

K+T

KRAUTH+TIMMERMANN
Elektrostimulation

KT Motion

Gebrauchsanweisung
für Patienten



Inhalt

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Einführung | 1 |
| 1.1 | Zweckbestimmung | 1 |
| 1.2 | Indikation | 2 |
| 1.3 | Kontraindikation | 2 |
| 1.4 | Nebenwirkungen | 3 |
| 1.5 | Warnhinweise | 3 |
| 2 | Systemkomponenten | 6 |
| 2.1 | Stimulationsgerät | 6 |
| 2.2 | Bildschirmhalte | 7 |
| 2.3 | Elektrodenkabel | 8 |
| 2.4 | Ladestation | 8 |
| 2.5 | Biegesensor | 9 |
| 2.6 | Intensitätsregler (optional) | 9 |
| 2.7 | Handschalte (optional) | 9 |
| 3 | Durchführung der Elektrostimulation | 10 |
| 4 | Stimulationsprogramme | 12 |
| 4.1 | EMG-getriggerte Stimulation | 12 |
| 4.2 | Zyklische Stimulationsprogramme | 17 |
| 4.3 | Extern gesteuerte Stimulation | 21 |
| 4.4 | Denervationsprogramme | 25 |
| 4.5 | Biofeedback | 28 |
| 5 | Laden des Gerätes | 29 |
| 6 | Fehlerbehebung | 30 |
| 7 | Elektrodenanlage | 31 |
| 8 | Allgemeine Hinweise | 33 |
| 8.1 | Wartung und Reparatur | 33 |
| 8.2 | Wiedereinsatz | 33 |
| 8.3 | Reinigung / Desinfektion | 33 |
| 8.4 | Betriebsbedingungen | 33 |

| | | |
|-----|--|----|
| 8.5 | Lager- und Transportbedingungen..... | 33 |
| 8.6 | Entsorgung..... | 34 |
| 8.7 | Gewährleistung | 34 |
| 8.8 | Informationen an den Hersteller..... | 34 |
| 8.9 | Betriebslebensdauer | 34 |
| 9 | Technische Daten | 35 |
| 9.1 | Impulsformen | 36 |
| 10 | Elektromagnetische Verträglichkeit | 37 |
| 11 | Lieferumfang..... | 41 |
| 12 | Symbole | 42 |
| 13 | Individuelle Elektrodenanlage vom Arzt / Therapeuten | 44 |
| 14 | Notizen..... | 46 |

1 Einführung

Elektrostimulation kann dazu verwendet werden, gelähmte Muskulatur zur Kontraktion zu bringen und um Bewegungen zu erzeugen. Mit Hilfe eines Mehrkanalgerätes wie dem KT Motion ist es möglich mehrere Muskelgruppen zu stimulieren und komplexe Bewegungsmuster zu erzeugen.

Eine intelligente Steuerung der Stimulation durch einen Sensor/Regler ermöglicht es dem Anwender durch die Stimulation ausgelöste Bewegungsabläufe fein zu steuern. Dies kann sowohl dem unmittelbaren und zeitlich begrenzten Ausgleich von motorischen Behinderungen dienen als auch ein aufgabenorientiertes Training ermöglichen, indem der Patient die Stimulation kontralateral mit seiner stärkeren Hand steuert, beispielsweise um Gegenstände zu greifen.

Durch die Verwendung von langen Dreieckimpulsen ist es möglich auch denervierte Muskulatur zur Kontraktion zu bringen, um damit Muskelatrophie nach peripheren Lähmungen entgegen zu wirken.

Durch eine so genannte EMG-Triggerung (EMG = Elektromyografie) ist es möglich die Bewegungsintention, bzw. die Bewegungsvorstellung (mentales Training) zu visualisieren und zum Auslösen der Elektrostimulation zu nutzen. Die EMG-Triggerung hilft dabei mentale Aktivität und Bewegungen zu synchronisieren, um somit eine positive Rückmeldung für das Gehirn zu schaffen.

1.1 Zweckbestimmung

Das KT Motion wurde für die elektrische Stimulation von Nerven und Muskeln konzipiert.

Ziel der Elektrostimulation ist das gezielte Auslösen von Muskelkontraktionen und Bewegungen. Diese werden durch elektrische Impulse, welche über Oberflächenelektroden übermittelt werden, ausgelöst. Zweck der Anwendung können die Anbahnung von verloren gegangenen Bewegungsmustern, die Stärkung von Muskulatur, die Förderung der Durchblutung, die Regulierung des Muskeltonus, die Linderung von Schmerz und die zeitlich begrenzte Wiederherstellung funktioneller Bewegungen sein.

Anwendungsbereiche finden sich vor allem in der Neurologie, Orthopädie, Unfallchirurgie und der physikalischen Medizin und Rehabilitation. Die Geräte werden sowohl im klinischen Rahmen von Ärzten und Therapeuten als auch von Patienten und Angehörigen im heimischen Gebrauch verwendet.

1.2 Indikation

Prinzipiell wird Elektrostimulation im medizinischen Einsatz maßgeblich dazu verwendet, gelähmte oder atrophierte Muskulatur zur Kontraktion zu bringen und um Bewegungen auszulösen. Es folgen typische Indikationen, welche Ärzte zum Einsatz / zur Verschreibung von Elektrostimulationsgeräten motivieren.

Indikation zur Verwendung von Elektrostimulation:

- Neurologische Erkrankungen
- Muskelatrophie durch Inaktivität
- Muskelatrophie nach Nervenverletzungen
- Periphere Lähmungen
- muskuläre Dysbalance
- Orthopädische Erkrankungen
- Schmerzen

Indikation zur Nutzung einer EMG-Triggerung oder Steuerung durch Schalter bzw. Sensoren der Elektrostimulation sind vor allem zentral bedingte Lähmungen mit Funktionsstörungen der oberen oder unteren Extremitäten, z.B.:

- Schlaganfall
- Multiple Sklerose
- Schädelhirntrauma
- Inkomplette Querschnittlähmung
- Infantile Zerebralparese
- Spastik

1.3 Kontraindikation

Wichtige Kontraindikationen, welche vor dem Einsatz von unseren Elektrostimulationsgeräten beachtet werden müssen, sind:

- Herzschrittmacher und elektrisch betriebene Implantate
- Schwangerschaft
- Hautdefekte, Entzündungen oder Tumore im Elektrodenauflageareal
- Status Epilepticus
- Fieberhafte Infekte
- Fehlende Compliance des Patienten in der häuslichen Anwendung

1.4 Nebenwirkungen

- Es kann zu leichten Hautrötungen in Verbindung mit der Elektrostimulation kommen. Ursache kann eine erhöhte Durchblutung oder eine Reaktion auf die Elektroden sein. Eine solche Rötung ist unbedenklich, solange Sie nicht schmerzt oder juckt. Sie sollte in der Regel schnell wieder abklingen. Das Variieren der Elektrodenanlage kann dazu beitragen empfindliche Haut zu entlasten.
- Bei manchen Patienten kommt es aufgrund der Elektrostimulation oder einer Überempfindlichkeit gegenüber den Elektroden zu Hautirritationen oder Hautschädigungen wie Bläschen oder Wunden. Sollten Sie solche Nebenwirkungen bemerken, pausieren Sie die Anwendung und sprechen Sie mit Ihrem Arzt oder Therapeuten.
- Bei manchen Patienten kommt es aufgrund von Elektrostimulation zu Schmerzen oder Verkrampfungen. Pausieren Sie in diesem Fall die Anwendung und sprechen Sie mit Ihrem Arzt oder Therapeuten.
- Eine zu häufige und intensive Anwendung kann zu einer verstärkten lokalen Reaktion der Muskulatur führen (Muskelkater).

1.5 Warnhinweise

- Die Behandlung darf nur nach Einweisung eines Arztes, Therapeuten oder durch vom Hersteller autorisierte Personen erfolgen.
- Der behandelnde Arzt muss über Veränderungen des Krankheitsbildes oder neuer Krankheiten in Kenntnis gesetzt werden.
- Sollten Sensibilitätsstörungen im Behandlungsbereich vorliegen, ist erhöhte Aufmerksamkeit geboten.
- Bei manchen Patienten kommt es aufgrund der Elektrostimulation zu Hautirritationen und Hautschädigungen. Pausieren Sie in diesem Fall die Anwendung und sprechen Sie mit Ihrem Arzt oder Therapeuten.
- Lagern oder betreiben Sie das Gerät nicht in der Nähe von Radioaktiver- oder Röntgenstrahlung.
- Das Gerät ist für die Verwendung bei Temperaturen zwischen 10°C und 40°C vorgesehen. Hierzu gehört auch das Laden des Gerätes. Die Verwendung bei höheren oder niedrigeren Temperaturen kann dem Gerät schaden.
- Bei manchen Patienten kommt es aufgrund von Elektrostimulation zu Schmerzen oder Verkrampfungen. Pausieren Sie in diesem Fall die Anwendung und sprechen Sie mit Ihrem Arzt oder Therapeuten.
- Eine zu häufige Anwendung der Elektrostimulation am Tag kann zu einer verstärkten Reaktion der Muskulatur und zu einer Schädigung der Haut führen. Halten Sie sich unbedingt an die Vorgaben Ihres Arztes oder Therapeuten.

- Die Anwendung von Elektrostimulation darf nicht während der Bedienung von Maschinen oder beim Autofahren erfolgen.
- Das Gerät darf nicht verwendet werden, wenn die sichere Anwendung durch den Einfluss von Alkohol oder Medikamenten nicht mehr gewährleistet ist.
- Die Messung und Darstellung der Muskelaktivität (EMG-Wert) ist ein relativer Wert und hat keine diagnostische Funktion.
- Das Gerät darf nur mit vom Hersteller freigegebenen Zubehör verwendet werden. Es darf ausschließlich das im Lieferumfang spezifizierte Netzteil verwendet werden.
- Die Elektrodenkabel des Gerätes auf keinen Fall in netzstromführende Steckdosen oder Verlängerungskabel einstecken.
- Die Stimulationsbehandlung kann elektronische Überwachungsgeräte (z.B. EKG) beeinträchtigen, wenn diese gleichzeitig an den Patienten angeschlossen sind.
- Der gleichzeitige Anschluss des Patienten an ein Hochfrequenz-Chirurgie-Gerät kann Verbrennungen unter den Elektroden zur Folge haben oder das Stimulationsgerät schädigen.
- Elektroden und Kabel immer nur bei ausgeschaltetem Gerät anbringen oder entfernen.
- Sollte das Gerät bei der minimalen bzw. maximalen zulässigen Temperatur gelagert bzw. transportiert worden sein, lagern Sie das Gerät 12 Stunden bei Betriebstemperatur bevor Sie es verwenden.
- Das Gerät ist für den Betrieb bei Zimmertemperatur ausgelegt. Zu hohe oder zu niedrige Temperaturen können das Gerät schädigen. Um eine Überhitzung zu vermeiden, sollte das Gerät einen Sicherheitsabstand (z.B. 30 cm) zu Heizkörpern und anderen heißen Objekten haben.
- Die Anwendung des Gerätes in der unmittelbaren Nähe (z.B. 1 m) zu Kurzwellen- oder Mikrowellen Geräten kann die Ausgangswerte des Gerätes beeinflussen und sollte daher vermieden werden.
- Elektromagnetische Störungen durch hohe Spannungen und Strahlungsquellen (z.B. Mobiltelefone und Fernsehgeräte) können das Gerät, vor allem die EMG-Messung, beeinflussen.
- HF-Telekommunikationsgerät können das Medizinprodukt beeinflussen. Während der Stimulation sollte ein Abstand von mindestens 30 cm zwischen dem Stimulationsgerät, einschließlich seiner Komponenten (z.B. Elektrodenkabeln), und tragbaren HF-Telekommunikationsgeräten, einschließlich Antennen, eingehalten werden.
- Die Reizstrombehandlung darf nicht durchgeführt werden: über oder durch den Kopf, direkt auf den Augen, unter Abdeckung des Mundes, auf der Vorderseite des Halses (insbesondere der Karotis), oder mit auf der Brust und dem oberen Rücken, oder das Herz kreuzend angebrachten Elektrodenflächen.

