizovaný výstupný prúd CV – stabilizované výstupné napätie
	Maximálna amplitúda	-	0,3 – 140 mA v režime CC Regulačný krok: 0,1 mA v rozsahu 0,3-10 mA 0,5 mA v rozsahu 10-140 mA 1,5 – 100 V v režime CV, max. 80 mA Regulačný krok: 0,5 V v rozsahu 1,5-100 V

8.1.13 Impulzné obdĺžnikové prúdy

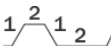
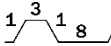
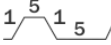
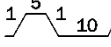
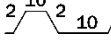
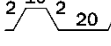
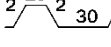
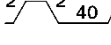
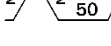
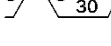


Impulzný obdĺžnikový prúd pozostáva zo sekvencie impulzov s obdĺžnikovým tvarom obálky a nezávisle regulovaných časov trvania impulzov a prestávok. Môže pozostávať zo série impulzov s modulovanou amplitúdou, pričom intenzita po sebe nasledujúcich impulzov v sérii sa postupne zvyšuje a znižuje (tréningový program). To umožňuje individuálne nastavenie parametrov elektrostimulácie v závislosti od stavu pacienta a cieľov liečby.

Tento prúd sa používa na stimuláciu normálne inervovaných svalov. Okrem toho sa používa v elektrodiagnostike na vykreslenie krivky I/t.

Charakteristika parametrov:

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Dĺžka ošetrenia	-	1 – 60 minút, krok 1 minúta
	Typ priebehu	-	 Impulzný obdĺžnikový prúd  Kontinuálny
	Kontinuálny alebo prerušovaný priebeh	c_shape	 4kHz - Frekvencia impulzov 4 kHz - Činiteľ plnenia 80% - Hodnoty času impulzu 100 μs a 200 μs nemajú fázu pauzy  8kHz - Frekvencia impulzov 8 kHz - Činiteľ plnenia 90% - Hodnoty času impulzu 100 μs a 200 μs nemajú fázu pauzy

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Dĺžka impulzu	t_imp	- Nastaviteľná v rozsahu 100 µs – 1 s (premenlivý krok) - Nastaviteľná v rozsahu 100 µs - 200 ms so zapnutým tréningovým programom PT (premenlivý krok)
	Dĺžka pauzy	t_pause	- Nastaviteľná v rozsahu max. 1 ms – 5 s (premenlivý krok, rozsah závisí od dĺžky impulzu) - Nastaviteľná v rozsahu 1 ms – 200 ms so zapnutým tréningovým programom PT (premenlivý krok)
F	Základná frekvencia impulzov	f_bas	- parameter vypočítaný podľa vzorca $f_{bas}=1 / (t_{imp} + t_{pause})$ - zmena parametra znamená zmenu t_pause
PT	Tréningový program	PT	Bez tréningového programu
			Fáza nárastu 1 s
			Fáza kontrakcie 2 s
			Fáza poklesu 1 s
			Fáza odpočinku 2 s
			
			Fáza nárastu 1 s
			Fáza kontrakcie 3 s
			Fáza poklesu 1 s
			Fáza odpočinku 8 s
			
			Fáza nárastu 1 s
			Fáza kontrakcie 5 s
			Fáza poklesu 1 s
			Fáza odpočinku 5 s
			
			Fáza nárastu 1 s
			Fáza kontrakcie 5 s
			Fáza poklesu 1 s
			Fáza odpočinku 10 s
			
			Fáza nárastu 2 s
			Fáza kontrakcie 10 s
			Fáza poklesu 2 s
			Fáza odpočinku 10 s
			
			Fáza nárastu 2 s
			Fáza kontrakcie 10 s
			Fáza poklesu 2 s
			Fáza odpočinku 20 s
			
			Fáza nárastu 2 s
			Fáza kontrakcie 10 s
			Fáza poklesu 2 s
			Fáza odpočinku 30 s
			
			Fáza nárastu 2 s
			Fáza kontrakcie 10 s
			Fáza poklesu 2 s
			Fáza odpočinku 40 s
			
			Fáza nárastu 2 s
			Fáza kontrakcie 10 s
			Fáza poklesu 2 s
			Fáza odpočinku 50 s
			
			Fáza nárastu 3 s
			Fáza kontrakcie 15 s
			Fáza poklesu 3 s
			Fáza odpočinku 30 s
			

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
			Fáza nárastu 3 s Fáza kontrakcie 15 s Fáza poklesu 3 s Fáza odpočinku 50 s
		NOR	 Pri tomto nastavení polarizácie je červená zástrčka patientskeho kábla kladnou elektródou, čierna zástrčka zápornou.
	Polarizácia	REV	 Pri tomto nastavení polarizácie je červená zástrčka patientskeho kábla zápornou elektródou, čierna zástrčka kladnou. Varovanie znamená, že ide o opak všeobecne uznávanej konvencie označovania polarizácie.
		ALT	 Automatická zmena polarizácie uprostred ošetrenia.
	Prevádzkový režim zosilňovača	-	CC – stabilizovaný výstupný prúd CV – stabilizované výstupné napätie
	Maximálna amplitúda	-	0,3 – 140 mA v režime CC Regulačný krok: 0,1 mA v rozsahu 0,3-10 mA 0,5 mA v rozsahu 10-140 mA 1,5 – 100 V v režime CV, max. 80 mA Regulačný krok: 0,5 V v rozsahu 1,5-100 V Pozor: viď Tabuľka 8-1.

Vzhľadom na obmedzenia normy IEC 60601-2-10 závisí hodnota maximálnej amplitúdy od dĺžky trvania impulzu. Prípustné hodnoty sú uvedené v Tabuľka 8-1.

Tabuľka 8-1. Prípustné hodnoty amplitúdy v závislosti od dĺžky trvania impulzu

Čas trvania impulzov [ms]	Maximálna amplitúda [mA]
≤ 30	140
40	120
50	110
60	100
70	90
80	85
≥ 90	80

8.1.14 Impulzné trojuholníkové prúdy



Trojuholníkový impulzný prúd pozostáva zo sekvencie impulzov s trojuholníkovým tvarom obálky a nezávisle nastaviteľným časom impulzu a pauzy. Používa sa na stimuláciu denervovaných (ochrnutých v dôsledku paralýzy) a hladkých svalov. Používa sa aj v elektrodiagnostike na vykreslenie I/t krivky.

Charakteristika parametrov:

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Dĺžka ošetrovania	-	1 – 60 minút, krok 1 minúta
	Typ priebehu	ASYM	Pulzný trojuholníkový asymetrický prúd (unipolárny)
		SYM	Pulzný trojuholníkový symetrický prúd (bipolárny)
	Kontinuálny alebo prerušovaný priebeh		Kontinuálny
		c_shape	4kHz • Frekvencia impulzov 4 kHz • Činiteľ plnenia 80% • Hodnoty času impulzu 100 µs a 200 µs nemajú fázu pauzy
			8kHz • Frekvencia impulzov 8 kHz • Činiteľ plnenia 90% • Hodnoty času impulzu 100 µs a 200 µs nemajú fázu pauzy
	Dĺžka impulzu	t_imp	Nastaviteľná v rozsahu 100 µs – 1 s (premenlivý krok)
	Dĺžka pauzy	t_pause	Nastaviteľná v rozsahu max. 1 ms – 5 s (premenlivý krok, rozsah závisí od dĺžky impulzu)
F	Základná frekvencia impulzov	f_bas	• parameter vypočítaný zo vzorca $f_{bas}=1 / (t_{imp} + t_{pause})$ pre ASYM a $f_{bas}=1 / (2*t_{imp} + t_{pause})$ pre SYM • zmena parametra znamená zmenu t_pause
PT	Tréningový program	PT	Bez tréningového programu, needitovateľný parameter
	Polarizácia	NOR	Pri tomto nastavení polarizácie je červená zástrčka patientskeho kábla kladnou elektródou, čierna zástrčka zápornou.
		REV	Pri tomto nastavení polarizácie je červená zástrčka patientskeho kábla zápornou elektródou, čierna zástrčka kladnou. Varovanie znamená, že ide o opak všeobecne uznávanej konvencie označovania polarizácie.
		ALT	Automatická zmena polarizácie uprostred ošetrovania.
CC CV	Prevádzkový režim zosilňovača	-	CC – stabilizovaný výstupný prúd CV – stabilizované výstupné napätie

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Maximálna amplitúda	-	0,3 – 140 mA v režime CC Regulačný krok:
			• 0,1 mA v rozsahu 0,3-10 mA • 0,5 mA v rozsahu 10-140 mA
			1,5 – 100 V v režime CV, max. 80 mA Regulačný krok:
			• 0,5 V v rozsahu 1,5-100 V
		Unipolárny prúd	0,5 – 140 mA v režime CC Regulačný krok:
			• 0,1 mA v rozsahu 0,5-10 mA • 0,5 mA v rozsahu 10-140 mA
			1,5 – 100 V v režime CV, max. 80 mA Regulačný krok:
			• 0,5 V v rozsahu 1,5-100 V
		Bipolárny prúd	0,5 – 140 mA v režime CC Regulačný krok:
			• 0,1 mA v rozsahu 0,5-10 mA • 0,5 mA v rozsahu 10-140 mA
			1,5 – 100 V v režime CV, max. 80 mA Regulačný krok:
			• 0,5 V v rozsahu 1,5-100 V

8.1.15 Neofaradické impulzné prúdy



Neofaradický prúd je nízkočfrekvenčný impulzný prúd, ktorý je moderným variantom faradického prúdu. Pozostáva z pozitívnych obdĺžnikových alebo trojuholníkových impulzov s trvaním 1 ms a premenlivou frekvenciou (a teda premenlivým trvaním pauzy).

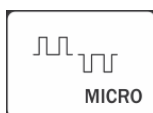
Neofaradický prúd sa používa na stimuláciu správne inervovaných svalov s cieľom stimulovať sval ku kontrakcii, reedukácii a tréningu nových svalových činností.

Charakteristika parametrov:

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Dĺžka ošetrenia	-	1 – 60 minút, krok 1 minúta
	Typ priebehu	TRI	 Neofaradický impulzný trojuholníkový prúd
		REC	 Neofaradický impulzný obdĺžnikový prúd
	Kontinuálny alebo prerušovaný priebeh	c_shape	 alebo Kontinuálny
			 4kHz alebo  4kHz
			• Frekvencia impulzov 4 kHz • Činiteľ plnenia 80%
			 8kHz alebo  8kHz
	Dĺžka impulzu	-	Needitovateľný parameter, 1 ms
	Dĺžka pauzy	-	Needitovateľný parameter, vyplýva zo základnej frekvencie

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
F	Základná frekvencia impulzov	f_imp	Nastaviteľná v rozsahu 1 Hz - 100 Hz (premenlivý krok)
PT	Tréningový program	PT	Bez tréningového programu, needitovateľný parameter
	Polarizácia	NOR	 Pri tomto nastavení polarizácie je červená zástrčka patientskeho kábla kladnou elektródou, čierna zástrčka zápornou.
		REV	 Pri tomto nastavení polarizácie je červená zástrčka patientskeho kábla zápornou elektródou, čierna zástrčka kladnou. Varovanie znamená, že ide o opak všeobecne uznávanej konvencie označovania polarizácie.
		ALT	 Automatická zmena polarizácie uprostred ošetrenia.
CC / CV	Prevádzkový režim zosilňovača	-	CC – stabilizovaný výstupný prúd CV – stabilizované výstupné napätie
	Maximálna amplitúda	-	0,3 – 140 mA v režime CC Regulačný krok: 0,1 mA v rozsahu 0,3-10 mA 0,5 mA v rozsahu 10-140 mA 1,5 – 100 V v režime CV, max. 80 mA Regulačný krok: 0,5 V v rozsahu 1,5-100 V

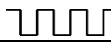
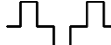
8.1.16 Mikroprúdy



Mikroprúdy sa vyznačujú výrazne nižšími amplitúdami v porovnaní s tradičnými prúdmi používanými v elektroterapii. V terapii sa používajú unipolárne a bipolárne priebehy. Použité amplitúdy sú také malé, že ich pacient necíti a signál je podprahovou stimuláciou (nevedie k stimulácii nervov). U niektorých pacientov sa výrazne znižuje aj riziko vedľajších účinkov, ako je podráždenie, popálenie a poškodenie kože alebo nepríjemné pocity pri prechode elektrického prúdu.

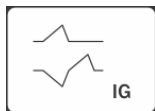
Mikroprúd obnovuje biologickú elektrickú rovnováhu tkanív, ktorá je nevyhnutná pri stimulácii hojivých procesov.

Charakteristika parametrov:

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Dĺžka ošetrenia	-	1 – 60 minút, krok 1 minúta
	Typ priebehu	POS	 Kladný
		NEG	 Záporný
		ALT	 Striedavý
	Dĺžka impulzu	t_imp	Nastaviteľná v rozsahu 1 ms - 500 ms

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Základná frekvencia	f_bas	Nastaviteľná v rozsahu 0,3 Hz - 500 Hz
	Frekvenčné SPEKTRUM	f_spec	Nastaviteľné v rozsahu 0 Hz – 500 Hz
FM	Program frekvenčnej modulácie	FM	Program frekvenčnej modulácie nie je aktivovaný
			Fáza nárastu frekvencie 1 s
			Fáza trvania najvyššej frekvencie 2 s
			Fáza poklesu frekvencie 1 s
			Fáza trvania základnej frekvencie 3 s
			Fáza nárastu frekvencie 3 s
			Fáza poklesu frekvencie 3 s
			Fáza nárastu frekvencie 6 s
			Fáza poklesu frekvencie 6 s
			Fáza nárastu frekvencie 6 s
			Fáza trvania najvyššej frekvencie 6 s
			Fáza poklesu frekvencie 6 s
			Fáza trvania základnej frekvencie 6 s
			Fáza nárastu frekvencie 12 s
			Fáza poklesu frekvencie 12 s
	Maximálna amplitúda	-	0 - 1000 µA v režime CC Regulačný krok: • 50 µA v celom rozsahu

8.1.17 IG impulzy



IG impulzy sú impulzné prúdy s unipolárnym alebo bipolárnym trojuholníkovým priebehom. V závislosti od použitého typu má IG prúd analgetický účinok, zlepšuje krvný obeh alebo znižuje svalové napätie.

