

4-SERIE



NL109-1498750-47 IFU
9 Juni, 2022



Gebruiksaanwijzing

Inhoudsopgave

1	Introductie	3
2	Symbolen	5
3	Apparaatcomponenten.....	7
4	Inhoud van de verpakking.....	10
5	Installatie	13
6	Beoogd gebruik en beoogd gebruiker.....	15
7	Indicaties	16
8	Contra-indicaties.....	17
9	Voorzorgsmaatregelen	20
10	Algemene instructies	21
11	Bediening	23
12	Toepassingsinformatie.....	39
13	Beschrijving Stroomvormen en Ultrageluid parameters.....	42
14	Onderhoud en verhelpen van storingen.....	64
15	Specificaties.....	70
16	Contact.....	72
17	Productaansprakelijkheid.....	72

1 Introductie

Voorwoord

Welkom bij de groeiende familie van nieuwe 4-serie eigenaren. Dit product is ontworpen en geproduceerd door Enraf-Nonius B.V. en wordt met vertrouwen aan u geleverd. Het is geproduceerd met behulp van de nieuwste technieken en strenge kwaliteitscontrole.

Deze handleiding is geschreven voor de eigenaars en bedieners van de 4-serie. De handleiding bevat algemene voorschriften voor bediening, voorzorgsmaatregelen en onderhoud, alsmede informatie over onderdelen. Om het gebruik, de efficiëntie en de levensduur van uw unit te optimaliseren dient u deze handleiding zorgvuldig door te lezen en vertrouwd te raken met de bedieningsorganen en de accessoires voordat u de unit bedient.

Apparaatbeschrijving

De 4-serie bestaat uit een reeks producten voor fysiotherapie. De verschillende apparaten hebben een identiek bedieningspaneel dat is uitgerust met een full-colour aanraakscherm. De apparaten werken op netvoeding en kunnen optioneel worden uitgerust met een batterij, zodat men niet afhankelijk is van netvoeding. De reeks bestaat uit de hieronder beschreven producten.

Endomed 482

De Endomed 482 is uitgerust met twee volledig identieke elektrotherapie-kanalen. De elektrotherapiekanalen kunnen worden gebruikt in combinatie (verbonden) of volledig onafhankelijk. Voor zowel pijnbestrijding als spierstimulatie is een uitgebreide set stroomgolfvormen beschikbaar. Protocolgestuurde bediening is beschikbaar, zodat zowel door de fabriek als door de gebruiker ingestelde sequenties van behandelstappen kunnen worden gebruikt. Protocollen kunnen op gekoppelde of onafhankelijke kanalen worden uitgevoerd. Met onafhankelijke kanalen kunnen tegelijkertijd twee verschillende protocollen worden uitgevoerd.

Sonopuls 490

De Sonopuls 490 is een apparaat voor ultrageluidtherapie. Het apparaat beschikt over twee posities voor het aansluiten van een ultrageluid-behandelkop. Afhankelijk van de bestelde apparaatconfiguratie, wordt de Sonopuls 490 geleverd met een behandelkop met een groot contactoppervlak, een behandelkop met een klein contactoppervlak of beide. De behandelkoppen kunnen worden gebruikt in continue of gepulseerde modus op een ultrageluid-frequentie van 1 MHz of 3 MHz. De contactcontrole-functie onderbreekt de toediening van ultrasone energie wanneer er onvoldoende akoestisch contact met het behandelgebied is. De behandelkoppen zijn geschikt voor subaquale behandelingen. Als optioneel toebehoren is een behandelkop (StatUS Pack 400) beschikbaar voor de toepassing van stationaire ultrageluidtherapie. Deze behandelkop is niet geschikt voor subaquale behandelingen.

Sonopuls 492

De Sonopuls 492 is een combinatie-apparaat waarin de functies van de Endomed 482 en Sonopuls 490 in een enkel apparaat worden gecombineerd. De Sonopuls 492 biedt ook de mogelijkheid van gelijktijdige toepassing van elektro- en ultrageluidtherapie (combinatietherapie). Het overblijvende elektrotherapiekanaal kan in dat geval onafhankelijk worden gebruikt. Als optioneel toebehoren is een behandelkop (StatUS Pack 400) beschikbaar voor de toepassing van stationaire ultrageluidtherapie. Deze behandelkop is niet geschikt voor combinatietherapie en subaquale behandelingen.

StatUS™ Pack 400

Voor gedetailleerde uitleg over installatie en werking van de Sonopuls 490/492 in combinatie met StatUS Pack 400 (voor de toepassing van statisch ultrageluid), verwijzen wij u naar de



gebruiksaanwijzing StatUS Pack 400 (art.nr. 1629767). Deze handleiding (CD-ROM) treft u aan in de verpakking van het StatUS Pack 400.

Vacotron 460

Elektrotherapie kan worden toegepast met behulp van standaard of vacuümelektroden. Met vacuümelektroden genereert de Vacotron 460 het vacuüm waarin de vacuümelektroden op de patiënt worden aangebracht. Het apparaat wordt geplaatst onder de Endomed 482 of Sonopuls 492, waarvan het stroom verkrijgt en via welke het ook wordt bediend.

2 Symbolen

Gebruikte symbolen

Omschrijving



Volg de instructies in de handleiding.
Het is belangrijk dat u de preventieve veiligheids- en gebruiksinstructies aandachtig doorleest en toepast.



Algemeen Verbodsteken.
Verbod betekent: "U MAG NIET ..."



Waarschuwing of Let op:
Geeft een gevaarlijke situatie aan welke, indien deze niet voorkomen wordt, kan leiden tot:

- a. Overlijden of ernstig letsel van de patiënt (of)
- b. Klein tot middelgroot letsel van de patiënt (of)
- c. Schade aan de apparatuur



Algemeen Verplichtsteken.
Verplichte actie betekent: "U moet ..."



Type B toegepast onderdeel dat voldoet aan de gespecificeerde vereisten om bescherming te bieden tegen elektrische schokken, met name wat betreft toelaatbare lekstroom van de patiënt en hulpstroom van de patiënt.



Type BF toegepast onderdeel dat voldoet aan de gespecificeerde eisen om een hogere mate van bescherming tegen elektrische schokken te bieden dan type B toegepaste onderdelen.



Geeft de temperatuurlimieten aan waaraan het medische hulpmiddel veilig kan worden blootgesteld.



Geeft de luchtvochtigheid aan waaraan het medische hulpmiddel veilig kan worden blootgesteld.



Geeft de luchtdruk aan waaraan het medische hulpmiddel veilig kan worden blootgesteld.



Elektronisch afval – kan worden hergebruikt.
Geeft de elektrische en elektronische onderdelen van het apparaat aan die kunnen worden gerecycled en die apart moeten worden afgevoerd.



Zorg dat het apparaat droog blijft.



Naam en adres van fabrikant en de productiedatum.



Referentie- of modelnummer



Serienummer, gebruikt voor identificatie van het apparaat.



Het CE-merkteken in combinatie met een nummer geeft aan dat deze in overeenstemming is met de richtlijn van de Europese Raad aangaande medische apparatuur en dat dit apparaat/hulpmiddel onder direct toezicht staat van de aangemelde instantie.



Verbinding electrodekabel elektrotherapie



Verbindingen vacuümkabels elektrotherapie



Aansluiting voor afstandsbediening



Aan/uit toets



Pulsfrequentie



Continue



Duty Cycle (Puls/pauze-verhouding)



Pulsduur



Ultrageluidfrequentie



Wisselstroom

3 Apparaatcomponenten

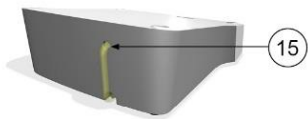
Onderdelen van het apparaat



Beschrijving van de onderdelen

Genummerd onderdeel	Beschrijving	Doel
[1]	Aan-/uitschakelaar	0 Apparaat losgekoppeld van het lichtnet 1 Apparaat aangesloten op het lichtnet
[2]	Connector voor netsnoer Typenummer/ Waarschuwingsticker	Om het apparaat van de elektriciteitsleiding los te koppelen, trekt u de stekker uit het stopcontact. Geeft informatie over het apparaat, zoals type en serienummer, alsmede aansluitgegevens zoals netspanning en maximaal stroomverbruik.
[3]	Aansluiting afstandsbediening	Deze aansluiting heeft twee functies: 1 Gebruik van optionele afstandsbediening. Gebruikt om op afstand de uitgangsstroom aan te passen op de elektrotherapie kanalen of om de behandeling van de kanalen te stoppen. 2 Gebruik van een USB-stick. Gebruikt voor software-updates en het opslaan van gebruiksgegevens.

Genummerd onderdeel	Beschrijving	Doel
		 Sluit geen extern-gevoede apparatuur met USB-aansluiting of andere computer-apparatuur aan, omdat deze de veiligheid van de patiënt in gevaar kan brengen.  De voedingsstroom van deze verbinding is beperkt tot 100 mA. Sluit geen massaopslagapparatuur zoals externe harde schijven met USB-aansluiting aan, omdat dit kan resulteren in gegevensverlies. Alleen USB-geheugensticks zijn toegestaan
[4]	Aan-/uit-drukknop:	Deze knop wordt gebruikt om het apparaat aan/uit te schakelen.
[5]	Indicatie-lampje stroomtoevoer:	Groen: Apparaat is aangesloten op het lichtnet. Wanneer er een batterij aanwezig is, wordt deze opgeladen. Oranje: Apparaat werkt op batterij
[6]	Display met Touch screen technologie	Gebruikersinterface waarmee de gebruiker het apparaat kan bedienen en de parameters van de behandelingsprotocollen kan wijzigen.
[7]	Centrale regelaar met lichtring	Gebruik deze regelaar om door de pagina's te bladeren en om de parameters aan te passen. De lichtring is verlicht wanneer de regelaar klaar is voor gebruik.
[8]	Aansluiting voor elektrodekabel elektrotherapiekanaal 1	Aansluitpunt voor patientkabel voor kanaal 1.
[9]	Aansluiting voor elektrodekabel elektrotherapiekanaal 2	Aansluitpunt voor patientkabel voor kanaal 2.
[10]	Multifunctionele aansluiting kanaal A	Aansluitpunt voor Ultrageluidapplicator of StatUS™ Pack 400
[11]	Multifunctionele aansluiting kanaal B	 Het aansluiten van andere dan door de fabrikant aangegeven accessoires kan de veiligheid van de patiënt en de werking van de apparatuur negatief beïnvloeden en is daarom niet toegestaan. Voor gecombineerde toepassingen mag alleen Enraf-Nonius ultrageluidapplicator worden gebruikt. De zeer lage lekstroom van dit type apparatuur staat garant voor een absoluut veilige behandeling.

Genummerd onderdeel	Beschrijving	Doel
		 De ultrageluidapplicator is een precisie-instrument. Aan ontwikkeling en productie is veel aandacht besteed om zo goed mogelijke bundeleigenschappen te verkrijgen. Ruw gebruik (schokken of laten vallen) kan deze eigenschappen nadelig beïnvloeden en moet daarom worden vermeden.
[12]	Aansluiting voor vacuüm kabels elektrotherapie kanaal 1	
[13]	Aansluiting voor vacuüm kabels elektrotherapie kanaal 2	
[14]	Aansluitingskabel van vacuüm unit naar het behandelapparaat	
[15]	Aansluiting bovenste gedeelte vacuüm kabel	Luchtinlaat voor het aftappen van de Vacuümtank. Zie instructies Vacuümunit.
		



Verbindingen **[8] [9] [12] [13]** zijn bestemd voor het aansluiten van type BF toegepaste onderdelen



die voldoen aan de lekstroom vereisten van IEC 60601-1.

Verbindingen **[10] [11]** zijn bestemd voor het aansluiten van type B toegepaste onderdelen  die voldoen aan de lekstroom vereisten van IEC 60601-1.

4 Inhoud van de verpakking

Apparaat

De inhoud van het pakket is afhankelijk van het bestelde model. De volgende zijn beschikbaar:

Art. Nummer	Omschrijving
1498901	Sonopuls 490 met grote ultrageluidskop
1498902	Sonopuls 490 met kleine ultrageluidskop
1498903	Sonopuls 490 met grote en kleine ultrageluidskop
1498911	Sonopuls 492 met grote ultrageluidskop
1498912	Sonopuls 492 met kleine ultrageluidskop
1498913	Sonopuls 492 met grote en kleine ultrageluidskop
1498920	Endomed 482
1498950	Vacotron 460
1629902	StatUS TM Pack 400

Ultrageluidskop

Ultrageluid modellen kunnen worden geleverd met een of twee ultrageluidskoppen:

Art. Nummer	Omschrijving
1630905	Ultrageluidskop, groot
1630915	Ultrageluidskop, klein

Standaard accessoires 4-Serie

Art. Nummer	Omschrijving
1498010	Inclinatievoet 4-serie (niet voor Vacotron 460)
3440001	Schroevendraaier
3444290	Netsnoer 250V/10A Europa 2,5 meter zwart
1498756	4-Serie Informatieboekje
1498757	4-Serie Gebruiksaanwijzing (CD-ROM)

Standaard accessoires ultrageluid

Art. Nummer	Omschrijving
0167154	Informatieblad ultrageluid contactgel
0167314	Informatieblad bevestiging houders ultrageluidskoppen
1498011	Houder voor ultrageluidskop 4-serie - 1 voor elke ultrageluidskop
3442929 (*)	Flacon contactgel 250 ml, 1 st.

(*) = standaard wordt 1 fles contactgel geleverd bij een Sonopuls. Het artikelnummer 3442929 staat voor een doos van 12 flessen.

Standaard accessoires elektrotherapie

Art. Nummer	Omschrijving
1460266	Sponshoes voor rubberelektrode 6x8 cm, set van 4 st.
3444021	Fixatieband 250x3 cm
3444020	Fixatieband 100x3 cm
2 x 3444129	Rubberelektrode 6x8 cm, 2 mm bus, set van 2 st.
2 x 3444211	Patiëntenkabel, 2-aderig, 2 mm stekker, zwart, met gekleurde clips

Standaard accessoires vacuüm

Art. Nummer	Omschrijving
3444505	Sponsjes Ø 65 mm, set van 4 st.(voor vacuümelektrode Ø 60 mm)
2 x 3444503	Vacuümelektroden Ø 60 mm, set van 2 st.
2 x 3444507	Vacuümelektrodekabel rood
2 x 3444508	Vacuümelektrodekabel zwart

Optionele accessoires

Ultrageluid contactgel

Art. Nummer	Omschrijving
3442929	Flacon contactgel 250 ml, 12 st.
3442930	Flacon contactgel 850 ml, 12 st.
3442931	Contactgel, kanister van 5 L
3442932	Dispenserset voor 5 L kanister

Kleefelektroden

Art. Nummer	Omschrijving
3444222	Kleefelektroden Ø 2,0 cm, 2 mm bus, set van 10x8 st. (ook voor EMG)
3444056	EN-Trode Ø 3,2 cm, 2 mm bus, set van 10x4 st.
3444135	EN-Trode Ø 5,0 cm, 2 mm bus, set van 10x4 st.
3444057	EN-Trode 5x5 cm, 2 mm bus, set van 10x4 st.
3444058	EN-Trode 5x9 cm, 2 mm bus, set van 10x4 st.

Rubber elektroden

Art. Nummer	Omschrijving
3444128	Rubberelektrode 4x6 cm, 2 mm bus, set van 2 st.
3444129	Rubberelektrode 6x8 cm, 2 mm bus, set van 2 st.
3444130	Rubberelektrode 8x12 cm, 2 mm bus, set van 2 st.

Sponshoezen voor rubbereklektroden

Art. Nummer	Omschrijving
1460273	Sponshoes voor rubbereklektrode 4x6 cm, set van 4 st.
1460266	Sponshoes voor rubbereklektrode 6x8 cm, set van 4 st.
1460275	Sponshoes voor rubbereklektrode 8x12 cm, set van 4 st.

Fixatiebanden

Art. Nummer	Omschrijving
3444020	Fixatieband 100x3 cm
3444021	Fixatieband 250x3 cm
3444022	Fixatieband 100x5 cm
3444023	Fixatieband 250x5 cm

Puntelektroden

Art. Nummer	Omschrijving
3444180	Puntelektrode (pen model), Ø 5 mm, aansluiting vrouwelijk 2 mm, incl 10 geleidende rubberen doppen

Adapters

Art. Nummer	Omschrijving
2523524	Adapter van 2 mm bus naar 4 mm stekker, rood
2523523	Adapter van 2 mm bus naar 4 mm stekker, zwart

Patiëntenkabel

Art. Nummer	Omschrijving
3444211	Patiëntenkabel, 2-aderig, 2 mm stekker - zwart, met gekleurde clips

Afstandsbediening

Art. Nummer	Omschrijving
1498800	Afstandsbediening 4-serie

Draagtas

Art. Nummer	Omschrijving
3444675	Draagtas 4-serie

Batterij

Art. Nummer	Omschrijving
2501016	Batterij 12.0V 1.8AH

Vacotron accessoires Vacotron 460

Art. Nummer	Omschrijving
3444509	Vacuum electrodes Ø 30 mm, set of 2
3444503	Vacuum electrodes Ø 60 mm, set of 2
3444504	Vacuum electrodes Ø 90 mm, set of 2
3444516	Sponsjes Ø 30 mm, set van 4 st. (voor vacuümelektrode Ø 30 mm)
3444505	Sponsjes Ø 65 mm, set van 4 st. (voor vacuümelektrode Ø 60 mm)
3444506	Sponsjes Ø 95 mm, set van 4 st. (voor vacuümelektrode Ø 90 mm)
3444507	Vacuümelektrodekabel rood
3444508	Vacuümelektrodekabel zwart

Bestelinformatie

Kijk voor bestelinformatie, standaardaccessoires en aanvullende accessoires voor de 4-serie op de website www.enraf-nonius.com.

5 Installatie

Inspectie



Als u transportschade constateert, neem dan contact op met uw leverancier.
Gebruik het apparaat niet!

Voer de volgende stappen meteen bij het uitpakken van het apparaat uit:

- Controleer de leveringsdocumenten om er zeker van te zijn dat de levering compleet is.
- Controleer of de verpakking alle artikelen bevat die worden vermeld in de lijst met standaardtoebehoren.
- Controleer de externe onderdelen en accessoires op mogelijke schade door transport.

Systemen zonder Vacotron

- Verwijder het apparaat uit de 4-serie en eventuele andere bestelde items uit de doos en inspecteer deze op schade die tijdens het transport kan zijn ontstaan.
- Plaats het apparaat op een tafel of EN-kar. Zorg ervoor dat er voldoende luchtstroming onder het apparaat is (plaats het apparaat niet op het afdekpapier van een behandeltafel).
- Plaats het apparaat indien nodig op de meegeleverde kantelstandaard om de leesbaarheid van het display te verbeteren.

Systemen met een Vacotron

- Verwijder de vacuüm-unit uit de 4-serie en eventuele andere bestelde items uit de doos en inspecteer deze op schade die tijdens het transport kan zijn ontstaan.
- Plaats de vacuüm-unit op een tafel of EN-kar. Zorg ervoor dat er voldoende luchtstroming onder het apparaat is (plaats het apparaat niet op het afdekpapier van een behandeltafel).
- Verwijder het apparaat uit de 4-serie en eventuele andere bestelde items uit de doos en inspecteer deze op schade die tijdens het transport kan zijn ontstaan.
- Plaats het hoofd-apparaat bovenop de vacuüm-unit.
- Til het hoofd-apparaat voorzichtig aan de voorzijde op en steek de platte kabel [17] in de connector [18].

Aansluiten op het lichtnet



Het gebruik van een andere kabel dan de meegeleverde kabel is strikt verboden, aangezien deze invloed heeft op de veiligheid van de patiënt en de goede werking van het apparaat.



Plaats het apparaat niet op een plaats waar de stroomkabel er tijdens een behandeling uit kan worden getrokken of waar men erover kan struikelen.



Gebruik het apparaat niet als het niet op de juiste manier geaard is. Zorg ervoor dat het apparaat elektrisch is geaard door het alleen aan te sluiten op een geaard stopcontact dat voldoet aan de geldende plaatselijke voorschriften m.b.t. elektriciteit in een medische omgeving.

- Steek het netsnoer in aansluiting [1] en sluit het aan op een wandcontactdoos.
- Zet de aan-/uitschakelaar [1] Aan (1)
- Het indicatielampje van de stroomtoevoer [5] brandt groen om aan te geven dat het apparaat is aangesloten op het lichtnet.
- Zet het apparaat aan met drukknop [4]
- Het apparaat start nu op en voert een zelftest uit. Dit kan even duren.
- Aan het einde van de zelftest verschijnt het Home-menu en is het apparaat klaar voor gebruik.

Plaatsen van de optionele batterij



Verwissel de zwarte en rode draad niet omdat dit schade aan uw apparaat zal veroorzaken.



De batterij bevat materiaal dat schadelijk is voor het milieu. Houd u aan de plaatselijk geldende regelgeving bij het weggooien van de batterij.



Vanwege de hoge stroomeisen van ultrageluid-toepassingen, adviseren wij u uitsluitend door Enraf-Nonius geleverde batterijen van het type 2501.016 te gebruiken.

- Neem de stekker van het netsnoer uit de contactdoos [1].
- Draai het apparaat uit de 4-serie ondersteboven en plaats het op een zacht oppervlak.
- Verwijder met de meegeleverde schroevendraaier de twee schroeven van het deksel van het batterijcompartiment.
- Schuif het deksel van het batterij-compartiment open en til het op. Plaats de batterij in de onderkant van het apparaat en zorg er daarbij voor dat de polen van de batterij in de juiste richting liggen. De polariteit wordt aangegeven aan de onderkant van het batterijcompartiment.
- Neem de zwarte draad en sluit deze aan op de negatieve (-) pool van de batterij.
- Neem de rode draad en sluit deze aan op de positieve (+) pool van de batterij. Schuif de batterij ondersteboven in de batterij-compartiment en zorg er daarbij voor dat de
- draden niet klem komen te zitten.
- Plaats en schuif het deksel van het batterij-compartiment weer op z'n plaats.
- Bevestig het deksel van het batterij-compartiment met de twee schroeven, met behulp van de meegeleverde schroevendraaier.
- Plaats het apparaat weer terug op zijn poten.
- Plaats de stekker van het netsnoer weer in de contactdoos [1].