- Das Gerät darf nicht in sauerstoffangereicherter Umgebung betrieben werden.
- Es dürfen keine Service- oder Wartungsarbeiten durchgeführt werden, während das Gerät in Benutzung ist.
- Das Wechseln des Lithium-Ionen-Akkumulators durch nicht geschultes Personal kann Schaden hervorrufen.
- Eine Modifikation des Gerätes ist nicht gestattet und könnte Schaden hervorrufen.
- Effektive Stromdichten über $2 \text{ mA} / \text{cm}^2$ erfordern bei allen Elektrodenflächen eine erhöhte Aufmerksamkeit des Benutzers. Mit Elektroden der Größe 4×6 oval entspricht das einer Stromstärke von 37 mA . Bei maximaler Ausgangsleistung des Gerätes (100 mA) tritt eine Stromdichte von $> 5,3 \text{ mA} / \text{cm}^2$ auf.
- Ausschließlich von dem Hersteller empfohlene Elektroden und Elektrodenkabel verwenden. Es können dabei Klebe- sowie Gummielektroden mit Schwammtasche verwendet werden. Mindestgröße: Rund 3 cm Durchmesser.
- Elektrodengebrauchsanleitung auf der Verpackung beachten.
- Elektroden nicht direkt auf offene Wunden aufbringen.
- Elektroden nach Möglichkeit nicht auf Hautstellen mit verminderter Sensibilität aufbringen.
- Keine Stimulation der Bauchmuskulatur bei einer Hernie der Bauchwand oder Leiste.
- Vor Wasser schützen. Sollte das Gerät versehentlich in Wasser eingetaucht werden, das Wasser vollständig herauslaufen lassen und das Gerät dem Hersteller zur Überprüfung zusenden.
- Für Kinder unzugänglich aufbewahren.
- Nicht an andere Personen weitergeben.
- Lagern Sie das Gerät in der Originalverpackung, um es vor Beschädigung und Verunreinigung zu schützen.
- Das Gerät ist so aufzustellen, dass ein einfaches Trennen des Netzteils vom Versorgungsnetz möglich ist.
- Anwendung der Elektroden in der Nähe des Herzens kann das Risiko von Herzkammerflimmern erhöhen.
- Bei implantiertem Eventrekorder bitte Rücksprache mit dem Hersteller halten.
- Patienten mit metallischen Implantaten im Elektrodenauflageareal sollten nur nach Freigabe durch den behandelnden Arzt oder Rücksprache mit dem Implantathersteller stimulieren.
- Ein Patient mit einem implantierten elektronischen Gerät (z.B. einem Herzschrittmacher) sollte keiner Stimulation unterzogen werden (siehe Kontraindikationen), es sei denn, es wurde zuvor ein medizinisches Fachgutachten eingeholt.

2 Systemkomponenten

2.1 Stimulationsgerät

Buchse 1 für Sensor,
Schalter und Service

Buchse 2 für
Elektrodenkabel

LED gelb:
Signalisiert, dass das
Gerät bereit ist Strom
abzugeben oder abgibt

LED grün:
Signalisiert, dass das
Gerät geladen wird

M, P und E:
Multifunktionstasten

ON/OFF:
Ein- / Ausschalten des
Gerätes

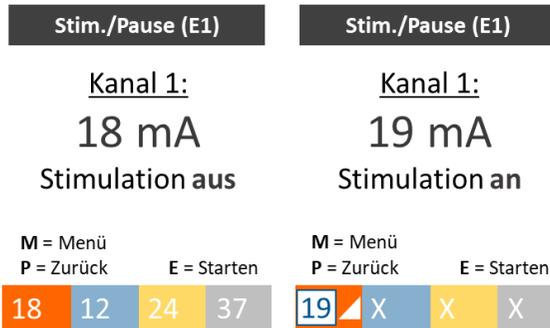
OK:
Auswahltaste



Pfeiltasten zum Navigieren;
+/- zum Erhöhen und Verringern der
Stromstärke

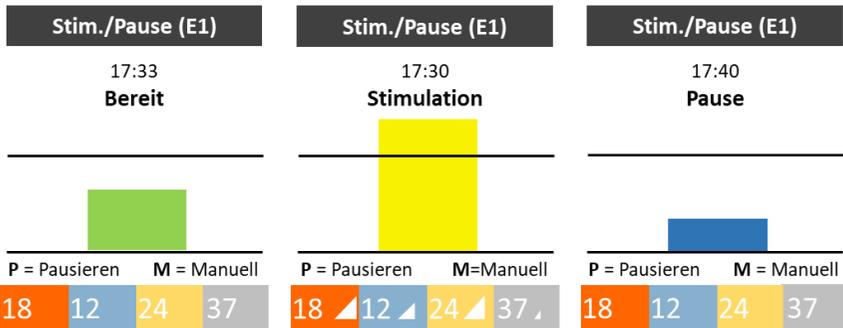
2.2 Bildschirminhalte

Programmstartbildschirm



Dieser Bildschirm erscheint, sobald ein Programm ausgewählt wurde. In diesem Bildschirm kann die Stromstärke für jeden Kanal eingestellt werden. Siehe auch Kapitel 3 Punkt 4. In den farbigen Kästen wird die Stromstärke pro Kanal angezeigt.

Programmbildschirm (am Beispiel einer EMG-getriggerten Stimulation)



Dieser Bildschirm erscheint, sobald ein EMG-getriggertes Programm gestartet wurde. Im Programmbildschirm wird ebenfalls die Stromstärke für jeden verwendeten Kanal angezeigt. Dreiecke neben der Stromstärke symbolisieren die Aktivität des Kanals. Die Balken visualisieren die Muskelaktivität, siehe Kapitel 4.1.

2.3 Elektrodenkabel



Das Hauptkabel ist in die Buchse 2 für Elektrodenkabel zu stecken. Die einzelnen Elektrodenkabel können entsprechend ihrer Farbe mit dem Hauptkabel verbunden werden. Das Referenzkabel wird in die weiße Buchse gesteckt.

Hinweis: Das weiße Referenzkabel nur ohne Gewalt bis zur ersten Kante in die zugehörige Buchse stecken.

2.4 Ladestation



Ladestation mit ON/OFF Schalter

Leuchtende LED signalisiert bei angeschlossenem Netzteil, dass die Ladestation eingeschaltet ist.

Wenn sich das Stimulationsgerät in der Ladestation befindet, wird der aktive Ladevorgang an der Ladeschale mit langsam blinkender LED und der abgeschlossenen Ladevorgang mit dauerhaft leuchtender LED angezeigt.

Die ausgeschaltete Ladestation kann als Ständer für das Stimulationsgerät dienen. Während das Gerät geladen wird, ist keine Behandlung möglich.

2.5 Biegesensor



Biegesensor und Fixierhandschuh



Der Biegesensor ist in Buchse 1 zu stecken. Der Sensor kann in die Lasche auf dem Fixierhandschuh geschoben werden, achten Sie dabei darauf, dass die Beschriftung „UP“ nach oben zeigt und sichtbar ist.

2.6 Intensitätsregler (optional)



Der Intensitätsregler ist in Buchse 1 zu stecken.

2.7 Handschalter (optional)



Der Handschalter ist in Buchse 1 zu stecken.

3 Durchführung der Elektrostimulation

1. Vorbereitung

Verbinden Sie die einzelnen Elektrodenkabel mit dem Hauptkabel und das Hauptkabel mit dem Stimulationsgerät. Die Hautstellen, auf denen die Elektroden platziert werden sollen, müssen zuvor gut gereinigt und von Fett befreit werden, am besten mit Wasser und Seife. Dann die Kabel mit den Elektroden verbinden und die Elektroden auf die Haut kleben, wie vom Arzt oder Therapeuten empfohlen. Dabei ist auf guten Sitz der Elektroden zu achten.

WICHTIG: Patienten dürfen das Gerät nur nach Einweisung durch qualifiziertes Fachpersonal verwenden!

2. Gerät einschalten

Schalten Sie das Gerät mit der grünen **ON/OFF**-Taste ein.

3. Programmwahl

Wählen Sie die gewünschte Programmart mit den **Pfeiltasten** (hoch, runter) und bestätigen Sie mit **OK** oder **E**.

Wählen Sie das gewünschte Programm mit den **Pfeiltasten** (hoch, runter) und bestätigen Sie mit **OK** oder **E**.

Wenn Sie zurück zur Auswahl der Programmart wollen, drücken Sie **P**.

4. Einstellen der Impulsstärke

Sie befinden sich nun im Programmstartbildschirm. Wählen Sie den gewünschten Kanal mit den **Pfeiltasten** (links, rechts) aus.

Stellen Sie die gewünschte Stromstärke mit **+/-** ein. Durch das Halten der **OK**-Taste kann die Teststimulation verlängert werden, bis die Taste wieder gelöst wird. Die Stimulation wird 2s nach dem Loslassen beendet.

5. Sensor/Regler kalibrieren (nur für Programme mit analoger Steuerung)

Betätigen Sie **M** um vom Programmstartbildschirm in den Kalibrierbildschirm des Sensors/Reglers zu gelangen. Starten Sie den Kalibriervorgang mit **E**. Bewegen Sie den Sensor/Regler mehrmals in dem Bereich, welchen Sie für die Steuerung der Stimulation nutzen wollen.

6. Programm starten

Starten Sie das Programm mit **E**.

7. Während der Stimulation

Während der Stimulation kann der Patient folgende Dinge tun:

- Stromstärke anpassen (siehe Punkt 4).
- Die Stimulation durch Muskelaktivität auslösen (nur EMG-getriggerte Programme).
- Mit **M** zwischen einer automatischen EMG-Schwelle und einer manuellen EMG-Schwelle umschalten.
→ Schwelle mit **+/-** nach oben bzw. unten verschieben
- Die Stimulation durch Bewegung des Sensors/Reglers steuern (nur Programme, die eine analoge Steuerung unterstützen).
- Die Stimulation durch einen externen Schalter oder die M-Taste auslösen (nur Programme für externe Schalter).

8. Beenden/Pausieren des Programmes

Beenden Sie das Programm mit der grünen **ON/OFF**-Taste. Das Gerät schaltet sich aus. Alternativ schaltet sich das Gerät automatisch nach Ablauf der Programmdauer aus.

Wenn Sie das Programm pausieren wollen, drücken Sie **P**. Sie befinden sich dann wieder im Programmstartbildschirm. Um das Programm zu beenden und ein anderes Programm auszuwählen, drücken Sie wieder **P**, um das Programm fortzusetzen drücken Sie **E**.

