



PhysioGo.Lite Combo

Instrukcja użytkowania



Spis treści

1. INFORMACJE WSTĘPNE.....	6
1.1 WYTWÓRCA	6
1.2 PROCES ZARZĄDZANIA RYZYKIEM.....	6
2. PRZEZNACZENIE APARATU.....	7
2.1 PRZEWIDZIANI UŻYTKOWNICY.....	8
2.2 SZKOLENIE UŻYTKOWNIKA	9
3. GWARANCJA I ODPOWIEDZIALNOŚĆ PRODUCENTA.....	10
4. BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA	11
4.1 ZASILANIE I TRYB DZIAŁANIA	11
4.2 WARUNKI PRZECHOWYWANIA, PRACY I TRANSPORTU.....	12
4.3 OSTRZEŻENIA I INFORMACJE O ZAGROŻENIACH	12
4.4 ZABEZPIECZENIE PRZED WYBUCHEM.....	15
4.5 ŚRODOWISKO ELEKTROMAGNETYCZNE.....	16
4.6 OBSŁUGA WYŚWIETLACZY DOTYKOWYCH	16
4.7 CZĘŚCI APLIKACYJNE	17
4.8 FUNKCJONOWANIE ZASADNICZE.....	17
4.8.1 <i>Testy funkcjonowania zasadniczego i bezpieczeństwa podstawowego.....</i>	<i>17</i>
4.9 UTYLIZACJA I LIKWIDACJA	19
5. BUDOWA APARATU.....	20
5.1 CECHY OGÓLNE.....	20
5.2 KŁAWIATURA	21
5.2.1 <i>Wskaźniki gotowości do pracy i stanu baterii</i>	<i>22</i>
5.3 MONTAŻ BATERII	23
5.4 TABLICZKA ZNAMIONOWA APARATU	23
5.4.1 <i>Kod UDI</i>	<i>24</i>
5.5 STABILIZACJA PRĄDU I NAPIĘCIA – TRYB CC I CV	25
5.6 ZABEZPIECZENIA	26
5.6.1 <i>Wykrywanie stanu dużej oporności w obwodzie pacjenta.....</i>	<i>26</i>
5.6.2 <i>Kontrola stanu elektrod</i>	<i>26</i>
5.6.3 <i>Kontrola dokładności prądu w trybie CC.....</i>	<i>27</i>
5.6.4 <i>Przekroczenie prądu maksymalnego w trybie CV.....</i>	<i>27</i>
5.6.5 <i>Informacja o cechach generowanego sygnału.....</i>	<i>27</i>
5.6.6 <i>Sygnalizacja braku kontaktu głowic ultradźwiękowych</i>	<i>28</i>
5.6.7 <i>Kontrola temperatury głowic ultradźwiękowych</i>	<i>29</i>
5.7 GŁOWICE ULTRADŹWIEKOWE	29
5.7.1 <i>Cechy ogólne głowicy bezobsługowej SnG.....</i>	<i>29</i>
6. INSTALACJA I URUCHAMIANIE	31
6.1 INSTALOWANIE APARATU	31
6.1.1 <i>Podłączanie przewodów pacjenta i stosowanie elektrod</i>	<i>31</i>
6.1.2 <i>Mocowanie uchwytów na głowicę</i>	<i>32</i>
6.1.3 <i>Podłączanie głowic ultradźwiękowych</i>	<i>33</i>
6.1.4 <i>Połączenia w terapii skojarzonej.....</i>	<i>34</i>
6.1.5 <i>Pierwsze uruchomienie</i>	<i>34</i>
6.2 TRYB USTAWIEŃ.....	35
6.2.1 <i>Informacje porządkowe</i>	<i>35</i>
6.2.2 <i>Język / Language.....</i>	<i>35</i>
6.2.3 <i>Ustawienia globalne</i>	<i>35</i>
6.2.4 <i>Ustawienia funkcjonalne.....</i>	<i>36</i>
6.2.5 <i>Funkcje kontrolne.....</i>	<i>38</i>
6.2.6 <i>Informacje.....</i>	<i>39</i>
6.3 POZYCJA TRANSPORTOWA – STOLIK POD APARATURĘ.....	40
7. OBSŁUGA APARATU.....	41
7.1 PRZYGOTOWANIE PACJENTA I WYKONYWANIE ZABIEGU	41
7.1.1 <i>Informacje ogólne</i>	<i>41</i>
7.1.2 <i>Elektroterapia</i>	<i>41</i>
7.1.3 <i>Terapia ultradźwiękowa.....</i>	<i>42</i>

7.1.4	Terapia skojarzona.....	43
7.1.5	Technika wykonywania zabiegów terapii ultradźwiękowej	43
7.2	KONFIGURACJA EKRANU	45
7.3	ORGANIZACJA PRACY	46
7.3.1	Konfiguracja kanałów terapeutycznych	46
7.3.2	Zakładki wyboru kanału	46
7.3.3	Ekrany wyboru prądów	47
7.3.4	Konfiguracja podłączonych odłączalnych części do terapii ultradźwiękowej	48
7.3.5	Ograniczenia wyboru terapii	48
7.4	EKRANY ZABIEGOWE	49
7.4.1	Elektroterapia	49
7.4.2	Terapia ultradźwiękowa.....	51
7.4.3	Terapia kombinowana	51
7.5	ZEGAR ZABIEGOWY	52
7.6	PRACA Z WBUDOWANYMI PROGRAMAMI I SEKWENCJAMI ZABIEGOWYMI	52
7.7	FUNKCJA „ULUBIONE”	54
7.8	PRACA W TRYBIE MANUALNYM	55
7.9	PROGRAMY UŻYTKOWNIKA	55
7.10	SEKWENCJE UŻYTKOWNIKA.....	56
7.11	Krzywa I/T.....	59
7.12	PROCEDURA BEZPIECZNEGO ZAKOŃCZENIA DZIAŁANIA.....	60
8.	DEFINICJE I PARAMETRY	61
8.1	ELEKTROTERAPIA.....	61
8.1.1	Terminologia	61
8.1.2	Modulacje sygnału wyjściowego.....	61
8.1.3	Prądy impulsowe TENS.....	62
8.1.4	Prądy interferencyjne.....	63
8.1.5	Prąd Kotza (rosyjska stymulacja)	65
8.1.6	Prądy średniej częstotliwości MF	67
8.1.7	Prądy impulsowe SP-TENS.....	68
8.1.8	Prądy diadynamiczne	69
8.1.9	Prąd galwaniczny	70
8.1.10	Prąd Ultra Reiz (wg Träberta)	71
8.1.11	Prąd falujący unipolarny i bipolarny	72
8.1.12	Prąd Leduca	75
8.1.13	Prądy impulsowe prostokątne.....	76
8.1.14	Prądy impulsowe trójkątne.....	78
8.1.15	Prądy impulsowe neofaradyczne	79
8.1.16	Mikroprądy	80
8.1.17	Impulsy IG	81
8.1.18	EMS	83
8.1.19	Fale H	85
8.1.20	Impulsy eksponencjalne	86
8.1.21	Stymulacja Hufschmidta	88
8.1.22	Tonoliza.....	89
8.2	TERAPIA ULTRADŹWIEKOWA	91
8.2.1	Główce standardowe (GU-5, GU-1).....	93
8.2.2	Głowica SnG – tryb pracy z pojedynczym przetwornikiem	93
8.2.3	Głowica SnG – tryb pracy z dwoma przetwornikami.....	94
8.2.4	Głowica SnG – tryb pracy z czterema przetwornikami.....	95
8.2.5	Charakterystyka parametrów impulsowych	96
8.3	TERAPIA SKOJARZONA	96
8.4	PRZEWIDZIANE KORZYŚCI KLINICZNE TERAPII	97
9.	WSKAZANIA I PRZECIWSKAZANIA.....	100
9.1	WSKAZANIA.....	100
9.1.1	Elektroterapia	100
9.1.2	Terapia ultradźwiękowa.....	104
9.1.3	Terapia skojarzona.....	105
9.2	PRZECIWSKAZANIA DO ELEKTROTERAPII.....	105
9.3	PRZECIWSKAZANIA DO TERAPII ULTRADŹWIEKOWEJ.....	105
9.3.1	Bezwzględne	105
9.3.2	Ograniczenia w stosowaniu terapii.....	106

9.4	PRZECIWWSKAZANIA DO TERAPII SKOJARZONEJ	106
10.	KONSERWACJA, CZYSZCZENIE, DEZYNFEKCJA	107
10.1	CZYSZCZENIE OBUDOWY APARATU, ZASILACZA IMPULSOWEGO I FILTRA SIECIOWEGO	107
10.2	CZYSZCZENIE EKRANU URZĄDZENIA	107
10.3	CZYSZCZENIE I DEZYNFEKCJA AKCESORIÓW I CZĘŚCI ODŁĄCZALNYCH DO ELEKTROTERAPII	108
10.4	CZYSZCZENIE I DEZYNFEKCJA GŁOWIC ULTRADŹWIĘKOWYCH	108
10.5	SPRAWDZENIE JAKOŚCI KABLI	108
10.6	SPRAWDZANIE STANU ELEKTROD	109
10.7	KOMUNIKATY	110
10.8	PROCEDURA AUTOTESTU	111
10.9	ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW	111
10.10	WYMIANA BEZPIECZNIKA	112
11.	DANE TECHNICZNE I CZĘŚCI APARATU	113
11.1	DANE TECHNICZNE	113
11.2	PARAMETRY EMC	114
11.3	AKCESORIA ORAZ STANDARDOWE CZĘŚCI APARATU	116
11.4	OPCJONALNE CZĘŚCI APARATU	117
11.5	IDENTYFIKACJA ELEMENTÓW WYROBU STOSOWANYCH DO WYKONYWANIA ZABIEGÓW	118
11.6	POLECANE POZYCJE LITERATURY (TYLKO WERSJA POLSKA)	118
12.	DODATEK A. OBJAŚNIENIA SYMBOLI, KARTA KRZYWEJ I(T)	119
12.1	STEROWNIK, CZĘŚCI APARATU, OPAKOWANIA	119
12.2	ZASILACZ IMPULSOWY – OBUDOWA	122
13.	OBSŁUGA SERWISOWA	124

Spis rysunków

Rysunek 4-1.	Sposób poprawnego połączenia zasilacza, filtra sieciowego i sterownika	11
Rysunek 5-1.	Widok ogólny aparatu	20
Rysunek 5-2.	Widok ścianki tylnej aparatu	20
Rysunek 5-3.	Rozmieszczenie elementów klawiatury	21
Rysunek 5-4.	Sposób montażu baterii	23
Rysunek 5-5.	Tabliczka znamionowa aparatu PhysioGo.Lite Combo	24
Rysunek 5-6.	Etykieta zawierająca parametry generowanej fali ultradźwiękowej	24
Rysunek 5-7.	Kod UDI – przykład	24
Rysunek 5-8.	Schemat zastępczy obwodu wyjściowego aparatu pracującego w trybie CV (jeden kanał)	25
Rysunek 5-9.	Prezentacja informacji o stanie dużej oporności w obwodzie pacjenta	26
Rysunek 5-10.	Sygnalizacja zużycia elektrod	27
Rysunek 5-11.	Głowica bezobsługowa SnG	30
Rysunek 5-12.	Sposób prowadzenia pasa rzepowego przez uchwyty głowicy	30
Rysunek 6-1.	Etykieta gniazd elektroterapii	31
Rysunek 6-2.	Sposób podłączania elektrod	31
Rysunek 6-3.	Sposób montażu uchwyty głowicy standardowej	32
Rysunek 6-4.	Sposób montażu uchwyty głowicy SnG	33
Rysunek 6-5.	Gniazda głowic ultradźwiękowych	34
Rysunek 6-6.	Podłączenie elementów w terapii kombinowanej	34
Rysunek 7-1.	Opis pól ekranu	45
Rysunek 7-2.	Przykład wyglądu ekranu zabiegowego dla elektroterapii dwuobwodowej A+B	49
Rysunek 7-3.	Przykład wyglądu ekranu zabiegowego dla elektroterapii jednoobwodowej A i B	50
Rysunek 7-4.	Przykład wyglądu ekranu zabiegowego dla sekwencji elektroterapii	50
Rysunek 7-5.	Przykład wyglądu ekranu zabiegowego dla głowicy standardowej GU-1 i dla głowicy SnG	51
Rysunek 7-6.	Przykład wyglądu ekranu zabiegowego dla terapii kombinowanej	51
Rysunek 7-7.	Ręczna nastawa czasu	52
Rysunek 7-8.	Przykład wyglądu ekranu informacyjnego	52
Rysunek 10-1.	Sygnalizacja błędu aparatu i informacja po zamknięciu okna błędu	110

1. Informacje wstępne

Przed rozpoczęciem pracy z aparatem należy przeczytać Instrukcję użytkowania i postępować zgodnie ze wskazówkami w niej zawartymi!

Aparat wielofunkcyjny PhysioGo.Lite Combo powinien być zainstalowany i uruchomiony przez sprzedawcę. Odbiorca ma prawo domagać się szkolenia z zakresu obsługi aparatu. Sprzęt może być używany jedynie przez wykwalifikowany personel lub pod jego nadzorem!
UWAGA: Urządzenie przeznaczone jest dla dorosłych pacjentów. Nie jest przewidziane do użytkowania w warunkach domowej opieki medycznej.

Opis symboli wykorzystanych w niniejszej instrukcji:



Symbol ten oznacza obowiązek zapoznania się z odpowiednim miejscem w Instrukcji użytkowania, ostrzeżenia i ważne informacje. Nieprzestrzeganie ostrzeżeń może spowodować obrażenia.



Ważne wskazówki i informacje.



Przestrzeganie tekstów oznaczonych tym znakiem ułatwia obsługę aparatu.

UWAGA:

Wygląd ekranów wyświetlacza pokazanych w niniejszej instrukcji może się nieco różnić od ich wyglądu rzeczywistego przy pracy z aparatem. Różnice mogą dotyczyć wielkości i rodzaju czcionki oraz rozmiarów symboli. Nie występują różnice w treści przekazywanych informacji.

UWAGA:

Ten dokument stanowi instrukcję używania oraz opis techniczny. Niniejsza Instrukcja użytkowania dostarczana jest w wersji papierowej. Istnieje możliwość otrzymania kopii instrukcji w postaci pliku. W tym celu należy przesłać formularz dostępny na stronie <https://astar.pl/instrukcje/>

OSTRZEŻENIE: Nie wolno wprowadzać żadnych modyfikacji w urządzeniu!

1.1 Wytwórca

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

1.2 Proces zarządzania ryzykiem

W odniesieniu do konstrukcji urządzenia, jego przeznaczenia, sposobu obsługi i konserwacji, producent prowadzi ciągły proces zarządzania ryzykiem. Informacje o ryzyku resztkowym podane są w niniejszej instrukcji w formie informacji o środkach ostrożności, przeciwwskazań oraz ostrzeżeń.

2. Przeznaczenie aparatu

Aparat wielofunkcyjny PhysioGo.Lite Combo jest aktywnym, nieinwazyjnym urządzeniem terapeutycznym, przeznaczonym do przeprowadzania zabiegów leczniczych:

- bipolarnymi (dwukierunkowymi) i unipolarnymi (jednokierunkowymi) prądami niskiej częstotliwości,
- bipolarnymi (dwukierunkowymi) i unipolarnymi (jednokierunkowymi) prądami średniej częstotliwości,
- standardową terapią ultradźwiękową, terapią pulsacyjnymi ultradźwiękami niskiej intensywności (*low-intensity pulsed ultrasound, LIPUS*) i fonoforezą,
- metodą kombinacji prądu i ultradźwięków.

Zabiegi wykonywane są przez bezpośredni kontakt z nieuszkodzoną skórą. Części ciała przeznaczone do zabiegów z użyciem PhysioGo.Lite Combo to plecy, kończyna górna (obręcz barkowa, ramię, przedramię, dłoń), kończyna dolna (obręcz biodrowa, udo, podudzie, stopa), szyja i twarz, w celu oddziaływania na tkanki ciała, takie jak mięśnie, układ kostny, nerwowy, krążenia, limfatyczny i/lub skóra.

Jego szczególne zastosowania medyczne obejmują:

- leczenie lub łagodzenie choroby,
- leczenie lub łagodzenie urazu lub niepełnosprawności.

Urządzenie dysponuje trzema w pełni niezależnymi kanałami terapeutycznymi. Listę terapii dostępnych w poszczególnych kanałach przedstawia Tabela 2-1.

Tabela 2-1

Kanał	Terapie
1	Elektroterapia jednoobwodowa A
	Elektroterapia dwuobwodowa A+B
2	Elektroterapia jednoobwodowa B
	Terapia kombinowana ultradźwięków i prądu
3	Terapia ultradźwiękowa

Szczegółowe informacje na temat możliwych konfiguracji przedstawiono w dalszej części instrukcji.

Aparat posiada wbudowaną bazę gotowych procedur terapeutycznych wspomaganych elektronicznym przewodnikiem encyklopedycznym, co znacznie podnosi komfort obsługi.

Istnieje możliwość tworzenia przez użytkownika własnych:

- programów – dla wszystkich terapii,
- sekwencji – dla elektroterapii.

Możliwe jest wykonywanie terapii:

- prądami TENS w wersji klasycznej, BURST i formowanym w pakiety do stymulacji porażen spastycznych, tzw. SP-TENS,
- prądami interferencyjnymi – dynamicznymi i izoplanarnymi,
- prądem jednokanałowym typu AMF,
- metodą Kotza (tzw. rosyjska stymulacja),
- prądami diadynamicznymi wg Bernarda – prądy MF, DF, CP, CP-ISO, LP, RS, MM (w trybie ciągłym i przerywanym),
- jonoforezy i galwanizacji prądem stałym (w trybie ciągłym i przerywanym),
- prądem wg Träberta (Ultra Reiz), Leduca i neofaradycznym (w trybie ciągłym i przerywanym),
- prądem średniej częstotliwości,
- unipolarnymi i bipolarnymi prądami falującymi,

- impulsami trójkątnymi lub prostokątnymi (w trybie ciągłym i przerywanym),
- mikroprądami,
- impulsami IG,
- prądami EMS,
- falami H,
- impulsami eksponencyjnymi,
- tonolizy i stymulacji Hufschmidta – do porażień spastycznych,
- jakościowej i ilościowej elektrodiagnostyki układu nerwowo-mięśniowego.

W zakresie ultradźwięków urządzenie może współpracować z następującymi typami głowic:

- standardową głowicą GU-5, która wytwarza falę ultradźwiękową o częstotliwości 1 MHz lub 3 MHz, o całkowitej powierzchni czoła głowicy 5 cm², do klasycznej terapii ultradźwiękowej i LIPUS oraz terapii kombinowanej,
- standardową głowicą GU-1, która wytwarza falę ultradźwiękową o częstotliwości 1 MHz lub 3 MHz, o całkowitej powierzchni czoła głowicy 1 cm², do klasycznej terapii ultradźwiękowej i LIPUS oraz terapii kombinowanej,
- bezobsługową głowicą SnG, która wytwarza falę ultradźwiękową o częstotliwości 1 MHz lub 3 MHz, o powierzchni całkowitej czoła głowicy 17,3 cm², do stacjonarnej terapii ultradźwiękowej i LIPUS.

Głowice standardowe w trakcie terapii są obsługiwane przez operatora. Głowica bezobsługowa symuluje ruchy terapeuty dzięki zastosowaniu sekwencji przełączania przetworników ultradźwiękowych i modulowaniu fali ultradźwiękowej. Szczegóły – patrz rozdział 5.7.1.



Aparat umożliwia jednoczesne podłączenie dwóch głowic ultradźwiękowych.

Szczegółowe informacje na temat typów obsługiwanych głowic podano w rozdziałach 5.7 oraz 8.

Urządzenie można stosować do leczenia schorzeń w następujących dziedzinach:

- ortopedii,
- medycynie sportowej,
- medycyny estetycznej,
- reumatologii,
- neurologii,
- urologii,
- dermatologii,
- angiologii.

Szczegółowe informacje na temat wskazań i przeciwwskazań podano w rozdziale 9.

Ze względu na możliwość zasilania bateryjnego, aparat świetnie nadaje się do wykorzystania:

- w medycynie sportowej w przypadku zgrupowań, obozów treningowych, itp.,
- wszędzie tam, gdzie występują problemy z jakością zasilania.



2.1 Przewidziani użytkownicy

Pacjent nie powinien być operatorem.

Użytkownikami (operatorami) aparatu PhysioGo.Lite Combo mogą być:

- lekarze specjaliści w zakresie elektroterapii, terapii ultradźwiękowej i terapii skojarzonej prądu i ultradźwięków
- fizjoterapeuci specjalizujący się w terapii układu ruchu,
- specjaliści medycyny sportowej,
- specjaliści medycyny estetycznej,
- przeszkolony personel wykonujący zabiegi pod nadzorem wyżej wymienionych specjalistów.

Użytkownik powinien posiadać:

- wiedzę na temat wskazań i przeciwwskazań do elektroterapii i terapii z wykorzystaniem ultradźwięków,
- wiedzę na temat stosowanej w instrukcji terminologii i pojęć technicznych (np. znajomość jednostek wielkości fizycznych),
- praktyczne umiejętności wykonywania zabiegów terapeutycznych wynikające z edukacji, doświadczenia i szkolenia.

Wymagania fizyczne i poznawcze stawiane operatorowi:

- wzrok umożliwiający rozpoznawanie elementów ekranu i klawiatury,
- słuch umożliwiający usłyszenie głosu pacjenta,
- umiejętność czytania pozwalająca na przeczytanie instrukcji użytkowania oraz informacji na ekranie urządzenia,
- dwie sprawne kończyny górne pozwalające na wykonywanie zabiegów i pozostałych czynności związanych z obsługą urządzenia (np. czyszczenie akcesoriów i odłączalnych części aparatu),
- wiek w zakresie dopuszczalnego okresu aktywności zawodowej (w zależności od przepisów kraju, w którym aparat jest używany).

2.2 Szkolenie użytkownika

Użytkownik aparatu PhysioGo.Lite Combo musi być właściwie przeszkolony, jak bezpiecznie i efektywnie korzystać z urządzenia zanim rozpocznie na nim pracę. Szkolenie z zasad obsługi może być wykonane przez przedstawicieli wytwórcy lub sprzedawcy na podstawie instrukcji użytkowania.

Zalecane pozycje szkolenia:

- informacje o przewidzianym zastosowaniu urządzenia,
- informacje dotyczące bezpieczeństwa pracy,
- informacje o budowie i sposobie wytwarzania sygnałów wyjściowych,
- informacje o dostępnych ustawieniach i trybach pracy,
- instrukcje dotyczące sposobu obsługi,
- wskazania i przeciwwskazania do stosowania terapii,
- informacje na temat zalecanych czynności konserwacyjnych oraz czyszczenia i dezynfekcji,
- postępowanie w przypadku wystąpienia usterki technicznej.

Ze względu na wymagania lokalnego prawa i regulacji w różnych krajach mogą być wymagane dodatkowe działania w ramach szkolenia. Użytkownik powinien poinformować o takich wymaganiach sprzedawcę, aby uzyskać kompletne informacje.

3. Gwarancja i odpowiedzialność producenta



Producent udziela gwarancji na sterownik i głowice ultradźwiękowe na zasadach opisanych w ich Kartach gwarancyjnych oraz zapewnia serwis pogwarancyjny przez okres 10 lat od daty wprowadzenia urządzenia na rynek. Gwarancja obejmuje wszystkie wady materiałowe i produkcyjne.

Producent zobowiązuje się do przestrzegania umowy gwarancyjnej tylko, jeżeli spełnione są następujące warunki:

- wszystkie naprawy, zmiany, rozszerzenia, kalibracje aparatu wykonywane są przez producenta lub autoryzowany serwis,
- aktualizacje oprogramowania wykonywane są przez producenta, autoryzowany serwis lub dystrybutora,
- sieciowa instalacja zasilająca w pokoju zabiegowym spełnia warunki obowiązujących w tym względzie norm,
- aparat obsługiwany jest przez wykwalifikowany personel, zgodnie z zaleceniami przedstawionymi w niniejszej Instrukcji,
- aparat używany jest zgodnie z przeznaczeniem.

Gwarancja nie obejmuje materiałów eksploatacyjnych tj. elektrod, podkładów wiskozowych, przewodów połączeniowych, kabli zasilających, kabli pacjenta, uchwytów i bezpieczników, a także usterek lub uszkodzeń spowodowanych przez:

- nieprawidłowe umiejscowienie, instalację lub konfigurację urządzenia,
- niewłaściwe użytkowanie lub niestosowanie się do zaleceń podanych w instrukcji,
- niedokładną lub nieodpowiednią konserwację przeprowadzaną przez operatora,
- użytkowanie niezgodne z warunkami środowiskowymi określonymi dla produktu,
- nieautoryzowane otwieranie obudowy zewnętrznej,
- manipulowanie i/lub nieuprawnione regulowanie,
- stosowanie nieoryginalnych części aparatu.

Gwarancją nie są objęte uszkodzenia powstałe w wyniku niestosowania się do zaleceń podanych w rozdziale 4.3 i 10 niniejszej instrukcji.

Producent nie ponosi odpowiedzialności w przypadku przeniesienia infekcji przez elementy urządzenia.



Przewidziany „czas życia” urządzenia wynosi 10 lat.

Po okresie 10 lat od daty wprowadzenia aparatu, akcesoriów i odłączalnych części aparatu na rynek producent nie ponosi odpowiedzialności za wady aparatu, akcesoriów i odłączalnych części aparatu lub tego konsekwencje. Po upływie „czasu życia” urządzenia odpowiedzialność za skutki incydentu medycznego ponosi użytkownik.

Producent nie ponosi żadnej odpowiedzialności za konsekwencje wynikłe z nieprawidłowej instalacji, błędnie postawionej diagnozy, niewłaściwego użytkowania aparatu, akcesoriów i odłączalnych części aparatu, nieprzestrzegania Instrukcji użytkowania oraz przeprowadzania napraw przez osoby nieposiadające uprawnień.



W urządzeniu nie ma żadnych części, z wyjątkiem bezpieczników i baterii, które wolno użytkownikowi samodzielnie wymieniać.

Żadne części urządzenia nie powinny być serwisowane lub konserwowane podczas pracy z pacjentem.

Oprogramowanie, które stanowi część urządzenia, nie jest przeznaczone do instalowania, konfigurowania i aktualizowania przez użytkownika. Szczegółowe informacje podano w rozdziale 6.2.6.1.

Producent na życzenie udostępni schematy obwodów, wykazy części składowych, opisy, instrukcje strojenia lub inne informacje pomocne właściwie wykwalifikowanemu personelowi technicznemu użytkownika przy naprawach tych części urządzenia, które są określone przez producenta jako naprawialne.

4. Bezpieczeństwo użytkowania

4.1 Zasilanie i tryb działania



Aparat przystosowany jest do zasilania z sieci prądu przemiennego o napięciu znamionowym z zakresu 100-240 V i częstotliwości 50/60 Hz. Wykonany jest w II klasie bezpieczeństwa, typ BF. Aparat może być używany jedynie w pomieszczeniach, w których instalacja elektryczna wykonana jest z ogólnie obowiązującymi normami. Aparat przeznaczony jest do pracy ciągłej. Nie ma potrzeby wyłączania go z sieci pomiędzy sesjami zabiegowymi.

Źródłem zasilania urządzenia, traktowanym jako jego część, jest zewnętrzny zasilacz impulsowy, typ HPU63B-108 firmy Sinpro (stałe napięcie wyjściowe 24V, prąd znamionowy 2,62A). Typ zasilacza dopuszczonego do stosowania z urządzeniem podany jest na etykiecie identyfikacji na spodzie obudowy.

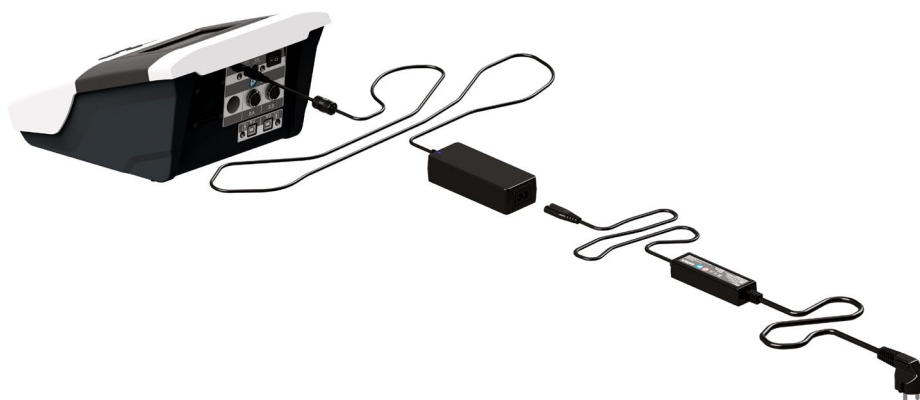


Zasilacz może być podłączany do sieci zasilającej wyłącznie za pomocą specjalnego odłączalnego przewodu sieciowego zintegrowanego z filtrem przeciwzakłóceńowym typu PLMF2A. Filtr ten służy do redukcji zakłóceń elektromagnetycznych powstających w trakcie wykonywania zabiegów terapii ultradźwiękowej.

Przewód sieciowy jest wyposażony we wtyczkę sieciową służącą do odłączenia urządzenia od sieci zasilającej jednocześnie na wszystkich biegunach.

Gniazdo sieciowe na urządzeniu, do którego przyłączany jest wtyk zasilacza impulsowego jest oznaczone symbolem  oraz symbolem bezpieczeństwa ISO 7010 - M002.

Podłączenie do sieci i prawidłowa praca zasilacza impulsowego jest sygnalizowana przez zielony wskaźnik LED znajdujący się na jego obudowie.



Rysunek 4-1. Sposób poprawnego połączenia zasilacza, filtra sieciowego i sterownika



Zalecenia związane z odłączeniem urządzenia od sieci zasilającej:

- nie umieszczaj urządzenia PhysioGo.Lite Combo w sposób utrudniający odłączenie go od sieci zasilającej,
- aby odłączyć urządzenie od sieci zasilającej przytrzymaj jedną ręką gniazdo sieciowe, drugą ręką chwyć wtyczkę i odłącz od gniazda.

Odłączenie od sieci zasilającej następuje po:

- przełączeniu włącznika zasilania do pozycji „0”,
- wyjęciu wtyku przewodu zasilania z gniazda na aparacie,
- wyjęciu wtyku przewodu sieciowego z gniazda zasilania sieciowego.

Dostępna jest opcja wyposażenia aparatu w baterię umożliwiającą działanie bez dostępu do sieci zasilającej lub w warunkach pogorszonej jakości zasilania sieciowego.

4.2 Warunki przechowywania, pracy i transportu

PhysioGo.Lite Combo powinien być przechowywany w pomieszczeniach zamkniętych, w których atmosfera jest wolna od par i środków żrących oraz:

- temperatura utrzymywana jest w granicach od +5°C do +45°C,
- wilgotność względna nie przekracza 75%,
- ciśnienie atmosferyczne ma wartość z zakresu 700 – 1060 hPa (70 – 106 kPa).

Urządzenie przeznaczone jest do pracy w następujących warunkach:

- temperaturze otoczenia od +15°C do +30°C,
- wilgotności względnej 30% do 75%,
- ciśnieniu atmosferycznemu 700 do 1060 hPa (70 – 106 kPa).

W przypadku konieczności dalszego transportu należy wykorzystać opakowanie, w którym urządzenie zostało do klienta dostarczone. Przewożenie powinno być przeprowadzone krytymi środkami transportowymi.

Zalecane warunki transportu:

- temperatura otoczenia od -10°C do +45°C,
- wilgotność 20 do 95%,
- ciśnienie atmosferyczne 700 do 1060 hPa (70 – 106 kPa).

Warunki podane powyżej dotyczą również modułu baterii.



4.3 OSTRZEŻENIA i informacje o zagrożeniach

Urządzenie PhysioGo.Lite Combo zostało zaprojektowane i wyprodukowane w taki sposób, aby jego użytkowanie nie powodowało zagrożenia dla zdrowia i bezpieczeństwa pacjentów, użytkowników i osób trzecich, a także zapewniało pacjentom korzyści terapeutyczne, pod warunkiem, że pracuje w odpowiednich warunkach i zgodnie ze swoim przeznaczeniem.

Ogólne:

- PhysioGo.Lite Combo powinien być obsługiwany wyłącznie przez wykwalifikowany personel zgodnie z zaleceniami przedstawionymi w instrukcji (patrz rozdział 2.1).
- W celu zapewnienia zgodności z wymaganiami odnoszącymi się do zakłóceń elektromagnetycznych urządzenie powinno być podłączone do sieci zasilającej z uziemieniem (gniazdo sieci elektrycznej z bolcem uziemiającym). Takie rozwiązanie stanowi uziemienie funkcjonalne.
- Zasilacz może być podłączany do sieci zasilającej wyłącznie za pomocą specjalnego odłączalnego przewodu sieciowego zintegrowanego z filtrem przeciwzakłóceniovym typu PLMF2A.
- Nie wolno wprowadzać żadnych modyfikacji w urządzeniu!
- Stanowisko lecznicze (łóżko, kozetka, fotel) powinny być umiejscowione w takiej odległości od innych urządzeń elektrycznych oraz elementów instalacji wodno-kanalizacyjnej i CO, aby pacjent nie miał możliwości ich dotknięcia w trakcie zabiegu.
- Nie umieszczaj urządzenia PhysioGo.Lite Combo w sposób utrudniający odłączenie go od sieci zasilającej.
- Zabrania się usuwania znaków ostrzegawczych i etykiet umieszczonych przez producenta na obudowie urządzenia, akcesoriach i odłączalnych częściach aparatu.
- Należy unikać narażania aparatu i głowic ultradźwiękowych na wpływ wysokich temperatur oraz czynników atmosferycznych (np. bezpośredniego działania promieni słonecznych).
- Akcesoria i odłączalne części aparatu powinny być regularnie sprawdzane. Uszkodzone kable, elektrody i/lub głowice należy natychmiast wymienić. Szczególnie należy zwrócić uwagę na pęknięcia obudów, przetarcia izolacji i naderwania przewodów połączeniowych.
- Należy unikać przedostawania się jakiegokolwiek płynu do wnętrza aparatu, zasilacza i filtra sieciowego. W przypadku przedostania się cieczy do wnętrza aparatu należy natychmiast wyłączyć urządzenie, odłączyć z sieci i skontaktować się z autoryzowanym serwisem w celu dokonania przeglądu.
- W żaden sposób nie należy przesłaniać otworów wentylacyjnych. Nie wkładać żadnych przedmiotów w otwory wentylacyjne.
- Aparat może być używany wyłącznie z akcesoriami, częściami odłączalnymi, częściami zamiennymi i materiałami jednorazowego użytku, co do których stwierdzono, że są bezpieczne i odpowiednie organy kontrolne nie wyraziły co do nich przeciwwskazań.

- Głowice ultradźwiękowe są wrażliwe na uszkodzenia mechaniczne, dlatego należy zachowywać ostrożność przy posługiwaniu się nimi. Należy unikać rzucania głowicą, stukania o twardą powierzchnię i innych działań mogących spowodować uszkodzenie czoła. Nieostrożna obsługa głowicy może niekorzystnie wpłynąć na jej charakterystyki.
- Głowice ultradźwiękowe są szczególnie wrażliwe na bardzo niskie i bardzo wysokie temperatury. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie załączać do sieci aparatu bardzo wychłodzonego (np. w okresie zimowym bezpośrednio po dostawie przez firmę kurierską).
- Głowice ultradźwiękowe mogą być podłączane do gniazd tylko przy wyłączonym zasilaniu sieciowym. Każda głowica wyposażona jest w układ pamięciowy przechowujący informacje o kalibracji, które sprawdzane są przez mikroprocesor w trakcie autotestu i pozwalają na jej poprawne wykrycie. Podłączanie głowicy przy włączonym zasilaniu nie pozwoli na jej wykrycie, dlatego jej użycie nie będzie możliwe! Ponadto w sporadycznych przypadkach może spowodować jej uszkodzenie.
- Głowica ultradźwiękowa posiada dedykowane opakowanie transportowe. Czoło zabezpieczone jest gumową osłoną, która chroni je przed uszkodzeniem mechanicznym w czasie dostawy. Osłonę należy zdjąć przed rozpoczęciem eksploatacji. Nie jest zalecane jej stosowanie pomiędzy zabiegami ze względu na możliwość uszkodzenia elementów głowicy.
- Po wyłączeniu zasilania aparatu należy odczekać 10 sekund zanim nastąpi ponowne włączenie.
- Każdy poważny incydent związany z wyrobem należy zgłosić producentowi i właściwemu organowi państwa, w którym użytkownik lub pacjent mają miejsce zamieszkania. Poważny incydent oznacza incydent, który bezpośrednio lub pośrednio doprowadził, mógł doprowadzić lub może doprowadzić do któregoś z poniżej wymienionych zdarzeń:
 - zgon pacjenta, użytkownika lub innej osoby,
 - czasowe lub trwałe poważne pogorszenie stanu zdrowia pacjenta, użytkownika lub innej osoby,
 - poważne zagrożenie zdrowia publicznego.

Terapeutyczne – ogólne:

- Urządzenie przeznaczone jest dla dorosłych pacjentów. Pacjent powinien być przytomny.
- Niedopuszczalne jest wykonywanie zabiegu przez pacjenta.
- Nie wolno pozostawiać pacjenta bez opieki podczas zabiegu.
- Konieczne jest stałe aktualizowanie wiedzy i śledzenie piśmiennictwa zakresie stosowanych terapii.
- Zabiegi u osób posiadających wszczepione urządzenia elektroniczne (np. rozrusznik serca, kardiowerter-defibrylator, stymulator rdzenia kręgowego) oraz metalowe implanty powinny być skonsultowane z prowadzącym lekarzem.
- Przed zabiegiem należy przeprowadzić wywiad z pacjentem, z uwzględnieniem występowania względnych i bezwzględnych przeciwwskazań do stosowania terapii.
- Konieczne jest prowadzenie dokumentacji zabiegowej obejmujące parametry terapii, w tym obszar leczenia, technikę zabiegową, dawkę i objawy po terapii.
- Nie wolno wykonywać zabiegów u pacjentów będących pod wpływem alkoholu.
- Nie wolno wykonywać zabiegów u pacjentów będących pod wpływem środków odurzających.
- Należy zapewnić pacjentowi odpowiednią przerwę między zabiegami, aby nie zwiększać ryzyka powikłań.
- Należy zachować ostrożność przy leczeniu pacjentów z zaburzonym czuciem powierzchniowym.
- W przypadku pojawienia się komunikatu z ostrzeżeniem lub błędem, należy natychmiast odłączyć pacjenta.
- Stosować pozycję siedzącą lub półleżącą u pacjentów ze schorzeniami układu oddechowego i utrudnionym oddychaniem.
- Pacjent powinien być w pozycji powodującej rozluźnienie części ciała poddawanej terapii.
- Pacjent powinien natychmiast zgłaszać zwiększenie dolegliwości bólowych lub inne nieprzyjemne odczucia.

Terapeutyczne dla elektroterapii:

- Parametry zabiegu i miejsce mocowania elektrod powinny być zgodne ze wskazaniami lekarza.
- Elektrody należy podłączać do pacjenta w czasie, w którym aparat nie generuje prądu, aby zapobiec porażeniu.
- Elektrod nie należy umieszczać wzdłuż przebiegu tętnicy szyjnej (zatoka szyjna), w okolicy narządów rozrodczych, na podbrzuszu i nad narządami wewnętrznymi.
- Należy zachować środki ostrożności w przypadku występowania powierzchniowych metalowych implantów w miejscu aplikacji.

- Nie należy stosować elektroterapii w miejscu użycia zszywek chirurgicznych w skórze ani na tkanki zaopatrzone opatrunkami lub środkami zawierającymi jony metali (srebro, cynk).
- Jeżeli to możliwe, biegunowość zabiegu należy tak ustawiać, aby biegun ujemny znajdował się „dalej” od serca niż biegun dodatni.
- Należy zachować szczególną ostrożność przy aplikacji elektrod w okolicy klatki piersiowej ze względu na zwiększone ryzyko wystąpienia migotania komór serca.
- Należy unikać umieszczania elektrod na szyi i przezczaszkowo u osób z padaczką, gdyż stymulacja może wywoływać drgawki.
- Należy unikać umieszczania elektrod tworzących obwód między klatką piersiową a górną częścią pleców lub krzyżowo przez serce.
- Bez wyraźnego wskazania lekarza należy unikać stosowania stymulacji elektrycznej bezpośrednio na oczach i ustach.
- Położyć pacjenta w przypadku terapii wykonywanej w okolicach głowy.
- Niezalecane jest jednoczesne korzystanie z aparatów do elektroterapii oraz aparatu generującego prąd wysokiej częstotliwości (diatermia, urządzenia do elektrochirurgii) ze względu na możliwość wystąpienia poparzeń pod elektrodami lub zakłóceń pracy aparatów do elektroterapii.
- Należy stosować sprawne i zdezynfekowane elektrody. Niewłaściwy dobór elektrod może spowodować podrażnienia lub oparzenia skóry.
- Zalecane jest takie dobieranie rozmiaru elektrod do zabiegów, aby nie przekraczać gęstości prądu:
 - 0,2mA/cm² dla prądów zawierających składową stałą (unipolarnych) – galwanicznych, diadynamicznych, impulsowych, unipolarnych falujących, tonolizy,
 - 2mA/cm² dla prądów bipolarnych – TENS, Kotza, interferencyjnych.
 Niewłaściwy dobór elektrod może spowodować podrażnienia lub oparzenia skóry.
- Wykonywanie zabiegów, gdzie dla stosowanych elektrod konieczne jest ustawienie prądu/napięcia tak, że gęstość prądu przekracza 2mA/cm², może wymagać szczególnej uwagi fizjoterapeuty.
- W trakcie stymulacji elektrycznej może dojść do podrażnień i oparzeń skóry. Jeżeli wystąpi podrażnienie skóry, należy przerwać kurację i skonsultować się z lekarzem.
- Ze względu na możliwość wystąpienia oparzeń, nie zaleca się stosować terapii stacjonarnej z zastosowaniem prądów jednokierunkowych w trybie CV. Konieczne jest stosowanie trybu CC.
- Bez wyraźnego wskazania lekarza należy unikać wykonywania zabiegów elektroterapii u kobiet w ciąży.
- Należy zachować szczególną ostrożność w czasie zabiegów elektroterapii u starszych pacjentów.

