

# Bedienungsanleitung

## **Microstim DB3**

### **Supramaximaler Nervenstimulator**

**Peripherer Nervenstimulator  
zur Anwendung während der Anästhesie**



**CE008**

# Warnungen

**Nur von qualifiziertem und geschultem Personal anzuwenden.**

**Nicht in Gegenwart von MRT-Geräten einsetzen.**

**Nicht mit Nadelelektroden verwenden.**

**Nicht als Stimulator zur Nervenlokalisierung verwenden.**

**Nicht in Gegenwart explosiver Gasen einsetzen.**

Vorsicht bei Vorhandensein von Herzschrittmachern.

Während der Anwendung können Störungen beim EKG-Gerät verursacht werden.

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
Beschreibung des Microstim DB3	2
Anzeige für Leistung und Batteriestand	3
Bedienung des Microstim DB3	4
Train-of-Four (TOF)-Stimulation	6
Double-Burst-Stimulation (DBS)	9
Post-Tetanic-Count (PTC)	12
Single-Twitch-Stimulation (1 Hz)	15
Probleme und Lösungen	16
Reinigungsanleitung	18
Wartungsinformationen	18
Garantie	19
Teileliste	19
Hersteller	20
Händler	20

# Beschreibung des Microstim DB3

## Kabelausgänge

Schwarz: negativ Rot: positiv



## Anzeige für Leistung und Batteriestand

Wenn der Microstim DB3 in Betrieb ist, blinkt die Anzeige für Leistung und Batteriestand entsprechend dem Rhythmus des Stimulationsimpulses. Wenn Patientenstrom fließt, werden auch akustische Impulse erzeugt.

Als Hinweis für den Batteriezustand wechselt die Anzeige von grün (guter Zustand) auf orange und bei abnehmender Batterieleistung auf rot. Bei roter Anzeige ist die Batterie zu ersetzen.

Batterieinstallation: Den Microstim DB3 „umgekehrt“ halten und die Verschlussklappe des Batteriefachs auf der Rückseite nach unten schieben und vom Gerät abnehmen. Unter Beachtung der richtigen Polung die 9-V-Alkali-Batterie MN1604 einlegen. Die Verschlussklappe des Batteriefachs wieder anbringen.



Anzeige für Batteriestand leuchtet grün:  
Guter Batteriezustand.



Anzeige für Batteriestand leuchtet orange:  
Batterie wird schwächer.



Anzeige für Batteriestand leuchtet rot:  
Batterie wechseln.

## Bedienung des Microstim DB3

- Platzieren und Anbringen der Stimulationselektroden.

Wählen Sie die Stelle für die Überwachung,  
z. B. Ulnarisnerv, Gesichtsnerv, Tibialisnerv.

Reinigen Sie die Haut mit einem in Alkohol getränkten  
Tupfer.

Bringen Sie entweder entlang der Nervenbahn oder  
auf beiden Seiten des Nervs zwei EKG-Elektroden an.

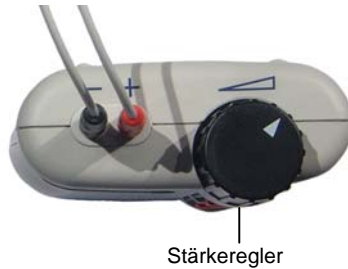
Verbinden Sie das Patientenkabel mit den Elektroden.  
Die positive (rote) Elektrode sollte normalerweise  
proximal angebracht werden.



Verbinden Sie das Patientenkabel mit dem Microstim  
DB3.

Stecken Sie das rote Kabel in die  
Anschlussbuchse +ve und das schwarze Kabel in  
die Anschlussbuchse -ve.

Stellen Sie den Stärkeregler auf etwa halbe Stärke ein.



- Bestimmen des Stimulationsmodus.