9. Elektroden und Kabel entfernen

Stellen Sie sicher, dass das Gerät ausgeschaltet ist, bevor Sie Elektroden und Kabel entfernen. Entfernen Sie Elektroden vorsichtig von der Haut (nicht am Kabel ziehen) und platzieren Sie diese auf der vorgesehenen Folie. Entfernen Sie Kabel vom Gerät indem Sie am Stecker ziehen (nicht am Kabel ziehen).

WICHTIG: Lagern Sie das Gerät und die Kabel an einem für Kinder nicht erreichbaren Ort!

4 Stimulationsprogramme

Stimulationsprogramme unterscheiden sich zum einen durch ihre Funktionsweise und zum anderen durch die hinterlegten Stimulationsparameter. Die Funktionsweisen der verschiedenen Programmkategorien werden in den folgenden Kapiteln beschrieben.

Die hinterlegten Stimulationsparameter eines Programmes bestimmen:

- Die Dauer des Programmes
- Die Intensität (Pulsweite und Frequenz)
- Die zeitliche Abfolge der Stimulation (Stimulations- und Pausenzeiten, Rampen und Verzögerungen)

Die zeitliche Abfolge der Stimulation kann in vielen Programmen durch „Erweiterte Einstellungen“ individuell an den Patienten angepasst werden, um funktionelle Bewegungen zu erzeugen. Rampen bestimmen dabei die Zeit, wie lange die Stimulation an- bzw. abschwilt. Verzögerungen bestimmen, ob zeitliche Abstände zwischen den Kanälen eingefügt werden (ein Kanal startet später oder endet früher).

4.1 EMG-getriggerte Stimulation

EMG-getriggerte Stimulationsprogramme werden überwiegend für die Neurorehabilitation nach zentral bedingten Lähmungen (z.B. Schlaganfall) verwendet. Durch die willkürliche Erzeugung von Muskelaktivität wird ein Befehl erzeugt, welcher ein Stimulationsereignis auslöst.

Die Muskelaktivität wird mit einem Balken visualisiert. Überschreitet dieser eine Schwelle, wird die Stimulation ausgelöst. Die Farbe des Balkens hat folgende Bedeutung:

- **Grüner Balken:** Bereit – Stimulation kann nach Erreichen der Schwelle ausgelöst werden
- **Gelber Balken:** Stimulation – Stimulation wurde nach Erreichen der Schwelle ausgelöst
- **Blauer Balken:** Pause – Der Patient hat Zeit sich auszuruhen, es kann keine Stimulation ausgelöst werden

Das KT Motion verfügt über zwei EMG-Kanäle, EMG-Kanal E1 an Stimulationskanal 1 (orange. „1|E1“) und EMG-Kanal E2 an Stimulationskanal 3 (gelb. „3|E2“). Die

Programmnamen geben an, ob nur EMG-Kanal 1|E1 (**E1**), nur EMG-Kanal 2|E2 (**E2**) oder beide EMG-Kanäle (**E12**) ausgewertet werden.

| Stimulation/Pause (E1) | Parameter | Werte |
|--|----------------------|--------------------|
| EMG-getriggerte Stimulation. Alle Kanäle werden zeitgleich aktiviert. Es wird EMG-Kanal 1 E1 verwendet. | Dauer [min] | 20 |
| | Stimulation [s] | 10 |
| | Pause [s] | 12 |
| | Frequenz [Hz] | 35 |
| | Pulsweite [μ s] | 250, 250, 250, 250 |
| | Einrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Ausrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Verzögerung ein [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Verzögerung aus [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Erweitert | Ja |

| Agonist/Antagonist (E1) | Parameter | Werte |
|---|----------------------|--------------------|
| EMG-getriggerte Stimulation. Kanäle 1-3 und 2-4 werden zeitlich versetzt aktiviert. Es wird EMG-Kanal 1 E1 verwendet. | Dauer [min] | 20 |
| | Stimulation [s] | 16 |
| | Pause [s] | 12 |
| | Frequenz [Hz] | 35 |
| | Pulsweite [μ s] | 250, 250, 250, 250 |
| | Einrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Ausrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Verzögerung ein [s] | 0, 8, 0, 8 |
| | Verzögerung aus [s] | 8, 0, 8, 0 |
| | Erweitert | Ja |

| Hand zu Kopf (E1) | Parameter | Werte |
|---|----------------------|--------------------|
| EMG-getriggertes Auslösen der Bewegung Hand zu Kopf. Kanal 1: Handgelenkstrecker Kanal 2: Armbeuger Kanal 3: vorderer Delta Kanal 4: Unterarmsupinator Es wird EMG-Kanal 1 E1 verwendet. | Dauer [min] | 20 |
| | Stimulation [s] | 12 |
| | Pause [s] | 12 |
| | Frequenz [Hz] | 35 |
| | Pulsweite [μ s] | 250, 250, 250, 250 |
| | Einrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Ausrampen [s] | 4, 4, 4, 4 |
| | Verzögerung ein [s] | 0, 2, 2, 2 |
| | Verzögerung aus [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Erweitert | Ja |

WICHTIG: Beim Ausführen der Bewegung „Hand zu Kopf“ dürfen keine spitzen Gegenstände in der Hand gehalten werden

| Armstütz (E1) | Parameter | Werte |
|---|---------------------|--------------------|
| EMG-getriggertes Auslösen eines Armstützes. Kanal 1: Handgelenkstrecker Kanal 2: Armstrecker Kanal 3: hinterer Delta Kanal 4: beliebig Es wird EMG-Kanal 1 E1 verwendet. | Dauer [min] | 20 |
| | Stimulation [s] | 10 |
| | Pause [s] | 12 |
| | Frequenz [Hz] | 35 |
| | Pulsweite [µs] | 250, 250, 250, 250 |
| | Einrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Ausrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Verzögerung ein [s] | 0, 1, 2, 2 |
| | Verzögerung aus [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Erweitert | Ja |

| Subluxation (E1) | Parameter | Werte |
|--|---------------------|--------------------|
| EMG-getriggertes Auslösen einer Hebung und Fixierung der Schulter Kanal 1: seitlicher Delta Kanal 2: hinterer Delta Kanal 3: Rhomboiden Kanal 4: beliebig Es wird EMG-Kanal 1 E1 verwendet. | Dauer [min] | 20 |
| | Stimulation [s] | 12 |
| | Pause [s] | 12 |
| | Frequenz [Hz] | 35 |
| | Pulsweite [µs] | 250, 250, 250, 250 |
| | Einrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Ausrampen [s] | 5, 5, 5, 5 |
| | Verzögerung ein [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Verzögerung aus [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Erweitert | Ja |

| Greifen (E1) | Parameter | Werte |
|--|---------------------|--------------------|
| EMG-getriggerte Erzeugung eines Greifmusters, zum Greifen, Halten und Loslassen von Objekten. Kanal 1: Handgelenkstrecker Kanal 2: Daumenstrecker Kanal 3: Fingerbeuger Kanal 4: Daumenbeuger Es wird EMG-Kanal 1 E1 verwendet. | Dauer [min] | 20 |
| | Stimulation 1 [s] | 12 |
| | Pause [s] | 20 |
| | Frequenz [Hz] | 35 |
| | Pulsweite [µs] | 250, 250, 250, 250 |
| | Einrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Ausrampen [s] | 1, 1, 1, 1 |
| | Verzögerung ein [s] | 0, 3, 1, 3 |
| | Verzögerung aus [s] | 0, 3, 0, 3 |
| | Erweitert | Ja |

| Stimulation/Pause (E2) | Parameter | Werte |
|---|----------------------|----------|
| EMG-getriggerte Stimulation. Kanäle 1 und 2 werden zeitgleich aktiviert. EMG-Kanal 3 E2 wird auf einen Muskel geklebt, der vom Patienten angesprochen werden kann, aber nicht stimuliert werden soll. | Dauer [min] | 20 |
| | Stimulation [s] | 10 |
| | Pause [s] | 12 |
| | Frequenz [Hz] | 35 |
| | Pulsweite [μ s] | 250, 250 |
| | Einrampen [s] | 2, 2 |
| | Ausrampen [s] | 2, 2 |
| | Verzögerung ein [s] | 0, 0 |
| | Verzögerung aus [s] | 0, 0 |
| | Erweitert | Ja |

| Stimulation/Pause (E12) | Parameter | Werte |
|---|----------------------|----------|
| EMG-getriggerte Stimulation. Kanäle 1 und 2 werden zeitgleich aktiviert. Es wird EMG-Kanal 1 E1 zur Triggerung verwendet. EMG-Kanal 3 E2 wird auf einen Muskel geklebt, welcher vom Patienten möglichst nicht angesprochen werden soll. Eine Triggerung ist nur dann möglich, wenn auf EMG-Kanal 1 E1 die Schwelle überschritten wird und gleichzeitig EMG-Kanal 3 E2 etwa auf Ruhepotential gehalten wird. | Dauer [min] | 20 |
| | Stimulation [s] | 10 |
| | Pause [s] | 12 |
| | Frequenz [Hz] | 35 |
| | Pulsweite [μ s] | 250, 250 |
| | Einrampen [s] | 2, 2 |
| | Ausrampen [s] | 2, 2 |
| | Verzögerung ein [s] | 0, 0 |
| | Verzögerung aus [s] | 0, 0 |
| | Erweitert | Ja |

| Denervation mittel (E1) | Parameter | Werte |
|---|-----------------|-------|
| EMG-getriggerte Stimulation mit Dreieckimpulsen an Kanal 2 (Stromstärke 1 – 30 mA; Pulsweite 20 – 100 ms; Frequenz 0,5 – 4 Hz). Es wird EMG-Kanal 1 E1 verwendet. | Dauer [min] | 20 |
| | Stimulation [s] | 2 |
| | Pause [s] | 2 |
| | Frequenz [Hz] | 2 |
| | Pulsweite [ms] | 80 |
| | Erweitert | Nein |

| Denervation gering (E1) | Parameter | Werte |
|---|------------------|--------------|
| EMG-getriggerte Stimulation mit Dreieckimpulsen an Kanal 2 (Stromstärke 1 – 30 mA; Pulsweite 20 – 50 ms; Frequenz 0,5 – 8 Hz). Es wird EMG-Kanal 1 E1 verwendet. | Dauer [min] | 20 |
| | Stimulation [s] | 2 |
| | Pause [s] | 2 |
| | Frequenz [Hz] | 2 |
| | Pulsweite [ms] | 40 |
| | Erweitert | Nein |

4.2 Zyklische Stimulationsprogramme

Zyklische Stimulationsprogramme sind klassische Programme zur Elektrostimulation, welche vor allem für die Stärkung gelähmter Muskulatur und für ein einfaches Bewegungstraining nach zentral bedingten Lähmungen eingesetzt werden.