Terapeutyczne dla terapii ultradźwiękowej:

- Parametry zabiegu i część ciała poddawana terapii powinny być zgodne ze wskazaniami lekarza.
- W przypadku, kiedy do urządzenia podłączone są dwie głowice, to głowica, która nie jest wykorzystywana, powinna być umieszczona w uchwycie zamocowanym do aparatu. Jeżeli jedna z głowic nie jest przez dłuższy czas używana, zalecane jest jej odłączenie.
- Nie wolno wykonywać zabiegów z wykorzystaniem ultradźwięków okolic szyjnego odcinka kręgosłupa powyżej trzeciego kręgu szyjnego ze względu na możliwość działania energii ultradźwięków na rdzeń przedłużony.
- Należy unikać nadźwiękowania narządów wewnętrznych jamy brzusznej, klatki piersiowej (przede wszystkim okolic serca) i gonad.
- Należy unikać aplikacji ultradźwięków w trybie ciągłym bezpośrednio nad stawami z endoprotezami z cementu lub tworzywa sztucznego. Ultradźwięki w trybie pracy impulsowym o niskiej intensywności można ostrożnie stosować.
- Należy unikać aplikacji ultradźwięków w trybie ciągłym (powodujących efekt termiczny) przy schorzeniach dermatologicznych wrażliwych na działanie ciepła, takich jak egzema, łuszczyca. Ultradźwięki w trybie pracy impulsowym można stosować do leczenia otwartych ran z zachowaniem środków ostrożności (dezynfekcja głowicy, sterylny żel, prawidłowa metodyka zabiegu). Należy obserwować stan skóry, w razie pogorszenia stanu przerwać zabiegi.
- Należy unikać aplikacji ultradźwięków w trybie ciągłym (powodujących efekt termiczny) na uszkodzone nerwy, ponieważ mogą wywoływać nieprzyjemne wrażenia (np. szpilek, igieł) oraz nie przyspieszają ich regeneracji.
- Wybór głowicy ultradźwiękowej powinien uwzględniać rekomendowaną technikę wykonywania danego zabiegu. Szczegóły – patrz rozdział 7.1.5.
- Przy wykonywaniu zabiegów głowicami standardowymi należy stosować technikę dynamiczną lub półstacjonarną. Technika stacjonarna dopuszczalna jest tylko dla terapii LIPUS.

- Przy wykonywaniu zabiegów głowicami bezobsługowymi SnG należy stosować wyłącznie technikę stacjonarną (statyczną).
- Głowice standardowe typu GU nie są tożsame z głowicami GS używanymi we współpracy z aparatami z funkcją terapii ultradźwiękowej rodzin Etius, PhysioGo i Sonaris.
- Głowice GU i GS nie mogą być używane zamiennie.
- Głowica SnG nie jest obsługiwana przez urządzenia rodzin Etius, PhysioGo i Sonaris.
- W przypadku zastosowania głowicy bezobsługowej należy unikać układania jej na powierzchniach wyrosłych kostnych, aby nie spowodować bólu okostnej przy dawce termicznej. Konieczne jest także dokładne umocowanie głowicy za pomocą oryginalnych pasów rzepowych dostarczonych przez producenta, aby ograniczyć jej przemieszczenie.
- Używaj żelu sprzęgającego przeznaczonego do urządzeń USG. Żel powinien być wyrobem medycznym oznakowanym znakiem zgodności (w Unii Europejskiej znak CE). Unikaj stosowania żelu o nieudokumentowanym pochodzeniu.
- W przypadku konieczności zastosowania innego medium sprzęgającego (np. ciekłej parafiny) wykonaj najpierw próbę jakości wykrywania kontaktu (patrz rozdział 5.6.6).
- W przypadku wykonywania zabiegów w wodzie zalecane jest użycie wody destylowanej, najlepiej po jej odgazowaniu. Aby odgazować wodę gotuj ją przez 30 minut, następnie szczelnie zakręć pojemnik i umieść go w lodówce do wystudzenia. Przed użyciem podgrzej ją do żądanej temperatury komfortowej dla pacjenta. Obecność pęcherzyków powietrza w trakcie terapii może powodować pogorszenie parametrów pracy, zwłaszcza przy stacjonarnym ustawieniu głowicy.
- W przypadku użycia wody z kranu z dodatkami składników mineralnych, środków dezynfekujących lub innych środków chemicznych może dojść do degradacji powierzchni czoła przetwornika ultradźwiękowego i pogorszenia jego parametrów. W skrajnym przypadku może dojść do uszkodzenia przetwornika.
- Ręka terapeuty nie powinna znajdować się w wodzie w czasie wykonywania zabiegu.
- W przypadku stosowania pojemników plastikowych dawka wymaga korekcji, gdyż plastik pochłania odbitą energię ultradźwiękową. Natomiast w przypadku stosowania zbiorników metalowych odbita energia wraca do części ciała poddawanej terapii i nie ma potrzeby korygowania dawki.

Terapeutyczne dla terapii kombinowanej prądu i ultradźwięków:

- Ostrzeżenia i informacje o zagrożeniach jak dla terapii ultradźwiękowej i elektroterapii.

Terapeutyczne dla terapii kombinowanej prądu / ultradźwięków z terapią podciśnieniową:

- Urządzenie może być stosowane w połączeniu z aparatem z funkcją terapii podciśnieniowej.
- Rekomendowana jest współpraca z aparatem Avaco produkcji Astar ze względu na pełną kompatybilność.
- Informacje dotyczące wykonywania połączeń między urządzeniami i bezpieczeństwa ich używania znajdują się w instrukcji aparatu z funkcją terapii podciśnieniowej.

Zastosowanie baterii (opcja):

- Bateria typu **A-AW-AST-LITEAQ lub A-AW-00003** przeznaczona jest do użytku wyłącznie z aparatami serii PhysioGo.Lite.
- W przypadku podejrzenia, że aparat zasilany bateryjnie nie pracuje prawidłowo, należy wymontować baterię.
- W przypadku mechanicznego uszkodzenia modułu baterii istnieje ryzyko pożaru, eksplozji lub oparzeń ze względu na zastosowanie ogniw litowo-jonowych.
- Nie wolno rzucać baterią ani w nią uderzać. Nie należy jej rozgrzewać ani wrzucać do ognia.
- Nie wolno zwierzać styków ani demontować obudowy.
- Nie wolno zanurzać w cieczach.
- Warunki pracy, przechowywania i transportu podano w rozdziale 4.2.



4.4 Zabezpieczenie przed wybuchem

PhysioGo.Lite Combo nie jest przystosowany do pracy w pomieszczeniach, w których występują łatwopalne gazy lub ich opary. Zaleca się unikania palnych gazów anestetycznych lub tlenopochodnych, takich jak podtlenek azotu (N₂O) i tlen. Pewne materiały, np. wata, po nasyceniu tlenem mogą być zapalane w wysokich temperaturach wytwarzanych przy normalnym użytkowaniu. Zaleca się, aby roztwory adhezyjnych i palnych rozpuszczalników

używane do czyszczenia i odkażania były odparowane, zanim urządzenie będzie użyte. Zaleca się także zwrócenie uwagi na niebezpieczeństwo zapłonu gazów endogennych. Urządzenie należy wyłączyć z sieci zasilającej przed przystąpieniem do dezynfekcji pomieszczenia, w którym jest zainstalowane.



4.5 Środowisko elektromagnetyczne

Zasilacz sieciowy może być podłączany do sieci zasilającej wyłącznie z użyciem specjalnego odłączalnego przewodu sieciowego zintegrowanego z filtrem przeciwzakłóceń typu PLMF2A. Filtr ten służy do redukcji zakłóceń elektromagnetycznych powstających w trakcie wykonywania zabiegów terapii ultradźwiękowej.

- Ze względu na przewidziane zastosowanie urządzenie może być użytkowane w szpitalach, klinikach, przychodniach, gabinetach lekarskich i rehabilitacyjnych oraz innych placówkach służby zdrowia, pod nadzorem wykwalifikowanego personelu.
- Jednoczesna praca aparatu wraz z urządzeniami wytwarzającymi silne pola elektromagnetyczne, takimi jak diatermie krótkofalowe i mikrofalowe, sprzęt elektrochirurgiczny wysokiej częstotliwości, systemy MRI (rezonans magnetyczny), może powodować zakłócenia w jego pracy. Z tego względu zaleca się zachowanie odpowiednio dużej odległości pomiędzy nimi lub wyłączenie generatora silnych pól w trakcie terapii aparatem PhysioGo.Lite Combo. Dla aparatu PhysioGo.Lite Combo producent nie deklaruje zgodności ze sprzętem chirurgicznym wysokiej częstotliwości.
- Jeżeli urządzenie znajdzie się pod wpływem zakłóceń elektromagnetycznych o natężeniu przekraczającym poziomy zgodności deklarowane w rozdziale 11.2, mogą wystąpić zaburzenia w pracy wyświetlacza, przerwanie generacji lub restart aparatu.
- OSTRZEŻENIE: Należy unikać użytkowania aparatu PhysioGo.Lite Combo w sąsiedztwie innych urządzeń lub umieszczania go na innych urządzeniach, gdyż może to doprowadzić do niewłaściwego działania. Jeżeli takie ułożenie jest konieczne, należy obserwować urządzenia w celu weryfikacji, czy działają normalnie.
- Rekomendowane jest używanie oryginalnych akcesoriów, odłączalnych części aparatu, części zamiennych i oprzyrządowania firmy Astar.
- OSTRZEŻENIE: Użycie akcesoriów, odłączalnych części aparatu, przetworników i przewodów innych niż rekomendowane lub dostarczane przez producenta tego urządzenia może być przyczyną zmniejszenia odporności lub zwiększenia emisji urządzenia w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej i doprowadzić do niewłaściwego działania urządzenia.
- OSTRZEŻENIE: Przenośne urządzenia komunikacyjne pracujące na częstotliwościach radiowych (włączając peryferia takie jak przewody antenowe i anteny zewnętrzne) powinny być używane w odległości nie bliższej niż 30 cm (12 cali) od dowolnej części aparatu PhysioGo.Lite Combo, włączając w to przewody wyspecyfikowane przez producenta. W przeciwnym wypadku może nastąpić pogorszenie działania urządzenia.

PhysioGo.Lite Combo spełnia wymagania norm w zakresie emisji zakłóceń elektromagnetycznych i odporności na zakłócenia i nie powinien stanowić zagrożenia dla prawidłowego funkcjonowania innych urządzeń. Poziomy zgodności w zakresie emisji i odporności podano w rozdziale 11.2.

4.6 Obsługa wyświetlaczy dotykowych

Tabela 4-1. Zalecenia dotyczące obsługi wyświetlaczy dotykowych

Rodzaj wyświetlacza	Sposób obsługi wyświetlacza
Kolorowy ekran o rozmiarze 5" z rezystancyjnym panelem dotykowym	Zalecany: • Rysik przeznaczony do wyświetlaczy rezystancyjnych – najlepiej z wąskim zakończeniem z tworzywa sztucznego Dopuszczalny: • Palec operatora – znacznie mniejszy komfort obsługi w porównaniu z rysikiem

4.7 Części aplikacyjne

Aparat PhysioGo.Lite Combo posiada jedną część aplikacyjną typu BF. Obejmuje ona:

- gniazda elektroterapii wraz z wtykami i kablami pacjenta,
- gniazda terapii ultradźwiękowej wraz z wtykami, przewodami i głowicami ultradźwiękowymi

Elementy części aplikacyjnej połączone są razem. Kontakt fizyczny elektrod oraz czoła głowicy z ciałem pacjenta w czasie normalnego użytkowania jest niezbędny, aby urządzenie spełniało swoją funkcję.

Specyfikacja wyprowadzeń, wraz z położeniem gniazd wyjściowych oraz charakterystyka głowic opisana jest szczegółowo w rozdziale 5.1 i 5.7. Na etykiecie gniazd umieszczony jest symbol części aplikacyjnej typu BF.

4.8 Funkcjonowanie zasadnicze

Funkcjonowanie zasadnicze w odniesieniu do dziedzin fizykoterapii dostępnych w aparacie PhysioGo.Lite Combo przedstawia Tabela 4-2.

Tabela 4-2. Charakterystyka funkcjonowania zasadniczego aparatu PhysioGo.Lite Combo

Dziedzina fizykoterapii	Charakterystyka funkcjonowania zasadniczego
Elektroterapia	Generacja sygnałów prądu i napięcia o częstotliwościach, kształtach i amplitudach odpowiadających uznanym i stosowanym w tej terapii przebiegom. Dostępne są prądy jednokierunkowe (unipolarne) i/lub dwukierunkowe (bipolarne). Aparat spełnia wymagania normy IEC 60601-2-10, gdzie zdefiniowane są: • maksymalne amplitudy prądów wyjściowych w zależności od częstotliwości przebiegu, • dopuszczalna energia impulsów, • tolerancje wypełnienia impulsów, częstotliwości impulsów i amplitud.
Terapia ultradźwiękowa	Generacja fali ultradźwiękowej o częstotliwości z zakresu 500 kHz-5MHz w trybie: • ciągłym lub • impulsowym z regulowanym wypełnieniem i częstotliwością paczek, z wykorzystaniem przetworników ultradźwiękowych. Aparat spełnia wymagania normy IEC 60601-2-5, gdzie zdefiniowane są: • maksymalne natężenie efektywne, • tolerancje mocy wyjściowej, powierzchni efektywnego promieniowania i natężenia efektywnego (gęstości mocy), • dopuszczalny poziom niepożądanego promieniowania ultradźwiękowego, • limity temperatur przetworników ultradźwiękowych.
Terapia kombinowana	Jak dla elektroterapii i terapii ultradźwiękowej.

4.8.1 Testy funkcjonowania zasadniczego i bezpieczeństwa podstawowego



Kalibracje i serwisowanie wyrobu powinny być przeprowadzane przez producenta lub autoryzowany serwis zgodnie z odrębnymi wytycznymi. Przy zastosowaniu się do ostrzeżeń podanych w niniejszej instrukcji nie występuje ryzyko dla osób wykonujących ww. czynności.

Użytkownik aparatu zobowiązany jest do corocznego wykonywania przeglądu technicznego, który powinien być przeprowadzony przez jednostkę autoryzowaną przez producenta. Przegląd jest przeprowadzany na koszt użytkownika.

Tabela 4-3. Zalecenia dotyczące testu funkcjonowania zasadniczego i bezpieczeństwa podstawowego

Pozycja testu	Metoda sprawdzenia	Kryterium akceptacji	Wymagany sprzęt pomiarowy
Test bezpieczeństwa: • pomiar prądu upływu pacjenta, • pomiar prądu dotykowego, • opcjonalnie pomiar rezystancji izolacji	Wytwórca dopuszcza zastosowanie metod zgodnych z wymaganiami norm: • IEC 60601-1 • IEC 62353	Wyniki pomiarów mieszczą się w limitach określonych przez zastosowaną normę	Tester bezpieczeństwa zgodny z wymaganiami: • IEC 60601-1 • IEC 62353
Sprawdzenie poprawności przeprowadzanego autotestu	Inspekcja wzrokowa	Brak błędów	Brak wymagań
Ocena sprawności funkcjonalnej i działania klawiatury	Inspekcja manualna i wzrokowa	Klawisze reagują właściwie na nacisk	Brak wymagań
Ocena sprawności funkcjonalnej i działania wyświetlacza dotykowego	Inspekcja manualna i wzrokowa	Panel dotykowy reaguje prawidłowo na naciśnięcie	Brak wymagań
Inspekcja sterownika pod kątem defektów obudowy oraz uszkodzeń gniazd	Inspekcja wzrokowa	Obudowa bez deformacji i pęknięć Nieuszkodzone gniazda Nieobluźnione gniazda	Brak wymagań
Inspekcja przewodów pacjenta i konektorów	Inspekcja wzrokowa	Brak przetarć i nadmiernego skręcenia izolacji przewodu Nieuszkodzony wtyk	Brak wymagań
Inspekcja głowic pod kątem defektów obudowy oraz uszkodzeń przewodów przyłączeniowych i konektorów	Inspekcja wzrokowa	Obudowa bez deformacji i pęknięć Brak przetarć i nadmiernego skręcenia izolacji przewodu Nieuszkodzony wtyk	Brak wymagań
Inspekcja zasilacza sieciowego pod kątem defektów obudowy oraz uszkodzeń przewodów przyłączeniowych i konektorów	Inspekcja wzrokowa	Obudowa bez deformacji i pęknięć Brak przetarć i nadmiernego skręcenia izolacji przewodu Nieuszkodzony wtyk	Brak wymagań
Inspekcja filtra sieciowego pod kątem defektów obudowy oraz uszkodzeń przewodów przyłączeniowych i konektorów	Inspekcja wzrokowa	Obudowa bez deformacji i pęknięć Brak przetarć i nadmiernego skręcenia izolacji przewodu Nieuszkodzony wtyk	Brak wymagań
Sprawdzenie mocy emitowanej przez głowice ultradźwiękowe	Wytwórca dopuszcza zastosowanie metod zgodnych z wymaganiami normy IEC 60601-2-5	Dokładność wskazania mocy mieści się w tolerancji $\pm 20\%$	Waga ciśnień lub miernik mocy ultradźwiękowej
Sprawdzenie dokładności amplitud prądu i napięcia	Wytwórca dopuszcza zastosowanie metod zgodnych z wymaganiami normy IEC 60601-2-10	Dokładność parametrów czasowych / częstotliwości i amplitud mieści się w tolerancji $\pm 20\%$	Oscyloskop, multimetr cyfrowy, rezystor wzorcowy 500 Ω
Wykrywanie stanu rozwarcia toru prądowego	Inspekcja wzrokowa	Wywołanie komunikatu o złym kontakcie w obu kanałach Sygnalizacja wskaźnikiem / wskaźnikami LED na głowicy	Brak wymagań
Wykrywanie braku kontaktu głowicy ultradźwiękowej	Inspekcja wzrokowa	Nie świecą się słupki prezentujące jakość kontaktu głowicy ultradźwiękowej Wywołanie komunikatu na ekranie	Brak wymagań

Przegląd powinien również obejmować sprawdzenie jakości stosowanych akcesoriów, odłączalnych części aparatu i materiałów zabiegowych. Nie są wymagane żadne działania związane z utrzymaniem bezpieczeństwa

podstawowego i funkcjonowania zasadniczego w zakresie zakłóceń elektromagnetycznych w czasie życia urządzenia.

Pozytywny wynik przeglądu technicznego potwierdza, że bezpieczeństwo podstawowe i funkcjonowanie zasadnicze są utrzymane.

4.9 Utylizacja i likwidacja

W przypadku, kiedy niezbędna staje się likwidacja urządzenia lub modułu baterii (np. po upływie czasu jego użytkowania), należy zwrócić się do producenta lub przedstawiciela producenta, którzy zobowiązani są do właściwej reakcji, tzn. odbioru urządzenia/modułu od użytkownika. Użytkownik może się również zwrócić do firm zajmujących się utylizacją i/lub likwidacją urządzeń elektrycznych lub sprzętu komputerowego. W żadnym wypadku nie należy umieszczać urządzenia wraz z innymi odpadkami. Na etykiecie znamionowej umieszczono odpowiedni symbol (patrz **Dodatek A**).

Urządzenie oznakowane jest odpowiednim symbolem zgodnym z wymaganiami dyrektywy w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE) – patrz **Dodatek A**.

5. Budowa aparatu

5.1 Cechy ogólne

Aparat wielofunkcyjny PhysioGo.Lite Combo to wysoko wyspecjalizowane urządzenie medyczne oparte na nowoczesnej platformie mikroprocesorowej.

Aparat posiada obudowę z tworzywa sztucznego. Wyposażony jest w dotykowy, kolorowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny o przekątnej 12,7 cm (5"). Na tylnej ścianie obudowy umieszczone są:

- wyłącznik zasilania,
- gniazdo bezpiecznika,
- gniazdo zasilania,
- gniazda do podłączenia przewodów pacjenta oraz głowic ultradźwiękowych.

Ogólny widok urządzenia przedstawiony został na rysunku 5-1, widok ścianki tylnej na rysunku 5-2.



Rysunek 5-1. Widok ogólny aparatu



Rysunek 5-2. Widok ścianki tylnej aparatu

5.2 Klawiatura

Rozmieszczenie elementów klawiatury pokazano na rysunku 5.3.



Rysunek 5-3. Rozmieszczenie elementów klawiatury

Tabela 5-1. Opis elementów klawiatury

Symbol	Opis	Funkcja
1.	Dotykowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny	Aparat wyposażony jest w dotykowy wyświetlacz. Ekran w czytelny sposób prezentuje wszystkie informacje związane z obsługą urządzenia.
2.	Wskaźniki gotowości do pracy i stanu baterii	Patrz rozdział 5.2.1.
3.	Klawisz załącz/wyłącz aparat (STANDBY)	Klawisz jest oznaczony symbolem  . W celu uruchomienia aparatu w przypadku pracy na baterii klawisz STANDBY, przytrzymaj przez co najmniej 5 sekund. Wydłużenie czasu przytrzymania zapobiega przypadkowemu włączeniu podczas transportu.
4.	Klawisze edycyjne	Klawisze są oznaczone symbolami   . Naciśnięcie powoduje zmianę wartości edytowanego parametru lub nastawy w trybie ustawień aparatu. Przytrzymanie klawisza powoduje szybszą zmianę parametru.
5.	Klawisz START/STOP	Klawisz jest oznaczony symbolem  . Wykorzystywany jest przy sekwencji uruchamiania generacji. Jego naciśnięcie, po nastawieniu parametrów zabiegu rozpoczyna generację. Naciśnięcie ponownie przerywa zabieg. Generacja sygnału zostaje zatrzymana.

5.2.1 Wskaźniki gotowości do pracy i stanu baterii

Oznaczenia i opis stanów pracy aparatu sygnalizowanych wskaźnikami LED zebrano w tabeli poniżej.

Tabela 5-2. Wersja urządzenia bez baterii

Symbol / nazwa	Kolor	Stan wskaźnika	Pozycja wyłącznika zasilania	Opis
 Wskaźnik gotowości do pracy	Zielony	Nie świeci	Wyłączony („0”)	Aparat jest wyłączony. Załączenie do pracy: • Załącz wyłącznik zasilania • Naciśnij klawisz STANDBY
		Pulsuje	Włączony („1”)	Aparat jest w stanie czuwania. Załączenie do pracy: • Naciśnij klawisz STANDBY
		Świeci ciągle	Włączony („1”)	Aparat jest w stanie gotowości do pracy.
 Wskaźnik stanu baterii	Pomarańczowy	Nie świeci	---	Brak akumulatora.

Tabela 5-3. Wersja urządzenia wyposażona w baterię

Symbol	Kolor	Stan wskaźnika		Pozycja wyłącznika zasilania	Opis
		Gotowości	Baterii		
 	Zielony Pomarańczowy	Nie świeci	Nie świeci	Wyłączony („0”)	Aparat jest wyłączony. Załączenie do pracy: • Załącz wyłącznik zasilania • Naciśnij klawisz STANDBY
		Pulsuje wolno	Nie świeci	Włączony („1”) Kabel sieciowy podłączony	Aparat jest w stanie czuwania. Bateria jest naładowana. Załączenie do pracy: • Naciśnij klawisz STANDBY
		Pulsuje wolno	Pulsuje wolno	Włączony („1”) Kabel sieciowy podłączony	Aparat jest w stanie czuwania. Bateria się ładuje. Załączenie do pracy: • Naciśnij klawisz STANDBY
		Świeci ciągle	Pulsuje wolno	Włączony („1”) Kabel sieciowy podłączony	Aparat jest załączony. Bateria się ładuje.
		Świeci ciągle	Nie świeci	Włączony („1”) Kabel sieciowy podłączony	Aparat jest załączony. Bateria jest naładowana.
		Nie świeci	Świeci ciągle	Bez znaczenia Kabel sieciowy odłączony	Aparat jest zasilany z baterii.

Tabela 5-4. Dodatkowe informacje dotyczące wskaźnika akumulatora

Symbol	Kolor	Stan wskaźnika akumulatora	Opis
	Pomarańczowy	Pulsuje szybko przez 4 s	Moduł baterii został awaryjnie odłączony.
		3 impulsy	Niski poziom naładowania baterii.
		5 impulsów	Błąd modułu baterii. Wyłącz aparat klawiszem STANDBY i wyłącznikiem zasilania. Ponownie załącz zasilanie po 10 sekundach. Jeżeli błąd się powtarza, skontaktuj się z autoryzowanym serwisem.

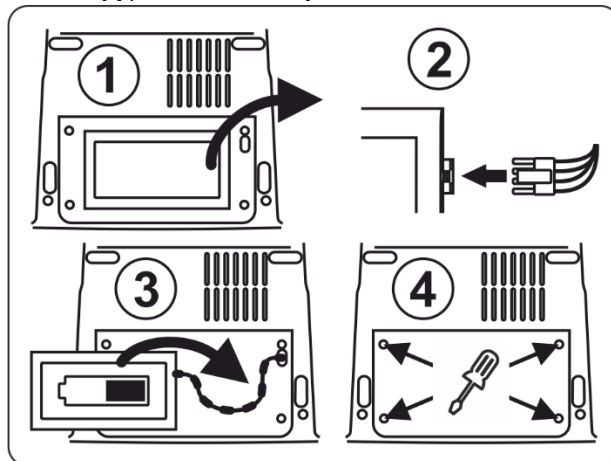
5.3 Montaż baterii

Aparat PhysioGo.Lite Combo może być opcjonalnie wyposażony w baterię. Użytkownik może samodzielnie wykonać instalację baterii.



UWAGA: Przed przystąpieniem do niżej podanych czynności wyłącz zasilanie aparatu i odłącz zasilacz impulsowy od sieci zasilającej!

Sposób montażu baterii przedstawiają poniższe ilustracje.



Rysunek 5-4. Sposób montażu baterii

Tabela 5-5. Sposób montażu baterii

Nr czynności	Opis
	Odwróć aparat.
1.	Wykręć cztery śruby mocujące pokrywę baterii. Wyjmij wkładkę stabilizującą. Zachowaj ją do ponownego użycia.
2.	Podłącz wtyk wiązki zasilającej do gniazda baterii.
3.	Umieść baterię w obudowie.
	Zamontuj ponownie pokrywę baterii za pomocą czterech śrub.
4.	Odwróć aparat do pozycji normalnej. Podłącz zasilacz do sieci. Załącz zasilanie i sprawdź, czy aparat uruchomi się poprawnie.

Informacje przedstawione powyżej zostały skrótkowo przedstawione na etykietach mocowanych na pokrywie baterii.

5.4 Tabliczka znamionowa aparatu

Tabliczka znamionowa umieszczona jest na spodzie obudowy. Na tabliczce znamionowej podane są między innymi następujące informacje (patrz **Dodatek A**):

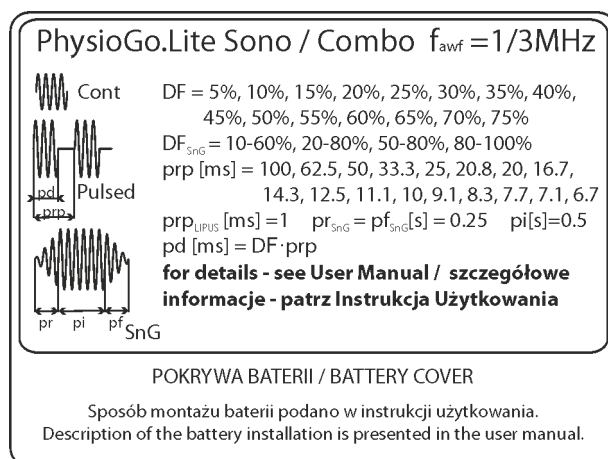
- Nazwa i wersja urządzenia,
- Kod UDI-DI,
- numer seryjny i data produkcji tworzące kod UDI-PI,
- znamionowe napięcie i częstotliwość pracy,
- rodzaj stosowanych bezpieczników,
- stopień ochrony IP,
- dane producenta.



Rysunek 5-5. Tabliczka znamionowa aparatu PhysioGo.Lite Combo

Etykieta zawierająca parametry generowanej fali ultradźwiękowej umieszczona jest na spodzie obudowy (patrz **Dodatek A**):

- akustyczne częstotliwości robocze (f_{awf}),
- kształty fali,
- wartości czasów trwania impulsów (pd), okresów powtarzania (prp) i współczynników wypełnień (DF).



Rysunek 5-6. Etykieta zawierająca parametry generowanej fali ultradźwiękowej

5.4.1 Kod UDI

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/745 definiuje „niepowtarzalny kod identyfikacyjny wyrobu” („kod UDI”) jako sekwencję znaków numerycznych lub alfanumerycznych stworzoną za pomocą uznanych międzynarodowo norm identyfikacji i kodowania wyrobów i umożliwiającą jednoznaczną identyfikację konkretnego wyrobu na rynku (def. 15). Proces tworzenia kodu wspierany jest przez wyznaczone Decyzją Wykonawczą Komisji (UE) podmioty. Producent aparatu zdecydował się na współpracę z organizacją GS1.



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

Rysunek 5-7. Kod UDI – przykład

Identyfikator	Symbol	Objaśnienie	Składnik kodu UDI
(01)	GTIN	Unikalny kod GTIN nadawany przez organizację GS1	UDI-DI
(11)	PROD DATE	Data produkcji w formacie: RRRMMDD Dopuszczalny jest zapis ograniczony do roku i miesiąca w formacie: RRRMM00	UDI-PI
(21)	SERIAL	Numer seryjny	

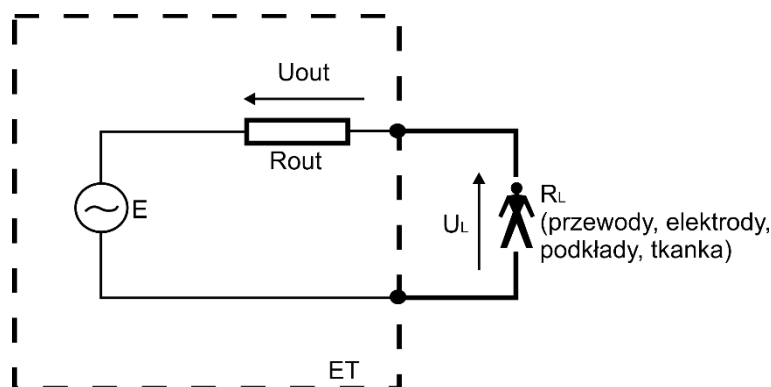
5.5 Stabilizacja prądu i napięcia – tryb CC i CV

W zakresie elektroterapii aparat posiada możliwość pracy w jednym z dwóch trybów pracy, kiedy:

- stabilizowany jest prąd wyjściowy – tryb CC (constant current),
- stabilizowane jest napięcie wyjściowe – tryb CV (constant voltage).

W trybie stabilizacji prądu, prąd w obwodzie pacjenta jest niezależny (w pewnych granicach) od wypadkowej oporności skóry, tkanek, elektrod (wraz z podkładami) i przewodów podłączeniowych. Konstrukcja urządzenia zapewnia prawidłowe działanie dla bardzo dużego zakresu oporności. Przy maksymalnym prądzie równym 140 mA stabilizacja w pełnym zakresie regulacji natężenia jest zapewniona dla oporności od 500 do 750 Ω . Dla większych oporności maksymalne możliwe do uzyskania natężenie prądu jest mniejsze. Oznacza to, że zwiększanie na klawiaturze natężenia prądu powyżej wartości granicznej nie powoduje jego dalszego wzrostu w obwodzie wyjściowym. Zostanie to zasygnalizowane poprzez miganie symbolu elektrody, a po zakończeniu zabiegu wyświetlony zostanie komunikat o słabym kontakcie elektrod (patrz rozdział 5.6.2). W sytuacji, kiedy oporność jest bardzo duża (np. zużyte elektrody, uszkodzone przewody, zbyt słabo nawilżone podkłady), aparat zasygnalizuje ten stan komunikatem o dużej oporności w obwodzie pacjenta (patrz rozdział 5.6.1).

W trybie CV napięcie generowane przez aparat, którego wartość ustawiana jest na klawiaturze, rozkłada się (zgodnie z napięciowym prawem Kirchhoffa) pomiędzy rezystancję wyjściową aparatu i rezystancję obciążenia. Schemat zastępczy układu pracy w trybie CV dla pojedynczego kanału przedstawia Rysunek 5-8.



Rysunek 5-8. Schemat zastępczy obwodu wyjściowego aparatu pracującego w trybie CV (jeden kanał)

Oznaczenia na rysunku:

- E – wartość napięcia wyjściowego wzmacniacza – ustawiana na klawiaturze
- U_{out} – spadek napięcia na rezystancji wyjściowej aparatu
- R_{out} – rezystancja wyjściowa aparatu
- U_L – napięcie na obciążeniu
- R_L – rezystancja obciążenia

Wartość napięcia w obwodzie pacjenta jest zależna od stosunku rezystancji wyjściowej aparatu i wypadkowej rezystancji skóry, tkanek, elektrod (wraz z podkładami) i przewodów podłączeniowych. Aparat w trakcie pracy prezentuje na wyświetlaczu wartość nastawy wewnętrznej oraz wartość napięcia w obwodzie pacjenta.



Praca w trybie CV jest szczególnie zalecana przy wykonywaniu zabiegów z zakresu terapii niestacjonarnej (np. terapia kombinowana – prąd i ultradźwięki, czy z wykorzystaniem elektrody punktowej). Chwilowa utrata kontaktu elektrody z pacjentem nie powoduje przerwania zabiegu, jak w trybie CC.

Nastawy kalibracyjne dla trybu CC definiowane są dla obciążenia o charakterze rezystancyjnym o wartości 500 Ω , nastawy kalibracyjne dla trybu CV wprowadzane są dla jałowego trybu pracy urządzenia.



5.6 Zabezpieczenia

5.6.1 Wykrywanie stanu dużej oporności w obwodzie pacjenta

W przypadku, gdy podczas rozpoczynania zabiegu elektroterapii / terapii kombinowanej lub w jego trakcie wykryty zostanie stan dużej oporności w obwodzie pacjenta, którego przyczyną może być:

- niewłaściwe podłączenie elektrod,
- zbyt słabe sprzężenie między elektrodami a tkanką (np. zbyt słabo zwilżony podkład),
- zużyte elektrody,
- uszkodzone przewody podłączeniowe,

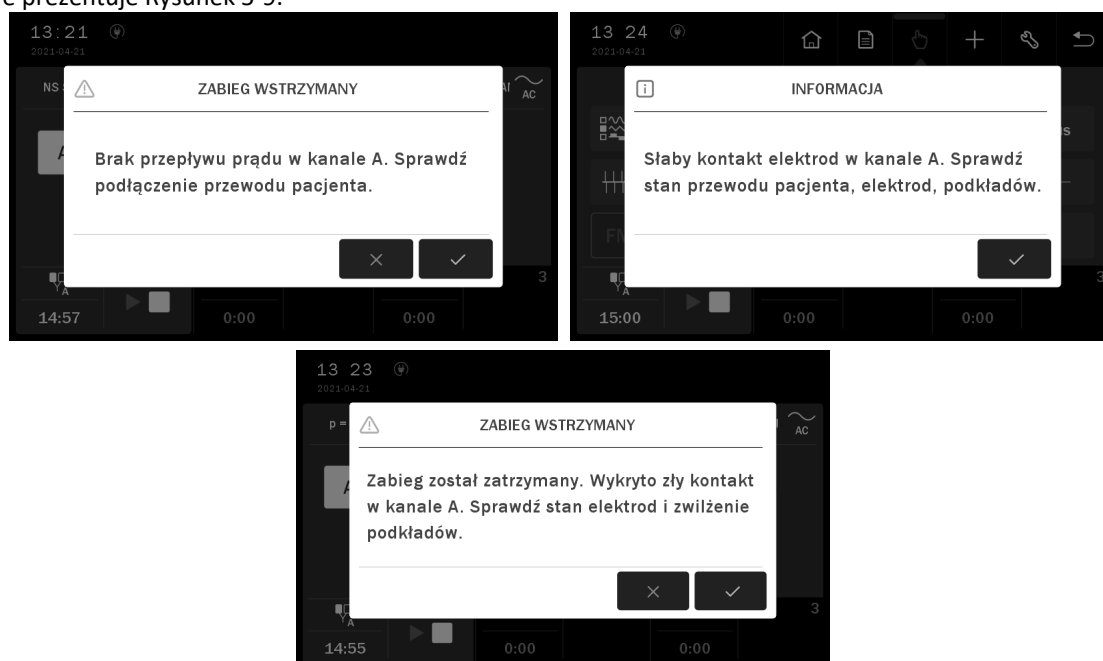
na wyświetlaczu pojawi się informacja z oceną prawdopodobnej przyczyny problemu.



Układ wykrywania stanu dużej oporności w obwodzie pacjenta jest aktywny w trakcie prowadzenia zabiegu. Układ ten działa dla nastawy prądu powyżej 2,5 mA lub nastawy napięcia powyżej 15 V.

Szczegółowe informacje nt. sposobu sprawdzenia stanu przewodów pacjenta i elektrod podano w rozdziale 10.5 i 10.6.

W zależności od warunków wykrycia stanu dużej oporności w obwodzie pacjenta aparat wyświetla komunikaty, które prezentuje Rysunek 5-9.



Rysunek 5-9. Prezentacja informacji o stanie dużej oporności w obwodzie pacjenta

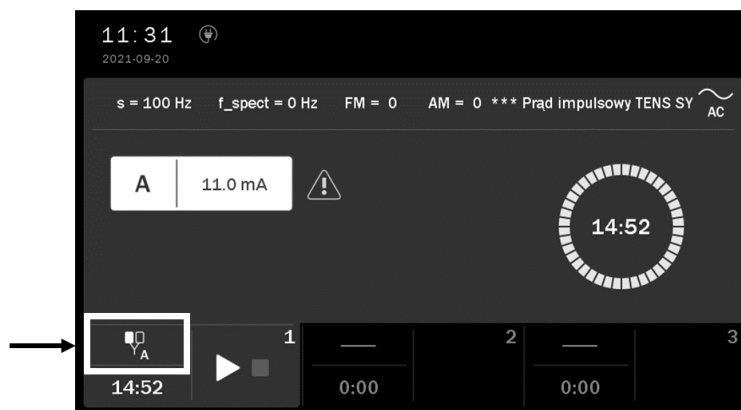
5.6.2 Kontrola stanu elektrod

Funkcja ma na celu zasygnalizowanie pogarszającego się stanu elektrod tak, aby dać operatorowi czas na zaopatrzenie się w nowe akcesoria.

Stan elektrod sygnalizowany jest poprzez kolor wskaźnika elektroterapii na ekranie zabiegowym (Rysunek 5-10):

- biały – elektrody w dobrym stanie,
- pulsujący żółty – elektrody zużyte.

W przypadku wykrycia zużycia elektrod aparat po zakończeniu zabiegu wyświetli odpowiedni komunikat – patrz Rysunek 5-9 („Słaby kontakt elektrod”).



Rysunek 5-10. Sygnalizacja zużycia elektrod

5.6.3 Kontrola dokładności prądu w trybie CC

W trakcie wykonywania zabiegu elektroterapii w trybie stabilizacji prądu (CC) aparat monitoruje dokładność natężenia. W przypadku, gdy różnica między nastawą a wartością na wyjściu będzie większa niż 20%, zabieg zostanie przerwany, a na wyświetlaczu pojawi się odpowiedni komunikat.

5.6.4 Przekroczenie prądu maksymalnego w trybie CV

W trakcie wykonywania zabiegu elektroterapii w trybie stabilizacji napięcia (CV) aparat monitoruje, czy nie został przekroczony prąd maksymalny. W przypadku, gdy dla danej nastawy napięcia wartość prądu będzie większa od dopuszczalnego limitu (określonego dla trybu stabilizacji prądu CC), zabieg zostanie przerwany, a na wyświetlaczu pojawi się odpowiedni komunikat.

5.6.5 Informacja o cechach generowanego sygnału

Funkcja ma na celu poinformowanie o:

- klasyfikacji przebiegów prądu ze względu na ich polaryzację,
- progu ostrzegania o wartości prądu wymagającego szczególnej uwagi operatora w fazie generacji (np. programy treningowe, modulacje, prąd impulsowy).

Szczegółowe informacje oraz symbole podano – patrz Tabela 5-6.

Tabela 5-6 Klasyfikacja prądów

Lp.	Sygnał	Rodzaj przebiegu	Klasyfikacja	Próg ostrzeżenia	!
1.	Prądy impulsowe TENS	symetryczny	bipolarny		10 mA
		asymetryczny			10 mA
		naprzemienny			10 mA
2.	Prąd interferencyjny izoplanarny	sinusoidalny	bipolarny		10 mA
3.	Prąd interferencyjny z wektorem skanującym	sinusoidalny	bipolarny		10 mA
4.	Prąd interferencyjny jednocanalowy	sinusoidalny	bipolarny		10 mA
5.	Prąd Kotza	sinusoidalny	bipolarny		10 mA
6.	Prądy średniej częstotliwości MF	sinusoidalny	bipolarny		10 mA
7.	Prądy impulsowe SP-TENS	symetryczny	bipolarny		10 mA
		asymetryczny			10 mA
8.	Prądy diadynamiczne	półsinusoidalny	unipolarny		5 mA
9.	Prąd galwaniczny	stały	unipolarny		5 mA

Lp.	Sygnal	Rodzaj przebiegu	Klasyfikacja		Próg ostrzeżenia
10.	Prąd Ultra Reiz	asymetryczny	unipolarny		5 mA
11.	Prąd falujący	półsinusoidalny	unipolarny		5 mA
		sinusoidalny	bipolarny		10 mA
12.	Prąd Leduca	asymetryczny	unipolarny		5 mA
13.	Prąd impulsowy prostokątny	asymetryczny	unipolarny		5 mA
14.	Prąd impulsowy trójkątny	asymetryczny	unipolarny		5 mA
		symetryczny	bipolarny		10 mA
15.	Prądy neofaradyczne	asymetryczny	unipolarny		5 mA
16.	Mikroprądy	prostokąt dodatni	unipolarny		5 mA
		prostokąt ujemny	unipolarny		5 mA
		naprzemienny	bipolarny		10 mA
17.	Impulsy IG	monofazowy	unipolarny		5 mA
		bifazowy	bipolarny		10 mA
18.	Prąd EMS	symetryczny	bipolarny		10 mA
19.	Fale H	symetryczny	bipolarny		10 mA
20.	Impulsy eksponencjalne	asymetryczny	unipolarny		5 mA
		symetryczny	bipolarny		10 mA
21.	Stymulacja Hufschmidta	prostokątny	unipolarny		5 mA
22.	Tonoliza	A trójkątny	unipolarny		5 mA
		A prostokątny			5 mA
		B półsinusoidalny			5 mA
		B półtrójkątny			5 mA
		B sinusoidalny			5 mA
		B trójkątny			5 mA

5.6.6 Sygnalizacja braku kontaktu głowic ultradźwiękowych

Aparat jest wyposażony w układ monitorujący jakość kontaktu głowicy z ciałem pacjenta w trakcie zabiegu, który wspiera operatora w prawidłowym wykonywaniu zabiegu. W przypadku wykrycia stanu słabego kontaktu (np. zbyt mało żelu sprzęgającego, bliskość kości), moc wyjściowa głowicy jest redukowana do minimalnego poziomu zapewniającego ciągłość działania generatora.