Werken op batterij

- Laat de aan-/uitschakelaar [1] in de Uit-positie (0) staan en zet het apparaat aan met behulp van drukknop [4].
- Het indicatielampje van de stroomtoevoer brandt oranje, om aan te geven dat het apparaat werkt op de batterij.
- De oplaadstatus van de batterij wordt aangegeven in de rechterbovenhoek van het scherm.
- Wanneer u klaar bent met de behandelingen, schakelt u het apparaat uit met behulp van drukknop [4].

Met de aan-/uitschakelaar [1] op Aan (1) wordt de batterij automatisch opgeladen, ongeacht de stand van

de aan-/uit-drukknop [4]. Wij adviseren het apparaat zoveel mogelijk met netstroom te gebruiken. Dit komt de levensduur van de batterij ten goede.

Ontkoppelen van het lichtnet

Systemen zonder batterij

- Wanneer u klaar bent met de behandeling, schakelt u het apparaat uit door de aan-/uitschakelaar [1] op Uit (0) te zetten. Het apparaat is nu losgekoppeld van het lichtnet.

Systemen met een batterij

- Schakel het apparaat uit met drukknop [4].
- Het indicatielampje van de stroomtoevoer [5] brandt nog steeds groen, om aan te geven dat het apparaat nog steeds is aangesloten op het lichtnet en dat de batterij wordt opgeladen.
- Zet de aan-/uitschakelaar [1] op Uit (0) om het opladen te stoppen en het apparaat los te koppelen van het lichtnet.

6 Beoogd gebruik en beoogd gebruiker

Ultrageluidtherapie

Ultrageluid is mechanische energie die bestaat uit hoogfrequente trillingen die door middel van een ultrageluidapplicator worden toegediend. Deze trillingen gaan door het weefsel van het lichaam en worden geleidelijk geabsorbeerd en omgezet in warmte. De resulterende temperatuurstijging veroorzaakt biologische veranderingen in het weefsel die leiden tot verlichting van pijn, relaxatie van spierspasmen en vermindering van gewrichtscontracturen.

Elektrotherapie

Pijnbestrijding

Pijnbestrijding is het gebruik van elektrische stimulatie om pijn te verlichten.

Spierstimulatie

Spierstimulatie is het gebruik van elektrische stimulatie om spierdisfunctie te behandelen.

Combinatietherapie

Combinatietherapie is de gecombineerde toepassing van ultrageluid en elektrische stimulatie. Bij combinatietherapie wordt het metalen oppervlak van de ultrageluidapplicator de negatieve elektrode voor elektrische stimulatie, terwijl de lead-draad met de rode connector de positieve elektrode voor elektrische stimulatie blijft. Combinatietherapie is mogelijk met alle stroomvormen, maar beperkt tot kanaal 2. Combinatietherapie wordt meestal gebruikt voor het verminderen van spierspasmen.

Beoogd gebruiker

Deze medische apparatuur is bedoeld om te worden gebruikt, en mag UITSLUITEND worden gebruikt door of onder toezicht van professionele gebruikers op het gebied van fysieke geneeskunde en revalidatie, die inzicht hebben in de voordelen en beperkingen van elektro- en ultrageluidtherapie.

7 Indicaties

De 4-serie kan worden gebruikt voor de onderstaande symptomen en medische aandoeningen:

Elektrotherapie

Pijnbestrijding

- Symptomatische verlichting van chronische, hardnekkige pijn. Bestrijding van pijn in verband met post-traumatische of post-operatieve aandoeningen.

Spierstimulatie

- Relaxatie van spierspasmen.
- Preventie of uitstel van inactiviteitsatrofie.
- Verbetering van de lokale bloedcirculatie.
- Spierrevalidatie.
- Stimulatie van kuitspieren direct na een operatie, om veneuze trombose te voorkomen.
- Instandhouding of vergroting van het bewegingsbereik.
- Dysfagie.

Ultrageluidtherapie

- Ultrageluid is geïndiceerd voor aandoeningen die goed reageren op de toediening van diepe warmte: pijn, spierspasmen en gewrichtscontracturen. Het doel van therapeutisch ultrageluid bij de behandeling van symptomen van de chronische en subchronische aandoeningen bursitis/capsulitis, epicondylitis, bandverstuikingen, tendinitis, littekenweefselgenezing en spierversuikingen is om pijn te verlichten.

Combinatietherapie

- Verminderen van spierspasmen.

8 Contra-indicaties



De 4-serie **MAG NIET** worden gebruikt voor de onderstaande symptomen of medische aandoeningen.

Elektrotherapie

Pijnbestrijding

- Dit apparaat dient niet te worden gebruikt voor symptomatische pijnverlichting tenzij de etiologie is vastgesteld of tenzij een pijnsyndroom is gediagnostiseerd.
- Dit apparaat dient niet te worden gebruikt bij patiënten met 'on-demand' pacemakers.
- Dit apparaat dient niet te worden gebruikt boven carcinateuze laesies.
- Elektrodeplaatsing waarbij stroom aan het carotis-sinusgebied (hals) wordt toegediend, moet worden vermeden.
- Elektrodeplaatsing waarbij stroom transcerebraal (door het hoofd) wordt toegediend moet worden vermeden.
- Elektrodeplaatsing waarbij stroom transthoracaal wordt toegediend, moet worden vermeden (elektrische stroom in het hart kan aritmie veroorzaken).

Spijersstimulatie

- Dit apparaat dient niet te worden gebruikt bij patiënten met 'on-demand' pacemakers.
- Dit apparaat dient niet te worden gebruikt boven carcinateuze laesies.
- Elektrodeplaatsing waarbij stroom aan het carotis-sinusgebied (hals) wordt toegediend, moet worden vermeden (*)
- Elektrodeplaatsing waarbij stroom transcerebraal (door het hoofd) wordt toegediend, moet worden vermeden.
- Elektrodeplaatsing waarbij stroom transthoracaal wordt toegediend, moet worden vermeden (elektrische stroom in het hart kan aritmie veroorzaken).

(*) Het applicatiegebied voor de behandeling van slikstoornissen is ver genoeg verwijderd van het sinus-carotisgebied, indien de therapeut de aanwijzingen volgt zoals beschreven in het therapieboek "Dysphagie" (door H.C.A. Bogaardt, M.Sc. PhD).

Ultrageluidtherapie

- De erkende contra-indicaties voor warmtetherapie zelf.
- In een gebied van het lichaam waarvan bekend is dat daar een kwaadaardig gezwel aanwezig is.
- Boven of in de buurt van botgroeicentra totdat de botgroei voltooid is.
- Boven het thoracale gebied als de patiënt een pacemaker heeft.
- Boven een genezende fractuur.*
- Boven ischemische weefsels bij personen met vaatziekte waarbij de bloedtoevoer de toegenomen stofwisselingsbehoefte niet zou kunnen volgen en weefselnecrose zou kunnen ontstaan.
- Bij aanwezigheid van metalen implantaten (alle types).*
- Patiënten met gevoelsverlies in het te behandelen gebied.
- De eierstokken of naar de zich ontwikkelende foetus.
- De testikels.
- Het hart.
- De hersenen.
- De ogen.
- Ultrageluid dient niet te worden gebruikt bij bewusteloze patiënten.

* = geldt niet voor LIPUS (Low Intensity Pulsed Ultrasound)

Combinatietherapie

De gecombineerde contra-indicaties van ultrageluidtherapie en elektrotherapie zijn van toepassing.

Voorzorgen en waarschuwingen

Ultrageluidtherapie

-  Wanneer therapeutisch ultrageluid bij patiënten met hemorragische diathese wordt gebruikt, dienen voorzorgsmaatregelen te worden getroffen.
-  Ultrageluidbehandeling vormt een potentieel veiligheidsrisico bij patiënten waarvan de pijnrespons is afgenomen vanwege ziekte, een operatie, ioniserende stralingsbehandeling, chemotherapie of algehele of plaatselijke anesthesie. Het kan blaren veroorzaken. Niet gebruiken bij ongevoelige gebieden of bij slechte circulatie.
-  Hoge thermische doses kunnen resulteren in gebieden met thermische aseptische necrose die bij inspectie van de huid mogelijk niet worden opgemerkt.
-  Denk bij het gebruik altijd aan de hygiëne (zie hoofdstuk 14 voor reiniging). Plaats de behandelkop altijd alleen op huid die intact is. Behandel bij beschadigde huid (bijv. ulcera) slechts de wondranden en nooit de wond zelf.
-  Twee-kanaals ultrageluid is alleen bedoeld voor één enkele patiënt.
-  Zie tevens hoofdstuk 9 voor algemene waarschuwingen en voorzorgen.

Elektrotherapie – Pijnbestrijding

-  De voordelen van TENS-stromen zijn bij pijn met centrale oorsprong niet vastgesteld.
-  Dit apparaat moet worden gebruikt als een symptomatische behandeling voor pijn en heeft geen genezende waarde. Patiënten dienen te worden gewaarschuwd en hun activiteiten moeten worden gereguleerd als pijn die anders zou dienen als beschermingsmechanisme wordt onderdrukt.
-  De langetermijneffecten van chronische elektrische stimulatie zijn onbekend.
-  Voor het gebruik van therapeutische elektrische stimulatie tijdens zwangerschap is de veiligheid niet vastgesteld.
-  Stimulatie dient niet te worden toegepast bij gezwollen, geïnfecteerde of ontstoken gebieden van huidrupties zoals flebitis, tromboflebitis, spataderen etc.
-  Na langdurige toepassing kan in geïsoleerde gevallen op de plaats waar de elektroden zijn aangebracht huiduitslag optreden. De irritatie kan worden verminderd door van geleidingsmiddel te wisselen of een andere elektrodeplaatsing te gebruiken.
-  De werkzaamheid van deze behandeling is afhankelijk van de patiëntselectie.
-  Zie tevens hoofdstuk 9 voor algemene waarschuwingen en voorzorgen.

Elektrotherapie – Spierstimulatie

-  De langetermijneffecten van chronische elektrische stimulatie zijn onbekend.
-  Voor het gebruik van therapeutische elektrische stimulatie tijdens zwangerschap is de veiligheid niet vastgesteld.
-  Stimulatie dient niet te worden toegepast bij gezwollen, geïnfecteerde of ontstoken gebieden van huidrupties zoals flebitis, tromboflebitis, spataderen etc.
-  Adequate voorzorgsmaatregelen dienen te worden genomen wanneer personen worden behandeld waarbij hartproblemen of epilepsie worden vermoed of zijn gediagnostiseerd.
-  Voorzichtigheid is geboden wanneer er na acuut trauma of fractuur een verhoogde bloedingsneiging bestaat.
-  Voorzichtigheid is geboden na recente chirurgische procedures wanneer spiercontractie het genezingsproces kan verstoren.
-  Voorzichtigheid is geboden bij menstruerende vrouwen.
-  Voorzichtigheid is geboden bij gebieden van de huid zonder normale sensatie.

-  Bij sommige patiënten kan door elektrische stimulatie of elektrisch geleidingsmiddel huidirritatie of overgevoeligheid optreden. De irritatie kan meestal worden verminderd door een ander geleidingsmiddel te gebruiken of de elektrodes afwisselend te plaatsen.
-  Zie tevens hoofdstuk 9 voor algemene waarschuwingen en voorzorgen.

Combinatietherapie

-  Combinatietherapie is alleen toegestaan met een enkele ultrasone kop aangesloten.

Belangrijke risico's

Ultrageluidtherapie

- Het gebruik van ultrageluid bij de behandeling van gebieden boven de schouders kan belangrijke risico's met zich meebrengen. Hoewel wordt erkend dat bepaalde aandoeningen van de ogen kunnen worden (en zijn) behandeld door specialisten die op basis van training, kennis en ervaring zijn gekwalificeerd voor het toedienen van dergelijke behandelingen, brengt dit de erkende risico's van het toedienen van hitte bij de ogen met zich mee.
- Behandeling van de faciale sinus stelt de ogen aan dezelfde risico's bloot.
- Behandeling van de schildklier en de lymfeknopen in de hals kan de patiënt blootstellen aan nog onduidelijke effecten omdat de veiligheid van dergelijke behandelingen nog niet is vastgesteld.

Potentiële negatieve effecten

Elektrotherapie

Gebruik voor spierstimulatie:

- Bij het gebruik van therapeutische elektrische stimulatie is melding gemaakt van huidirritatie en brandwonden onder de elektrodes.

Gebruik voor pijnbestrijding:

- Bij het gebruik van therapeutische elektrische stimulatie is melding gemaakt van huidirritatie en brandwonden onder de elektrodes.

Ultrageluidtherapie

- Cataracta
- Onvruchtbaarheid bij de man
- Versterkte werking van geneesmiddelen
- Thermische stress

Combinatietherapie

Hiervoor gelden de gecombineerde contra-indicaties en negatieve effecten van elektrotherapie en ultrageluidtherapie.

9 Voorzorgsmaatregelen

Waarschuwing!

-  Als het gebruik van dit apparaat de oorzaak is van of bijgedragen heeft aan een ongewenst voorval zoals overlijden of ernstig letsel van de gebruiker, dan MOETEN de fabrikant en de bevoegde autoriteit van de lidstaat daarvan onmiddellijk op de hoogte worden gesteld!
-  In de VS mag dit apparaat alleen worden verkocht door of op voorschrift van een bevoegd arts ('licensed practitioner'). Dit apparaat dient alleen te worden gebruikt onder continue supervisie van een bevoegd arts.
-  Zorg ervoor dat u op de hoogte blijft van de contra-indicaties.
-  Zorg ervoor dat het apparaat elektrisch is geaard door het alleen aan te sluiten op een geaard stopcontact dat voldoet aan de toepasselijke plaatselijke elektriciteitsvoorschriften.
-  Dit apparaat dient buiten bereik van kinderen te worden gehouden.
-  Deze apparatuur is niet geschikt voor gebruik bij aanwezigheid van een ontvlambaar anesthesiemengsel met lucht, zuurstof of lachgas.
-  Het gebruik van knoppen of verstelmogelijkheden of het uitvoeren van procedures die hier niet omschreven worden, kunnen leiden tot gevaarlijke blootstelling aan ultrasone energie.
-  Wees voorzichtig bij het gebruik van dit apparaat in de buurt van andere apparatuur. Mogelijke elektromagnetische of andere interferentie kan optreden bij dit apparaat of bij de andere apparatuur. Probeer de interferentie zoveel mogelijk te beperken door geen gekoppelde apparaten te gebruiken.
-  Aanbevolen wordt om de 4-serie niet te gebruiken na extreme temperatuurschommelingen.
-  Het apparaat mag niet worden gebruikt wanneer er enige vorm van mechanische schade wordt opgemerkt.
-  Gebruik de unit niet in een omgeving waarin kortegolf- of microgolfdiathermie wordt toegepast, aangezien dit kan resulteren in brandwonden onder de elektrodes.

Let op!

-  Bepaal altijd de dosering op basis van de warmteperceptie van de patiënt. Elk gevoel dat sterker is dan milde warmte, kan brandwonden veroorzaken.
-  Gebruik de 4-serie NIET als deze is aangesloten op apparaten die niet van Enraf-Nonius B.V. zijn.
-  Gebruik dit apparaat niet in zogenaamde "natte ruimtes" (ruimten voor hydrotherapie).
-  Deze unit dient te worden bediend bij temperaturen tussen 10 en 40 °C met een relatieve luchtvochtigheid variërend van 10-90% (niet condenserend).
-  Stel de unit niet bloot aan direct zonlicht, warmte van een radiator, overmatige hoeveelheden stof, vocht, trillingen en mechanische schokken.
-  In het geval van binnengedrongen vloeistoffen moet de unit van het lichtnet worden losgekoppeld en moet deze worden gecontroleerd door een geautoriseerd persoon (zie de paragraaf over technisch onderhoud).
-  Voordat u een behandeling uitvoert op een patiënt, dient u bekend te zijn met de bedieningsprocedures voor elke beschikbare behandelingsmethode, evenals indicaties, contra-indicaties, waarschuwingen en voorzorgsmaatregelen.
-  Ga voorzichtig met de ultrageluidapplicator om. Onjuiste omgang met de ultrageluidapplicator kan de eigenschappen hiervan negatief beïnvloeden.
-  Inspecteer vóór gebruik de ultrageluidapplicator op scheuren waardoor geleidingsvloeistof kan binnendringen.

10 Algemene instructies

Ultrageluidtherapie

-  Tijdens de behandeling mag de patiënt geen onaangename gewaarwordingen voelen die neerkomen op pijn. Een licht gevoel van prikkeling is toegestaan.
-  Als als gevolg van de behandeling hoofdpijn, duizeligheid, vermoeidheid en/of andere (autonome zenuw) reacties ontstaan, moet de behandeling daarna met een lagere intensiteit worden uitgevoerd.
-  Bij continue en gepulseerde ultrasone geluid met een hoge intensiteit kan een gevoel van warmte worden gevoeld. Alleen een licht gevoel van warmte is aanvaardbaar.

Voorafgaand aan de behandeling

Zorg ervoor dat u de inhoud van deze handleiding hebt gelezen en begrepen voordat u met de behandeling begint.

Controleer de patiënt op contra-indicaties.

Test de warmtegevoeligheid van het te behandelen gebied.

Om de ultrageluidsoverdracht te optimaliseren, moet de huid van het te behandelen gebied met zeep of een 70% alcoholoplossing worden schoongemaakt.

Sterke haargroei moet worden weggeschoren.

Start behandeling

Plaats de behandelingskop (vergeet niet om gel aan te brengen op de patient).

Wanneer er voldoende contact wordt gemaakt, start de timer.

Wanneer het contact tussen de behandelingskop en de patiënt niet voldoende is, gaat de LED-ring (contactcontrolelampje) in de behandelingskop aan.

Tijdens de behandeling

De ultrageluidapplicator moet constant worden bewogen, ook bij de semi-statische methode. Tijdens de behandeling kan de weergegeven ultrageluidamplitude rond de ingestelde waarde schommelen, wat wordt veroorzaakt door fluctuaties in akoestische koppeling.

Vraag de patiënt regelmatig naar zijn/haar bevindingen. Zo nodig zal de behandeling moeten worden aangepast. De amplitude kan worden verlaagd of de continue modus kan worden veranderd in pulserende modus of vice versa.

Als er aanwijzingen zijn dat de ultrageluidsoverdracht slecht is, moet meer contactgel worden aangebracht of de aanwezige gel worden uitgestreken met de applicator.

Belangrijk!

Om een efficiënte energieoverdracht te garanderen, is een contactmedium nodig tussen het behandelingshoofd en het lichaam. Lucht reflecteert vrijwel alle ultrasone energie. Het beste medium voor de overdracht van ultrasone energie is een gel.

- Gebruik bij voorkeur Enraf-Nonius Contact-Gel®, omdat de uitstekende eigenschappen van de behandelkoppen hierdoor optimaal benut kunnen worden.
- De gel moet worden aangebracht op het te behandelen lichaamsdeel en vervolgens met de behandelingskop worden uitgespreid.

Einde behandeling

De behandeling kan worden gestopt door de behandelingskop van de patiënt af te nemen en de timer op nul te zetten. De behandeling stopt automatisch wanneer de behandelingstijd is verstreken.

Na de behandeling

Reinig de huid van de patiënt en de ultrageluidapplicator met een handdoek of tissue.

Reinig de applicator zoals beschreven in hoofdstuk 14.
Controleer op de te verwachten effecten (zoals pijn, circulatie en mobiliteit).
Vraag de patiënt om de therapeut over eventuele reacties te informeren.

Elektrotherapie

-  Tijdens de behandeling mag de patiënt geen onaangename gewaarwordingen voelen die neerkomen op pijn. Een licht gevoel van prikkeling is toegestaan.
-  Als als gevolg van de behandeling hoofdpijn, duizeligheid, vermoeidheid en/of andere (autonome zenuw) reacties ontstaan, moet de behandeling daarna met een lagere intensiteit worden uitgevoerd.

Voorafgaand aan de behandeling

Zorg ervoor dat u de inhoud van deze handleiding hebt gelezen en begrepen voordat u met de behandeling begint.
Controleer de patiënt op contra-indicaties.
Maak de huid van het te behandelen gebied met zeep of een 70% alcoholoplossing schoon. Het scheren van behaarde huid wordt aanbevolen.
Test de warmtegevoeligheid van het te behandelen gebied.
Plaats de elektroden en/of sponzen (vergeet niet te bevochtigen).

Tijdens de behandeling

De intensiteit wordt ingesteld op het gewenste niveau.
De patiënt wordt regelmatig gevraagd om de gevoelde sensaties te melden. Indien nodig wordt de behandeling aangepast.

Einde behandeling

De behandeling kan worden gestopt door de behandelingskop van de patiënt af te nemen en de timer op nul te zetten. De behandeling stopt automatisch wanneer de behandelingstijd is verstreken.

Na de behandeling

Reinig de huid van de patiënt en de ultrageluidapplicator met een handdoek of tissue.
Reinig de applicator zoals beschreven in hoofdstuk 14.
Controleer op de te verwachten effecten (zoals pijn, circulatie en mobiliteit).
Vraag de patiënt om de therapeut over eventuele reacties te informeren.