| Stimulation/Pause | Parameter | Werte |
|---|----------------------|--------------------|
| Alle Kanäle werden gleichzeitig aktiviert, gefolgt von einer Pause. | Dauer [min] | 20 |
| | Stimulation [s] | 7 |
| | Pause [s] | 12 |
| | Frequenz [Hz] | 35 |
| | Pulsweite [μ s] | 250, 250, 250, 250 |
| | Einrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Ausrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Verzögerung ein [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Verzögerung aus [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Erweitert | Ja |

| Agonist/Antagonist | Parameter | Werte |
|---|----------------------|--------------------|
| Kanäle 1-3 und 2-4 werden zeitlich versetzt aktiviert, gefolgt von einer Pause. | Dauer [min] | 20 |
| | Stimulation [s] | 16 |
| | Pause [s] | 12 |
| | Frequenz [Hz] | 35 |
| | Pulsweite [μ s] | 250, 250, 250, 250 |
| | Einrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Ausrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Verzögerung ein [s] | 0, 8, 0, 8 |
| | Verzögerung aus [s] | 8, 0, 8, 0 |
| | Erweitert | Ja |

| Asynchrone Stim. | Parameter | Werte |
|---|----------------------|--------------------|
| Kanäle 1-3 und 2-4 werden zeitlich versetzt aktiviert, keine Pause. | Dauer [min] | 20 |
| | Stimulation [s] | 16 |
| | Frequenz [Hz] | 35 |
| | Pulsweite [μ s] | 250, 250, 250, 250 |
| | Einrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Ausrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Verzögerung ein [s] | 0, 8, 0, 8 |
| | Verzögerung aus [s] | 8, 0, 8, 0 |
| | Erweitert | Ja |

| Stimulation 4 Hz | PARAMETER | WERTE |
|---|---------------------|--------------------|
| Alle Kanäle werden gleichzeitig aktiviert, keine Pause. | Dauer [min] | 20 |
| | Frequenz [Hz] | 4 |
| | Pulsweite [μs] | 250, 250, 250, 250 |
| | Einrampen [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Ausrampen [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Verzögerung ein [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Verzögerung aus [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Erweitert | Nein |

| Stimulation 8 Hz | Parameter | Werte |
|---|---------------------|--------------------|
| Alle Kanäle werden gleichzeitig aktiviert, keine Pause. | Dauer [min] | 20 |
| | Frequenz [Hz] | 8 |
| | Pulsweite [μs] | 250, 250, 250, 250 |
| | Einrampen [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Ausrampen [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Verzögerung ein [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Verzögerung aus [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Erweitert | Nein |

| Stimulation/Pause 16 Hz | Parameter | Werte |
|---|---------------------|--------------------|
| Alle Kanäle werden gleichzeitig aktiviert, gefolgt von einer Pause. | Dauer [min] | 20 |
| | Stimulation [s] | 10 |
| | Pause [s] | 10 |
| | Frequenz [Hz] | 16 |
| | Pulsweite [μs] | 250, 250, 250, 250 |
| | Einrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Ausrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Verzögerung ein [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Verzögerung aus [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Erweitert | Ja |

| Stimulation/Pause 20 Hz | Parameter | Werte |
|---|----------------------|--------------------|
| Alle Kanäle werden gleichzeitig aktiviert, gefolgt von einer Pause. | Dauer [min] | 20 |
| | Stimulation [s] | 10 |
| | Pause [s] | 10 |
| | Frequenz [Hz] | 20 |
| | Pulsweite [μ s] | 250, 250, 250, 250 |
| | Einrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Ausrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Verzögerung ein [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Verzögerung aus [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Erweitert | Ja |

| Stimulation/Pause 50 Hz | Parameter | Werte |
|---|----------------------|--------------------|
| Alle Kanäle werden gleichzeitig aktiviert, gefolgt von einer Pause. | Dauer [min] | 20 |
| | Stimulation [s] | 10 |
| | Pause [s] | 10 |
| | Frequenz [Hz] | 50 |
| | Pulsweite [μ s] | 250, 250, 250, 250 |
| | Einrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Ausrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Verzögerung ein [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Verzögerung aus [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Erweitert | Ja |

| TENS 2 Hz | Parameter | Werte |
|---|----------------------|--------------------|
| Einfaches Programm zur Schmerzreduktion mit 2 Hz. | Dauer [min] | 20 |
| | Frequenz [Hz] | 2 |
| | Pulsweite [μ s] | 100, 100, 100, 100 |
| | Einrampen [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Ausrampen [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Verzögerung ein [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Verzögerung aus [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Erweitert | Nein |

| TENS 100 Hz | Parameter | Werte |
|---|----------------------|--------------------|
| Einfaches Programm zur Schmerzreduktion mit 100 Hz. | Dauer [min] | 20 |
| | Frequenz [Hz] | 100 |
| | Pulsweite [μ s] | 100, 100, 100, 100 |
| | Einrampen [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Ausrampen [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Verzögerung ein [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Verzögerung aus [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Erweitert | Nein |

4.3 Extern gesteuerte Stimulation

Das Timing der Stimulation kann extern durch die Verwendung von Schaltern und Sensoren gesteuert werden. Dies ermöglicht es, funktionelle Bewegungen auszulösen und zu steuern und das Stimulationsgerät für einen zeitlich begrenzten Ausgleich einer motorischen Behinderung oder für aufgabenorientiertes Training zu verwenden, hauptsächlich nach zentral bedingten Lähmungen wie Schlaganfall und Schädel-Hirn-Trauma.

Der Sensor/Regler wird für die Steuerung der Pulsweite, d.h. das An- und Abschwellen der Stimulationsintensität genutzt. Es handelt sich um eine analoge Steuerung, Programme, die für diese Art der Steuerung geeignet sind, werden entsprechend mit einem **(A)** gekennzeichnet. Die Analoge Steuerung kann auch in Verbindung mit einer EMG-Triggerung eingesetzt werden **(AE)**. Bei **(AE)**-Programmen wird die Stimulationsphase durch die EMG-Triggerung ausgelöst und dadurch beendet, dass über einen ausreichend lange Zeitraum der Sensorwert auf einem niedrigen Level gehalten wird. Es wird ausschließlich EMG-Kanal 1 | E1 ausgewertet.

Der typische Einsatz von analog gesteuerter Elektrostimulation mit einem Sensor/Regler ist eine zentral bedingte Hemiparese (z.B. nach Schlaganfall). Der Biegesensor wird in der Regel im Fixierhandschuh befestigt und an der aktiven Hand getragen.

| Stimulation (A) | Parameter | Werte |
|--|----------------------|--------------------|
| Die Pulsweite wird über den Sensor/Regler gesteuert. Alle Kanäle werden gleich gesteuert | Dauer [min] | 20 |
| | Frequenz [Hz] | 35 |
| | Pulsweite [μ s] | 250, 250, 250, 250 |
| | Pulsweite A0 [%] | 0, 0, 0, 0 |
| | Pulsweite A25 [%] | 35, 35, 35, 35 |
| | Pulsweite A50 [%] | 60, 60, 60, 60 |
| | Pulsweite A75 [%] | 85, 85, 85, 85 |
| | Pulsweite A100 [%] | 100, 100, 100, 100 |
| | Erweitert | Ja |

| Stimulation (AE) | Parameter | Werte |
|---|--------------------|--------------------|
| EMG-getriggertes Programm. Die Pulsweite wird über den Sensor/Regler gesteuert. Alle Kanäle werden gleich gesteuert. Es wird die Verwendung des Biegesensors empfohlen. Programm wird nach 5s ohne starke Sensorauslenkung beendet. | Dauer [min] | 20 |
| | Pause [s] | 10 |
| | Frequenz [Hz] | 35 |
| | Pulsweite [µs] | 250, 250, 250, 250 |
| | Pulsweite A0 [%] | 0, 0, 0, 0 |
| | Pulsweite A25 [%] | 35, 35, 35, 35 |
| | Pulsweite A50 [%] | 60, 60, 60, 60 |
| | Pulsweite A75 [%] | 85, 85, 85, 85 |
| | Pulsweite A100 [%] | 100, 100, 100, 100 |
| Erweitert | Ja | |

| Agonist/Antagonist (A) | Parameter | Werte |
|--|--------------------|--------------------|
| Die Pulsweite wird über den Sensor/Regler gesteuert. Kanäle 1 und 3 schwellen bei der Streckung des Biegesensors (Drehung rechts Intensitätsreglers) an, Kanäle 2 und 4 bei der Beugung des Biegesensors (Drehung links Intensitätsreglers). | Dauer [min] | 20 |
| | Frequenz [Hz] | 35 |
| | Pulsweite [µs] | 250, 250, 250, 250 |
| | Pulsweite A0 [%] | 0, 100, 0, 100 |
| | Pulsweite A25 [%] | 0, 60, 0, 60 |
| | Pulsweite A50 [%] | 0, 0, 0, 0 |
| | Pulsweite A75 [%] | 60, 0, 60, 0 |
| | Pulsweite A100 [%] | 100, 0, 100, 0 |
| | Erweitert | Ja |

| Agonist/Antagonist (AE) | Parameter | Werte |
|--|--------------------|--------------------|
| Die Pulsweite wird über den Sensor/Regler gesteuert. Kanäle 1 und 3 schwellen bei der Streckung des Biegesensors (Drehung rechts Intensitätsreglers) an, Kanäle 2 und 4 bei der Beugung des Biegesensors (Drehung links Intensitätsreglers). Programm wird nach 5s ohne starke Sensorauslenkung beendet. | Dauer [min] | 20 |
| | Pause [s] | 10 |
| | Frequenz [Hz] | 35 |
| | Pulsweite [µs] | 250, 250, 250, 250 |
| | Pulsweite A0 [%] | 0, 100, 0, 100 |
| | Pulsweite A25 [%] | 0, 60, 0, 60 |
| | Pulsweite A50 [%] | 0, 0, 0, 0 |
| | Pulsweite A75 [%] | 60, 0, 60, 0 |
| | Pulsweite A100 [%] | 100, 0, 100, 0 |
| Erweitert | Ja | |

| Greifen (A) | Parameter | Werte |
|---|--------------------|--------------------|
| Die Pulsweite wird über den Sensor/Regler gesteuert, um eine Greifbewegung zu erzeugen. Kanal 1: Handgelenkstrecker Kanal 2: Daumenstrecker Kanal 3: Fingerbeuger Kanal 4: Daumenbeuger | Dauer [min] | 20 |
| | Frequenz [Hz] | 35 |
| | Pulsweite [µs] | 250, 250, 250, 250 |
| | Pulsweite A0 [%] | 70, 100, 0, 100 |
| | Pulsweite A25 [%] | 40, 60, 0, 60 |
| | Pulsweite A50 [%] | 0, 0, 0, 0 |
| | Pulsweite A75 [%] | 60, 0, 60, 0 |
| | Pulsweite A100 [%] | 100, 0, 100, 0 |
| | Erweitert | Ja |

| Greifen (AE) | Parameter | Werte |
|--|--------------------|--------------------|
| EMG-getriggertes Programm. Die Pulsweite wird über den Sensor/Regler gesteuert, um eine Greifbewegung zu erzeugen. Kanal 1: Handgelenkstrecker Kanal 2: Daumenstrecker Kanal 3: Fingerbeuger Kanal 4: Daumenbeuger Programm wird nach 5s ohne starke Sensorauslenkung beendet. | Dauer [min] | 20 |
| | Pause [s] | 10 |
| | Frequenz [Hz] | 35 |
| | Pulsweite [µs] | 250, 250, 250, 250 |
| | Pulsweite A0 [%] | 70, 100, 0, 100 |
| | Pulsweite A25 [%] | 40, 60, 0, 60 |
| | Pulsweite A50 [%] | 0, 0, 0, 0 |
| | Pulsweite A75 [%] | 60, 0, 60, 0 |
| | Pulsweite A100 [%] | 100, 0, 100, 0 |
| Erweitert | Ja | |

Die folgenden Programme werden mit einem Handschalter oder der M-Taste gesteuert.