Charakteristika parametrov:

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Dĺžka ošetrenia	-	1 – 60 minút, krok 1 minúta
	Typ priebehu	IG30-UNI	IG 30 IG 30 unipolárny
		IG30-BI	IG 30 IG 30 bipolárny
		IG50-UNI	IG 50 IG 50 unipolárny
		IG50-BI	IG 50 IG 50 bipolárny
		IG100-UNI	IG 100 IG 100 unipolárny
		IG100-BI	IG 100 IG 100 bipolárny
		IG150-UNI	IG 150 IG 150 unipolárny
		IG150-BI	IG 150 IG 150 bipolárny

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Polarizácia	NOR	Pri tomto nastavení polarizácie je červená zástrčka patientskeho kábla kladnou elektródou, čierna zástrčka zápornou.
		REV	Pri tomto nastavení polarizácie je červená zástrčka patientskeho kábla zápornou elektródou, čierna zástrčka kladnou. Varovanie znamená, že ide o opak všeobecne uznávanej konvencie označovania polarizácie.
		ALT	Automatická zmena polarizácie uprostred ošetrenia.
	Prevádzkový režim zosilňovača	-	CC – stabilizovaný výstupný prúd CV – stabilizované výstupné napätie
F	Základná frekvencia impulzov	f	Needitovateľný parameter: • 8,33 Hz – IG30-UNI • 6,25 Hz – IG30-BI • 185 Hz – IG50-UNI, IG100-UNI, IG150-UNI • 172 Hz – IG50-BI, IG100-BI, IG150-BI
	Dĺžka pauzy	t_idle	Needitovateľný parameter: • 80 ms – IG30-UNI, IG30-BI • 5 ms – IG50-UNI, IG50-BI, IG100-UNI, IG100-BI, IG150-UNI, IG150-BI
	Čas náběhu hrany impulzu	t_r	Needitovateľný parameter: • 30 ms – IG30-UNI, IG30-BI • 300 μs – IG50-UNI, IG50-BI, IG100-UNI, IG100-BI, IG150-UNI, IG150-BI
	Čas poklesu hrany impulzu	t_f	Needitovateľný parameter: • 10 ms – IG30-UNI, IG30-BI • 100 μs – IG50-UNI, IG50-BI, IG100-UNI, IG100-BI, IG150-UNI, IG150-BI
PT	Tréningový program	PT	Bez tréningového programu, needitovateľný parameter
			Fáza nárastu 25 s Fáza kontrakcie 15 s Fáza poklesu 10 s Fáza odpočinku 100 s needitovateľný parameter
			Fáza nárastu 25 s Fáza kontrakcie 65 s Fáza poklesu 10 s Fáza odpočinku 150 s needitovateľný parameter
			Fáza nárastu 25 s Fáza kontrakcie 115 s Fáza poklesu 10 s Fáza odpočinku 200 s needitovateľný parameter
	Maximálna amplitúda	-	Unipolárny prúd 0,3 – 80 mA v režime CC Regulačný krok: • 0,1 mA v rozsahu 0,3-10 mA • 0,5 mA v rozsahu 10-80 mA 1,5 – 100 V v režime CV, max. 60 mA Regulačný krok: • 0,5 V v rozsahu 1,5-100 V

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
			0,5 – 80 mA v režime CC Regulačný krok: 0,1 mA v rozsahu 0,5-10 mA 0,5 mA v rozsahu 10-80 mA 1,5 – 100 V v režime CV, max. 60 mA Regulačný krok: 0,5 V v rozsahu 1,5-100 V

Bipolárny
prúd

8.1.18 EMS



EMS alebo elektrostimulácia správne inervovaných svalov spočíva vo vyvolaní kontrakcie vybraných svalov pomocou vhodne zvolených obdĺžnikových symetrických impulzov. Jej cieľom je udržať kontraktílnu schopnosť správne inervovaného svalu, aby sa zabránilo svalovej atrofii a obnovila sa svalová sila a svalová hmota.

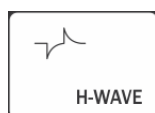
Charakteristika parametrov:

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Dĺžka ošetrenia	-	1 – 60 minút, krok 1 minúta
	Typ priebehu	-	Symetrický
	Dĺžka impulzu	t_imp	Dostupné nastavenia: 25 µs, 50 µs, 75 µs, 100 µs, 150 µs, 200 µs, 250 µs, 300 µs, 400 µs, 500 µs
	Základná frekvencia	f_bas	Nastaviteľná v rozsahu 1 Hz - 250 Hz (premenlivý krok)
	Frekvenčné SPEKTRUM	f_spec	Nastaviteľné v rozsahu 0 Hz - 250 Hz (premenlivý krok)
FM	Program frekvenčnej modulácie	FM	Program frekvenčnej modulácie nie je aktivovaný
			Fáza nárastu frekvencie 1 s
			Fáza trvania najvyššej frekvencie 2 s
			Fáza poklesu frekvencie 1 s
			Fáza trvania základnej frekvencie 3 s
			Fáza nárastu frekvencie 3 s
			Fáza poklesu frekvencie 3 s
			Fáza nárastu frekvencie 3 s
			Fáza trvania najvyššej frekvencie 3 s
			Fáza poklesu frekvencie 3 s
			Fáza trvania základnej frekvencie 3 s
			Fáza nárastu frekvencie 3 s
			Fáza trvania najvyššej frekvencie 6 s
			Fáza poklesu frekvencie 3 s
			Fáza trvania základnej frekvencie 6 s
			Fáza nárastu frekvencie 3 s
			Fáza trvania najvyššej frekvencie 6 s
			Fáza poklesu frekvencie 3 s
			Fáza trvania základnej frekvencie 12 s

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
AM	Program amplitúdovej modulácie	AM	Fáza nárastu frekvencie 3 s
			Fáza trvania najvyššej frekvencie 12 s
			Fáza poklesu frekvencie 3 s
			Fáza trvania základnej frekvencie 6 s
			Fáza nárastu frekvencie 6 s
			Fáza poklesu frekvencie 6 s
			Fáza nárastu frekvencie 6 s
			Fáza trvania najvyššej frekvencie 6 s
			Fáza poklesu frekvencie 6 s
			Fáza trvania základnej frekvencie 6 s
			Fáza nárastu frekvencie 12 s
			Fáza poklesu frekvencie 12 s
			Program amplitúdovej modulácie nie je aktivovaný
			Fáza nárastu 1 s
			Fáza kontrakcie 3 s
			Fáza poklesu 1 s
			Fáza odpočinku 8 s
			Fáza nárastu 1 s
			Fáza kontrakcie 5 s
			Fáza poklesu 1 s
			Fáza odpočinku 5 s
			Fáza nárastu 1 s
			Fáza kontrakcie 5 s
			Fáza poklesu 1 s
			Fáza odpočinku 10 s
			Fáza nárastu 2 s
			Fáza kontrakcie 10 s
			Fáza poklesu 2 s
			Fáza odpočinku 10 s
			Fáza nárastu 2 s
			Fáza kontrakcie 10 s
			Fáza poklesu 2 s
			Fáza odpočinku 20 s
			Fáza nárastu 2 s
			Fáza kontrakcie 10 s
			Fáza poklesu 2 s
			Fáza odpočinku 30 s
			Fáza nárastu 2 s
			Fáza kontrakcie 10 s
			Fáza poklesu 2 s
			Fáza odpočinku 40 s
			Fáza nárastu 2 s
			Fáza kontrakcie 10 s
			Fáza poklesu 2 s
			Fáza odpočinku 50 s
			Fáza nárastu 3 s
			Fáza kontrakcie 15 s
			Fáza poklesu 3 s
			Fáza odpočinku 30 s
			Fáza nárastu 3 s
			Fáza kontrakcie 15 s
			Fáza poklesu 3 s
			Fáza odpočinku 50 s

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Prevádzkový režim zosilňovača	-	CC – stabilizovaný výstupný prúd CV – stabilizované výstupné napätie
	Maximálna amplitúda	-	1 – 140 mA v režime CC Regulačný krok: 0,5 mA v rozsahu 1-140 mA 2 – 140 V v režime CV, max. 140 mA Regulačný krok: 0,5 V v rozsahu 2-140 V

8.1.19 H-vlny

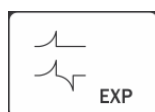


H-vlny sú typom striedavého obdĺžnikového prúdu s konštantným trvaním impulzu, ktorý využíva nízku frekvenciu (rádovo 2 Hz) na stimuláciu svalov a vyššiu frekvenciu (rádovo 60 Hz) na účinné zmiernenie bolesti. Nízka frekvencia zvyšuje prietok lymfy a krvi, urýchľuje odstraňovanie toxínov a znižuje opuchy. V režime vyššej frekvencie pôsobia H-vlny na funkciu sodíkovej pumpy v nerve a vyvolávajú hlboký anestetický/analgetický účinok.

Charakteristika parametrov:

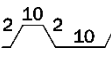
Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Dĺžka ošetrenia	-	1 – 60 minút, krok 1 minúta
	Typ priebehu	-	 Symetrický
	Dĺžka impulzu	t_imp	Neregulovateľný parameter 11,2 ms
	Dĺžka pauzy	t_pause	Neregulovateľný parameter, vypočítaný zo vzorca (1/f_bas)-11,2
	Základná frekvencia	f_bas	Nastaviteľná v rozsahu 0,1-87,7 Hz (variabilný krok)
	Prevádzkový režim zosilňovača	-	CC – stabilizovaný výstupný prúd CV – stabilizované výstupné napätie
	Maximálna amplitúda	-	0,5 – 140 mA v režime CC Regulačný krok: 0,5 mA v rozsahu 0,5-140 mA 2 – 140 V v režime CV, max. 140 mA Regulačný krok: 0,5 V v rozsahu 2-140 V

8.1.20 Exponenciálne impulzy



Exponenciálne prúdy patria do skupiny nízkofrekvenčných prúdov a pozostávajú z trojuholníkových impulzov, ktorých intenzita exponenciálne narastá. Používajú sa na stimuláciu denervovaných svalov ochabnutých v dôsledku ochrnutia.

Charakteristika parametrov:

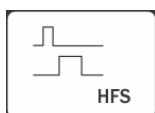
Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Dĺžka ošetrovania	-	1 – 60 minút, krok 1 minúta
	Typ priebehu	SYM	 Impulzný trojuholníkový symetrický prúd (bipolárny)
		ASYM	 Impulzný trojuholníkový asymetrický prúd (unipolárny)
			 Kontinuálny
	Kontinuálny alebo prerušovaný priebeh	c_shape	 4kHz • Frekvencia impulzov 4 kHz • Činiteľ plnenia 80% • Hodnoty času impulzu 100 µs a 200 µs nemajú fázu pauzy
			 8kHz • Frekvencia impulzov 8 kHz • Činiteľ plnenia 90% • Hodnoty času impulzu 100 µs a 200 µs nemajú fázu pauzy
	Dĺžka impulzu	t_imp	Nastaviteľný v rozsahu 1 ms - 500 ms (variabilný krok)
	Dĺžka pauzy	t_pause	Neregulovateľný parameter, vypočítaný zo vzorca: • ASYM: $(1/f_{bas}) - t_{imp}$ • SYM: $(1/f_{bas}) - 2 * t_{imp}$
F	Základná frekvencia impulzov	f_bas	Nastaviteľná v rozsahu 0,1 Hz – 500 Hz (variabilný krok). Pozor: maximálna hodnota frekvencie závisí od dĺžky trvania impulzu, viď Tabuľka 8-2.
AM	Program amplitúdovej modulácie	PT	Program amplitúdovej modulácie nie je aktivovaný
			 2 10 2 10 Fáza nárastu 2 s Fáza kontrakcie 10 s Fáza poklesu 2 s Fáza odpočinku 10 s
	Polarizácia	NOR	 Pri tomto nastavení polarizácie je červená zástrčka patientskeho kábla kladnou elektródou, čierna zástrčka zápornou.
		REV	 Pri tomto nastavení polarizácie je červená zástrčka patientskeho kábla zápornou elektródou, čierna zástrčka kladnou. Varovanie znamená, že ide o opak všeobecne uznávanej konvencie označovania polarizácie.
		ALT	 Automatická zmena polarizácie uprostred ošetrovania.
CC CV	Prevádzkový režim zosilňovača	-	CC – stabilizovaný výstupný prúd CV – stabilizované výstupné napätie

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Maximálna amplitúda	-	0,3 – 140 mA v režime CC Regulačný krok: 0,1 mA v rozsahu 0,3-10 mA 0,5 mA v rozsahu 10-140 mA
			1,5 – 100 V v režime CV, max. 80 mA Regulačný krok: 0,5 V v rozsahu 1,5-100 V
			0,5 – 140 mA v režime CC Regulačný krok: 0,1 mA v rozsahu 0,5-10 mA 0,5 mA v rozsahu 10-140 mA
			1,5 – 100 V v režime CV, max. 80 mA Regulačný krok: 0,5 V v rozsahu 1,5-100 V

Tabuľka 8-2. Prípustné hodnoty frekvencie v závislosti od dĺžky trvania impulzu

Dĺžka impulzu [ms]	Asymetrický priebeh – základná frekvencia impulzov ≤	Maximálna nastaviteľná základná frekvencia impulzov	Symetrický priebeh – základná frekvencia impulzov ≤	Maximálna nastaviteľná základná frekvencia impulzov
1	857,1 Hz	500 Hz	461,5 Hz	333 Hz
3	285,7 Hz	100 Hz	153,8 Hz	100 Hz
5	171,4 Hz	100 Hz	92,3 Hz	50 Hz
10	85,7 Hz	50 Hz	46,2 Hz	30 Hz
30	28,6 Hz	10 Hz	15,4 Hz	10 Hz
50	17,1 Hz	10 Hz	9,2 Hz	5 Hz
100	8,6 Hz	5 Hz	4,6 Hz	3 Hz
300	2,8 Hz	1 Hz	1,5 Hz	1 Hz
500	1,7 Hz	1 Hz	0,9 Hz	0,5 Hz

8.1.21 Stimulácia podľa Hufschmidta



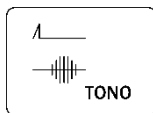
Hufschmidtova stimulácia je metóda dvojkanálovej striedavej elektrickej stimulácie spastických a antagonistických svalov. Počas terapie sa na spastický sval aplikuje jeden obdĺžnikový impulz, potom sa stimuluje antagonistický sval jedným obdĺžnikovým impulzom (s určitým oneskorením, počas odpočinku spastického svalu).