11 Bediening

Basisbediening

Aanzetten van het apparaat

Schakel het apparaat aan via de drukknop [4].

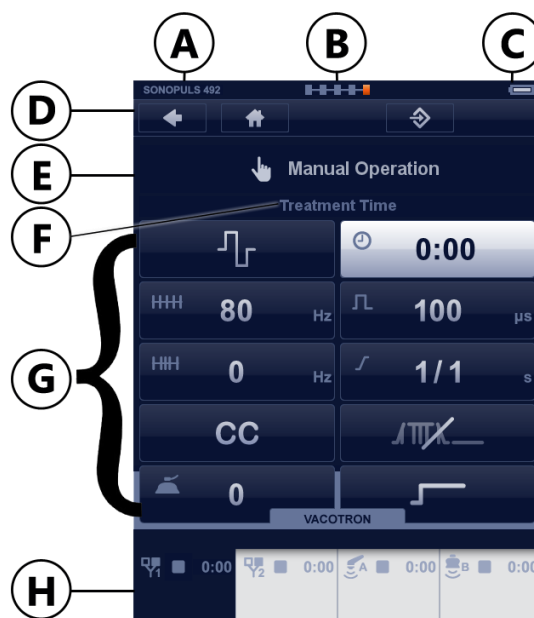
Het apparaat begint met het uitvoeren van de zelftest.

Aan het einde van de zelftest klinkt een pieptoon en het apparaat komt in het Home-menu en is klaar voor gebruik.

Indeling van het display

Het display is ingedeeld als een spreadsheet met 4 bladen, één voor elk kanaal. De kanalen verwijzen naar de patiënt-connectorgroepen die aan de voorzijde van het apparaat toegankelijk zijn. Een blad kan worden geselecteerd door op het tabblad ervan te drukken. Het tabblad bevat belangrijke informatie, zoals de uitgangsamplitude en de resterende behandel tijd. Deze informatie is voortdurend zichtbaar, ook wanneer het blad niet is geselecteerd.

- [A] Naam van het apparaat..
- [B] Navigatieniveau. Laat zien waar u zich bevindt in de navigatie.
- [C] Batterij indicator (alleen zichtbaar wanneer wordt gewerkt op de batterij).
- [D] Navigatiebalk. Bevat schermafhankelijke knoppen voor verschillende functies. Zie paragraaf *navigatiebalk* voor details.
- [E] Koptekst van het scherm. Bevat de naam van het scherm, zoals Handleiding of de naam van het geselecteerde Klinische protocol.
- [F] Parameters worden aangeduid met pictogrammen. Wanneer een parameter is geselecteerd, verschijnt hier de naam ervan.
- [G] Scherm. Toont de parameters van een geselecteerd kanaal of, wanneer er geen kanaal is geselecteerd, de menuknoppen.
- [H] Kanaal-tabblad. Wordt gebruikt om een kanaal te selecteren en de uitgangsamplitude van dat kanaal weer te geven en in te stellen. Zie paragraaf *kanaal-tabblad* voor details.



FIGUUR 1

Een geselecteerd blad biedt een overzicht van de parameters die bij dat kanaal behoren. Een parameter kan worden geselecteerd door erop te drukken, waardoor de kleur ervan worden gewijzigd naar zilver en de lichtring rond de centrale regelaar [7] wordt verlicht. De parameter kan nu worden ingesteld met de centrale regelaar [7]. De parameter kan worden afgesloten door hier opnieuw op te drukken of door op een andere parameter te drukken.

Om de uitgangsamplitude van een kanaal in te stellen, drukt u opnieuw op het tabblad van het geselecteerde kanaal. De kleur daarvan verandert nu naar oranje. De uitgangsamplitude kan nu worden aangepast met de centrale regelaar [7].

Voor sommige toepassingen, zoals interferentietherapie en combinatietherapie, kunnen twee naast elkaar gelegen kanaal worden gekoppeld. Gekoppelde kanalen worden aangegeven door een gecombineerd tabblad. De tabblad helften tonen de uitgangsamplitude van elk kanaal, terwijl de parameters op de rest van het blad gelden voor beide kanalen.

Wanneer u het apparaat aanzet komt u eerst in het Home-menu. In het Home-menu is geen van de kanalen geselecteerd. Het Home-menu biedt gestructureerde toegang tot alle beschikbare

therapievormen in het apparaat en de bijbehorende standaardinstellingen voor de parameters. U selecteert eenvoudig een menu-item door op de knop ervan te drukken om naar het volgende scherm te navigeren. U kunt teruggaan naar het vorige scherm door op het pijltje terug bovenin het scherm te drukken. Overal in de navigatie kunt u teruggaan naar het Home-menu, door op de home-knop te drukken.

Navigatiebalk

De volgende knoppen kunnen worden weergegeven op de navigatiebalk [D].

Knop	Betekenis
	Terug, teruggaan naar het vorige scherm.
	Home, teruggaan naar het Home-scherm.
	<i>Paginanummer / aantal pagina's</i> in uit meerdere pagina's bestaande menuschermen of <i>behandelstapnummer / aantal behandelstappen</i> in sequentiële protocollen.
	Systeeminstellingen.
	Sla therapie-instellingen of een geprogrammeerd sequentieel protocol op in een favoriet.
	Favoriet verwijderen.
	Behandeling onderbreken. De uitgangsstroom neemt af tot 0 en de behandelingstimer onderbreekt het aftellen.
	Behandeling starten/voortzetten. De uitgangsstroom neemt toe naar de vorige waarde en de behandelingstimer gaat door met aftellen.
	De geselecteerde optie accepteren.
	Noodstop. Stop behandeling op alle kanalen tegelijk.

Informatie kanaal-tabblad

Afbeelding kanaal-tabblad			
[I]	Uitgangsindicator		Standaard elektroden
			Vacuümelektroden
			Ultrageluid-behandelkop A
			Ultrageluid-behandelkop B
			Combinatietherapie
[J]	Kanaal-status		Kanaal gestopt
			Kanaal onderbroken

			Kanaal in gebruik
[K]	Resterende behandeltime. Wanneer een sequentieel protocol is geladen, geeft de waarde de totale resterende behandeltime aan van het sequentiële protocol.		
[L]	Uitgangswaarde		
[M]	Eenheid van uitgangswaarde: μA , mA, V, W, W/cm ²		

Instellen van de stroomamplitude

Om de uitgangsstroom in te stellen, drukt u op het tabblad van het geselecteerde kanaal. De kleur verandert naar oranje, waarna de stroomamplitude kan worden ingesteld met de centrale regelaar [7]. De stroomamplitude kan alleen worden ingesteld als de klok is ingesteld.

Bij 4-polige interferentiële stroomgolfvormen werkt de stroomamplitude op beide kanalen tegelijk. In dit geval is een balansvoorziening aanwezig voor de klassieke interferentiestroom (zie paragraaf *Klassieke interferentie* voor details).

De eenheid van de weergegeven stroomamplitude hangt af van de eerder geselecteerde stroomgolfvorm en kan worden uitgedrukt in **mA**, **μA** of **V**.

Een behandeling wordt gestart door de stroomamplitude in te stellen (tenzij een zwelprogramma is geselecteerd). Om een zwelprogramma te starten, drukt u op de knop Starten/Doorgaan op de navigatiebalk.

CC/CV modus

Afhankelijk van de geselecteerde stroomgolfvorm kunnen de elektrotherapie-kanalen worden gebruikt in de modus Constant Current of Constant Voltage. Het wordt aangeraden voor dynamische elektrodetoepassingen de CV modus te gebruiken. In de CV modus is de uitgangsstroom afhankelijk van het elektrische contact met de patiënt en kan deze daarom variëren. U kunt de CC/CV-instelling in het parametermenu wijzigen.

Stroompolariteit

Wanneer gelijkspanning worden gebruikt, is de rode terminal de **positieve** terminal en de zwarte de **negatieve** terminal.

Het handmatig wijzigen van de polariteit tijdens een behandeling zal resulteren in een stroom die afneemt tot 0, gevolgd door een stroom met tegenovergestelde polariteit die toeneemt tot 80% van de vorige waarde.

Zwelprogramma's

Met zwelprogramma's kunt u sequentiële toenames en afnames in de stroomamplitude programmeren. Zie figuur 30 voor details. Zwelprogramma's dienen niet te worden verward met protocollen:

- Een enkele behandelingsstap van een protocol kan een zwelprogramma bevatten.

Bij onafhankelijk werkende kanalen draaien de zwelprogramma's onafhankelijk over beide kanalen. Ze kunnen onafhankelijk worden ingeschakeld en hun parameters kunnen apart worden ingesteld. Wanneer de stroomkanalen zijn gekoppeld, zijn de zwelprogramma's ook gekoppeld, wat inhoudt dat hun parameters identieke waarden hebben. In dit geval kan een vertragingstijd worden ingesteld tussen de start van de zwelling op kanaal 1 en kanaal 2.

Voordat u een behandeling met een zwel-programma start, moet u eerst de gewenste stroomamplitude vinden. Gedurende deze tijd wordt het systeem onderbroken. Wanneer de stroomamplitude is gevonden, kan de behandeling worden gestart door op de knop Starten/Doorgaan op de navigatiebalk te drukken.

Parameters:

Zie figuur 30 voor details.

Zweltijd, uitgedrukt in s, is de tijd in een zwelprogramma gedurende welke de stroom wordt verhoogd

van 0 tot het ingestelde niveau. Zie figuur 30 voor details. De zweltijd kan worden ingesteld in stappen van 0.1 s.

Houdtijd, uitgedrukt in s, is de tijd in een zwelprogramma gedurende welke de stroom op het ingestelde niveau wordt gehouden. Zie figuur 30 voor details. De houdtijd kan worden ingesteld in stappen van 1 s.

Slinktijd, uitgedrukt in s, is de tijdsperiode in een zwelprogramma waarin de stroom wordt verlaagd van het ingestelde niveau naar 0. Zie figuur 30 voor details. De slinktijd kan worden ingesteld in stappen van 0.1 s.

Intervaltijd, uitgedrukt in s, is de tijdsperiode in een zwelprogramma waarin de stroom op 0 wordt gehouden. Zie figuur 30 voor details. De intervaltijd kan worden ingesteld in stappen van 1 s.

Vertragingstijd, uitgedrukt in s, is de tijdvertraging tussen de start van het zwelprogramma op kanaal 1 en kanaal 2. Zie figuur 30 voor details. De vertragingstijd kan worden ingesteld in stappen van 1 s.

Pieptoon, wanneer ingeschakeld, wordt een korte pieptoon gegenereerd aan het begin van elke zwelling.

Navigatie

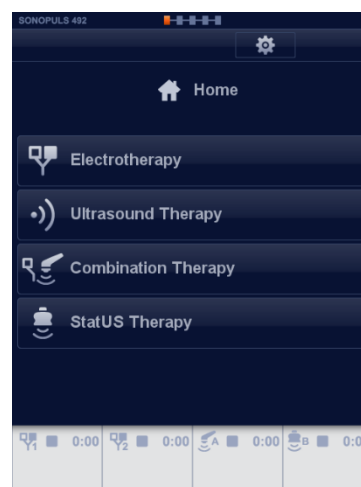
Elektrotherapie

Home

Het Home-menu geeft toegang tot alle functies van het apparaat.

Selecteer de gewenste functie of therapie door op de betreffende knop te drukken.

Het volgende scherm verschijnt.



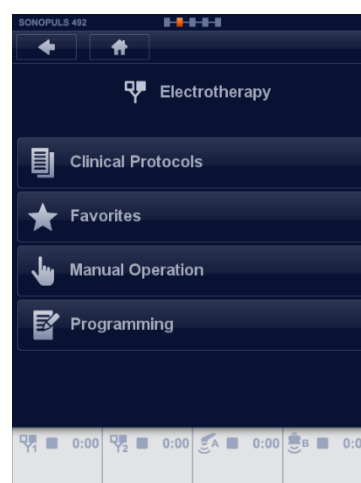
"Klinische protocollen" elektrotherapie

Het elektrotherapie-menu geeft toegang tot de functies

- Klinische protocollen
- Favorieten
- Handbediening
- Programmeren

Selecteer "Klinische protocollen" door op de knop te drukken.

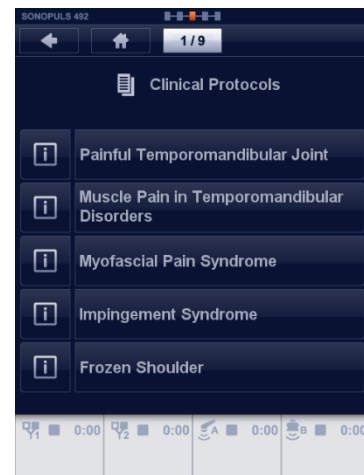
Het volgende scherm verschijnt.



Gebruik de centrale regelaar om door de lijst te bladeren en selecteer het klinische protocol door op de betreffende knop te drukken.

Het scherm Kanaalselectie verschijnt.

Om therapie-informatie te krijgen drukt u op de info-knop aan de linkerzijde van het protocol, waarna de therapie-info wordt weergegeven.



Therapie-informatie

Gebruik de centrale regelaar om door de pagina's te bladeren; in de meeste gevallen bestaat de eerste pagina uit tekst gevolgd door een of meer illustraties.

Druk op de knop Accepteren ✓ in de navigatiebalk.

Het scherm Kanaalselectie verschijnt.

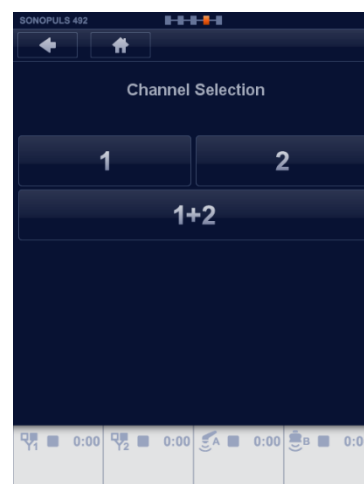


Kanaalselectie

Hier selecteert u de kanalen voor elektrotherapie.

Wanneer u kanaal 1 selecteert, blijft kanaal 2 beschikbaar voor een andere therapie.

Wanneer u kanaal 1 + 2 selecteert, hebben beide kanalen dezelfde parameters. Alleen de intensiteit kan anders worden ingesteld.



Parameter-scherm (therapie-scherm)

In dit scherm kan de gebruiker de intensiteit instellen of de parameter wijzigen door op de knop te drukken en de waarde met de centrale regelaar te wijzigen.

Als er een vacuüm-apparaat beschikbaar is, kan de gebruiker de vacuüm-instellingen rechtstreeks vanuit het menu instellen.



Instellen van intensiteit

Om de intensiteit in te stellen, drukt u op blad 1 (Kanaal 1). De uitlezing wijzigt naar oranje en kan met behulp van de centrale regelaar worden ingesteld.

Timer start met aftellen.



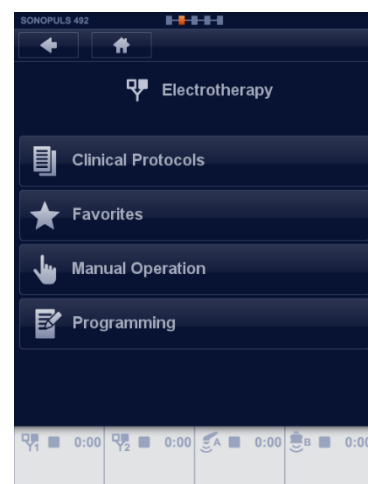
"Handmatige bediening" elektrotherapie

Het elektrotherapie-menu geeft toegang tot de functies

- Klinische protocollen
- Favorieten
- Handbediening
- Programmeren

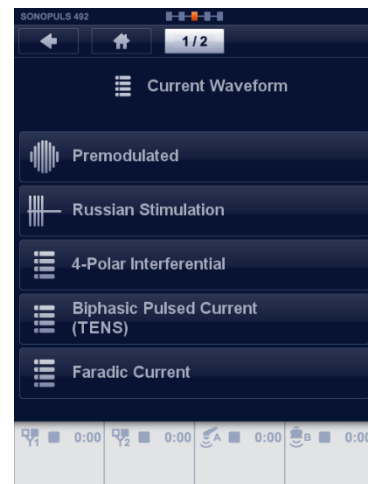
Selecteer Handbediening door op de knop te drukken.

Het volgende scherm verschijnt.



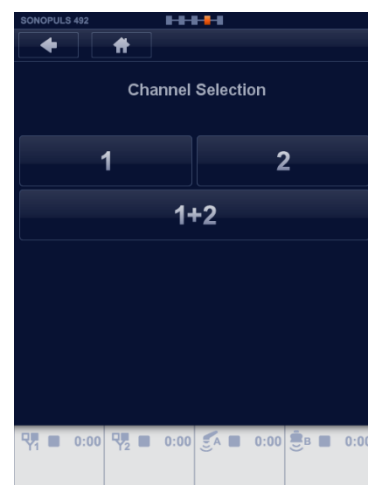
Selecteer een stroomgolfvorm uit de lijst.
Ga met behulp van de centrale regelaar [7] naar de volgende pagina of selecteer de stroomgolfvorm door op de knop te drukken.

Opmerking: sommige selecties zijn groepen, zodat in het volgende scherm een andere lijst verschijnt waar de stroomgolf kan worden geselecteerd.



Kanaalselectie

Hier selecteert u de kanalen voor elektrotherapie.
Wanneer u kanaal 1 selecteert, blijft kanaal 2 beschikbaar voor een andere therapie.
Wanneer u kanaal 1 + 2 selecteert, hebben beide kanalen dezelfde parameters. Alleen de intensiteit kan anders worden ingesteld.



Parameter-scherm

U kunt de parameters aanpassen door op de knop te drukken en de waarde met de centrale regelaar [7] te wijzigen.

Opmerking: sommige parameters zijn gegroepeerd; in het volgende scherm kunnen de instellingen op de dezelfde wijze worden gewijzigd als hierboven.



Instellen van de behandel tijd

Als u op de timer-toets drukt, verandert de kleur naar zilver en kunt u de behandel tijd instellen met de centrale regelaar [7].

Herhaal dit voor alle andere parameters.



U start de therapie met het instellen van de intensiteit met behulp van de centrale regelaar [7].

- Om de behandeling te onderbreken, drukt u op de pauzeknop op de navigatiebalk
- Om de behandeling weer voort te zetten, drukt u op de uitvoer [run]-knop op de navigatiebalk
- Om de behandeling te stoppen, drukt u op STOP-knop op de navigatiebalk

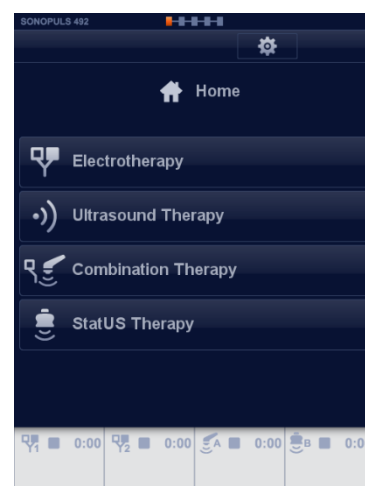


Ultrageluidtherapie

Het Home-menu geeft toegang tot alle functies van het apparaat.

Selecteer ultrageluidtherapie in het Home-menu door op de knop "Ultrageluidtherapie" te drukken.

Het volgende scherm verschijnt.

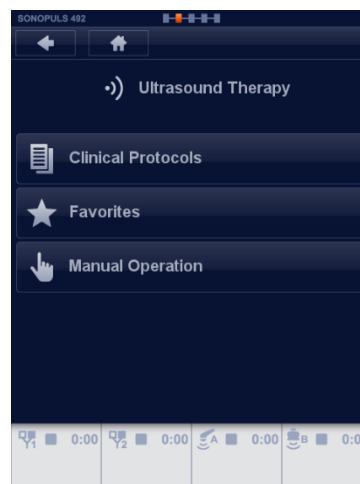


"Klinische protocollen" ultrageluidtherapie

Het Ultrageluidtherapie-menu geeft toegang tot de functies

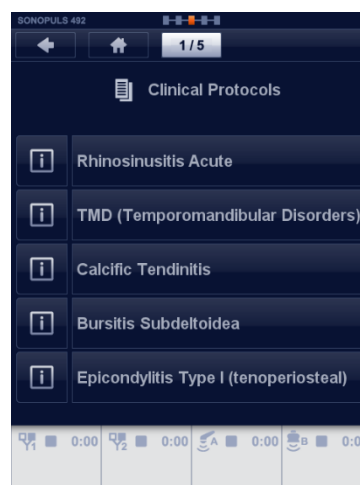
- Klinische protocollen
- Favorieten
- Handbediening

Selecteer "Klinische protocollen" door op de knop te drukken. Het volgende scherm verschijnt.



Gebruik de centrale regelaar om door de lijst te bladeren en selecteer het klinische protocol door op de betreffende knop te drukken.

Om therapie-informatie te krijgen drukt u op de info-knop aan de linkerzijde van het protocol, waarna de therapie-info wordt weergegeven.

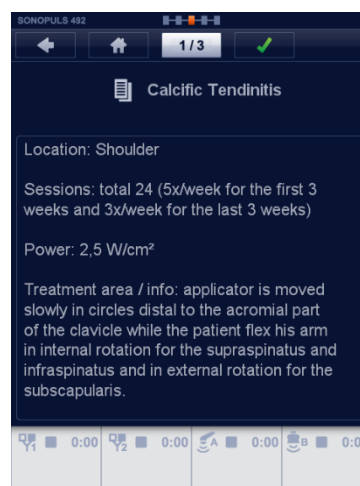


Therapie-informatie

Gebruik de centrale regelaar [7] om door de pagina's te bladeren; in de meeste gevallen bestaat de eerste pagina uit tekst gevolgd door een of meer illustraties.

Druk op de knop Accepteren ✓ in de navigatiebalk.