Sposób reakcji aparatu (czas, po którym następuje wyświetlenie komunikatu oraz sposób działania zegara zabiegowego) zależy od rodzaju używanej głowicy i ustawień zapisanych przez użytkownika – patrz 6.2.4.5.

Jakość kontaktu w trakcie zabiegu jest prezentowana na wyświetlaczu w postaci słupków o różnej wysokości – patrz rozdział 7.3.

Głowice standardowe posiadają wskaźniki LED wspomagające sygnalizację jakości kontaktu. Stany pracy informują:

- jeżeli w trakcie zabiegu nie zaświeca się – oznacza to dobry kontakt głowicy z ciałem pacjenta,
- jeżeli w trakcie zabiegu miga lub świeci ciągle – oznacza to słaby kontakt głowicy z ciałem pacjenta.

Podczas pracy z głowicami bezobsługowymi, brak kontaktu sygnalizowany jest:

- świeceniem wskaźnika LED w trybie jednoprzetwornikowym – jak dla głowic standardowych,
- jedynie za pomocą słupków o różnej wysokości (patrz 7.3) w trybie wieloprzetwornikowym.

5.6.7 Kontrola temperatury głowic ultradźwiękowych

Głowice ultradźwiękowe wyposażone są w czujniki temperatury. Za ich pomocą sterownik cyklicznie kontroluje temperaturę czoł głowic. Mechanizm ten zapobiega wzrostowi temperatury powyżej limitu określonego w normie IEC 60601-2-5. Moment pomiaru temperatury czoła sygnalizowany jest wygaszaniem wskaźnika LED głowicy.

5.7 Głowice ultradźwiękowe

Aparat może współpracować z następującymi typami głowic:

Typ głowicy	Charakterystyka i przeznaczenie
GU-5	• głowica standardowa • podstawowy typ głowicy do terapii ultradźwiękowej, fonoforezy i LIPUS oraz terapii kombinowanej • całkowita powierzchnia czoła głowicy – 5 cm² • powierzchnia efektywnego promieniowania – 3,4 cm² • wbudowany czujnik temperatury
GU-1	• głowica standardowa • głowica przeznaczona do terapii małych części ciała • całkowita powierzchnia czoła głowicy – 1 cm² • powierzchnia efektywnego promieniowania – 0,7 cm² • wbudowany czujnik temperatury
SnG	• głowica bezobsługowa • głowica przeznaczona do terapii ultradźwiękowej, fonoforezy i LIPUS • 2 przetworniki ultradźwiękowe w jednej głowicy – posiada możliwość pracy w trybie jednoprzetwornikowym i dwuprzetwornikowym • możliwość działania w trybie jednosekcyjnym (A/B) lub dwusekcyjnym (A+B) • całkowita powierzchnia czoła głowicy w trybie jednosekcyjnym – 17,3 cm², w trybie dwusekcyjnym 34,6 cm² • powierzchnia efektywnego promieniowania – 3 cm² • wbudowany czujnik temperatury

Na tabliczce znamionowej głowicy podane są informacje (patrz **Dodatek A**):

- akustyczna częstotliwość robocza,
- rodzaj wiązki,
- współczynnik niejednorodności wiązki,
- moc znamionowa,
- powierzchnia efektywnego promieniowania,
- powierzchnia aplikacji,
- dane producenta,
- numer seryjny, numer referencyjny, data produkcji, wersja,
- stopień ochrony przed wnikaniem wody zapewniany przez obudowę,
- symbole, np. typu części aplikacyjnej,
- oznakowanie zgodności.

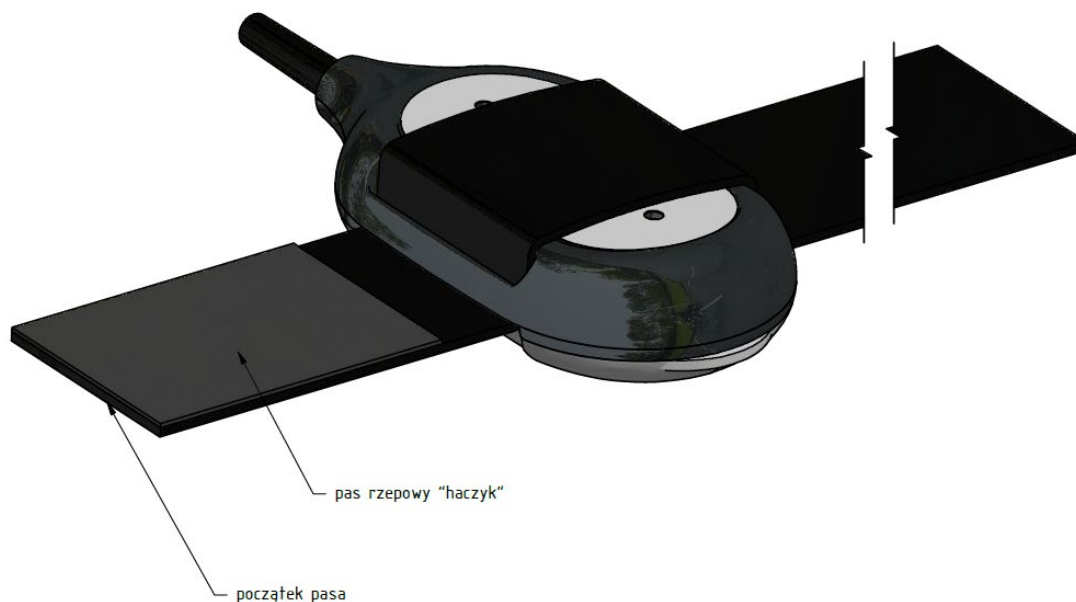
5.7.1 Cechy ogólne głowicy bezobsługowej SnG

Bezobsługowa głowica SnG posiada dwa przetworniki ultradźwiękowe umieszczone w jednej obudowie. Widok ogólny przedstawia Rysunek 5-11. Głowica przeznaczona jest przede wszystkim do prowadzenia terapii techniką stacjonarną, a dzięki uchwytem możliwe jest jej zamocowanie na ciele pacjenta za pomocą pasów rzepowych. Sposób mocowania przedstawia Rysunek 5-12.

Głowice SnG posiadają wskaźniki LED informujące o tym, które czoło obecnie jest aktywne.



Rysunek 5-11. Głowica bezobsługowa SnG



Rysunek 5-12. Sposób prowadzenia pasa rzepowego przez uchwyty głowicy

Możliwe jest wykonanie połączenia dwóch głowic SnG do pracy dwusekcyjnej, która pozwala na opracowanie większych powierzchni jednocześnie.

6. Instalacja i uruchamianie

6.1 Instalowanie aparatu



Pierwsza instalacja powinna zostać wykonana przez wykwalifikowanego przedstawiciela producenta lub sprzedawcy!

Po pierwsze należy sprawdzić, czy dostarczone zostało kompletne wyposażenie aparatu. W przypadku jakichkolwiek niezgodności należy zwrócić się do sprzedawcy lub producenta.

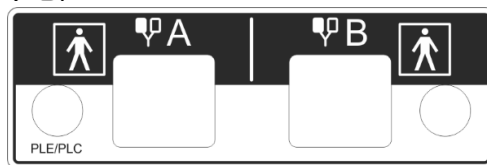


Po wyjęciu urządzenia z opakowania transportowego, w zależności od warunków w czasie transportu, zaleca się odczekać do dwóch godzin zanim rozpocznie się dalsze czynności instalacyjne. Ma to na celu aklimatyzację aparatu do warunków panujących w pomieszczeniu użytkowania.

Aparat powinien być ustawiony na stoliku, wózku lub szafce w pobliżu gniazda sieciowego o napięciu z zakresu 100-240 V i częstotliwości 50/60 Hz. Urządzenie można włączyć jedynie do gniazda z bolcem uziemiającym. Zaleca się umieszczenie urządzenia na takiej wysokości, przy której wygodne jest manipulowanie na płycie czołowej. Oświetlenie powinno padać w taki sposób, aby wyraźnie było widać wskazania wyświetlacza, jednak aparat nie powinien być wystawiony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.

6.1.1 Podłączanie przewodów pacjenta i stosowanie elektrod

Przewody do elektroterapii podłącz do gniazd elektroterapii zgodnie z rysunkiem 6-1. Gniazda elektroterapii oznaczone są symbolami **YA** i **YB**.



Rysunek 6-1. Etykieta gniazd elektroterapii

Przewód pacjenta zakończony jest wtykami nieosłoniętymi typu banan o średnicach 4 mm lub 2 mm – końcówki są koloru czerwonego lub czarnego. Kanały są oznaczone odpowiednimi symbolami. Do wtyków przewodów należy podłączać elektrody.



Rysunek 6-2. Sposób podłączania elektrod

Po włączeniu zasilania wszystkie wtyki koloru czerwonego podłączone są do bieguna dodatniego, wtyki koloru czarnego do bieguna ujemnego. Biegunowość podłączenia elektrod ma znaczenie w przypadku prądu galwanicznego oraz prądów unipolarnych niskiej i średniej częstotliwości.

Na wyposażeniu standardowym aparatu znajdują się elektrody elastomerowo-węglowe. Parametry tych elektrod umożliwiają wykonywanie zabiegów w pełnym zakresie dostępnych wartości amplitud sygnałów wyjściowych. Przy prądach unipolarnych zalecane jest stosowanie elektrod metalowych – cynowych lub aluminiumowych, gdyż zużywają się one znacznie wolniej od elektrod wykonanych z innych materiałów.

Jako wyposażenie dodatkowe można zakupić elektrody samoprzylepne w różnych rozmiarach. Ten rodzaj elektrod nadaje się do stosowania z wykorzystaniem prądów bipolarnych, szczególnie TENS. **Nie należy ich używać do terapii prądami unipolarnymi!** Dobór elektrod do danego rodzaju zabiegu powinien opierać się o wiedzę i doświadczenie lekarza lub fizjoterapeuty.

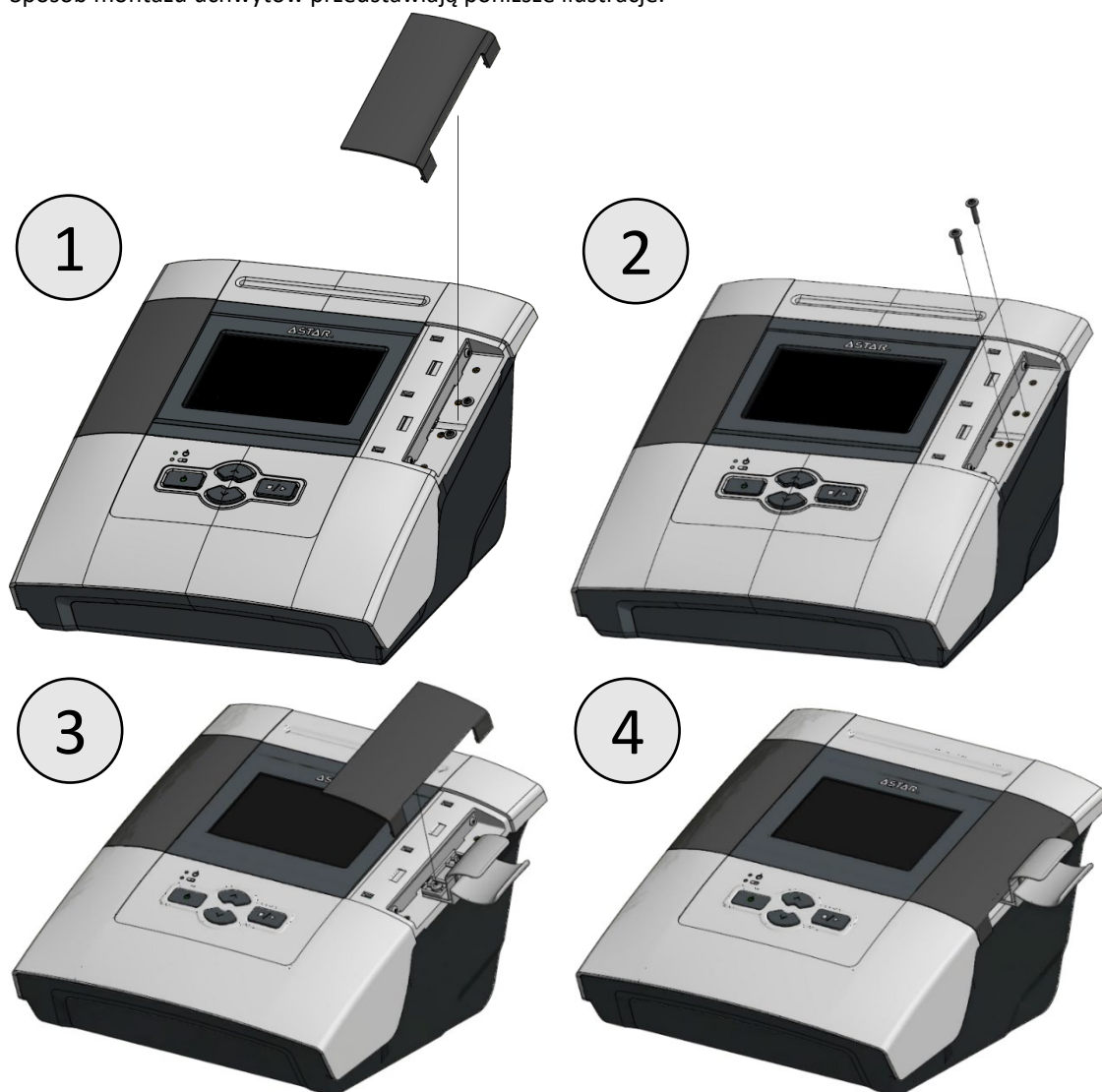
6.1.2 Mocowanie uchwytów na głowicę

Do obudowy aparatu można przymocować w zależności od posiadanego wyposażenia uchwyty głowicy ultradźwiękowych.

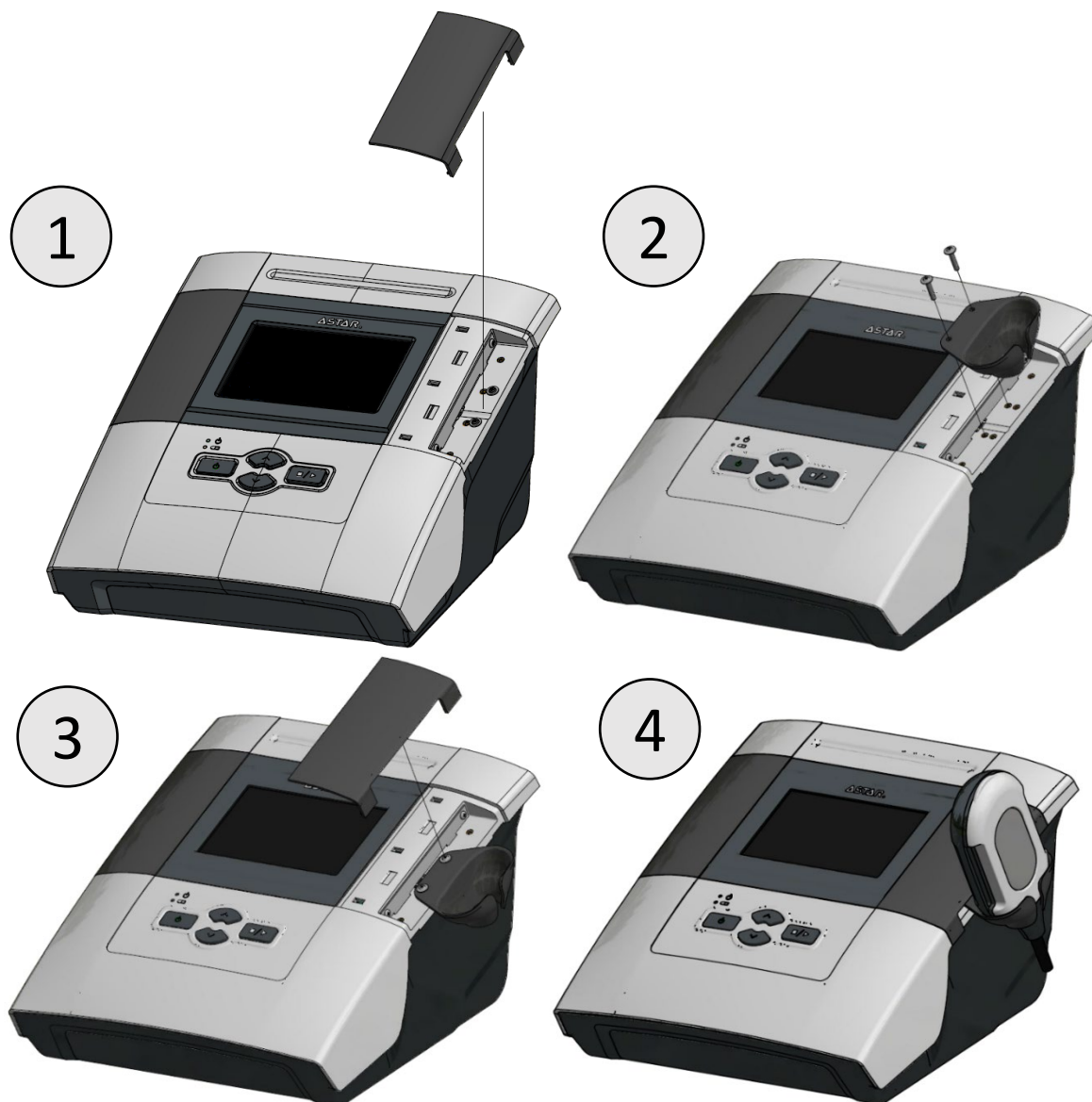
Aby zamontować uchwyt:

Krok	Opis postępowania
1.	Poluzuj zatrzaski i zdejmij nakładkę maskującą uchwytu – czarne elementy obudowy z lewej i prawej strony wyświetlacza.
2.	Dopasuj i przykręć uchwyt jak pokazują Rysunek 6-3 i Rysunek 6-4.
3.	Zamontuj ponownie nakładkę. Zwróć uwagę na orientację głowicy SnG w uchwycie.

Sposób montażu uchwytów przedstawiają poniższe ilustracje.



Rysunek 6-3. Sposób montażu uchwytu głowicy standardowej



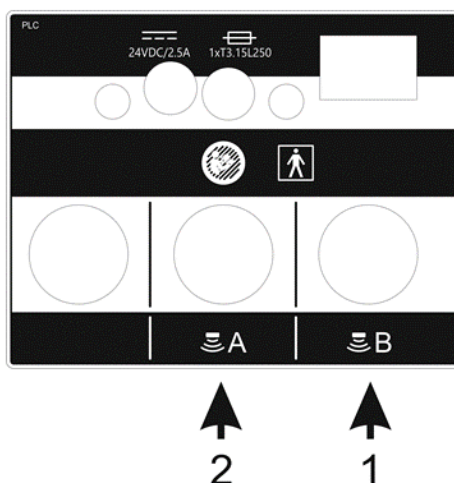
Rysunek 6-4. Sposób montażu uchwyty głowicy SnG

6.1.3 Podłączanie głowic ultradźwiękowych

Głowicę ultradźwiękową podłącz do gniazd zgodnie z Rysunek 6-5. Wszystkie wtyki posiadają zabezpieczenia przed wyrwaniem z gniazd. Po podłączeniu dowolnego wtyku zabezpiecz go przez zakręcenie obsadki.



- Głowice standardowe typu GU nie są tożsame z głowicami GS używanymi we współpracy z aparatami z funkcją terapii ultradźwiękowej rodzin Etius, PhysioGo i Sonaris.
- Głowice GU i GS nie mogą być używane zamiennie.
- Głowica SnG nie jest obsługiwana przez urządzenia rodzin Etius, PhysioGo i Sonaris.



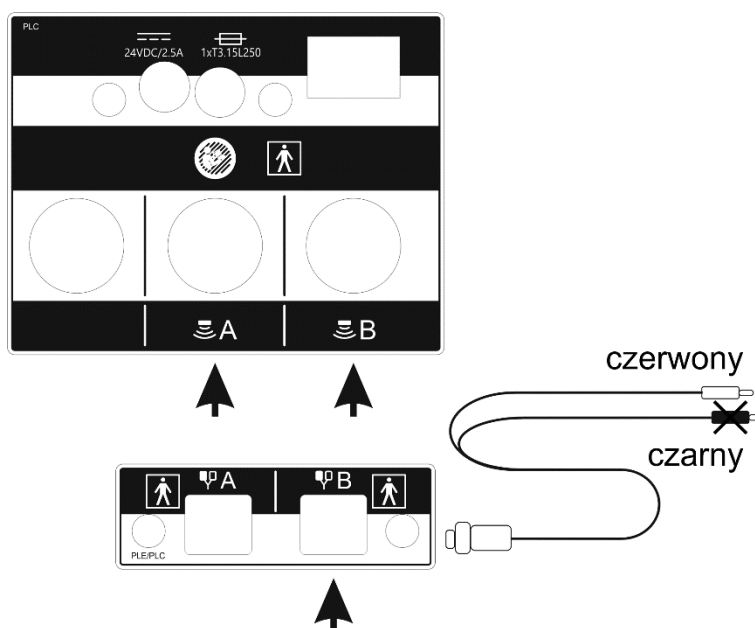
Rysunek 6-5. Gniazda głowic ultradźwiękowych

6.1.4 Połączenia w terapii skojarzonej

Do wykonania zabiegu terapii skojarzonej wykorzystaj standardową głowicę ultradźwiękową i kabel pacjenta – wyprowadzenia kanału B. Po włączeniu zasilania czoło wybranej głowicy jest podłączone do bieguna ujemnego. Do bieguna dodatniego podłączony jest czerwony wtyk kanału B.



Czarny wtyk kanału B jest w trybie terapii skojarzonej jest nieaktywny i nie należy do niego podłączać elektrody.



Rysunek 6-6. Podłączenie elementów w terapii kombinowanej

6.1.5 Pierwsze uruchomienie

Podłącz zasilacz do sieci zasilającej za pomocą przewodu ze zintegrowanym filtrem sieciowym. Przewód wyjściowy zasilacza podłącz do gniazda zasilania w aparacie oznaczonego symbolem . Wyłącznikiem załącz zasilanie. Następnie naciśnij klawisz STANDBY , aby uruchomić urządzenie. Po załączeniu zasilania aparat rozpoczyna pracę od testu wszystkich bloków funkcjonalnych.

W przypadku pracy na baterii klawisz STANDBY  przytrzymaj przez co najmniej 5 sekund. Wydłużenie czasu przytrzymania zapobiega przypadkowemu włączeniu podczas transportu.



Jeżeli po włączeniu zasilania wyświetlacz jest nieczytelny sprawdź czy bezpiecznik oraz kabel zasilający są sprawne. Zwróć uwagę, aby stosować bezpieczniki o parametrach podanych na tabliczce znamionowej. Jeżeli bezpiecznik i przewód są sprawne, skontaktuj się z autoryzowanym serwisem.

Jeżeli w wyniku autotestu na ekranie pojawi się informacja o uszkodzeniu aparatu lub podłączonego akcesorium i/lub odłączalnych części aparatu, wyłącz zasilanie i skontaktuj się z autoryzowanym serwisem.

Wyrób został poprawnie zainstalowany oraz jest gotowy do działania w sposób bezpieczny i zgodny z zamierzeniem producenta jeżeli:

- przyłączony jest do gniazda sieciowego (z bolcem uziemiającym) o napięciu z zakresu 100-240 V i częstotliwości 50/60 Hz z wykorzystaniem wyspecyfikowanego zasilacza z filtrem sieciowym,
- podłączone są do niego akcesoria i odłączalne części aparatu właściwe dla zamierzonych przez użytkownika zabiegów terapeutycznych,
- po włączeniu zasilania wyświetlacz urządzenia jest czytelny,
- wynik autotestu jest pozytywny.

Nie dotykaj ekranu w trakcie uruchamiania systemu.

6.2 Tryb ustawień

6.2.1 Informacje porządkowe

Elementy klawiatury przeznaczone do obsługi aparatu nazywane są „klawiszami”.

Obszar na ekranie dotykowym, po naciśnięciu którego następuje reakcja aparatu, określony jest jako „przycisk”.

Obszar na ekranie, który posiada możliwość zaznaczania i odznaczania, określony jest jako „pole wyboru”.

Aby wejść do trybu ustawień, naciśnij	
Aby opuścić tryb Setup , naciśnij	
Aby opuścić tryb Setup bez zmian, naciśnij	
Aby cofnąć się o jeden poziom, naciśnij	



Wejście do trybu ustawień jest możliwe tylko wtedy, gdy nie jest przeprowadzany zabieg. Niektóre opcje ustawień są zależne od podłączonych akcesoriów i części. W przypadku ich braku, opcje nie będą dostępne.

6.2.2 Język / Language

Informacje na ekranie wyświetlacza mogą być prezentowane w różnych wersjach językowych (w zależności od wersji oprogramowania). Użytkownikowi pozostawia się kwestię wyboru wersji językowej.

W celu ustawienia wersji językowej należy nacisnąć przycisk **Język / Language** na liście opcji ustawień, następnie nacisnąć przycisk żądanej wersji. Zmiana wersji następuje po potwierdzeniu operacji.

6.2.3 Ustawienia globalne

6.2.3.1 Data i czas

W tym miejscu istnieje możliwość ustawienia daty i czasu. W celu zmiany nastawy naciśnij przycisk **Edytuj**. Korzystając ze strzałek ustaw wymagane wartości. Zatwierdź nastawy przyciskiem **Ustaw** lub opuść edycję przez **Anuluj**.

6.2.3.2 Dźwięki

Istnieje możliwość konfiguracji sygnałów dźwiękowych pojawiających się w trakcie pracy z aparatem. Opis dostępnych opcji:

- Dźwięk klawiszy
- Dźwięk podczas zabiegu
- Dźwięki ostrzegawcze
- Dźwięk powitalny
- Dźwięk końca zabiegu – patrz tabela poniżej

Ustawienie	Reakcja aparatu
0	Brak sygnału
1 – 10	Liczba sygnałów
∞ (symbol nieskończoności)	Sygnał aktywny do czasu wyłączenia przez operatora

- Ton dźwięku – typ emitowanego sygnału

W celu ustawienia odpowiedniej opcji zaznacz lub odznacz pole wyboru przez jego naciśnięcie. W przypadku parametrów „dźwięk końca zabiegu” oraz „ton dźwięku”, kliknij wartość, aby ją zmienić.

6.2.3.3 Głośność

W aparacie istnieje możliwość regulacji poziomu głośności sygnałów dźwiękowych. W tym celu:

- naciśnij pasek wartości na wyświetlaczu w żądanym miejscu lub
- użyj przycisków  na wyświetlaczu.

6.2.3.4 Ekran

W aparacie istnieje możliwość regulacji poziomu jasności wyświetlacza. W tym celu:

- naciśnij pasek wartości w żądanym miejscu lub
- użyj przycisków  na wyświetlaczu.

6.2.4 Ustawienia funkcjonalne

6.2.4.1 Wybór trybu pracy kanału

Funkcja pozwala ustawić preferowany styl pracy z urządzeniem.

Opcja	Opis
Tryb manualny – automatycznie	Po wybraniu terapii aparat ustawia się w manualnym trybie pracy.
Tryb programowy – automatycznie	Po wybraniu terapii aparat ustawia się w programowym trybie pracy.
Okno wyboru trybu pracy	Po wybraniu terapii aparat wyświetla okno z listą opcji wyboru trybu pracy.

W celu ustawienia zaznacz wybrane pole wyboru przez jego naciśnięcie.

6.2.4.2 Grupy programów / dziedziny

Funkcja pozwala ustawić filtrowanie dostępnych pozycji programowego trybu pracy wg grup lub dziedzin medycznych. W celu ustawienia zaznacz wybrane pole wyboru przez jego naciśnięcie.

Dla grup programów dostępne są pozycje:

- Programy wbudowane
- Sekwencje wbudowane – tylko dla elektroterapii
- Programy użytkownika
- Sekwencje użytkownika – tylko dla elektroterapii

- Krzywa I/t – tylko dla elektroterapii, obwód A

Dla dziedzin medycznych, zamiast programów wbudowanych, dostępne są pozycje sklasyfikowane wg nomenklatury medycznej:

- Ortopedia
- Medycyna sportowa
- Medycyna estetyczna
- Reumatologia
- Neurologia
- Urologia
- Dermatologia
- Angiologia

Zaklasyfikowanie programów i sekwencji wbudowanych do wyżej wymienionych kategorii nie ogranicza oczywiście ich zastosowania w innych dziedzinach, zgodnie z wiedzą i doświadczeniem lekarzy oraz fizykoterapeutów.

6.2.4.3 Tryb oszczędzania energii

Aktywacja trybu powoduje samoczynne przejście aparatu w stan czuwania po jednej godzinie bezczynności.

6.2.4.4 Czułość głowicy UD

Opcja przeznaczona jest dla zaawansowanych użytkowników!

W aparacie istnieje możliwość modyfikacji czułości głowic ultradźwiękowych pod kątem wykrywania stanu braku kontaktu z obciążeniem. W zależności od specyfiki zabiegu, czułość można zmniejszyć lub zwiększyć w stosunku do ustawień domyślnych.

W celu zmiany nastawy:

Krok	Opis postępowania
1.	Wejść do trybu ustawień. Wybierz zakładkę Ustawienia funkcjonalne , następnie wybierz zakładkę Czułość głowicy UD .
2.	Wybierz typ głowicy.
3.	Ustaw nową wartość czułości.

Najważniejsze cechy nastaw czułości przedstawiono w tabeli poniżej.

Nastawa czułości	Zalety	Wady
Domyślna	Nastawa fabryczna	
Wysoka	• wymuszenie techniki dokładnego prowadzenia zabiegu, np. do celów szkoleniowych • ochrona głowicy przed zbyt szybkim zużyciem	• zwiększona wrażliwość na zmiany obciążenia • częstsze zatrzymywanie zegara zabiegowego
Niska	• zmniejszona wrażliwość na zmiany obciążenia • ułatwienie prowadzenia zabiegu na małych powierzchniach • ułatwienie prowadzenia zabiegu na kościstych częściach ciała, np. dłoniach • ułatwienie prowadzenia zabiegu przy fonoforezie • zegar zabiegowy nie zatrzymuje się zbyt często	• przyspieszenie zużycia głowicy • zmniejszenie komfortu doznań pacjenta – możliwy wzrost odczucia ciepła w tkance

6.2.4.5 Sygnalizacja kontaktu głowicy UD

Funkcja pozwala ustawić czas, po którym w przypadku słabego kontaktu głowicy ultradźwiękowej nastąpi zatrzymanie terapii.

Opcja	Opis
Domyślny	Zatrzymanie zabiegu nastąpi po dziesięciu sekundach od momentu utraty akceptowalnego poziomu jakości kontaktu głowicy ultradźwiękowej z ciałem pacjenta.
Opóźniony	Zatrzymanie zabiegu nastąpi po dwudziestu minutach od momentu utraty akceptowalnego poziomu jakości kontaktu głowicy ultradźwiękowej z ciałem pacjenta.
Korekta czasu zabiegu	Opcja zaznaczona – zegar zabiegowy nie jest zatrzymywany po wykryciu braku kontaktu.
	Opcja niezaznaczona – zegar zabiegowy jest zatrzymywany po wykryciu braku kontaktu.

W celu ustawienia zaznacz wybrane pole wyboru przez jego naciśnięcie.

6.2.5 Funkcje kontrolne

6.2.5.1 Inne

Zakładka pozwala na zarządzanie podstawowymi funkcjami serwisowymi:

- **Skasuj programy użytkownika** – przycisk pozwala na usunięcie własnej bazy programów.
- **Kalibruj panel dotykowy** – przycisk uruchamia procedurę kalibracji wyświetlacza. Postępuj zgodnie z komunikatami wyświetlanymi na ekranie. Najpierw dotknij trzech punktów, następnie zatwierdź poprawność działania dotykając pięciu punktów na ekranie.



Kalibrację wyświetlacza można również przeprowadzić przyciskając równocześnie kombinację klawiszy   podczas uruchamiania urządzenia. Pasek postępu zmieni kolor na zielony, a po uruchomieniu wyświetlony zostanie ekran kalibracji.

- **Testuj panel dotykowy** – umożliwia sprawdzenie działania ekranu dotykowego – w miejscach naciśniętych pojawia się znacznik:
 - czerwony w miejscu przyciśnięcia,
 - żółty w miejscach detekcji nacisku,
 - biały w miejscu zdjęcia rysika lub palca (powinien pokrywać się z czerwonym).

Aby wyjść z trybu testowania należy nacisnąć klawisz START/STOP.

6.2.5.2 Data przeglądu

W aparacie istnieje możliwość wpisania następnej daty przeglądu – urządzenie będzie automatycznie przypominać o konieczności wykonania corocznego przeglądu technicznego.

6.2.5.3 Test elektrod

Funkcja pozwala szybko sprawdzić stopień zużycia elektrod stosowanych w zabiegach elektroterapii. Może też być z powodzeniem stosowana do oceny ciągłości przewodów pacjenta.

W celu skorzystania z opcji, postępuj zgodnie z informacjami prezentowanymi na wyświetlaczu. Szczegółowy sposób wykorzystania funkcji opisany jest w rozdziałach 10.5 i 10.6.

6.2.5.4 Kalibracja głowicy UD

W celu skorzystania z opcji, postępuj zgodnie z informacjami prezentowanymi na wyświetlaczu. Funkcja pozwala skorygować nastawy głowic związane z detekcją jakości kontaktu z ciałem pacjenta podczas zabiegu. Zalecane jest jej przeprowadzenie w przypadku problemów w trakcie normalnego użytkowania.

W celu prawidłowego przeprowadzenia procedury wyczyść i osusz głowicę ultradźwiękową.

Krok	Opis postępowania
1.	Przygotuj plastikowy pojemnik mieszczący około 1 litra wody.
2.	Załącz zasilanie.
3.	Naciśnij pole 
4.	Wybierz zakładkę Funkcje kontrolne
5.	Wybierz zakładkę Kalibracja głowicy UD
6.	Wybierz głowicę i naciśnij wybrane pole.
7.	Wykonaj pomiar bez obciążenia głowicy – „w powietrzu”. Naciśnij przycisk  / 
8.	Włóż głowicę do pojemnika z wodą. Naciśnij przycisk  / 
9.	W razie potrzeby skoryguj nastawę czułości zaznaczając inne pole od domyślnie przyjętego.
10.	Naciśnij Zapisz kalibrację , aby zapisać nastawy lub Powrót , by zrezygnować i powrócić do początku procedury.

6.2.6 Informacje

6.2.6.1 O urządzeniu

W tym miejscu prezentowane są informacje o wersji urządzenia, oprogramowania, interfejsu i dacie kompilacji oprogramowania.

6.2.6.2 Producent

W tym miejscu prezentowane są dane producenta wraz z danymi kontaktowymi.

6.2.6.3 Dystrybutor

W tym miejscu prezentowane są dane dystrybutora w danym kraju wraz z danymi kontaktowymi. Użycie przycisku „Wprowadź dane dystrybutora” jest możliwe tylko przez autoryzowaną jednostkę, po podaniu kodu dostępu. Pełne dane składają się z:

- nazwy firmy,
- adresu,
- strony internetowej,
- numeru telefonu,
- adresu e-mail.

W przypadku niewprowadzenia wszystkich danych, w miejscu tym pojawi się „----”.

6.2.6.4 Wsparcie serwisowe

W tym miejscu prezentowane są dane serwisu producenta lub dystrybutora w danym kraju wraz z danymi kontaktowymi. Użycie przycisku „Wprowadź dane serwisu” jest możliwe tylko przez autoryzowaną jednostkę, po podaniu kodu dostępu. Pełne dane składają się z:

- nazwy firmy,
- adresu,
- strony internetowej,
- numeru telefonu,
- adresu e-mail.

W przypadku niewprowadzenia wszystkich danych, w miejscu tym pojawi się „----”.

Przycisk „Wyświetl logi aparatu” wspomaga diagnostykę serwisową, poprzez wyświetlenie informacji o wszystkich zapisanych błędach urządzenia.

6.2.6.5 Statystyki aparatu

W tym miejscu prezentowane są statystyki liczby wykonanych zabiegów. Statystyki można kasować. Jeżeli chcesz skasować statystyki, naciśnij przycisk **Skasuj liczniki programów**.

6.2.6.6 Statystyki akcesoriów

W tym miejscu prezentowane są informacje na temat podłączonych akcesoriów i odłączalnych części aparatu.

6.3 Pozycja transportowa – stolik pod aparaturę

Krok	Opis postępowania
1.	Kliknij na panelu przednim klawisz ZAŁĄCZ/WYŁĄCZ APARAT (STANDBY)  .
2.	Na wyświetlaczu pojawi się komunikat:
3.	Naciśnij  , aby prawidłowo zamknąć system.
4.	Odłącz od sterownika przewód zasilania i części aparatu.
5.	Zdejmij urządzenie i części aparatu ze stolika.
6.	Odblokuj wszystkie hamulce kółek stolika.
7.	Przetransportuj stolik. Osobno przetransportuj urządzenie i części aparatu.
8.	Zablokuj hamulce po ustawieniu stolika w docelowym miejscu.
9.	Połóż urządzenie na górnej półce. Podłącz zasilacz i części aparatu.

7. Obsługa aparatu

Aparat może pracować w jednym z dwóch trybów:

- programowym,
- manualnym.



Uwagi związane z obsługą:

- W trybie programowym można korzystać z wbudowanych procedur programów i sekwencji zabiegowych oraz programów i sekwencji użytkownika.
- W trybie programowym pracy nie ma możliwości edycji parametrów zabiegowych programów i sekwencji wbudowanych. Programy można jednak łatwo „przepisać” do trybu manualnego. W tym celu naciśnij przycisk .
- Istnieje możliwość powtórzenia zakończonego zabiegu. W tym celu naciśnij .

7.1 Przygotowanie pacjenta i wykonywanie zabiegu

7.1.1 Informacje ogólne

W celu wykonania bezpiecznego i skutecznego zabiegu należy:

- sprawdzić czy nie występują przeciwwskazania do jego wykonania,
- pacjenta ułożyć w pozycji dla niego wygodnej, jednocześnie zapewniającej rozluźnienie tkanek w miejscu terapii, położyć pacjenta w przypadku terapii wykonywanej w okolicach głowy,
- stosować pozycję siedzącą lub półleżącą u pacjentów ze schorzeniami układu oddechowego i utrudnionym oddychaniem,
- poinformować pacjenta o odczuciach występujących podczas terapii.



Skuteczność zabiegu zależy od doboru parametrów do aktualnego stanu pacjenta. Stan pacjenta zmienia się w czasie. Obserwacja i ocena stanu pacjenta powinna mieć miejsce przed, w trakcie oraz po zakończeniu terapii. Takie działanie jest konieczne do zmiany parametrów w celu dostosowania ich do aktualnego stanu pacjenta.

Zalecane jest prowadzenie dokumentacji zabiegowej obejmującej parametry terapii, w tym obszar leczenia, technikę zabiegową i objawy po terapii. Jeśli zabieg nie przynosi zamierzonych efektów należy mieć na uwadze zmianę parametrów. Konieczne jest stałe aktualizowanie wiedzy i śledzenie piśmiennictwa w zakresie terapii.

Podczas prowadzenia terapii rekomendowane jest stosowanie się do wytycznych podanych w kolejnych podpunktach.

7.1.2 Elektroterapia

- Przed zabiegiem elektroterapii konieczne jest sprawdzenie poprawności działania urządzenia oraz kontrolowanie stanu technicznego kabli i elektrod za pomocą testera lub wbudowanej funkcji aparatu – patrz rozdział 10.5 / 10.6.
- Należy stosować sprawne i zdezynfekowane elektrody.
- Niewłaściwy dobór elektrod może spowodować podrażnienia lub oparzenia skóry.
- W przypadku prądu stałego oraz prądów impulsowych jednokierunkowych o długim czasie trwania impulsu należy stosować elektrody cynowe.
- Należy stosować odpowiednio nawilżone podkłady do elektrod, mogą być one wykonane z wiskozy lub gazy o drobnej siatce, aby dobrze „trzymały” wodę. Dla prądów jednokierunkowych należy stosować odpowiednio grube, dobrze nawilżone podkłady, jednak woda nie powinna z nich kapać.
- Woda powinna być ciepła, aby nie wywołać skurczu naczyń krwionośnych w miejscu terapii, należy stosować zwykłą wodę z kranu.
- Dla prądów bipolarnych niskiej i średniej częstotliwości można stosować żel (np. aloesowy) sprzągający elektrody z ciałem pacjenta, jeżeli nie są stosowane podkłady z wiskozy czy gazy.

- Należy właściwie mocować elektrody z podkładami do ciała pacjenta, np. przy pomocy pasów rzepowych, opasek elastycznych lub woreczków z piaskiem.
 - W miejscu ułożenia elektrod ocenić ciążłość skóry i czucie powierzchniowe.
 - W celu zmniejszenia oporu skóry można ją oczyścić alkoholem lub wodą z mydłem. Pozostawić skórę wilgotną. Drobne uszkodzenia skóry należy zabezpieczyć wazeliną kosmetyczną lub medyczną.
 - W czasie pierwszej terapii należy stosować raczej niższe dawki prądu niż zalecane. Natężenie prądu (poziom czuciowy lub ruchowy) w zależności od celu terapii należy zwiększać zgodnie z odczuciami pacjenta w celu zachowania komfortu podczas zabiegu.
 - W razie zgłoszenia pieczenia należy przerwać zabieg i sprawdzić skórę.
 - Elektrody należy stosować zgodnie z zaleceniami producenta i wymieniać okresowo, w zależności od zużycia. Utrata właściwości elektrycznych przez elektrody grozi poparzeniem pacjenta.
 - Ze względu na konieczność zapewnienia dokładności parametrów wyjściowych aparatu, nie ma możliwości ustawienia amplitud niższych niż:
 - 0,3 mA – prądy unipolarne w trybie CC,
 - 0,5 mA – prądy bipolarne w trybie CC,
 - 1,5 V lub 2 V – prądy w trybie CV.
- Wartości te są na tyle małe, że nie stwarzają zagrożenia dla pacjenta oraz nie powodują nieprzyjemnych odczuć.