Charakteristika parametrov:

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Dĺžka ošetrenia	-	1 – 60 minút, krok 1 minúta
	Spúšťač impulzu (kanál A)	-	 Obdĺžnikový
	Dĺžka trvania spúšťačieho impulzu (kanál A)	t_trig	Nastaviteľná v rozsahu 100 µs-1s (variabilný krok)

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
	Dĺžka trvania excitačného impulzu (kanál B)	t_stim	Nastaviteľná v rozsahu 100 µs-1s (variabilný krok)
	Oneskorenie medzi kanálmi	t_del	Nastaviteľné v rozsahu 10ms-3 s (variabilný krok)
	Polarizácia	NOR / NOR	 Pri tomto nastavení polarizácie sú červené zástrčky patientskych káblov kanálov A a B kladné elektródy, čierne zástrčky sú záporné elektródy.
		NOR / REV	 Pri tomto nastavení polarizácie je červená zástrčka patientskeho kábla kanála A kladnou elektródou, čierna zástrčka je zápornou elektródou. Červená zástrčka patientskeho kábla kanála B je záporná elektróda, čierna zástrčka je kladná elektróda. Varovanie v kanáli B znamená, že ide o opak všeobecne uznávanej konvencie označovania polarizácie.
		REV / NOR	 Pri tomto nastavení polarizácie je červená zástrčka patientskeho kábla kanála A zápornou elektródou, čierna zástrčka je kladnou elektródou. Červená zástrčka patientskeho kábla kanála B je záporná elektróda, čierna zástrčka je kladná elektróda. Varovanie v kanáli A znamená, že ide o opak všeobecne uznávanej konvencie označovania polarizácie.
		REV / REV	 Pri tomto nastavení polarizácie sú červené zástrčky patientskych káblov kanálov A a B záporné elektródy, čierne zástrčky sú kladné elektródy. Varovanie znamená, že ide o opak všeobecne uznávanej konvencie označovania polarizácie.
	Prevádzkový režim zosilňovača	-	CC – stabilizovaný výstupný prúd CV – stabilizované výstupné napätie Režim CC: 0,3 – 100 mA pre spúšťacie a excitačné impulzy (kanál A a B) Regulačný krok: 0,1 mA v rozsahu 0,3-10 mA 0,5 mA v rozsahu 10-100 mA Režim CV: 1,5 – 100 V, max. 100 mA pre spúšťacie impulzy (kanál A) a bipolárne excitačné impulzy (kanál B) Regulačný krok: 0,5 V v rozsahu 1,5-100 V
	Maximálna amplitúda	-	

8.1.22 Tonolýza



Tonolýza je metóda striedavej dvojkanálovej elektrostimulácie, ktorej cieľom je prostredníctvom proprioceptívnej stimulácie obnoviť fyziologickú rovnováhu excitácie svalových vlákien. Pri tonolýze sa svaly postihnuté spastickou parézou stimulujú krátkym trojuholníkovým alebo obdĺžnikovým impulzom vysokej intenzity. Takto sa vyvolá silná kontrakcia, po ktorej nastane relaxácia. V relaxačnej fáze spastických svalov sú antagonistické svaly stimulované sériou amplitúdovo modulovaných impulzov.

Charakteristika parametrov:

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre	
	Dĺžka ošetrovania	-	1 – 60 minút, krok 1 minúta	
	Tvar spúšťacieho impulzu (v kanáli A)	REC		Obdĺžnikový impulz
		TRI		Trojuholníkový impulz
	Trvanie spúšťacieho impulzu	t_trig	Nastaviteľné v rozsahu 100 μ s – 10 ms	
	Tvar obálky excitačného impulzu (v kanáli B)	SIN-BI		Sinusoidálny bipolárny Frekvencia a tvar plniaceho priebehu: • Obdĺžnik 4 kHz
		SIN-UNI		Sinusoidálny unipolárny Frekvencia a tvar plniaceho priebehu: • Obdĺžnik 40 kHz modulovaný priebehom 4 kHz • Činiteľ plnenia 50%
		TRI-BI		Trojuholníkový bipolárny Frekvencia a tvar plniaceho priebehu: • Obdĺžnik 4 kHz
		TRI-UNI		Trojuholníkový unipolárny Frekvencia a tvar plniaceho priebehu: • Obdĺžnik 40 kHz modulovaný priebehom 4 kHz • Činiteľ plnenia 50%
	Frekvencia spúšťacích impulzov	f_trig	Nastaviteľná v rozsahu 0,2 Hz – 10 Hz	
	Oneskorenie medzi kanálmi	t_del	Nastaviteľné v rozsahu 5 ms – 300 ms	
	Šírka excitačného impulzu (čas excitácie)	t_stim	Nastaviteľná v rozsahu 5 ms – 1 s	
	Polarizácia	NOR / NOR		Pri tomto nastavení polarizácie sú červené zástrčky patientskych káblov kanálov A a B kladné elektródy, čierne zástrčky sú záporné elektródy.

Symbol	Definícia	Označenie na obrazovke procedúry	Dostupné parametre
		NOR / REV	Pri tomto nastavení polarizácie je červená zástrčka pacientskeho kábla kanála A kladnou elektródou, čierna zástrčka je zápornou elektródou. Červená zástrčka pacientskeho kábla kanála B je záporná elektróda, čierna zástrčka je kladná elektróda. Varovanie v kanáli B znamená, že ide o opak všeobecne uznávanej konvencie označovania polarizácie.
		REV / NOR	Pri tomto nastavení polarizácie je červená zástrčka pacientskeho kábla kanála A zápornou elektródou, čierna zástrčka je kladnou elektródou. Červená zástrčka pacientskeho kábla kanála B je záporná elektróda, čierna zástrčka je kladná elektróda. Varovanie v kanáli A znamená, že ide o opak všeobecne uznávanej konvencie označovania polarizácie.
		REV / REV	Pri tomto nastavení polarizácie sú červené zástrčky pacientskych káblov kanálov A a B záporné elektródy, čierne zástrčky sú kladné elektródy. Varovanie znamená, že ide o opak všeobecne uznávanej konvencie označovania polarizácie.
CC / CV	Prevádzkový režim zosilňovača	-	CC – stabilizovaný výstupný prúd CV – stabilizované výstupné napätie
	Maximálna amplitúda	-	Režim CC: 0,3 – 140 mA pre spúšťacie a excitačné impulzy (kanál A a B) Regulačný krok: 0,2 mA v rozsahu 0,3-0,5 mA 0,5 mA v rozsahu 0,5-140 mA 0,5 – 140 mA pre bipolárne excitačné impulzy (kanál B) Regulačný krok: 0,5 mA v rozsahu 0,5-140 mA Režim CV: 1,5 – 100 V, max. 100 mA pre spúšťacie impulzy (kanál A) a bipolárne excitačné impulzy (kanál B) Regulačný krok: 0,5 V v rozsahu 1,5-100 V 1,5 – 100 V, max. 80 mA pre unipolárne excitačné impulzy (kanál B) Regulačný krok: 0,5 V v rozsahu 1,5-100 V

8.2 Ultrazvuková terapia

Mechanické vibrácie s frekvenciou nad prahom počuteľnosti ľudského ucha (nad 20 kHz) sa označujú ako ultrazvuk. Na vytvorenie ultrazvuku používaného vo fyzioterapii sa používajú aktívne elektromechanické látky, ktoré sa deformujú pod vplyvom vonkajšieho elektrického poľa. Vo fyzikálnej medicíne sa zvukové vlny generujú elektroakustickými meničmi pomocou inverzného piezoelektrického efektu. Mechanické vibrácie piezoelektrického prvku sú prenášané na povrch ultrazvukovej hlavice. Častice priliehajúce k povrchu vibrujúceho ultrazvukového snímača začnú kmitať okolo svojej rovnovážnej polohy. Vibrácie sa následne prenášajú na ďalšie častice a vzniká mechanická vlna, ktorá sa šíri v priestore a čase. Keď sa ultrazvuková hlavica dostane do kontaktu s telom pacienta, ultrazvukové vlny sa šíria vo forme pozdĺžnych vĺn, ktoré spôsobujú paralelný pohyb častíc v smere zodpovedajúcom toku energie. Vo fyzioterapii sa používajú najmä frekvencie od 0,8 do 3,5 MHz.

Terapeutický účinok vzniká absorpciou energie v tkanivách pri pôsobení ultrazvukových vibrácií. Ľudské tkanivá s vysokým obsahom bielkovín, ako sú väzy alebo kĺbové chrupavky, absorbujú najväčšie množstvo ultrazvukovej energie.

Ultrazvuk vyvoláva v tkanivách:

- tepelné účinky,
- mechanické účinky,
- fyzikálno-chemické zmeny.

Tepelné pôsobenie je založené na zvýšení teploty tkaniva v dôsledku transformácie kinetickej a potenciálnej energie (kmitanie častíc okolo hlavnej polohy) na tepelnú energiu. Fyziologické reakcie pod vplyvom zvýšenia teploty zahŕňajú:

- zvýšenie elasticity kolagénu,
- zrýchlenie prietoku krvi,
- zmeny v rýchlosti vedenia periférnych nervov,
- zvýšenie prahu bolesti,
- zvýšenie enzymatickej aktivity,
- zmeny kontrakčnej aktivity kostrového svalstva.

Medzi netepelné mechanizmy pôsobenia ultrazvuku patria:

- mechanické zmeny (mikromasáž),
- kavitácia (vznik dutín, do ktorých prenikajú pary kvapalín v dôsledku prekonania kohéznych síl a porušenia vodných väzieb v oblastiach vznikajúceho podtlaku),
- chemické zmeny.

Pod vplyvom mechanickej energie ultrazvuku dochádza k nasledujúcim fyziologickým účinkom:

- zvýšenie intracelulárnej hladiny vápnika,
- degranulácia mastocytov,
- stimulácia aktivity fibroblastov,
- zvýšenie priepustnosti cievnych stien,
- zvýšenie angiogenézy,
- zvýšenie odolnosti kolagénových vlákien v ťahu.

Vplyvom mechanického a tepelného pôsobenia ultrazvuk vyvoláva v tkanivách fyzikálno-chemické zmeny vrátane:

- urýchlenia konvenčných reakcií, ako aj okysličenia a redukcie vo vodných roztokoch,
- degradácie polymérov,
- rozpadu a reakcie v organických rozpúšťadlách.

Biologické pôsobenie ultrazvuku je kombináciou tepelného, mechanického a fyzikálno-chemického pôsobenia a zahŕňa:

- stimuláciu aktivity fibroblastov,
- zvýšenie syntézy kolagénu,
- zvýšenie syntézy nekolagénových bielkovín vo fibroblastoch (albumín a globulín),
- zrýchlenie syntézy DNA,
- vazodilatáciu a prekrvenie orgánov,
- intracelulárne zvýšenie syntézy vápnika,

- degranuláciu mastocytov,
- urýchlenie angiogenézy,
- stimuláciu procesov oxidácie buniek,
- zmeny v aktivite bunkovej membrány,
- zmeny rýchlosti vedenia v nervových vláknach.

Ultrazvuk sa vzhľadom na biologické pôsobenie v tkanivách používa na:

- liečbu zápalových stavov,
- zníženie bolesti a opuchu,
- zvýšenie rozťažnosti spojivového tkaniva,
- zníženie svalového napätia,
- urýchlenie hojenia tkanív vrátane zrastania kostí,
- regeneráciu a zlepšenie krvného obehu.

Špeciálnym typom ultrazvukových vln používaných v prístroji je nízkofrekvenčný ultrazvuk (ang. *Low intensity pulsed ultrasound, LIPUS*). Vo všeobecnosti je nízkofrekvenčný ultrazvuk emitovaný v impulznej forme s priemernou hustotou výkonu do $0,1 \text{ W/cm}^2$ (100 mW/cm^2), s nízkou frekvenciou (zvyčajne 1,5 MHz), s krátkymi pracovnými cyklami (20%), s frekvenciou opakovania impulzov približne 1 kHz. Ultrazvuk s nízkou intenzitou nemá tepelné a deštruktívne účinky, urýchľuje hojenie otvorených rán, väzov, nervov a kostí. Ultrazvuk v režime LIPUS sa používa na:

- stimuláciu zrastania kostí, šliach a nervov,
- podporu procesov hojenia pri akútnych a subakútnych zápaloch.

8.2.1 Štandardné hlavice (GU-5, GU-1)

Charakteristika parametrov:

Symbol	Definícia	Dostupné parametre					
	Typ hlavice	GU-5 GU-1					
	Akustická pracovná frekvencia	Dostupné hodnoty: • 1 MHz • 3 MHz • 1/3 MHz – prepínanie frekvencie každých 8s • LIPUS – prevádzka len pri frekvencii 1 MHz					
	Amplitúda	Indikácia hustoty výkonu [W/cm^2]: • 0,1 – 3 W/cm^2 – impulzný režim • 0,1 – 2,5 W/cm^2 – kontinuálny režim • 0,1 – 0,5 W/cm^2 – LIPUS Regulačný krok: • 0,1 W/cm^2					
	Frekvencia v impulznom režime	Dostupné hodnoty: • 10 Hz – 150 Hz s variabilným krokom • LIPUS – 1 kHz • cont – kontinuálna prevádzka					
	Činiteľ plnenia impulzného priebehu	Dostupné hodnoty: • 5 - 75%, krok 5% – impulzná prevádzka • LIPUS – 20% • cont – 100%					
	Dĺžka ošetrenia	30 sekúnd – 30 minút, krok 30 sekúnd (manuálne nastavenie je možné „podržaním“ časového poľa stylusom/prstom – v krokoch po 1 s, kapitola 7.5)					
P	Výkon	Neregulovateľný parameter vyplývajúci z nastavenia hustoty výkonu a plochy efektívneho vyžarovania. <table> <tr> <td>8,5 W</td> <td>GU-5</td> <td rowspan="2">Maximálny výkon v kontinuálnom režime</td> </tr> <tr> <td>1,75 W</td> <td>GU-1</td> </tr> </table>	8,5 W	GU-5	Maximálny výkon v kontinuálnom režime	1,75 W	GU-1
8,5 W	GU-5	Maximálny výkon v kontinuálnom režime					
1,75 W	GU-1						

Symbol	Definícia	Dostupné parametre
		10,2 W GU-5 2,1 W GU-1 Okamžitý maximálny výkon v impulznom režime
A_{ER}	Efektívna vyžarovacia plocha	3,4 cm ² pre GU-5 0,7 cm ² pre GU-1
LIPUS	Režim LIPUS	- ÁNO – režim aktívny - NIE – režim neaktívny

8.2.2 Hlavica SnG – prevádzkový režim s jedným snímačom

Charakteristika parametrov:

Symbol	Definícia	Dostupné parametre
	Prevádzkový režim hlavice	 Neregulovateľný parameter, jeden snímač aktívny
	Akustická pracovná frekvencia	Dostupné hodnoty: 1 MHz 3 MHz 1/3 MHz – prepínanie frekvencie každých 8s - LIPUS – prevádzka len pri frekvencii 1 MHz
	Amplitúda	Indikácia okamžitej hustoty výkonu [W/cm ²]: 0,1 W/cm² 0,1 – 0,5 W/cm² – LIPUS Regulačný krok: 0,1 W/cm² Zmena amplitúdy v rozsahu 75 – 100% nastavenia v cykle 5s-5s (nárast - pokles).
	Frekvencia v impulznom režime	Dostupné hodnoty: 10 Hz – 150 Hz s variabilným krokom - LIPUS – 1 kHz
	Činiteľ plnenia impulzného priebehu	Dostupné hodnoty: 10-60%, cyklus 5s-5s (nárast - pokles) - LIPUS – 20%
	Dĺžka ošetrenia	30 sekúnd – 30 minút, krok 30 sekúnd (manuálne nastavenie je možné „podržaním“ časového poľa stylusom/prstom – v krokoch po 1 s, kapitola 7.5)
P	Výkon	Neregulovateľný parameter vyplývajúci z nastavenia hustoty výkonu a plochy efektívneho vyžarovania. 6 W Okamžitý maximálny výkon v impulznom režime
A_{ER}	Efektívna vyžarovacia plocha	3 cm ²
LIPUS	Režim LIPUS	- ÁNO – režim aktívny - NIE – režim neaktívny