Het parameter-scherm verschijnt.



Druk op de knop Accepteren ✓ in de navigatiebalk.

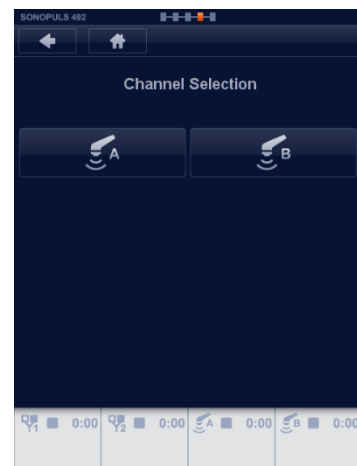
Het parameter-scherm verschijnt.



Kanaalselectie

Hier selecteert u de kanalen voor ultrageluidstherapie.

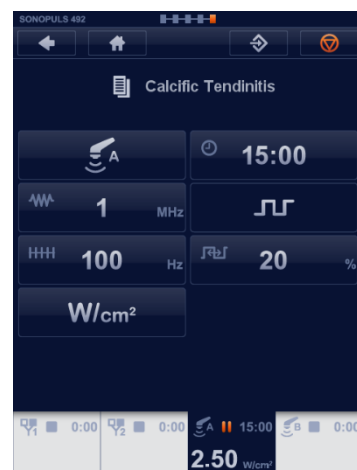
Wanneer u kanaal A selecteert, blijft kanaal B beschikbaar voor een andere therapie. (Functionaliteit kan gelimiteerd zijn als twee-kanaals modus niet is geactiveerd.)



Het aftellen begint wanneer er voldoende contact is tussen de applicator en het te behandelen oppervlak.

Parameters kunnen altijd worden gewijzigd, voor of tijdens de behandeling.

Opmerking: de lichtring op de ultrasone behandelkop gaat uit als er voldoende contact is.

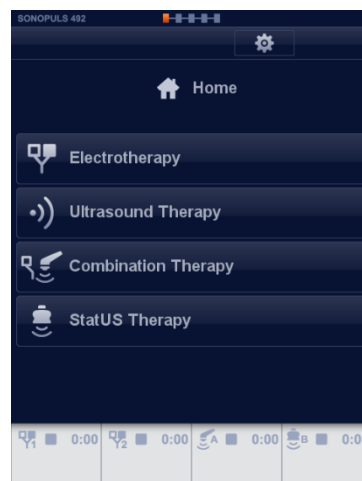


Combinatietherapie

Deze therapie is een combinatie van ultrageluidtherapie en elektrotherapie.

Het Home-menu geeft toegang tot alle functies van het apparaat. Selecteer combinatietherapie in het Home-menu door op de knop "Combinatietherapie" te drukken.

Het volgende scherm verschijnt.

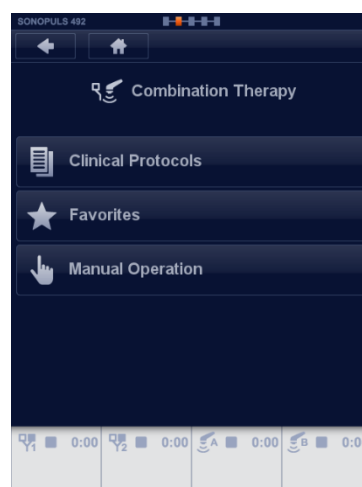


Het Combinatie-menu geeft toegang tot de functies

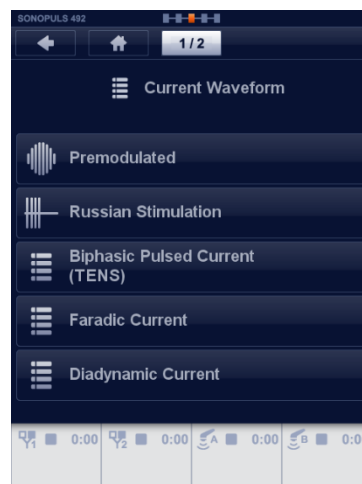
- Klinische protocollen
- Favorieten
- Handbediening

Selecteer Handbediening door op de knop te drukken.

Het volgende scherm verschijnt.

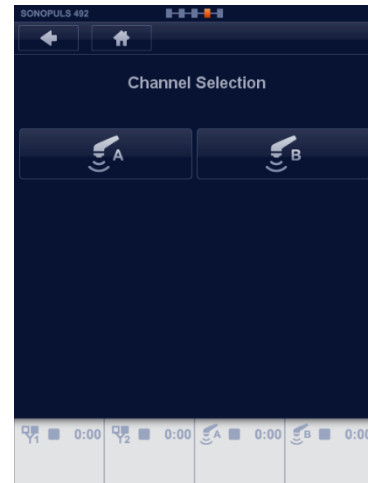


Selecteer in dit menu de stroomgolfvorm door op de betreffende knop te drukken.

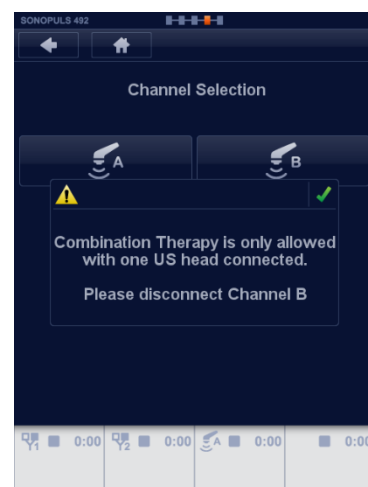


Kanaalselectie

Hier kunnen de kanalen voor ultrageluid worden geselecteerd.



Opmerking: Er kan een melding verschijnen als er meer dan 1 ultrageluidskop is aangesloten. Volg de instructies van de melding.

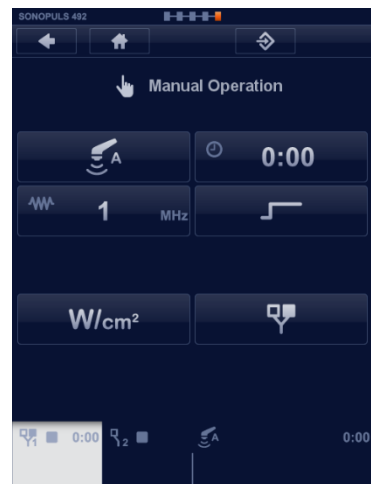


Stel de stroom-parameters en behandel tijd in

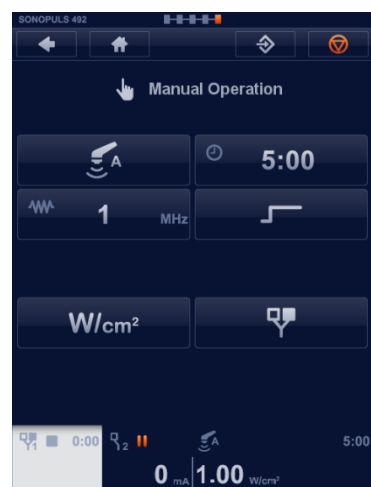
- Druk op de parameter-knop en verricht de instelling met behulp van de centrale regelaar [7].



- Selecteer de ultrageluid-knop om de ultrageluid-parameters in te stellen.
- Druk op de elektrotherapie-knop om terug te keren naar het vorige scherm.



- Druk op ultrageluid-uitlesing en stel de intensiteit in met behulp van de centrale regelaar [7].
- Druk op de stroom-uitlesing kanaal 2 om de stroomintensiteit in te stellen. (de elektrode en behandelkop moeten in contact zijn met de patiënt)



Vacuüm

Als het apparaat is uitgerust met een Vacotron, kunt u kiezen uit rubberelektroden en vacuüm-zuignappen.

- Druk op de  – knop en stel de druk in met behulp van de centrale regelaar [7]. De vacuüm-zuignappen worden automatisch geselecteerd wanneer de pomp begint te lopen.



Continue - Gepulseerde modus

- Druk op de  – knop en selecteer met behulp van de centrale regelaar [7] het gewenste massage-ritme. U kunt kiezen uit Continue, Gepulseerde modus 1 s en Gepulseerde modus 2 s.



Opslaan van favorieten

Zodra een behandelerscherm volledig naar wens is ingesteld, kunnen de instellingen worden opgeslagen als favoriet voor later gebruik:

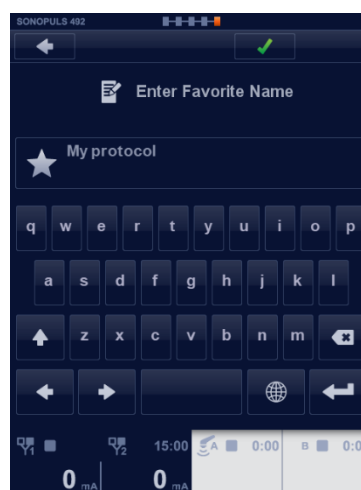
- Zolang de behandeling niet is gestart, is een knop Opslaan beschikbaar op de navigatiebalk. Om uw instellingen op te slaan, drukt u op de knop Opslaan.



- Voer met behulp van het toetsenbord de naam in van uw favoriete instelling.
- Druk op de  – knop om uw favoriete instelling op te slaan onder de door u opgegeven naam.

Opmerking:

- Eenmaal opgeslagen, kunnen Favorieten uit de menu's Elektrotherapie, Ultrageluidtherapie en Combinatietherapie worden opgehaald.
- 4-polige behandelingen worden automatisch opgeslagen en geladen als twee-kanaalsbehandeling.
- Vacuüm-instellingen worden niet opgeslagen.
- Opgeslagen favorieten kunnen op alfabet worden gesorteerd (via het menu Systeeminstellingen).

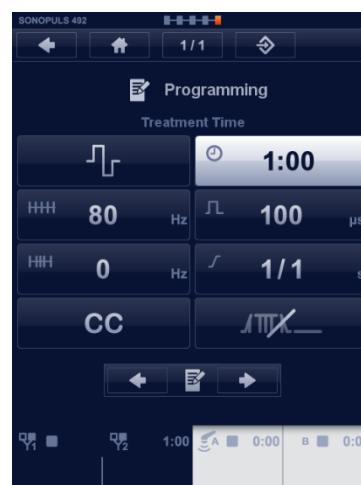
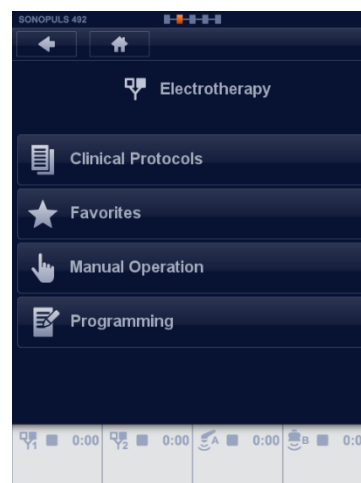


Programmeren van een sequentieel protocol

Een sequentieel protocol bestaat uit een reeks behandelstappen die opeenvolgend worden uitgevoerd totdat het einde van het protocol is bereikt.

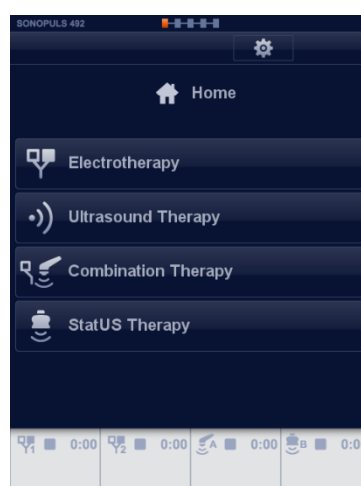
- Selecteer Programmeren in het elektrotherapie-menu
- Zodra een behandel scherm volledig naar wens is ingesteld, drukt u op de knop "volgende" om een volgende stap toe te voegen.
- Ga verder met de resterende stappen van de behandeling totdat u het einde van uw protocol heeft bereikt.
- Druk op de knop Opslaan op de navigatiebalk.
- Voer de naam van uw sequentiële protocol zoals beschreven in paragraaf *Opslaan in favorieten*.

Sequentiële protocollen worden opgeslagen onder het menu Favorieten.



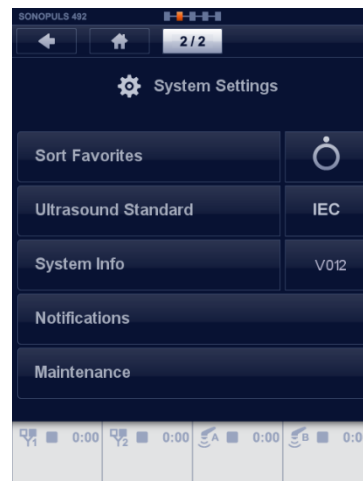
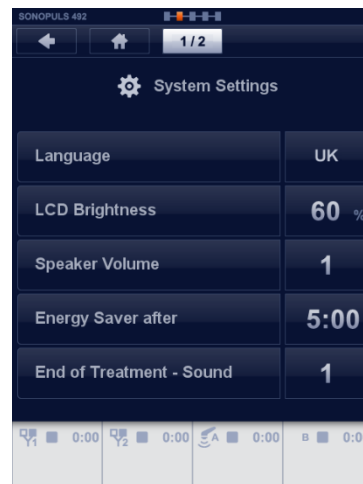
Systeeminstellingen

Het Home-menu geeft toegang tot alle functies van het apparaat. Selecteer Systeeminstellingen in het Home-menu door op de knop 'Systeeminstellingen' in de navigatiebalk te drukken.



Via dit scherm kunt u het apparaat instellen op basis van uw persoonlijke voorkeuren: U kunt verschillende instellingen wijzigen of aanpassen.

- Taal: druk op de taal-knop en selecteer de gewenste taal met behulp van de centrale regelaar [7]. Druk ter bevestiging opnieuw op de taal-knop of druk op een andere knop.
- Helderheid: hiermee kunt u de sterkte van de achtergrondverlichting van het scherm wijzigen.
- Luidsprekervolume: hiermee kunt u de geluidssterkte van de luidspreker wijzigen.
- Energiebesparing: hiermee stelt u de tijd in totdat het LCD-scherm gedimd of uitgezet wordt.
- Geluid einde behandeling: hiermee stelt u het piepsignaal/patroon in dat de eenheid afspeelt als de behandeling is voltooid.
- Sorteert favorieten, wanneer deze optie is ingeschakeld, worden de favorieten automatisch alfabetisch gesorteerd.
- Ultrasound Standard, bepaalt het ERA-berekeningsmodel (USA of IEC).
- Systeem Info, de huidige geïnstalleerde systeemversie
- Meldingen, submenu waar verschillende meldingen kunnen worden gewijzigd.
- Onderhoud, submenu waar onderhoudsroutines toegankelijk zijn.



Het apparaat afsluiten

Schakel het apparaat uit zoals beschreven in paragraaf "ontkoppelen van het lichtnet".

12 Toepassingsinformatie

Zorg dat u het volgende hebt uitgevoerd voordat u de behandeling start:

- ⚠ U hebt de inhoud van deze handleiding gelezen en begrepen.
- ⚠ U volgt de vermeldingen in de veiligheidsinstructies nauwgezet op.

❗ Controleer de patiënt op mogelijke contra-indicaties.

⚠ Het aansluiten van andere dan door de fabrikant aangegeven accessoires kan de veiligheid van de patiënt en de werking van de apparatuur negatief beïnvloeden en is daarom niet toegestaan.

⚠ Om infectie te voorkomen, dienen elektrodes en sponsjes niet op kapotte huid te worden gebruikt.

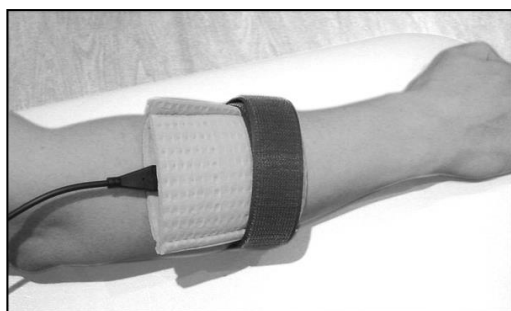
Elektrotherapie

⚠ Gebruik geen elektrodes bij open wonden.

Flexibele rubberen elektrodes

U wordt aangeraden de flexibele rubberen elektrodes te gebruiken in combinatie met de meegeleverde sponsjes. Als ze goed vochtig zijn zorgen de sponsjes voor een lage impedantie tussen de huid en de stimulator tijdens de behandeling en ze kunnen achteraf gemakkelijk worden schoongemaakt. Volg bij het gebruik van deze elektrodes de onderstaande richtlijnen.

- Voor het eerste gebruik moeten de sponsjes grondig worden gespoeld in warm kraanwater om het impregneermiddel te verwijderen.
- Voordat ze worden gebruikt moeten de sponsjes met kraanwater worden doordrenkt. Bij voorkeur een zoutoplossing gebruiken aangezien dit elektrische geleiding verbetert.
- De meegeleverde sponsjes hebben drie lagen. Bij wisselstroom moet een sponslaag tussen de huid en de elektrode worden aangebracht voor minimale weerstand.
- Bij gelijkstroom moeten twee sponslagen tussen de huid en de elektrode worden aangebracht. Twee lagen zorgen voor meer absorptievermogen voor elektrolytische bijproducten.
- Bevestig elektrode/sponsje op de patiënt met de meegeleverde fixatiebanden. Afhankelijk van de elektrodegrootte moeten twee of drie omwikkelingen worden gebruikt om het contactoppervlak zo groot mogelijk te maken. Zie onderstaande illustraties.



Foutieve applicatie van fixatiebanden, resulterend in slechte elektrische geleiding



Correcte applicatie van fixatiebanden, resulterend in goede elektrische geleiding.

- Gebruik de stimulator in de Constant Current (CC) modus. Hierdoor zal de ingestelde stroomamplitude worden gehandhaafd, zelfs wanneer de impedantie van de sponsjes tijdens de behandeling toeneemt door waterverdamping.
- Houd de sponsjes goed vochtig tijdens de behandeling (dicht bij het druipen als ze lichtjes worden uitgeknepen), met name bij gelijkspanning. Maak deze opnieuw vochtig wanneer de

behandeling langer duurt dan 10 minuten. Als de display voor de stroom begint te knippen, is dit een indicatie van slecht elektrisch contact.

- Na gebruik moeten de sponsjes worden gereinigd zoals beschreven in de voorschriften voor Onderhoud door de gebruiker.

Vacuümelektrodes

U hebt de keuze uit grote en kleine elektrodes. Het oppervlak van de elektrodes komt overeen met dat van de flexibele rubberen elektrodes van 4 x 6 cm en 6 x 8 cm. De vacuümelektrodes zijn flexibel genoeg om optimaal contact met de huid te verzekeren, maar stug genoeg om te voorkomen dat de contouren van het behandelde lichaamsdeel veranderen, waardoor optimaal van het massage-effect van het pulserende vacuüm kan worden geprofiteerd.

Houd de sponsjes tijdens de behandeling goed vochtig.

Na gebruik moeten de sponsjes worden gereinigd zoals beschreven in de voorschriften voor Onderhoud door de gebruiker.

Zelfklevende elektrodes

Zelfklevende elektrodes hebben een hogere serie-impedantie dan flexibele rubberen elektrodes. Hierdoor is het mogelijk dat de stimulator de behandeling met hogere stroomamplitudes beëindigt. Wanneer dit gebeurt, wordt aanbevolen de behandeling voort te zetten met flexibele rubberen elektrodes, gecombineerd met goed bevochtigde sponsjes.

Zelfklevende elektrodes worden niet aangeraden voor gebruik met stromen die een gelijkspanningscomponent bevatten.

Ultrageluidtherapie

Contactcontrole

De ultrageluidapplicator heeft een contactcontrolefunctie die de behandeling onderbreekt wanneer het akoestische contact met het lichaam tot onder een bepaald niveau daalt. Het indicatielampje op de applicator gaat branden om deze situatie te signaleren, het ultrageluidskanaal icoon verandert naar pauze en de behandelingstimer zal stoppen met aftellen. Tijdens deze situatie geeft de applicator een kleine hoeveelheid energie af om herstel van het akoestisch contact te registreren. U kunt dit opmerken wanneer de applicator slechts gedeeltelijk in contact is met het lichaam. Wanneer herstel van het contact wordt geregistreerd, wordt de behandeling met de ingestelde amplitude hervat.

Opmerking: De contactcontrolefunctie werkt niet bij amplitudes onder 0.2 W/cm².

Het contactmiddel



Breng de gel nooit aan op de ultrageluidapplicator. De applicator zal dit registreren als akoestisch contact en kan ultrageluidenergie afgeven, waardoor de applicator beschadigd kan raken. Als het lichaamsoppervlak erg onregelmatig is, waardoor het moeilijk is om goed contact tussen de ultrageluidapplicator en het lichaam te verkrijgen, of als direct contact moet worden vermeden (bijv. vanwege pijn), kan het betrokken gebied onder water worden behandeld (subaquale methode). Het water dient te worden ontgast (door het eerst te koken) om te voorkomen dat luchtbelletjes op de ultrageluidapplicator en het lichaam ontstaan.

Om efficiënte overdracht van energie te verzekeren, is een contactmiddel tussen de ultrageluidapplicator en het lichaam vereist. Lucht reflecteert het ultrageluid vrijwel totaal. Voor de overdracht van ultrageluid kan het beste een gel worden gebruikt.

De gel dient te worden aangebracht op het te behandelen lichaamsdeel en moet vervolgens worden uitgestreken met de ultrageluidapplicator.

Vacuüm

Vacuümelektrodes maken goed contact met de huid, wat betekent dat effectief gebruik wordt gemaakt van het gehele elektrodegebied. Het massage-effect dat het gevolg is van het pulserende vacuüm zorgt voor een goede doorbloeding van de huid onder de elektrodes. Dit vermindert de weerstand van de huid en verhoogt de werkzaamheid van de stimulerende stroom.