7.1.3 Terapia ultradźwiękowa

- Przed zabiegiem konieczne jest sprawdzenie sprawności działania urządzenia oraz kontrolowanie kabli i głowicy ultradźwiękowej.
- Należy wyjaśnić pacjentowi sposób leczenia i odczucia w czasie zabiegu (zawsze bezbolesne). Można w tym celu skorzystać z encyklopedii zawierającej grafikę, opis metodyki oraz parametry zabiegu.
- Należy oczyścić skórę (mydło lub alkohol 70%) w miejscu aplikacji. Jeżeli skóra jest bardzo owłosiona w miejscu zabiegu, należy delikatnie ją ogolić. Należy przykryć pozostałe części ciała w celu uniknięcia przechłodzenia.
- Pozycja terapeuty powinna umożliwiać swobodny dostęp do aparatury, w taki sposób, aby głowica ultradźwiękowa podczas zabiegu cały czas pozostawała w kontakcie ze skórą pacjenta. Konieczny jest odpowiedni nacisk, aby zapewnić ścisły kontakt głowicy ze skórą, co umożliwia optymalną transmisję energii ultradźwiękowej.
- Należy zastosować środek sprzęgający przewodzący ultradźwięki, najlepiej żel.
- Środek sprzęgający należy nanieść na powierzchnię skóry, w czasie zabiegu nie wolno odrywać głowicy od skóry, w razie bólu lub parzenia należy terapię zatrzymać i zmienić parametry.
- Należy zlokalizować tkankę objętą chorobą (w tym określić jej rodzaj i głębokość), tkanki otaczające oraz fazę naprawy, aby:
 - prawidłowo dobrać częstotliwość ultradźwięków (częstotliwość 1 MHz do około 6 cm, częstotliwość 3 MHz do około 1 cm),
 - rozróżnić, czy występuje stan ostry (zalecane tylko działanie mechaniczne ultradźwięków), czy stan chroniczny (głównie działanie termiczne),
 - wybrać metodę aplikacji (bezpośrednia, pośrednia),
 - ustalić prawidłową pozycję wyjściową: bez bólu, ułożenie relaksacyjne, tkanki leczone powinny być maksymalnie zbliżone do powierzchni skóry.
- Ultradźwięki w kąpeli wodnej stosuje się, jeżeli część ciała poddawana terapii ma nieregularny kształt lub występuje miejscowa wrażliwość uniemożliwiająca bezpośredni kontakt z głowicą ultradźwiękową. Najczęściej znajduje zastosowanie w terapii dłoni, przedramion, stóp i stawów skokowych. Część ciała poddawana terapii powinna być zanurzona w odgazowanej wodzie o temperaturze przyjemnej dla pacjenta. Głowicę wodoszczelną należy umieścić w odległości 1-2 cm i poruszać nią równolegle do leczonej powierzchni. Intensywność należy zwiększyć o 30-50%, aby otrzymać dawkę, jak w terapii bezpośredniej.
- Moc wyjściową należy włączać, jeśli głowica znajduje się w stałym kontakcie ze skórą i jednocześnie znajduje się w ruchu. Taka procedura pozwala na uniknięcie uszkodzenia przetwornika i zapobiec uszkodzeniom skóry mogącym wystąpić, jeśli dostateczna ilość energii zostaje odbita z powrotem do głowicy. System kontroli monitorujący kontakt głowicy redukuje moc wyjściową, jeśli kontakt głowicy jest nieodpowiedni.

7.1.4 Terapia skojarzona

- Terapia skojarzona polega na równoczesnym działaniu na tkanki ultradźwięków i prądu impulsowego małej lub średniej częstotliwości.
- Działanie ultradźwięków zwiększa przepuszczalność skóry dla prądu, dzięki czemu można stosować niższe dawki natężenia prądu. Połączenie działania ultradźwięków i prądów powoduje większe skutki terapeutyczne niż w wypadku oddzielnego ich stosowania.
- W terapii skojarzonej możliwa jest dokładna lokalizacja miejsc aplikacji z bardzo małą dawką prądu, gdyż ultradźwięki zwiększają wrażliwość włókien nerwowych.
- Ultradźwięki zapobiegają lub wyraźnie zmniejszają efekt przyzwyczajenia, niekorzystny z terapeutycznego punktu widzenia, dlatego bodziec elektryczny jest bardziej skuteczny i może być stosowany w dłuższym czasie bez skutków ubocznych.
- Terapia skojarzona ma duże znaczenie zarówno w diagnostyce (wyszukiwanie punktów spustowych, stref przeczulicy i stref Heada), jak i w leczeniu.
- W terapii skojarzonej ultradźwięki łączy się z prądami impulsowymi dwukierunkowymi (TENS, HVS, średniej częstotliwości), aby ograniczyć występowanie reakcji elektrochemicznych i zapewnić odpowiednią głębokość penetracji.
- Dobór częstotliwości ultradźwięków zależy od lokalizacji punktu spustowego. Częstotliwość 1 MHz ma zastosowanie w leczeniu punktów spustowych mięśniowo-powięziowych oraz zlokalizowanych w tkance łącznej. Natomiast częstotliwość 3 MHz w leczeniu punktów powierzchniowych w skórze.
- Natężenie ultradźwięków stosowanych w terapii skojarzonej wynosi od 0,5 do 1,5 W/cm².
 - Natężenie 0,5 W/cm² stosuje się w okolicy twarzy i szyi, zalecane jest w przypadku aktywnych punktów spustowych i dużych dolegliwości bólowych.
 - Natężenie od 0,5 do 1,0 W/cm² stosowane jest w okolicy przykręgosłupowej, zalecane jest w przypadku aktywnych punktów spustowych i dolegliwościach bólowych o średnim natężeniu oraz u osób szczupłych.
 - Natężenie od 1,0 do 1,5 W/cm² zalecane jest w dolegliwościach bólowych o małym nasileniu, na kończynach, w okolicy biodra i pośladka oraz u osób tęgich.
- Najczęściej stosuje się emisję impulsową ultradźwięków o współczynniku wypełnienia 20-75%.
- Parametry prądu w diagnostyce punktów spustowych:
 - TENS tradycyjny – symetryczny, częstotliwość 100 Hz, czas impulsu 0,1 ms, natężenie powyżej progu czuciowego,
 - interferencja dwupolowa – AMF 100Hz, natężenie powyżej progu czuciowego.
 Technika półstabilna, czas zabiegu od kilku sekund do 2 minut na jeden punkt.
- W terapii skojarzonej elektrodę czynna stanowi głowica ultradźwiękowa, umieszczona nad miejscem bólu. Możliwości umieszczenia elektrody biernej:
 - poza obszarem, w którym wykonuje się zabieg,
 - nad nerwem zaopatrującym obszar bólowy,
 - nad miejscem bólu odniesionego,
 - w obrębie danego dermatomu, w którym znajduje się obszar bólowy.
- W terapii lokalnej parametry ultradźwięków i prądu dostosowuje się do aktualnego stanu tkanek.
- Dodatkowo należy zwrócić uwagę na technikę prowadzenia zabiegu elektroterapii.

7.1.5 Technika wykonywania zabiegów terapii ultradźwiękowej

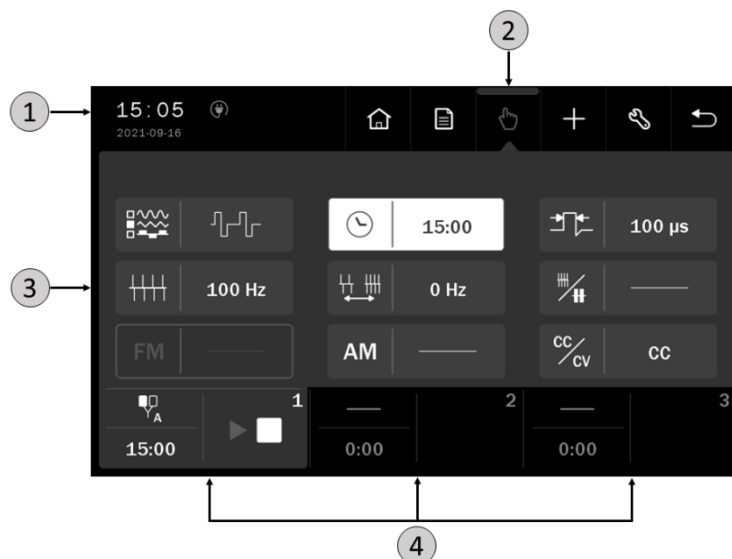
Technika	Cechy
Dynamiczna	W trakcie terapii głowicą standardową przemieszcza się w sposób ciągły, z naciskiem, równoległe do skóry, z zastosowaniem równych, rytmicznych wzorców ruchu z prędkością średnio 4 cm/s. Zbyt szybkie ruchy powodują zbyt małą kumulację energii ultradźwiękowej, zbyt wolne powodują przegrzanie tkanek w razie stosowania wyższych intensywności ultradźwięków.

Technika	Cechy
	Wybór sposobu poruszania głowicą zależy od kształtu leczonej powierzchni. Przy leczeniu powierzchni o nieregularnym kształcie, wzorzec ruchu może występować jako nachodzące na siebie koła. Metoda ta wymaga od terapeuty wykonywania okrężnych ruchów o małej średnicy, wielkości głowicy ultradźwiękowej, w taki sposób, że kolejny okrężny ruch ślizgowy nachodzi na połowę poprzedniego. Przy leczeniu większych, płaskich powierzchni należy wykonywać ruchy podłużne. Metoda ta wymaga od terapeuty wykonywania w odpowiednim rytmie ruchów ślizgu w kierunku podłużnym oraz wykonywania ruchów bocznych o długości połowy średnicy głowicy ultradźwiękowej. W miarę możliwości należy lekko dociskać głowicę do powierzchni skóry, gdyż zwiększa to penetrację ultradźwięków w głąb tkanek.
Półstacjonarna	W czasie leczenia stosunkowo małych obszarów, takich jak punkty spustowe, elementy blizn czy ścięgien należy wykonywać bardzo małe, ale ciągłe ruchy głowicą.
Stacjonarna (statyczna)	W czasie leczenia ruchy głowicą nie są wykonywane. Głowice SnG są mocowane na stałe na ciele pacjenta za pomocą pasów rzepowych. W aplikacji wieloprzetwornikowej zabezpieczenie przed przegrzaniem tkanek uzyskiwane jest dzięki zastosowaniu sekwencji przełączania przetworników ultradźwiękowych i modulowaniu fali ultradźwiękowej. W pracy jednoprzetwornikowej zabezpieczenie przed przegrzaniem tkanek uzyskiwane jest dzięki modulowaniu fali ultradźwiękowej.
LIPUS	W trakcie terapii ruchy głowicą nie są wykonywane.

Przykłady aplikacji zostały przedstawione poniżej.

Technika	Głowica	Przykład
Dynamiczna, półstacjonarna	GU-5	
LIPUS		
Dynamiczna, półstacjonarna	GU-1	
LIPUS		
Terapia skojarzona	GU-5 / GU-1	

7.2 Konfiguracja ekranu



Rysunek 7-1. Opis pól ekranu

Symbol	Pole wyświetlacza	Opis pola
1	Pole statusowe	Czas i data
		Bateria – symbol poziomu naładowania
		Podłączony przewód zasilania
		Menu wyboru terapii i aplikatora
2	Menu główne	Tryb programowy pracy
		Tryb manualny pracy
		Menu edycji programów użytkownika
		Tryb informacyjny
		Tryb ustawień
3	Pole edycyjne	W tym polu wyświetlane są: - dostępne terapie, akcesoria i odłączalne części aparatu - parametry w trybie manualnym (patrz rozdział 8) - listy programów/sekwencji wbudowanych - listy programów/sekwencji użytkownika - ustawienia
4	Pola zakładek wyboru kanału	Szczegółowo opisane w rozdziale 7.3.2



Uwaga: jeżeli dane pole edycyjne / menu głównego jest wyszarzone, oznacza to, że jest nieaktywne.

7.3 Organizacja pracy

7.3.1 Konfiguracja kanałów terapeutycznych

Kanał	Terapie	
1	Elektroterapia jednoobwodowa A Elektroterapia dwuobwodowa A+B	
2	Elektroterapia jednoobwodowa B Terapia skojarzona ultradźwięków i prądu (dostępna tylko dla standardowych głowic ultradźwiękowych)	
3	Terapia ultradźwiękowa	

7.3.2 Zakładki wyboru kanału

Na ekranie wyświetlane są trzy zakładki wyboru kanału. Prezentowane są na nich:

- symbol wybranej terapii,
- czas zabiegu,
- informacje związane ze stanem pracy danego kanału.

Kolor wybranej zakładki jest identyczny z kolorem tła pola edycyjnego. Pozostałe zakładki funkcjonujące w tle są koloru czarnego.

W tabeli poniżej wyjaśniono znaczenie symboli prezentowanych w zakładkach.

Symbol	Definicja
	Kanał 1 Wybrana elektroterapia 1-obwodowa – wyjście A
	Kanał 1 Wybrana elektroterapia 2-obwodowa – wyjścia A i B
	Kanał 2 Wybrana elektroterapia 1-obwodowa – wyjście B
	Kanał 2 Wybrana terapia kombinowana – wyjście B, głowica w gnieździe A

Symbol	Definicja	
	Kanał 2	Wybrana terapia kombinowana – wyjście B, głowica w gnieździe B
	Kanał 3	Wybrana terapia ultradźwiękowa
	Jeżeli symbol jest aktywny (biały) – trwa zabieg	
	Jeżeli symbol jest aktywny (biały) – zabieg zatrzymany	
	Błąd (symbol w kolorze żółtym)	

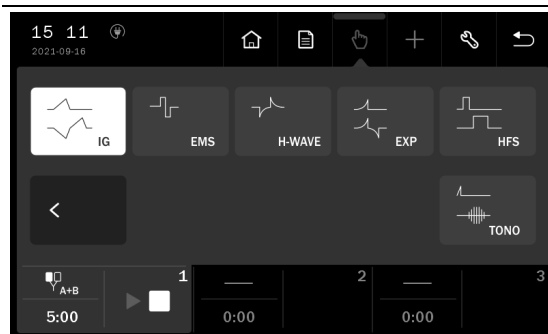
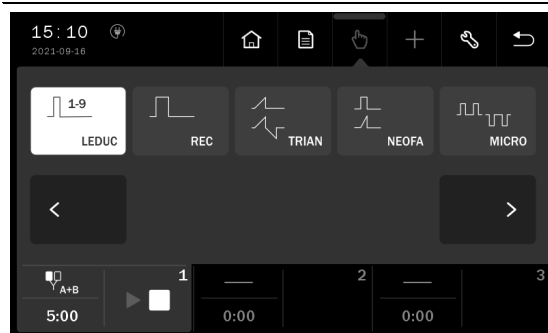
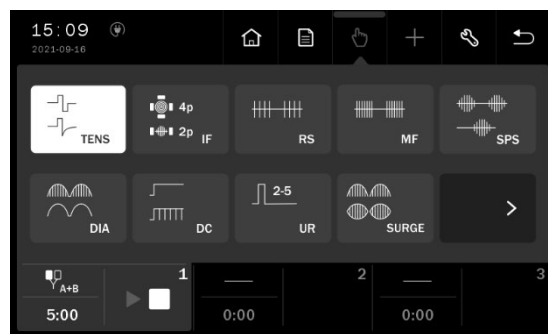
7.3.3 Ekrany wyboru prądów

Nawigacja pomiędzy trzema ekranami wyboru prądów odbywa się za pomocą przycisków:

- ekran pierwszy –  do ekranu drugiego,
- ekran drugi –  do ekranu trzeciego,  do ekranu pierwszego,
- ekran trzeci –  do ekranu drugiego.

Tabela 7-1 Charakterystyka ekranu wyboru prądów

Ekran	Prądy	
1	TENS	TENS (przezskórna elektryczna stymulacja nerwów)
	IF	prądy interferencyjne
	RS	prąd Kotza (rosyjska stymulacja)
	MF	prądy średniej częstotliwości
	SPS	SP-TENS
	DIA	prądy diadynamiczne
	DC	galwaniczny
	UR	prąd Träberta (Ultra Reiz)
	SURGE	prąd falujący
2	LEDUC	prąd Leduca
	REC	impulsowy prostokątny
	TRIAN	impulsowy trójkątny
	NEOFA	neofaradyczne
	MICRO	mikroprądy
3	IG	impulsy IG
	EMS	EMS (elektryczna stymulacja mięśniowa)
	H-WAVE	fale H
	EXP	impulsy eksponencjalne
	HFS	stymulacja Hufschmidta (tylko A+B)
	TONO	tonoliza (tylko A+B)



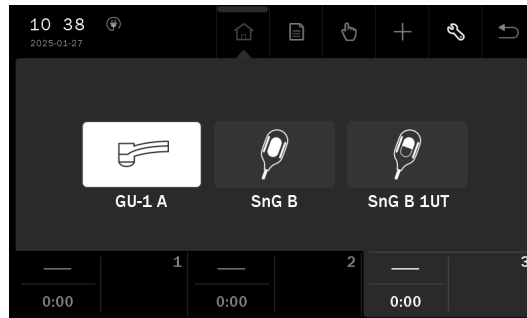
7.3.4 Konfiguracja podłączonych odłączalnych części do terapii ultradźwiękowej

Podłączone głowice

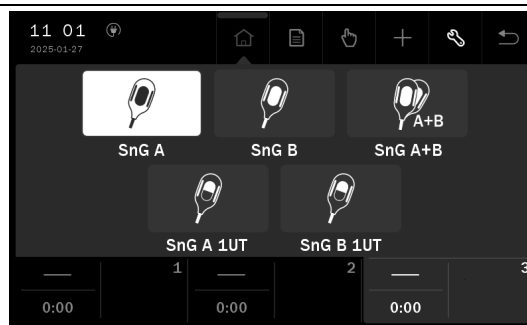
- głowica standardowa (GU-1)
- głowica standardowa (GU-5)



- głowica standardowa (GU-1)
- głowica bezobsługowa SnG



- głowica bezobsługowa SnG
- głowica bezobsługowa SnG

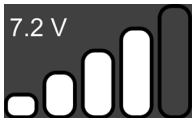
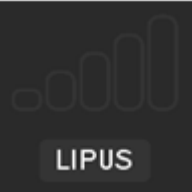


7.3.5 Ograniczenia wyboru terapii

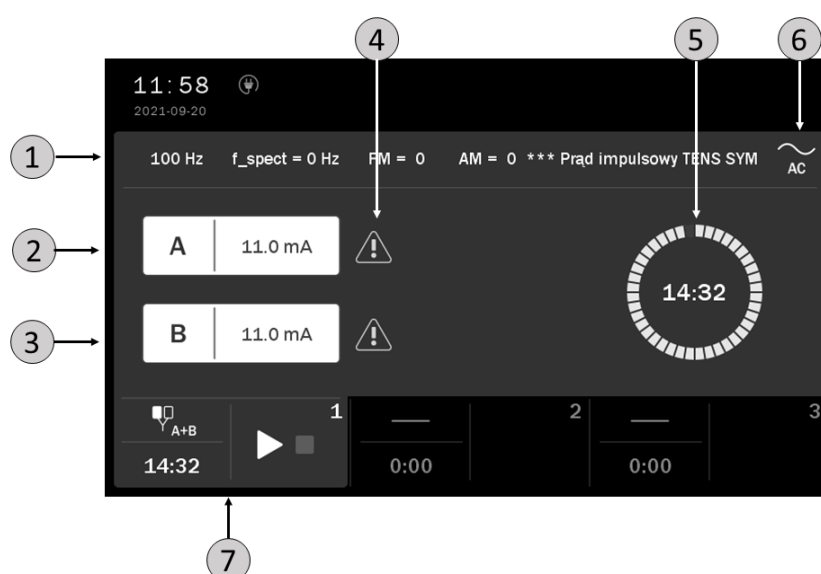
Lista ograniczeń w konfiguracji aparatu:

Warunek	Ograniczenie
Kanał terapeutyczny 1 Ustawiony tryb elektroterapii A+B	Do czasu zakończenia zabiegu w kanale 1 i opuszczenia trybu edycji, w kanale 2 nie będzie możliwe wybranie elektroterapii B
Kanał terapeutyczny 2 Wybrana elektroterapia B lub terapia kombinowana	W kanale 1 możliwe będzie ustawienie jedynie elektroterapii A
Kanał terapeutyczny 2 Podłączona głowica SnG	W kanale 2 nie jest dostępna terapia kombinowana
Kanał terapeutyczny 2 Wybrana terapia kombinowana	W kanale 3 nie jest dostępna terapia ultradźwiękowa
Kanał terapeutyczny 3 Wybrana terapia ultradźwiękowa	W kanale 2 nie jest dostępna terapia kombinowana
Wykonanie krzywej I/t	Krzywa I/t dostępna jest tylko w kanale 1 dla elektroterapii A

7.4 Ekrany zabiegowe

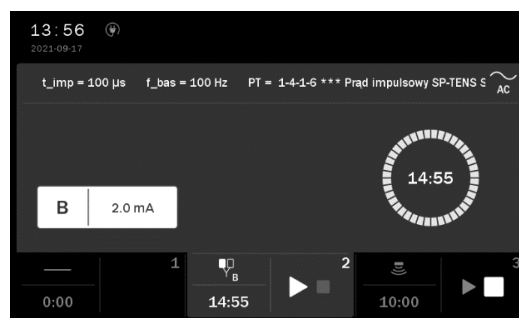
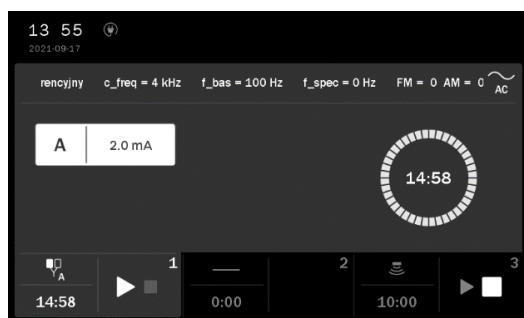
Pole wyświetlacza	Opis pola	
Identyfikatory obwodów i wartości nastaw amplitud sygnałów wyjściowych	A	Obwód elektroterapii – wyjście A
	B	Obwód elektroterapii – wyjście B
	I	Natężenie efektywne (gęstość mocy) [W/cm ²]
	P	Moc wyjściowa ultradźwięków [W]
Pole informacyjne	Prezentacja nastaw amplitudy: - prądu i napięcia dla obwodów elektroterapii - gęstości mocy dla głowicy ultradźwiękowej	
		Tryb CV – wartość napięcia na pacjencie oraz szacunkowe natężenie płynącego prądu, gdzie: - jeden słupki – prąd < 10 mA, - dwa słupki – prąd w zakresie 10÷20 mA, - trzy słupki – prąd w zakresie 20÷30 mA, - cztery słupki – prąd w zakresie 30÷40 mA, - pięć słupków – prąd > 40 mA.
		Jakość kontaktu głowicy ultradźwiękowej. Im więcej słupków zapalonych, tym lepszy kontakt.
		Jakość kontaktu głowicy ultradźwiękowej w trybie LIPUS. Im więcej słupków zapalonych, tym lepszy kontakt.
Wskazanie czasu	Prezentacja upływającego czasu zabiegu. Dla sekwencji elektroterapii ponadto wskazanie etapu sekwencji. Wskaźnik aktualnie wykonywanego etapu miga.	

7.4.1 Elektroterapia

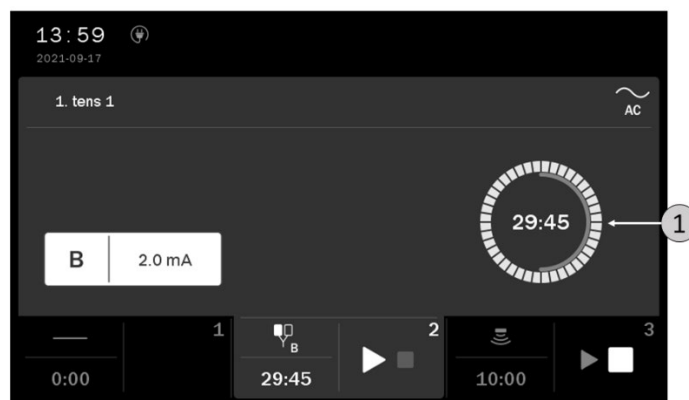


Rysunek 7-2. Przykład wyglądu ekranu zabiegowego dla elektroterapii dwuobwodowej A+B

Symbol	Opis	
1	Tryb manualny	nazwa prądu oraz skrótowa informacja o parametrach zabiegowych
	Tryb programowy	nazwa programu
2	Identyfikator obwodu A i wartość amplitudy	
3	Identyfikator obwodu B i wartość amplitudy	
4	Wskazanie płynącego prądu o amplitudzie powyżej pewnego progu (patrz 5.6.3)	
5	Wskazanie upływającego czasu zabiegu	
6	Identyfikacja prądu (AC/DC) (patrz 5.6.5)	
7	Pole zakładki – kanał 1	



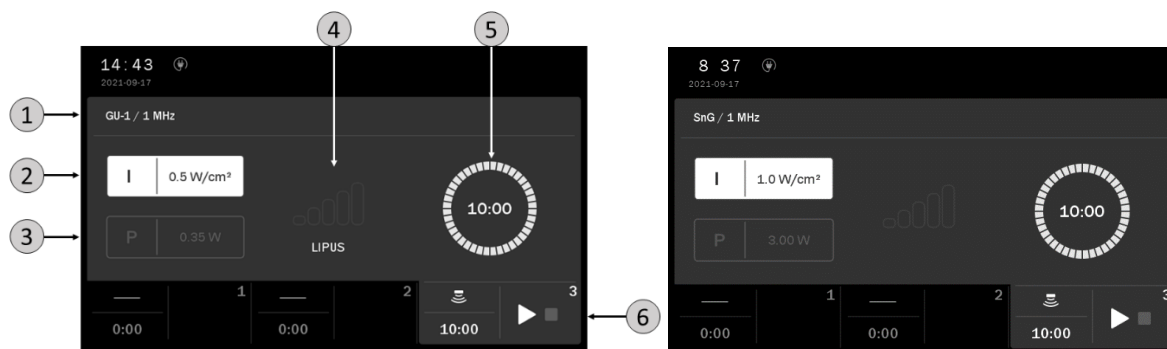
Rysunek 7-3. Przykład wyglądu ekranu zabiegowego dla elektroterapii jednoobwodowej A i B



Rysunek 7-4. Przykład wyglądu ekranu zabiegowego dla sekwencji elektroterapii

Symbol	Opis
1	Wskazanie upływającego czasu zabiegu i etapu sekwencji

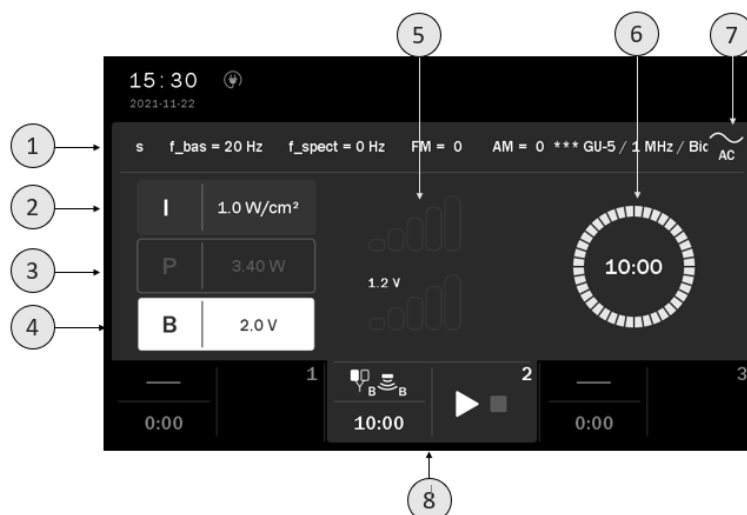
7.4.2 Terapia ultradźwiękowa



Rysunek 7-5. Przykład wyglądu ekranu zabiegowego dla głowicy standardowej GU-1 i dla głowicy SnG

Symbol	Opis	
1	Tryb manualny	nazwa głowicy / częstotliwość
	Tryb programowy	nazwa programu
2	Natężenie efektywne (gęstość mocy) [W/cm ²]	
3	Moc głowicy ultradźwiękowej [W]	
4	Pole informacyjne (jakość kontaktu głowicy ultradźwiękowej)	
5	Wskazanie upływającego czasu zabiegu	
6	Pole zakładki – kanał 3	

7.4.3 Terapia kombinowana



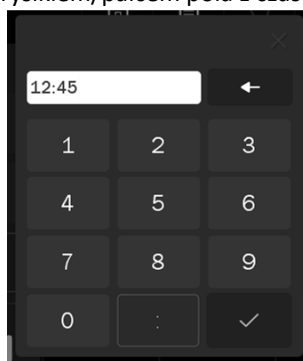
Rysunek 7-6. Przykład wyglądu ekranu zabiegowego dla terapii kombinowanej

Symbol	Opis	
1	Tryb manualny	nazwa głowicy / częstotliwość / nazwa prądu oraz skrótowa informacja o parametrach zabiegowych
	Tryb programowy	nazwa programu
2	Natężenie efektywne (gęstość mocy) [W/cm ²]	
3	Moc głowicy ultradźwiękowej [W]	

Symbol	Opis
4	Identyfikator obwodu B i wartość amplitudy
5	Pole informacyjne (jakość kontaktu głowicy ultradźwiękowej)
6	Wskazanie upływającego czasu zabiegu
7	Identyfikacja prądu (AC/DC) (patrz 5.6.5)
8	Pole zakładki – kanał 2

7.5 Zegar zabiegowy

Czas zabiegu regulowany jest w zakresie 1 – 60 minut z krokiem wynoszącym 1 minutę. Możliwa jest także nastawa ręczna poprzez „przytrzymanie” rysikiem/palcem pola z czasem – z krokiem co 1 s (Rysunek 7-7).



Rysunek 7-7. Ręczna nastawa czasu

7.6 Praca z wbudowanymi programami i sekwencjami zabiegowymi

Najprostszym sposobem wykorzystania aparatu jest korzystanie z wbudowanych programów i sekwencji zabiegowych. **Urządzenie** posiada bazę kilkudziesięciu najczęściej spotykanych schorzeń wraz z sugerowanymi rodzajami i parametrami pracy. W tym trybie obsługa sprowadza się do wybrania z listy nazwy schorzenia.

Wartości parametrów programów zabiegowych dobrane są w oparciu o dostępne dane literaturowe, wyznaczone są jako wartości średnie. Należy je traktować wyłącznie jako wskazówki. Używanie programów wbudowanych przebiega wyłącznie na odpowiedzialność użytkownika.



Naciśnięcie przycisku  po wybraniu programu / sekwencji powoduje wyświetlenie ekranu z informacjami zawierającymi:

- opis techniki ułożenia elektrod i zastosowania głowic,
- ilustracje z wyróżnionymi punktami lub obszarami ciała objętymi zabiegiem,
- sugerowaną liczbę zabiegów, częstotliwość ich powtarzania,
- wpływ na pacjenta,
- uwagi,
- parametry zabiegu.



Rysunek 7-8. Przykład wyglądu ekranu informacyjnego

**Nawigacja w trybie informacyjnym:**

Symbol	Opis
	Zatwierdzenie programu / sekwencji i powrót do listy (na bieżącą pozycję)
	Powrót do listy programów / sekwencji wbudowanych na pozycję, z której nastąpiło wejście do encyklopedii
	Przejdźcie do następnego programu / sekwencji
	Przejdźcie do poprzedniego programu / sekwencji
	Model ciała ludzkiego - przejdźcie do poprzedniej / następnej ilustracji dla danego programu / sekwencji



Do przewijania informacji podanych w encyklopedii użyj klawiszy lub belki położonej po prawej stronie wyświetlacza.

Jeżeli istnieje potrzeba przerwania wykonywania zabiegu – pauzy, należy nacisnąć klawisz / . W celu wznowienia zabiegu należy postępować zgodnie z informacjami prezentowanymi na wyświetlaczu.

Schemat postępowania dla terapii przedstawiony został poniżej. W warunkach pracy ciągłej zaleca się rozpoczynać procedurę od punktu 3 niniejszych schematów.

Schemat postępowania dla zabiegów elektroterapii:

Krok	Opis postępowania
1.	Podłącz przewody pacjenta.
2.	Załącz zasilanie.
3.	Wybierz zakładkę 1 lub 2 w zależności od potrzeb lub dostępności. Wybierz terapię .
4.	Naciśnij pole Tryb programowy .
5.	Wybierz pozycję Programy wbudowane lub Sekwencje wbudowane z menu Tryby programowe . Aby zatwierdzić wybór, naciśnij ponownie wybrane pole.
6.	Wybierz program / sekwencję z listy.
7.	Przygotuj pacjenta do zabiegu zgodnie z wytycznymi punktu 7.1
8.	Naciśnij klawisz /
9.	Klawiszami ustaw amplitudę prądu lub napięcia.

Schemat postępowania dla zabiegów terapii ultradźwiękowej:

Krok	Opis postępowania
1.	Podłącz odpowiednie głowice.
2.	Załącz zasilanie.
3.	Wybierz zakładkę 3. Jeżeli podłączone są dwie głowice standardowe, wybierz używaną głowicę. Jeśli podłączona jest głowica SnG wybierz tryb pracy.
4.	Naciśnij pole Tryb programowy
5.	Wybierz pozycję Programy wbudowane z menu Tryby programowe . Aby zatwierdzić wybór, naciśnij ponownie wybrane pole.
6.	Wybierz program z listy.
7.	Przygotuj pacjenta do zabiegu zgodnie z wytycznymi punktu 7.1
8.	Naciśnij klawisz /
9.	Klawiszami ewentualnie doreguluj gęstość mocy głowicy.

Schemat postępowania dla zabiegów terapii skojarzonej:

Krok	Opis postępowania
1.	Podłącz kabel pacjenta do gniazda B. Podłącz standardową głowicę ultradźwiękową do gniazda A lub B.
2.	Załącz zasilanie.
3.	Wybierz zakładkę 2. Wybierz terapię skojarzoną  B  A lub  B  B.
4.	Naciśnij pole  Tryb programowy
5.	Wybierz pozycję Programy wbudowane z menu Tryby programowe . Aby zatwierdzić wybór, naciśnij ponownie wybrane pole.
6.	Wybierz program z listy.
7.	Przygotuj pacjenta do zabiegu zgodnie z wytycznymi punktu 7.1
8.	Naciśnij klawisz  /  .
9.	Klawiszami   ustaw amplitudę prądu lub napięcia, ewentualnie doreguluj gęstość mocy głowicy.

7.7 Funkcja „Ulubione”

Funkcjonalność ta oferuje szybki dostęp do listy najczęściej wykorzystywanych **programów i sekwencji wbudowanych** bez konieczności przeglądania całych list.

Aby dodać program do listy ulubionych lub go usunąć, postępuj zgodnie z zaleceniami:

Krok	Opis postępowania				
1.	Przygotuj aparat do pracy z programami lub sekwencjami wbudowanymi (punkt 7.6 instrukcji). Wybierz program / sekwencję.				
2.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>dodawanie</th><th>usuwanie</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Naciśnij symbol  obok nazwy programu / sekwencji. Kolor symbolu zmienia się na żółty i program / sekwencja zostaje wprowadzony/a na listę ulubionych.</td><td>Naciśnij symbol  obok nazwy programu / sekwencji. Kolor symbolu zmienia się na niebieski i program / sekwencja zostaje usunięty/a z listy ulubionych.</td></tr> </tbody> </table>	dodawanie	usuwanie	Naciśnij symbol  obok nazwy programu / sekwencji. Kolor symbolu zmienia się na żółty i program / sekwencja zostaje wprowadzony/a na listę ulubionych.	Naciśnij symbol  obok nazwy programu / sekwencji. Kolor symbolu zmienia się na niebieski i program / sekwencja zostaje usunięty/a z listy ulubionych.
dodawanie	usuwanie				
Naciśnij symbol  obok nazwy programu / sekwencji. Kolor symbolu zmienia się na żółty i program / sekwencja zostaje wprowadzony/a na listę ulubionych.	Naciśnij symbol  obok nazwy programu / sekwencji. Kolor symbolu zmienia się na niebieski i program / sekwencja zostaje usunięty/a z listy ulubionych.				
3.					
4.	--- Pozycję możesz także usunąć z poziomu listy ulubionych, w tym celu naciśnij symbol 				

Aby wejść do listy ulubionych, naciśnij symbol .

Jeżeli żadna pozycja z listy programów lub sekwencji wbudowanych nie została wybrana jako „ulubiona”, to po wejściu do funkcji lista będzie pusta.

UWAGA: Funkcja **Ulubione** nie jest dostępna, jeżeli ustawiona jest opcja widoku widoku programów i sekwencji wbudowanych wg dziedzin medycznych. Patrz punkt 6.2.4.2.

7.8 Praca w trybie manualnym

Krok	Opis postępowania
1.	Podłącz akcesoria i/lub odłączalne części aparatu.
2.	Załącz zasilanie.
3.	Wybierz kanał terapeutyczny 1, 2 lub 3 w zależności od potrzeb lub dostępności. Wybierz terapię zgodnie z punktem 7.3.
4.	Naciśnij pole  Tryb manualny .
5.	W przypadku elektroterapii i terapii skojarzonej wybierz rodzaj prądu. W przypadku terapii ultradźwiękowej, gdy podłączone są dwie głowice, wybierz używaną głowicę. Jeśli podłączona jest głowica SnG, wybierz tryb pracy.
6.	Wybierz parametr do edycji, klawiszami   ustaw jego wartość.
7.	Przygotuj pacjenta do zabiegu zgodnie z wytycznymi punktu 7.1
8.	Naciśnij klawisz 
9.	Klawiszami   ustaw amplitudę sygnału wyjściowego.



Jeżeli istnieje potrzeba przerwania wykonywania zabiegu – pauzy, należy nacisnąć klawisz . W celu wznowienia zabiegu należy postępować zgodnie z informacjami prezentowanymi na wyświetlaczu.

7.9 Programy użytkownika

Użytkownik posiada możliwość zapisywania w pamięci urządzenia własnych zestawów parametrów zabiegowych w postaci programów.

Zapis programu użytkownika:

Krok	Opis postępowania
1.	Przygotuj aparat do pracy w trybie manualnym (kroki 1 – 5 opisane w punkcie 7.8).
2.	Ustaw parametry programu.
3.	Naciśnij przycisk  z menu głównego.
4.	Wybierz numer pozycji, pod którą zapisany będzie program. Wybór zatwierdź ponownie naciskając wybrane pole.
5.	Wpisz nazwę programu. Naciśnij przycisk  .

Korzystanie z zapisanych w pamięci aparatu programów użytkownika następuje na takich samych zasadach, jak przy wyborze wbudowanego programu zabiegowego. W menu **Tryby programowe** wybierz pozycję **Programy użytkownika**.

Edycja programu użytkownika:

Krok	Opis postępowania
1.	Przygotuj aparat do pracy w trybie programowym (patrz punkt 7.6).
2.	Wybierz pozycję Programy użytkownika z menu Tryby programowe . Wybór zatwierdź ponownie naciskając wybrane pole.
3.	Wybierz program do edycji.
4.	Naciśnij przycisk  z menu głównego.
5.	Wybierz działanie Edytuj .
6.	Skoryguj parametry.
7.	Naciśnij przycisk  z menu głównego.
8.	Wybierz nr pozycji, pod którą zapisany będzie program. Wybór zatwierdź przyciskiem  .
9.	Wpisz lub skoryguj nazwę programu. Naciśnij przycisk  .

Kasowanie programu użytkownika:

Krok	Opis postępowania
1.	Przygotuj aparat do pracy w trybie programowym (patrz punkt 7.6).
2.	Wybierz pozycję Programy użytkownika z menu Tryby programowe . Wybór zatwierdź ponownie naciskając wybrane pole.
3.	Wybierz program, który chcesz skasować.
4.	Naciśnij przycisk  z menu głównego.
5.	Wybierz działanie Usuń .
6.	Potwierdź operację naciskając przycisk  lub zrezygnuj naciskając przycisk  .

Podgląd parametrów programu użytkownika:

Krok	Opis postępowania
1.	Przygotuj aparat do pracy w trybie programowym (patrz punkt 7.6).
2.	Wybierz pozycję Programy użytkownika z menu Tryby programowe . Wybór zatwierdź ponownie naciskając wybrane pole.
3.	Wybierz program, którego parametry chcesz sprawdzić.
4.	Naciśnij przycisk  .
5.	Naciśnij przycisk  , aby powrócić do listy programów użytkownika.

7.10 Sekwencje użytkownika

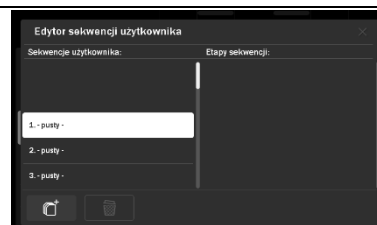
Aparat wyposażony jest w zaawansowany edytor pozwalający na tworzenie sekwencji zabiegowych elektroterapii. Pojedyncza sekwencja może składać się maksymalnie z czterech etapów. Sekwencję można tworzyć z zapisanych wcześniej programów użytkownika.

Korzystanie z zapisanych w pamięci aparatu sekwencji użytkownika następuje na takich samych zasadach, jak przy wyborze wbudowanego programu zabiegowego. W menu **Tryby programowe** wybierz pozycję **Sekwencje użytkownika**.