8.2.3 Hlavica SnG – prevádzkový režim s dvoma snímačmi

Charakteristika parametrov:

Symbol	Definícia	Dostupné parametre
	Prevádzkový režim hlavice	 Neregulovateľný parameter, dva snímače aktívne
	Akustická pracovná frekvencia	Dostupné hodnoty: • 1 MHz • 3 MHz • 1/3 MHz – prepínanie frekvencie každých 8s Indikácia okamžitej hustoty výkonu [W/cm ²]: • 0,1 – 3 W/cm² Regulačný krok: • 0,1 W/cm²
	Amplítúda	Snímač sa prepína každú 1 sekundu. Cyklus riadenia emisie ultrazvukovej vlny jednotlivého snímača: • nárast výkonu – 0,25s • fáza plnej emisie – 0,5s • redukcia výkonu – 0,25s
	Frekvencia v impulznom režime	Dostupné hodnoty: • 10 Hz – 150 Hz s variabilným krokom
	Činiteľ plnenia impulzného priebehu	Dostupné hodnoty: • 10-60%, cyklus 0,5s-0,5s (nárast-pokles) • 20-80%, cyklus 0,5s-0,5s (nárast-pokles) • 50-80%, cyklus 0,5s-0,5s (nárast-pokles) • 80-100%, cyklus 0,5s-0,5s (nárast-pokles)
	Dĺžka ošetrenia	30 sekúnd – 30 minút, krok 30 sekúnd (manuálne nastavenie je možné „podržaním“ časového poľa stylusom/prstom – v krokoch po 1 s, kapitola 7.5)
P	Výkon	Neregulovateľný parameter vyplývajúci z nastavenia hustoty výkonu a plochy efektívneho vyžarovania. 9 W Okamžitý maximálny výkon v impulznom režime
A_{ER}	Efektívna vyžarovacia plocha	3 cm ² pre každý snímač

8.2.4 Hlavica SnG – prevádzkový režim so štyrmi snímačmi

Charakteristika parametrov:

Symbol	Definícia	Dostupné parametre
	Prevádzkový režim hlavice	 Neregulovateľný parameter, štyri snímače aktívne
	Akustická pracovná frekvencia	Dostupné hodnoty: • 1 MHz • 3 MHz • 1/3 MHz – prepínanie frekvencie každých 8s Indikácia hustoty výkonu [W/cm ²]: • 0,1 – 3 W/cm² Regulačný krok: • 0,1 W/cm²
	Amplitúda	Snímač sa prepína každú 1 sekundu. Cyklus riadenia emisie ultrazvukovej vlny jednotlivého snímača: • nárast výkonu – 0,25s • fáza plnej emisie – 0,5s • redukcia výkonu – 0,25s
	Frekvencia v impulznom režime	Dostupné hodnoty: • 10 Hz – 150 Hz s variabilným krokom
	Činiteľ plnenia impulzného priebehu	Dostupné hodnoty: • 10-60%, cyklus 0,5s-0,5s (nárast-pokles) • 20-80%, cyklus 0,5s-0,5s (nárast-pokles) • 50-80%, cyklus 0,5s-0,5s (nárast-pokles) • 80-100%, cyklus 0,5s-0,5s (nárast-pokles)
	Dĺžka ošetrenia	30 sekúnd – 30 minút, krok 30 sekúnd (manuálne nastavenie je možné „podržaním“ časového poľa stylusom/prstom – v krokoch po 1 s, kapitola 7.5)
P	Výkon	Neregulovateľný parameter vyplývajúci z nastavenia hustoty výkonu a plochy efektívneho vyžarovania. 9 W Okamžitý maximálny výkon v impulznom režime
A_{ER}	Efektívna vyžarovacia plocha	3 cm ² pre každý snímač

8.2.5 Charakteristika impulzných parametrov:

Doby trvania impulzov v závislosti od nastavenej frekvencie a činiteľa plnenia sú uvedené v Tabuľka 8-3.

Pre režim LIPUS je tento parameter konštantný – pre frekvenciu 1 kHz zodpovedá 1 ms.

V impulznom režime sa výstupný výkon rovná súčinu činiteľa plnenia a nastaveného výkonu.

Opis parametrov:

- DF (*duty factor*) – činiteľ plnenia (strieda), percentuálna hodnota a v tvare zlomku,
- prp [ms] (*pulse repetition period*) – perióda (prevrátená hodnota frekvencie),
- pd [ms] (*pulse duration*) – dĺžka trvania impulzu.

Tabuľka 8-3. Dĺžka trvania impulzov v závislosti od činiteľa plnenia a periódy (GU-5, GU-1)

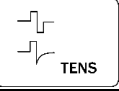
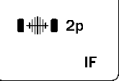
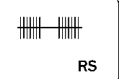
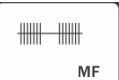
	prp	DF	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%
			1:20	1:10	1:6,67	1:5	1:4	1:3,33	1:2,86	1:2,5	1:2,22	1:2	1:1,82	1:1,66	1:1,54	1:1,43	1:1,33
		pd [ms]															
10 Hz	100 ms		5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	65,00	70,00	75,00
16 Hz	62,5 ms		3,13	6,25	9,38	12,50	15,63	18,75	21,88	25,00	28,13	31,25	34,38	37,50	40,63	43,75	46,88
20 Hz	50 ms		2,50	5,00	7,50	10,00	12,50	15,00	17,50	20,00	22,50	25,00	27,50	30,00	32,50	35,00	37,50
30 Hz	33,3 ms		1,67	3,33	5,00	6,66	8,33	9,99	11,66	13,32	14,99	16,65	18,32	19,98	21,65	23,31	24,98
40 Hz	25 ms		1,25	2,50	3,75	5,00	6,25	7,50	8,75	10,00	11,25	12,50	13,75	15,00	16,25	17,50	18,75
48 Hz	20,8 ms		1,04	2,08	3,12	4,16	5,20	6,24	7,28	8,32	9,36	10,40	11,44	12,48	13,52	14,56	15,60
50 Hz	20 ms		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	14,00	15,00
60 Hz	16,7 ms		0,84	1,67	2,51	3,34	4,18	5,01	5,85	6,68	7,52	8,35	9,19	10,02	10,86	11,69	12,53
70 Hz	14,3 ms		0,72	1,43	2,15	2,86	3,58	4,29	5,01	5,72	6,44	7,15	7,87	8,58	9,30	10,01	10,73
80 Hz	12,5 ms		0,63	1,25	1,88	2,50	3,13	3,75	4,38	5,00	5,63	6,25	6,88	7,50	8,13	8,75	9,38
90 Hz	11,1 ms		0,56	1,11	1,67	2,22	2,78	3,33	3,89	4,44	5,00	5,55	6,11	6,66	7,22	7,77	8,33
100 Hz	10 ms		0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50
110 Hz	9,1 ms		0,46	0,91	1,37	1,82	2,28	2,73	3,19	3,64	4,10	4,55	5,01	5,46	5,92	6,37	6,83
120 Hz	8,3 ms		0,42	0,83	1,25	1,66	2,08	2,49	2,91	3,32	3,74	4,15	4,57	4,98	5,40	5,81	6,23
130 Hz	7,7 ms		0,39	0,77	1,16	1,54	1,93	2,31	2,70	3,08	3,47	3,85	4,24	4,62	5,01	5,39	5,78
140 Hz	7,1 ms		0,36	0,71	1,07	1,42	1,78	2,13	2,84	2,84	3,20	3,55	3,91	4,26	4,62	4,97	5,33
150 Hz	6,7 ms		0,34	0,67	1,01	1,34	1,68	2,01	2,68	2,68	3,02	3,35	3,69	4,02	4,36	4,69	5,03

8.3 Kombinovaná terapia



Kombinovaná terapia spája elektroterapiu a ultrazvukovú terapiu v jednom ošetrení. Prúd pre terapiu je generovaný v kanáli B. Aktívnu elektródu predstavuje čelo ultrazvukovej hlavice (pripojené k zásuvke A alebo B), pasívnu elektródu predstavuje červený vodič patientskeho kábla kanála B. Počet prúdov je obmedzený, k dispozícii sú len striedavé (bipolárne) prúdy podľa nasledujúcej tabuľky.

Charakteristika parametrov:

Terapia	Dostupné parametre	
Ultrazvuková terapia	Všetky parametre podľa kapitoly 8.2.	
Elektroterapia	Impulzné prúdy TENS	
	Jednokanálové prúdy AMF	
	Kotzov prúd	
	Stredofrekvenčné prúdy MF	
	EMS	
Dĺžka ošetrenia		30 sekúnd – 30 minút, krok 30 sekúnd

Všetky parametre podľa kapitoly 8.1

8.4 Očakávané klinické prínosy terapie

Opis klinických prínosov:

Očakávané klinické prínosy – elektroterapia	
Impulzný prúd TENS a SP-TENS	Interferenčné prúdy a prúd AMF
zmiernenie bolesti, zlepšenie cirkulácie, stimulácia svalov, stimulácia nervových vlákien rôznej hrúbky v závislosti od frekvenčného rozsahu, šírky impulzu a typu modulácie: - dĺžka trvania impulzu 50-100 μs, frekvencia 50-150 Hz, intenzita nad prahom vnímania a pod motorickým prahom – inhibícia vedenia bolesti na úrovni miechy - dĺžka trvania impulzu 100-300 μs, frekvencia 1-10 Hz, intenzita nad motorickým prahom – stimulácia syntézy endorfínov, aferentných vlákien, elektroakupunktúrna stimulácia - dĺžka trvania impulzu 200-300 μs, frekvencia 5-50 Hz, intenzita nad prahom vnímania intenzita nad motorickým prahom – stimulácia motorických jednotiek - BURST, intenzita nad motorickým prahom – silný analgetický účinok, zvýšenie produkcie endorfínov - SP-TENS, intenzita nad motorickým prahom – na terapiu pri spastickej paralýze	pôsobia predovšetkým na hlbšie tkanivá a vykazujú rôzny biologický účinok v závislosti od rozsahu základnej frekvencie a intenzity prúdu: 1-10 Hz, intenzita nad prahom vnímania a pod motorickým prahom – stimulácia postgangliových sympatických vlákien 1-10 Hz, intenzita nad motorickým prahom, stimulácia produkcie endorfínov – jednotlivé svalové kŕče 10-20 Hz, intenzita nad prahom vnímania a pod motorickým prahom – stimulácia postgangliových parasympatických vlákien 10-20 Hz, intenzita nad motorickým prahom – neúplné tetanické kŕče 20-80 Hz, intenzita nad motorickým prahom – úplné tetanické kŕče 50-100 Hz, intenzita nad prahom vnímania a pod motorickým prahom – inhibícia vedenia bolesti na úrovni miechy 80-150 Hz, intenzita nad prahom vnímania a pod motorickým prahom – inhibícia pregangliových vlákien sympatiky 90-200 Hz, intenzita nad prahom vnímania a pod motorickým prahom – uvoľnenie svalov, zvýšenie lokálneho prekrvenia
Kotzov prúd – ruská stimulácia	Stredofrekvenčné prúdy MF
- zlepšenie trofiky a svalového tonusu - prevencia atrofie - vyrovnáva vedľajšie účinky tvorby spojivového tkaniva - spevnenie svalov - reedukácia svalov (po operáciách, k obnoveniu normálnej funkcie) - v športovej medicíne ako tréningové techniky na zvýšenie sily a svalovej hmoty a k úspornej práci s cieľom zvýšiť odolnosť voči únave	pôsobia predovšetkým na hlbšie tkanivá a vykazujú rôzny biologický účinok v závislosti od rozsahu základnej frekvencie a intenzity prúdu: 1-10 Hz, intenzita nad prahom vnímania a pod motorickým prahom – stimulácia postgangliových sympatických vlákien 1-10 Hz, intenzita nad motorickým prahom, stimulácia produkcie endorfínov – jednotlivé svalové kŕče 10-20 Hz, intenzita nad prahom vnímania a pod motorickým prahom – stimulácia postgangliových parasympatických vlákien 10-20 Hz, intenzita nad motorickým prahom – neúplné tetanické kŕče 20-80 Hz, intenzita nad motorickým prahom – úplné tetanické kŕče 50-100 Hz, intenzita nad prahom vnímania a pod motorickým prahom – inhibícia vedenia bolesti na úrovni miechy 80-150 Hz, intenzita nad prahom vnímania a pod motorickým prahom – inhibícia pregangliových sympatických vlákien 90-200 Hz, intenzita nad prahom vnímania a pod motorickým prahom – uvoľnenie svalov, zvýšenie lokálneho prekrvenia

Diadynamické prúdy	Galvanický prúd
• zmiernenie bolesti • zlepšenie periférneho krvného obehu • normalizácia činnosti vegetatívneho systému • uvoľnenie svalov • urýchlenie resorpcie hematómov a edémov	elektrochemické, elektrokinetické javy, pod vplyvom ktorých dochádza k: • zmierneniu bolesti • periférnej vazodilatácii • zavádzaniu terapeutických iónov do tkanív pomocou síl elektrického poľa
Träbertov prúd	Kolíšavý prúd
segmentálne a lokálne pôsobenie, ktorého výsledkom je: • zníženie zvýšenej aktivity sympatického nervového systému • lokálne a segmentálne zníženie svalového napätia • zmiernenie bolesti • zlepšenie periférneho krvného obehu	unipolárny, bipolárny • obnovenie elektrickej rovnováhy buniek a tkanív • zlepšenie cirkulácie v kapilárach • podpora procesov regenerácie buniek a tkanív • urýchlenie odbúravania a vylučovania kyseliny mliečnej a látok spôsobujúcich bolesť
Leducov prúd	Obdĺžnikové impulzy
zmiernenie bolesti	stimulácia správne inervovaných nervov a svalov
Trojuholníkové impulzy	Neofaradický impulzný prúd
stimulácia svalov s poruchou vedenia nervov	zmiernenie bolesti alebo vyvolanie kontrakcie kostrového priečne pruhovaného svalstva s cieľom: • zvýšiť svalovú silu • zlepšiť krvný obeh • svalovej reedukácie (po operácii, na obnovenie normálnej funkcie) • svalovej relaxácie • zabrániť atrofii
Mikroprúdy	IG impulzy
• obnovenie elektrickej rovnováhy buniek a tkanív • zlepšenie cirkulácie v kapilárach • podpora procesov regenerácie buniek a tkanív • urýchlenie odbúravania a vylučovania kyseliny mliečnej a látok spôsobujúcich bolesť	• analgetický účinok • zlepšenie cirkulácie • zníženie zvýšeného svalového napätia
EMS	H-vlny
zmiernenie bolesti alebo vyvolanie kontrakcie kostrového priečne pruhovaného svalstva s cieľom: • zvýšiť svalovú silu • zvýšiť metabolizmus a prekrvenie svalstva • zlepšiť krvný obeh • svalovej reedukácie (po operácii, na obnovenie normálnej funkcie) • svalovej relaxácie • zabrániť atrofii • zmeny štruktúry svalov • zachovať alebo zvýšiť rozsah pohybu v kĺboch • uľahčiť slobodný pohyb	• zníženie akútnej a chronickej bolesti • zvýšenie prietoku lymfy a krvi, čím sa urýchlí odstraňovanie toxínov • zníženie opuchov
Exponenciálne impulzy	Stimulácia podľa Hufschmidta, tonolýza
• v diagnostike: na určenie I/t krivky a akomodačného faktora • v terapii: pri poruchách excitability na dosiahnutie kontrakcie denervovaných svalov (spastická paralýza) a pri stimulácii hladkého svalstva	• obnovenie fyziologickej rovnováhy excitácie spastických ochrnutých svalových vlákien • normalizácia spastického svalového napätia