Chirurgische Blockade:	TOF (Train-of-Four) oder Double-Burst-Stimulation (DBS).
Ausleitung:	Double-Burst-Stimulation (DBS).
Tiefe Blockade:	Post-Tetanic-Count (PTC).

HINWEIS: Beim Umschalten zwischen zwei Betriebsmodi zuerst den Schalter lösen, bevor der nächste Modus aktiviert wird.

- Einstellen des Ausgangsstroms.

Erhöhen Sie die Intensität, bis die Zuckungsantwort maximal ist. Falls die Intensität stark erhöht wird, wird die direkte Muskelstimulation stärker (siehe Probleme und Lösungen).

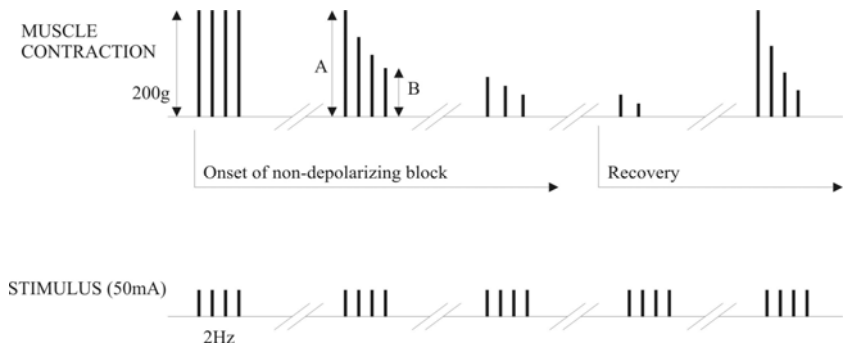
## Train-of-Four (TOF)-Stimulation



Zur Aktivierung der Train-of-Four-Stimulation den Schalter auf die obere TOF- Position stellen und gedrückt halten. Der Microstim DB3 gibt die richtige Reizsequenz ab; vier Reize mit einer Frequenz von 2 Hz.

Zwischen nachfolgender TOF-Beurteilung sollte ein Zeitabstand von mindestens 10 Sekunden berücksichtigt werden.

Dieser Stimulationsmodus wurde erstmals 1970 beschrieben und erlaubt dem Anwender die Beurteilung der Tiefe der neuromuskulären Blockade, ohne dass vor Verabreichung des Muskelrelaxans eine Kontrollreizantwort erforderlich ist. Jede Serie gibt vier gleich starke Reize mit einer Frequenz von 2 Hz ab. Während einer partiellen nicht depolarisierenden Blockade nimmt die Stärke der resultierenden vier Zuckungen ab (typische Ermüdung der Muskeln). Eine depolarisierende Blockade führt zu keiner signifikanten Ermüdung, solange noch kein Phase-II-Block erfolgt ist.



Legende:

Muskelkontraktion =

Einsetzen der nicht depolarisierenden Blockade =

Erholung =

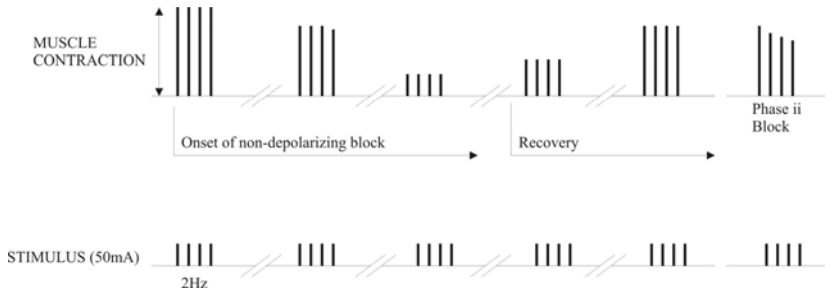
Reiz =

Die Train-of-Four-Ratio ergibt sich aus der Stärke der vierten Zuckung dividiert durch die Stärke der ersten Zuckung. Ohne Ermüdung wäre die Ratio 1,0. Selbst für Erfahrene ist das Erkennen von Ermüdungen mithilfe der Tastmethode normalerweise nicht möglich, solange die Train-of-Four-Ratio nicht unter 0,5 gesunken ist. Bei diesem Blockadegrad kann die Fähigkeit des Patienten, ausreichend zu atmen, noch beeinträchtigt sein (siehe Double-Burst-Stimulation).