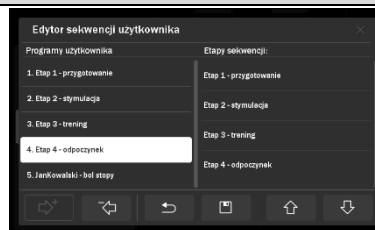
Krok	Opis postępowania			
1.	Podłącz przewody pacjenta.			
2.	Załącz zasilanie.			
3.	Wybierz zakładkę 1 lub 2 w zależności od potrzeb lub dostępności. Wybierz terapię   			
4.	Naciśnij pole  Tryb programowy			
5.	Wybierz pozycję Sekwencje użytkownika z menu Tryby programowe . Aby zatwierdzić wybór, naciśnij ponownie wybrane pole.			
6.	Wybierz sekwencję z listy.			
7.	Przygotuj pacjenta do zabiegu zgodnie z wytycznymi punktu 7.1			
8.	Naciśnij klawisz  / 			
9.	Wybierz tryb sterowania amplitudą.			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tryb automatyczny</th><th>Tryb półautomatyczny</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sekwencja wykonywana jest ciągle. Pomiędzy etapami amplituda prądu lub napięcia jest redukowana do bezpiecznego poziomu. Występuje zatem konieczność jej doregulowania w celu zapewnienia prawidłowych odczuć pacjenta.</td><td>Sekwencja wykonywana jest ciągle. Pomiędzy etapami amplituda prądu lub napięcia jest redukowana do minimalnego poziomu. Występuje zatem konieczność jej doregulowania w celu zapewnienia prawidłowych odczuć pacjenta.</td></tr> </tbody> </table>	Tryb automatyczny	Tryb półautomatyczny	Sekwencja wykonywana jest ciągle. Pomiędzy etapami amplituda prądu lub napięcia jest redukowana do bezpiecznego poziomu. Występuje zatem konieczność jej doregulowania w celu zapewnienia prawidłowych odczuć pacjenta.
Tryb automatyczny	Tryb półautomatyczny			
Sekwencja wykonywana jest ciągle. Pomiędzy etapami amplituda prądu lub napięcia jest redukowana do bezpiecznego poziomu. Występuje zatem konieczność jej doregulowania w celu zapewnienia prawidłowych odczuć pacjenta.	Sekwencja wykonywana jest ciągle. Pomiędzy etapami amplituda prądu lub napięcia jest redukowana do minimalnego poziomu. Występuje zatem konieczność jej doregulowania w celu zapewnienia prawidłowych odczuć pacjenta.			
10.	 Jeżeli potrzeba, w trakcie zabiegu klawiszami   doreguluj wartość amplitudy sygnału.			
	Jeżeli istnieje potrzeba przerwania wykonywania zabiegu – pauzy, należy nacisnąć klawisz  /  . W celu wznowienia zabiegu należy postępować zgodnie z informacjami prezentowanymi na wyświetlaczu.			

Tworzenie sekwencji użytkownika:

Krok	Opis postępowania
1.	Przygotuj aparat do pracy w trybie programowym (patrz punkt 7.6).
2.	Wybierz pozycję Sekwencje użytkownika z menu Tryby programowe . Aby zatwierdzić wybór, naciśnij ponownie wybrane pole.
3.	Naciśnij przycisk  z menu głównego. Otworzy się edytor sekwencji użytkownika. Wybierz pozycję do zapisania. Naciśnij 



Krok	Opis postępowania
4.	Z listy programów użytkownika wybierz odpowiedni program i naciśnij . Powtórz tę czynność dla kolejnych pozycji. Sekwencja może się składać maksymalnie z 4 programów.
5.	Skorzystaj z narzędzi edycji sekwencji opisanych poniżej w celu dokonania zmian w tworzonej sekwencji.
6.	Naciśnij przycisk  , aby zapisać sekwencję. Wprowadź jej nazwę. Następnie naciśnij  .
7.	Naciśnij przycisk  , aby opuścić edytor sekwencji.



Edycja sekwencji użytkownika:

Krok	Opis postępowania
1.	Przygotuj aparat do pracy w trybie programowym (patrz punkt 7.6).
2.	Wybierz pozycję Sekwencje użytkownika z menu Tryby programowe . Aby zatwierdzić wybór, naciśnij ponownie wybrane pole.
3.	Naciśnij przycisk  z menu głównego. Otworzy się edytor sekwencji użytkownika.
4.	Wybierz sekwencję. Naciśnij  .
5.	Skorzystaj z narzędzi opisanych poniżej.
6.	Naciśnij przycisk  , aby zapisać sekwencję. Wprowadź lub zmodyfikuj jej nazwę. Następnie naciśnij  .

Narzędzia edycji sekwencji:

Przycisk	Opis
	- Wybierz program użytkownika – lewa strona ekranu edytora. - Naciśnij , wybrana pozycja zostanie dodana jako nowy etap sekwencji.
	- Wybierz etap sekwencji – prawa strona ekranu edytora. - Naciśnij . Etap zostanie usunięty.
	- Wybierz etap sekwencji – prawa strona ekranu edytora. - Naciśnij . Etap zostanie przesunięty o jeden poziom w górę.
	- Wybierz etap sekwencji – prawa strona ekranu edytora. - Naciśnij . Etap zostanie przesunięty o jeden poziom w dół.

Usuwanie sekwencji użytkownika:

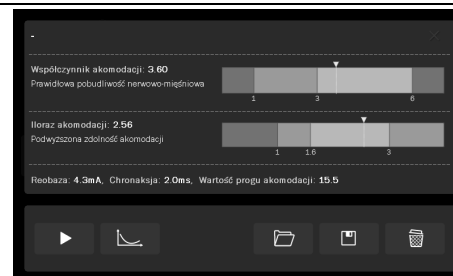
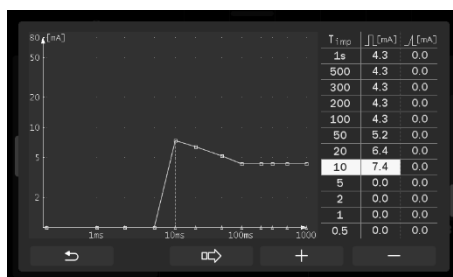
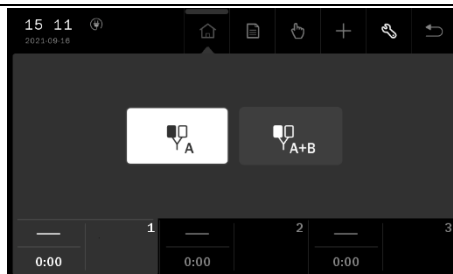
Krok	Opis postępowania
1.	Przygotuj aparat do pracy w trybie programowym (patrz punkt 7.6).
2.	Wybierz pozycję Sekwencje użytkownika z menu Tryby programowe . Aby zatwierdzić wybór, naciśnij ponownie wybrane pole.
3.	Naciśnij przycisk  z menu głównego.
4.	Wybierz sekwencję. Naciśnij  .
5.	Potwierdź operację naciskając przycisk  lub zrezygnuj naciskając  .

7.11 Krzywa I/t



Zaleca się wykorzystanie uzyskanych po wyznaczeniu krzywej I/t wyników do opracowania programu zabiegów elektrostymulacji mięśni porażonych wiotko, które będą wykonywane aparatem PhysioGo.Lite Combo.

Krok	Opis postępowania
1.	Załącz zasilanie.
2.	Wybierz zakładkę nr 1, tryb A Aby zatwierdzić wybór, naciśnij ponownie wybrane pole.
3.	Jeżeli aparat ustawi się w trybie manualnym, naciśnij .
4.	Za pomocą klawiszy lub dotykowo ustaw pozycję Krzywa I/t . Aby zatwierdzić wybór, naciśnij ponownie wybrane pole.
5.	Przygotuj pacjenta do zabiegu zgodnie ze wskazówkami punktu 7.1. Jako elektrodę czynną zaleca się stosować elektrodę punktową (katoda, czarny wtyk).
6.	Naciśnij klawisz / lub na wyświetlaczu. Aparat przechodzi w tryb stymulacji.
7.	Rozpocznij regulację natężenia prądu za pomocą klawiszy lub przycisków dla czasu trwania impulsów 1 s do takiej wartości, przy której obserwuje się minimalny skurcz mięśnia. Wartość prądu jest automatycznie nanoszona na wykres. Impulsy pojawiają się cyklicznie w odstępach 2 sekundowych.
8.	Przy użyciu przycisku przesunąć się o jedną pozycję w prawo na wartość z czasem trwania impulsu 500 ms. Ponownie ustaw wartość prądu na taką, przy której następuje minimalny skurcz, po czym nanieść ją na wykres (ustawianie rozpoczyna się od wartości zmierzonej dla poprzedniej szerokości impulsu, można zmniejszyć natężenie i rozpocząć obserwację od wartości zerowej natężenia prądu). Procedurę powtórz dla wszystkich wartości czasów impulsów prostokątnych i trójkątnych.
9.	Po zakończeniu stymulacji naciśnij przycisk , aparat automatycznie wyświetli: - wartości reobazy, chronaksji, progu akomodacji, - wartość współczynnika akomodacji wraz z komentarzem i oceną wizualną na skali, - wartość ilorazu akomodacji wraz z komentarzem i oceną wizualną na skali.
10.	Naciśnij , aby ponownie zobaczyć wykres. Naciśnij , aby zapisać krzywą. Wprowadź jej nazwę i naciśnij .
11.	Naciśnij , aby opuścić tryb wyznaczania krzywej I/t.





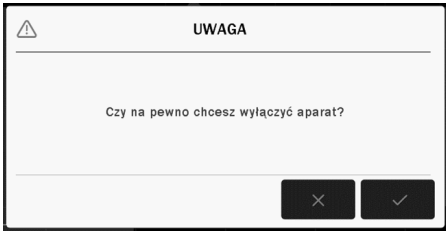
Może się zdarzyć, że nie zostanie zaobserwowana reakcja mięśnia dla impulsów trójkątnych o czasach trwania 1 s. Należy wówczas przerwać badanie i rozpocząć je ponownie od czasu impulsu 500 ms. Dla wartości czasu 1 s należy pozostawić wartość 0 mA. Parametry wyznaczane są wtedy w oparciu o amplitudy sygnału dla czasów impulsów 300 ms i 200 ms.

Istnieje możliwość przeglądania zapisanych wyników krzywych I/t. W celu otworzenia listy zapisanych krzywych naciśnij . Następnie wybierz pozycję do wczytania przez naciśnięcie jej nazwy.

Można także usuwać zapisane wyniki krzywych. W celu usunięcia pozycji naciśnij . Następnie wybierz pozycję do usunięcia przez naciśnięcie jej nazwy i potwierdź usuwanie przyciskiem .



7.12 Procedura bezpiecznego zakończenia działania

Krok	Opis postępowania
1.	Kliknij na panelu przednim klawisz ZAŁĄCZ/WYŁĄCZ APARAT (STANDBY)  . Po kliknięciu przycisku, na wyświetlaczu pojawi się komunikat, jak przedstawia ekran poniżej.
2.	
3.	Jeżeli chcesz potwierdzić operację, wybierz przycisk  , po naciśnięciu którego urządzenie zostanie prawidłowo wyłączone. Jeżeli rezygnujesz z wyłączenia urządzenia, wybierz przycisk  .
4.	Po zamknięciu systemu możesz odłączyć urządzenie od sieci zasilającej wyłącznikiem zasilania. Jeśli chcesz naładować baterię, pozostaw urządzenie podłączone do sieci zasilającej.

8. Definicje i parametry

8.1 Elektroterapia

8.1.1 Terminologia

Częstotliwość nośna jest parametrem prądu zmiennego średniej częstotliwości stanowiącego tzw. falę nośną prądów interferencyjnych czteropolowych i dwupolowych, prądów falujących średniej częstotliwości (4000 Hz), prądu Kotza (2500 Hz) oraz unipolarnych prądów średniej częstotliwości modulowanych przebiegami niskiej częstotliwości. W miarę zwiększania częstotliwości nośnej prądu zmniejsza się oporność pojemnościowa tkanek.

Częstotliwość podstawowa jest parametrem prądu zmiennego małej częstotliwości, który powstaje w wyniku modulacji amplitudy fali nośnej w sposób tworzący sinusoidę o małej częstotliwości (od 5 – 100 Hz). Sinusoidalna fala częstotliwości podstawowej stanowi obwiednię opisaną na fali nośnej, która umożliwia jej głęboką penetrację w tkankach organizmu ludzkiego, często określana jest jako AMF – częstotliwość modulowana amplitudowo.

Spektrum częstotliwości podstawowej określa zakres modulacji tego parametru w funkcji czasu. Parametr ten określa częstotliwość dodawaną do częstotliwości podstawowej, których suma stanowi najwyższą wartość częstotliwości podstawowej występującą w trakcie modulacji.

Przykład: Częstotliwość podstawowa wynosi 60 Hz, spektrum 40 Hz. Oznacza to, że częstotliwość będzie się zmieniać w granicach 60 do 100 Hz ($60+40=100$) w zależności czasowej określonej przez program FM.

Częstotliwość podstawowa prądu Kotza określa ilość bipolarnych „pakietów” w fali nośnej 2500 Hz.

Częstotliwość impulsów TENS określa częstość występowania impulsów, przy czym ich czas trwania jest wartością nastawianą osobno w przedziale od 25 do 300 μ s.

8.1.2 Modulacje sygnału wyjściowego

Program modulacji częstotliwości FM (*frequency modulation*) określa, jak zmienia się częstotliwość sygnału zależnie od nastaw częstotliwości podstawowej i spektrum w ustalonym przedziale czasu. Parametry programu definiują:

- czas trwania częstotliwości najniższej,
- czas narastania do częstotliwości najwyższej,
- czas trwania częstotliwości najwyższej oraz
- czas opadania do częstotliwości najniższej.

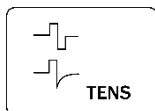
Dla nastawy SPEKTRUM 0 Hz nie ma możliwości włączenia programu modulacji częstotliwości, po wybraniu wartości niezerowej SPEKTRUM domyślnie ustawiany jest program modulacji częstotliwości o czasie narastania 3 s i czasie opadania 3 s.

Program modulacji amplitudy AM (*amplitude modulation*) określa, w jakich przedziałach czasowych występuje zmiana amplitudy sygnału terapeutycznego oraz jaka jest głębokość tej zmiany. Modulacja taka ma na celu opóźnianie procesu adaptacji do zadanej wartości sygnału terapeutycznego oraz złagodzenie niekorzystnych skutków zabiegu u pacjentów źle tolerujących elektroterapię. Przy modulacji amplitudy następuje zmiana wartości amplitudy sygnału wyjściowego w zakresie 70 – 100% wprowadzonej nastawy.

Program treningowy steruje występowaniem fazy skurczu mięśnia i fazy odpoczynku. W czasie, kiedy nie jest ustawiony program treningowy, należy określić natężenie prądu lub napięcie, które będzie ustawiane podczas elektrostymulacji pacjenta. Program ten zawiera wyłącznie fazę aktywną, umożliwiającą wygodne ustalenie właściwej wartości sygnału wyjściowego. Programu tego nie należy stosować do przeprowadzania zabiegów leczniczych. Nastawioną wartość sygnału należy zapamiętać i nastawić w trakcie sesji z wybranym programem treningowym.

Programy, które charakteryzują się stosunkowo długą fazą odpoczynku względem fazy skurczu, zapewniają właściwe warunki do regeneracji włókien mięśniowych. Program o krótkiej fazie odpoczynku powinno się stosować wyłącznie do elektrogimnastyki u osób zdrowych lub w celu wywołania efektu tonolitycznego.

8.1.3 Prądy impulsowe TENS



Metoda TENS (*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*) opracowana została w latach 60. dwudziestego wieku jako alternatywna do nowoczesnej wówczas stymulacji przeciwbólowej prowadzonej za pośrednictwem implantowanych elektrod w okolicy tylnych rogów rdzenia kręgowego. Zgodnie z teorią bramki kontrolnej Wall'a i Melzack'a, stymulacja włókien nerwowych szybko przewodzących typu A hamuje przewodzenie włókien wolno przewodzących typu C, odpowiedzialnych za połączenie receptorów bólowych z tylnymi rogami rdzenia kręgowego. Bramkę kontrolną stanowi tutaj wspólny układ synaptyczny, który obciążony impulsacją z włókien typu A, hamuje przewodzenie bólu. Dodatkowym zjawiskiem występującym przy stymulacji metodą TENS jest zwiększenie produkcji endorfin w ośrodkach CUN. TENS wykorzystywane jest głównie do przewlekłej terapii przeciwbólowej oraz do stymulacji mięśni szkieletowych.

Prąd impulsowy używany w tej metodzie składa się z impulsów prostokątnych bipolarnych symetrycznych, asymetrycznych lub asymetrycznych o naprzemiennie zmieniającej się polaryzacji. Dobór kształtu impulsu leży w gestii upodobań pacjenta. Impulsy symetryczne i asymetryczne mają podobne właściwości biofizyczne. Czas trwania impulsu jest krótki, natomiast amplituda stosunkowo wysoka. Impulsacja występuje od kilku do stu kilkudziesięciu herców. Prąd impulsowy TENS poddawany jest modulacji częstotliwościowej i amplitudowej, która ma na celu opóźnianie adaptacji oraz tworzenie faz odpoczynkowych w trakcie sesji.

Program BURST7/2 składa się z paczek 7 impulsów (czas trwania pojedynczego impulsu wynosi 100 μ s) generowanych co 10 ms, występujących z częstotliwością 2 Hz.

Program BURST7/4 składa się z paczek 7 impulsów (czas trwania pojedynczego impulsu wynosi 100 μ s) generowanych co 10 ms, występujących z częstotliwością 4 Hz.

Program BURST9/2 składa się z paczek 9 impulsów (czas trwania pojedynczego impulsu wynosi 100 μ s) generowanych co 10 ms, występujących z częstotliwością 2 Hz.

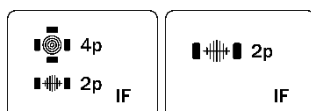
Program BURST9/4 składa się z paczek 9 impulsów (czas trwania pojedynczego impulsu wynosi 100 μ s) generowanych co 10 ms, występujących z częstotliwością 4 Hz.

Charakterystyka parametrów:

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
	Czas zabiegu	-	1 – 60 minut, krok 1 minuta
	Rodzaj przebiegu	SYM	Symetryczny
		ASYM	Asymetryczny
		ALT	Asymetryczny naprzemienny
	Czas trwania impulsu TENS	t_imp	Dostępne nastawy: 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 Uwaga: impulsy dłuższe niż 200 μ s dostępne są tylko dla sumy częstotliwości (bazowej i spektrum) < 150Hz
	Częstotliwość podstawowa	f_bas	Regulowana w zakresie 1 Hz – 200 Hz (krok zmienny)
	Spektrum częstotliwości	f_spec	Regulowane w zakresie 0 Hz – 200 Hz (krok zmienny)
FM		FM	_____ Niewłączony program modulacji częstotliwości

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
	Program modulacji częstotliwości		Faza narastania częstotliwości 1 s Faza trwania częstotliwości najwyższej 2 s Faza opadania częstotliwości 1 s Faza trwania częstotliwości podstawowej 3 s Faza narastania częstotliwości 3 s Faza opadania częstotliwości 3 s Faza narastania częstotliwości 6 s Faza opadania częstotliwości 6 s Faza narastania częstotliwości 6 s Faza trwania częstotliwości najwyższej 6 s Faza opadania częstotliwości 6 s Faza trwania częstotliwości podstawowej 6 s Faza narastania częstotliwości 12 s Faza opadania częstotliwości 12 s RAND Losowe generowanie impulsów Niewłączony program modulacji amplitudy
AM	Program modulacji amplitudy	AM	Faza narastania amplitudy 3 s Faza trwania amplitudy maksymalnej 3 s Faza opadania amplitudy 3 s Faza narastania amplitudy 6 s Faza opadania amplitudy 6 s Faza narastania amplitudy 6 s Faza trwania amplitudy maksymalnej 12 s Faza opadania amplitudy 6 s
	Rodzaj przebiegu BURST	FM = BURST	7 impulsów, 2 Hz 7 impulsów, 4 Hz 9 impulsów, 2 Hz 9 impulsów, 4 Hz
CC CV	Tryb pracy wzmacniacza	-	CC – stabilizowany prąd wyjściowy CV – stabilizowane napięcie wyjściowe
	Amplituda maksymalna	-	1 – 140 mA w trybie CC Krok regulacji: 0,5 mA w zakresie 1-140 mA 2 – 140 V w trybie CV, maks. 140 mA Krok regulacji: 0,5 V w zakresie 2-140 V

8.1.4 Prądy interferencyjne



Prąd interferencyjny jest to prąd sinusoidalny dwukanałowy o określonej częstotliwości nośnej zmodulowany amplitudowo do częstotliwości podstawowej. Częstotliwość podstawowa jest najczęściej modulowana tzn. zmienia się w czasie, w obrębie określonego spektrum. W nowoczesnych urządzeniach do elektroterapii częstotliwość nośna może wynosić od 2 do 10 kHz.

W odróżnieniu od klasycznej techniki wytwarzania prądów interferencyjnych w tkance pacjenta (interferencja częstotliwościowa), w aparacie proces intermodulacji został przeniesiony do jego wnętrza. Taka technika powoduje wytworzenie pola interferencji o dużej przestrzenności (prąd terapeutyczny przepływa przez większą objętość tkanek niż w klasycznej metodzie), interferencja występuje nawet w przypadku niezbyt precyzyjnego ułożenia elektrod, co upraszcza metodykę zabiegu.

W przypadku **prądu interferencyjnego dynamicznego** do klasycznej interferencji wprowadzono dodatkowe modulacje amplitudy i fazy w obu kanałach, przez co obszar najskuteczniejszego oddziaływania terapeutycznego prądu omiata cyklicznie obszar pomiędzy elektrodami (wektor skanujący). Efekt ten dodatkowo zwiększa objętość przestrzeni poddanej stymulacji, a ciągła zmiana położenia pola interferencji opóźnia proces adaptacji.

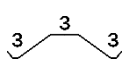
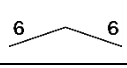
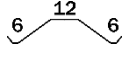
Prąd interferencyjny izoplanarny – jego właściwości są najbardziej zbliżone do prądu powstałego w wyniku klasycznej interferencji, wytwarzanej przez aparaty starszego typu. Wprowadzono dodatkową modulację amplitudy, dzięki czemu zabiegiem objęty jest cały obszar pomiędzy elektrodami, a nie tylko niewielka część na dwusiecznej kątów utworzonych przez linie łączące środki elektrod z obu obwodów. Upraszcza to rozmieszczanie elektrod oraz poprawia przestrzenność działania terapeutycznego prądu.

Prąd interferencyjny dwupolowy aplikowany jest za pomocą dwóch elektrod (jeden kanał). Jego właściwości biofizyczne są takie same, jak w klasycznej interferencji, jednak charakteryzuje się mniejszą przestrzennością. Zalecany jest w elektroterapii prowadzonej na małym obszarze lub w trudnodostępnych miejscach. Ze względu na podobieństwo do prądu interferencyjnego oznaczany jest na listach programów zabiegowych jako IF-2P.

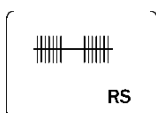
Prąd interferencyjny statyczny – nie jest bezpośrednio dostępny. W celu jego aplikacji należy zastosować prąd **AMF** uruchomiony w trybie pracy **A+B** i skorzystać z obu kanałów przy układaniu elektrod.

Charakterystyka parametrów:

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
	Czas zabiegu	-	1 – 60 minut, krok 1 minuta
	Rodzaj przebiegu	-	 Interferencyjny dynamiczny  Interferencyjny izoplanarny  Jednokanałowy AMF
	Częstotliwość nośna	c_freq	Dostępne nastawy: 2 kHz, 4 kHz, 6 kHz, 8 kHz, 10 kHz
	Częstotliwość podstawowa	f_bas	Regulowana w zakresie 1 Hz – 200 Hz (krok zmienny)
	SPEKTRUM częstotliwości	f_spec	Regulowane w zakresie 0 Hz – 200 Hz (krok zmienny)
	Okres pulsacji pola	pd	Regulowany w zakresie 0 – 10 s
FM	Program modulacji częstotliwości	FM	Niewłączony program modulacji częstotliwości
			Faza narastania częstotliwości 1 s
			Faza trwania częstotliwości najwyższej 2 s
			Faza opadania częstotliwości 1 s
			Faza trwania częstotliwości podstawowej 3 s
			Faza narastania częstotliwości 3 s
			Faza opadania częstotliwości 3 s
			Faza narastania częstotliwości 6 s
			Faza opadania częstotliwości 6 s
			Faza narastania częstotliwości 6 s
			Faza trwania częstotliwości najwyższej 6 s
			Faza opadania częstotliwości 6 s
			Faza trwania częstotliwości podstawowej 6 s
			Faza narastania częstotliwości 12 s
			Faza opadania częstotliwości 12 s

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
AM	Program modulacji amplitudy	AM	 Niewłączony program modulacji amplitudy  Faza narastania amplitudy 3 s Faza trwania amplitudy maksymalnej 3 s Faza opadania amplitudy 3 s  Faza narastania amplitudy 6 s Faza opadania amplitudy 6 s  Faza narastania amplitudy 6 s Faza trwania amplitudy maksymalnej 12 s Faza opadania amplitudy 6 s
CC / CV	Tryb pracy wzmacniacza	-	CC – stabilizowany prąd wyjściowy CV – stabilizowane napięcie wyjściowe 0,5 – 140 mA w trybie CC Krok regulacji: 0,5 mA w zakresie 0,5-140 mA 1,5 – 100 V w trybie CV, maks. 140 mA Krok regulacji: 0,5 V w zakresie 1,5-100 V
	Amplituda maksymalna	-	

8.1.5 Prąd Kotza (rosyjska stymulacja)



Prąd Kotza jest to sinusoidalny prąd zmienny średniej częstotliwości. Do stymulacji stosuje się tutaj dość skomplikowany przebieg prądowy. Prąd o częstotliwości 2500 Hz łączy się w prostokątne „pakiety” o szerokości równej szerokości czasu przerwy (np. prąd impulsowy o częstotliwości 20 Hz składa się z pakietów o szerokości 25 ms i przerwy o takim samym czasie trwania). Tak skonstruowany prąd impulsowy bipolarny moduluje się amplitudowo uzyskując płynne narastanie i zmniejszanie wartości natężenia w obwodzie pacjenta (poprzez zastosowanie programu treningowego), co daje efekt łagodnego skurczu i rozkurczu mięśnia z określoną fazą aktywności i odpoczynku. Program treningowy dobiera się w zależności od celu terapii i potrzeb pacjenta.

Kotz opisuje stymulację z użyciem częstotliwości w zakresie podanym powyżej sugerując, że używając częstotliwości 2500 Hz pobudzone zostają głębiej leżące warstwy mięśni. Metodyka stymulacji jest podobna jak w klasycznej metodzie z wykorzystaniem unipolarnych impulsów prostokątnych lub trójkątnych. Najczęściej stosuje się metodę dwubiegunową, przykładając niewielkie, płaskie elektrody nad skrajnymi odcinkami brzośca mięśniowego. Stymulacją obejmuje się partie mięśni danej grupy, czyli takie, które wykonują ten sam ruch.

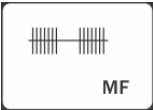
Stymulacji wg Kotza poddają się mięśnie szkieletowe, prawidłowo unerwione. Metoda nadaje się do stymulacji mięśni hipotroficzych, zanikających z powodu unieruchomienia oraz do treningu mięśni zdrowych. Można ją również stosować w leczeniu urazów tkanek w celu osiągnięcia efektu przeciwbólowego lub przekrwienia. Nie można stymulować tą metodą mięśni częściowo i całkowicie odnerwionych. Trzeba tu zaznaczyć, że metoda jest praktycznie bezbolesna.

Charakterystyka parametrów:

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
	Czas zabiegu	-	1 – 60 minut, krok 1 minuta
-	Częstotliwość nośna	-	2500 Hz – parametr domyślny
	Częstotliwość podstawowa	f_bas	Regulowana w zakresie 3 Hz – 100 Hz (krok zmienny)

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
PT	Program treningowy	PT	Brak programu treningowego
			Faza narastania 1 s
			Faza skurczu 2 s
			Faza opadania 1 s
			Faza odpoczynku 2 s
			Faza narastania 1 s
			Faza skurczu 3 s
			Faza opadania 1 s
			Faza odpoczynku 8 s
			Faza narastania 1 s
			Faza skurczu 5 s
			Faza opadania 1 s
			Faza odpoczynku 5 s
			Faza narastania 1 s
			Faza skurczu 5 s
			Faza opadania 1 s
			Faza odpoczynku 10 s
			Faza narastania 2 s
			Faza skurczu 10 s
			Faza opadania 2 s
			Faza odpoczynku 10 s
			Faza narastania 2 s
			Faza skurczu 10 s
			Faza opadania 2 s
			Faza odpoczynku 20 s
			Faza narastania 2 s
			Faza skurczu 10 s
			Faza opadania 2 s
			Faza odpoczynku 30 s
			Faza narastania 2 s
			Faza skurczu 10 s
			Faza opadania 2 s
			Faza odpoczynku 40 s
			Faza narastania 2 s
			Faza skurczu 10 s
			Faza opadania 2 s
			Faza odpoczynku 50 s
			Faza narastania 3 s
			Faza skurczu 15 s
			Faza opadania 3 s
			Faza odpoczynku 30 s
			Faza narastania 3 s
			Faza skurczu 15 s
			Faza opadania 3 s
			Faza odpoczynku 50 s
CC / CV	Tryb pracy wzmacniacza	-	CC – stabilizowany prąd wyjściowy CV – stabilizowane napięcie wyjściowe
	Amplituda maksymalna	-	0,5 – 140 mA w trybie CC Krok regulacji: • 0,5 mA w zakresie 0,5-140 mA
			1,5 – 100 V w trybie CV, maks. 140 mA Krok regulacji: • 0,5 V w zakresie 1,5-100 V

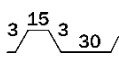
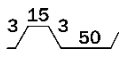
8.1.6 Prądy średniej częstotliwości MF



Idea stosowania prądów średniej częstotliwości jest zbliżona do użycia rosyjskiej stymulacji, przy czym dostępne są inne częstotliwości nośne. Umożliwia to dobór głębokości stymulacji.

Charakterystyka parametrów:

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
	Czas zabiegu	-	1 – 60 minut, krok 1 minuta
	Częstotliwość nośna	c_freq	Dostępne nastawy 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz
	Częstotliwość podstawowa	f_bas	Regulowana w zakresie 5 Hz – 100 Hz (krok zmienny)
PT	Program treningowy	PT	Brak programu treningowego
			Faza narastania 1 s
			Faza skurczu 2 s
			Faza opadania 1 s
			Faza odpoczynku 2 s
			Faza narastania 1 s
			Faza skurczu 3 s
			Faza opadania 1 s
			Faza odpoczynku 8 s
			Faza narastania 1 s
			Faza skurczu 5 s
			Faza opadania 1 s
			Faza odpoczynku 5 s
			Faza narastania 1 s
			Faza skurczu 5 s
			Faza opadania 1 s
			Faza odpoczynku 10 s
			Faza narastania 2 s
			Faza skurczu 10 s
			Faza opadania 2 s
			Faza odpoczynku 10 s
			Faza narastania 2 s
			Faza skurczu 10 s
			Faza opadania 2 s
			Faza odpoczynku 20 s
			Faza narastania 2 s
			Faza skurczu 10 s
			Faza opadania 2 s
			Faza odpoczynku 30 s
			Faza narastania 2 s
			Faza skurczu 10 s
			Faza opadania 2 s
			Faza odpoczynku 40 s
			Faza narastania 2 s
			Faza skurczu 10 s
			Faza opadania 2 s
			Faza odpoczynku 50 s

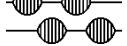
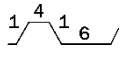
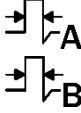
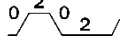
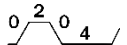
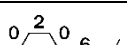
Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
			Faza narastania 3 s  Faza skurczu 15 s Faza opadania 3 s Faza odpoczynku 30 s
			Faza narastania 3 s  Faza skurczu 15 s Faza opadania 3 s Faza odpoczynku 50 s
CC CV	Tryb pracy wzmacniacza	-	CC – stabilizowany prąd wyjściowy CV – stabilizowane napięcie wyjściowe
	Amplituda maksymalna	-	0,5 – 140 mA w trybie CC Krok regulacji: 0,5 mA w zakresie 0,5-140 mA 1,5 – 100 V w trybie CV, maks. 140 mA Krok regulacji: 0,5 V w zakresie 1,5-100 V

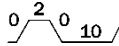
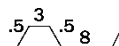
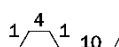
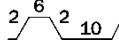
8.1.7 Prądy impulsowe SP-TENS



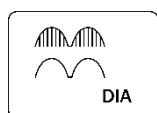
Na bazie klasycznych prądów impulsowych TENS powstał prąd SP-TENS przeznaczony do terapii porażień spastycznych. Stymulację można prowadzić wykorzystując jeden lub dwa kanały. Przy pracy dwukanałowej, w czasie fazy stymulacji w jednym kanale w drugim występuje faza odpoczynku, po czym następuje zmiana.

Charakterystyka parametrów:

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
	Czas zabiegu	-	1 – 60 minut, krok 1 minuta
	Rodzaj przebiegu SP-TENS	-	 Jednokanałowy  Sekwencyjny, dostępny tylko 
	Typ impulsów TENS w obwodach A i B	SYM ASYM	 Symetryczny  Asymetryczny
	Czas trwania impulsu TENS w obwodach A i B	t_imp	Dostępne nastawy: 25 µs, 50 µs, 75 µs, 100 µs, 125 µs, 150 µs, 175µs, 200 µs, 250 µs, 300 µs
	Częstotliwość podstawowa w obwodach A i B	f_bas	Regulowana w zakresie 30 Hz – 100 Hz (krok 10 Hz)
PT	Program treningowy	PT	 Faza stymulacji 2 s Faza odpoczynku 2 s  Faza stymulacji 2 s Faza odpoczynku 4 s  Faza stymulacji 2 s Faza odpoczynku 6 s

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
			Faza stymulacji 2 s
			Faza odpoczynku 10 s
			Faza narastania 0,5 s
			Faza stymulacji 3 s
			Faza opadania 0,5 s
			Faza odpoczynku 4 s
			Faza narastania 0,5 s
			Faza stymulacji 3 s
			Faza opadania 0,5 s
			Faza odpoczynku 8 s
			Faza narastania 1 s
			Faza stymulacji 4 s
			Faza opadania 1 s
			Faza odpoczynku 6 s
			Faza narastania 1 s
			Faza stymulacji 4 s
			Faza opadania 1 s
			Faza odpoczynku 10 s
			Faza narastania 2 s
			Faza stymulacji 6 s
			Faza opadania 2 s
			Faza odpoczynku 10 s
			CC – stabilizowany prąd wyjściowy
			CV – stabilizowane napięcie wyjściowe
			1 – 140 mA w trybie CC
			Krok regulacji:
			• 0,5 mA w zakresie 1-140 mA
			2 – 140 V w trybie CV, maks. 140 mA
			Krok regulacji:
			• 0,5 V w zakresie 2-140 V
	Tryb pracy wzmacniacza	-	
	Amplituda maksymalna	-	

8.1.8 Prądy diadynamiczne



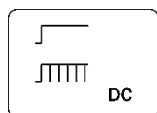
Aparat generuje unipolarne prądy niskiej częstotliwości lub prądy z nośną średniej częstotliwości, których obwiednia odpowiada klasycznym prądom diadynamicznym. Ze względów terapeutycznych nie ma znaczącej różnicy w takim podejściu do generowania prądów diadynamicznych w porównaniu z metodą klasyczną. Natomiast, ze względu na zastosowanie nośnej średniej częstotliwości, następuje zmniejszenie nieprzyjemnych odczuć pacjenta w trakcie zabiegu i zmniejszenie działania elektrochemicznego. Przy takim sposobie generacji sygnału należy zdawać sobie sprawę, że należy nastawić wyższą amplitudę, aby wywołać określony poziom odczuć pacjenta, w porównaniu do klasycznych prądów diadynamicznych.

Charakterystyka parametrów:

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
	Czas zabiegu	-	1 – 60 minut, krok 1 minuta

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
	Rodzaj przebiegu	MF / DF / CP / CP_ISO / LP / RS / MM	- DF – difaza stała - CP – krótkie okresy - CP_ISO – modyfikacja fazy MF (zmniejszenie o 12%) - LP – długie okresy - RS – rytm synkopowy - MM – monofaza modulowana - MF – monofaza stała
	Przebieg ciągły lub przerywany	c_shape	 Ciągły  4kHz  8kHz - Częstotliwość impulsów 4 kHz - Wypełnienie 80% - Częstotliwość impulsów 8 kHz - Wypełnienie 90%
	Polaryzacja	NOR	Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta jest elektrodą dodatnią, wtyk koloru czarnego jest elektrodą ujemną.
		REV	Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta jest elektrodą ujemną, wtyk koloru czarnego jest elektrodą dodatnią. Ostrzeżenie oznacza, że jest to stan odwrotny w stosunku do powszechnie przyjętej konwencji oznaczania biegunowości.
		ALT	Automatyczna zmiana polaryzacji w połowie zabiegu.
	Amplituda maksymalna	-	0,3 – 70 mA w trybie CC Krok regulacji: 0,1 mA w zakresie 0,3-10 mA 0,5 mA w zakresie 10-70 mA

8.1.9 Prąd galwaniczny



Prąd galwaniczny wytwarzany jest jako prąd stały lub unipolarny prąd średniej częstotliwości, niezmodulowany żadnym przebiegiem. Ze względów terapeutycznych nie ma różnicy między takim przebiegiem a klasycznie zdefiniowanym prądem stałym. Ze względu na zastosowanie nośnej średniej częstotliwości, następuje ograniczenie reakcji elektrochemicznych oraz nieprzyjemnych odczuć pacjenta w trakcie zabiegu. Przy takim sposobie generacji sygnału należy zdawać sobie sprawę, że należy ustawić wyższą amplitudę, aby wywołać określony poziom odczuć pacjenta, w porównaniu do klasycznego prądu stałego.

Charakterystyka parametrów:

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
	Czas zabiegu	-	1 – 60 minut, krok 1 minuta
	Przebieg ciągły lub przerywany	c_shape	 Ciągły  4kHz - Częstotliwość impulsów 4 kHz - Wypełnienie 80%

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
			 8kHz - Częstotliwość impulsów 8 kHz - Wypełnienie 90%
		NOR	 Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta jest elektrodą dodatnią, wtyk koloru czarnego jest elektrodą ujemną.
	Polaryzacja	REV	 Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta jest elektrodą ujemną, wtyk koloru czarnego jest elektrodą dodatnią. Ostrzeżenie oznacza, że jest to stan odwrotny w stosunku do powszechnie przyjętej konwencji oznaczania biegunowości.
		ALT	 Automatyczna zmiana polaryzacji w połowie zabiegu.
	Amplituda maksymalna	-	0,3 – 80 mA w trybie CC Krok regulacji: 0,1 mA w zakresie 0,3-10 mA 0,5 mA w zakresie 10-80 mA

8.1.10 Prąd Ultra Reiz (wg Träberta)



Prąd Ultra Reiz (wg Träberta) jest szczególnym przypadkiem prądu impulsowego prostokątnego. Jest to prąd o prostokątnym kształcie obwiedni i czasie trwania impulsu 2 ms oraz czasie trwania przerwy 5 ms. Parametry te nie podlegają regulacji. Prąd Ultra Reiz stosowany jest w aplikacji segmentarnej i lokalnej.

Charakterystyka parametrów:

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
	Czas zabiegu	-	1 – 60 minut, krok 1 minuta
	Rodzaj przebiegu	-	 2-5 Prąd impulsowy prostokątny Ultra Reiz (wg Träberta)  Ciągły
	Przebieg ciągły lub przerywany	c_shape	 4kHz - Częstotliwość impulsów 4 kHz - Wypełnienie 80%
			 8kHz - Częstotliwość impulsów 8 kHz - Wypełnienie 90%
	Czas impulsu	-	Parametr nieedytowalny, 2 ms
	Czas przerwy	-	Parametr nieedytowalny, 5 ms
F	Częstotliwość podstawowa impulsów	-	Parametr nieedytowalny, 143 Hz

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
PT	Program treningowy	PT	Brak programu treningowego, parametr nieedytowalny
	Polaryzacja	NOR	Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta jest elektrodą dodatnią, wtyk koloru czarnego jest elektrodą ujemną.
		REV	Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta jest elektrodą ujemną, wtyk koloru czarnego jest elektrodą dodatnią. Ostrzeżenie oznacza, że jest to stan odwrotny w stosunku do powszechnie przyjętej konwencji oznaczania biegunowości.
		ALT	Automatyczna zmiana polaryzacji w połowie zabiegu.
CC / CV	Tryb pracy wzmacniacza	-	CC – stabilizowany prąd wyjściowy CV – stabilizowane napięcie wyjściowe
	Amplituda maksymalna	-	0,3 – 140 mA w trybie CC Krok regulacji: 0,1 mA w zakresie 0,3-10 mA 0,5 mA w zakresie 10-140 mA 1,5 – 100 V w trybie CV, maks. 80 mA Krok regulacji: 0,5 V w zakresie 1,5-100 V

8.1.11 Prąd falujący unipolarny i bipolarny

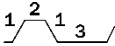
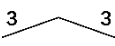
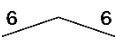
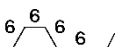
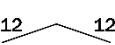
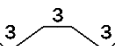
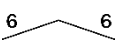
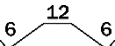
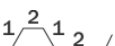
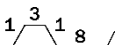
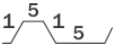
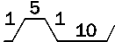
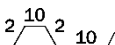
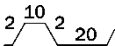


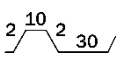
Prąd falujący jest to prąd średniej częstotliwości zmodulowany amplitudowo. Kształt wygenerowanej fali jest podobny do prądu interferencyjnego. W przypadku prądu falującego typu unipolarnego pod elektrodami powstają zmiany elektrochemiczne, podobnie jak w prądzie stałym. W związku z tym należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo w czasie zabiegu. Należy stosować grube podkłady oraz można zmieniać polaryzację w czasie trwania zabiegu.

W porównaniu z prądem impulsowym niskiej częstotliwości i prądem stałym prąd falujący jest lepiej tolerowany przez pacjentów, stwarza również warunki do działania na tkanki położone głębiej. Prąd unipolarny może być wykorzystywany także do wykonywania zabiegu jonoforezy. Odpowiednio dobrane programy treningowe ułatwiają dostosowanie parametrów sygnału do celu terapii i potrzeb pacjenta.