Očakávané klinické prínosy – ultrazvuková terapia	
Terapia štandardnou a bezobsluhovou hlavicou	
Biologické účinky v tkanivách ovplyvnených absorpciou ultrazvukovej energie zahŕňajú: • stimuláciu aktivity fibroblastov, • zvýšenie syntézy kolagénu, • vazodilatáciu a prekrvenie orgánov, • stimuláciu procesov okysličovania buniek, • zmeny v aktivite bunkových membrán, • zmeny v rýchlosti vedenia nervových vlákien, a spôsobujú ďalej opísané terapeutické účinky.	Terapeutické účinky zahŕňajú: • úľavu od bolesti, • urýchlenie angiogenézy, • zvýšenie rozťažnosti spojivového tkaniva, • urýchlenie zrastania kostí, • zníženie napätia vo svaloch, šľachách a väzoch, • zlepšenie kvality zjazveného tkaniva, • zmenšenie plochy vredov, • normalizácia tempa reparačných procesov pri hojení tkanív, • skrátenie času rekonvalescencie pri športových zraneniach.
Terapia LIPUS	
• stimulačné účinky na rast kostí a šliach a obnovu nervov • podpora procesu hojenia pri akútnych a subakútnych zápaloch	
Očakávané klinické prínosy – kombinovaná terapia	
• súhrn účinkov elektroterapie a ultrazvuku • účinnejšia liečba v kratšom čase a s menším počtom ošetrení	

9. Indikácie a kontraindikácie

9.1 Indikácie

9.1.1 Elektroterapia

9.1.1.1 Impulzný prúd TENS a SP-TENS

biologický účinok: zmiernenie bolesti, zlepšenie cirkulácie, stimulácia svalov, stimulácia nervových vlákien rôznej hrúbky v závislosti od frekvenčného rozsahu, šírky impulzu a typu modulácie:

- dĺžka trvania impulzu 50÷100 μ s, frekvencia 50÷150 Hz – inhibícia prenosu bolesti prostredníctvom vrátkovej teórie bolesti
- dĺžka trvania impulzu 100÷300 μ s, frekvencia 1÷10 Hz – stimulácia syntézy endorfínov, stimulácia pri elektroakupunktúre
- dĺžka trvania impulzu 200÷300 μ s, frekvencia 5÷50 Hz – stimulácia neuromotorických jednotiek
- BURST – silný analgetický účinok, zvýšenie produkcie endorfínov
- SP-TENS – pre terapiu pri spastickej paralýze

terapeutické použitie:

- diskopatie
- osteoartróza
- bolesť kĺbov a bolestivé stavy pri reumatoidnej artritíde a ankylozujúcej spondylitíde
- neuralgie a kompresívne syndrómy
- periartikulárne zápal
- herpes zoster (pásový opar)
- pooperačná bolesť
- iné bolestivé syndrómy (okrem bolesti nádorového pôvodu, podrobnosti vid' kapitola 9.2)
- čiastočné poškodenie aferentných nervových vlákien (facilitácia)
- svalová atrofia v dôsledku imobilizácie
- zrýchlenie zrastania kostí
- liečba poranení

9.1.1.2 Interferenčné prúdy a prúd AMF

biologický účinok: interferenčné prúdy a prúd AMF pôsobia predovšetkým na hlbšie tkanivá a vykazujú rôzny biologický účinok v závislosti od rozsahu základnej frekvencie:

- f 5÷50 Hz – stimulácia svalovej pumpy, intenzita nad motorickým prahom
- f 40÷90 Hz – zlepšenie lokálneho prekrvenia, zrýchlenie resorpcie
- f 50÷150 Hz – zmiernenie bolesti a uvoľnenie svalov
- f 90÷150 Hz – zmiernenie bolesti
- f 100÷150 Hz – stabilizácia aktivity autonómneho nervového systému, intenzita nad prahom vnímania

terapeutické použitie:

- bolestivé stavy v priebehu osteoartrózy chrbtice
- diskopatie
- osteoartróza
- bolesť kĺbov pri reumatoidnej artritíde a ankylozujúcej spondylitíde
- neuralgie a kompresívne syndrómy
- periartikulárne zápal
- cievne syndrómy
- stavy po úrazoch pohybového ústrojenstva
- bolesti sprevádzajúce zvýšené svalové napätie
- vegetatívne poruchy
- edémy, podkožné a intramuskulárne extravazácie

9.1.1.3 Kotzov prúd – ruská stimulácia

biologický účinok: kontrakcia kostrového svalstva

terapeutické použitie:

- svalová atrofia v dôsledku imobilizácie
- svalový tréning
- zmiernenie príznakov ženskej lipodystrofie

9.1.1.4 Stredofrekvenčné prúdy MF

biologický účinok:

- zmiernenie bolesti
- spevnenie svalov
- zlepšenie cirkulácie

terapeutické použitie:

- akútna/chronická bolesť so známou etiológiou
- poruchy krvného obehu
- edémy
- hematómy
- tréning na spevnenie svalov

9.1.1.5 Diadynamické prúdy

biologický účinok:

- zmiernenie bolesti
- zlepšenie periférneho krvného obehu
- normalizácia činnosti vegetatívneho systému
- uvoľnenie svalov
- urýchlenie resorpcie hematómov a edémov

terapeutické použitie:

- bolestivé stavy v priebehu osteoartrózy chrbtice
- diskopatie
- osteoartróza
- neuralgie a kompresívne syndrómy
- periartikulárne zápal
- cievne syndrómy
- stavy po úrazoch pohybového ústrojenstva
- bolesti sprevádzajúce zvýšené svalové napätie
- vegetatívne poruchy
- omrzliny
- edémy, podkožné a intramuskulárne extravazácie
- pneumotorax, podkožný emfyzém

9.1.1.6 Galvanický prúd

biologický účinok:

- periférna vazodilatácia
- pohyb iónov v tkanivách

terapeutické použitie:

- podávanie lieku (ionoforéza)
- poruchy krvného obehu
- diagnostika vnútorných zápalových ložísk (galvanopalpácia)

9.1.1.7 Prúd Ultra Reiz**biologický účinok:**

- zníženie zvýšenej aktivity sympatického nervového systému
- zníženie napätia paraspinálnych svalov
- zmiernenie bolesti
- zlepšenie periférneho krvného obehu

terapeutické použitie:

- osteoartróza
- neuralgie
- poruchy periférneho krvného obehu
- bolesti chrbtice
- radikulárny syndróm (ischias)
- posttraumatické stavy

9.1.1.8 Kolísavý prúd**biologický účinok:**

- zmiernenie bolesti
- spevnenie svalov
- zlepšenie cirkulácie

terapeutické použitie:

- akútna/chronická bolesť so známou etiológiou
- podávanie lieku (ionoforéza) – len unipolárny prúd
- poruchy krvného obehu
- edémy
- hematómy
- tréning na spevnenie svalov

9.1.1.9 Leducov prúd

biologický účinok: zníženie bolesti, stimulácia svalov

terapeutické použitie:

- diskopatie
- osteoartróza

9.1.1.10 Obdĺžnikové impulzy

biologický účinok: stimulácia svalov a nervov

terapeutické použitie:

- elektrostimulácia nervov
- elektrostimulácia správne inervovaných kostrových svalov
- elektrodiagnostika, zaznamenávanie I/t krivky

9.1.1.11 Trojuholníkové impulzy

biologický účinok: stimulácia svalov

terapeutické použitie:

- elektrostimulácia hladkého svalstva, napr. elektrostimulácia v prípade pooperačnej atónie močového mechúra a čriev, liečba spastickej a atonickej zápchy
- elektrostimulácia denervovaných kostrových svalov
- elektrodiagnostika, zaznamenávanie I/t krivky

9.1.1.12 Neofaradický impulzný prúd

biologický účinok:

- aktivácia svalov prostredníctvom neporušených periférnych nervov s cieľom zvýšiť kontrakčnú silu a zmyslové vnímanie
- osvojenie si správnych pohybových vzorcov
- podpora centrálného nervového systému pri adaptácii nových vzorcov

terapeutické použitie:

- prevencia svalovej atrofie
- svalový tréning (zvýšenie sily a vytrvalosti)
- reedukácia svalov
- zachovanie alebo zväčšenie rozsahu pohybu
- zvýšenie lokálneho prietoku krvi vo svale
- uvoľnenie svalov
- prevencia trombózy po operácii

9.1.1.13 Mikroprúdy

biologický účinok:

- obnovenie elektrickej rovnováhy buniek a tkanív
- zlepšenie cirkulácie v kapilárach
- podpora procesov regenerácie buniek a tkanív
- urýchlenie odbúravania a vylučovania kyseliny mliečnej a látok spôsobujúcich bolesť

terapeutické použitie:

- akútna/chronická bolesť so známou etiológiou
- osteoartróza kĺbov končatín / chrbtice
- náročné zrastanie kostí
- ťažko sa hojace rany
- poranenia periartikulárnych mäkkých tkanív
- preležaniny
- vredy

9.1.1.14 IG impulzy

biologický účinok:

- analgetický účinok
- zníženie svalového napätia

terapeutické použitie:

- neuralgie
- bolesti svalov
- osteoartróza
- stavy po poraneniach kĺbov a svalov
- zápcha
- poruchy periférneho krvného obehu

9.1.1.15 EMS**biologický účinok:**

- aktivácia svalov prostredníctvom neporušených periférnych nervov s cieľom zvýšiť kontrakčnú silu a zmyslové vnímanie
- osvojenie si správnych pohybových vzorcov
- podpora centrálného nervového systému pri adaptácii nových vzorcov

terapeutické použitie:

- prevencia svalovej atrofie
- svalový tréning (zvýšenie sily a vytrvalosti)
- reedukácia svalov
- zachovanie alebo zväčšenie rozsahu pohybu
- zvýšenie lokálneho prietoku krvi vo svale
- uvoľnenie svalov
- prevencia trombózy po operácii

9.1.1.16 H-vlny**biologický účinok:**

- aktivácia svalov
- stimulácia krvného obehu
- zásobovanie živinami
- podpora regenerácie
- stimulácia angiogenézy
- prelomenie „začarovaného kruhu bolesti“

terapeutické použitie:

- akútna/chronická bolesť so známou etiológiou
- pooperačná bolesť
- posttraumatický zápalový stav mäkkých tkanív
- svalový spazmus
- znížený rozsah pohybu
- svalová atrofia
- poruchy krvného obehu

9.1.1.17 Exponenciálne impulzy

biologický účinok: stimulácia svalov

terapeutické použitie: stimulácia denervovaných svalov

9.1.1.18 Stimulácia podľa Hufschmidta a tonolýza

biologický účinok: reflexné preskupenie mechanizmu recipročnej inervácie a dočasné obnovenie fyziologickej rovnováhy vo svaloch

terapeutické použitie:

- zníženie napätia spastických svalov
- zvýšenie rozsahu pohybu a stimulácia akejkoľvek motorickej kontroly v spastických a antagonistických svaloch

9.1.2 Ultrazvuková terapia

Medzi biologické účinky ultrazvuku na tkanivá patria:

- zvýšenie priepustnosti bunkových membrán,
- zlepšenie tkanivového dýchania a stimulácia bunkového metabolizmu,
- zmeny štruktúry tkanivových koloidov a ich hydratácia,
- zmeny v iónových systémoch tkanív,
- zmeny reakcie tkanív smerom k alkalite.

9.1.2.1 Terapia štandardnou a bezobsluhovou hlavicom

terapeutické použitie:

- analgetický účinok, okrem iného pri osteoartróze chrbtice a periférnych kĺbov, ischiase, syndróme bolestivého ramena, svalových bolestiach (myalgii)
- chronické zápalové stavy, napr. pri osteoartróze chrbtice a periférnych kĺbov, reumatoidnej artritíde
- kontraktúry spojivového tkaniva (kĺbové puzdro, šľachy, svaly, na povrchu kože)
- normalizácia/urýchlenie procesov hojenia a regenerácie tkanív – svaly, šľachy, väzy, rany, napr. vredy, preležaniny
- zlepšenie cirkulácie
- natiahnutie, natrhnutie a kalcifikácia svalov
- natiahnutie, natrhnutie a kalcifikácia šliach (napr. tenisový lakeť, golfový lakeť)
- neuropatia, napr. kompresívna neuropatia stredového nervu (len v atermickej dávke)
- ochorenia sympatického nervového systému, napr. reflexná sympatická dystrofia
- podávanie liekov (fonoforéza)
- kombinovaná terapia (bez hlavice SnG)

9.1.2.2 Terapia LIPUS

terapeutické použitie:

- zlomeniny (napr. holennej kosti, lýtkovej kosti a karpálnych kostí)
- oneskorené zrastanie kostí
- stresové zlomeniny
- degeneratívne ochorenia a hernie disku

9.1.3 Kombinovaná terapia

Indikácie sú rovnaké ako pri ultrazvuku a elektroterapii.