| Stimulation Trigger (T) | Parameter | Werte |
|---|---------------------|--------------------|
| Stimulation an allen Kanälen, nachdem der Handschalter oder die M-Taste betätigt wurde (T). | Dauer [min] | 20 |
| | Stimulation [s] | 10 |
| | Pause [s] | 12 |
| | Frequenz [Hz] | 35 |
| | Pulsweite [µs] | 250, 250, 250, 250 |
| | Einrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Ausrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Verzögerung ein [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Verzögerung aus [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Erweitert | Ja |

| Stimulation halten (H) | Parameter | Werte |
|---|------------------|--------------------|
| Stimulation an allen Kanälen solange der Handschalter oder die M-Taste gehalten wird (H). | Dauer [min] | 20 |
| | Pause [s] | 10 |
| | Frequenz [Hz] | 35 |
| | Pulsweite [μs] | 250, 250, 250, 250 |
| | Einrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Ausrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Erweitert | Nein |

| Stimulation/Pause (N) | Parameter | Werte |
|---|------------------|--------------------|
| Stimulation an allen Kanälen. Der Handschalter oder die M-Taste wechselt von einem Programmabschnitt in den nächsten (N). | Dauer [min] | 20 |
| | Pause [s] | 10 |
| | Frequenz [Hz] | 35 |
| | Pulsweite [μs] | 250, 250, 250, 250 |
| | Einrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Ausrampen [s] | 2, 2, 2, 2 |
| | Erweitert | Nein |

| Agonist/Antagonist (N) | Parameter | Werte |
|---|----------------------|--------------------|
| Durch Betätigen des Schalters wird an Kanal 1 und 3 stimuliert. Erneutes Betätigen des Schalters beendet die Stimulation an Kanal 1 und 3 und startet die Stimulation an Kanal 2 und 4. Erneutes Betätigen des Schalters startet die Pausenphase. | Dauer [min] | 20 |
| | Pause [s] | 20 |
| | Frequenz [Hz] | 35 |
| | Pulsweite [μs] | 250, 250, 250, 250 |
| | Einrampen1 [s] | 2, 0, 2, 0 |
| | Ausrampen1 [s] | 2, 0, 2, 0 |
| | Verzögerung ein1 [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Verzögerung aus1 [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Einrampen2 [s] | 0, 2, 0, 2 |
| | Ausrampen2 [s] | 0, 2, 0, 2 |
| | Verzögerung ein2 [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Verzögerung aus2 [s] | 0, 0, 0, 0 |
| | Erweitert 1 | Ja |
| Erweitert 2 | Ja | |

4.4 Denervationsprogramme

Denervationsprogramme werden für die Stimulation von Muskeln eingesetzt, welche sich nicht durch klassische biphasische Rechteckimpulse bis 500 μ s stimulieren lassen, beispielsweise durch eine periphere Nervenverletzung. Stattdessen werden Dreieckimpulse mit Pulsweiten bis zu 250 ms verwendet. Es werden in der Regel gut sichtbare Einzelzuckungen zur Stärkung der gelähmten Muskulatur erzeugt. Asynchrone Dreieckimpulse werden von einigen Patienten als angenehmer empfunden, benötigen aber einen höheren Abstand zwischen den Stimulationsimpulsen.

WICHTIG: Bei höheren Amplituden und Pulsweiten sollte die Verwendung von Gummielektroden und Schwammtaschen in Betracht gezogen werden.

| Denervation 4 K. | Parameter | Werte |
|--|----------------|---------------------|
| Stimulation mit Dreieckimpulsen an Kanal 1-4 (Stromstärke 1 – 60 mA; Pulsweite 20 – 250 ms; Pulsfolge 2,5 – 10 s). | Dauer [min] | 10 |
| | Pulsfolge [s] | 2,5 |
| | Pulsweite [ms] | 120, 120, 120, 120 |
| | Pulsform | Dreieck, biphasisch |
| | Erweitert | Nein |

| Denervation 2 K. | Parameter | Werte |
|--|----------------|---------------------|
| Stimulation mit Dreieckimpulsen an Kanal 1-2 (Stromstärke 1 – 60 mA; Pulsweite 20 – 250 ms; Pulsfolge 1,5 – 10 s). | Dauer [min] | 10 |
| | Pulsfolge [s] | 2 |
| | Pulsweite [ms] | 120, 120 |
| | Pulsform | Dreieck, biphasisch |
| | Erweitert | Nein |

| Denervation asym. 1 K. | Parameter | Werte |
|---|----------------|-----------------------|
| Stimulation mit asymmetrischen Dreieckimpulsen an Kanal 1 (Stromstärke 1 – 40 mA; Pulsweite 20 – 250 ms; Pulsfolge 2,5 – 10 s). | Dauer [min] | 10 |
| | Pulsfolge [s] | 2,5 |
| | Pulsweite [ms] | 120 |
| | Pulsform | Dreieck, asymmetrisch |
| | Erweitert | Nein |

| Denervation asym. 2 K. | Parameter | Werte |
|---|------------------|-----------------------|
| Stimulation mit asymmetrischen Dreieckimpulsen an Kanal 1-2 (Stromstärke 1 – 40 mA; Pulsweite 20 – 250 ms; Pulsfolge 2 – 10 s). | Dauer [min] | 10 |
| | Pulsfolge [s] | 2 |
| | Pulsweite [ms] | 120, 120 |
| | Pulsform | Dreieck, asymmetrisch |
| | Erweitert | Nein |

| Denervation mittel 1 K. | Parameter | Werte |
|---|------------------|---------------------|
| Stimulation mit Dreieckimpulsen an Kanal 1 (Stromstärke 1 – 30 mA; Pulsweite 20 – 100 ms; Frequenz 0,5 – 4 Hz). | Dauer [min] | 10 |
| | Frequenz [Hz] | 1 |
| | Pulsweite [ms] | 80 |
| | Pulsform | Dreieck, biphasisch |
| | Erweitert | Nein |

| Denervation mittel 2 K. | Parameter | Werte |
|---|------------------|---------------------|
| Stimulation mit Dreieckimpulsen an Kanal 1-2 (Stromstärke 1 – 30 mA; Pulsweite 20 – 100 ms; Frequenz 0,5 – 2 Hz). | Dauer [min] | 10 |
| | Frequenz [Hz] | 1 |
| | Pulsweite [ms] | 80, 80 |
| | Pulsform | Dreieck, biphasisch |
| | Erweitert | Nein |

| Denervation gering 1 K. | Parameter | Werte |
|--|------------------|---------------------|
| Stimulation mit Dreieckimpulsen an Kanal 1 (Stromstärke 1 – 30 mA; Pulsweite 20 – 50 ms; Frequenz 0,5 – 8 Hz). | Dauer [min] | 10 |
| | Frequenz [Hz] | 1 |
| | Pulsweite [ms] | 40 |
| | Pulsform | Dreieck, biphasisch |
| | Erweitert | Nein |

| Denervation gering 2 K. | Parameter | Werte |
|--|------------------|---------------------|
| Stimulation mit Dreieckimpulsen an Kanal 1-2 (Stromstärke 1 – 30 mA; Pulsweite 20 – 50 ms; Frequenz 0,5 – 4 Hz). | Dauer [min] | 10 |
| | Frequenz [Hz] | 1 |
| | Pulsweite [ms] | 40, 40 |
| | Pulsform | Dreieck, biphasisch |
| | Erweitert | Nein |

| D. mittel / Pause 1 K. | Parameter | Werte |
|---|------------------|---------------------|
| Stimulation mit Dreieckimpulsen an Kanal 1 (Stromstärke 1 – 30 mA; Pulsweite 20 – 100 ms; Frequenz 0,5 – 4 Hz). | Dauer [min] | 20 |
| | Stimulation [s] | 2 |
| | Pause [s] | 2 |
| | Frequenz [Hz] | 2 |
| | Pulsweite [ms] | 80 |
| | Pulsform | Dreieck, biphasisch |
| | Erweitert | Nein |

| D. gering / Pause 1 K. | Parameter | Werte |
|--|------------------|---------------------|
| Stimulation mit Dreieckimpulsen an Kanal 1 (Stromstärke 1 – 30 mA; Pulsweite 20 – 50 ms; Frequenz 0,5 – 8 Hz). | Dauer [min] | 20 |
| | Stimulation [s] | 2 |
| | Pause [s] | 2 |
| | Frequenz [Hz] | 4 |
| | Pulsweite [ms] | 40 |
| | Pulsform | Dreieck, biphasisch |
| | Erweitert | Nein |

4.5 Biofeedback

Biofeedbackprogramme dienen zur reinen Darstellung der Muskelaktivität.

| Biofeedback (E1) | Parameter | Werte |
|--|-------------|-------|
| Programm zur Darstellung der Muskelaktivität einer Muskelgruppe. Es wird EMG-Kanal 1 (E1) genutzt. | Dauer [min] | 20 |

| Biofeedback (E12) | Parameter | Werte |
|---|-------------|-------|
| Programm zur Darstellung der Muskelaktivität von zwei Muskelgruppen. Es werden EMG-Kanal 1 E1 und EMG-Kanal 3 E2 genutzt. | Dauer [min] | 20 |

Hinweis: Bei Biofeedback Programmen ist keine Stimulation möglich. Entsprechend wird die Stimulationsintensität immer als 0 mA angezeigt.

5 Laden des Gerätes

Das KT Motion verfügt über eine Anzeige der verbleibenden Akkukapazität. Sollte sich diese Anzeige leeren, laden Sie das Gerät auf. Auch bei Nichtgebrauch des Gerätes sollte der Akku alle 14 Tage eingeschaltet und der Ladezustand überprüft werden. Ist der Ladezustand niedrig, muss das Gerät aufgeladen werden. Ein dauerhafter Nichtgebrauch des Gerätes führt zu einer Tiefenentladung und kann die Lebensdauer des Akkus reduzieren.

Schalten Sie das Gerät zum Laden aus. Stecken Sie das Netzteil in eine freie Steckdose und verbinden Sie es mit der Ladestation. Schalten Sie die Ladestation ein, so dass die grüne LED leuchtet. Stellen Sie das Gerät in die Ladestation. Die grüne LED des Gerätes wird ebenfalls leuchten, wenn das Gerät korrekt mit der eingeschalteten Ladestation verbunden ist. Solange das Gerät aufgeladen wird, blinkt die LED der Ladestation langsam, sobald der Ladevorgang abgeschlossen und das Gerät entnommen werden kann, leuchtet die LED der Ladestation dauerhaft. Eine integrierte Ladeautomatik schützt den verbauten Akku vor einem möglichen Überladen. Der vollständige Ladevorgang dauert etwa 6 Stunden.

Eine Trennung des Gerätes von der Netzspannung kann durch Ziehen des Netzsteckers oder durch das Ausschalten der Ladestation erfolgen.

6 Fehlerbehebung

Fehlerhafte Elektroden und Elektrodenkabel werden vom Gerät durch ein akustisches Signal und das Ausblenden der Stromanzeige für den betroffenen Kanal verdeutlicht. Sollte es zu einem anderen Fehlerfall kommen, schaltet sich das Gerät automatisch ab oder beendet das Stimulationsprogramm.