- Zie paragraaf *Vacuümelektrodes* voor de toepassing van vacuüm elektroden.
- Als u slechts één vacuüm kanaal gebruikt, sluit dan het andere af met één van de vacuümkabels die niet in gebruik is.

Elektrolytische effecten

Wanneer stroomtypes met een gelijkspanningscomponent worden toegepast treedt onder de elektrodes elektrolyse op. Omdat de grootste concentratie elektrolytische bijproducten veroorzaakt door ionen migratie onder de elektroden aanwezig is, wordt aangeraden de meegeleverde sponzen te gebruiken om de effecten tot een minimum te beperken. Zorg ervoor dat de sponzen goed vochtig worden gehouden en plaats de dikke zijde van de spons tussen de flexibele rubberen elektrodes en de patiënt.

Stroomdichtheid

In de specifieke norm voor toestellen voor het stimuleren van zenuwen en spieren, IEC 60601-2-10, wordt aanbevolen een stroomdichtheid van 2 mA effectief per cm² niet te overschrijden, omdat anders huidirritaties of brandwonden kunnen ontstaan. Voor stroomtypes met een gelijkspanningscomponent wordt aanbevolen een stroomdichtheid van 0.2 mA / cm² niet te overschrijden.

Om de maximale aanbevolen stroomamplitude in mA voor de stroomvormen Interferentie, 2 polige middenfrequent en Russische stimulatie te bepalen, moet het elektrodeoppervlak in cm² met twee worden vermenigvuldigd. Bij alle andere stroomvormen kan de uitgangsstroom van de stimulator nooit 50 mA effectief overschrijden. Dit houdt in dat bij een elektrodeoppervlak van 25 cm² de stroomdichtheid nooit meer kan zijn dan 2 mA effectief / cm². Als vuistregel voor kleinere elektrodes, zoals de zelfklevende van 3.2 mm, dient de maximale stroominstelling op de stimulator voor een bepaalde stroomgolfvorm proportioneel moeten gereduceerd.

Voor een nauwkeurige berekening van de effectieve waarde (r.m.s.) van een pulserende stroomgolfvorm kan de volgende formule worden gebruikt:

$$I_{RMS} = I_{peak} \sqrt{f_{aseduur} [\mu s] * puls\ frequentie [Hz] * 10^6}$$

Voor symmetrische TENS-stromen dient de faseduur te worden vermenigvuldigd met 2. De waarde van de piekstroom I_{peak} kan worden overgenomen van de stroomdisplay.

Elektrodes dienen zorgvuldig te worden geplaatst, waarbij moet worden gezorgd voor goed elektrisch contact over het gehele elektrodeoppervlak.

Aansluitings- en loskoppelingsreacties

Bij een Constant Current (CC) uitgangskarakteristiek kunnen onaangename aansluitings- en loskoppelingsreacties optreden als de elektrodes niet goed vastzitten of geheel losraken. Zorg ervoor dat de stroomamplitude is ingesteld op 0 mA wanneer u de elektrodes aanbrengt of verwijdt. Gebruik de Constant Voltage (CV) output modus bij dynamische elektrodetoeepassingen.

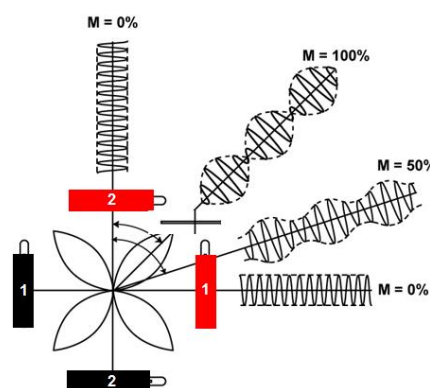
13 Beschrijving Stroomvormen en Ultrageluid parameters

4-polige interferentiestromen

Bij het interferentiële stroomtype wordt een draaggolffrequentie van het middengebied gebruikt om de laagfrequente prikkelfrequentie door de huid te sturen. De relatief lage weerstand van de huid t.o.v. de draaggolffrequentie draagt bij aan het comfort voor de patiënt dat bij dit stroomtype vaak wordt ervaren. Interferentiestromen zijn alle wisselspanningsstromen zonder gelijkspanningscomponenten. Er zijn verschillende varianten van het interferentiële stroomtype bekend, waarvan de volgende beschikbaar zijn bij de 4-serie:

Klassieke interferentie

Bij deze behandelingsmethode worden vier elektrodes gebruikt en worden twee niet-gemoduleerde stromen gegenereerd. De frequentie van het ene kanaal is vastgesteld op de draaggolffrequentie terwijl het andere kanaal een variabele frequentie heeft die is gebaseerd op de instellingen voor prikkelfrequentie en frequentiemodulatie. Interferentie treedt daar op waar de twee stromen elkaar in het weefsel kruisen. De modulatie diepte (die de stroomamplitude van de stimulatie bepaalt) hangt af van de richting van de stromen en kan variëren van 0 tot 100%. 100% modulatie diepte komt alleen voor bij de diagonalen (en dus bij het kruispunt) van de twee stromen. Dit is natuurlijk een theoretische situatie, die is gebaseerd op de aanname dat het weefsel homogeen is. In werkelijkheid is het weefsel echter heterogeen, zodat de stroombalans tussen de twee kanalen moet worden gebruikt om de 100% modulatie diepte te verkrijgen (fig. 2). De stroombalans kan ook worden gebruikt om verschillen in sensatie te compenseren die onder de elektrodeparen optreden.

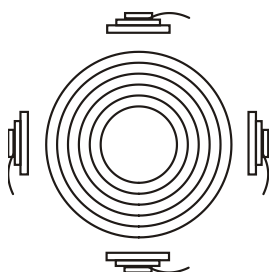


FIGUUR 2

Modulatie diepte is alleen 100% bij de diagonalen.

Isoplane vector

De isoplane vectortechniek is bedoeld om het gebied waar effectieve stimulatie plaatsvindt te vergroten. In de apparatuur vindt amplitudemodulatie plaats en een speciale faserelatie tussen de twee kanalen zorgt voor 100% modulatie diepte tussen de vier elektrodes in alle posities.



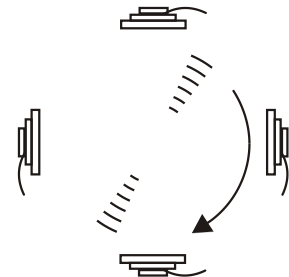
FIGUUR 3

Modulatie diepte is 100% in het gehele behandelingsgebied.

Het voordeel van deze methode is dat de positionering van de vier elektrodes om het betrokken weefsel effectief te behandelen minder nauw luistert. Het gevoel van de Isoplane vectormodus is zacht en gelijkmatig over het behandelingsgebied verdeeld.

Dipoolvector manueel

Bij de dipoolvectortechniek worden de stromen van de twee elektrodeparen vectorieel opgeteld in het weefsel. Het effect is dat stimulatie alleen plaatsvindt in de richting van de resulterende vector, die kan worden aangepast binnen een bereik van 360°. In de apparatuur vindt amplitudemodulatie plaats en de modulatie diepte is 100%.



FIGUUR 4

Stimulatie met 100% modulatie diepte vindt alleen plaats in de richting van de vector.

Het voordeel van deze methode is dat de richting van de stimulatie elektronisch kan worden aangepast nadat de elektrodes zijn gepositioneerd.

Dipoolvector automatisch

Bij de automatische dipooltechniek wordt de hierboven beschreven dipoolvector met een instelbare snelheid geroteerd. Als de stroomamplitude tot boven de motorische drempel wordt verhoogd, zal het weefsel ritmisch samentrekken en ontspannen. De automatische dipool vectorstroom is ideaal voor gebieden waar mechanische druk (massage) niet gewenst is.

Parameters:

- **Draaggolffrequentie**, uitgedrukt in kHz, is de basisfrequentie van de wisselspanning.
- **Prikkelfrequentie**, uitgedrukt in Hz, is het kanaalfrequentieverschil in klassieke interferentie-modus en de snelheid waarmee de amplitude intern wordt gemoduleerd in de vectormodi.
- **Frequentiemodulatie**, uitgedrukt in Hz, betreft een variabel frequentiebereik dat wordt opgeteld bij de prikkelfrequentie. M.a.w. wanneer de prikkelfrequentie op 80 Hz en de frequentiemodulatie op 40 Hz is ingesteld, zal de eindfrequentie variëren van 80 – 120 Hz. Frequentiemodulatie wordt vaak gebruikt om gewenning aan stimulatie te voorkomen of om de tolerantie van de patiënt te verbeteren.
- **Modulatieprogramma** bepaalt de tijd en sequentie waarin de frequentie door het frequentiemodulatiebereik beweegt (figuur 26-28).
Balans betreft het verschil in stroomamplitude tussen de twee kanalen. Alleen beschikbaar in klassieke interferentie-modus.
Vectorpositie instelling bepaalt de hoek van de dipoolvector ten opzichte van de positie van de elektrodes.
Rotatiesnelheid, uitgedrukt in s, is de verstreken tijd gedurende 1 omwenteling van de vector in de automatische dipoolvector-modus.

Bifasische pulsstromen (TENS)

Asymmetrisch en altemnerend asymmetrisch

De asymmetrische bifasische pulsvorm wordt vaak gebruikt bij TENS (transcutane elektrische zenuwstimulatie). Deze golfvorm wordt gekenmerkt door variabele faseduur en variabele puls-frequentie. De typische amplitude, duur en stijg- en slinksnelheid van deze golfvorm zijn ten

opzichte van de basislijn voor elke fase ongelijk. De golfvorm is volledig gebalanceerd, m.a.w. de lading van elke fase is gelijk. Zie figuur 6.

Een variatie op de standaard bifasische asymmetrische pulsstroom is de alternerende vorm, waarbij de opeenvolgende pulsfasen ten opzichte van de basislijn alterneren. Ook deze golfvorm is volledig gebalanceerd (figuur 7). Om gewenning aan stimulatie te voorkomen of om de tolerantie van de patiënt te verbeteren kan de puls frequentie via frequentiemodulatie worden gevarieerd. Er zijn verschillende frequentiemodulatieprogramma's beschikbaar (figuur 26-28).

Parameters:

- **Faseduur**, uitgedrukt in μs , is de verstreken tijd van het begin tot het einde van de initiële pulsfase.
- **Pulsfrequentie**, uitgedrukt in Hz of pps (pulsen per seconde), is de herhalingsnelheid van de TENS-pulsen.
- **Frequentiemodulatie**, uitgedrukt in Hz, betreft een variabel frequentiebereik dat wordt opgeteld bij de puls frequentie. M.a.w. wanneer de puls frequentie op 80 Hz en de frequentiemodulatie op 40 Hz is ingesteld, zal de eindfrequentie variëren van 80 – 120 Hz.
- **Modulatieprogramma** bepaalt de tijd en sequentie waarin de frequentie door het frequentiemodulatiebereik beweegt.

Burst asymmetrisch en Burst alternerend asymmetrisch

De bifasische en bifasische alternerende asymmetrische pulsstromen met burst zijn variaties op hun tegenhangers zonder burst, waarbij de continue pulstrein wordt onderbroken door pulspauzes. Een burstfrequentie kan worden ingesteld voor het behandelen van chronische pijn, waarbij het gebruik van continue stimulatie met een lage puls frequentie te pijnlijk zou zijn. Elke burst duurt 100 ms en de burstsnelheid kan afzonderlijk worden ingesteld. Met deze mildere TENS-golfvorm is het makkelijker om de motorische drempelstimulus te overschrijden.

Parameters:

- **Faseduur**, uitgedrukt in μs , is de verstreken tijd van het begin tot het einde van de initiële pulsfase.
- **Pulsfrequentie**, uitgedrukt in Hz of pps (pulsen per seconde), bepaalt de herhalingsnelheid van de TENS-pulsen.
- **Burst-frequentie**, uitgedrukt in Hz, bepaalt de herhalingsnelheid van bursts. Een burst bestaat uit een pulstrein. Elke burst duurt 100 ms en het aantal pulsen in een burst hangt af van de geselecteerde puls frequentie, m.a.w. bij een puls frequentie van 100 Hz heeft elke burst 10 pulsen. Burst-modus kan niet worden geselecteerd wanneer frequentiemodulatie actief is.

Symmetrisch

TENS-stroompulsen kunnen ook worden gebruikt voor spierstimulatie. Vaak wordt de symmetrische bifasische pulsvorm gebruikt. De aangegeven faseduur geldt voor beide pulsfasen, waardoor de hoeveelheid beschikbare energie ten opzichte van de asymmetrische pulsvorm wordt verdubbeld. Deze golfvorm is volledig gebalanceerd (er zijn geen gelijkspanningscomponenten aanwezig).

Parameters:

- **Faseduur**, uitgedrukt in μs , is de verstreken tijd van het begin tot het einde van een pulsfase. De faseduur geldt voor elke pulsfase.
- **Pulsfrequentie**, uitgedrukt in Hz of pps (pulsen per seconde), is de herhalingsnelheid van de TENS-pulsen.
- **Frequentiemodulatie**, uitgedrukt in Hz, betreft een variabel frequentiebereik dat wordt opgeteld bij de prikkel frequentie. M.a.w. wanneer de prikkel frequentie op 80 Hz en de frequentiemodulatie op 40 Hz is ingesteld, zal de eindfrequentie variëren van 80 – 120 Hz.

- **Modulatieprogramma** betreft de tijd en sequentie waarin de frequentie door het frequentiemodulatiebereik beweegt.
Zwelprogramma kan worden gebruikt om herhaalde sequenties van contractie en rustperiodes in te stellen.

Burst symmetrisch

De bifasische symmetrische pulsstroom met burst is een variatie op zijn tegenhanger zonder burst, waarbij de continue pulstrein door pulspauzes wordt onderbroken. Zie figuur 12 voor details. Een burstfrequentie kan worden ingesteld voor het behandelen van chronische pijn, waarbij het gebruik van continue stimulatie met een lage pulsfrequentie te pijnlijk zou zijn. Elke burst duurt 100 ms en de burstsnelheid kan afzonderlijk worden ingesteld. Met deze mildere TENS-golfvorm is het makkelijker om de motorische drempelstimulus te overschrijden.

Parameters:

- **Faseduur**, uitgedrukt in μ s, is de verstreken tijd van het begin tot het einde van de initiële pulsfase.
- **Pulsfrequentie**, uitgedrukt in Hz of pps (pulsen per seconde), bepaalt de herhalingsnelheid van de TENS-pulsen.
- **Burstfrequentie**, uitgedrukt in Hz, bepaalt de herhalingsnelheid van bursts. Een burst bestaat uit een pulstrein. Elke burst duurt 100 ms en het aantal pulsen in een burst hangt af van de geselecteerde pulsfrequentie, m.a.w. bij een pulsfrequentie van 100 Hz bevat elke burst 10 pulsen. Burstmodus kan niet worden geselecteerd wanneer frequentiemodulatie actief is.

2 polige middenfrequent

Evenals bij interferentiestromen wordt een draaggolffrequentie uit het middengebied gebruikt om de laagfrequente prikkelfrequentie door de huid te sturen. '2 polige middenfrequent' houdt in dat in de apparatuur amplitudemodulatie plaatsvindt, waardoor toediening met één enkel elektrodepaar mogelijk is.

De 2 polige middenfrequente wisselstroom wordt vaak gebruikt als wordt beoogd de spier te versterken en de verdeling van spiervezels (contractiesnelheid) te veranderen. De prikkelfrequentie wordt gebruikt om de spiervezelverdeling te beïnvloeden. De optimale draaggolffrequentie voor dit doel varieert tussen 2000 – 4000 Hz.

Bij een lage prikkelfrequentie (tot ongeveer 20 Hz) wordt de spier 'rood', terwijl bij een hogere prikkelfrequentie (tot ongeveer 150 Hz) de spier 'wit' wordt. Dit kan worden gebruikt om het explosieve vrijkomen van energie bij hoogspringers te bevorderen (mits dit wordt aangevuld met functionele oefeningen). De meest comfortabele tetanische contracties worden verkregen bij een prikkelfrequentie tussen 40 en 80 Hz.

Spiersstimulatie wordt normaal gesproken toegediend met een zwelprogramma, waardoor de spieren tussen oefeningscycli kunnen rusten.

Parameters:

- **Draaggolffrequentie**, uitgedrukt in kHz, is de basisfrequentie van de wisselspanning.
- **Prikkelfrequentie**, uitgedrukt in Hz, is de snelheid waarmee de amplitude intern wordt gemoduleerd.
- **Frequentiemodulatie**, uitgedrukt in Hz, bepaalt een variabel frequentiebereik dat wordt opgeteld bij de prikkelfrequentie m.a.w. wanneer de prikkelfrequentie op 80 Hz en de frequentiemodulatie op 40 Hz is ingesteld, zal de eindfrequentie variëren van 80 – 120 Hz.
- **Modulatieprogramma** bepaalt de tijd en sequentie waarin de frequentie door het frequentiemodulatiebereik beweegt.
- **Zwelprogramma** kan worden gebruikt om herhaalde sequenties van contractie en rustperiodes in te stellen.

Russische stimulatie

Dit stroomtype is een intermitterende wisselstroom met een draaggolffrequentie van rond de 2500 Hz. Zie figuur 6. Russische stimulatie werd voor het eerst gebruikt door Kots, een docent sportgeneeskunde verbonden aan de Staatsacademie van Moskou. Kots gebruikte het voor spierversterking bij de prothesiologie en bij de training van Russische kosmonauten. Bij deze techniek wordt de elektrostimulatie zowel bij afzonderlijke spieren als bij spiergroepen toegepast (direct of via de zenuw). Bij directe stimulatie bleek een frequentie van 2500 Hz de grootste samentrekking te veroorzaken, terwijl de optimale frequentie bij indirecte stimulatie 1000 Hz was.

Een specifiek kenmerk van dit type spierstimulatie is dat de wisselstroom 50 keer per seconde wordt onderbroken. Dit resulteert in een pulstrein, vergelijkbaar met de 'burst' bij TENS. De totale duur van de pulstrein is 20 ms, wat resulteert in een verhouding faseduur/fase-interval van 1:1. Kots gebruikt een burstfrequentie van 50 Hz, ongeveer in het midden van het frequentiespectrum dat wordt gebruikt om tetanische contractie te verkrijgen (40-80 Hz). Naast de 1:1 ratio beschrijft Kots tevens een verhouding faseduur/fase-interval van 1:5.

De amplitude dient te worden verhoogd totdat een krachtige samentrekking wordt verkregen (van het niveau van motorische stimulatie tot de tolerantielimiet). Zoals bij alle spierstimulatie-toepassingen kan een zwelprogramma worden gebruikt, waardoor de spieren tussen oefeningscycli kunnen rusten.

Parameters:

- **Draaggolffrequentie**, uitgedrukt in kHz, is de basisfrequentie van de wisselspanning.
- **Burst-frequentie**, uitgedrukt in Hz, is de herhalingsnelheid van de bursts.
- **Burst / interval-ratio**, is de verhouding van de burstlengte tot het interval tussen de bursts. De som van de burst- en intervalduur is de reciprook van de burstfrequentie, m.a.w. bij een burstfrequentie van 50 Hz en een burst / interval-ratio van 1:5, zal de burstduur $20 \cdot 1/6 = 3,3$ ms zijn en de intervalduur $20 \cdot 5/6 = 16,7$ ms.
- **Zwelprogramma** kan worden gebruikt om herhaalde sequenties van contractie en rustperioden in te stellen.

Microcurrent

Microcurrent is een monofasische rechthoekige golfvorm met handmatig selecteerbare of wisselende polariteit. Veel therapeuten geven de voorkeur aan Microcurrenttherapie vanwege de lage stroomamplitudes die worden gebruikt. Wisselende polariteit kan worden gebruikt om de gelijkspanningscomponent uit te middelen, waardoor de vorming van elektrolytische bijproducten wordt verminderd.

Parameters:

- **Frequentie**, uitgedrukt in Hz, is het aantal cycli dat per seconde wordt afgegeven.
- **Alternerings-modus** bepaalt of de polariteit van de golf automatisch wisselt of niet.
- **Alterneringssequentie**, uitgedrukt in s, bepaalt het ompoolmoment in de alterneringsmodus.
- **Zwelprogramma** kan worden gebruikt om herhaalde sequenties van contractie en rustperioden in te stellen. Zwelprogramma's zijn alleen beschikbaar in de niet-alternerende modus.

High voltage

Dit stroomtype heeft een monofasische golfvorm met twee pieken met een vaste duur van 64 μ s tussen de twee spanningspieken. De amplitude wordt ingesteld in volt in plaats van in mA. De korte stijgtijd en korte duur van elke spanningspiek (ongeveer 7 μ s) is zeer geschikt voor zenuwstimulatie en efficiënte onderscheiding van sensore, motorische en pijnresponsen. De zeer korte pulsduur van high voltage zorgt voor een stimulatie die zeer comfortabel is en door de meeste patiënten wordt verdragen. De zeer korte pulsduur gevolgd door een zeer lang pulsinterval voorkomt het optreden van waarneembare chemische of thermische effecten in het weefsel. High voltage wordt gebruikt voor het stimuleren van zenuwen en spieren, waardoor spiercontracties worden veroorzaakt. Voorbeelden voor klinisch gebruik zijn de behandeling van acute of chronische pijn, oedeemabsorptie en de

genezing van zweren. Spiercontractie of motorische respons van geïsoleerde spiergroepen (oppervlakkig of diep), kan gemakkelijk en comfortabel worden gestimuleerd. Het relatieve comfort en de diepte van de penetratie zijn wellicht de reden voor de bruikbaarheid van high voltage stimulatie in klinische situaties zoals peestransplantaties, gewrichtsmobilisatie en spierrevalidatie.