9.2 Kontraindikácie elektroterapie

- pacienti s implantovanými elektronickými zariadeniami (napr. kardiostimulátor, kardioverter-defibrilátor, miechový stimulátor) – procedúry aplikované na trup a hrudník, obzvlášť nebezpečné frekvencie 10 – 60 Hz
- pacienti s implantátmi (napr. endoprotézy, kostné skrutky) musia pred zahájením procedúry elektroterapiu skonzultovať s lekárom
- chirurgické svorky v koži
- tkanivá ošetrované obväzmi alebo lokálnymi prostriedkami obsahujúcimi ióny kovov (striebro, zinok) v mieste prikladania elektród
- akútne infekcie a zápalové ochorenia, aktívna tuberkulóza
- tromboflebitída
 - výnimka: NMES (neuromuskulárna elektrická stimulácia) môže byť prospešná pri prevencii tromboflebitídy, ak sa používa preventívne, napr. po rozsiahlom chirurgickom zákroku
- riziko embólie
- choroby s rizikom krvácania
 - výnimka: stimulácia sa môže použiť u ľudí s poruchami zrážania krvi (hemofília) po podaní substitučnej látky a odznení koagulopatie, TENS a NMES možno použiť na zníženie bolesti a zlepšenie svalovej sily, bez zvýšenia krvácania u ľudí s hemofiliou
- tehotenstvo (oblasť brucha a dolnej časti chrbtice)

- výnimka: TENS možno bezpečne aplikovať na oblasti vzdialené od maternice, tradičný TENS je bezpečný počas pôrodu na zmiernenie bolesti
- poruchy zmyslového vnímania
- bolesti s neznámou etiológiou
- aktívny nádor v ošetrovanej oblasti
 - výnimka: TENS možno použiť na liečbu bolesti u pacientov, ktorým je poskytovaná paliatívna starostlivosť, NMES môže zlepšiť kvalitu života v terminálnej fáze rakoviny
- horúčkovité ochorenia
- povrchové kovové implantáty – venujte zvýšenú pozornosť
- ateroskleróza tepien v štádiu II b – IV podľa Fontainea
- infekcie, zápaly kože, kožné lézie v mieste priloženia elektród
- prípady, kedy nemožno navlhčiť pokožku
- nedávna operácia, nestabilná zlomenina, osteoporóza
- epilepsia
 - výnimka: TENS aplikovaný na končatiny môže znížiť epileptickú aktivitu



9.3 Kontraindikácie ultrazvukovej terapie

9.3.1 Absolútne

- nádory a stavy po ich operatívnom odstránení
- oblasti, ktoré v posledných mesiacoch podstúpili rádioterapiu
- tehotenstvo (oblasť brucha a dolnej časti chrbtice)
- aktívne tuberkulózne procesy
- hemoragická diatéza
- obehová insuficiencia a srdcová arytmia
- vážny zdravotný stav a kachexia
- septický šok
- neukončený rast kostí v rastovej oblasti
- neuralgia nejasného pôvodu
- akútne zápalové procesy a horúčkovité stavy
- cukrovka (zníženie hladiny glukózy v krvi)
- tromboflebitída a kľúčové žily
- elektronické implantáty, napr. kardiostimulátor
- periférne artériové ochorenie
- poruchy zmyslového vnímania
- neuropatie (v termickej dávke)
- výhrez medzistavcovej platničky
- stavy po excízii stavcového oblúka, rázštepe chrbtice, herniácii disku
- v prípade implantátov a endoprotéz (kovových, plastových a cementových) je potrebné zachovať opatrnosť
- kožné choroby a rany
- poškodenia periférnych nervov

9.3.2 Obmedzenia použitia terapie

- ultrazvuk sa nesmie aplikovať nad tretím krčným stavcom
- je potrebné sa vyhnúť aplikácii v oblasti srdca, mozgu, očí, tvárových dutín, pohlavných žliaz, štítnej žľazy a lymfatických uzlín (najmä krčných), hrudníka, nad parenchýmovými orgánmi
- je potrebné sa vyhnúť aplikácii nad kostnými štruktúrami a nervami nachádzajúcimi sa tesne pod povrchom kože



9.4 Kontraindikácie kombinovanej terapie

Kontraindikácie sú rovnaké ako pri ultrazvuku a elektroterapii.

10. Údržba, čistenie, dezinfekcia



POZOR: Na škody spôsobené nedodržaním pokynov uvedených v tejto kapitole sa nevzťahuje záruka.



POZOR: Pred vykonávaním nasledujúcich činností odpojte pomôcku a spínaný zdroj od elektrickej siete!

Údržbové činnosti, čistenie a dezinfekcia častí výrobku by sa mali vykonávať za týchto podmienok:

- teplota okolia od +15°C do +30°C,
- relatívna vlhkosť od 30% do 75%,
- atmosférický tlak od 700 hPa do 1060 hPa (70 – 106 kPa).

Tieto podmienky sú totožné s prevádzkovými podmienkami definovanými v kapitole 4.2.

Počet čistiacich a dezinfekčných cyklov nie je obmedzený, tieto procedúry by sa mali vykonávať počas celej životnosti výrobku.

10.1 Čistenie krytu prístroja, spínaného zdroja a sieťového filtra



POZOR: Pred vykonávaním nasledujúcich činností odpojte prístroj, spínaný zdroj a sieťový filter od elektrickej siete!

Vyčistite prístroj, spínaný zdroj, sieťový filter a káble pomocou mierne navlhčenej špongie alebo mäkkej handričky namočenej v jemnom mydlovom roztoku alebo jemnom čistiacom prostriedku. Vhodné sú tiež utierky z mikrovlákná určené na zrkadlá a okná, nakoľko dôkladne odstraňujú nečistoty.



Používanie rozpúšťadiel na farby a laky nie je povolené. Takisto je nepripustné používať príliš namočené špongie, pretože by sa do prístroja, napájacieho zdroja alebo sieťového filtra mohla dostať voda.

Umyté káble osušte suchou handričkou a nechajte úplne vyschnúť.

Nezapájajte mokré alebo vlhké vodiče!

Kryt pomôcky, spínaného zdroja a sieťového filtra by sa nemal dezinfikovať ani sterilizovať. Príslušenstvo a odnímateľné časti prístroja, ktoré nie sú určené na kontakt s pacientom (napr. káble), dezinfikujte aspoň raz týždenne. Odporúča sa používať prostriedky na báze etylalkoholu a/alebo izopropylalkoholu, napr. Alpro Minuten Spray alebo 70% liehový roztok.



Všetky dezinfikované časti zariadenia musia byť pred zapnutím napájania úplne suché.

Prostriedky na báze aktívneho kyslíka sa na dezinfekciu neodporúčajú, pretože môže dôjsť k poškodeniu prístroja alebo jeho častí.

10.2 Čistenie obrazovky prístroja

Na čistenie displeja výrobca odporúča použiť handričku, ktorá je štandardnou súčasťou pomôcky, alebo inú handričku z mikrovlákná, najlepšie určenú na čistenie zrkadiel alebo elektronických zariadení.

Výrobca odporúča pravidelne čistiť obrazovku displeja. Handričku jemne navlhčíte čistou vodou. Handrička musí byť dostatočne vyžmýkaná, aby z nej pri stláčaní nekvapkala voda. Utierajte obrazovku dotedy, kým nie sú odstránené všetky nečistoty a prach.

Výrobca neodporúča žiadny prostriedok na čistenie obrazoviek, pretože nie je zaručené, že chemické zlúčeniny nepoškodia obrazovku.



10.3 Čistenie a dezinfekcia príslušenstva a odnímateľných častí pre elektroterapiu

Na čistenie patientskych káblov a elektród použite mierne navlhčenú špongiu alebo mäkkú handričku namočenú v jemnom mydlovom roztoku alebo jemnom čistiacom prostriedku, následne umyté príslušenstvo a odnímateľné časti prístroja osušte suchou handričkou a nechajte úplne vyschnúť. Elektródy po každom ošetrení starostlivo očistite.

Káble sa nesmú používať v mokrom alebo vlhkom stave!

Elektródy je potrebné po každom ošetrení vydezinfikovať. Odporúča sa používať prostriedky na báze etylalkoholu a/alebo izopropylalkoholu, napr. Alpro Minuten Spray alebo 70% liehový roztok. Dezinfikované povrchy utrite mäkkou handričkou namočenou v čistej vlažnej vode, aby ste predišli alergickej reakcii.

Viskózne nápleky je potrebné po každom ošetrení dôkladne opláchnuť čistou vodou, ak je potrebné odstrániť vápenaté usadeniny, možno pridať trochu octu. V takom prípade nápleky opäť opláchnite čistou vodou. Viskózne nápleky a popruhy na suchý zips možno dezinfikovať 70% roztokom liehu. Na dezinfekciu možno použiť aj hotové dezinfekčné prostriedky, ktoré sú zmesou etylalkoholu a izopropylalkoholu, ako napríklad prostriedky od spoločnosti Alpro.

Viskózne nápleky možno tiež vyprať vo vriacej vode po dobu jednej minúty a potom namočiť do roztoku soli, aby sa zlepšili ich vodivé vlastnosti. Pred ponorením náplekov do vriacej vody ich najskôr namočte do vlažnej vody.

Ak sa tkanina viskózneho nápleku roztrhla alebo sa poškodili švy, je potrebné ho vymeniť za nový.

POZOR: Opatrebované elektródy a viskózne nápleky sa odporúča likvidovať spolu s nemocničným odpadom.



10.4 Čistenie a dezinfekcia ultrazvukových hlavíc

Na čistenie ultrazvukových hlavíc použite mierne navlhčenú špongiu alebo mäkkú handričku namočenú v jemnom mydlovom roztoku alebo jemnom čistiacom prostriedku, následne umyté hlavice osušte suchou handričkou a nechajte úplne vyschnúť. Ultrazvukové hlavice po každom ošetrení starostlivo očistite.

Ultrazvukové hlavice (najmä ich čelá) je potrebné po každom ošetrení vydezinfikovať. Odporúča sa používať prostriedky na báze etylalkoholu a/alebo izopropylalkoholu, napr. Alpro Minuten Spray alebo 70% liehový roztok. Dezinfikované povrchy utrite mäkkou handričkou namočenou v čistej vlažnej vode, aby ste predišli alergickej reakcii.

V prípade hlavice SnG je možné odstrániť plastový kryt z prednej strany a dôkladne tak aplikátor vyčistiť.

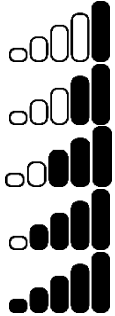
10.5 Kontrola kvality káblov

Na kontrolu kvality kábla možno použiť funkciu dostupnú v režime nastavenia na karte **Kontrolné funkcie – Test elektród**.



Pri testovaní káblov je potrebné zachovávať zvýšenú opatrnosť vzhľadom na možnosť prechodu vysokého prúdu. Počas testu sa nedotýkajte konektorov testovaného kábla!

Krok	Opis postupu
1.	Zapnite napájanie.
2.	Stlačte pole  .
3.	Vyberte kartu Kontrolné funkcie .

Krok	Opis postupu
4.	Vyberte kartu Test elektród.
5.	Pripojte kontrolovaný patientsky kábel do zásuvky obvodu A. Držiak plastové kryty skratujte konektory kábla. Dodatočne zahýbte káblom v blízkosti konektorov. Je potrebné sledovať hlásenia na displeji. Stlačte tlačidlo Spustiť test .
	Vyhodnoťte opotrebovanie kábla podľa nižšie uvedených pokynov:
	 Kábel je v poriadku.
6.	 Zníženie úrovne signálu indikuje poškodenie kábla.
7.	Ak chcete ukončiť testovací režim, stlačte tlačidlo  . Ak chcete ukončiť režim Setup , stlačte tlačidlo  . ✓ alebo ✗.



Alternatívna metóda: zapojte konektor testovaného kábla do výstupnej zásuvky a koncovky po strane elektród skratujte. Potom vyberte jedнокanálový interferenčný prúd a nastavte amplitúdu na 10 mA. Zahýbajte ešte káblom, najmä v miestach ukončenia plastových krytov konektorov.

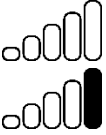
Ak sa pri zvýšení prúdu na displeji **nezobrazí** hlásenie o stave vysokého odporu v obvode pacienta, možno predpokladať, že kábel je v poriadku.

10.6 Kontrola kvality elektród

Prístroj je vybavený funkciou testovania elektród, ktorá umožňuje skontrolovať stav opotrebovania elektród. Na kontrolu sa používa prúdový obvod A, na ktorého výstup sa privádza napäťový signál. Prístroj meria prúd prechádzajúci obvodom a určuje stupeň opotrebovania elektródy. Čím je elektróda opotrebovanejšia, tým menej prúdu preteká obvodom.



Je potrebné postupovať mimoriadne opatrne, pretože počas testovania môže elektródami prechádzať vysoký prúd. Počas testu sa nedotýkajte elektród a konektora používaného na kontrolu kontaktu!

Krok	Opis postupu
1.	Zapnite napájanie.
2.	Stlačte tlačidlo  .
3.	Vyberte kartu Kontrolné funkcie .
4.	Vyberte kartu Test elektród .
5.	Zapojte testovanú elektródu do červeného konektora patientskeho vodiča v obvode A. Stlačte tlačidlo Spustiť test . Čierny konektor prikladajte do rohov elektródy.
	Vyhodnoťte opotrebovanie elektród podľa nižšie uvedených pokynov:
6.	 Elektróda nová, bez známkov opotrebovania

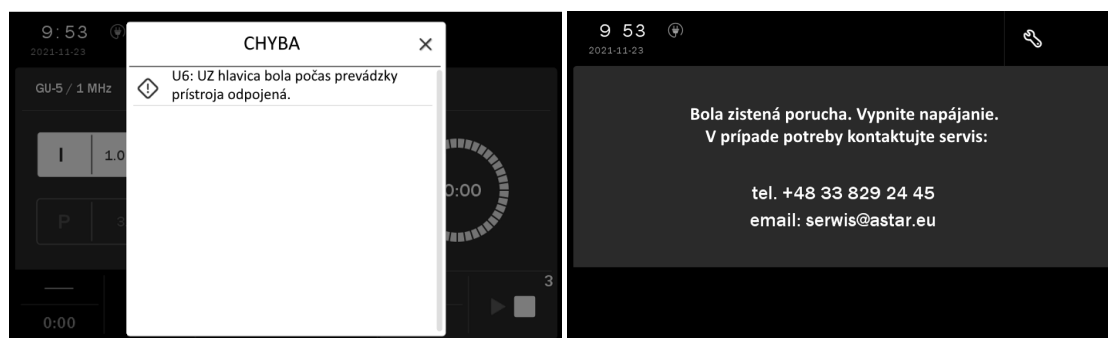
Krok	Opis postupu
	 Malý stupeň opotrebenia
	 Stredný stupeň opotrebenia
	 Vysoký stupeň opotrebenia, neodporúča sa vykonávať terapeutické procedúry s unipolárnymi prúdmi z dôvodu možnej častej detekcie vysokého odporu v obvode pacienta.
	 Elektróda je úplne opotrebovaná, odporúča sa okamžitá výmena.
7.	Ak chcete test ukončiť, kliknite na tlačidlo Zastaviť alebo počkajte na dokončenie testu.
8.	Ak chcete ukončiť testovací režim, stlačte tlačidlo  . Ak chcete ukončiť režim Setup , stlačte tlačidlo  alebo  .



Alternatívne je možné použiť tradičnú metódu: elektródy možno testovať pomocou špeciálneho Testera Elektród alebo merača odporu. V prípade použitia merača odporu sa za úplne opotrebované považujú elektródy, ktorých odpor meraný na koncoch (po diagonále pre obdĺžnikové tvary, po priemere pre okrúhle) je väčší ako 1000 Ω . Ak sa počas procedúry používajú opotrebované elektródy, na displeji sa môže objaviť hlásenie, že v obvode pacienta bol zistený vysoký odpor.