Bei einer tieferen Blockade (von einem für die OP besser geeigneten Grad) verschwinden die Zuckungen sukzessiv, so dass lediglich eine oder zwei kleine Reaktionen bestehen bleiben. Die Anzahl der bleibenden Zuckungen ist der Train-of-Four-Count. Für eine ausreichende chirurgische Relaxation ist ein Count von ein oder zwei normal und deutet darauf hin, dass die Ausleitung mit Neostigmin zufriedenstellend sein wird.

Gelegentlich bleiben selbst bei einer tiefen Blockade vier kleine Reaktionen bestehen (siehe Probleme und Lösungen).





*Legende:*

*Muskelkontraktion =*

*Phase-II-Block =*

*Einsetzen der nicht depolarisierenden Blockade =*

*Erholung =*

*Reiz =*

Eine depolarisierende Blockade führt zu keiner signifikanten Ermüdung, solange noch kein Phase-II-Block erfolgt ist.

## Double-Burst-Stimulation (DBS)



Zur Aktivierung der Double-Burst-Stimulation den Auswahlschalter eins auf die untere DBS-Position stellen und gedrückt halten. Der Microstim DB3 gibt die richtige Reizsequenz ab; zwei Reizstöße mit 50 Impulsen je Sekunde im Abstand von 750 ms.

Eine DBS 3.2 ist Standard aufgrund ihrer Empfindlichkeit auf restliche neuromuskuläre Blockaden am Ende der OP.

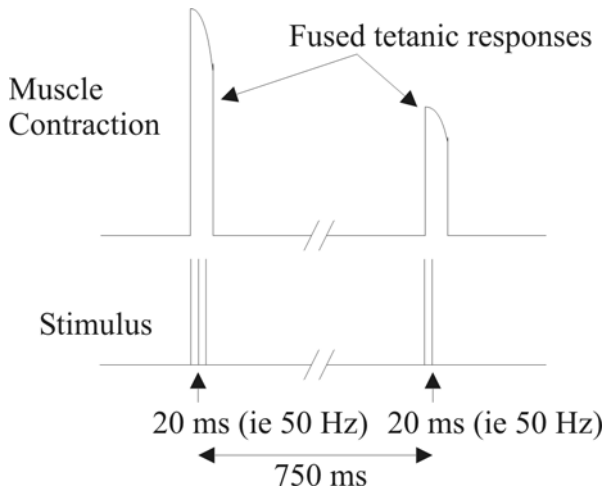
Zwischen DBS-Beurteilungen sollte ein Zeitabstand von mindestens 15 Sekunden berücksichtigt werden.

Die Train-of-Four-Ratio stellt zwar eine Überwachungsmethode für leichte bis moderate neuromuskuläre Blockaden dar, ihre Genauigkeit ist jedoch stark eingeschränkt, sofern kein Messwandler oder sonstiges objektives Messinstrument zur Messung der Muskelreaktion eingesetzt wird. Der Grund dafür ist die eingeschränkte Fähigkeit des Arztes zur verlässlichen Errechnung der Train-of-Four-Ratio. Eine Abschwächung der vier Reaktionen kann gegeben sein, ohne dass dem Arzt das Risiko restlicher Blockaden bewusst ist.

Die Double-Burst-Stimulation (DBS) soll denselben Ermüdungsgrad hervorrufen wie das Train-of-Four-

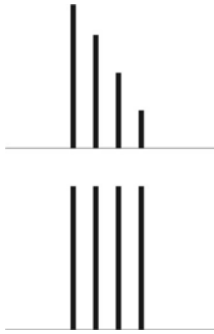
Verfahren, mit dem Vorteil, dass die Ermüdung unter DBS vom Arzt, der die Zuckungsantwort des Daumens mittels Tastmethode überwacht, leichter feststellbar und messbar ist.