Parameters:

- **Pulsfrequentie**, uitgedrukt in Hz of pps (pulsen per seconde), bepaalt de herhalingsnelheid van de dubbele pulsen.
- **Frequentiemodulatie**, uitgedrukt in Hz, bepaalt een variabel frequentiebereik dat wordt opgeteld bij de puls frequentie, m.a.w. wanneer de puls frequentie op 80 Hz en de frequentiemodulatie op 40 Hz is ingesteld, zal de eindfrequentie variëren van 40 – 80 Hz.
- **Modulatieprogramma** bepaalt de tijd en sequentie waarin de frequentie door het frequentiemodulatiebereik beweegt.
- **Alterneringsmodus** bepaalt of de polariteit van de pulsen automatisch wisselt of niet.
- **Alterneringssequentie**, uitgedrukt in seconden, bepaalt het ompoolmoment in de alterneringsmodus.
- **Zwelprogramma** kan worden gebruikt om herhaalde sequenties van contractie en rustperiodes in te stellen. Zwelprogramma's zijn alleen beschikbaar in de niet-alternerende modus.

Diadynamische stromen



Diadynamische stromen zijn monofasische stromen die elektrolytische bijproducten opleveren. Deze bijproducten kunnen resulteren in brandwonden onder de elektrodes. Gebruik altijd goed bevochtigde spons / elektrode-combinaties om deze bijproducten tijdens het behandelen te absorberen.

De diadynamische stromen zijn geïntroduceerd door Bernard (*) en nemen een belangrijke plaats in de geschiedenis van de Europese fysiotherapie in. Ze worden tegenwoordig enigszins onterecht afgedaan als ouderwets wanneer ze worden vergeleken met interferentiestromen of TENS. Diadynamische stromen worden voornamelijk gebruikt voor pijnvermindering en verbetering van de bloedcirculatie.

Bernard gebruikt de term 'diadynamische stroom' om te verwijzen naar een enkelfasige (MF – Monophasé Fixe) of dubbelfasige (DF – Diphasé Fixe) gelijkgerichte wisselstroom. De frequentie was direct afkomstig van de netvoeding, wat resulteerde in sinuspulsen met een duur van 10 ms. Deze fase-tijd van 10 ms zal voornamelijk dikke vezels depolariseren. Stimulatie van dunne vezels kan alleen worden verkregen bij hogere stroomamplitudes.

(*) Bernard, Pierre D., *La thérapie diadynamique*, Paris, Editions 'Physio', 1962.

De volgende varianten zijn beschikbaar:

MF (Monophasé Fixe)

Dit is een enkelfasige gelijkgerichte sinusstroom met een frequentie van 50 Hz. MF is een vibrerende golfvorm die gemakkelijk contracties induceert.

DF (Diphasé Fixe)

Dit is een dubbelfasige gelijkgerichte sinusstroom met een frequentie van 100 Hz. DF wordt meestal ervaren als een lichte trilling. Het is een prettige golfvorm die vaak wordt gebruikt als inleiding op CP of LP.

LP (Longues Périodes)

Dit is langzame afwisseling van zes seconden MF-stroom en zes seconden DF-stroom. In de DF-fase worden de intervallen tussen de MF-pulsen opgevuld met extra pulsen met geleidelijk toenemende en afnemende amplitude. LP is vlakker dan CP.

CP (Courtes Périodes)

Dit is een snelle afwisseling van een seconde MF-stroom en een seconde DF-stroom. CP heeft een sterk resorberend effect.

CPid

Is identiek aan CP, behalve dat de stroomamplitude gedurende de MF-fase 12,5% lager is dan gedurende de DF-fase. Normaal gesproken wordt een lagere frequentie als agressiever ervaren dan een hogere frequentie. CPid voorkomt dit verschil in gewaarwording.

Parameters:

Zwelprogramma kan worden gebruikt om herhaalde sequenties van contractie en rustperioden in te stellen. Zwelprogramma's zijn alleen beschikbaar bij MF en DF.

- stellen. Zwelprogramma's zijn alleen beschikbaar bij MF en DF.

Galvanische stroom

Directe galvanische stroom



Directe galvanische stroom is een monofasische stroom die elektrolytische bijproducten oplevert. Deze bijproducten kunnen resulteren in brandwonden onder de elektrodes. Gebruik altijd goed bevochtigde spons / elektrode-combinaties om deze bijproducten tijdens het behandelen te absorberen.

Galvanische stroom werkt als deze wordt gecombineerd met de juiste geïoniseerde/elektrisch geladen oplossingen (m.a.w. het zijn ionen die ofwel een positieve ofwel een negatieve elektrische lading hebben, of zullen ioniseren met elektriciteit).

Dit maakt het mogelijk om het vermogen van de huid te beïnvloeden om serums in de intracellulaire ruimten van de dermis te absorberen. Het absorptieproces wordt iontoforese genoemd, omdat de elektrische stromen letterlijk ionen in de weefsels tussen de cellen brengen.

MF onderbroken galvanische stroom



De MF onderbroken galvanische stroom is een monofasische stroom die elektrolytische bijproducten oplevert. Deze bijproducten kunnen resulteren in brandwonden onder de elektrodes. Gebruik altijd goed bevochtigde spons / elektrode-combinaties om deze bijproducten tijdens het behandelen te absorberen.

De middenfrequente onderbroken galvanische stroom is een monofasische rechthoekige golfvorm met een puls/frequentie van 8000 Hz en een puls/pauze-verhouding van 90%. In tegenstelling tot directe galvanische stroom verhoogt de pulserende golfvorm het comfort voor de patiënt.

Faradische stroom

Faradische rechthoekige of driehoekige pulsstroom

-  Faradische stromen zijn monofasische stromen die elektrolytische bijproducten opleveren. Deze bijproducten kunnen resulteren in brandwonden onder de elektrodes. Gebruik altijd goed bevochtigde spons / elektrode-combinaties om deze bijproducten tijdens het behandelen te absorberen.

Faradische stromen worden vaak gebruikt voor spierstimulatietoepassingen die zijn gebaseerd op eerdere diagnostiek. Het diagnostische doel is om informatie te verkrijgen over de gevoeligheid van het neuromusculaire apparaat voor elektrische stimulatie. Dit geeft een indicatie van de mate van denervatie van het spierweefsel. Met deze techniek wordt de relatie tussen de stroomamplitude en de faseduur van een rechthoekige en driehoekige puls uitgezet in een sterkte/duur-curve. De sterkte/duur-curve wordt geregistreerd door de benodigde stroomamplitude te observeren bij verschillende faseduurwaarden (variërend van 0,01 tot 1000 ms) die een net waarneembare (d.w.z. net zichtbare of tastbare) samentrekking van een spier of spiergroep veroorzaken. De waargenomen waarden kunnen met een logaritmische schaal worden uitgezet op grafiekpapier. In het geval van verminderde of ontbrekende gevoeligheid voor elektrische stimulatie geeft de sterkte/duur-curve een indicatie van de stroomgolfvorm, faseduur en stroomamplitude van de te gebruiken elektrische stimulus bij elke toe te passen therapie.

Parameters:

- **Faseduur**, uitgedrukt in ms of s, is de verstreken tijd van het begin tot het einde van de pulsfase.
- **Pulsfrequentie**, uitgedrukt in Hz of pps (pulsen per seconde), bepaalt de herhalingsnelheid van de stroom pulsen.
- **Zwelprogramma** kan worden gebruikt om herhaalde sequenties van contractie en rustperioden in te stellen.

Träbert, 2 – 5 stroom

-  Faradische stromen zijn monofasische stromen die elektrolytische bijproducten opleveren. Deze bijproducten kunnen resulteren in brandwonden onder de elektrodes. Gebruik altijd goed bevochtigde spons / elektrode-combinaties om deze bijproducten tijdens het behandelen te absorberen.

De 2-5 of 'Ultra-Reiz' stroom werd geïntroduceerd door Träbert (*). Deze wordt vaak gebruikt om hoofdpijn en nekpijn te behandelen. De 2-5 stroom is een faradische rechthoekige pulsstroom met een faseduur van 2 ms en een fase-interval van 5 ms. Deze instellingen zijn de standaardinstellingen voor de faradische rechthoekige stroomgolfvorm en resulteren in een puls-frequentie van ongeveer 143 Hz. Träbert heeft geen verklaring voor de keuze van deze parameters gegeven. Desalniettemin is de therapie door veel behandelaars overgenomen en wordt deze nog steeds met veel succes toegepast.

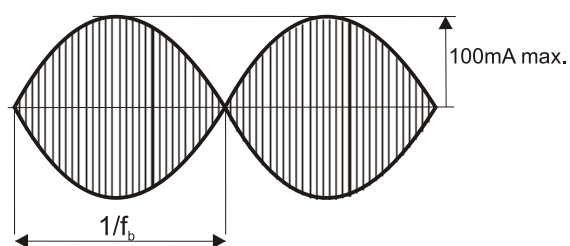
(*) Träbert, H. Ultra-Reizstrom, ein neues therapeutisches Phänomen, Elektromedizin 2, 1957 (7).

Parameters:

- **Faseduur**, uitgedrukt in ms of s, is de verstreken tijd van het begin tot het einde van de pulsfase. De standaardinstelling is 2 ms.
- **Fase-interval**, uitgedrukt in ms of s, is de verstreken tijd tussen opeenvolgende pulsfasen. De standaardinstelling is 5 ms.

Illustraties stroomvormen

2-polige middenfrequent/ Isoplanaire vector / Dipoolvector

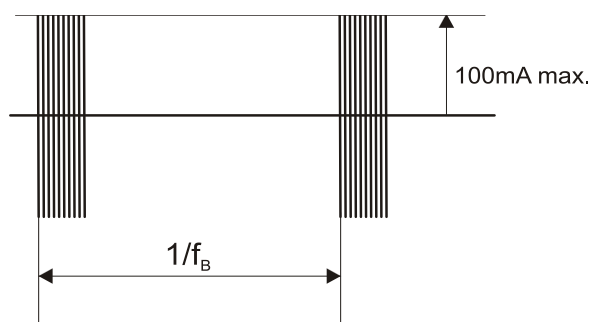


FIGUUR 5

f_c Draaggolffrequentie

f_b Prikkelfrequentie

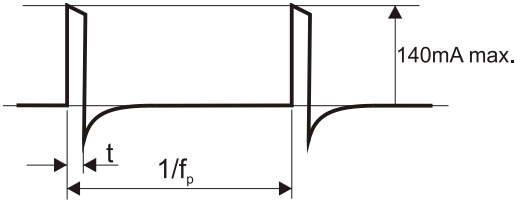
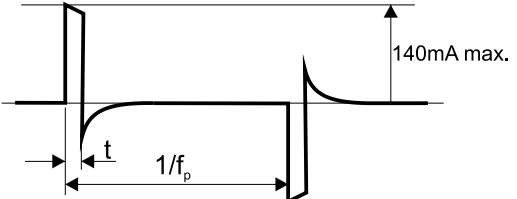
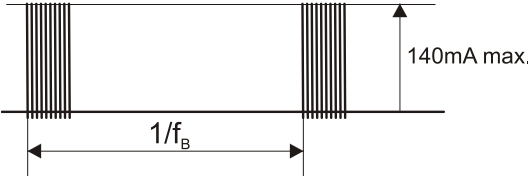
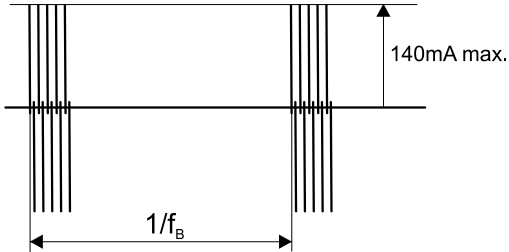
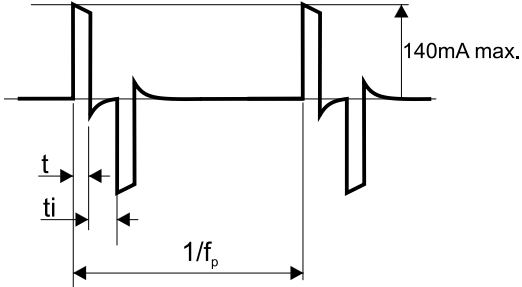
Russische stimulatie

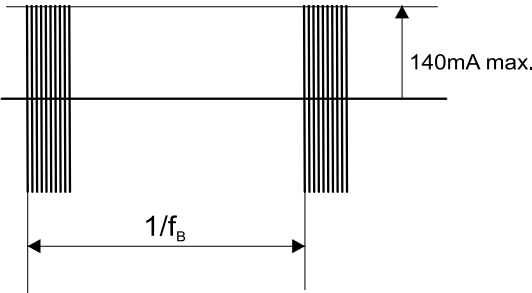
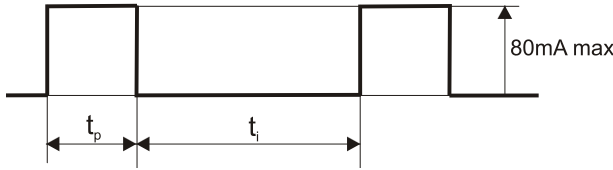
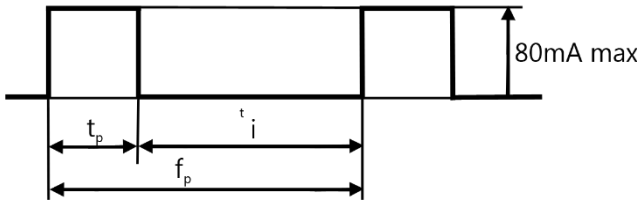
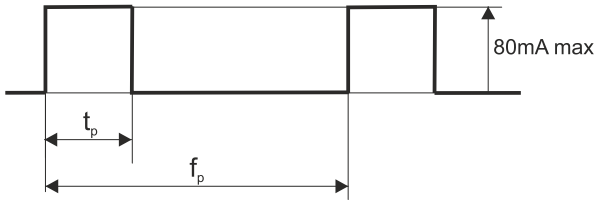


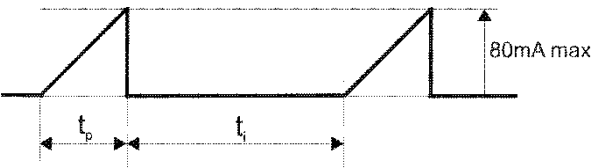
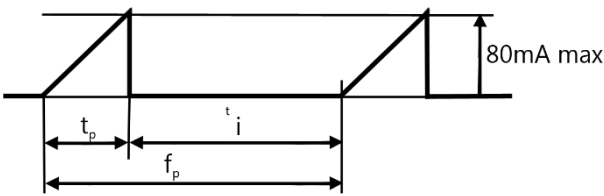
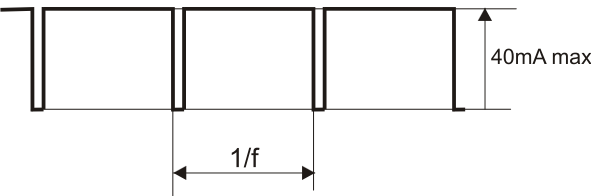
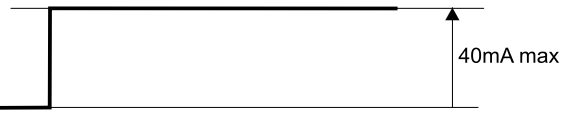
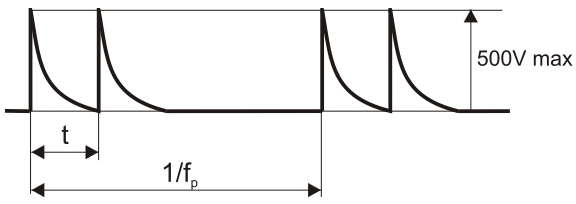
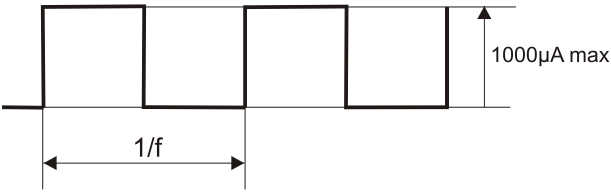
FIGUUR 6

f_c Draaggolffrequentie

f_b Prikkelfrequentie

Bifasische pulsstromen TENS	
Asymmetrisch 	FIGUUR 7 t Faseduur f_p Pulsfrequentie
Asymmetrisch alternerend 	FIGUUR 8 t Faseduur f_p Pulsfrequentie
Burst asymmetrisch 	FIGUUR 9 f_B Burstfrequentie
Burst asymmetrisch alternerend 	FIGUUR 10 f_B Burstfrequentie
Symmetrisch 	FIGUUR 11 t Faseduur t_i Fase-interval f_p Pulsfrequentie

Burst symmetrisch 	FIGUUR 12 f_B Burstfrequentie
Faradische stroom	
Träbert, 2 – 5 stroom 	FIGUUR 13 t_p Faseduur: 2 ms t_i Fase-interval: 5 ms
Rechthoekige pulsstroom (ms) 	FIGUUR 14 t_p Faseduur t_i Fase-interval
Rechthoekige pulsstroom (Hz) 	FIGUUR 15 t_p Faseduur f_p Pulsfrequentie

Driehoekige pulsstroom (ms) 	FIGUUR 16 t_p Faseduur t_i Fase-interval
Rechthoekige pulsstroom (Hz) 	FIGUUR 17 t_p Faseduur f_p Pulsfrequentie
Galvanische stroom	
MF (middenfrequente) onderbroken stroom 	FIGUUR 18 f Draaggolffrequentie - 8 kHz (vast) Puls/pauze-verhouding - 90 % (vast)
Gelijkspanning 	FIGUUR 19
High voltage 	FIGUUR 20 t Maximale interval - 64 μs (vast) f_p Pulsfrequentie
Microcurrent 	FIGUUR 21 f Frequentie

Diadynamische stroom

MF



FIGUUR 22

DF



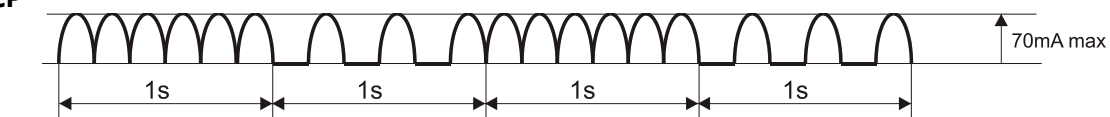
FIGUUR 23

LP



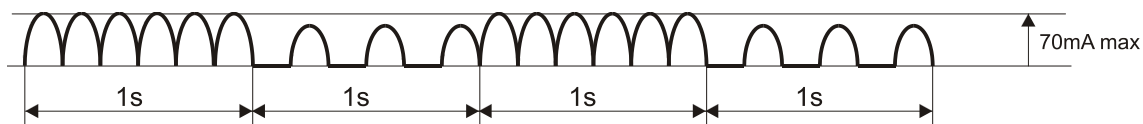
FIGUUR 24

CP



FIGUUR 25

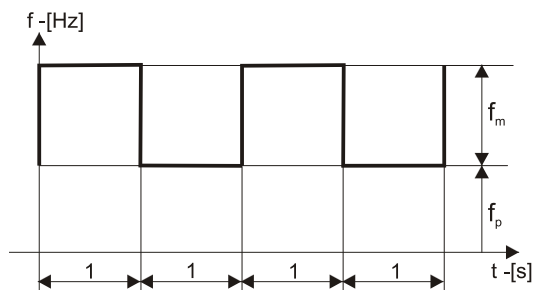
CPid



FIGUUR 26

Modulatieprogramma

Modulatieprogramma 1/1

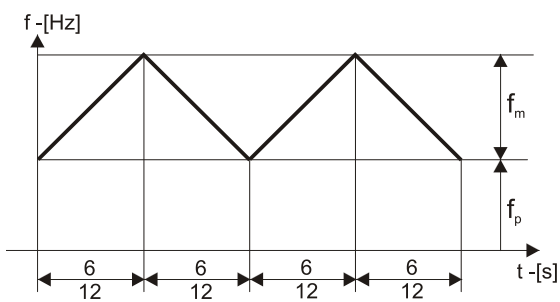


FIGUUR 27

f_p Pulsfrequentie

f_m Frequentiemodulatie

Modulatieprogramma 6/6 of 12/12



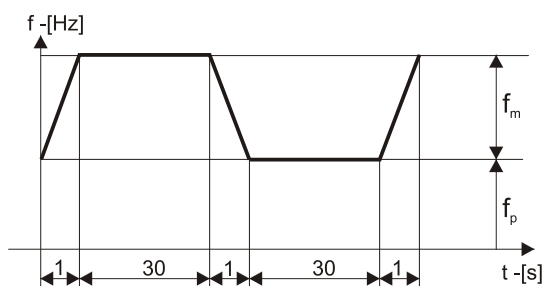
FIGUUR 28

6:6 or 12:12

f_p Pulsfrequentie

f_m Frequentiemodulatie

Modulatieprogramma 1/30



FIGUUR 29

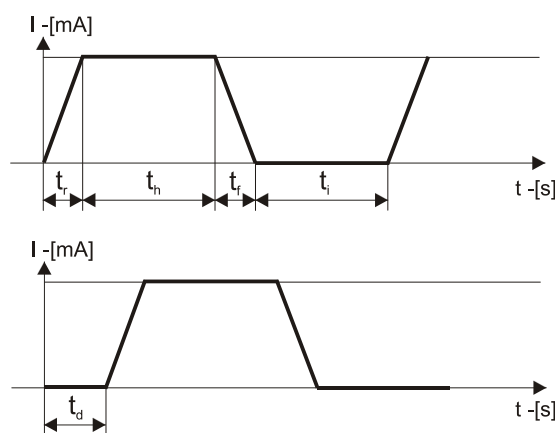
1:30

f_p Pulsfrequentie

f_m Frequentiemodulatie

Zwelprogramma

Parameters zwelprogramma



FIGUUR 30

t_r Zweltijd

t_h Houdtijd

t_f Slinktijd

t_i Intervaltijd

t_d Vertragingstijd

Stroomvormen pijnbestrijding

Voor pijnbestrijding worden deze stroomvormen aanbevolen:

- 4-polige interferentiestromen
- Bifasische pulsstromen (TENS)
- 2 polige middenfrequent
- Microcurrent
- High Voltage
- Dynamische stromen
- Galvanische stroom
- Träbert, 2 – 5 stroom

Stroomvormen bij spierstimulatie

Voor spierstimulatie worden deze stroomvormen aanbevolen:

- Bifasische pulsstromen (TENS)
 - Asymmetrisch en altemnerend asymmetrisch
 - Symmetrisch
- 2 polige middenfrequent
- Russische stimulatie
- High Voltage
- Faradische stroom
 - Faradische rechthoekige of driehoekige pulsstroom

Deze golfvormen worden vaak toegepast in combinatie met een zwelprogramma, dat bestaat uit een sequentie van inspannings- en rustperioden. Hierbij zijn twee opties beschikbaar:

- Reciproke toepassing, waarbij stimulatie wisselt tussen agonisten en antagonist. Dit wordt bereikt door asynchrone stimulatie via twee stroomkanalen met een geschikte vertraging tussen de twee kanalen.
- Co-contractie toepassing, waarbij twee kanalen synchroon werken om te zorgen voor cocontractie van agonist en antagonist van verschillende delen van een grotere spiergroep.