10.7 Hlásenia

V prípade výskytu chyby sa v editačnom poli zobrazí hlásenie, ktoré pomôže túto chybu vyriešiť. Môže sa tiež zobraziť okno, ktoré informuje používateľa o potrebe kontaktovať servis. Vďaka viditeľnej kontrolke režimu nastavenia je možné zobraziť protokoly prístroja a poskytnúť ich servisnému personálu (viď 6.2.6.4).



Obrázok 10-1. Signalizácia chyby prístroja a informácie viditeľné po zatvorení chybového okna

Tabuľka 10-1. Signalizácia špeciálnych hlásení

Druh hlásenia	Symbol
Chyby	
Všeobecné informácie	
Upozornenia	

10.8 Procedúra autotestu

Pri každom spustení prístroja PhysioGo.Lite Combo sa vykoná špeciálny autotest, počas ktorého sa otestujú všetky moduly a funkčné bloky prístroja. Ak sú zistené chyby alebo poškodenia, informácie o nich sa zobrazia na obrazovke displeja.

Ak boli zistené hardvérové chyby, prístroj sa nespustí. Zaznie zvukový signál pripomínajúci „klepanie“. Počet generovaných signálov („klepnutí“) zodpovedá číslu chyby (viď Tabuľka 10-2 s kódmi chýb). Napríklad – ak zaznie 7 „klepnutí“ (po ktorých nasleduje krátka pauza), znamená to, že klávesnica je poškodená alebo je niektorý kláves zablokovaný.

V takom prípade je potrebné prístroj odpojiť od elektrickej siete a obrátiť sa na autorizované servisné stredisko, ktoré vykoná kontrolu a prípadnú opravu.

Tabuľka 10-2. Systém kódovania „hardvérových“ chýb

Kód chyby	Opis chyby
I2	Chyba autotestu SDRAM
I3	Žiadna komunikácia s kartou SD
I4	Žiadna komunikácia s ovládačom TSC v LCD
I5	Porucha programu v pamäti FLASH procesora (CRC)
I7	Porucha klávesnice alebo stlačený kláves (skratované tlačidlo)
I8	Chyba oscilátora hlavného procesora

10.9 Riešenie problémov

Tabuľka 10-3. Riešenie problémov

Príčina	Odporúčané opatrenie
Prístroj nereaguje na zapnutie napájania.	Skontrolujte poistku. Ak je poistka spálená, vymeňte ju v súlade s pokynmi v bode 10.10. Skúste pripojiť prístroj pomocou iného kábla. Ak problém pretrváva, obráťte sa na autorizované servisné stredisko.
Prístroj sa nespúšťa. Je počuť zvukové signály.	Prístroj vypnite a znova zapnite. Ak problém pretrváva alebo sa vyskytuje často, určte typ chyby podľa kapitoly 10.8 a kontaktujte servis.
Signalizácia chyby prístroja – symbol  v stavovom poli alebo na karte kanála.	Prístroj vypnite a znova zapnite. Ak problém pretrváva alebo sa vyskytuje často, zapíšte si číslo chyby a obráťte sa na autorizované servisné stredisko.
Časté hlásenie detekcie vysokého odporu v pacientskom obvode. Problémy s pacientskymi káblami a/alebo elektródami.	Vykonajte kontrolu v súlade s bodmi 10.5 / 10.6. Postupujte podľa pokynov v týchto bodoch.
Signalizácia chyby ultrazvukovej hlavice.	Vypnite prístroj. Odpojte poškodenú odnímateľnú časť prístroja. Znovu ju pripojte a zapnite napájanie. Ak problém pretrváva alebo sa vyskytuje často, zapíšte si číslo chyby a obráťte sa na autorizované servisné stredisko. Ak máte k dispozícii inú hlavicu, pripojte ju a skontrolujte, či problém pretrváva.
Časté hlásenie o nedostatočnom kontakte ultrazvukovej hlavice. Hlavica nedeteguje absenciu kontaktu.	Zapnite napájanie. Vstúpte do režimu nastavenia. Upravte citlivosť hlavice podľa postupu v časti 6.2.4.4. Ak sa problém opakuje často, obráťte sa na autorizované servisné stredisko.

Príčina	Odporúčané opatrenie
	Zapnite napájanie. Vstúpte do režimu nastavenia. Vykonajte procedúru kalibrácie UZ hlavice podľa bodu 6.2.5.4. Ak sa problém opakuje často, obráťte sa na autorizované servisné stredisko.
Prístroj nereaguje na stlačenie klávesov.	Prístroj vypnite a znova zapnite. Ak problém pretrváva alebo sa vyskytuje často, obráťte sa na autorizované servisné stredisko.
Dotykový panel je príliš citlivý alebo nereaguje na dotyk.	Vykonajte kalibráciu displeja. Ak tak chcete urobiť, počas spúšťania systému stlačte súčasne tlačidlá   . Prístroj následne aktivuje režim kalibrácie displeja. Postupujte podľa pokynov zobrazených na obrazovke. Najprv sa dotknite troch bodov a potom potvrdte správnosť funkcie dotknutím sa piatich bodov na obrazovke.
Dotykový panel reaguje na inom mieste, než kde došlo k dotyku.	Ak sa problém vyskytol jednorazovo, znamená to, že ste sa pri spustení systému dotkli panela. Počas spúšťania systému sa nedotýkajte obrazovky.
Hlásenie „Pri prevádzke dotykového panela bol zistený problém.“	Ak sa problém vyskytuje po každom spustení, obráťte sa na autorizované servisné stredisko.
Nezrozumiteľné hlásenia.	Zapnite napájanie. Vstúpte do režimu nastavenia. Nastavte príslušnú jazykovú verziu.
Nevýrazný displej.	Zapnite napájanie. Vstúpte do režimu nastavenia. Upravte jas.
Absencia zvukových signálov.	Zapnite napájanie. Vstúpte do režimu nastavenia. Skontrolujte konfiguráciu zvukových nastavení.
Príliš tiché zvuky.	Zapnite napájanie. Vstúpte do režimu nastavenia. Nastavte príslušnú hlasitosť signalizácie.
Verzia prístroja vybavená batériou – prístroj nereaguje na zapnutie napájania.	Pripojte sieťové napájanie. Batéria môže byť vybitá. Pre spustenie prístroja podržte stlačený kláves STANDBY aspoň po dobu 5 sekúnd.
Akumulátor sa veľmi rýchlo vybíja.	Ak chcete batériu vymeniť, obráťte sa na autorizované servisné stredisko. V prípade potreby demontáže batériového modulu pripevnite stabilizačnú vložku. Ak batériu vymieňate sami, postupujte podľa pokynov v časti 5.3.
Dátum a čas sa vynulovali.	Ak sa okrem toho zobrazí chyba I16, znamená to, že záložná batéria je vybitá. Nechajte ju vymeniť v autorizovanom servise. Typ batérie na zálohovanie pamäte je CR2032.



10.10 Výmena poistky

POZOR: Pred vykonávaním nasledujúcich činností odpojte pomôcku a spínaný zdroj od elektrickej siete!

Ak je poistka prepálená, treba ju vymeniť. Parametre sú uvedené v časti „Technické špecifikácie a časti prístroja“ a na výrobnom štítku.

Pre výmenu poistky:

Krok	Opis postupu
1.	Prepnite sieťový vypínač do polohy „0“.
2.	Vytiahnite zástrčku napájacieho kábla zo zásuvky. Odpojte napájací kábel zo zásuvky prístroja označenej symbolom  .
3.	Pomocou plochého skrutkovača odskrutkujte objímku poistky, kým sa nevysunie z držiaka.
4.	Prstami vyberte objímku, vymeňte poistku, vložte ju späť do držiaka a zaskrutkujte, až kým nepocítite odpor.
5.	Napájací kábel zapojte do zásuvky umiestnenej na zadnej strane ovládača. Potom zapojte zástrčku napájacieho kábla do elektrickej zásuvky.
6.	Zapnite napájanie a spustite prístroj. Skontrolujte, či prístroj funguje.

11. Technické špecifikácie a časti prístroja

11.1 Technické špecifikácie

Klasifikácia:

Trieda zdravotníckej pomôcky:	IIa
Klasifikačné pravidlo:	9
(podľa Prílohy VIII NARIADENIA EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY (EÚ) 2017/745 z 5. apríla 2017)	
Trieda ochrany elektrických zariadení:	II
Typ príložnej časti:	BF
Stupeň ochrany krytom:	IP20
Stupeň ochrany krytom ultrazvukových hlavíc:	IPX7

Prevádzkový režim:

Prístroj je určený na nepretržitú prevádzku.

Parametre procedúry:

Uvedené v kapitole 8 a	
Nominálny záťažový odpor:	500 – 750 Ω

Presnosť prevádzkových parametrov:

Elektroterapia

Amplitúda prúdu a výstupného napätia $\pm 20\%$ pre záťažový odpor:	500 Ω
Kalibrácia mikroprúdov:	pre odpor 22 k Ω
Frekvencia opakovania impulzov:	$\pm 20\%$
Dĺžka trvania impulzov:	$\pm 20\%$
Presnosť jednotlivých dôb trvania fáz pre AM a FM:	$\pm 20\%$

Ultrazvuková terapia:

Výstupný výkon / hustota výstupného výkonu:	$\pm 20\%$
Frekvencia impulzov:	$\pm 20\%$
Činiteľ plnenia:	$\pm 20\%$
Efektívna vyžarovacia plocha:	$\pm 20\%$

Liečebné programy a sekvencie:

Prednastavené programy – elektroterapia:	71
Prednastavené sekvencie – elektroterapia:	44
Prednastavené programy – ultrazvuková terapia (hlavica GU-1):	7
Prednastavené programy – ultrazvuková terapia (hlavica GU-5):	52
Prednastavené programy – ultrazvuková terapia (hlavica SnG, prevádzkový režim s jedným snímačom):	4
Prednastavené programy – ultrazvuková terapia (hlavica SnG, prevádzkový režim s dvoma snímačmi):	69
Prednastavené programy – ultrazvuková terapia (hlavica SnG, prevádzkový režim so štyrmi snímačmi):	24
Prednastavené programy – kombinovaná terapia:	77
Spolu:	348

Používateľské programy a sekvencie:

Programy – elektroterapia:	50
Sekvencie – elektroterapia:	10
Programy – ultrazvuková terapia:	50
(pre každý aplikátor)	

Časovač ošetrovania:

Rozsahy a rozlíšenia:	definované v kapitole 8
Presnosť merania času:	$\pm 10\%$

Všeobecné:

Sieťové napájanie:	100-240 VAC; 50/60 Hz
Napájanie ovládača PhysioGo.Lite Combo:	24VDC; 2,62A
Sieťové poistky:	rozmer 5x20 mm; T3,15L250V; 3,15 A; 250 V
Typ batérie na zálohovanie pamäte:	CR2032
Hmotnosť prístroja:	max. 3 kg
Hmotnosť ultrazvukovej hlavice:	max. 0,5 kg
Rozmery ovládača (šírka x hĺbka x výška):	25x27x16,5 cm

Sieťový zdroj Sinpro, model HPU63B-108:

Sieťové napájanie – vstup:	100-240 VAC; 1,62-0,72A; 47-63 Hz
Výstup:	24VDC; 2,62A max.
Hmotnosť napájacieho zdroja:	max. 0,38 kg
Rozmery napájacieho zdroja (šírka x hĺbka x výška):	13,2x5,6x3,7 cm

Napájací kábel je vybavený sieťovou zástrčkou, ktorá slúži na odpojenie prístroja od napájacej siete na všetkých póloch súčasne.

Akumulátor A-AW-AST-LITEAQ (voliteľne):

Typ:	Li-Ion
Napätie:	18 V
Kapacita:	2,1 Ah
Hmotnosť:	max. 0,45 kg
Rozmery (šírka x hĺbka x výška):	15x8x3,3 cm

Akumulátor A-AW-00003 (voliteľne):

Typ:	Li-Ion
Napätie:	18,17 V
Kapacita:	3,4 Ah
Hmotnosť:	max. 0,45 kg
Rozmery (šírka x hĺbka x výška):	15x8x3,3 cm

Skladovacie podmienky:

Teplotný rozsah:	+5÷+45°C
Relatívna vlhkosť:	30÷75%
Rozsah tlaku:	700÷1060 hPa (70 – 106 kPa)

Prevádzkové podmienky:

Teplotný rozsah:	+15÷+30°C
Relatívna vlhkosť:	30÷75%
Rozsah tlaku:	700÷1060 hPa (70 – 106 kPa)

Prepravné podmienky:

Teplotný rozsah:	-10÷+45°C
Relatívna vlhkosť:	20÷95%
Rozsah tlaku:	700÷1060 hPa (70 – 106 kPa)

11.2 Parametre EMC

V súlade s normami EN 60601-1-2:2015 a EN 60601-1-2:2015/A1:2021 (IEC 60601-1-2:2014 a IEC 60601-1-2:2014 /AMD1:2020).

Usmernenie a vyhlásenie výrobcu – elektromagnetické emisie

Emisný test	Úroveň kompatibility
Vyžarované RF emisie v súlade s CISPR 11	Skupina 1
RF emisie šírené vedením v súlade s CISPR 11	Trieda B
Vyžarovanie harmonických zložiek prúdu v súlade s IEC 61000-3-2	Trieda A
Kolísanie napätia/blikanie v súlade s IEC 61000-3-3	Kompatibilné

Usmernenie a vyhlásenie výrobcu – elektromagnetická odolnosť

Test odolnosti	Testovacia úroveň IEC60601	Úroveň kompatibility
Skúška odolnosti proti elektrostatickému výboju v súlade s IEC 61000-4-2	±8 kV, kontakt ±2, ±4, ±8, ±15 kV, vzduch	±8 kV, kontakt ±2, ±4, ±8, ±15 kV, vzduch

Usmernenie: Podlahy by mali byť z dreva alebo betónu, prípadne pokryté keramickou dlažbou. Ak je podlaha pokrytá syntetickým materiálom, relatívna vlhkosť vzduchu musí byť najmenej 30%.

Test odolnosti	Testovacia úroveň IEC60601	Úroveň kompatibility
Skúška odolnosti proti vyžarovanému vysokofrekvenčnému elektromagnetickému poľu v súlade s IEC 61000-4-3	10 V/m 80 MHz do 2,7 GHz	10 V/m

POZNÁMKA: Intenzitu poľa stacionárnych vysielačov, ako sú rádiotelekomunikačné stanice (mobilné a bezdrôtové), pozemné mobilné rádiové komunikácie, amatérske vysielače, rozhlasové a televízne vysielače, nie je možné teoreticky presne určiť. Na určenie vplyvu stálych rádiofrekvenčných vysielačov na elektromagnetické prostredie by sa museli vykonať merania v mieste používania zdravotníckej pomôcky. Ak nameraná intenzita poľa prekročí použitú úroveň kompatibility, prístroj PhysioGo.Lite Combo by sa mal pozorovať, aby sa overila jeho správna funkcia. Ak sa zistí nesprávna funkcia, môžu byť potrebné ďalšie merania na zmenu orientácie alebo premiestnenie prístroja.