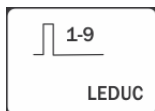
Charakterystyka parametrów:

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
	Czas zabiegu	-	1 – 60 minut, krok 1 minuta
-	Częstotliwość nośna	-	Sygnał prostokątny o częstotliwości 4kHz ze współczynnikiem wypełnienia 50%
	Typ prądu	UNI	Unipolarny
		BI	Bipolarny

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
	Częstotliwość podstawowa	f_bas	Regulowana w zakresie 1 Hz – 100 Hz, krok zmienny
	SPEKTRUM częstotliwości	f_spec	Regulowane w zakresie 0 Hz – 200 Hz, krok zmienny
FM	Program modulacji częstotliwości	FM	_____ Niewłączony program modulacji częstotliwości
			Faza narastania częstotliwości 1 s
			 Faza trwania częstotliwości najwyższej 2 s
			Faza opadania częstotliwości 1 s
			_____ Faza trwania częstotliwości podstawowej 3 s
			 Faza narastania częstotliwości 3 s
			Faza opadania częstotliwości 3 s
			 Faza narastania częstotliwości 6 s
			Faza opadania częstotliwości 6 s
			_____ Faza narastania częstotliwości 6 s
			 Faza trwania częstotliwości najwyższej 6 s
			Faza opadania częstotliwości 6 s
			_____ Faza trwania częstotliwości podstawowej 6 s
			 Faza narastania częstotliwości 12 s
			Faza opadania częstotliwości 12 s
AM	Program modulacji amplitudy lub program treningowy	AM / PT	_____ Niewłączony program modulacji amplitudy
			Faza narastania amplitudy 3 s
			 Faza trwania amplitudy maksymalnej 3 s
			Faza opadania amplitudy 3 s
			_____ Faza narastania amplitudy 6 s
			 Faza opadania amplitudy 6 s
			_____ Faza narastania amplitudy 6 s
			 Faza trwania amplitudy maksymalnej 12 s
			Faza opadania amplitudy 6 s
			_____ Faza narastania 1 s
			 Faza skurczu 2 s
			Faza opadania 1 s
			_____ Faza odpoczynku 2 s
			Faza narastania 1 s
			 Faza skurczu 3 s
			Faza opadania 1 s
			_____ Faza odpoczynku 8 s
			Faza narastania 1 s
			 Faza skurczu 5 s
			Faza opadania 1 s
			_____ Faza odpoczynku 5 s
			Faza narastania 1 s
			 Faza skurczu 5 s
			Faza opadania 1 s
			_____ Faza odpoczynku 10 s
			Faza narastania 2 s
			 Faza skurczu 10 s
			Faza opadania 2 s
			_____ Faza odpoczynku 10 s
			Faza narastania 2 s
			 Faza skurczu 10 s
			Faza opadania 2 s
			_____ Faza odpoczynku 20 s

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
			Faza narastania 2 s Faza skurczu 10 s Faza opadania 2 s Faza odpoczynku 30 s
			Faza narastania 2 s Faza skurczu 10 s Faza opadania 2 s Faza odpoczynku 40 s
			Faza narastania 2 s Faza skurczu 10 s Faza opadania 2 s Faza odpoczynku 50 s
			Faza narastania 3 s Faza skurczu 15 s Faza opadania 3 s Faza odpoczynku 30 s
			Faza narastania 3 s Faza skurczu 15 s Faza opadania 3 s Faza odpoczynku 50 s
			Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta jest elektrodą dodatnią, wtyk koloru czarnego jest elektrodą ujemną.
			Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta jest elektrodą ujemną, wtyk koloru czarnego jest elektrodą dodatnią. Ostrzeżenie oznacza, że jest to stan odwrotny w stosunku do powszechnie przyjętej konwencji oznaczania biegunowości.
			Automatyczna zmiana polaryzacji w połowie zabiegu.
			CC – stabilizowany prąd wyjściowy CV – stabilizowane napięcie wyjściowe
			0,3 – 30 mA w trybie CC Krok regulacji: • 0,1 mA w zakresie 0,3-10 mA • 0,5 mA w zakresie 10-30 mA
			1,5 – 100 V w trybie CV, maks. 30 mA Krok regulacji: • 0,5 V w zakresie 1,5-100 V
			0,5 – 100 mA w trybie CC Krok regulacji: • 0,1 mA w zakresie 0,5-10 mA • 0,5 mA w zakresie 10-100 mA
			1,5 – 100 V w trybie CV, maks. 100 mA Krok regulacji: • 0,5 V w zakresie 1,5-100 V
	Polaryzacja	NOR	
		REV	
		ALT	
	Tryb pracy wzmacniacza	-	
	Amplituda maksymalna	-	

8.1.12 Prąd Leduca

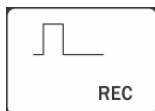


Prąd Leduca jest szczególnym przypadkiem prądu impulsowego prostokątnego o czasie trwania impulsu 1 ms i czasie trwania przerwy 9 ms.

Charakterystyka parametrów:

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
	Czas zabiegu	-	1 – 60 minut, krok 1 minuta
	Rodzaj przebiegu	-	1-9 Prąd impulsowy prostokątny wg Leduca Ciągły
	Przebieg ciągły lub przerywany	c_shape	4kHz 8kHz • Częstotliwość impulsów 4 kHz • Wypełnienie 80% • Częstotliwość impulsów 8 kHz • Wypełnienie 90%
	Czas impulsu	-	Parametr nieedytowalny, 1 ms
	Czas przerwy	-	Parametr nieedytowalny, 9 ms
F	Częstotliwość podstawowa impulsów	-	Parametr nieedytowalny, 100 Hz
PT	Program treningowy	PT	Brak programu treningowego, parametr nieedytowalny
	Polaryzacja	NOR	Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta jest elektrodą dodatnią, wtyk koloru czarnego jest elektrodą ujemną.
		REV	Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta jest elektrodą ujemną, wtyk koloru czarnego jest elektrodą dodatnią. Ostrzeżenie oznacza, że jest to stan odwrotny w stosunku do powszechnie przyjętej konwencji oznaczania biegunowości.
		ALT	Automatyczna zmiana polaryzacji w połowie zabiegu.
CC CV	Tryb pracy wzmacniacza	-	CC – stabilizowany prąd wyjściowy CV – stabilizowane napięcie wyjściowe 0,3 – 140 mA w trybie CC Krok regulacji: • 0,1 mA w zakresie 0,3-10 mA • 0,5 mA w zakresie 10-140 mA 1,5 – 100 V w trybie CV, maks. 80 mA Krok regulacji: • 0,5 V w zakresie 1,5-100 V
	Amplituda maksymalna	-	

8.1.13 Prądy impulsowe prostokątne



Prąd impulsowy prostokątny składa się z ciągu impulsów o prostokątnym kształcie obwiedni i regulowanych niezależnie czasach impulsu i przerwy. Może składać się z serii impulsów z modulowaną amplitudą, gdzie natężenie kolejnych impulsów w serii stopniowo wzrasta i maleje (program treningowy). Dzięki temu można indywidualnie dostosować parametry elektrostymulacji, w zależności od stanu pacjenta i celu zabiegu.

Prąd ten wykorzystuje się do pobudzania mięśni prawidłowo unerwionych. Znajduje on również zastosowanie w elektrodygnosyce do wyznaczania krzywej I/t.

Charakterystyka parametrów:

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry	
	Czas zabiegu	-	1 – 60 minut, krok 1 minuta	
	Rodzaj przebiegu	-		Prąd impulsowy prostokątny
				Ciągły
	Przebieg ciągły lub przerywany	c_shape		- Częstotliwość impulsów 4 kHz - Wypełnienie 80% - Wartości czasu impulsu 100 µs i 200 µs nie posiadają fazy przerwy
				- Częstotliwość impulsów 8 kHz - Wypełnienie 90% - Wartości czasu impulsu 100 µs i 200 µs nie posiadają fazy przerwy
	Czas impulsu	t_imp	- Regulowany w zakresie 100 µs – 1 s (krok zmienny) - Regulowany w zakresie 100 µs – 200 ms przy załączonym programie treningowym PT (krok zmienny)	
	Czas przerwy	t_pause	- Regulowany w zakresie maks. 1 ms – 5 s (krok zmienny, zakres zależy od czasu impulsu) - Regulowany w zakresie 1 ms – 200 ms przy załączonym programie treningowym PT (krok zmienny)	
F	Częstotliwość podstawowa impulsów	f_bas	- parametr wyliczony ze wzoru $f_{bas}=1 / (t_{imp} + t_{pause})$ - zmiana parametru oznacza zmianę t_pause	
PT	Program treningowy	PT	—————	Brak programu treningowego
				Faza narastania 1 s Faza skurczu 2 s Faza opadania 1 s Faza odpoczynku 2 s
				Faza narastania 1 s Faza skurczu 3 s Faza opadania 1 s Faza odpoczynku 8 s
				Faza narastania 1 s Faza skurczu 5 s Faza opadania 1 s Faza odpoczynku 5 s
				Faza narastania 1 s Faza skurczu 5 s Faza opadania 1 s Faza odpoczynku 10 s

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
			Faza narastania 2 s Faza skurczu 10 s Faza opadania 2 s Faza odpoczynku 10 s
			Faza narastania 2 s Faza skurczu 10 s Faza opadania 2 s Faza odpoczynku 20 s
			Faza narastania 2 s Faza skurczu 10 s Faza opadania 2 s Faza odpoczynku 30 s
			Faza narastania 2 s Faza skurczu 10 s Faza opadania 2 s Faza odpoczynku 40 s
			Faza narastania 2 s Faza skurczu 10 s Faza opadania 2 s Faza odpoczynku 50 s
			Faza narastania 3 s Faza skurczu 15 s Faza opadania 3 s Faza odpoczynku 30 s
			Faza narastania 3 s Faza skurczu 15 s Faza opadania 3 s Faza odpoczynku 50 s
	Polaryzacja	NOR	Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta jest elektrodą dodatnią, wtyk koloru czarnego jest elektrodą ujemną.
		REV	Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta jest elektrodą ujemną, wtyk koloru czarnego jest elektrodą dodatnią. Ostrzeżenie oznacza, że jest to stan odwrotny w stosunku do powszechnie przyjętej konwencji oznaczania biegunowości.
		ALT	Automatyczna zmiana polaryzacji w połowie zabiegu.
	Tryb pracy wzmacniacza	-	CC – stabilizowany prąd wyjściowy CV – stabilizowane napięcie wyjściowe
	Amplituda maksymalna	-	0,3 – 140 mA w trybie CC Krok regulacji: 0,1 mA w zakresie 0,3-10 mA 0,5 mA w zakresie 10-140 mA 1,5 – 100 V w trybie CV, maks. 80 mA Krok regulacji: 0,5 V w zakresie 1,5-100 V Uwaga: patrz Tabela 8-1.

Ze względu na ograniczenia wynikające z normy IEC 60601-2-10, wartość maksymalnej amplitudy zależy od czasu trwania impulsów. Dopuszczalne wartości przedstawia Tabela 8-1.

Tabela 8-1. Dozwolone wartości amplitudy względem czasu impulsu

Czas trwania impulsów [ms]	Amplituda maksymalna [mA]
≤ 30	140
40	120
50	110
60	100
70	90
80	85
≥ 90	80

8.1.14 Prądy impulsowe trójkątne



Prąd impulsowy trójkątny składa się z ciągu impulsów o trójkątnym kształcie obwiedni i regulowanych niezależnie czasach impulsu i przerwy. Wykorzystuje się go do pobudzania mięśni odnerwionych (porażonych wiotko) oraz mięśni gładkich. Znajduje on również zastosowanie w elektrodiagnostyce do wyznaczania krzywej I/t.

Charakterystyka parametrów:

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
	Czas zabiegu	-	1 – 60 minut, krok 1 minuta
	Rodzaj przebiegu	ASYM	Prąd impulsowy trójkątny asymetryczny (unipolarny)
		SYM	Prąd impulsowy trójkątny symetryczny (bipolarny)
			Ciągły
	Przebieg ciągły lub przerywany	c_shape	4kHz • Częstotliwość impulsów 4 kHz • Wypełnienie 80% • Wartości czasu impulsu 100 μs i 200 μs nie posiadają fazy przerwy
			8kHz • Częstotliwość impulsów 8 kHz • Wypełnienie 90% • Wartości czasu impulsu 100 μs i 200 μs nie posiadają fazy przerwy
	Czas impulsu	t_imp	Regulowany w zakresie 100 μs – 1 s (krok zmienny)
	Czas przerwy	t_pause	Regulowany w zakresie maks. 1 ms – 5 s (krok zmienny, zakres zależy od czasu impulsu)
F	Częstotliwość podstawowa impulsów	f_bas	• parametr wyliczony ze wzoru $f_{bas}=1 / (t_{imp} + t_{pause})$ dla ASYM oraz $f_{bas}=1 / (2*t_{imp} + t_{pause})$ dla SYM • zmiana parametru oznacza zmianę t_pause
PT	Program treningowy	PT	Brak programu treningowego, parametr nieedytowalny
	Polaryzacja	NOR	Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta jest elektrodą dodatnią, wtyk koloru czarnego jest elektrodą ujemną.

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
		REV	 Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta jest elektrodą ujemną, wtyk koloru czarnego jest elektrodą dodatnią. Ostrzeżenie oznacza, że jest to stan odwrotny w stosunku do powszechnie przyjętej konwencji oznaczania biegunowości.
		ALT	 Automatykzna zmiana polaryzacji w połowie zabiegu.
	Tryb pracy wzmacniacza	-	CC – stabilizowany prąd wyjściowy CV – stabilizowane napięcie wyjściowe
	Amplituda maksymalna	-	0,3 – 140 mA w trybie CC Krok regulacji: 0,1 mA w zakresie 0,3-10 mA 0,5 mA w zakresie 10-140 mA 1,5 – 100 V w trybie CV, maks. 80 mA Krok regulacji: 0,5 V w zakresie 1,5-100 V
			0,5 – 140 mA w trybie CC Krok regulacji: 0,1 mA w zakresie 0,5-10 mA 0,5 mA w zakresie 10-140 mA 1,5 – 100 V w trybie CV, maks. 80 mA Krok regulacji: 0,5 V w zakresie 1,5-100 V
		Prąd unipolarny	
		Prąd bipolarny	

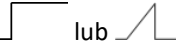
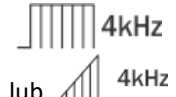
8.1.15 Prądy impulsowe neofaradyczne



Prąd neofaradyczny jest prądem impulsowym niskiej częstotliwości, będącym nowoczesną odmianą prądu faradycznego. Składa się z dodatnich impulsów prostokątnych lub trójkątnych o czasie trwania 1 ms i zmiennej częstotliwości (a co za tym idzie, zmiennym czasie przerwy).

Prąd neofaradyczny stosuje się do stymulacji mięśni prawidłowo unerwionych w celu pobudzenia mięśnia do skurczu, reedukacji i treningu nowych akcji mięśnia.

Charakterystyka parametrów:

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
	Czas zabiegu	-	1 – 60 minut, krok 1 minuta
	Rodzaj przebiegu	TRI	 Prąd impulsowy trójkątny neofaradyczny
		REC	 Prąd impulsowy prostokątny neofaradyczny
	Przebieg ciągły lub przerywany	c_shape	 Ciągły
			 - Częstotliwość impulsów 4 kHz - Wypełnienie 80%

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
			 8kHz lub  8kHz - Częstotliwość impulsów 8 kHz - Wypełnienie 90%
	Czas impulsu	-	Parametr nieedytowalny, 1 ms
	Czas przerwy	-	Parametr nieedytowalny, wynika z częstotliwości podstawowej
F	Częstotliwość podstawowa impulsów	f_imp	Regulowana w zakresie 1 Hz – 100 Hz (krok zmienny)
PT	Program treningowy	PT	Brak programu treningowego, parametr nieedytowalny
		NOR	 Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta jest elektrodą dodatnią, wtyk koloru czarnego jest elektrodą ujemną.
	Polaryzacja	REV	 Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta jest elektrodą ujemną, wtyk koloru czarnego jest elektrodą dodatnią. Ostrzeżenie oznacza, że jest to stan odwrotny w stosunku do powszechnie przyjętej konwencji oznaczania biegunowości.
		ALT	 Automatyczna zmiana polaryzacji w połowie zabiegu.
CC CV	Tryb pracy wzmacniacza	-	CC – stabilizowany prąd wyjściowy CV – stabilizowane napięcie wyjściowe
	Amplituda maksymalna	-	0,3 – 140 mA w trybie CC Krok regulacji: 0,1 mA w zakresie 0,3-10 mA 0,5 mA w zakresie 10-140 mA 1,5 – 100 V w trybie CV, maks. 80 mA Krok regulacji: 0,5 V w zakresie 1,5-100 V

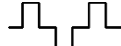
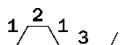
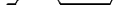
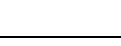
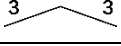
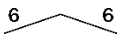
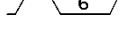
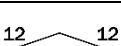
8.1.16 Mikroprądy



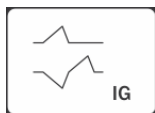
Mikroprądy charakteryzują się znacznie niższymi wartościami amplitud w porównaniu z tradycyjnymi prądami wykorzystywanymi w elektroterapii. W terapii wykorzystywane są przebiegi unipolarne i bipolarne. Zastosowane amplitudy są tak małe, że nie są odczuwane przez pacjenta, a sygnał stanowi podprogową stymulację (nie doprowadza do stymulacji nerwów). Znacznie zredukowane jest również ryzyko powstania skutków ubocznych w postaci podrażnień, oparzeń i uszkodzeń skóry oraz wystąpienia dyskomfortu w odczuwaniu przepływu prądu elektrycznego przez niektórych pacjentów.

Mikroprąd przywraca biologiczną, elektryczną równowagę tkanek, która niezbędna jest do pobudzenia procesów gojenia.

Charakterystyka parametrów:

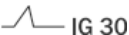
Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry	
	Czas zabiegu	-	1 – 60 minut, krok 1 minuta	
	Rodzaj przebiegu	POS		Dodatni
		NEG		Ujemny
		ALT		Naprzemienny
	Czas trwania impulsu	t_imp	Regulowany w zakresie 1 ms – 500 ms	
	Częstotliwość podstawowa	f_bas	Regulowana w zakresie 0,3 Hz – 500 Hz	
	SPEKTRUM częstotliwości	f_spec	Regulowane w zakresie 0 Hz – 500 Hz	
			 Niewłączony program modulacji częstotliwości	
			 Faza narastania częstotliwości 1 s	
			 Faza trwania częstotliwości najwyższej 2 s	
			 Faza opadania częstotliwości 1 s	
			 Faza trwania częstotliwości podstawowej 3 s	
			 Faza narastania częstotliwości 3 s	
			 Faza opadania częstotliwości 3 s	
			 Faza narastania częstotliwości 6 s	
			 Faza opadania częstotliwości 6 s	
	Amplituda maksymalna	-	 Faza narastania częstotliwości 6 s	
			 Faza trwania częstotliwości najwyższej 6 s	
			 Faza opadania częstotliwości 6 s	
			 Faza trwania częstotliwości podstawowej 6 s	
			 Faza narastania częstotliwości 12 s	
 Faza opadania częstotliwości 12 s				
0 – 1000 μA w trybie CC				
Krok regulacji:				
• 50 μ A w całym zakresie				

8.1.17 Impulsy IG



Impulsy IG to impulsowe prąd o przebiegu trójkątnym unipolarnym lub bipolarnym. W zależności od zastosowanego rodzaju, prąd IG wykazuje działanie przeciwbólowe, usprawniające krążenie lub zmniejszające napięcie mięśni.

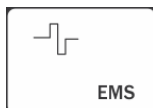
Charakterystyka parametrów:

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
	Czas zabiegu	-	1 – 60 minut, krok 1 minuta
	Rodzaj przebiegu	IG30-UNI	 IG 30 IG 30 unipolarny

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry	
		IG30-BI		IG 30 bipolarny
		IG50-UNI		IG 50 unipolarny
		IG50-BI		IG 50 bipolarny
		IG100-UNI		IG 100 unipolarny
		IG100-BI		IG 100 bipolarny
		IG150-UNI		IG 150 unipolarny
		IG150-BI		IG 150 bipolarny
	Polaryzacja	NOR		Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta jest elektrodą dodatnią, wtyk koloru czarnego jest elektrodą ujemną.
		REV		Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta jest elektrodą ujemną, wtyk koloru czarnego jest elektrodą dodatnią. Ostrzeżenie oznacza, że jest to stan odwrotny w stosunku do powszechnie przyjętej konwencji oznaczania biegunowości.
		ALT		Automatyczna zmiana polaryzacji w połowie zabiegu.
	Tryb pracy wzmacniacza	-	CC – stabilizowany prąd wyjściowy CV – stabilizowane napięcie wyjściowe	
F	Częstotliwość podstawowa impulsów	f	Parametr nieedytowalny: • 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	
	Czas przerwy	t_idle	Parametr nieedytowalny: • 80 ms – IG30-UNI, IG30-BI • 5 ms – IG50-UNI, IG50-BI, IG100-UNI, IG100-BI, IG150-UNI, IG150-BI	
	Czas narastania zbocza impulsu	t_r	Parametr nieedytowalny: • 30 ms – IG30-UNI, IG30-BI • 300 μs – IG50-UNI, IG50-BI, IG100-UNI, IG100-BI, IG150-UNI, IG150-BI	
	Czas opadania zbocza impulsu	t_f	Parametr nieedytowalny: • 10 ms – IG30-UNI, IG30-BI • 100 μs – IG50-UNI, IG50-BI, IG100-UNI, IG100-BI, IG150-UNI, IG150-BI	
PT	Program treningowy	PT		Brak programu treningowego, parametr nieedytowalny
				Faza narastania 25 s
				Faza skurczu 15 s
				Faza opadania 10 s
				Faza odpoczynku 100 s
				parametr nieedytowalny

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
			Faza narastania 25 s
			Faza skurczu 65 s
			Faza opadania 10 s
			Faza odpoczynku 150 s parametr nieedytowalny
			Faza narastania 25 s
			Faza skurczu 115 s
			Faza opadania 10 s
			Faza odpoczynku 200 s parametr nieedytowalny
	Amplituda maksymalna	-	0,3 – 80 mA w trybie CC Krok regulacji: 0,1 mA w zakresie 0,3-10 mA 0,5 mA w zakresie 10-80 mA 1,5 – 100 V w trybie CV, maks. 60 mA Krok regulacji: 0,5 V w zakresie 1,5-100 V
			0,5 – 80 mA w trybie CC Krok regulacji: 0,1 mA w zakresie 0,5-10 mA 0,5 mA w zakresie 10-80 mA 1,5 – 100 V w trybie CV, maks. 60 mA Krok regulacji: 0,5 V w zakresie 1,5-100 V

8.1.18 EMS



EMS, czyli elektrostymulacja mięśni prawidłowo unerwionych, polega na wyzwalaniu skurczu wybranych mięśni za pomocą odpowiednio dobranych prostokątnych impulsów symetrycznych. Jej celem jest utrzymanie zdolności kurczenia się mięśnia prawidłowo unerwionego w celu zapobiegania zanikom mięśniowym oraz przywracanie siły i masy mięśniowej.

Charakterystyka parametrów:

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
	Czas zabiegu	-	1 – 60 minut, krok 1 minuta
	Rodzaj przebiegu	-	Symetryczny
	Czas impulsu	t_imp	Dostępne nastawy: 25 μs, 50 μs, 75 μs, 100 μs, 150 μs, 200 μs, 250 μs, 300 μs, 400 μs, 500 μs
	Częstotliwość podstawowa	f_bas	Regulowana w zakresie 1 Hz – 250 Hz (krok zmienny)
	SPEKTRUM częstotliwości	f_spec	Regulowane w zakresie 0 Hz – 250 Hz (krok zmienny)
FM		FM	Niewłączony program modulacji częstotliwości

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry			
	Program modulacji częstotliwości		Faza narastania częstotliwości 1 s Faza trwania częstotliwości najwyższej 2 s Faza opadania częstotliwości 1 s Faza trwania częstotliwości podstawowej 3 s			
			Faza narastania częstotliwości 3 s Faza opadania częstotliwości 3 s			
			Faza narastania częstotliwości 3 s Faza trwania częstotliwości najwyższej 3 s Faza opadania częstotliwości 3 s Faza trwania częstotliwości podstawowej 3 s			
			Faza narastania częstotliwości 3 s Faza trwania częstotliwości najwyższej 6 s Faza opadania częstotliwości 3 s Faza trwania częstotliwości podstawowej 6 s			
			Faza narastania częstotliwości 3 s Faza trwania częstotliwości najwyższej 6 s Faza opadania częstotliwości 3 s Faza trwania częstotliwości podstawowej 12 s			
			Faza narastania częstotliwości 3 s Faza trwania częstotliwości najwyższej 12 s Faza opadania częstotliwości 3 s Faza trwania częstotliwości podstawowej 6 s			
			Faza narastania częstotliwości 6 s Faza opadania częstotliwości 6 s			
			Faza narastania częstotliwości 6 s Faza trwania częstotliwości najwyższej 6 s Faza opadania częstotliwości 6 s Faza trwania częstotliwości podstawowej 6 s			
			Faza narastania częstotliwości 12 s Faza opadania częstotliwości 12 s			
			Niewłączony program modulacji amplitudy			
		AM	Program modulacji amplitudy	AM		Faza narastania 1 s Faza skurczu 3 s Faza opadania 1 s Faza odpoczynku 8 s
						Faza narastania 1 s Faza skurczu 5 s Faza opadania 1 s Faza odpoczynku 5 s
						Faza narastania 1 s Faza skurczu 5 s Faza opadania 1 s Faza odpoczynku 10 s
						Faza narastania 2 s Faza skurczu 10 s Faza opadania 2 s Faza odpoczynku 10 s
	Faza narastania 2 s Faza skurczu 10 s Faza opadania 2 s Faza odpoczynku 20 s					

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
			Faza narastania 2 s Faza skurczu 10 s Faza opadania 2 s Faza odpoczynku 30 s
			Faza narastania 2 s Faza skurczu 10 s Faza opadania 2 s Faza odpoczynku 40 s
			Faza narastania 2 s Faza skurczu 10 s Faza opadania 2 s Faza odpoczynku 50 s
			Faza narastania 3 s Faza skurczu 15 s Faza opadania 3 s Faza odpoczynku 30 s
			Faza narastania 3 s Faza skurczu 15 s Faza opadania 3 s Faza odpoczynku 50 s
	Tryb pracy wzmacniacza	-	CC – stabilizowany prąd wyjściowy CV – stabilizowane napięcie wyjściowe
	Amplituda maksymalna	-	1 – 140 mA w trybie CC Krok regulacji: • 0,5 mA w zakresie 1-140 mA 2 – 140 V w trybie CV, maks. 140 mA Krok regulacji: • 0,5 V w zakresie 2-140 V

8.1.19 Fale H



Fale H są rodzajem prądu prostokątnego dwukierunkowego o stałym czasie impulsu, który wykorzystuje niską częstotliwość (rzędu 2 Hz) do stymulacji mięśni oraz wyższą częstotliwość (rzędu 60 Hz) do skutecznego uśmierzania bólu.

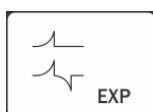
Niska częstotliwość zwiększa przepływ limfy i krwi oraz przyspiesza odpływ toksyn i zmniejsza obrzęk. W trybie wyższej częstotliwości fale H działają poprzez swój wpływ na funkcję pompy sodowej w obrębie nerwu, a tym samym wywołują głęboki efekt znieczulający / przeciwbólowy.

Charakterystyka parametrów:

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
	Czas zabiegu	-	1 – 60 minut, krok 1 minuta
	Rodzaj przebiegu	-	Symetryczny
	Czas impulsu	t_imp	Parametr nieregulowany 11,2 ms
	Czas przerwy	t_pause	Parametr nieregulowany, obliczany ze wzoru (1/f_bas)-11,2

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
	Częstotliwość podstawowa	f_bas	Regulowana w zakresie 0,1-87,7 Hz (krok zmienny)
	Tryb pracy wzmacniacza	-	CC – stabilizowany prąd wyjściowy CV – stabilizowane napięcie wyjściowe 0,5 – 140 mA w trybie CC Krok regulacji: • 0,5 mA w zakresie 0,5-140 mA 2 – 140 V w trybie CV, maks. 140 mA Krok regulacji: • 0,5 V w zakresie 2-140 V
	Amplituda maksymalna	-	

8.1.20 Impulsy eksponencjalne



Prądy eksponencjalne należą do grupy prądów małej częstotliwości, złożone są z impulsów o przebiegu trójkątnym, których natężenie wzrasta wykładniczo (eksponencjalnie). Stosowane są do stymulacji mięśni odnerwionych, porażonych wiotko.

Charakterystyka parametrów:

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
	Czas zabiegu	-	1 – 60 minut, krok 1 minuta
	Rodzaj przebiegu	SYM	 Prąd impulsowy trójkątny symetryczny (bipolarny)
		ASYM	 Prąd impulsowy trójkątny asymetryczny (unipolarny)
			 Ciągły
	Przebieg ciągły lub przerywany	c_shape	 4kHz • Częstotliwość impulsów 4 kHz • Wypełnienie 80% • Wartości czasu impulsu 100 μs i 200 μs nie posiadają fazy przerwy
			 8kHz • Częstotliwość impulsów 8 kHz • Wypełnienie 90% • Wartości czasu impulsu 100 μs i 200 μs nie posiadają fazy przerwy
	Czas impulsu	t_imp	Regulowany w zakresie 1 ms – 500 ms (krok zmienny)
	Czas przerwy	t_pause	Parametr nieregulowany, obliczany ze wzoru: • ASYM: $(1/f_{bas}) - t_{imp}$ • SYM: $(1/f_{bas}) - 2 \cdot t_{imp}$
F	Częstotliwość podstawowa impulsów	f_bas	Regulowany w zakresie 0,1 Hz – 500 Hz (krok zmienny). Uwaga: maksymalna wartość częstotliwości zależy od czasu impulsu, patrz Tabela 8-2.
AM		PT	—— Niewłączony program modulacji amplitudy

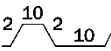
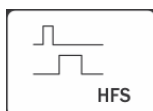
Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
	Program modulacji amplitudy		Faza narastania 2 s Faza skurczu 10 s Faza opadania 2 s Faza odpoczynku 10 s
	Polaryzacja	NOR	Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta jest elektrodą dodatnią, wtyk koloru czarnego jest elektrodą ujemną.
		REV	Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta jest elektrodą ujemną, wtyk koloru czarnego jest elektrodą dodatnią. Ostrzeżenie oznacza, że jest to stan odwrotny w stosunku do powszechnie przyjętej konwencji oznaczania biegunowości.
		ALT	Automatyczna zmiana polaryzacji w połowie zabiegu.
	Tryb pracy wzmacniacza	-	CC – stabilizowany prąd wyjściowy CV – stabilizowane napięcie wyjściowe
	Amplituda maksymalna		0,3 – 140 mA w trybie CC Krok regulacji: 0,1 mA w zakresie 0,3-10 mA 0,5 mA w zakresie 10-140 mA 1,5 – 100 V w trybie CV, maks. 80 mA Krok regulacji: 0,5 V w zakresie 1,5-100 V
			0,5 – 140 mA w trybie CC Krok regulacji: 0,1 mA w zakresie 0,5-10 mA 0,5 mA w zakresie 10-140 mA 1,5 – 100 V w trybie CV, maks. 80 mA Krok regulacji: 0,5 V w zakresie 1,5-100 V
		Prąd unipolarny	
		Prąd bipolarny	

Tabela 8-2. Dozwolone wartości częstotliwości względem czasu impulsu

Czas impulsu [ms]	Przebieg asymetryczny – częstotliwość podstawowa impulsów ≤	Maksymalna częstotliwość podstawowa impulsów możliwa do ustawienia	Przebieg symetryczny – częstotliwość podstawowa impulsów ≤	Maksymalna częstotliwość podstawowa impulsów możliwa do ustawienia
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 Stymulacja Hufschmidta



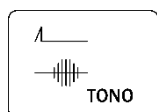
Stymulacja Hufschmidta jest metodą dwukanałowej naprzemiennej elektrostymulacji mięśni spastycznych i antagonistycznych. W terapii stosuje się pojedynczy impuls prostokątny na mięsień spastyczny, następnie stymulowany jest pojedynczym impulsem prostokątnym mięsień antagonistyczny (z pewnym opóźnieniem, w czasie odpoczynku mięśnia spastycznego).

Charakterystyka parametrów:

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
	Czas zabiegu	-	1 – 60 minut, krok 1 minuta
	Impuls wyzwalający (kanał A)	-	Prostokątny
	Czas impulsu wyzwalającego (kanał A)	t_trig	Regulowane w zakresie 100µs-1s (krok zmienny)
	Czas impulsu pobudzającego (kanał B)	t_stim	Regulowane w zakresie 100µs-1s (krok zmienny)
	Opóźnienie między kanałami	t_del	Regulowane w zakresie 10ms-3s (krok zmienny)
	Polaryzacja	NOR / NOR	 Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyki koloru czerwonego przewodów pacjenta kanale A i B są elektrodami dodatnimi, wtyki koloru czarnego są elektrodami ujemnymi.
		NOR / REV	 Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta kanale A jest elektrodą dodatnią, wtyk koloru czarnego jest elektrodą ujemną. Wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta kanale B jest elektrodą ujemną, wtyk koloru czarnego jest elektrodą dodatnią. Ostrzeżenie w kanale B oznacza, że jest to stan odwrotny w stosunku do powszechnie przyjętej konwencji oznaczania biegunowości.
		REV / NOR	 Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta kanale A jest elektrodą ujemną, wtyk koloru czarnego jest elektrodą dodatnią. Wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta kanale B jest elektrodą dodatnią, wtyk koloru czarnego jest elektrodą ujemną. Ostrzeżenie w kanale A oznacza, że jest to stan odwrotny w stosunku do powszechnie przyjętej konwencji oznaczania biegunowości.

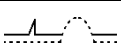
Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
		REV / REV	Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyki koloru czerwonego przewodów pacjenta kanalów A i B są elektrodami ujemnymi, wtyki koloru czarnego są elektrodami dodatnimi. Ostrzeżenie oznacza, że jest to stan odwrotny w stosunku do powszechnie przyjętej konwencji oznaczania biegunowości.
	Tryb pracy wzmacniacza	-	CC – stabilizowany prąd wyjściowy CV – stabilizowane napięcie wyjściowe
	Amplituda maksymalna	-	Tryb CC: 0,3 – 100 mA dla impulsów wyzwalających i pobudzających (kanał A i B) Krok regulacji: 0,1 mA w zakresie 0,3-10 mA 0,5 mA w zakresie 10-100 mA Tryb CV: 1,5 – 100 V, maks. 100 mA dla impulsów wyzwalających (kanał A) i pobudzających bipolarnych (kanał B) Krok regulacji: 0,5 V w zakresie 1,5-100 V

8.1.22 Tonoliza



Tonoliza jest metodą naprzemiennej elektrostymulacji dwukanałowej, która przez torowanie proprioreceptywne ma za zadanie przywrócenie fizjologicznej równowagi pobudzenia włókien mięśniowych. W tonolizie stymuluje się mięśnie porażone spastycznie krótkim impulsem trójkątnym lub prostokątnym o wysokim natężeniu. Wywołuje się w ten sposób ich silny skurcz i następujące po nim rozluźnienie. W fazie rozluźnienia mięśni spastycznych, stymuluje się serią impulsów modulowanych w amplitudzie mięśnie antagonistyczne.

Charakterystyka parametrów:

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
	Czas zabiegu	-	1 – 60 minut, krok 1 minuta
	Kształt impulsu wyzwalającego (w kanale A)	REC	 Impuls prostokątny
		TRI	 Impuls trójkątny
	Czas impulsu wyzwalającego	t_trig	Regulowany w zakresie 100 µs – 10 ms
	Kształt obwiedni impulsu pobudzającego (w kanale B)	SIN-BI	Sinusoidalny bipolarny Częstotliwość i kształt przebiegu wypełniającego: Prostokąt 4 kHz

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
		SIN-UNI	 Sinusoidalny unipolarny Częstotliwość i kształt przebiegu wypełniającego: - Prostokąt 40 kHz zmodulowany przebiegiem 4 kHz - Wypełnienie 50%
		TRI-BI	 Trójkątny bipolarny Częstotliwość i kształt przebiegu wypełniającego: Prostokąt 4 kHz
		TRI-UNI	 Trójkątny unipolarny Częstotliwość i kształt przebiegu wypełniającego: - Prostokąt 40 kHz zmodulowany przebiegiem 4 kHz - Wypełnienie 50%
	Częstotliwość impulsów wyzwalających	f_trig	Regulowana w zakresie 0,2 Hz – 10 Hz
	Opóźnienie między kanałami	t_del	Regulowane w zakresie 5 ms – 300 ms
	Szerokość impulsu pobudzającego (czas pobudzenia)	t_stim	Regulowany w zakresie 5 ms – 1 s
	Polaryzacja	NOR / NOR	 Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyki koloru czerwonego przewodów pacjenta kanałów A i B są elektrodami dodatnimi, wtyki koloru czarnego są elektrodami ujemnymi.
		NOR / REV	 Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta kanału A jest elektrodą dodatnią, wtyk koloru czarnego jest elektrodą ujemną. Wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta kanału B jest elektrodą ujemną, wtyk koloru czarnego jest elektrodą dodatnią. Ostrzeżenie w kanale B oznacza, że jest to stan odwrotny w stosunku do powszechnie przyjętej konwencji oznaczania biegunowości.
		REV / NOR	 Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta kanału A jest elektrodą ujemną, wtyk koloru czarnego jest elektrodą dodatnią. Wtyk koloru czerwonego przewodu pacjenta kanału B jest elektrodą dodatnią, wtyk koloru czarnego jest elektrodą ujemną. Ostrzeżenie w kanale A oznacza, że jest to stan odwrotny w stosunku do powszechnie przyjętej konwencji oznaczania biegunowości.

Symbol	Definicja	Oznaczenie na ekranie zabiegowym	Dostępne parametry
		REV / REV	Przy takim ustawieniu polaryzacji wtyki koloru czerwonego przewodów pacjenta kanałów A i B są elektrodami ujemnymi, wtyki koloru czarnego są elektrodami dodatnimi. Ostrzeżenie oznacza, że jest to stan odwrotny w stosunku do powszechnie przyjętej konwencji oznaczania biegunowości.
	Tryb pracy wzmacniacza	-	CC – stabilizowany prąd wyjściowy CV – stabilizowane napięcie wyjściowe Tryb CC: 0,3 – 140 mA dla impulsów wyzwalających i pobudzających unipolarnych (kanał A i B) Krok regulacji: 0,2 mA w zakresie 0,3-0,5 mA 0,5 mA w zakresie 0,5-140 mA 0,5 – 140 mA dla impulsów pobudzających bipolarnych (kanał B) Krok regulacji: 0,5 mA w zakresie 0,5-140 mA Tryb CV: 1,5 – 100 V, maks. 100 mA dla impulsów wyzwalających (kanał A) i pobudzających bipolarnych (kanał B) Krok regulacji: 0,5 V w zakresie 1,5-100 V 1,5 – 100 V, maks. 80 mA dla impulsów pobudzających unipolarnych (kanał B) Krok regulacji: 0,5 V w zakresie 1,5-100 V
	Amplituda maksymalna	-	

8.2 Terapia ultradźwiękowa

Ultradźwięki są to wibracje mechaniczne o częstotliwości przekraczającej granicę słyszalności ucha ludzkiego (powyżej 20 kHz). Do wytwarzania ultradźwięków stosowanych w fizykoterapii stosuje się substancje aktywne elektromechanicznie, które to ulegają odkształceniu w wyniku działania z zewnątrz pola elektrycznego. W medycynie fizykalnej fale dźwiękowe wytwarzane są przez przetworniki elektroakustyczne z wykorzystaniem odwrotnego zjawiska piezoelektrycznego. Drgania mechaniczne elementu piezoelektrycznego przewodzone są do powierzchni głowicy ultradźwiękowej. Częsteczki sąsiadujące z powierzchnią drgającą przetwornika ultradźwiękowego zaczynają oscylować wokół swojego położenia równowagi. Drgania przenoszą się na następne cząsteczki powodując powstanie fali mechanicznej rozchodzącej się w przestrzeni i czasie. W chwili zetknięcia głowicy ultradźwiękowej z ciałem pacjenta fale ultradźwiękowe rozchodzą się w postaci fal podłużnych, które powodują równoległy ruch cząsteczek w tym samym kierunku, co przepływ energii. W fizykoterapii stosuje się głównie częstotliwości od 0,8 do 3,5 MHz.

Efekt terapeutyczny powstaje dzięki pochłanianiu energii przez tkanki w trakcie zabiegu nadźwiękawiania. Największa ilość energii ultradźwiękowej absorbowana jest w tkankach człowieka o dużej zawartości białek, takich jak ścięgna czy chrząstka stawowa.

Ultradźwięki powodują w tkankach:

- skutki termiczne,
- skutki mechaniczne,
- zmiany fizykochemiczne.

Działanie termiczne opiera się na wzroście temperatury tkanek będącym wynikiem przemian energii kinetycznej i potencjalnej (oscylacja cząsteczek wokół głównej pozycji) w ciepłą. Reakcje fizjologiczne pod wpływem wzrostu temperatury obejmują:

- wzrost rozciągliwości kolagenu,
- przyspieszenie przepływu krwi,
- zmiany w szybkości przewodzenia nerwów obwodowych,
- podwyższenie progu odczuwania bólu,
- zwiększenie aktywności enzymów,
- zmiany w aktywności skurczowej mięśni szkieletowych.

Do pozatermicznych mechanizmów działania ultradźwięków zalicza się:

- zmiany mechaniczne (mikromasaż),
- kawitacje (tworzenie się pustych przestrzeni penetrowanych przez opary cieczy będące wynikiem przewyciężania sił spójności i rozrywania wiązań wody w powstających obszarach podciśnienia),
- zmiany chemiczne.

Pod wpływem działania energii mechanicznej ultradźwięków powstają następujące skutki fizjologiczne:

- zwiększenie wewnątrzkomórkowego poziomu wapnia,
- degranulacja mastocytów,
- pobudzenie aktywności fibroblastów,
- zwiększenie przepuszczalności ścian naczyń krwionośnych,
- zwiększenie angiogenezy,
- zwiększenie wytrzymałości włókien kolagenowych na rozciąganie.

Pod wpływem działania mechanicznego i cieplnego ultradźwięki powodują w tkankach zmiany fizykochemiczne obejmujące:

- przyspieszenie reakcji konwencjonalnych oraz utleniania i redukcji w roztworach wodnych,
- degradację polimerów,
- rozpad i reakcje w rozpuszczalnikach organicznych.

Działanie biologiczne ultradźwięków jest wypadkową działania cieplnego, mechanicznego i fizykochemicznego i obejmuje:

- pobudzenie aktywności fibroblastów,
- wzrost syntezy kolagenu,
- zwiększenie syntezy niekolagenowych białek w fibroblastach (albuminy i globuliny),
- przyspieszenie syntezy DNA,
- rozszerzenie naczyń krwionośnych i przekrwienie narządów,
- wewnątrzkomórkowy wzrost syntezy wapnia,
- degranulację mastocytów,
- przyspieszenie angiogenezy,
- pobudzanie procesów utleniania komórkowego,
- zmiany czynności błon komórkowych,
- zmiany szybkości przewodzenia we włóknach nerwowych.