Stroomvormen bij combinatietherapie

Combinatietherapie is beschikbaar voor alle stroomvormen, echter gelimiteerd tot kanaal 2.

Uitgangsparameters stimulator

Elektrotherapie, algemeen

Kanalen	: 2
Uitgangskarakteristiek	: Constant Current (CC) of Constant Voltage (CV), behalve voor High Voltage (CV) en Microcurrent (CC).
Stroomamplitude-bereik	: Afhankelijk van stroomgolfvorm
Stroomamplitude-resolutie	: 0,2 mA
Behandelingstimer	: 0 - 60 minuten
Polariteitswissel gelijkstromen	: handmatig

De maximale stroomamplitude wordt binnen de specificatie gehaald tot een belasting van 500 Ω (CC).

Zwelprogramma

Bij sommige stroomvormen is een zwelprogramma beschikbaar.

De parameters en hun bereik zijn hieronder weergegeven:

Zweltijd	: 0 – 9 s, in stappen van 1 s
Houdtijd	: 0 – 60 s, in stappen van 1 s
Slinktijd	: 0 – 9 s, in stappen van 1 s
Intervaltijd	: 0 – 120 s, in stappen van 1 s
Vertragingstijd	: 0,1 – 80 s, onder 10 s in stappen van 0,1 s, anders in stappen van 1 s

Klassieke interferentie (4-polig)

Draaggolffrequentie	: 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 kHz
Prikkelfrequentie (AMF)	: 0 – 200 Hz in stappen van 1 Hz
Frequentiemodulatie (spectrum)	: 0 – 180 Hz in stappen van 1 Hz
Modulatieprogramma	: 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 s
Amplitude	: 0 – 100 mA

Isoplane vector

Draaggolffrequentie	: 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 kHz
Prikkelfrequentie (AMF)	: 0 – 200 Hz in stappen van 1 Hz
Frequentiemodulatie (spectrum)	: 0 – 180 Hz in stappen van 1 Hz
Modulatieprogramma	: 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 s
Amplitude	: 0 – 100 mA

Dipoolvector automatisch

Draaggolffrequentie	: 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 kHz
Prikkelfrequentie (AMF)	: 0 – 200 Hz in stappen van 1 Hz
Amplitude	: 0 – 100 mA
Rotatietijd	: 1 – 10 s in stappen van 1 s

Dipoolvector handmatig

Draaggolffrequentie	: 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 kHz
Prikkelfrequentie (AMF)	: 0 – 200 Hz in stappen van 1 Hz
Frequentiemodulatie (spectrum)	: 0 – 180 Hz in stappen van 1 Hz
Modulatieprogramma	: 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 s
Amplitude	: 0 – 100 mA
Oplossingsvector	: 2,25° per stap (160 stappen over 360°)

Asymmetrisch

Faseduur	: 10 – 400 μ s in stappen van 5 μ s
Pulsfrequentie	: 1 – 200 Hz, in stappen van 1 Hz
Frequentiemodulatie	: 0 – 180 Hz, in stappen van 1 Hz
Modulatieprogramma	: 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 s
Zwelprogramma	: Ja
Amplitude	: 0 – 140 mA

Asymmetrisch alternerend

Faseduur	: 10 – 400 μ s in stappen van 5 μ s
Pulsfrequentie	: 1 – 200 Hz, in stappen van 1 Hz
Frequentiemodulatie	: 0 – 180 Hz, in stappen van 1 Hz
Modulatieprogramma	: 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 s
Zwelprogramma	: Ja
Amplitude	: 0 – 140 mA

Burst asymmetrisch

Faseduur	: 10 – 400 μ s in stappen van 5 μ s
Pulsfrequentie	: 1 – 200 Hz, in stappen van 1 Hz
Burstfrequentie	: 1 – 9 Hz, in stappen van 1 Hz
Amplitude	: 0 – 140 mA

Burst asymmetrisch alternerend

Faseduur	: 10 – 400 μ s in stappen van 5 μ s
Pulsfrequentie	: 1 – 200 Hz, in stappen van 1 Hz
Burstfrequentie	: 1 – 9 Hz, in stappen van 1 Hz
Amplitude	: 0 – 140 mA

Symmetrisch

Faseduur	: 10 – 400 μ s in stappen van 5 μ s
Pulsfrequentie	: 1 – 200 Hz, in stappen van 1 Hz
Frequentiemodulatie (spectrum)	: 0 – 180 Hz in stappen van 1 Hz
Modulatieprogramma	: 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 s
Zwelprogramma	: Ja
Amplitude	: 0 – 140 mA

Burst Symmetrisch

Faseduur	: 10 – 400 μ s in stappen van 5 μ s
Pulsfrequentie	: 1 – 200 Hz, in stappen van 1 Hz
Burstfrequentie	: 1 – 9 Hz, in stappen van 1 Hz
Amplitude	: 0 – 140 mA

2 polige middenfrequent

Draagolffrequentie	: 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 kHz
Prikkelfrequentie	: 0 – 200 Hz in steps of 1 Hz
Frequentiemodulatie (spectrum)	: 0 – 180 Hz in steps of 1 Hz
Modulatieprogramma	: 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 s
Zwelprogramma	: Ja
Amplitude	: 0 – 100 mA

Russische stimulatie

Draaggolffrequentie	: 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 kHz
Burstfrequentie	: 0 – 100 Hz in stappen van 1 Hz
Burst / Pauze	: 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5
Zwelprogramma	: Ja
Amplitude	: 0 – 100 mA

High Voltage (Twee pulsen)

Frequentie	: 1 – 200 Hz in stappen van 1 Hz
Frequentiemodulatie (spectrum)	: 0 – 180 Hz in stappen van 1 Hz, som van puls frequentie en frequentiemodulatie kan niet meer zijn dan 200 Hz
Modulatieprogramma	: 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 s
Zwelprogramma	: Ja
Polariteit	: Positief of negatief
Amplitude	: 0 – 500 Volt in stappen van 1V

High Voltage alternerend (Twee pulsen)

Frequentie	: 1 – 200 Hz in stappen van 1 Hz
Frequentiemodulatie (spectrum)	: 0 – 180 Hz in stappen van 1 Hz, som van puls frequentie en frequentiemodulatie kan niet meer zijn dan 200 Hz
Modulatieprogramma	: 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 s
Alterneringstijd	: 10 – 100 secondes in stappen van 10 s
Inzweltijd, slinktijd	: 0,5 secondes
Amplitude	: 0 – 500 Volt in stappen van 1 Volt

Microcurrent

Frequentie	: 0 – 1000 Hz
Polariteit	: Positief of negatief
Zwelprogramma	: Ja
Amplitude	: 10 µA – 1 mA in stappen van 10 µA

Microcurrent alternerend

Frequentie	: 0 – 1000 Hz, 0 – 100 Hz in stappen van 0,1 Hz, 10 – 100 Hz in stappen van 1 Hz, 100 – 1000 Hz in stappen van 10 Hz
Alterneringstijd	: 0,2 – 20 secondes, 0,2 – 1 s in stappen van 0,1s, 1 – 20 s in stappen van 1 s.
Inzweltijd, slinktijd	: 0 secondes
Amplitude	: 10 µA - 1 mA in stappen van 10 µA

Diadynamische stroom

Instellingen	: MF, DF, CP, LP en CPid
Zwelprogramma	: bij MF en DF
Polariteit	: Positief of negatief
Amplitude	: 0 – 70 mA

MF onderbroken galvanische stroom

Frequentie	: 8000 Hz
Puls/pauze-verhouding	: 95%
Polariteit	: Positief of negatief
Amplitude	: 0 – 40 mA

Directe galvanische stroom

Polariteit : Positief of negatief
Amplitude : 0 – 40 mA

Faradische rechthoekige pulsstroom (ms)

Faseduur : 0,02 – 1000 ms
Fase-interval : 5 – 50 ms in stappen van 5 ms, 50 – 100 in stappen van 10 ms,
100 – 1000 ms in stappen van 100 ms, 1 – 5 secondes in
stappen van 1 seconde
Zwelprogramma : ja
Polariteit : Positief of negatief
Amplitude : 0 – 80 mA

Faradische driehoekige pulsstroom (ms)

Faseduur : 0,1 – 1000 ms
Fase-interval : 5 – 50 ms in stappen van 5 ms, 50 – 100 in stappen van 10 ms,
100 – 1000 ms in stappen van 100 ms, 1 – 5 secondes in
stappen van 1 seconde
Zwelprogramma : Ja
Polariteit : Positief of negatief
Amplitude : 0 - 80 mA

Faradische rechthoekige pulsstroom (Hz)

Faseduur : 0,02 – 1000 ms
Pulsfrequentie : 0,2 – 1 Hz in stappen van 0,1 Hz, 1 – 200 in stappen van 1 Hz
Zwelprogramma : ja
Polariteit : Positief of negatief
Amplitude : 0 – 80 mA

Faradische driehoekige pulsstroom (Hz)

Faseduur : 0,1 – 1000 ms
Pulsfrequentie : 0,2 – 1 Hz in stappen van 0.1 Hz, 1 – 200 in stappen van 1 Hz
Zwelprogramma : Ja
Polariteit : Positief of negatief
Amplitude : 0 – 80 mA

Träbert 2-5 (rechthoekige pulsstroom)

Faseduur : 2 ms
Interval : 5 ms
Polariteit : Positief of negatief
Amplitude : 0 – 80 mA

Ultrageluid parameters

Ultrageluidfrequentie, uitgedrukt in MHz, is de frequentie van de ultrageluidsgolven. De ultrageluidfrequentie bepaalt de penetratiediepte, die de grootste waarde heeft bij 1 MHz. De ultrageluidsfrequentie kan worden ingesteld op 1 MHz of 3 MHz.

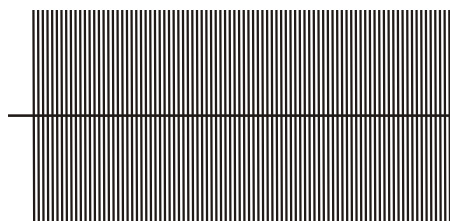
Puls/pauze-verhouding, uitgedrukt in %, bepaalt de verhouding van de pulsduur tot de pulsherhalingstijd. Ultrageluid kan worden toegepast in pulserende of in continue modus. Wanneer de Puls/pauze-verhouding is ingesteld op 100%, werkt het apparaat in continue modus.

Effectief stralingsoppervlak (ERA) uitgedrukt in cm^2 , bepaalt het oppervlak van de dwarsdoorsnede van de ultrageluidsbundel (zie technische specificaties voor details). Het effectieve stralingsgebied staat vast en wordt bepaald door de grootte van de ultrageluid-applicator.

Ultrageluidsvermogen is de ultrageluids-output uitgedrukt in W. De display voor de ultrageluids-output kan worden geschakeld tussen W en W/cm^2 . In de pulserende modus wordt het vermogen tijdens de puls weergegeven. Het tijdsgemiddelde vermogen kan worden berekend door deze waarde met de puls/pauze-verhouding te vermenigvuldigen.

Ultrageluidsamplitude, uitgedrukt in W/cm^2 , is het quotiënt van ultrageluidsvermogen en effectief stralingsoppervlak. De display voor de ultrageluids-output kan worden geschakeld tussen W en W/cm^2 . In pulserende modus wordt de amplitude tijdens de puls weergegeven. De tijdsgemiddelde amplitude kan worden berekend door deze waarde met de puls/pauze-verhouding te vermenigvuldigen.

Continu ultrageluid



Verklaring van de symbolen:



f

Ultrageluid-straling met een akoestische werkfrequentie van 1 of 3 MHz



f_p

Puls-herhalingsnelheid



dc

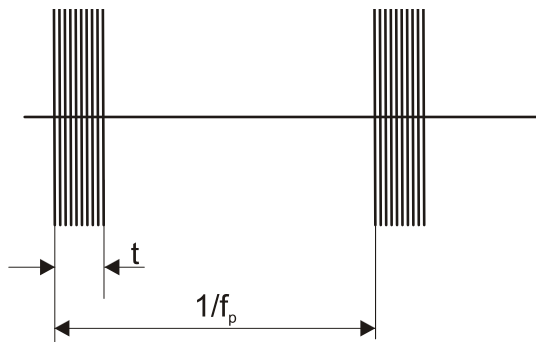
Puls/pauze-verhouding



t

Pulsduur

Gepulseerd ultrageluid



Ultrageluid parameters:

f

Akoestische werkfrequentie: 1MHz or 3MHz

f_p

Puls herhalingsnelheid: 16, 48 and 100 Hz

dc

Puls/pauze-verhouding: 5 – 80 %

t

Pulsduur: 0,5 – 8 ms, ingesteld via puls/pauze-verhouding

RTPA

20 – 1,25

Amplitude-modulatie	Puls/pauze-verhouding	Pulsduur	RTPA	Amplitude-modulatie	Puls/pauze-verhouding	Pulsduur	RTPA
16Hz	5%	3,1ms	20	48Hz	50%	10,4ms	2
16Hz	10%	6,3ms	10	48Hz	80%	16,7ms	1,25
16Hz	20%	12,5ms	5	48Hz	100%*	20,8ms	1
16Hz	33%	20,6ms	3	100Hz	5%	0,5ms	20
16Hz	50%	31,3ms	2	100Hz	10%	1ms	10
16Hz	80%	50ms	1,25	100Hz	20%	2ms	5
16Hz	100%*	62,5ms	1	100Hz	33%	3,3ms	3,33
48Hz	5%	1ms	20	100Hz	50%	5ms	2
48Hz	10%	2,1ms	10	100Hz	80%	8ms	1,25
48Hz	20%	4,2ms	5	100Hz	100%*	10ms	1
48Hz	33%	6,9ms	3,33				

* = continuusmodus

Generator

Maximale uitgangsamplitude:

- Puls/pauze-verhouding 5 – 50 % : 0 – 3 W/cm²
- Puls/pauze-verhouding 80 % : 0 – 2,5 W/cm²
- Puls/pauze-verhouding 100 % : 0 – 2 W/cm² (continue golf)

Maximale uitgangsvermogen voor applicator 5 cm²:

- Puls/pauze-verhouding 5 – 50 % : 0 – 15 W
- Puls/pauze-verhouding 80 % : 0 – 12 W
- Puls/pauze-verhouding 100 % : 0 – 10 W (continue golf)

Maximale uitgangsvermogen voor applicator 0,8 cm²:

- Puls/pauze-verhouding 5 – 50 % : 0 – 2,4 W
- Puls/pauze-verhouding 80 % : 0 – 2 W
- Puls/pauze-verhouding 100 % : 0 – 1,6 W (continue golf)

Onzekerheid uitgangsspanningsmeter : ± 20 % voor uitgangsspanning boven 10 % van maximum

- Pulsfrequentie : 16, 48 and 100 Hz ± 1 %
- Puls/pauze-verhouding : 5 – 80 % and 100 % (100 % is continue golf)
- Pulsduur : 0,5 – 8 ms ± 10 % (ingesteld via puls/pauze-verhouding)
- Temporal Peak to Average Ratio (RTPA) : 20 – 1,25 ± 5 % (ingesteld via puls/pauze-verhouding)

- Behandelingstimer : 0 – 30 min ± 0,1 min, gekoppeld aan contactcontrole
- Contactcontrole niveau : 65%

Ref Label		Ultrageluid behandelkop 5 cm ²	Ultrageluid behandelkop 0,8 cm ²
FREQ	Ultrageluid-frequentie 1 MHz:	0,98 MHz ± 5 %	0,98 MHz ± 5 %
	3 MHz:	3,1 MHz ± 5 %	3,1 MHz ± 5 %
ERA _{IEC}	ERA (effectief stralingsoppervlak) IEC 60601-2-5	4 cm ² ± 20%	0,6 cm ² ± 20%
ERA _{USA}	21 CFR 1050.10	5 cm ² ± 20%	0,8 cm ² ± 20%
TYPE	Bundeltype 1 MHz:	Collimerend	Collimerend
	3 MHz:	Collimerend	Divergerend
BNR	BNR (Beam Non-Uniformity Ratio)	6:1 maximum	6:1 maximum
	Zijstraling	10 mW/cm ² maximum	10 mW/cm ² maximum

Beschrijving van het ultrageluidveld

De ruimtelijke verdeling van het uitgestraalde veld is een gecollimeerde bundel (divergerend voor de 0,8 cm² applicator bij 3 MHz) van ultrageluidenergie, met een afnemende amplitude bij toenemende afstand tot het applicatoroppervlak. Deze veldverdeling geldt voor de afgegeven straling aan het equivalent van een oneindig medium van gedestilleerd, ontgast water bij 30°C en met netspanningsvariaties in het bereik van ± 10% van de nominale waarde. De ultrasone golf wordt gekenmerkt door het effectieve stralingsoppervlak (ERA) en de Beam Non-uniformity Ratio (BNR).

Het effectieve stralingsoppervlak is het oppervlak van de dwarsdoorsnede van de ultrageluidsbundel. Deze waarde kan ingesteld worden bij Systeeminstellingen en is afhankelijk van de toegepaste norm voor ultrageluid:

- Internationaal: IEC 60601-2-5
- USA: 21 CFR 1050.10

De Beam Non-uniformity Ratio is de verhouding van de maximale ultrageluidamplitude tot de gemiddelde ultrageluidamplitude, gemeten bij het effectieve stralingsoppervlak. Een lage BNR-waarde is indicatief voor de afwezigheid van hoge en potentieel gevaarlijke energieconcentraties.

14 Onderhoud en verhelpen van storingen

Reinigen en desinfecteren

-  Voordat u begint met reinigen, schakel het apparaat uit en haal de stekker uit het stopcontact.
-  Spuit het reinigingsmiddel niet rechtstreeks op het glazen paneel.
-  Gebruik geen reinigingsmiddelen die sterke alkaliën, loog of zuur bevatten en geen reinigingsmiddelen die fluoride of ammoniak bevatten.
-  Gebruik geen vloeibare reinigingsmiddelen, deze kunnen het apparaat beschadigen.
-  Zorg dat er geen vloeistoffen het apparaat of de accessoires kunnen binnendringen terwijl u bezig bent met reinigen en desinfecteren!
-  Maak alle aansluitingen en connectoren droog als deze nat zijn geworden voordat u het apparaat weer gaat gebruiken!
-  Controleer de applicator en de kabel regelmatig op beschadiging.

Apparaat	Als u de unit wilt reinigen zet u deze uit en trekt u de stekker uit het stopcontact. Reinig de unit met een vochtige doek. Gebruik geen schurende reinigingsmiddelen. Zo nodig kan een kleine hoeveelheid huishoudelijk reinigingsmiddel worden gebruikt.
Display paneel	Het displaypaneel heeft een anti-reflectie coating en moet daarom voorzichtig worden gereinigd. Gebruik een zachte en droge katoenen doek of een microvezeldoekje om het paneel te reinigen. Om vingerafdrukken of vetvlekken te verwijderen gebruikt u een niet-schurend glasreinigingsmiddel. Doe een kleine hoeveelheid reinigingsmiddel op een zachte katoenen doek en reinig hiermee het paneel voorzichtig.
Ultrageluid applicator	Om corrosie te voorkomen moet het contactoppervlak direct na gebruik worden gereinigd en drooggemaakt. Zorg ervoor dat er geen ultrageluid-gel op de applicator achterblijft. Aanbevolen wordt de applicator en kabel dagelijks met lauw water te reinigen. De applicator kan worden gedesinfecteerd met een doek die is bevochtigd met een 70% alcoholoplossing. Controleer de applicator en de kabel regelmatig op beschadiging.
Elektrodes en accessoires	Tussen gebruik bij verschillende patiënten dienen de rubberen elektrodes met lauw water te worden gereinigd. Om de elektrodes te desinfecteren of hardnekkige vlekken of vuil te verwijderen, gebruikt u een 70% alcoholoplossing. De rubberen elektrodes kunnen hierbij afgeven, dit is echter niet nadelig voor de werking.
Patiëntenkabel	Tussen gebruik bij verschillende patiënten dienen de sponsjes te worden gewassen in warm water met een huishoudelijk schoonmaakmiddel. Spoel ze daarna met schoon water uit en laat ze drogen. Beschadigde sponsjes dienen te worden vervangen. Reinig de patiëntenkabel met een vochtige doek. Gebruik lauw water en een niet-schurend huishoudelijk schoonmaakmiddel. Gebruik geen alcoholoplossing. Controleer de kabel regelmatig op beschadigingen en/of slecht elektrisch contact. Aangeraden wordt een patiëntenkabel in voorraad te houden.
Vacuüm-elektroden en sponsjes	De vacuümelektrodes en sponzen dienen met lauw water te worden gereinigd. In het geval van hardnekkig vuil en voor desinfectie kan een 70% alcoholoplossing worden gebruikt. Sponzen dienen regelmatig te worden vervangen. Aanbevolen wordt sponzen en een elektrode in voorraad te houden.