Použitá úroveň zhody zodpovedá prostrediu domácej zdravotnej starostlivosti. To znamená, že prístroj môže byť pripojený k verejnej elektrickej sieti.

Test odolnosti	Testovacia úroveň IEC60601	Úroveň kompatibility
Skúška odolnosti proti rýchlym elektrickým prechodným javom/skupinám impulzov v súlade s IEC 61000-4-4	±2 kV	±2 kV

Test odolnosti	Testovacia úroveň IEC60601	Úroveň kompatibility
Skúšky odolnosti rázovým impulzom v súlade s IEC 61000-4-5	±1 kV medzi napájacími vedeniami	±1 kV medzi napájacími vedeniami

Test odolnosti	Testovacia úroveň IEC60601	Úroveň kompatibility
Odolnosť proti rušeniu indukovanému vysokofrekvenčnými poľami, šírenému vedením v súlade s IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz do 80 MHz	3 Vrms
	6 Vrms pre pásma ISM a rádioamatérske v rozsahu 150 kHz do 80 MHz	6 Vrms pre pásma ISM a rádioamatérske v rozsahu 150 kHz do 80 MHz

POZNÁMKA: Intenzitu poľa stacionárnych vysielačov, ako sú rádiotelekomunikačné stanice (mobilné a bezdrôtové), pozemné mobilné rádiové komunikácie, amatérske vysielače, rozhlasové a televízne vysielače, nie je možné teoreticky presne určiť. Na určenie vplyvu stálych rádiofrekvenčných vysielačov na elektromagnetické prostredie by sa museli vykonať merania v mieste používania zdravotníckej pomôcky. Ak nameraná intenzita poľa prekročí použitú úroveň kompatibility, prístroj PhysioGo.Lite Combo by sa mal pozorovať, aby sa overila jeho správna funkcia. Ak sa zistí nesprávna funkcia, môžu byť potrebné ďalšie merania na zmenu orientácie alebo premiestnenie prístroja.

Použitá úroveň zhody zodpovedá prostrediu domácej zdravotnej starostlivosti. To znamená, že prístroj môže byť pripojený k verejnej elektrickej sieti.

Test odolnosti	Testovacia úroveň IEC60601	Úroveň kompatibility
Skúška odolnosti proti magnetickému poľu pri sieťovej frekvencii (50 / 60 Hz) v súlade s IEC 61000-4-8	30 A/m	30 A/m

Test odolnosti	Testovacia úroveň IEC60601	Úroveň kompatibility
Skúšky odolnosti proti krátkodobým poklesom napätia, v súlade s IEC 61000-4-11	0% UT pre 0,5 cyklu, fázové uhly synchronizácie so striedavým napájacím napätím 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270°, 315°	Kompatibilné
	0% UT pre 1 cyklus, fázový uhol synchronizácie so striedavým napájacím napätím 0°	Kompatibilné
	70% U _T	Kompatibilné
	25 cyklov pre 50 Hz 30 cyklov pre 60 Hz fázový uhol synchronizácie so striedavým napájacím napätím 0°	
Skúšky odolnosti proti krátkym prerušeniam a kolísaniam napätia v súlade s IEC 61000-4-11	0% U _T 250 cyklov pri 50 Hz 300 cyklov pri 60 Hz	Kompatibilné

Test odolnosti	Úroveň kompatibility
Odolnosť voči blízkym poľom z bezdrôtových zariadení pracujúcich na rádiových frekvenciách v súlade s tabuľkou 9 IEC 60601-1-2:2014/AMD1:2020	Kompatibilné
Odolnosť voči blízkym magnetickým poľom vo frekvenčnom pásme od 9 kHz do 13,56 MHz v súlade s tabuľkou 11 IEC 60601-1-2:2014/AMD1:2020 a IEC 61000-4-39	Kompatibilné

11.3 Príslušenstvo a štandardné časti prístroja

Multifunkčný prístroj PhysioGo.Lite Combo definovaný ako zdravotnícka pomôcka pozostáva z ovládača, príslušenstva a častí prístroja. Príslušenstvo sú samostatné zdravotnícke pomôcky triedy I. Časti prístroja nie sú samostatnou zdravotníckou pomôckou a fungujú len s ovládačmi vyrobenými spoločnosťou Astar.

Právny status príslušenstva a odnímateľných častí dodávaných s prístrojom:

- Ultrazvukové hlavice a patientske káble pripojené k prístroju PhysioGo.Lite Combo sú jeho odnímateľnými časťami. Nejedná sa o samostatné zdravotnícke pomôcky a fungujú iba s ovládačmi vyrobenými spoločnosťou Astar Sp. z o.o.
- Elektrody pre elektroterapiu, návleky na elektródy a elastické upevňovacie popruhy dodávané s prístrojom PhysioGo.Lite Combo sú zdravotnícke pomôcky triedy I s označením CE. Ich výrobcom je spoločnosť Astar Sp. z o. o.
- Ultrazvukový gél dodávaný s prístrojom PhysioGo.Lite Combo je zdravotnícka pomôcka triedy I s označením CE.

Štandardné časti prístroja PhysioGo.Lite Combo

Č.	Názov	REF	Množstvo
1.	Ovládač PhysioGo.Lite Combo	A-UC-AST-PLC	1
2.	Spínaný zdroj od spoločnosti Sinpro typu HPU63B-108	-	1
3.	Sieťový kábel s filtrom	A-AW-AST-PLMF2A	1
4.	Pacientsky kábel pre elektroterapiu:		
	a) Kanál A	a) A-AE-AST-KPPL2MV2_A	2
	b) Kanál B	b) A-AE-AST-KPPL2MV2_B	
5.	Poistka s oneskorením T3,15L250V	-	1
6.	Stylus pre rezistívnu obrazovku LCD	-	1
7.	Handrička na LCD obrazovku	-	1
8.	Krycie nástavce s prierezom	-	2
9.	Skrutka M3x16DK	-	4

11. Technické špecifikácie a časti prístroja

Č.	Názov	REF	Množstvo
10.	Návod na použitie	-	1
11.	Post-kontrolný protokol z testov bezpečnosti	-	1
12.	Brožúra s prúdovými priebehmi PhysioGo.Lite	-	1

Časti a príslušenstvo sady, ktoré sú zdravotníckymi pomôckami triedy I:

Č.	Názov	REF	Množstvo
1.	Elektródy pre elektroterapiu 6x6 cm	A-AE-AST-EL6060RV2	4
2.	Elektródy pre elektroterapiu 7,5x9 cm	A-AE-AST-EL7590RV2	2
3.	Návleky z viskózy 8x8 cm pre elektródy s rozmerom 6x6 cm	A-AE-AST-PW8X8	8
4.	Návleky z viskózy 10x10 cm pre elektródy s rozmerom 7,5x9 cm	A-AE-AST-PW10X10	4
5.	Elastický popruh na suchý zips pre upevnenie elektród: 100x10 cm alebo 100x9 cm	A-AE-SPM-PR100X10 alebo A-AE-AST-PR100X9CA	2
6.	Elastický popruh na suchý zips pre upevnenie elektród: 40x10 cm alebo 40x9 cm	A-AE-SPM-PR40X10 alebo A-AE-AST-PR40X9CA	2
7.	Ultrazvukový gél 500g	-	1

11.4 Voliteľné časti prístroja

Časti prístroja a stolíky	
Názov	REF
Hlavica pre ultrazvukovú terapiu typu GU-1	A-AS-AST-GU1
Hlavica pre ultrazvukovú terapiu typu GU-5	A-AS-AST-GU5
Bezobsluhová hlavica pre ultrazvukovú terapiu typu SnG	A-AS-AST-SNG
Držiak štandardnej ultrazvukovej hlavice	A-AS-AST-SMSPUCH
Držiak hlavice SnG	-
Batéria	A-AW-AST-LITEAQ alebo A-AW-00003
Stolík Versa	A-AM-AST-VSA
Stolík Versa X	A-AM-AST-VSX
Stolík Versa XUVC	A-UI-AST-XUVC55

Voliteľné časti a príslušenstvo sady, ktoré sú zdravotníckymi pomôckami triedy I:

Názov	REF
Elastický popruh na suchý zips pre upevnenie elektród: 80x10 cm alebo 80x9 cm	A-AE-SPM-PR80X10 alebo A-AE-AST-PR80X9CA
Elastický popruh na suchý zips pre upevnenie elektród: 60x10 cm alebo 60x9 cm	A-AE-SPM-PR60X10 alebo A-AE-AST-PR60X9CA

Iné	
Názov	
Bodové elektródy 6, 10, 15, 20 mm	Konektory typu krokodíl
Samolepiace elektródy	Taška na prístroj a časti prístroja

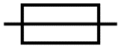
12. Príloha A. Vysvetlenie symbolov, karta I(t) krivky



Odporúčania pre pozíciu obsluhy, aby bola zabezpečená čitateľnosť označení a informácii na štítkoch ovládača, príslušenstva a odnímateľných častí prístroja:

- vzdialenosť očí – vzhľadom na použitú technológiu by mala byť 30 cm,
- osvetlenie – 500 lx, čo zodpovedá bežným podmienkam osvetlenia miestnosti.

12.1 Ovládač, časti prístroja, obaly

Symbol	Vysvetlenie
	Pozor, symbol ISO 7000-0434A
	Prístroj triedy ochrany II, symbol IEC 60417-5172
	Príložná časť typu BF, symbol IEC 60417-5333
	Dátum výroby: rok, symbol ISO 7000-2497
	Výrobca, symbol ISO 7000-3082
IP20	Stupeň ochrany krytom (kód IP) na základe normy IEC 60529
	Poistka, symbol IEC 60417-5016
VER	Verzia pomôcky
	Sériové číslo, symbol ISO 7000-2498
	Číslo šarže, symbol ISO 7000-2492
	Katalógové číslo, symbol ISO 7000-2493
	Zdravotnícka pomôcka, symbol 5.7.7. normy ISO 15223-1

Symbol	Vysvetlenie
	Unikátny identifikátor pomôcky („UDI“), symbol 5.7.10. normy ISO 15223-1
	Smernica o odpade z elektrických a elektronických zariadení (OEEZ); vyžaduje sa oddelený zber
	Všeobecná značka regenerácie/recyklovania, symbol ISO 7000-1135
	Návod na použitie, symbol ISO 7000-1641
	Výstraha: Nebezpečné napätie, symbol IEC 60417-6042
	Zásuvka pre spínaný zdroj napájania, jednosmerný prúd, symbol IEC 60417-5031
	Identifikácia spínaného zdroja napájania a sieťového filtra
	Pozrite si Návod na použitie, symbol ISO 7010-M002 Farba pozadia: modrá
	Nesadať, symbol ISO 7010-P018 Farba pozadia: biela Obrys kruhu a preškrtnutie: červená Symbol alebo text: čierna
	Nevstupovať na plochu, symbol ISO 7010-P019 Farba pozadia: biela Obrys kruhu a preškrtnutie: červená Symbol alebo text: čierna
	Netlačiť, symbol ISO 7010-P017 Farba pozadia: biela Obrys kruhu a preškrtnutie: červená Symbol alebo text: čierna
	Nevykonávajte demontáž Farba pozadia: biela Obrys kruhu a preškrtnutie: červená Symbol alebo text: čierna
	Všeobecná výstražná značka, symbol ISO 7010-W001 Farba pozadia: žltá Symbol alebo text: čierna
	Výrobok pozitívne prešiel kontrolou kvality
	Uchovajte na opätovné použitie

Symbol	Vysvetlenie
	Hmotnosť
	Rozmer balenia
	Limity teploty, symbol ISO 7000-0632
	Uchovávať na suchom mieste, symbol ISO 7000-0626
	Krehké, manipulujte opatrne, symbol ISO 7000-0621
	Touto stranou nahor, symbol ISO 7000-0623
	Údaj o zhode s požiadavkami právnych predpisov o zdravotníckych pomôckach platných v Európskej únii spolu s číslom notifikovaného orgánu zapojeného do posudzovania zhody.

Tabuľka ultrazvukových parametrov prístroja:

Symbol	Vysvetlenie
F_{awf}	Akustická pracovná frekvencia
Cont	Kontinuálny prevádzkový režim (nepretržitá emisia vln)
Pulsed	Impulzný prevádzkový režim (emisia impulzných vln) štandardných hlavíc
SnG	Impulzný prevádzkový režim hlavice SnG
DF	Činiteľ plnenia štandardných hlavíc
DF_{SnG}	Činiteľ plnenia hlavíc SnG
prp	Doba opakovania impulzov
prp_{LIPUS}	Doba opakovania impulzov v režime LIPUS
pr_{SnG}	Doba trvania nárastu frekvencie v impulznom režime hlavice SnG
pf_{SnG}	Doba trvania poklesu frekvencie v impulznom režime hlavice SnG
pi	Doba trvania stabilizácie frekvencie v impulznom režime hlavice SnG
pd	Doba trvania impulzu

Symbole umiestnené na výrobnom štítku ultrazvukovej hlavice:

Symbol	Vysvetlenie
f_{awf}	Akustická pracovná frekvencia
Beam type	Typ lúča (coll. – kolimovaný)
RBN / BNR (max)	Koeficient nehomogenity lúča
Rated output power	Menovitý výkon
A_{ER}	Efektívna vyžarovacia plocha
Head size / Total appl. area	Celková plocha kontaktu (čela hlavice)
IPX7	Stupeň ochrany krytom

12.2 Spínaný zdroj – kryt

Symbol	Vysvetlenie
	Značka zhody TUV Rheinland (v tabuľke sú uvedené normy, ktorých zhoda bola preukázaná, ID znamená číslo správy notifikovaného orgánu).
	Označuje zhodu výrobku s právnymi predpismi Európskej únie.
	Značka zhody UL+CUL (USA, Kanada). Alfamerický reťazec predstavuje schválené číslo správy v systéme UL.
	Značka zhody s požiadavkami Federálnej komunikačnej komisie (<i>Federal Communications Commission</i>) týkajúcich sa elektromagnetického rušenia (USA).
	Len na použitie v interiéri, symbol IEC 60417-5957
	Zariadenie triedy ochrany II, symbol IEC 60417-5172
	Smernica o odpade z elektrických a elektronických zariadení (OEEZ); vyžaduje sa oddelený zber
	Úroveň energetickej efektívnosti
	Polarizácia napätia vo výstupnom konektore
	Jednosmerný prúd (DC), symbol IEC 60417-5031
	Striedavý prúd (AC), symbol IEC 60417-5032

ΔSTAR.**I/t krivka**

Pacient:	Dátum vyšetrenia:
Vek:	Vykonal:
Opis:	
Umiestnenie: Reobáza: mA Chronaxia: ms Akomodačný koeficient:	