Ultradźwięki, ze względu na działanie biologiczne w tkankach, są stosowane w celu:

- leczenia stanów zapalnych,
- zmniejszania bólu i obrzęku,
- zwiększania rozciągliwości tkanki łącznej,
- zmniejszania napięcia mięśni,
- przyspieszania zdrowienia tkanek, w tym zrostu kości,
- odbudowy i poprawy krążenia.

Szczególnym rodzajem fali zastosowanej w urządzeniu są ultradźwięki o niskiej częstotliwości (ang. *Low intensity pulsed ultrasound, LIPUS*). W ogólności, ultradźwięki o niskiej intensywności emitowane są w formie pulsacyjnej o średniej gęstości mocy do $0,1\text{W}/\text{cm}^2$ ($100\text{mW}/\text{cm}^2$), niskiej częstotliwości (najczęściej $1,5\text{MHz}$), krótkich cyklach pracy (20%), częstotliwości powtarzania impulsów około 1kHz . Ultradźwięki o niskiej intensywności nie powodują efektów termicznych i niszczących, przyspieszają gojenie się otwartych ran, a także ścięgien, nerwów oraz kości.

Ultradźwięki w trybie LIPUS są stosowane w celu:

- stymulacji zrostu kości, ścięgien i naprawy nerwów,
- wspomaganie procesów gojenia w ostrym oraz podostrym stanie zapalnym.

8.2.1 Głowice standardowe (GU-5, GU-1)

Charakterystyka parametrów:

Symbol	Definicja	Dostępne parametry										
	Typ głowicy	GU-5 GU-1										
	Akustyczna częstotliwość robocza	Dostępne wartości: 1 MHz 3 MHz 1/3 MHz – przełączanie częstotliwości co 8s - LIPUS – praca tylko z częstotliwością 1 MHz										
	Amplituda	Wskazanie gęstości mocy [W/cm^2]: 0,1 – 3 W/cm^2 – tryb impulsowy 0,1 – 2,5 W/cm^2 – tryb ciągły 0,1 – 0,5 W/cm^2 – LIPUS Krok regulacji: 0,1 W/cm^2										
	Częstotliwość pracy impulsowej	Dostępne wartości: 10 Hz – 150 Hz z krokiem zmiennym - LIPUS – 1 kHz - cont – praca ciągła										
	Wypełnienie przebiegu impulsowego	Dostępne wartości: 5 – 75%, krok 5% – praca impulsowa - LIPUS – 20% - cont – 100%										
	Czas zabiegu	30 sekund – 30 minut, krok 30 sekund (możliwa nastawa ręczna poprzez „przytrzymanie” rysikiem/palcem pola z czasem – z krokiem co 1 s, rozdział 7.5)										
P	Moc	Parametr nieregulowany wynikający z nastawy gęstości mocy i powierzchni efektywnego promieniowania. <table border="1"> <tr> <td>8,5 W</td> <td>GU-5</td> <td rowspan="2">Moc maksymalna w trybie ciągłym</td> </tr> <tr> <td>1,75 W</td> <td>GU-1</td> </tr> <tr> <td>10,2 W</td> <td>GU-5</td> <td rowspan="2">Chwilowa moc maksymalna w trybie impulsowym</td> </tr> <tr> <td>2,1 W</td> <td>GU-1</td> </tr> </table>	8,5 W	GU-5	Moc maksymalna w trybie ciągłym	1,75 W	GU-1	10,2 W	GU-5	Chwilowa moc maksymalna w trybie impulsowym	2,1 W	GU-1
8,5 W	GU-5	Moc maksymalna w trybie ciągłym										
1,75 W	GU-1											
10,2 W	GU-5	Chwilowa moc maksymalna w trybie impulsowym										
2,1 W	GU-1											
A_{ER}	Powierzchnia efektywnego promieniowania	3,4 cm^2 dla GU-5 0,7 cm^2 dla GU-1										
LIPUS	Tryb LIPUS	- TAK – tryb aktywny - NIE – tryb nieaktywny										

8.2.2 Głowica SnG – tryb pracy z pojedynczym przetwornikiem

Charakterystyka parametrów:

Symbol	Definicja	Dostępne parametry
	Tryb pracy głowicy	 Parametr nieregulowany, aktywny pojedynczy przetwornik
	Akustyczna częstotliwość robocza	Dostępne wartości: 1 MHz 3 MHz 1/3 MHz – przełączanie częstotliwości co 8s - LIPUS – praca tylko z częstotliwością 1 MHz

Symbol	Definicja	Dostępne parametry
	Amplituda	Wskazanie chwilowej gęstości mocy [W/cm^2]: 0,1 – 2 W/cm^2 0,1 – 0,5 W/cm^2 – LIPUS Krok regulacji: 0,1 W/cm^2 Zmiana amplitudy w zakresie 75 – 100% nastawy w cyklu 5s-5s (narastanie-opadanie).
	Częstotliwość pracy impulsowej	Dostępne wartości: 10 Hz – 150 Hz z krokiem zmiennym - LIPUS – 1 kHz
	Wypełnienie przebiegu impulsowego	Dostępne wartości: 10-60%, cykl 5s-5s (narastanie-opadanie) - LIPUS – 20%
	Czas zabiegu	30 sekund – 30 minut, krok 30 sekund (możliwa nastawa ręczna poprzez „przytrzymanie” rysikiem/palcem pola z czasem – z krokiem co 1 s, rozdział 7.5)
P	Moc	Parametr nieregulowany wynikający z nastawy gęstości mocy i powierzchni efektywnego promieniowania. 6 W Chwilowa moc maksymalna w trybie impulsowym
A_{ER}	Powierzchnia efektywnego promieniowania	3 cm^2
LIPUS	Tryb LIPUS	- TAK – tryb aktywny - NIE – tryb nieaktywny

8.2.3 Głowica SnG – tryb pracy z dwoma przetwornikami

Charakterystyka parametrów:

Symbol	Definicja	Dostępne parametry
	Tryb pracy głowicy	 Parametr nieregulowany, aktywne dwa przetworniki
	Akustyczna częstotliwość robocza	Dostępne wartości: 1 MHz 3 MHz 1/3 MHz – przełączanie częstotliwości co 8s
	Amplituda	Wskazanie chwilowej gęstości mocy [W/cm^2]: 0,1 – 3 W/cm^2 Krok regulacji: 0,1 W/cm^2 Przełączenie przetwornika następuje co 1 sekundę. Cykl sterowania emisją fali ultradźwiękowej pojedynczego przetwornika: - narastanie mocy – 0,25s - faza pełnej emisji – 0,5s - redukcja mocy – 0,25s
	Częstotliwość pracy impulsowej	Dostępne wartości: 10 Hz – 150 Hz z krokiem zmiennym

Symbol	Definicja	Dostępne parametry
	Wypełnienie przebiegu impulsowego	Dostępne wartości: 10-60%, cykl 0,5s-0,5s (narastanie-opadanie) 20-80%, cykl 0,5s-0,5s (narastanie-opadanie) 50-80%, cykl 0,5s-0,5s (narastanie-opadanie) 80-100%, cykl 0,5s-0,5s (narastanie-opadanie)
	Czas zabiegu	30 sekund – 30 minut, krok 30 sekund (możliwa nastawa ręczna poprzez „przytrzymanie” rysikiem/palcem pola z czasem – z krokiem co 1 s, rozdział 7.5)
P	Moc	Parametr nieregulowany wynikający z nastawy gęstości mocy i powierzchni efektywnego promieniowania. 9 W Chwilowa moc maksymalna w trybie impulsowym
A_{ER}	Powierzchnia efektywnego promieniowania	3 cm ² dla każdego przetwornika

8.2.4 Głowica SnG – tryb pracy z czterema przetwornikami

Charakterystyka parametrów:

Symbol	Definicja	Dostępne parametry
	Tryb pracy głowicy	 Parametr nieregulowany, aktywne cztery przetworniki
	Akustyczna częstotliwość robocza	Dostępne wartości: 1 MHz 3 MHz 1/3 MHz – przełączanie częstotliwości co 8s Wskazanie gęstości mocy [W/cm ²]: 0,1 – 3 W/cm² Krok regulacji: 0,1 W/cm²
	Amplituda	Przełączenie przetwornika następuje co 1 sekundę. Cykl sterowania emisją fali ultradźwiękowej pojedynczego przetwornika: - narastanie mocy – 0,25s - faza pełnej emisji – 0,5s - redukcja mocy – 0,25s
	Częstotliwość pracy impulsowej	Dostępne wartości: 10 Hz – 150 Hz z krokiem zmiennym
	Wypełnienie przebiegu impulsowego	Dostępne wartości: 10-60%, cykl 0,5s-0,5s (narastanie-opadanie) 20-80%, cykl 0,5s-0,5s (narastanie-opadanie) 50-80%, cykl 0,5s-0,5s (narastanie-opadanie) 80-100%, cykl 0,5s-0,5s (narastanie-opadanie)
	Czas zabiegu	30 sekund – 30 minut, krok 30 sekund (możliwa nastawa ręczna poprzez „przytrzymanie” rysikiem/palcem pola z czasem – z krokiem co 1 s, rozdział 7.5)
P	Moc	Parametr nieregulowany wynikający z nastawy gęstości mocy i powierzchni efektywnego promieniowania. 9 W Chwilowa moc maksymalna w trybie impulsowym
A_{ER}	Powierzchnia efektywnego promieniowania	3 cm ² dla każdego przetwornika

8.2.5 Charakterystyka parametrów impulsowych

Czasy trwania impulsów w zależności od ustawionej częstotliwości i wypełnienia przedstawia Tabela 8-3.

Dla trybu LIPUS parametr jest stały – dla częstotliwości 1 kHz wynosi 1 ms.

W trybie impulsowym moc wyjściowa jest równa iloczynowi współczynnika wypełnienia i ustawionej mocy.

Opis parametrów:

- DF (*duty factor*) – współczynnik wypełnienia, wartość procentowa i w postaci podziału,
- prp [ms] (*pulse repetition period*) – okres (odwrotność częstotliwości),
- pd [ms] (*pulse duration*) – czas trwania impulsu.

Tabela 8-3. Czas trwania impulsu w zależności od współczynnika wypełnienia i okresu (GU-5, GU-1)

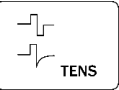
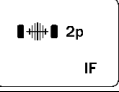
	prp	DF	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%
			1:20	1:10	1:6,67	1:5	1:4	1:3,33	1:2,86	1:2,5	1:2,22	1:2	1:1,82	1:1,66	1:1,54	1:1,43	1:1,33
		pd [ms]															
10 Hz	100 ms		5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	65,00	70,00	75,00
16 Hz	62,5 ms		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

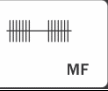
8.3 Terapia skojarzona



Terapia kombinowana łączy w jeden zabieg elektroterapię i terapię ultradźwiękową. Prąd w terapii generowany jest w kanale B. Elektrode czynną stanowi czoło głowicy ultradźwiękowej (podłączonej do gniazda A lub B), elektrodą bierną jest wyprowadzenie koloru czerwonego przewodu pacjenta kanału B. Liczba prądów jest ograniczona, dostępne są wyłącznie prądy dwukierunkowe (bipolarne) zgodnie z tabelą poniżej.

Charakterystyka parametrów:

Terapia	Dostępne parametry	
Terapia ultradźwiękowa	Wszystkie parametry zgodnie z rozdziałem 8.2	
Elektroterapia	Prądy impulsowe TENS	
	Prądy jednokanałowe AMF	
	Prąd Kotza	
		Wszystkie parametry zgodnie z rozdziałem 8.1

Terapia	Dostępne parametry	
	Prądy średniej częstotliwości MF	
	EMS	
	Czas zabiegu	30 sekund – 30 minut, krok 30 sekund

8.4 Przewidziane korzyści kliniczne terapii

Opis korzyści klinicznych:

Przewidziane korzyści kliniczne - elektroterapia	
Prąd impulsowy TENS i SP-TENS	Prądy interferencyjne i prąd AMF
zmniejszenie bólu, usprawnienie krążenia, stymulacja mięśni, stymulacja włókien nerwowych różnej grubości w zależności od zakresu częstotliwości, szerokości impulsu i rodzaju modulacji: • czas trwania impulsu 50-100 μs, częstotliwość 50-150 Hz, natężenie powyżej progu czuciowego a poniżej progu motorycznego – hamowanie przewodzenia bólu na poziomie rdzenia kręgowego • czas trwania impulsu 100-300 μs, częstotliwość 1-10 Hz, natężenie powyżej progu motorycznego – stymulacja syntezy endorfin, torowanie włókien aferentnych, stymulacja w elektroakupunkturze • czas trwania impulsu 200-300 μs, częstotliwość 5-50 Hz, natężenie powyżej progu motorycznego – stymulacja jednostek motorycznych • BURST, natężenie powyżej progu motorycznego – silny wpływ przeciwbólowy, zwiększenie produkcji endorfin • SP-TENS, natężenie powyżej progu motorycznego – do terapii porażen spastycznych	działają głównie na głębiej położone tkanki, wykazując różny wpływ biologiczny w zależności od zakresu częstotliwości podstawowej i natężenia prądu: • 1-10 Hz, natężenie powyżej progu czuciowego a poniżej progu motorycznego – pobudzenie pozazwojowych włókien sympatycznych • 1-10 Hz, natężenie powyżej progu motorycznego, stymulacja produkcji endorfin – pojedyncze skurcze mięśni • 10-20 Hz, natężenie powyżej progu czuciowego a poniżej progu motorycznego – pobudzenie pozazwojowych włókien parasympatycznych • 10-20 Hz, natężenie powyżej progu motorycznego – skurcze tężcowe niezupełne • 20-80 Hz, natężenie powyżej progu motorycznego – skurcze tężcowe zupełne • 50-100 Hz, natężenie powyżej progu czuciowego a poniżej progu motorycznego – hamowanie przewodzenia bólu na zasadzie kontrolowanego przepustu rdzeniowego • 80-150 Hz, natężenie powyżej progu czuciowego a poniżej progu motorycznego – hamowanie przedzwojowych włókien układu sympatycznego • 90-200 Hz, natężenie powyżej progu czuciowego a poniżej progu motorycznego – rozluźnienie mięśni, zwiększenie lokalnego przekrwienia
Prąd Kotza – rosyjska stymulacja	Prądy średniej częstotliwości MF
• poprawa trofiki i napięcia mięśni • zapobieganie atrofii • przeciwwaga dla ubocznych skutków formowania się tkanki łącznej • wzmocnienie mięśni • reedukacja mięśni (po operacjach, przywrócenie prawidłowych funkcji) • w medycynie sportowej jako techniki treningowe, których celem jest przyrost siły i masy mięśniowej oraz ekonomizacja pracy mięśni w celu zwiększenia odporności na zmęczenie	działają głównie na głębiej położone tkanki, wykazując różny wpływ biologiczny w zależności od zakresu częstotliwości podstawowej i natężenia prądu: • 1-10 Hz, natężenie powyżej progu czuciowego a poniżej progu motorycznego – pobudzenie pozazwojowych włókien sympatycznych • 1-10 Hz, natężenie powyżej progu motorycznego – stymulacja produkcji endorfin, pojedyncze skurcze mięśni • 10-20 Hz, natężenie powyżej progu czuciowego a poniżej progu motorycznego – pobudzenie pozazwojowych włókien parasympatycznych

	• 10-20 Hz, natężenie powyżej progu motorycznego – skurcze tężcowe niepełne • 20-80 Hz, natężenie powyżej progu motorycznego – skurcze tężcowe pełne • 50-100 Hz, natężenie powyżej progu czuciowego a poniżej progu motorycznego – hamowanie przewodzenia bólu na zasadzie kontrolowanego przepustu rdzeniowego • 80-150 Hz, natężenie powyżej progu czuciowego a poniżej progu motorycznego – hamowanie przedzwojowych włókien układu sympatycznego • 90-200 Hz, natężenie powyżej progu czuciowego a poniżej progu motorycznego – rozluźnienie mięśni, zwiększenie lokalnego przekrwienia
Prądy diadynamiczne	Prąd galwaniczny
• łagodzenie bólu, • poprawa krążenia obwodowego, • normalizacja aktywności układu wegetatywnego, • relaksacja mięśni, • przyspieszenie resorpcji krwiaków i obrzęku	zjawiska elektrochemiczne, elektrokinetyczne po wpływem których dochodzi do: • zmniejszenia bólu • rozszerzenia naczyń krwionośnych obwodowych • wprowadzenia siłami pola elektrycznego jonów działających leczniczo do tkanek
Prąd Träberta	Prąd falujący
działanie segmentarne i lokalne, które powoduje: • zmniejszenie wzmożonej aktywności układu sympatycznego • zmniejszenie napięcia mięśni lokalnie i segmentarnie • łagodzenie bólu • poprawa krążenia obwodowego	unipolarny, bipolarny: • przywracanie równowagi elektrycznej komórek i tkanek • usprawnienie krążenia w naczyniach włosowatych • wspomaganie procesów regeneracji komórek i tkanek • przyspieszenie rozpadu i eliminacja kwasu mlekowego i substancji bólowych
Prąd Leduc	Impulsy prostokątne
zmniejszenie bólu	stymulacja nerwów i mięśni prawidłowo unerwionych
Impulsy trójkątne	Prąd impulsowy neofaradyczny
stymulacja mięśni z zaburzonym przewodnictwem nerwowym	zmniejszenie bólu lub wyzwolenie skurczu mięśni szkieletowych, poprzecznie prążkowanych w celu: • zwiększenia siły mięśnia • usprawnienia krążenia • reedukacji mięśni (po operacjach, przywrócenie prawidłowych funkcji) • rozluźnienia mięśnia • zapobiegania atrofii
Mikroprądy	Impulsy IG
• przywracanie równowagi elektrycznej komórek i tkanek • usprawnienie krążenia w naczyniach włosowatych • wspomaganie procesów regeneracji komórek i tkanek • przyspieszenie rozpadu i eliminacja kwasu mlekowego i substancji bólowych	• działanie przeciwbólowe • usprawnienie krążenia • zmniejszenie wzmożonego napięcia mięśni
EMS	Fale H
Wytwarzanie skurczów mięśni szkieletowych poprzecznie prążkowanych w celu: • zwiększenia siły mięśnia • zwiększenia metabolizmu i ukrwienia mięśnia • usprawnienia krążenia	• zmniejszenie bólu ostrego i przewlekłego • zwiększenie przepływu limfy i krwi w celu przyspieszenia odpływu toksyn • zmniejszenie obrzęku

• reedukacji mięśni (po operacjach, przywrócenie prawidłowych funkcji) • rozluźnienia mięśnia • zapobiegania atrofii • zmiany struktury mięśnia • utrzymania lub zwiększenia zakresu ruchu w stawach • ułatwienia ruchów dowolnych	
Impulsy eksponencjalne	Stymulacja Hufschmidta, tonoliza
• w diagnostyce: do wyznaczania krzywej I/t i współczynnika akomodacji, • w terapii: w przypadku zaburzeń pobudliwości, do uzyskania skurczów odnerwionych mięśni (porażenie wiotkie) i stymulacji mięśni gładkich	• przywrócenie fizjologicznej równowagi pobudzenia włókien mięśniowych porażonych spastycznie • normalizowanie spastycznego napięcia mięśni
Przewidziane korzyści kliniczne – terapia ultradźwiękowa	
Terapia ultradźwiękowa głowicą standardową i bezobsługową	
efekty biologiczne w tkankach, pod wpływem absorpcji energii ultradźwięków, obejmują: • pobudzenie aktywności fibroblastów, • wzrost syntezy kolagenu, • rozszerzenie naczyń krwionośnych i przekrwienie narządów, • pobudzenie procesów utleniania komórkowego, • zmiany czynności błon komórkowych, • zmiany w szybkości przewodzenia włókien nerwowych powodując efekty terapeutyczne opisane obok.	efekty terapeutyczne obejmują: • łagodzenie bólu, • przyspieszenie angiogenezy, • zwiększenie rozciągliwości tkanki łącznej, • przyspieszenie zrostu kostnego, • zmniejszenie napięcia mięśni, ścięgien i więzadeł, • poprawianie jakości tkanki bliznowatej, • zmniejszanie powierzchni owrzodzeń, • normalizację tempa procesów naprawczych w procesie gojenia tkanek, • skrócenie okresu rekonwalescencji w urazach sportowych.
Terapia LIPUS	
• stymulujący wpływ na wzrost kości, ścięgien i naprawę nerwów, • wspomaganie procesów gojenia w ostrym oraz podoстрыm stanie zapalnym.	
Przewidziane korzyści kliniczne – terapia skojarzona	
• suma efektów wynikających z działania elektroterapii i ultradźwięków, • większa skuteczność zabiegów osiągnięta w krótszym czasie i przy mniejszej liczbie zabiegów	

9. Wskazania i przeciwwskazania

9.1 Wskazania

9.1.1 Elektroterapia

9.1.1.1 Prąd impulsowy TENS i SP-TENS

wpływ biologiczny: zmniejszenie bólu, usprawnienie krążenia, stymulacja mięśni, stymulacja włókien nerwowych różnej grubości w zależności od zakresu częstotliwości, szerokości impulsu i rodzaju modulacji:

- czas trwania impulsu 50÷100 μ s, częstotliwość 50÷150 Hz – hamowanie przewodzenia bólu poprzez mechanizm bramki kontrolnej
- czas trwania impulsu 100÷300 μ s, częstotliwość 1÷10 Hz – stymulacja syntezy endorfin, stymulacja w elektroakupunkturze
- czas trwania impulsu 200÷300 μ s, częstotliwość 5÷50 Hz – stymulacja jednostek neuromotorycznych
- BURST – silny wpływ przeciwbólowy, zwiększenie produkcji endorfin
- SP-TENS – do terapii porażień spastycznych

zastosowanie lecznicze:

- dyskopatie
- choroby zwyrodnieniowe stawów
- bóle stawów i zespoły bólowe w przebiegu RZS i ZZSK
- nerwobóle i zespoły uciskowe
- zapalenia okołostawowe
- pótpasiec
- ból pooperacyjny
- inne zespoły bólowe (oprócz bólu pochodzenia nowotworowego, szczegóły w rozdziale 9.2)
- częściowe uszkodzenie włókien nerwowych aferentnych (torowanie)
- zaniki mięśni z unieruchomienia
- przyspieszenie zrostu kostnego
- leczenie ran

9.1.1.2 Prądy interferencyjne i prąd AMF

wpływ biologiczny: prądy interferencyjne i prąd AMF działają głównie na głębiej położone tkanki, wykazując różny wpływ biologiczny w zależności od zakresu częstotliwości podstawowej oraz natężenia:

- f 5÷50 Hz – stymulacja pompy mięśniowej, natężenie powyżej progu ruchowego
- f 40÷90 Hz – poprawa krążenia lokalnego, przyspieszenie resorpcji
- f 50÷150 Hz – łagodzenie bólu i relaksacja mięśni
- f 90÷150 Hz – łagodzenie bólu
- f 100÷150 Hz – normalizacja aktywności układu wegetatywnego, natężenie powyżej progu czuciowego

zastosowanie lecznicze:

- zespoły bólowe w przebiegu choroby zwyrodnieniowej stawów kręgosłupa
- dyskopatie
- choroby zwyrodnieniowe stawów
- bóle stawów w przebiegu RZS i ZZSK
- nerwobóle i zespoły uciskowe
- zapalenia okołostawowe
- zespoły naczyniowe
- stany po urazach narządu ruchu
- zespoły przebiegające ze wzmożonym napięciem mięśniowym
- zaburzenia wegetatywne
- obrzęki, wynaczynienia podskórne i śródmięśniowe

9.1.1.3 Prąd Kotza – rosyjska stymulacja

wpływ biologiczny: skurcz mięśni szkieletowych

zastosowanie lecznicze:

- zaniki mięśniowe z unieruchomienia
- trening mięśniowy
- redukcja objawów lipodystrofii typu kobiecego

9.1.1.4 Prądy średniej częstotliwości MF

wpływ biologiczny:

- łagodzenie bólu
- wzmocnienie siły mięśniowej
- usprawnienie krążenia

zastosowanie lecznicze:

- ostry / przewlekły ból o znanej etiologii
- zaburzenia krążenia
- obrzęki
- krwaki
- trening siły mięśniowej

9.1.1.5 Prądy diadynamiczne

wpływ biologiczny:

- łagodzenie bólu
- poprawa krążenia obwodowego
- normalizacja aktywności układu wegetatywnego
- relaksacja mięśni
- przyspieszenie resorpcji krwaków i obrzęku

zastosowanie lecznicze:

- zespoły bólowe w przebiegu choroby zwyrodnieniowej stawów kręgosłupa
- dyskopatie
- choroby zwyrodnieniowe stawów
- nerwobóle i zespoły uciskowe
- zapalenia okołostawowe
- zespoły naczyniowe
- stany po urazach narządu ruchu
- zespoły przebiegające z wzmożonym napięciem mięśniowym
- zaburzenia wegetatywne
- odmroziny
- obrzęki, wynaczynienia podskórne i śródmięśniowe
- odma, rozedma podskórna

9.1.1.6 Prąd galwaniczny

wpływ biologiczny:

- rozszerzenie naczyń obwodowych
- ruch jonów w tkankach

zastosowanie lecznicze:

- podawanie leku (jonoforeza)
- zaburzenia krążenia
- diagnostyka wewnętrznych ognisk zapalnych (galwanopalpacja)

9.1.1.7 Prąd Ultra Reiz

wpływ biologiczny:

- zmniejszenie wzmożonej aktywności układu sympatycznego
- zmniejszenie napięcia mięśni przykręgosłupowych
- łagodzenie bólu

- poprawa krążenia obwodowego

zastosowanie lecznicze:

- choroby zwyrodnieniowe stawów
- nerwobóle
- zaburzenia krążenia obwodowego
- zespoły bólowe kręgosłupa
- zespoły korzeniowe (rwa kulszowa)
- stany pourazowe

9.1.1.8 Prąd falujący**wpływ biologiczny:**

- łagodzenie bólu
- wzmocnienie siły mięśniowej
- usprawnienie krążenia

zastosowanie lecznicze:

- ostry / przewlekły ból o znanej etiologii
- podawanie leku (jonoforeza) – tylko prąd unipolarny
- zaburzenia krążenia
- obrzęki
- krwiaki
- trening siły mięśniowej

9.1.1.9 Prąd Leduca**wpływ biologiczny:** zmniejszenie bólu, stymulacja mięśni**zastosowanie lecznicze:**

- dyskopatie
- choroby zwyrodnieniowe stawów

9.1.1.10 Impulsy prostokątne**wpływ biologiczny:** stymulacja mięśni i nerwów**zastosowanie lecznicze:**

- elektrostymulacja nerwów
- elektrostymulacja mięśni szkieletowych prawidłowo unerwionych
- elektrodiagnostyka, wykreślanie krzywej I/t

9.1.1.11 Impulsy trójkątne**wpływ biologiczny:** stymulacja mięśni**zastosowanie lecznicze:**

- elektrostymulacja mięśniówki gładkiej np. elektrostymulacja w przypadku atonii pooperacyjnej pęcherza moczowego i jelit, leczenie zaparć spastycznych i atonicznych
- elektrostymulacja mięśni szkieletowych odnerwionych
- elektrodiagnostyka, wykreślanie krzywej I/t

9.1.1.12 Prąd impulsowy neofaradyczny**wpływ biologiczny:**

- aktywacja mięśni poprzez nienaruszone nerwy obwodowe w celu zwiększania siły skurczu oraz świadomości czuciowej
- uzyskanie poprawnych wzorców ruchowych
- wspomaganie centralnego układu nerwowego w adaptowaniu nowych wzorców

zastosowanie lecznicze:

- zapobieganie atrofii mięśni
- trening mięśni (wzrost siły i wytrzymałości)
- reedukacja mięśni
- utrzymanie lub zwiększenie zakresu ruchu

- zwiększenie lokalnego przepływu krwi w mięśniu
- relaksacja mięśni
- zapobieganie zakrzepicy po zabiegach operacyjnych

9.1.1.13 Mikroprądy

wpływ biologiczny:

- przywracanie równowagi elektrycznej komórek i tkanek
- usprawnienie krążenia w naczyniach włosowatych
- wspomaganie procesów regeneracji komórek i tkanek
- przyspieszenie rozpadu i eliminacja kwasu mlekowego i substancji bólowych

zastosowanie lecznicze:

- ostry / przewlekły ból o znanej etiologii
- choroba zwyrodnieniowa stawów kończyn / kręgosłupa
- utrudniony zrost kostny
- trudno gojące się rany
- urazy tkanek miękkich okołostawowych
- odleżyny
- owrzodzenia

9.1.1.14 Impulsy IG

wpływ biologiczny:

- działanie przeciwbólowe
- zmniejszenie napięcia mięśni

zastosowanie lecznicze:

- nerwobóle
- bóle mięśni
- zmiany zwyrodnieniowe stawów
- stany po urazach stawów i mięśni
- zaparcia
- zaburzenia krążenia obwodowego

9.1.1.15 EMS

wpływ biologiczny:

- aktywacja mięśni poprzez nienaruszone nerwy obwodowe w celu zwiększania siły skurczu oraz świadomości czuciowej
- uzyskanie prawidłowych wzorców ruchowych
- wspomaganie centralnego układu nerwowego w adaptowaniu nowych wzorców

zastosowanie lecznicze:

- zapobieganie atrofii mięśni
- trening mięśni (wzrost siły i wytrzymałości)
- reedukacja mięśni
- utrzymanie lub zwiększenie zakresu ruchu
- zwiększenie lokalnego przepływu krwi w mięśniu
- relaksacja mięśni
- zapobieganie zakrzepicy po zabiegach operacyjnych

9.1.1.16 Fale H

wpływ biologiczny:

- aktywacja mięśni
- pobudzenie krążenia
- dostarczenie składników odżywczych
- wspomaganie regeneracji
- promowanie angiogenezy
- przerwanie „błędneho koła bólu”

zastosowanie lecznicze:

- ostry / przewlekły ból o znanej etiologii
- ból pooperacyjny
- pourazowy stan zapalny tkanek miękkich
- spazm mięśnia
- zmniejszony zakres ruchu
- atrofia mięśni
- zaburzenia krążenia

9.1.1.17 Impulsy eksponencjalne

wpływ biologiczny: stymulacja mięśni

zastosowanie lecznicze: stymulacja mięśni odnerwionych

9.1.1.18 Stymulacja Hufschmidta i tonoliza

wpływ biologiczny: odruchowe przetworzenie mechanizmu wzajemnego unerwienia i czasowe przywracanie równowagi fizjologicznej w mięśniach

zastosowanie lecznicze:

- zmniejszenie napięcia mięśni spastycznych
- zwiększenie zakresu ruchu oraz pobudzenie dowolnej kontroli ruchowej w mięśniach spastycznych i antagonistycznych

9.1.2 Terapia ultradźwiękowa

Wpływ biologiczny ultradźwięków na tkanki obejmuje:

- wzmożenie przepuszczalności błon komórkowych,
- usprawnienie oddychania tkankowego i pobudzenie przemiany materii komórek,
- zmiany w strukturze koloidów tkankowych i ich uwodnieniu,
- zmiany w układach jonowych tkanek,
- zmianę odczynu tkanek w kierunku zasadowym.

9.1.2.1 Terapia głowicą standardową i bezobsługową

zastosowanie lecznicze:

- działanie przeciwbólowe między innymi w przebiegu choroby zwyrodnieniowej kręgosłupa i stawów obwodowych, rwie kulszowej i udowej, zespole bolesnego barku, bólach mięśni (mialgii)
- chroniczne stany zapalne między innymi w chorobie zwyrodnieniowej stawów kręgosłupa i obwodowych, reumatoidalnym zapaleniu stawów
- przykurcze tkanki łącznej (torebka stawowa, ścięgna, mięśnie, na powierzchni skóry),
- normalizacja/przyspieszenie procesów gojenia i regeneracji tkanek – mięśnie, ścięgna, więzadła, rany np. owrzodzenia, odleżyny
- usprawnienie krążenia
- naciągnięcia, naderwania i zwapnienia mięśni
- naciągnięcia, naderwania i zwapnienia ścięgien (np. łokieć tenisisty, golfisty)
- neuropatia np. kompresyjna nerwu pośrodkowego (tylko w dawce atermicznej)
- schorzenia układu sympatycznego np. odruchowa dystrofia
- podawanie leku (fonoforeza)
- terapia skojarzona (wyłączając głowicę SnG)

9.1.2.2 Terapia LIPUS

zastosowanie lecznicze:

- złamania (np. piszczeli, strzałki, kości nadgarstka)
- opóźniony zrost kostny
- złamania przeciężeniowe
- choroba degeneracyjna i przepuklina krążka międzykręgowego

9.1.3 Terapia skojarzona

Wskazania jak dla elektroterapii i terapii ultradźwiękowej.



9.2 Przeciwwskazania do elektroterapii

- pacjenci z wszczepionymi urządzeniami elektronicznymi (np. rozrusznikiem serca, kardiowerterem-defibrylatorem, stymulatorem rdzenia kręgowego) – zabiegi na tułowie i klatce piersiowej, szczególnie niebezpieczne częstotliwości 10 – 60 Hz
- pacjenci z wszczepionymi implantami (np. endoprotezy, śruby kostne) powinni być konsultowani przez lekarza przed rozpoczęciem zabiegów
- zszwyki chirurgiczne w skórze
- tkanki zaopatrzone opatrunkami lub środkami miejscowymi zawierającymi jony metali (srebro, cynk) w miejscu przyłożenia elektrod
- infekcje i procesy zapalne w stanie ostrym, czynne procesy gruźlicze
- zakrzepowe zapalenie żył
 - wyjątek: NMES (elektryczna stymulacja nerwowo-mięśniowa) może być korzystna w zapobieganiu zakrzepowego zapalenia żył, gdy jest stosowana profilaktycznie np. po rozległym zabiegu operacyjnym
- zagrożenie zatorem
- choroby z możliwością krwawień
 - wyjątki: stymulację można stosować u osób z zaburzeniami krzepnięcia (hemofilia) po podaniu czynnika zastępczego i ustąpieniu koagulopatii, TENS i NMES można stosować w celu zmniejszenia bólu i poprawy siły mięśni, bez zwiększonego krwawienia u osób z hemofilią
- ciąża (rejon brzucha i dolnego odcinka kręgosłupa)
 - wyjątki: TENS można bezpiecznie zastosować w miejscach odległych od macicy, TENS tradycyjny jest bezpieczny podczas porodu, aby złagodzić ból
- zaburzenia czucia
- ból o nieznanym etiologii
- aktywny nowotwór w obszarze leczenia
 - wyjątki: TENS może być stosowany w leczeniu bólu u pacjentów objętych opieką paliatywną, NMES może poprawić jakość życia w krańcowej fazie choroby nowotworowej
- choroby przebiegające z gorączką
- powierzchowne implanty metalowe – zachować szczególną ostrożność
- miażdżyca zarostowa tętnic w okresie II b- IV wg Fontaine'a
- infekcje, stany zapalne na skórze, zmiany skórne w miejscu przyłożenia elektrod
- przypadki, w których skóra nie może być zwilżana
- niedawna operacja, niestabilne złamanie, osteoporoza
- padaczka
 - wyjątek: TENS zastosowany na kończynach może zmniejszyć aktywność epileptyczną



9.3 Przeciwwskazania do terapii ultradźwiękowej

9.3.1 Bezwzględne

- nowotwory i stany po ich operacyjnym usunięciu
- obszary poddawane radioterapii w ciągu kilku ostatnich miesięcy
- ciąża (w okolicy dolnego odcinka kręgosłupa i brzucha)
- czynne procesy gruźlicze
- skazy krwotoczne
- niewydolność krążenia i zaburzenia rytmu serca
- ciężki stan ogólny i wyniszczenie
- zapalenie septyczne
- niezakończony wzrost kości w obszarze tarczy wzrostowej
- nerwobóle niewyjaśnionego pochodzenia

- ostre procesy zapalne i stany gorączkowe
- cukrzyca (spadek poziomu glukozy we krwi)
- zakrzepowe zapalenia żył i żylaki
- wszczepione elektroniczne implanty (np. stymulator serca)
- zaburzenia ukrwienia obwodowego
- zaburzenia czucia
- neuropatie (w dawce termicznej)
- wypadanie krążka międzykręgowego
- stany po wycięciu łuku kręgowego, rozszczep kręgosłupa, przepuklina krążka międzykręgowego
- w przypadku implantów i endoprotez (metalowe, z tworzyw sztucznych i cementu) należy zachować środki ostrożności
- schorzenia skóry i rany
- uszkodzenia nerwów obwodowych

9.3.2 Ograniczenia w stosowaniu terapii

- nie można aplikować ultradźwięków powyżej trzeciego kręgu szyjnego
- należy unikać aplikacji w okolicach serca, mózgu, oczu, zatok twarzowych, gonad, tarczycy i węzłów chłonnych (szczególnie szyjnych), klatki piersiowej, nad organami mięszowymi
- należy unikać aplikacji nad strukturami kostnymi i nerwami położonymi tuż pod powierzchnią skóry



9.4 Przeciwwskazania do terapii skojarzonej

Przeciwwskazania jak dla elektroterapii i terapii ultradźwiękowej.

10. Konserwacja, czyszczenie, dezynfekcja



UWAGA: Uszkodzenia powstałe w wyniku nieprzestrzegania zaleceń podanych w niniejszym rozdziale nie są objęte gwarancją.



UWAGA: Przed przystąpieniem do wykonywania czynności opisanych poniżej odłącz aparat i zasilacz impulsowy sieci zasilającej!

Czynności konserwacji, czyszczenia i dezynfekcji elementów wchodzących w skład wyrobu powinny być realizowane w warunkach:

- temperatura otoczenia od +15°C do +30°C,
- wilgotność względna 30% do 75%,
- ciśnienie atmosferyczne 700 hPa do 1060 hPa (70 kPa – 106 kPa).

Warunki te są identyczne jak zdefiniowane w rozdziale 4.2 warunki pracy urządzenia.

Nie występują ograniczenia na liczbę cykli czyszczenia i dezynfekcji, procedury powinny być prowadzone przez cały „czas życia” wyrobu.

10.1 Czyszczenie obudowy aparatu, zasilacza impulsowego i filtra sieciowego



UWAGA: Przed przystąpieniem do niżej podanych czynności odłącz aparat, zasilacz impulsowy i filtr sieciowy od sieci zasilającej!

Wyczyść aparat, zasilacz impulsowy, filtr sieciowy i przewody używając lekko wilgotnej gąbki lub miękkiej ściereczki zamoczonej w delikatnym roztworze mydła lub łagodnego detergentu. Bardzo dobrze sprawdzają się szmatki z mikrofibry przeznaczone do luster i szyb, ponieważ dokładnie usuwają zabrudzenia.



Niedopuszczalne jest używanie rozpuszczalników do farb i lakierów. Niedopuszczalne jest również używanie nadmiernie zmoczonych gąbek, w wyniku czego woda mogłaby się dostać do wnętrza aparatu, zasilacza lub filtra sieciowego.

Umyte przewody osusz suchą ściereczką i pozostaw do całkowitego wyschnięcia.

Nie podłączaj mokrych lub wilgotnych przewodów!

Obudowa aparatu, zasilacza impulsowego i filtra sieciowego nie powinna być dezynfekowana ani sterylizowana. Dezynfekcję akcesoriów i odłączalnych części aparatu nieprzeznaczonych do kontaktu z ciałem pacjenta (np. kabli) wykonuj co najmniej raz w tygodniu. Zalecane jest stosowanie środków opartych na alkoholu etylowym i/lub izopropylowym, np. Alpro Minuten Spray lub 70% roztwór spirytusu.



Wszystkie dezynfekowane części urządzenia powinny być całkowicie suche przed włączeniem zasilania.

Nie jest zalecane stosowanie do dezynfekcji środków na bazie aktywnego tlenu, ponieważ mogą doprowadzić do uszkodzenia wyrobu i jego części.

10.2 Czyszczenie ekranu urządzenia

Do czyszczenia wyświetlacza producent zaleca wykorzystać ściereczkę stanowiącą standardową część aparatu lub inną wykonaną z mikrofibry, najlepiej z przeznaczeniem do czyszczenia luster lub sprzątu RTV.

Producent zaleca regularne czyszczenie ekranu wyświetlacza. Szmatkę delikatnie zwilż czystą wodą. Szmatka powinna być na tyle odsączona, że jej wyciskanie nie powoduje kapania. Ekran przecieraj aż do usunięcia wszystkich zabrudzeń i kurzu.

Producent nie zaleca żadnego preparatu do czyszczenia ekranu, ponieważ nie ma gwarancji, że związki chemiczne nie doprowadzą do jego uszkodzenia.



10.3 Czyszczenie i dezynfekcja akcesoriów i części odłączalnych do elektroterapii

Mycie i czyszczenie przewodów pacjenta oraz elektrod wykonuj w delikatnym roztworze mydła lub łagodnego detergentu, następnie umyte akcesoria i odłączalne części aparatu osusz suchą ściereczką i pozostaw do całkowitego wyschnięcia. Elektrody starannie wyczyść po każdym zabiegu.

Nie wolno stosować przewodów w stanie mokrym lub zawilgoconym!

Elektrody powinny być dezynfekowane po każdym zabiegu. Zalecane jest stosowanie środków opartych na alkoholu etylowym i/lub izopropylowym, np. Alpro Minuten Spray lub 70% roztwór spirytusu. Zdezynfekowane powierzchnie przetrzyj czystą, letnią wodą, aby uniknąć reakcji alergicznej.

Podkłady wiskozowe po każdym zabiegu powinny być dokładnie wypłukane w czystej wodzie, jeżeli zachodzi potrzeba usunięcia osadów wapiennych można dodać odrobinę octu. W takim wypadku ponownie wypłucz woreczki w czystej wodzie. Woreczki wiskozowe oraz pasy rzepowe można dezynfekować 70% roztworem spirytusu. Do dezynfekcji można także stosować gotowe środki stanowiące mieszaninę alkoholu etylowego i izopropylowego, np. firmy Alpro.

Podkłady wiskozowe mogą być również prane w gotującej się wodzie przez czas jednej minuty, po czym należy je namoczyć w roztworze soli w celu poprawienia ich właściwości przewodzących. Przed zanurzeniem woreczków w gotującej się wodzie namocz je w letniej wodzie.