Op de metalen oppervlakken van de elektrodes kan zich kalk afzetten. Dit heeft een isolerend effect. Om optimale geleidingsvermogen te behouden dienen deze oppervlakken regelmatig te worden gereinigd en gladgeschuurd.

- | | |
|---|--|
| Vacuüm-kabels | Reinig de vacuüm-kabel met een vochtige doek. Gebruik lauw water en een niet-schurend huishoudelijk schoonmaakmiddel. Gebruik geen alcoholoplossing. Controleer de kabel regelmatig op beschadigingen en/of slecht elektrisch contact. Aangeraden wordt een reserve vacuüm-kabel in voorraad te houden. |
| Reinigen van waterreservoir en slangen | <ul style="list-style-type: none">• Koppel de vacuüm-zuignappen los van de vacuüm-kabels.• Plaats een bak gevuld met een reinigingsvloeistof (*) onder het systeem.• Verwijder de vacuüm-zuignappen van de vacuüm-kabels en plaats de uiteinden van de kabels in de bak.• Ga naar Systeeminstellingen en selecteer Reinigen reservoir.• Het waterreservoir wordt gevuld met de reinigingsvloeistof totdat het reservoir vol is.• Leeg het waterreservoir zoals onder beschreven (<i>water reservoir vol</i>). |

(*) De volgende geregistreerde producten mogen worden gebruikt voor het desinfecteren van het waterreservoir: BAKTOLAN 5%, CHINOSOL 1%, CHLORAMINE-oplossing, ELMOCID Gamma 2%, MEFAROL 1%, MERCKOJOD 1%, MERFEN, PERHYDROL, PERODIN, SAGROTAN 2%, ZEPHIROL 5%.

Problemen oplossen



Wanneer het apparaat wordt ingeschakeld, zal het eerst een zelftest uitvoeren. Als een fout wordt ontdekt (zowel tijdens de zelftest als tijdens normaal bedrijf) zal een pop-up venster op het display verschijnen. Wanneer de fout wordt weergegeven, zal alle uitgangsspanning worden uitgeschakeld. Wanneer deze situatie zich voordoet, moeten alle kabels worden verwijderd en moet het apparaat worden uitgeschakeld en weer ingeschakeld. Wanneer de fout zich nogmaals voordoet, dient u het apparaat niet meer te gebruiken en contact op te nemen met uw leverancier.

Fouten en waarschuwingen duiden op een intern probleem met het apparaat dat op locatie moet worden getest door een door Enraf-Nonius B.V gecertificeerde onderhoudsmonteur voordat u het systeem weer kunt bedienen of gebruiken. Een apparaat dat een fout of een waarschuwing aangeeft, kan mogelijk letsel toebrengen aan de patiënt, de gebruiker, of kan mogelijk leiden tot omvangrijke interne schade aan het systeem.

In geval van weergavestoringen of andere duidelijke defecten ontkoppelt u het apparaat meteen en neemt u contact op met een gecertificeerde onderhoudsmonteur.

Patiëntencircuit onderbroken

Onvoldoende of geen uitgangsstroom wordt meestal voorafgegaan door een knipperend stroomdisplay of pop-up venster met waarschuwingmeldingen:

- Slecht elektrisch contact of kapotte patiëntenkabel.
- Onvoldoende bevochtigde sponzen. Gebruik zo nodig een zoutoplossing om het elektrische geleidingsvermogen van het water te verbeteren.
- Te hoge stroomamplitude met zelfklevende elektrodes. Probeer de behandeling voort te zetten met flexibele rubberen elektrodes.

Als het probleem zich in CC modus voordoet, zal de stroomamplitude afnemen tot 0 en zal deze opnieuw moeten worden ingesteld wanneer het probleem is opgelost.

Als geen van de bovenstaande scenario's het probleem lijken te zijn, dient u het apparaat niet meer te gebruiken en contact op te nemen met uw leverancier.

Batterij bijna leeg

De batterij is onvoldoende opgeladen om de behandeling te voltooien op het huidige ingestelde therapieniveau. Verlaag het therapieniveau of sluit het apparaat aan op het lichtnet.

Waterreservoir vol

Het water-scheidingsreservoir van de Vacotron is vol. Vervolg de behandeling met de standaard elektroden of leeg het reservoir als volgt:

- Zet de aan-/uitschakelaar [1] op Uit (0).
- Koppel de slang los van de bovenste slangaansluiting [15] en leeg het reservoir.
- Sluit de slang weer aan op de slangnippel.
- Zet de aan-/uitschakelaar [1] op Aan (1).

Vacuüm-lek

Waarschijnlijk is er een lek in het vacuümsysteem. Deze storing wordt meestal voorafgegaan door een continu lopende pomp die probeert het ingestelde vacuüm te bereiken. Om het systeem te beschermen, wordt de pomp na een bepaalde tijd automatisch gestopt. Inspecteer de vacuümkabels en elektroden, zet het vacuüm terug op nul en probeer het opnieuw. Wanneer de storing zich nogmaals voordoet, moet u het apparaat niet meer gebruiken en contact opnemen met uw leverancier.

Storing ultrageluid-behandelkop

De ultrageluid-behandelkop heeft een fout gemeld. Koppel het apparaat los, wacht enige tijd en sluit het weer aan. Wanneer de storing niet is verholpen, moet u het apparaat niet meer gebruiken en contact opnemen met uw leverancier.

Onvoldoende stroomtoevoer

Dit probleem kan soms optreden bij de kleine ultrageluid-behandelkop wanneer deze werkt op de batterij. Zet de behandeling indien mogelijk voort op een lager therapieniveau of sluit het apparaat aan op het lichtnet.

Apparaat moet afkoelen voordat u verder kunt gaan

Verwijder het apparaat van mogelijke warmtebronnen (zoals direct zonlicht) en laat het apparaat afkoelen. Start het apparaat opnieuw op om verder te gaan.

Mogelijk risico op huidirritatie

Deze melding wordt weergegeven wanneer een golfvorm wordt gebruikt die een DC-component bevat. De operator moet voorzichtig te werk gaan.

De intensiteit die u hebt ingesteld, ligt boven het aanbevolen maximum.

Wanneer de dosering van een StatUS-apparaat boven het aanbevolen maximum van 1,5 W/cm² wordt verhoogd, wordt deze melding getoond. De operator moet voorzichtig te werk gaan.

StatUS-applicator fout

De StatUS-applicator heeft een fout gemeld. Ontkoppel het apparaat, wacht enige tijd en sluit het opnieuw aan. Als de fout aanhoudt, stop dan met het gebruik van het apparaat en neem contact op met uw leverancier.

Modulatie is UIT. Hoger risico op cavitatie en/of hotspots

Deze melding wordt weergegeven wanneer een StatUS wordt gebruikt met uitgeschakelde modulaties. Het uitschakelen van de modulatie verhoogt het risico op cavitatie en/of hotspots. De operator moet voorzichtig te werk gaan.

Batterij leeg. Gebruik netsnoer

De batterij is volledig leeg en de werking van het apparaat is uitgeschakeld. Sluit het netsnoer aan en laad de batterij op. Start het apparaat opnieuw op wanneer het op het lichtnet is aangesloten om de werking ervan voort te zetten.

Combinatietherapie is alleen toegestaan met één aangesloten ultrageluidskop

De melding wordt weergegeven wanneer er meer dan 1 ultrageluidskop op het apparaat is aangesloten. Combinatietherapie is alleen toegestaan als er één enkele ultrageluidskop is aangesloten. Ontkoppel de inactieve ultrageluidskop om door te gaan.

Combinatietherapie is niet toegestaan met StatUS

De melding wordt getoond wanneer er een StatUS-applicator op het apparaat is aangesloten. Combinatietherapie is niet toegestaan als er een StatUS-applicator is aangesloten. Ontkoppel de StatUS-applicator om door te gaan.

Het beoogde gebruik van dual channel ultrageluidtherapie is slechts voor één patiënt.

Deze melding wordt weergegeven bij het activeren van de Dual Channel functionaliteit van het apparaat. Het doel is om de gebruiker eraan te herinneren dat het beoogde gebruik van Dual Channel Ultrasound slechts voor één patiënt is.

Favoriet is in gebruik op een kanaal. Start het apparaat opnieuw op en probeer het opnieuw

Deze melding wordt getoond wanneer u een favoriet probeert te verwijderen die momenteel op een van de kanalen is geladen. Start het apparaat opnieuw op om de geladen favoriet te wissen of een andere golfvorm op het blokkeringskanaal te laden.

Toegestane kanalen zijn in gebruik, stop de actieve behandeling om kanaal vrij te maken

Deze melding wordt getoond wanneer u een therapie probeert te gebruiken wanneer alle beschikbare kanalen al in gebruik zijn. Stop de actieve behandeling door op het STOP-pictogram te drukken of stel de timer in op 0:00 op het blokkeringskanaal.

Verbonden applicator(en) niet compatibel met de gekozen therapie. Sluit een compatibele applicator aan

Deze melding wordt getoond wanneer u een therapie probeert te gebruiken wanneer een incompatibele applicator is aangesloten. Ontkoppel en sluit een geschikte connector aan en probeer het opnieuw.

Firmware-updates zijn niet toegestaan wanneer de batterij wordt gebruikt. Gelieve aan te sluiten op het lichtnet

Deze melding wordt weergegeven wanneer u de firmware van het apparaat probeert te upgraden terwijl u op batterijen werkt. Firmware-upgrades zijn alleen toegestaan wanneer het apparaat op netvoeding werkt.

Onderhoud door de gebruiker

Optimaliseren van de contactcontrole van de ultrageluid-behandelkop

Als u problemen ondervindt met de contactcontrole-functie van de ultrageluid-behandelkop, kunt u proberen het probleem als volgt op te lossen:

- Zorg ervoor dat het oppervlak van de ultrageluid-behandelkop schoon en droog is.
- Plaats de ultrageluid-behandelkop in de houder.
- Ga naar Systeeminstellingen -> Onderhoud en selecteer Optimaliseren behandelkop A of B.
- Druk op de OK-toets als deze handeling voltooid is.

Back-uppen en herstellen van Favorieten

Wanneer u meerdere Favorieten hebt geprogrammeerd en opgeslagen, kunt u deze back-uppen naar een extern opslagapparaat. Om een back-up te maken van uw Favorieten, gaat u als volgt te werk:

- Sluit een USB-stick aan op de aansluiting voor de afstandsbediening [3]. Lees en houd u aan de waarschuwingen en aandachtspunten.
- Ga naar Systeeminstellingen -> Onderhoud en selecteer Back-uppen van Favorieten.
- Als er tijdens het back-uppen een fout optreedt, bijvoorbeeld wanneer de USB-stick vol is, dan wordt dit weergegeven in een pop-up-bericht.
- Druk op de OK-toets als deze handeling voltooid is.
- Verwijder de USB-stick

Om uw Favorieten te herstellen

- Sluit de USB-stick met uw Favorieten aan op de aansluiting voor de afstandsbediening [3]. Lees en houd u aan de waarschuwingen en aandachtspunten.
- Ga naar Systeeminstellingen -> Onderhoud en selecteer Favorieten herstellen.
- Als er tijdens het herstellen een fout optreedt, bijvoorbeeld wanneer er geen Favorieten worden gevonden, dan wordt dit weergegeven in een pop-up-bericht.
- Druk op de OK-toets als deze handeling voltooid is.
- Verwijder de USB-stick

Technisch onderhoud



De elektrische veiligheid van het apparaat is afhankelijk van een elektrische aansluiting die via de stroomkabel goed is geaard. Het is daarom noodzakelijk om deze aansluiting jaarlijks te laten controleren.



Om te verzekeren dat de unit aan de norm 21 CFR 1050.10 blijft voldoen, dient deze eenmaal per jaar te worden afgesteld en op veiligheid te worden getest. De in de servicehandleiding beschreven procedures dienen te worden opgevolgd. U kunt dit laten doen door uw leverancier of door een andere, door Enraf-Nonius geautoriseerde, instantie. Het is tevens raadzaam een dossier bij te houden van alle uitgevoerde servicewerkzaamheden. In sommige landen is dit zelfs verplicht.



Het gebruik van andere bedieningsorganen of het uitvoeren van andere procedures dan hierin aangegeven kan resulteren in gevaarlijke blootstelling aan ultrasone energie.



Deze unit werkt met hoge spanningen. Probeer niet om de unit te demonteren. Onderhoud en reparatie mogen alleen worden uitgevoerd door geautoriseerd personeel. Enraf-Nonius is niet aansprakelijk voor de gevolgen van onderhoud of reparaties uitgevoerd door ongeautoriseerde personen.

Op verzoek kan een onderhoudshandleiding beschikbaar worden gesteld met daarin: onderdelenlijst, beschrijvingen, kalibratie-instructies en andere informatie die door het hiervoor gekwalificeerde technisch personeel van de gebruiker kan worden gebruikt bij het repareren van onderdelen van de apparatuur die door de fabrikant als repareerbaar zijn aangemerkt.

Alle andere technische onderhoudswerkzaamheden zijn voorbehouden aan geautoriseerd Enraf-Nonius onderhoudspersoneel.

Geautoriseerd personeel kan gebruiken maken van 1498770 Service handleiding 4-serie.

Firmware update

Als uw systeem een firmware-update vereist, neem dan contact op met uw leverancier om een USB-stick met de meest recente firmware-versie te verkrijgen. U kunt onder Systeeminstellingen bekijken wat uw huidige firmware-versie is. Om uw firmware te updaten, gaat u als volgt te werk:

- Sluit de USB-stick met de firmware aan op de aansluiting voor de afstandsbediening [3]. Lees en houd u aan de waarschuwingen en aandachtspunten in.
- Ga naar Systeeminstellingen -> Onderhoud en selecteer Firmware updaten.
- Als er tijdens het updaten een fout optreedt, bijvoorbeeld wanneer er geen firmware wordt gevonden, dan wordt dit weergegeven in een pop-up-bericht.
- Druk op de OK-toets als deze handeling voltooid is.
- Verwijder de USB-stick

Verwachte levensduur

Dit apparaat blijft geschikt voor het beoogde gebruik, mits het jaarlijks wordt onderhouden door een gekwalificeerde onderhoudsmonteur van Enraf-Nonius B.V. of door een officiële distributeur zoals beschreven in de servicehandleiding en de onderhoudsmonteur van mening is dat het apparaat geschikt is voor gebruik volgens de specificaties.

Einde levensduur

Dit apparaat bevat materialen die hergebruikt kunnen worden en/of schadelijk zijn voor het milieu.



Zorg ervoor dat u goed op de hoogte bent van lokale regels en regelgevingen betreffende het afvoeren van apparatuur en accessoires.

15 Specificaties

Technische gegevens

Netspanning:	100 - 240 Volt
Netfrequentie:	50/60 Hz
Max. energieverbruik:	100 VA
Lekstroom naar patiënt:	typisch, 1 μ A
idem enkele fouttoestand:	typisch, 2 μ A
IP classificatie	Apparaat: IPX0 Behandelkop: IPX7
Gebruiksmodus	Continue werking

Hoofd Unit

Afmetingen standalone	24 x 32 x 12 cm (b x d x h)
Afmetingen kantelstandaard	24 x 30,5 x 18,2 cm (b x d x h)
Afmetingen Vacotron	24 x 30,5 x 21,6 cm (b x d x h)
Gewicht	2 kg
Gewicht inclusief optionele batterij	3 kg

Vacotron

Afmetingen	24 x 28,6 x 9,3 cm (b x d x h)
Gewicht	2 kg
Vacuüm	continu en pulserend, 0 – 800 mbar, traploos regelbaar
Gepulseerde Vacuüm	puls : pause = 0,5 : 0,5 seconden, 1 : 1 seconde

Technische wijzigingen voorbehouden!

Normen met betrekking tot veiligheid en prestaties

Classificatie medisch hulpmiddel	IIa Deze apparatuur voldoet aan alle eisen van de Richtlijn Medische Hulpmiddelen (93/42/EEG)
Veiligheidsklasse volgens IEC 60601-1	I
Toegepast onderdeel	 Type B toegepast onderdeel (ultrageluidapplicator)



Type BF toegepast onderdeel (elektrodes)

Omgevingscondities

Omgevingscondities voor transport en opslag

Omgevingstemperatuur:	–20° tot +70° C
Relatieve vochtigheid:	10 to 90% (niet-condenserend)
Atmosferische druk:	500 to 1060 hPa

Omgevingscondities voor normaal gebruik

Omgevingstemperatuur:	10° tot 40° C
Relatieve vochtigheid:	10 to 90 % (niet-condenserend)
Atmosferische druk:	800 to 1060 hPa

EMC gegevens

- ⚠ Voor medische elektrische apparaten zoals de 4-serie gelden speciale voorzorgsmaatregelen met betrekking tot elektromagnetische compatibiliteit (EMC) en deze moeten geplaatst en in gebruik genomen worden in overeenstemming met het EMC-advies in de handleiding.
- ⚠ Draagbare RF-communicatieapparatuur (met inbegrip van randapparatuur zoals antennekabels en externe antennes) mag niet minder dan 30 cm verwijderd zijn van enig onderdeel van de 4-serie, inclusief de door de fabrikant gespecificeerde kabels. Anders kunnen de prestaties van deze apparatuur afnemen.
- ⚠ De 4-serie mag alleen worden gebruikt met de originele netsnoer vermeld op de lijst van de inhoud. Bediening van het apparaat met een ander netsnoer kan leiden tot hogere emissies of verminderde immuniteit van het apparaat.
- ⚠ Het apparaat mag niet worden gebruikt direct geplaatst naast, of bovenop andere apparaten. Als het apparaat moet worden gebruikt direct naast of bovenop andere apparaten, moet het apparaat worden gecontroleerd om ervoor te zorgen dat het zoals beschreven functioneert.
- ⚠ Het gebruik van accessoires, zenders en kabels anders dan gespecificeerd of geleverd door de fabrikant van deze apparatuur kan leiden tot verhoogde elektromagnetische emissies of verlaagde elektromagnetische immuniteit van dit apparaat, wat kan leiden tot onjuist functioneren.

De 4-serie is geclassificeerd als een groep 1, klasse B apparaat volgens CISPR 11.

De 4-serie voldoet aan de immuniteitsniveaus voor de thuiszorgomgeving en de omgeving van professionele zorginstellingen.

De 4-serie is getest volgens de EN 60601-1-2:2015 norm door een geaccrediteerd laboratorium en voldoet voor elke emissie- en immuniteitsnorm of -test.

16 Contact

Kijk voor hulp en ondersteuning op onze website <http://www.enraf-nonius.com>

De laatste versie van deze gebruiksaanwijzing (in elektronische of gedrukte vorm) kan kosteloos worden verkregen via onze website www.enraf-nonius.com of door contact op te nemen met uw leverancier of door te bellen met nummer: +31-(0)10-2030600.

De gebruiksaanwijzing zal (gratis) binnen 7 (zeven) kalenderdagen worden opgestuurd.

17 Productaansprakelijkheid

In veel landen is wetgeving met betrekking tot productaansprakelijkheid van kracht. Dergelijke wetgeving impliceert, onder meer, dat de fabrikant na een periode van 10 jaar nadat een product in roulatie is gebracht, niet meer verantwoordelijk kan worden gehouden voor mogelijke tekortkomingen van het product.

Voor zover maximaal toegestaan op grond van het toepasselijke recht zijn Enraf-Nonius of diens leveranciers of wederverkopers in geen geval aansprakelijk voor indirecte, speciale, incidentele of gevolgschade die voorkomt uit het gebruik of het niet kunnen gebruiken van het product, inclusief, zonder beperkingen, schade door verlies van goodwill, werk of productiviteit, computerstoringen, en alle andere vormen van zakelijke schade of verlies, ook indien men op de hoogte is gesteld van de mogelijkheid van het optreden hiervan, en ongeacht de juridische of billijke theorie (contract, onrechtmatige daad of anderszins) waarop de claim is gebaseerd. In geen enkel geval zal de totale aansprakelijkheid van Enraf-Nonius in het kader van de bepalingen van deze overeenkomst groter zijn dan de som van de bedragen betaald voor dit product en de bedragen voor ondersteuning van het product, ontvangen door Enraf-Nonius in de context van een afzonderlijke ondersteuningsovereenkomst (indien van toepassing), met uitzondering van dood of persoonlijk letsel veroorzaakt door nalatigheid van Enraf-Nonius in de mate waarin het toepasselijk recht beperking van aansprakelijkheid in zulke gevallen verbiedt. Enraf-Nonius kan niet aansprakelijk worden gesteld voor eventuele gevolgen die voortvloeien uit onjuiste informatie van personeel, of fouten in deze handleiding en/of andere begeleidende documentatie (waaronder zakelijke documentatie).

De wederpartij (de gebruiker van het product of diens vertegenwoordiger) vrijwaart Enraf-Nonius van alle claims door derden van welke aard dan ook en ongeacht de relatie met de wederpartij.



Copyright:

Enraf-Nonius B.V.

Vareseweg 127 | 3047 AT | Rotterdam | Nederland

Tel: +31 (0)10-20 30 600 | info@enraf-nonius.nl



www.enraf-nonius.com

PARTNER FOR LIFE