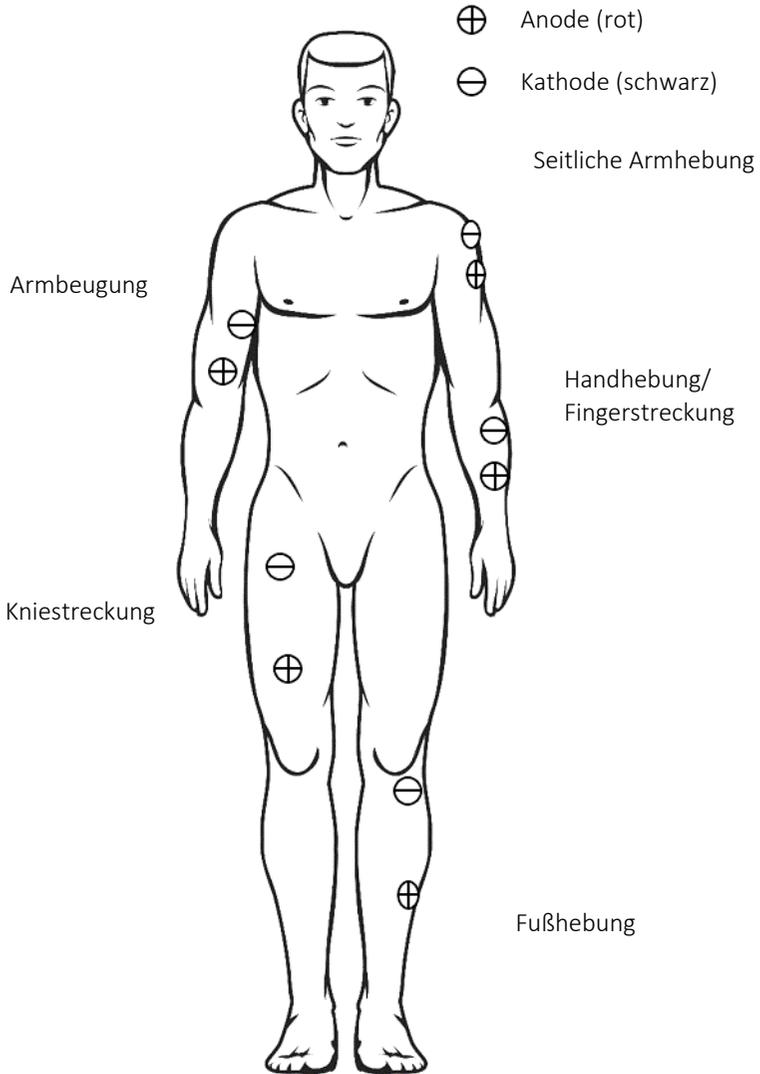
Sollte sich Ihr Problem nicht durch die folgende Tabelle beheben lassen, kontaktieren Sie bitte Ihren Händler oder den Hersteller.

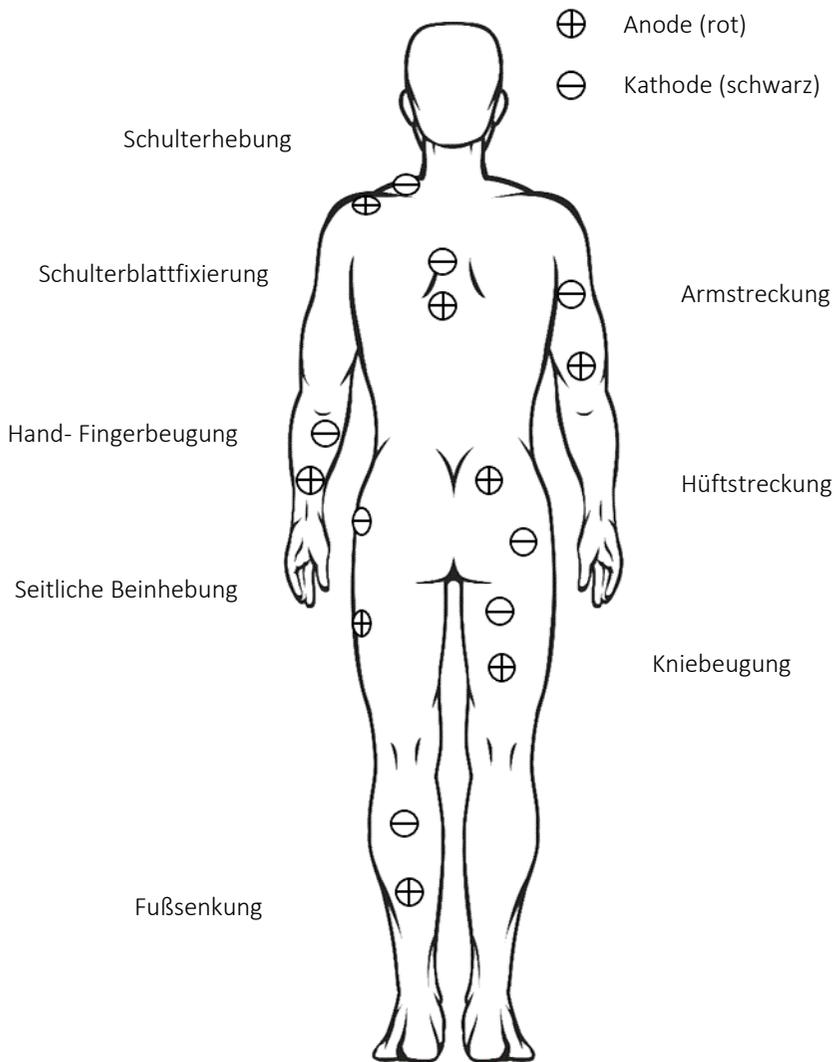
| Problem | Ursachen | Lösungen |
|--|---|--|
| Die Stromabgabe wurde nach einem kurzen akustischen Signal unterbrochen, Stromanzeige ist verschwunden | <ol style="list-style-type: none"> Schlechter Elektrodenkontakt Alte, bzw. defekte Elektroden* Defektes Kabel | <ol style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie den Elektrodenkontakt. Achten Sie darauf, dass die Elektrode mit Ihrer gesamten Fläche auf der Haut klebt. Befeuchten Sie ggf. die Klebefläche der Elektroden. Tauschen Sie die Elektroden aus. Tauschen Sie das Kabel aus. |
| Die Stimulation wird als unangenehm empfunden | <ol style="list-style-type: none"> Intensität zu niedrig für Muskelkontraktion Nicht angemessene Elektrodenposition Alte, bzw. defekte Elektroden* | <ol style="list-style-type: none"> Intensität vorsichtig erhöhen, bis eine sichtbare Muskelkontraktion ausgelöst wird. Überprüfen Sie die Anlage der Elektroden. Tauschen Sie die Elektroden aus. |
| Die Stimulation ist nicht spürbar | <ol style="list-style-type: none"> Intensität zu niedrig Alte, bzw. defekte Elektroden* Defektes Kabel | <ol style="list-style-type: none"> Intensität vorsichtig erhöhen, bis eine sichtbare Muskelkontraktion ausgelöst wird. Tauschen Sie die Elektroden aus. Tauschen Sie das Kabel aus. |
| Der EMG-Balken schwankt | <ol style="list-style-type: none"> Referenzkabel nicht angeschlossen Störquellen in der Umgebung | <ol style="list-style-type: none"> Schließen Sie das Referenzkabel an. Vermeiden Sie Störquellen wie TV-Geräte und Mobiltelefone in direkter Umgebung des Stimulationsgerätes. |
| Die Schwelle wird zu leicht erreicht | Schwellenwert zu niedrig | Warten Sie, bis die Schwelle automatisch angepasst wird oder verstellen Sie die Schwelle manuell. |
| Die Schwelle ist zu schwer zu erreichen | Schwellenwert zu hoch | <ol style="list-style-type: none"> Warten Sie, bis die Schwelle automatisch angepasst wird (entspannen Sie sich in der Pause) oder verstellen Sie die Schwelle manuell. Starten Sie das Programm neu und versuchen Sie erneut die Schwelle zu erreichen. |
| Die Sensor-/Reglerstellung erzeugt nicht die gewünschte Intensität | Schlechte Kalibrierung des Sensors/Reglers | Kalibrieren Sie den Sensor/Regler neu. |
| Das Gerät lässt sich nicht einschalten | <ol style="list-style-type: none"> Akku ist leer Akku ist defekt | <ol style="list-style-type: none"> Laden Sie das Gerät auf. Kontaktieren Sie Ihren Händler oder den Hersteller zwecks eines Akkutausches. |
| Stark verringerte Betriebszeit | Akku ist defekt | Kontaktieren Sie Ihren Händler oder den Hersteller zwecks eines Akkutausches. |

* Durch zu häufige Benutzung, fehlerhafte Lagerung und die Verwendung von Hautlotion können die Elektroden Ihre Leitfähigkeit und Haftung verlieren.

7 Elektrodenanlage

Es folgen Illustrationen für beispielhafte Elektrodenanlagen. Diese vereinfachten Darstellungen ersetzen keine individuelle Einweisung durch Fachpersonal.





8 Allgemeine Hinweise

8.1 Wartung und Reparatur

Unter normalen Bedingungen benötigt das Stimulationsgerät keine regelmäßige Wartung oder Kalibrierung. Wird das Gerät kommerziell in Arztpraxen oder Krankenhäusern benutzt, muss das Gerät regelmäßig mindestens einmal alle zwei Jahre zur sicherheitstechnischen Kontrolle. Sicherheitstechnische Kontrollen und Reparaturen des Gerätes werden vom Hersteller, oder durch vom Hersteller autorisierte Dritte getätigt.

8.2 Wiedereinsatz

Das Stimulationsgerät ist für den Wiedereinsatz geeignet und muss hierfür einer sicherheitstechnischen Kontrolle unterzogen und gereinigt werden. Die verwendeten Elektroden werden entsorgt.

8.3 Reinigung / Desinfektion

Reinigen Sie bitte das Gerätegehäuse nur mit einem mit Seifenlösung oder einem handelsüblichen milden Desinfektionsmittel angefeuchtetem Tuch (das Tuch darf nicht nass sein!). Reinigen Sie das Gerät nicht während des Betriebs. Reinigen Sie das Gerät nicht, während es aufgeladen wird. Das Stimulationsgerät darf nicht in Reinigungsflüssigkeiten getaucht werden.

8.4 Betriebsbedingungen

Betriebstemperatur: +10°C bis +40°C* / Betriebsluftfeuchtigkeit: 10% bis 90%,
Luftdruck 700 hPa bis 1060 hPa.

Für Elektroden gelten die vom Hersteller auf der Verpackung angegebenen Betriebsbedingungen.

8.5 Lager- und Transportbedingungen

Lagern Sie das Gerät im Gerätekofter.
Lager- und Transporttemperatur: -20°C bis 60°C
Lagerfeuchtigkeit: 10% bis 90%
Zulässiger Luftdruck: 700 hPa bis 1060 hPa.

*Bei einer Betriebstemperatur von 40°C kann sich das Display auf eine Temperatur > 41°C erwärmen.

Für Elektroden gelten die vom Hersteller auf der Verpackung angegebenen Lagerbedingungen.

8.6 Entsorgung

Das Gerät oder die Akkus dürfen nicht im Hausmüll entsorgt werden. Das Stimulationsgerät samt Zubehör ist einer geordneten Abfallentsorgung zuzuführen oder an den Hersteller zu schicken. Die Elektroden bitte im Hausmüll entsorgen.

8.7 Gewährleistung

Für das Stimulationsgerät gilt die gesetzlich geregelte Gewährleistungsdauer von zwei Jahren. Die Gewährleistung gilt nicht für Verschleißteile und Verbrauchsmaterial wie z.B. Elektroden.

