

DC-STIMULATOR MR

Measuring and Modulating Brain Activity

zur Anwendung in der Forschung



Programmierbarer Gleich- und Wechselstrom-Stimulator

Der DC-STIMULATOR MR ist ein Stimulator zur wissenschaftlichen Forschung, der eine Stimulation mit schwachen Gleich- und Wechselströmen (transkranielle elektrische Stimulation - tES) im Rahmen einer nichtinvasiven, interventionellen Neurophysiologie ermöglicht.

Die mittels einer Konstantstromquelle applizierten Ladungen und Stromdichten liegen weit unterhalb der Schwellen zur Reizauslösung und wirken auf vorhandene neuronale Elemente modulatorisch. In Abhängigkeit von der verwendeten Dauer, Stromstärke, Stromdichte sowie Frequenz wirkt eine Stimulation modulatorisch entweder hemmend oder erregend auf die kortikale Aktivität.

Die transkranielle elektrische Stimulation (tDCS, tACS und tRNS) kann während funktioneller Kernspinnmessung durchgeführt werden, um kortikale Aktivierungen präzise zu lokalisieren.

Vorteile des DC-STIMULATOR MR:

- Mehrfachüberwachung des Strompfades, automatische Abschaltung sowie kontinuierliche Überwachung der Elektrodenimpedanz
- intuitive Menüführung über vier Folientasten
- Stimulationsparameter individuell einstell- und speicherbar
- programmierbarer Behandlungsplan mit limitierter Menüführung*
- Studienmodus für die Verblindung von Aktiv- und Pseudostimulation*
- Signalausgang zur Bereinigung des EEG-Signals bei gleichzeitiger tDCS oder tACS/tRNS*

* optional

Ausstattung des DC-STIMULATOR MR

- mikroprozessorgesteuerte Konstantstromquelle
- 1 Kanal, unipolare (DC) und bipolare Stimulation (AC) möglich
- Einsatz im fMRT, keine Beeinflussung der MRT-Bilder bei laufender EPI-Sequenz
- geeignet für 1,5 und 3 Tesla Systeme
- hoher Sicherheitsstandard durch Mehrfachüberwachung des Strompfades
- Stimulationsmodus tDCS: kontinuierliche Stimulation, rampenförmige An- und Abschwelphase einstellbar
- Stimulationsmodus Pulse: zyklisches An- und Abschalten der Stimulation, Pulsbreite und Intervall einstellbar
- Stimulationsmodus Sinus: bipolare Sinusschwingung, Offset, Frequenz, Phase und Schwingungsdauer einstellbar
- Stimulationsmodus Rauschen: normalverteiltes breitbandiges, nieder- und hochfrequentes Rauschen, Offset und Dauer einstellbar
- Studienmodus für die Verblindung von Aktiv- und Pseudostimulation, mit Codeliste von 200 Codes verschlüsselt, separat anpassbare Einstellungen (diese können abgespeichert werden, um versehentliches Ändern der Studienparameter zu verhindern.*
- Behandlungsmodus: Für die sichere und kontrollierte Anwendung durch den Patienten ohne die Möglichkeit zur Änderung von Parametern*
- externer Trigger-Eingang*
- externer Trigger-Ausgang*

*optional

Technische Daten des DC-STIMULATOR MR

- Stromstärke (DC) einstellbar bis 4.500 μA , Schrittweite 25 μA
- AC-Stromstärke einstellbar bis 3.000 μA (Spitze-Spitze)
- zusätzlicher MRT-Schutzwiderstand ca. 5 k Ω in jeder Elektrode
- interne 16 Bit D/A-Wandlung
- interne Zeitaufösung < 1 ms (Abtastrate 2.048 Messungen/Sekunde)
- Stimulationsmodus „tDCS“: Dauer 15-1.800 s, Schrittweite 15 s, Dauer von Fade-in bzw. Fade-out 1-120 s, Schrittweite 1 s
- Stimulationsmodus „Pulse“: Dauer eines kompletten Pulszyklus/Inter-Stimulus-Intervall (ISI) 300-2.000 ms, Schrittweite 100 ms, Pulsbreite 200 (ISI-100), Schrittweite 100 s, Anzahl der Pulszyklen 1-500
- Stimulationsmodus „Sinus“: Stromstärke einstellbar bis 3.000 μA (ss) in 25 μA Schritten, Offset von 0 bis $\pm 1.000 \mu\text{A}$, Schrittweite 10 μA , Frequenzen bis 250 Hz, Schrittweite 0,01 Hz, einstellbare Phase 0-360° in 5° Schritten, Applikationszeit einstellbar bis 30 min
- Stimulationsmodus „Rauschen“, „Rauschen-LF“, „Rauschen-HF“: Stromstärke einstellbar $\pm 1.500 \mu\text{A}$ (ss), Offset von 0 bis $\pm 1.000 \mu\text{A}$, Schrittweite 50 μA , Dauer 0-1.800 s in 5 s Schritten, Ein- und Ausschwingungen des Stromes als Funktion der Zeit von 0-120 s einstellbar
- Spannungsbegrenzung max. $\pm 20 \text{ V} / 35 \text{ V}^*$
- Stromversorgung über eingebaute wiederaufladbare Batterien
- 6 h Stimulationsdauer @ 1 mA, ca. 7 h für vollständiges Wiederaufladen
- alphanumerisches Display mit Beleuchtung, Folientastatur mit 4 Tasten
- berührungsgeschützter Elektrodenanschluss nach DIN 42802-2 ($\varnothing 1,5 \text{ mm}$)
- Leistungsaufnahme ca. 1,2 W (abhängig von Displayhelligkeit und appliziertem Strom)
- Maße in mm (B x T x H): 135 x 225 x 55, Gewicht (inkl. Batterien): 0,8 kg

Weitere Optionen:

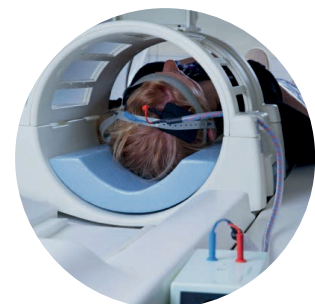
- Trigger- Modul für den sicheren Anschluss externer Trigger
- Phasensynchroner Trigger-Ausgang bei Sinusstimulation



DC-STIMULATOR MR
Aufbau



Transportkoffer für MRT-kompatible Elektroden, Kabel, „INNER BOX“, „OUTER BOX“



Nur die „INNER BOX“ befindet sich während der Stimulation im Scanner-Raum