Jeżeli w podkładach wiskozowych nastąpiło rozdarcie materiału lub uszkodzenie szwów, należy je wymienić na nowe.

UWAGA: Zużyte elektrody i pokrowce wiskozowe zaleca się wyrzucać razem z odpadami szpitalnymi.



10.4 Czyszczenie i dezynfekcja głowic ultradźwiękowych

Mycie i czyszczenie głowic ultradźwiękowych wykonuj miękką szmatką lub gąbką zanurzoną w delikatnym roztworze mydła lub łagodnego detergentu, następnie umyte głowice osusz suchą ściereczką i pozostaw do całkowitego wyschnięcia. Głowicę ultradźwiękową należy starannie wyczyścić po każdym zabiegu.

Głowice ultradźwiękowe (szczególnie ich czoła) powinny być dezynfekowane po każdym zabiegu. Zalecane jest stosowanie środków opartych na alkoholu etylowym i/lub izopropylowym, np. Alpro Minuten Spray lub 70% roztwór spirytusu. Zdezynfekowane powierzchnie przetrzyj czystą, letnią wodą, aby uniknąć reakcji alergicznej.

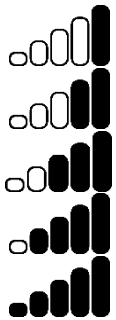
W przypadku głowicy SnG możliwe jest zdjęcie tworzywowej nakładki od strony czoła, aby dokładnie wyczyścić aplikator.

10.5 Sprawdzenie jakości kabli

Do sprawdzenia jakości przewodu można wykorzystać funkcję dostępną w trybie ustawień, w zakładce **Funkcje kontrolne – Test elektrod**.



Należy zachować szczególną ostrożność ze względu na możliwość przepływu dużego prądu w trakcie testowania przewodów. W trakcie testu nie należy dotykać wtyków sprawdzanego kabla!

Krok	Opis postępowania
1.	Załącz zasilanie.
2.	Naciśnij pole 
3.	Wybierz zakładkę Funkcje kontrolne
4.	Wybierz zakładkę Test elektrod
5.	Do gniazda obwodu A podłącz sprawdzany przewód pacjenta. Trzymając za plastikowe osłony zewrzyj ze sobą wtyki przewodu. Dodatkowo poruszaj kablem w pobliżu wtyków. Należy obserwować wskazanie prezentowane na wyświetlaczu. Naciśnij przycisk Uruchom test
	Dokonaj oceny zużycia przewodu wg wskazówek poniżej:
	 Przewód sprawny
6.	 Zmniejszanie poziomu sygnału świadczy o uszkodzeniu przewodu
7.	Aby opuścić tryb testu naciśnij przycisk  . Aby opuścić tryb Setup , na ciśnij przycisk  lub  .



Metoda alternatywna: wtyk testowanego przewodu kabla włóż do gniazda wyjściowego, a końcówki od strony elektrod zewrzyj ze sobą. Następnie wybierz prąd interferencyjny jednokanałowy i ustaw amplitudę 10 mA. Dodatkowo wykonuj ruchy kablem, szczególnie w miejscach zakończenia odgiętek.

Jeżeli w trakcie narastania prądu na wyświetlaczu **nie pojawi się** komunikat o stanie dużej oporności w obwodzie pacjenta, kabel należy uznać za sprawny.

10.6 Sprawdzanie stanu elektrod

Aparat posiada funkcję testowania elektrod, umożliwiającą sprawdzenie stanu ich zużycia. Do sprawdzenia wykorzystywany jest obwód prądowy A, na którego wyjście podawany jest sygnał napięciowy. Aparat mierząc prąd płynący w obwodzie wyznacza stopień zużycia elektrody. Im elektroda jest bardziej zużyta, tym mniejszy prąd płynie w obwodzie.



Należy zachować szczególną ostrożność ze względu na możliwość przepływu dużego prądu w trakcie testowania elektrod. W trakcie testu nie należy dotykać elektrody i wtyku używanego do kontroli kontaktu!

Krok	Opis postępowania
1.	Załącz zasilanie.
2.	Naciśnij przycisk 
3.	Wybierz zakładkę Funkcje kontrolne
4.	Wybierz zakładkę Test elektrod
5.	Do wtyku koloru czerwonego przewodu pacjenta obwodu A podłącz testowaną elektrodę. Naciśnij przycisk Uruchom test . Wtyk koloru czarnego przykładaj w rogach elektrody.
	Dokonaj oceny zużycia elektrody wg wskazówek poniżej:
6.	 Elektroda nowa, brak oznak zużycia

Krok	Opis postępowania
	
	
	
	
	
7.	Aby zakończyć test kliknij Zatrzymaj lub poczekaj na zakończenie.
8.	Aby opuścić tryb testu naciśnij przycisk  . Aby opuścić tryb Setup , naciśnij przycisk  lub  .

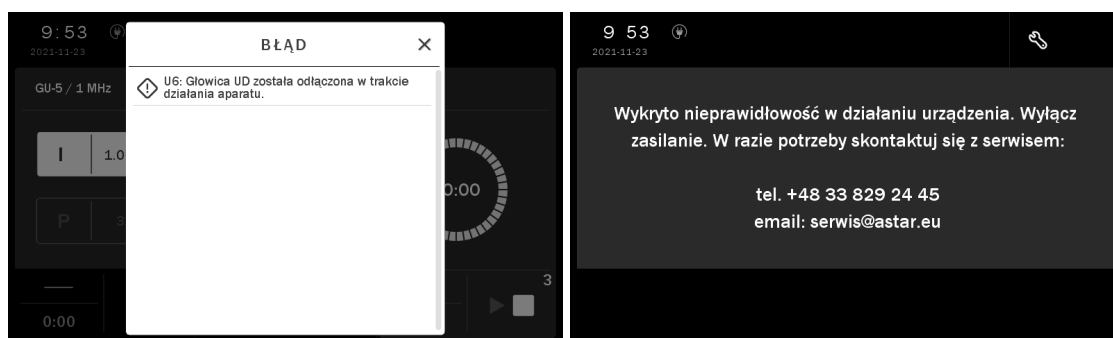


Alternatywnie metoda tradycyjna: elektrody mogą być testowane przeznaczonym do tego celu Testerem Elektrod lub miernikiem rezystancji. W przypadku korzystania z miernika rezystancji należy przyjąć za całkowicie zużyte takie elektrody, których rezystancja mierzona na krańcach (po przekątnej dla kształtów prostokątnych, po średnicy dla okrągłych) jest większa niż 1000 Ω .

W przypadku używania zużytych elektrod w trakcie zabiegu na wyświetlaczu może pojawiać się komunikat o wykryciu stanu dużej oporności w obwodzie pacjenta.

10.7 Komunikaty

W przypadku wystąpienia błędu, w polu edycyjnym wyświetlane są komunikaty ułatwiające obsługę błędów. Może pojawić się również okno informujące o konieczności skontaktowania się z serwisem. Dzięki widocznej kontroli trybu ustawień możliwe jest wyświetlanie logów aparatu w celu przekazania ich serwisowi (patrz 6.2.6.4).



Rysunek 10-1. Sygnalizacja błędu aparatu i informacja po zamknięciu okna błędu

Tabela 10-1. Sygnalizacja komunikatów specjalnych

Rodzaj komunikatu	Symbol
Błędy	
Informacje ogólne	
Ostrzeżenia	

10.8 Procedura autotestu

Podczas każdego uruchomienia aparatu PhysioGo.Lite Combo wykonywana jest specjalna procedura autotestu, w trakcie której testowane są wszystkie moduły i bloki funkcjonalne urządzenia. Jeśli zostaną wykryte błędy lub uszkodzenia, informacja o nich zostanie zaprezentowana na ekranie wyświetlacza.

W przypadku wykrycia błędów natury sprzętowej, aparat nie uruchomi się. Pojawi się sygnał dźwiękowy przypominający „stukanie”. Liczba generowanych sygnałów („stuknięć”) jest adekwatna do numeru danego błędu (patrz Tabela 10-2 z kodami błędów). Przykładowo – jeśli wynosi ona „7” (po czym pojawia się krótka przerwa), oznacza to uszkodzenie klawiatury bądź blokadę jednego z klawiszy.

W sytuacji wystąpienia błędu sprzętowego należy odłączyć aparat z sieci i skontaktować się z autoryzowanym serwisem w celu dokonania przeglądu i ewentualnie naprawy.

Tabela 10-2. System kodowania błędów „sprzętowych”

Kod błędu	Opis błędu
I2	Błąd autotestu SDRAM
I3	Brak komunikacji z kartą SD
I4	Brak komunikacji z kontrolerem TSC w LCD
I5	Uszkodzony program w pamięci FLASH procesora (CRC)
I7	Uszkodzona klawiatura lub wciśnięty klawisz (zwarty przycisk).
I8	Błąd oscylatora procesora głównego

10.9 Rozwiązywanie problemów

Tabela 10-3. Rozwiązywanie problemów

Objawy	Zalecane działanie
Aparat nie reaguje na załączenie zasilania	Sprawdź bezpiecznik. Jeżeli jest przepalony, wymień go zgodnie z punktem 10.10. Spróbuj podłączyć aparat innym przewodem. Jeżeli problem nie ustąpi, skontaktuj się z autoryzowanym serwisem.
Aparat nie uruchamia się. Słychać sygnały dźwiękowe	Wyłącz i ponownie załącz urządzenie. Jeżeli problem nie ustąpi lub występuje często, ustal rodzaj błędu na podstawie rozdziału 10.8 i skontaktuj się z autoryzowanym serwisem.
Sygnalizacja błędu aparatu – symbol  w polu statusowym lub zakładce kanału	Wyłącz i ponownie załącz urządzenie. Jeżeli problem nie ustąpi lub występuje często, zanotuj numer błędu i skontaktuj się z autoryzowanym serwisem.
Częsty komunikat wykrycia stanu dużej oporności w obwodzie pacjenta. Problemy z kablami pacjenta i/lub elektrodami	Dokonaj sprawdzeń zgodnie z punktem 10.5 / 10.6. Zastosuj się do zaleceń tam podanych.
Sygnalizacja błędu głowicy ultradźwiękowej	Wyłącz aparat. Odłącz głowicę, podłącz je ponownie i załącz zasilanie. Jeżeli problem nie ustąpi lub występuje często, zanotuj numer błędu i skontaktuj się z serwisem. Jeżeli dysponujesz inną głowicą, podłącz ją i sprawdź, czy problem występuje dalej.
Częsty komunikat o braku kontaktu głowicy	Załącz zasilanie. Wejdź do trybu ustawień. Zmodyfikuj czułość głowicy, postępuj zgodnie z punktem 6.2.4.4. Jeżeli problem często się powtarza, skontaktuj się z serwisem.

Objawy	Zalecane działanie
ultradźwiękowej. Głowica nie wykrywa braku kontaktu.	Załącz zasilanie. Wejdź do trybu ustawień. Wykonaj procedurę kalibracji głowicy UD zgodnie z punktem 6.2.5.4. Jeżeli problem często się powtarza, skontaktuj się z serwisem.
Aparat nie reaguje na naciskanie klawiszy	Wyłącz i ponownie załącz urządzenie. Jeżeli problem nie ustąpi lub występuje często, skontaktuj się z autoryzowanym serwisem.
Panel dotykowy jest zbyt czuły lub nie reaguje na dotyk	Wykonaj kalibrację wyświetlacza. W tym celu w trakcie uruchamiania systemu wciśnij jednocześnie klawisze   . Aparat aktywuje wówczas tryb kalibracji wyświetlacza. Postępuj zgodnie z komunikatami wyświetlanymi na ekranie. Najpierw dotknij trzech punktów, następnie zatwierdź poprawność działania dotykając pięciu punktów na ekranie.
Panel dotykowy reaguje w innym miejscu niż był dotknięty	Jeżeli problem wystąpił jednorazowo, oznacza to, że w trakcie uruchamiania systemu panel został dotknięty. Nie dotykaj ekranu w trakcie uruchamiania systemu.
Komunikat „Wykryto problem w działaniu panelu dotykowego.”	Jeżeli problem występuje po każdym uruchomieniu, skontaktuj się z autoryzowanym serwisem.
Niezrozumiałe komunikaty	Załącz zasilanie. Wejdź do trybu ustawień. Ustaw odpowiednią wersję językową.
Niewyraźny wyświetlacz	Załącz zasilanie. Wejdź do trybu ustawień. Wyreguluj jasność.
Brak sygnałów dźwiękowych	Załącz zasilanie. Wejdź do trybu ustawień. Sprawdź konfigurację ustawień dźwięków.
Zbyt ciche dźwięki	Załącz zasilanie. Wejdź do trybu ustawień. Ustaw odpowiednio głośność sygnalizatora.
Wersja z baterią – aparat nie reaguje na załączenie zasilania	Podłącz zasilanie sieciowe. Bateria może być rozładowana.
Bateria szybko się rozładowuje	W celu uruchomienia przytrzymaj klawisz STANDBY przez co najmniej 5 sekund.
Kasuje się nastawa daty i czasu	Skontaktuj się z autoryzowanym serwisem w celu wymiany baterii.
	W przypadku konieczności demontażu modułu baterii, zamontuj wkładkę stabilizującą.
	Jeżeli samodzielnie wymieniasz baterię, postępuj zgodnie z punktem 5.3.
	Jeżeli występuje dodatkowo błąd I16 oznacza to, że bateria podtrzymująca jest wyczerpana. Zleć jej wymianę do autoryzowanego serwisu. Typ baterii podtrzymującej pamięć to CR2032.



10.10 Wymiana bezpiecznika

UWAGA: Przed przystąpieniem do wymiany bezpiecznika odłącz aparat i zasilacz impulsowy od sieci zasilającej!

W przypadku przepalenia bezpiecznika należy go wymienić. Parametry podane są w rozdziale „Dane techniczne i części aparatu” oraz na tabliczce znamionowej.

W celu wymiany bezpiecznika:

Krok	Opis postępowania
1.	Wyłącznik zasilania w aparacie ustaw w pozycji „0”.
2.	Wyjmij wtyk kabla zasilającego z gniazda sieciowego. Odłącz przewód zasilania z gniazda zasilania aparatu oznaczonego symbolem  .
3.	Płaskim wkrętakiem odkręć gniazdo bezpiecznikowe do momentu jego wysunięcia z oprawki.
4.	Palcami wyjmij gniazdo, wymień bezpiecznik, ponownie włóż gniazdo do oprawki i wkręć do wyczuwalnego oporu.
5.	Podłącz przewód zasilania do gniazda umieszczonego na tylnej ścianie sterownika. Następnie podłącz wtyk kabla zasilającego do gniazda sieciowego.
6.	Załącz zasilanie i uruchom urządzenie. Sprawdź, czy urządzenie działa.

11. Dane techniczne i części aparatu

11.1 Dane techniczne

Klasyfikacje:

Klasa wyrobu medycznego:	Ila
Reguła klasyfikacji	9
(zgodnie z wymaganiami Załącznika VIII ROZPORZĄDZENIA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2017/745 z dnia 5 kwietnia 2017 r.)	
Klasa bezpieczeństwa elektrycznego:	II
Typ części aplikacyjnej:	BF
Stopień ochrony zapewniany przez obudowę aparatu:	IP20
Stopień ochrony zapewniany przez obudowy głowic ultradźwiękowych:	IPX7

Tryb pracy:

Urządzenie do pracy ciągłej.

Parametry zabiegowe:

Podano w rozdziale 8 oraz	
Nominalna rezystancja obciążenia:	500 - 750 Ω

Dokładność parametrów pracy:

Elektroterapia:

Amplituda prądu i napięcia wyjściowego $\pm 20\%$ dla rezystancji obciążenia:	500 Ω
Kalibracja mikroprądów:	dla rezystancji 22 k Ω
Częstotliwość powtarzania impulsów:	$\pm 20\%$
Czas trwania impulsów:	$\pm 20\%$
Dokładność czasów poszczególnych faz dla modulacji AM i FM:	$\pm 20\%$

Terapia ultradźwiękowa:

Moc wyjściowa / gęstość mocy wyjściowej:	$\pm 20\%$
Częstotliwość impulsów:	$\pm 20\%$
Wypełnienie:	$\pm 20\%$
Efektywna powierzchnia promieniowania:	$\pm 20\%$

Programy i sekwencje zabiegowe:

Wbudowane programy – elektroterapia:	71
Wbudowane sekwencje – elektroterapia:	44
Wbudowane programy – terapia ultradźwiękowa (głowica GU-1):	7
Wbudowane programy – terapia ultradźwiękowa (głowica GU-5):	52
Wbudowane programy – terapia ultradźwiękowa (głowica SnG, praca jednoprzetwornikowa):	4
Wbudowane programy – terapia ultradźwiękowa (głowica SnG, praca dwuprzetwornikowa):	69
Wbudowane programy – terapia ultradźwiękowa (głowica SnG, praca czteroprzetwornikowa):	24
Wbudowane programy – terapia skojarzona:	77
Razem:	348

Programy i sekwencje użytkownika:

Programy – elektroterapia:	50
Sekwencje – elektroterapia:	10
Programy – terapia ultradźwiękowa:	50
	(dla każdego aplikatora)

Zegar zabiegowy:

Zakresy i rozdzielczości:	zdefiniowane w rozdziale 8
Dokładność odmierzenia czasu:	$\pm 10\%$

Ogólne:

Zasilanie sieciowe:	100-240 VAC; 50/60 Hz
Zasilanie sterownika PhysioGo.Lite Combo:	24VDC; 2,62A
Bezpieczniki sieciowe:	rozmiar 5x20mm; T3,15L250V; 3,15 A; 250 V
Typ baterii podtrzymującej pamięć:	CR2032
Masa sterownika:	maks. 3 kg
Masa głowicy ultradźwiękowej:	maks. 0,5 kg
Wymiary sterownika (szer. x głęb. x wys.):	25x27x16,5 cm

Zasilacz sieciowy Sinpro, model HPU63B-108:

Zasilanie sieciowe – wejście:	100-240 VAC; 1,62-0,72A; 47-63 Hz
Wyjście:	24VDC; 2,62A maks.
Masa zasilacza:	maks. 0,38 kg
Wymiary zasilacza (szer. x głęb. x wys.):	13,2x5,6x3,7 cm

Przewód sieciowy jest wyposażony we wtyczkę sieciową służącą do odłączenia urządzenia od sieci zasilającej jednocześnie na wszystkich biegunach.

Akumulator A-AW-AST-LITEAQ (opcjonalnie):

Typ:	Li-Ion
Napięcie:	18 V
Pojemność:	2,1 Ah
Masa:	maks. 0,45 kg
Wymiary (szer. x głęb. x wys.):	15x8x3,3 cm

Akumulator A-AW-00003 (opcjonalnie):

Typ:	Li-Ion
Napięcie:	18,17 V
Pojemność:	3,4 Ah
Masa:	maks. 0,45 kg
Wymiary (szer. x głęb. x wys.):	15x8x3,3 cm

Warunki przechowywania:

Zakres temperatur:	+5÷+45°C
Wilgotność względna:	30÷75%
Zakres ciśnienia:	700÷1060 hPa (70 – 106 kPa)

Warunki pracy:

Zakres temperatur:	+15÷+30°C
Wilgotność względna:	30÷75%
Zakres ciśnienia:	700÷1060 hPa (70 – 106 kPa)

Warunki transportu:

Zakres temperatur:	-10÷+45°C
Wilgotność względna:	20÷95%
Zakres ciśnienia:	700÷1060 hPa (70 – 106 kPa)

11.2 Parametry EMC

Zgodnie z EN 60601-1-2:2015 i EN 60601-1-2:2015/A1:2021 (IEC 60601-1-2:2014 i IEC 60601-1-2:2014 /AMD1:2020).

Wskazania i deklaracja wytwórcy – emisja elektromagnetyczna

Test emisji	Poziom zgodności
Emisja zaburzeń radioelektrycznych promieniowanych wg CISPR 11	Grupa 1
Emisja zaburzeń radioelektrycznych przewodzonych wg CISPR 11	Klasa B
Emisja harmonicznych prądu sieci wg IEC 61000-3-2	Klasa A
Wahania napięcia i migotanie światła wg IEC 61000-3-3	Zgodny

Wskazania i deklaracja wytwórcy – odporność elektromagnetyczna

Test odporności	Poziom testowy IEC60601	Poziom zgodności
Wyładowania elektrostatyczne (ESD) wg IEC 61000-4-2	± 8kV kontaktowe ±2, ±4, ±8, ±15kV powietrzne	± 8kV kontaktowe ±2, ±4, ±8, ±15kV powietrzne

Wskazania: Podłogi powinny być drewniane, betonowe lub ceramiczne. Jeżeli jest położone pokrycie z materiału syntetycznego, wilgotność względna powinna wynosić przynajmniej 30%.

Test odporności	Poziom testowy IEC60601	Poziom zgodności
Zaburzenia elektromagnetyczne promieniowane o częstotliwościach radiowych wg IEC 61000-4-3	10 V/m 80MHz do 2,7GHz	10 V/m

Uwaga: Natężenie pola pochodzące od stałych nadajników takich jak stacje bazowe radiotelefonii (komórkowej i bezprzewodowej), naziemna radiokomunikacja ruchoma, nadajniki amatorskie, nadajnik radiowe i telewizyjne nie może być teoretycznie dokładnie oszacowane. Aby ocenić wpływ stałych nadajników RF na otoczenie elektromagnetyczne, powinny zostać przeprowadzone pomiary w miejscu użytkowania wyrobu medycznego. Jeżeli zmierzone natężenie pola przekracza zastosowany poziom zgodności, PhysioGo.Lite Combo powinien być obserwowany pod kątem weryfikacji prawidłowego działania. Jeżeli zauważone zostanie nieprawidłowe działanie, może być konieczne przeprowadzenie dodatkowych pomiarów, w celu reorientacji lub relokacji urządzenia. Zastosowany poziom zgodności odpowiada środowisku domowej opieki medycznej. Oznacza to, że urządzenie może być podłączane do publicznej sieci zasilającej.

Test odporności	Poziom testowy IEC60601	Poziom zgodności
Serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych wg IEC 61000-4-4	±2 kV	±2 kV

Test odporności	Poziom testowy IEC60601	Poziom zgodności
Udary napięciowe wg IEC 61000-4-5	±1 kV między liniami zasilania	±1 kV między liniami zasilania

Test odporności	Poziom testowy IEC60601	Poziom zgodności
Zaburzenia przewodzone indukowane przez pola elektromagnetyczne o częstotliwościach radiowych wg IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz do 80 MHz 6 Vrms dla pasm ISM i amatorskich w zakresie 150 kHz do 80 MHz	3 Vrms 6 Vrms dla pasm ISM i amatorskich w zakresie 150 kHz do 80 MHz

Uwaga: Natężenie pola pochodzące od stałych nadajników takich jak stacje bazowe radiotelefonii (komórkowej i bezprzewodowej), naziemna radiokomunikacja ruchoma, nadajniki amatorskie, nadajnik radiowe i telewizyjne nie może być teoretycznie dokładnie oszacowane. Aby ocenić wpływ stałych nadajników RF na otoczenie elektromagnetyczne, powinny zostać przeprowadzone pomiary w miejscu użytkowania wyrobu medycznego. Jeżeli zmierzone natężenie pola przekracza zastosowany poziom zgodności, PhysioGo.Lite Combo powinna być obserwowana pod kątem weryfikacji prawidłowego działania. Jeżeli zauważone zostanie nieprawidłowe działanie, może być konieczne przeprowadzenie dodatkowych pomiarów, w celu reorientacji lub relokacji urządzenia. Zastosowany poziom zgodności odpowiada środowisku domowej opieki medycznej. Oznacza to, że urządzenie może być podłączane do publicznej sieci zasilającej.

Test odporności	Poziom testowy IEC60601	Poziom zgodności
Pola magnetyczne o częstotliwościach sieci zasilających (50/60Hz) wg IEC 61000-4-8	30 A/m	30 A/m

Test odporności	Poziom testowy IEC60601	Poziom zgodności
Zapady napięcia zasilającego wg IEC 61000-4-11	0% U_T przez 0,5 okresu, kąt fazowy synchronizacji z napięciem zasilania 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270°, 315°	Zgodny
	0% U_T przez 1 okres, kąt fazowy synchronizacji z napięciem zasilania 0°	Zgodny
	70% U_T	Zgodny
	25 okresów – 50Hz	
Przerwy napięcia zasilającego wg IEC 61000-4-11	30 okresów – 60Hz	
	kąt fazowy synchronizacji z napięciem zasilania 0°	
	0% U_T	Zgodny
	250 okresów – 50Hz	
	300 okresów – 60Hz	

Test odporności	Poziom zgodności
Odporność na bliskie pola pochodzące od urządzeń bezprzewodowych pracujących na częstotliwościach radiowych zgodnie z tabelą 9 IEC 60601-1-2:2014/AMD1:2020	Zgodny
Odporność na bliskie pola magnetyczne w zakresie częstotliwości 9 kHz do 13,56 MHz zgodnie z tabelą 11 IEC 60601-1-2:2014/AMD1:2020 wg IEC 61000-4-39	Zgodny

11.3 Akcesoria oraz standardowe części aparatu

Aparat wielofunkcyjny PhysioGo.Lite Combo zdefiniowany jako wyrób medyczny składa się ze sterownika, akcesoriów oraz części aparatu. Akcesoria są oddzielnymi wyrobami medycznymi klasy I. Części aparatu nie są oddzielnymi wyrobami medycznymi i działają wyłącznie ze sterownikami produkcji Astar.

Status prawny akcesoriów i odłączalnych części aparatu dostarczanych z aparatem:

- Główce ultradźwiękowe i kable pacjenta podłączone do aparatu PhysioGo.Lite Combo są jego częściami odłączalnymi. Nie stanowią one odrębnych wyrobów medycznych i działają wyłącznie ze sterownikami produkowanymi przez firmę Astar Sp. z o.o.
- Elektrody do elektroterapii, pokrowce na elektrody oraz elastyczne pasy mocujące dołączone do aparatu PhysioGo.Lite Combo są wyrobami medycznymi klasy I oznaczonymi znakiem CE. Ich producentem jest firma Astar Sp. z o.o.
- Żel do ultradźwięków dołączany do aparatu PhysioGo.Lite Combo jest wyrobem medycznym klasy I oznaczony znakiem CE.

Standardowe części aparatu PhysioGo.Lite Combo

Lp.	Nazwa	REF	Liczba
1.	Sterownik PhysioGo.Lite Combo	A-UC-AST-PLC	1
2.	Zasilacz impulsowy firmy Sinpro typu HPU63B-108	-	1
3.	Przewód sieciowy z filtrem	A-AW-AST-PLMF2A	1
4.	Kabel pacjenta do elektroterapii:		
	a) Kanał A	a) A-AE-AST-KPPL2MV2_A	2
	b) Kanał B	b) A-AE-AST-KPPL2MV2_B	
5.	Bezpiecznik zwłoczny T3,15L250V	-	1
6.	Rysik do ekranu rezystancyjnego LCD	-	1
7.	Ścierka do ekranu LCD	-	1
8.	Nakładki maskujące z wycięciem	-	2
9.	Śruba M3x16DK	-	4
10.	Instrukcja użytkowania	-	1
11.	Protokół pokontrolny z badań bezpieczeństwa	-	1
12.	Paszport techniczny	-	1
13.	Karta gwarancyjna	-	1
14.	Ulotka przebiegów prądowych PhysioGo.Lite	-	1

Elementy i akcesoria zestawu, będące wyrobami medycznymi klasy I:

Lp.	Nazwa	REF	Liczba
1.	Elektroda do elektroterapii 6x6 cm	A-AE-AST-EL6060RV2	4
2.	Elektroda do elektroterapii 7,5x9 cm	A-AE-AST-EL7590RV2	2
3.	Podkład wiskozowy 8x8 cm do elektrody o rozmiarze 6x6cm	A-AE-AST-PW8X8	8
4.	Podkład wiskozowy 10x10 cm do elektrody o rozmiarze 7,5x9cm	A-AE-AST-PW10X10	4
5.	Elastyczny pas rzepowy do mocowania elektrod: 100x10 cm lub 100x9 cm	A-AE-SPM-PR100X10 lub A-AE-AST-PR100X9CA	2
6.	Elastyczny pas rzepowy do mocowania elektrod: 40x10 cm lub 40x9 cm	A-AE-SPM-PR40X10 lub A-AE-AST-PR40X9CA	2
7.	Żel do ultradźwięków 500g	-	1

11.4 Opcjonalne części aparatu

Części aparatu i stoliki	
Nazwa	REF
Głowica do terapii ultradźwiękowej typu GU-1	A-AS-AST-GU1
Głowica do terapii ultradźwiękowej typu GU-5	A-AS-AST-GU5
Bezobsługowa głowica do terapii ultradźwiękowej typu SNG	A-AS-AST-SNG
Uchwyt na głowicę ultradźwiękową standardową	A-AS-AST-SMSPUCH
Uchwyt na głowicę SnG	-
Bateria	A-AW-AST- LITEAQ lub A-AW-00003
Stolik Versa	A-AM-AST-VSA
Stolik Versa X	A-AM-AST-VSX
Stolik Versa XUVC	A-UI-AST-XUVC55

Elementy i akcesoria opcjonalne zestawu, będące wyrobami medycznymi klasy I:

Nazwa	REF
Elastyczny pas rzepowy do mocowania elektrod: 80x10 cm lub 80x9 cm	A-AE-SPM-PR80X10 lub A-AE-AST-PR80X9CA
Elastyczny pas rzepowy do mocowania elektrod: 60x10 cm lub 60x9 cm	A-AE-SPM-PR60X10 lub A-AE-AST-PR60X9CA
Pozostałe	
Nazwa	
Elektrody punktowe 6, 10, 15, 20 mm	Złącza typu krokodylek
Elektrody samoprzylepne	Torba na aparat i części aparatu

11.5 Identyfikacja elementów wyrobu stosowanych do wykonywania zabiegów

Nazwa	Kod REF	Numer UDI-DI
Aparat PhysioGo.Lite Combo	A-UC-AST-PLC	05903641501057
Zasilacz impulsowy firmy Sinpro typu HPU63B-108	A-AW-AST-PSUSP63	05903641500951
Kabel pacjenta do elektroterapii, kanał A	A-AE-AST-KPPL2MV2_A	05903641501552
Kabel pacjenta do elektroterapii, kanał B	A-AE-AST-KPPL2MV2_B	05903641501569
Elektroda do elektroterapii 6x6 cm	A-AE-AST-EL6060RV2	05903641500982
Elektroda do elektroterapii 7,5x9 cm	A-AE-AST-EL7590RV2	05903641500999
Podkład wiskozowy 8x8 cm do elektrody o rozmiarze 6x6cm	A-AE-AST-PW8X8	05903641500302
Podkład wiskozowy 10x10 cm do elektrody o rozmiarze 7,5x9cm	A-AE-AST-PW10X10	05903641500319
Elastyczny pas rzepowy 100x9 cm do mocowania elektrod	A-AE-AST-PR100X9CA	05903641501002
Elastyczny pas rzepowy 80x9 cm do mocowania elektrod	A-AE-AST-PR80X9CA	05903641501019
Elastyczny pas rzepowy 60x9 cm do mocowania elektrod	A-AE-AST-PR60X9CA	05903641501026
Elastyczny pas rzepowy 40x9 cm do mocowania elektrod	A-AE-AST-PR40X9CA	05903641501033
Głowica do terapii ultradźwiękowej typu GU-1	A-AS-AST-GU1	05903641500852
Głowica do terapii ultradźwiękowej typu GU-5	A-AS-AST-GU5	05903641500845
Bezobsługowa głowica do terapii ultradźwiękowej typu SNG	A-AS-AST-SNG	05903641500869

11.6 Polecane pozycje literatury (tylko wersja polska)

- „Wielka fizjoterapia”, red. Z. Śliwiński, A. Sieroń
- „Przewodnik metodyczny po wybranych zabiegach fizykalnych”, A. Bauer, M. Wiecheć
- „Fizykoterapia”, T. Mika, W. Kasprzak
- „Podstawy fizykoterapii”, J. Łazowski
- „Medycyna fizykalna”, J.W. Kochański, M. Kochański
- „Medycyna fizykalna”, G. Straburzyński, A. Straburzyńska-Lupa
- „Fizjoterapia kliniczna”, W. Kasprzak / red. /
- „Fizykoterapia. Aspekty kliniczne i biofizyczne”, V. Roberstson, A. Ward, J. Low, A. Reed

12. Dodatek A. Objasnienia symboli, karta krzywej I(t)

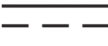


Zalecenia dla pozycji operatora zapewniające czytelność oznaczeń i informacji umieszczonych na etykietach sterownika, akcesoriów i odłączalnych częściach aparatu:

- odległość wzroku – ze względu na zastosowane technologie wynosi 30 cm,
- oświetlenie – 500 lx odpowiadające normalnym warunkom w pomieszczeniu.

12.1 Sterownik, części aparatu, opakowania

Symbol	Objasnienie
	Uwaga, symbol ISO 7000-0434A
	Urządzenie klasy II, symbol IEC 60417-5172
	Część aplikacyjna typu BF, symbol IEC 60417-5333
	Data produkcji, symbol ISO 7000-2497
	Wytwórca, symbol ISO 7000-3082
IP20	Stopień ochrony zapewniany przez obudowę, na podstawie IEC 60529
	Bezpiecznik, symbol IEC 60417-5016
VER	Wersja urządzenia
	Numer seryjny, symbol ISO 7000-2498
	Numer partii, symbol ISO 7000-2492
	Numer katalogowy, symbol ISO 7000-2493
	Wyrób medyczny, symbol 5.7.7. normy ISO 15223-1
	Niepowtarzalny kod identyfikacyjny wyrobu („kod UDI”), symbol 5.7.10. normy ISO 15223-1
	Zakaz umieszczania zużytego sprzętu razem z innymi odpadami zgodny z wymaganiami WEEE

Symbol	Objaśnienie
	Recykling, symbol ISO 7000-1135
	Instrukcja użytkowania, symbol ISO 7000-1641
	Uwaga, ryzyko porażenia prądem, symbol IEC 60417-6042
	Gniazdo do podłączenia zasilacza impulsowego, prąd stały, symbol IEC 60417-5031
	Identyfikacja zasilacza impulsowego i filtra sieciowego
	Postępuj zgodnie z Instrukcją obsługi, symbol ISO 7010-M002 Kolor tła: niebieski
	Zakaz siadania, symbol ISO 7010-P018 Kolor tła: biały Obwódka okręgu i przekreślenie: czerwony Symbol lub tekst: czarny
	Zakaz chodzenia po powierzchni, symbol ISO 7010-P019 Kolor tła: biały Obwódka okręgu i przekreślenie: czerwony Symbol lub tekst: czarny
	Zakaz pchania, symbol ISO 7010-P017 Kolor tła: biały Obwódka okręgu i przekreślenie: czerwony Symbol lub tekst: czarny
	Nie demontować Kolor tła: biały Obwódka okręgu i przekreślenie: czerwony Symbol lub tekst: czarny
	Ogólny znak ostrzegawczy, symbol ISO 7010-W001 Kolor tła: żółty Symbol lub tekst: czarny
	Produkt pozytywnie przeszedł kontrolę jakości
	Zachować do ponownego użycia
	Waga
	Wymiar opakowania
	Limit temperatur, symbol ISO 7000-0632
	Chronić przed deszczem, symbol ISO 7000-0626

Symbol	Objaśnienie
	Kruchy; obchodzić się ostrożnie, symbol ISO 7000-0621
	Tą stroną do góry, symbol ISO 7000-0623
	Oznakowanie zgodności z wymaganiami przepisów prawnych dla wyrobów medycznych obowiązujących w Unii Europejskiej wraz z numerem Jednostki Notyfikowanej biorącej udział w ocenie zgodności.

Tabela parametrów ultradźwiękowych aparatu:

Symbol	Objaśnienie
F_{awf}	Akustyczna częstotliwość robocza
Cont	Tryb pracy ciągłej (ciągła emisja fali)
Pulsed	Tryb pracy impulsowej (impulsowa emisja fali) głowic standardowych
SnG	Tryb pracy impulsowej głowicy SnG
DF	Współczynnik wypełnienia głowic standardowych
DF_{SnG}	Współczynnik wypełnienia głowicy SnG
prp	Okres powtarzania impulsów
prp_{LIPUS}	Okres powtarzania impulsów w trybie LIPUS
pr_{SnG}	Czas trwania narastania częstotliwości w trybie impulsowym głowicy SnG
pf_{SnG}	Czas trwania opadania częstotliwości w trybie impulsowym głowicy SnG
pi	Czas trwania stabilizacji częstotliwości w trybie impulsowym głowicy SnG
pd	Czas trwania impulsu

Symbole umieszczone na tabliczce znamionowej głowicy ultradźwiękowej:

Symbol	Objaśnienie
f_{awf}	Akustyczna częstotliwość robocza
Beam type	Typ wiązki (coll. – skolimowana)
RBN / BNR (max)	Współczynnik niejednorodności wiązki
Rated output power	Moc znamionowa
A_{ER}	Efektywna powierzchnia promieniowania
Head size / Total appl. area	Całkowita powierzchnia kontaktu (czoła głowicy)
IPX7	Stopień ochrony zapewniany przez obudowę

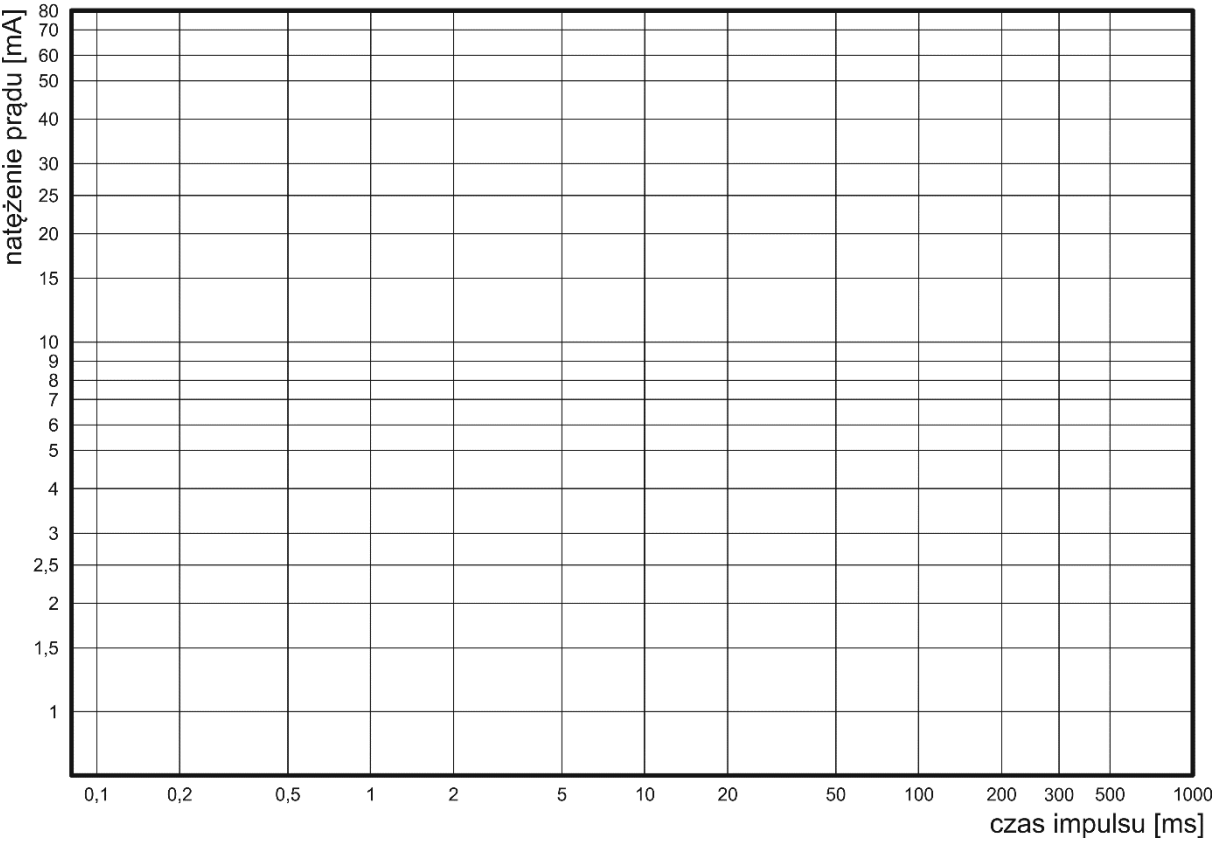
12.2 Zasilacz impulsowy – obudowa

Symbol	Objaśnienie
	Znak zgodności TUV Rheinland (w tabelce znajdują się normy, na które wykazano zgodność, ID określa numer raportu jednostki).
	Oznakowanie zgodności z wymaganiami przepisów prawnych obowiązujących w Unii Europejskiej.
	Znak zgodności UL+CUL (Stany Zjednoczone i Kanada). Ciąg alfanumeryczny oznacza zatwierdzony numer raportu w systemie UL.
	Znak zgodności z wymaganiami Federalnej Komisji Łączności (<i>Federal Communications Commission</i>) dotyczącymi zakłóceń elektromagnetycznych (Stany Zjednoczone).
	Wyłącznie do używania wewnątrz pomieszczeń, symbol IEC 60417-5957
	Urządzenie klasy II, symbol IEC 60417-5172
	Zakaz umieszczania zużytego sprzętu razem z innymi odpadami, zgodny z wymaganiami WEEE
	Poziom sprawności energetycznej
	Polaryzacja napięcia we wtyku wyjściowym
	Prąd stały (DC), symbol IEC 60417-5031
	Prąd zmienny (AC), symbol IEC 60417-5032

ΔSTAR.

Krzywa I/t

Pacjent:		Data badania:	
Wiek:		Wykonujący:	
Opis:			
Lokalizacja:			
Reobaza:		mA	
Chronaksja:		ms	
Współczynnik akomodacji:			



13. Obsługa serwisowa

Producent	ASTAR Sp. z o.o. ul. Świt 33 43-382 Bielsko-Biała, Polska tel. 33 829 24 40 www.astar.eu
	
Serwis fabryczny	ul. Świt 33 43-382 Bielsko-Biała, Polska tel. 33 829 24 45 serwis@astar.eu
Serwisy autoryzowane	Aktualną listę autoryzowanych serwisów firmy Astar znajdziesz na stronie internetowej http://www.astar.pl/serwis/ w zakładce Serwisy autoryzowane. Informacji o serwisach autoryzowanych udziela także serwis fabryczny lub producent.