8.8 Informationen an den Hersteller

Unerwartete Vorgänge oder Betriebszustände sind vom Betreiber oder der Betreiberorganisation dem Hersteller zu melden.

8.9 Betriebslebensdauer

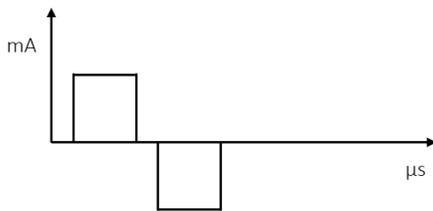
| Komponente | Betriebslebensdauer |
|------------------------------|---|
| Stimulationsgerät | 10 Jahre bei sachgerechter Anwendung. |
| Akkupack (verbaut) | Die maximale Betriebslebensdauer ist abhängig von der Lagerung und Anwendungsumgebung. Eine typische Lebensdauer liegt bei etwa 5 Jahren. Sollten Sie Kapazitätseinbrüche bemerken, kontaktieren Sie Ihren Händler oder den Hersteller, welcher dann einen Tausch des Akkupacks in die Wege leitet. Die maximale Lagerzeit des Akkupacks ohne Aufladungen sollte 1 Jahr nicht überschreiten. |
| Elektroden | Bei sachgerechter Anwendung können etwas mehr als 30 Anwendungen der Elektroden erwartet werden. |
| Netzteil | 10 Jahre bei sachgerechter Anwendung. |
| Elektrodenkabel | 10 Jahre bei sachgerechter Anwendung. |
| Biegesensor | Elektronik und Kabel: 10 Jahre bei sachgerechter Anwendung. Sensor: Die Betriebslebensdauer des Sensors ist abhängig von der mechanischen Belastung. Eine Überlastung (zu starkes Biegen, Überstecken oder rotieren) kann den Sensor beschädigen. Sollten die Bewegungen des Sensors nicht mehr erkannt werden, informieren Sie Ihren zuständigen Händler oder den Hersteller. |
| Handschalter (optional) | 10 Jahre bei sachgerechter Anwendung. |
| Intensitätsregler (optional) | 10 Jahre bei sachgerechter Anwendung. |

9 Technische Daten

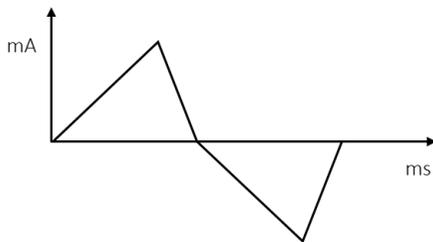
| Parameter | Werte | Anmerkung |
|---|--|---|
| Anzahl der Stimulationskanäle | 4 | |
| davon mit EMG-Funktion | 2 | |
| Impulsformen | Rechteck Dreieck | biphasischer Rechteckimpuls, biphasischer Dreieckimpuls, asymmetrischer Dreieckimpuls |
| Ausgangsleistung pro Kanal an 1000 Ohm | 100 mA max. 60 mA max. | Rechteck Dreieck |
| EMG Messbereich | 1 - 2000 μ V | Schwelle automatisch / manuell einstellbar |
| Therapiespeicher | Ja | Datum, Uhrzeit, Behandlungsparameter |
| Eingang | Ja | Biegesensor, Intensitätsregler, Handschalter |
| Serielle Schnittstelle | Ja | Service |
| Energieversorgung | 7,2 V DC | 3,35 Ah Lithium-Ionen-Akku |
| Netzteil | 25 W; Ue:80-275VAC; Ua:24 VDC/1,04 A | medizinisches Steckernetzteil |
| Interne Hochspannung | Ca. 150 V max. | |
| Abmessungen | 172x92x39 mm | |
| Gewicht | 432 g | |
| Veränderbare Parameter | | |
| Behandlungsdauer | 1 Min.- 1 Std. | |
| Frequenz | 1-100 Hz | biphasischer Rechteckimpuls |
| | 0,1-8 Hz | Dreieckimpuls |
| Impulsbreite | 10-500 μ s | biphasischer Rechteckimpuls |
| | 20-250 ms | Dreieckimpuls |
| Stimulationszeit | 1-60 s | biphasischer Rechteckimpuls |
| Pausenzeit | 1-60 s | biphasischer Rechteckimpuls |
| Stimulations-Anstiegszeit | 0-5 s | Ramp-In, Rechteck |
| Stimulations-Abstiegszeit | 0-5 s | Ramp-Out, Rechteck |
| Toleranz | +/- 20% (1 kOhm) | Genauigkeit von Displayanzeigen |

9.1 Impulsformen

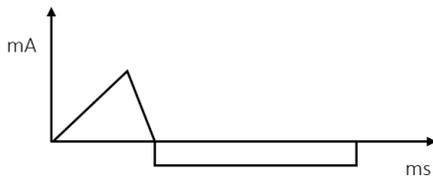
Biphasischer Rechteckimpuls



Biphasischer Dreieckimpuls



Asymmetrischer Dreieckimpuls



10 Elektromagnetische Verträglichkeit

Technische Information:

| | |
|-----------------------|---|
| Kommunikation | Extern-Stimulationsgerät / Stimulationsgerät-Extern |
| Modul | RN4678 |
| Frequenz (MHz) | 2402-2480 |
| Ausgangsleistung (mW) | 1,7 |
| Bandbreite (kHz) | 880-1166 |
| Modulation | GFSK, 8DPSK |

Das KT Motion ist für den Betrieb in der unten aufgeführten elektromagnetischen Umgebung bestimmt. Der Kunde oder Anwender des Gerätes sollte sicherstellen, dass es in einer derartigen Umgebung betrieben wird.

| Emissionsprüfung | Übereinstimmung | Richtlinien für elektromagnetische Umgebung |
|--|-----------------|---|
| HF-Emissionen CISPR 11 | Gruppe 1 | Das KT Motion verwendet HF-Energie ausschließlich für seine interne Funktion. Daher sind die HF-Emissionen sehr gering und es ist unwahrscheinlich, dass in der Nähe befindliche elektrische Geräte gestört werden. Das KT Motion ist für den Gebrauch in allen Einrichtungen, einschließlich denen im Wohnbereich und solchen geeignet, die unmittelbar an ein öffentliches Versorgungsnetz angeschlossen sind, das auch Gebäude versorgt, die zu Wohnzwecken genutzt werden. |
| HF-Emissionen CISPR 11 | Klasse B | |
| Emission von Oberschwingungen IEC 61000-3-2 | Klasse A | |
| Emission von Spannungsschwankungen /Flicker IEC 61000-3-3 | Erfüllt | |

Das KT Motion ist für den Betrieb in der unten aufgeführten elektromagnetischen Umgebung bestimmt. Der Kunde oder Anwender des Gerätes sollte sicherstellen, dass es in einer derartigen Umgebung betrieben wird.

| Immunitätsprüfung | IEC 60601-Prüfstand | Konformitätsstufe | Richtlinien für elektromagnetische Umgebung |
|--|---|---|--|
| Elektrostatische Entladung (ESD) IEC 61000-4-2 | ± 8 kV Kontaktentladung $\pm 2, \pm 4, \pm 8, \pm 15$ kV Luftentladung | ± 8 kV Kontaktentladung $\pm 2, \pm 4, \pm 8, \pm 15$ kV Luftentladung | Die Böden sollten aus Holz, Beton oder Keramikfliesen bestehen. Bei kunststoffbeschichteten Böden sollte die relative Luftfeuchtigkeit mindestens 30% betragen. |
| schnelle elektrische Transienten/Bursts IEC 61000-4-4 | ± 2 kV für Netzleitungen ± 1 kV für Eingangs- und Ausgangsleitungen | ± 2 kV für Netzleitungen ± 1 kV für Eingangs- und Ausgangsleitungen | Die Netzqualität sollte der einer typischen Geschäfts- und/oder Krankenhausumgebung entsprechen. |
| Stoßspannungen (Surges) IEC 61000-4-5 | ± 1 kV Gegentaktspannung | ± 1 kV Gegentaktspannung | Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der einer typischen Geschäfts- und/oder Krankenhausumgebung entsprechen. |
| Spannungseinbrüche, kurze Unterbrechungen und Spannungsschwankungen an den Eingangsleitungen der Stromversorgung IEC 61000-4-11 | 0% U_t (100% Einbruch der U_t) für 0,5 Perioden bei 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° und 315° 0% U_t (100% Einbruch der U_t) für 1 Periode 70% U_t (30% Einbruch der U_t) für 25/30 Perioden 0% U_t (100% Einbruch der U_t) für 250/300 Perioden | 0% U_t (100% Einbruch der U_t) für 0,5 Perioden bei 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° und 315° 0% U_t (100% Einbruch der U_t) für 1 Periode 70% U_t (30% Einbruch der U_t) für 25/30 Perioden 0% U_t (100% Einbruch der U_t) für 250/300 Perioden | Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der einer typischen Geschäfts- und/oder Krankenhausumgebung entsprechen. Wenn der Benutzer des KT Motion während einer Netzunterbrechung einen weiteren Betrieb wünscht, wird empfohlen, das Gerät aus einer unterbrechungsfreien Stromversorgung zu betreiben. |
| Frequenz (50/60 Hz) Magnetfeld IEC 61000-4-8 | 30 A/m | 30 A/m | Die Magnetfelder der Netzfrequenz sollten auf einem Niveau liegen, das für einen typischen Standort in einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung charakteristisch ist. |
| Hinweis: U_t ist die Nennspannung vor der Anwendung der Prüfpegel. | | | |

| Immunitätsprüfung | IEC 60601-Prüfstand | Konformitäts-stufe | Richtlinien für elektromagnetische Umgebung |
|--|--|---|---|
| <p>Leitungsgeführte RF IEC 61000-4-6-6</p> <p>schnelle elektrische Transienten/Bursts IEC 61000-4-4</p> | <p>$3 V_{rms}$ 0,15 MHz bis 80 MHz $6 V_{rms}$ in ISM- und Amateurfunk-Frequenzbändern zwischen 0,15 MHz und 80 MHz</p> <p>10 V/m 80 MHz bis 2,7 GHz</p> | <p>$3 V_{rms}$ 0,15 MHz bis 80 MHz $6 V_{rms}$ in ISM- und Amateurfunk-Frequenzbändern zwischen 0,15 MHz und 80 MHz</p> <p>10 V/m</p> | <p>Tragbare und mobile HF-Kommunikationsgeräte sollten nicht näher an einem Teil des KT Motion, einschließlich der Kabel, als der empfohlene Sicherheitsabstand verwendet werden, der sich aus der Gleichung für die Frequenz des Senders ergibt. Empfohlener Sicherheitsabstand:</p> <p>$d = 1,17 \sqrt{P}$ 150 kHz bis 80 MHz $d = 1,17 \sqrt{P}$ 80 MHz bis 800 MHz $d = 2,33 \sqrt{P}$ 800 MHz bis 2,5 GHz</p> <p>mit P als maximale Ausgangsleistung des Senders in Watt (W) gemäß des Senderherstellers und d als empfohlenen Sicherheitsabstand in Metern (m).^b Die Feldstärke stationärer HF-Sender, wie sie durch eine elektromagnetische Standortuntersuchung^a bestimmt wurden, sollten in jedem Frequenzbereich kleiner sein als der Konformitätsgrad.^b In der Nähe, der mit dem folgenden Symbol gekennzeichneten Geräte, sind Störungen möglich:</p>  |
| <p>Hinweis 1: Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der höhere Frequenzbereich.</p> | | | |
| <p>Hinweis 2: Diese Richtlinien sind möglicherweise nicht in allen Situationen anwendbar. Die elektromagnetische Ausbreitung wird durch Absorption und Reflexion von Gebäuden, Gegenständen und Menschen beeinflusst.</p> | | | |
| <p>^a Feldstärken stationärer Sender, wie z.B. Basisstationen für Funktelefone und mobile Landfunkgeräte, Amateurfunkstationen, AM- und FM-Rundfunk und Fernsehübertragung, können theoretisch nicht genau vorhergesagt werden. Um die elektromagnetische Umgebung durch feste HF-Sender zu erreichen, sollte eine elektromagnetische Standortuntersuchung in Betracht gezogen werden. Wenn die gemessene Feldstärke an der Stelle, an der das Gerät verwendet wird, den oben genannten HF-Konformitätswert überschreitet, sollte das KT Motion beobachtet werden, um den bestimmungsgemäßen Betrieb nachzuweisen. Bei abnormalen Leistungsmerkmalen können zusätzliche Maßnahmen erforderlich sein, wie z.B. eine veränderte Ausrichtung oder eine Veränderung des Standorts des KT Motion.</p> <p>^b Über den Frequenzbereich 150 kHz bis 80 MHz sollten die Feldstärken kleiner als 3 V/m sein.</p> | | | |

Das KT Motion ist für den Einsatz in einer elektromagnetischen Umgebung vorgesehen, in der gestrahlte HF-Störungen kontrolliert sind. Der Kunde oder Anwender des KT Motion kann zur Vermeidung elektromagnetischer Störungen beitragen, indem er einen Mindestabstand zwischen tragbaren und mobilen HF-Telekommunikationsgeräten (Sendern) und dem KT Motion, entsprechend der maximalen Ausgangsleistung des Senders, wie nachfolgend empfohlen, einhält.

| Maximale Nennleistung des Senders [W] | Sicherheitsabstand je nach Frequenz des Senders [m] | | |
|---------------------------------------|---|-----------------------------------|----------------------------------|
| | 150 kHz bis 80 MHz d = 1,17 √P | 80 MHz bis 800 MHz d = 1,17 √P | 800 MHz bis 2,5 GHz d=2,33 √P |
| 0,01 | 0,12 | 0,12 | 0,23 |
| 0,1 | 0,37 | 0,37 | 0,74 |
| 1 | 1,17 | 1,17 | 2,33 |
| 10 | 3,70 | 3,70 | 7,37 |
| 100 | 11,70 | 11,70 | 23,30 |

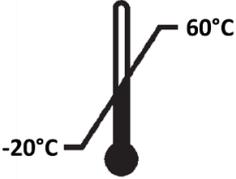
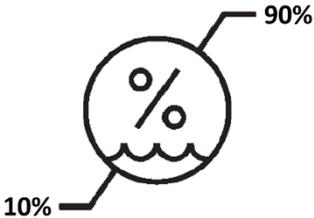
Prüffestigungen für die Störfestigkeit von Umhüllungen gegenüber hochfrequenten drahtlosen Kommunikationseinrichtungen

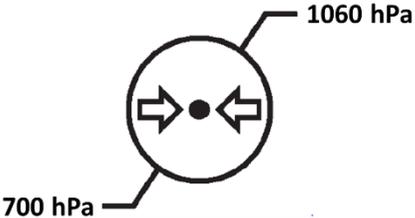
| Frequenzband [MHz] | Funkdienst | Modulation | Maximale Leistung [W] | Entfernung [m] | Prüfpegel [V/m] |
|--------------------|---|---------------------------|-----------------------|----------------|-----------------|
| 380 - 390 | TETRA 400 | Puls 18 Hz | 1,8 | 0,3 | 27 |
| 430 - 470 | GMRS 460, FRS 460 | FM +/- 5 kHz 1 kHz Sin | 2 | 0,3 | 28 |
| 704 - 787 | LTE Band 13, 17 | Puls 217 Hz | 0,2 | 0,3 | 9 |
| 800 - 900 | GMS 800/900, TETRA 800, iDEN 820, CDMA 850, LTE Band 5 | Puls 18 Hz | 2 | 0,3 | 28 |
| 1700 - 1990 | GMS 1800, CDMA 1900, GSM 1900, DECT, LTE Band 1, 3, 4, 25; UMTS | Puls 217 Hz | 2 | 0,3 | 28 |
| 2400 - 2570 | Bluetooth, WLAN 802.11 b/g/n, RFID 2450, LTE Band 7 | Puls 217 Hz | 2 | 0,3 | 28 |
| 5100 - 5800 | WLAN 802.11 a/n | Puls 217 Hz | 0,2 | 0,3 | 9 |

11 Lieferumfang

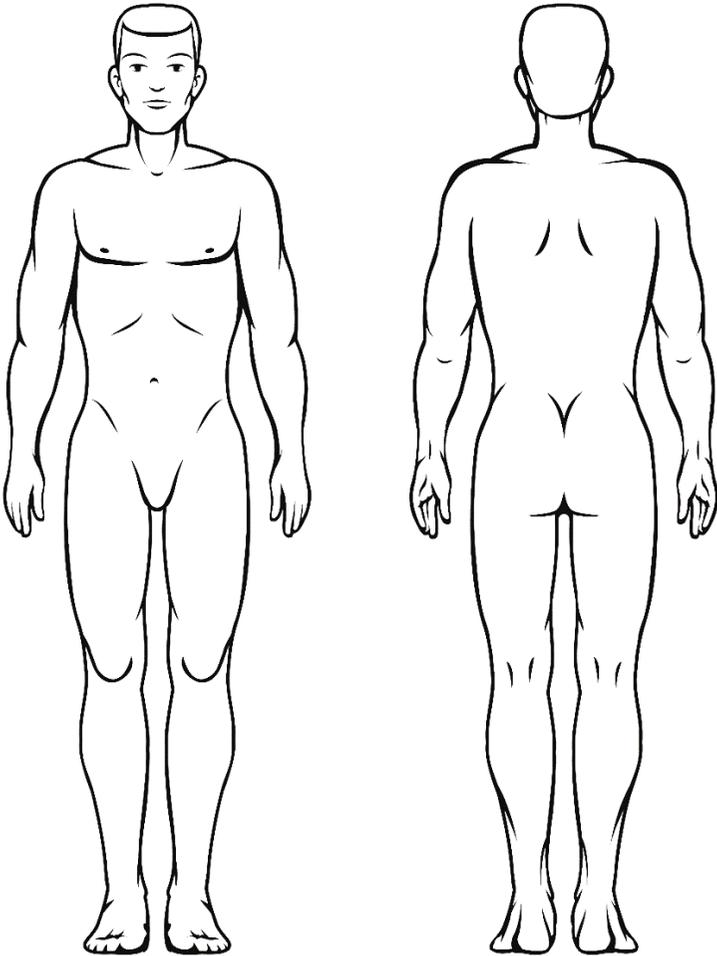
| Artikel | Anzahl |
|---|--------|
| KT Motion | 1 |
| Ladestation | 1 |
| Netzteil: HPU25-108-P01N002-E2B6-24V | 1 |
| Elektrodenkabel: farbiger Kabelsatz, 5 Stück, 90 cm | 1 |
| Elektrodenhauptkabel | 1 |
| Biegesensor mit Fixierhandschuh | 1 |
| Bedienungsanleitung | 1 |
| Gerätekoffer | 1 |
| Flextrode Plus 4x6 cm, oval, (4 Stk. je Packung) | 4 PK. |

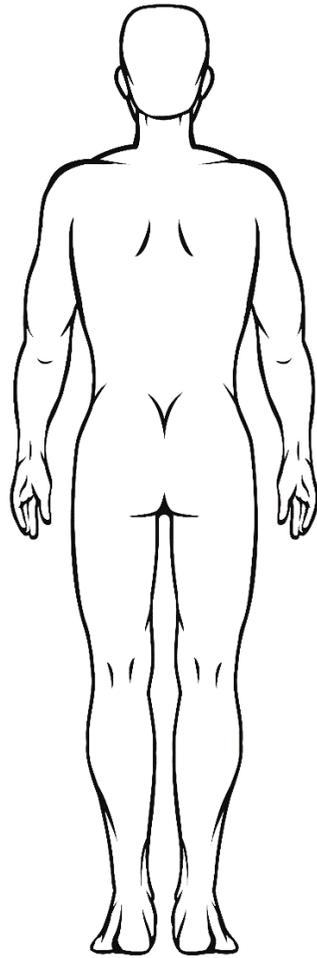
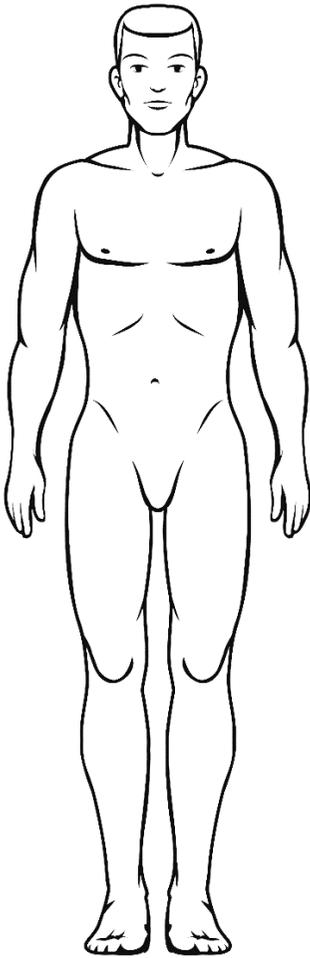
12 Symbole

| | |
|---|--|
|  | Hersteller |
|  | WEEE Symbol – nicht im Hausmüll entsorgen, siehe Kapitel 8.6 |
|  | Gebrauchsanweisung beachten |
|  | Zulässige Lager- und Transporttemperatur |
|  | Zulässige Lagerluftfeuchtigkeit |

| | |
|---|---|
|  | <p>Zulässiger Luftdruck</p> |
|  | <p>Anwendungsteil des Typs BF</p> |
|  | <p>Allgemeines Warnsymbol: Dieses Gerät ist für die Abgabe elektrischer Energie vorgesehen</p> |
| <p>IP22</p> | <p>Kennzeichnung der Geräteschutzart: 1. Ziffer: Geschützt gegen den Zugang mit einem Finger 2. Ziffer: Schutz gegen fallendes Tropfwasser, wenn das Gehäuse bis zu 15° geneigt ist</p> |
| <p>CE 0483</p> | <p>Kennnummer der Benannten Stelle</p> |

13 Individuelle Elektrodenanlage vom Arzt / Therapeuten







Hersteller:



MEDEL Medizinische Elektronik
Handelsgesellschaft mbH
Poppenbütteler Bogen 11
D-22399 Hamburg
+49 (0)40 60604-61
info@medel-hamburg.de

Zertifiziert nach DIN EN ISO 13485



Vertrieb:



KRAUTH+TIMMERMANN
Elektrostimulation

Krauth+Timmermann GmbH
Poppenbütteler Bogen 11
D-22399 Hamburg
Telefon: +49 (0)40 60 604-13
Telefax: +49 (0)40 60 604-80
els@krauth-timmermann.de
Zertifiziert nach DIN EN ISO 13485