Zwei kurze tetanische Reize werden abgegeben, und die Muskelreaktion wird vom Anästhesisten als zwei leichte Zuckungen wahrgenommen.

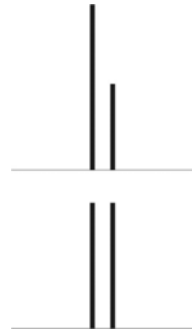


Das Ausmaß der DBS-Abschwächung ist relativ leicht messbar, da:

- (i) Beide Zuckungen stärker sind als die TOF-Zuckungen,
- (ii) Die beiden mittleren Zuckungen unter TOF üblicherweise den Vergleich der ersten und vierten Reaktion beeinträchtigen.



Serie mit vier Reizen



Doppelreiz

Unter spontaner Erholung erfolgt das erneute Auftreten der ersten DBS-Antwort etwas früher als die erste TOF-Antwort, und das erneute Auftreten der zweiten DBS-Antwort erfolgt etwas früher als die vierte TOF-Antwort. Diese Abweichungen haben wahrscheinlich keine klinische Bedeutung, und DBS und TOF können abwechselnd eingesetzt werden, mit dem Vorteil, dass DBS dem Arzt genauere Informationen liefert, wenn er nicht auf einen Messumwandler zurückgreifen kann.

## Post-Tetanic-Count (PTC)



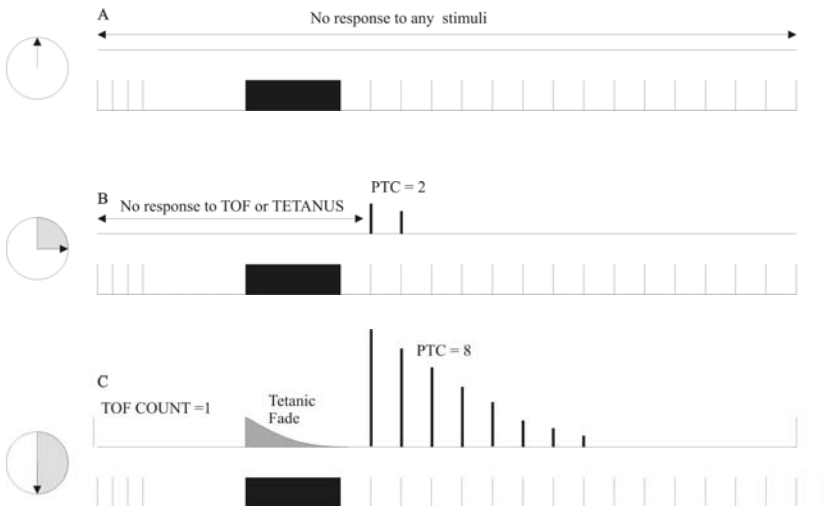
Zur Aktivierung der PTC-Stimulation den Auswahlschalter 2 auf die obere PTC-Position einstellen und gedrückt halten. Der Microstim DB3 gibt die richtige Reizsequenz ab; 5 Sekunden lang 50 Hz, 3 Sekunden Pause gefolgt von einem 1-Hz-Reiz. Zwischen den nachfolgenden Beurteilungen des PTC sollte ein Zeitabstand von mindestens 5 - 6 Minuten berücksichtigt werden.

Diese Methode zur Messung der Tiefe von ausgeprägten nicht depolarisierenden neuromuskulären Blockaden wurde im Jahr 1981 eingeführt. Sie funktioniert folgendermaßen: Angenommen, diese Blockade ist sehr tief und es erfolgt keinerlei Antwort auf andere Formen der Nervenstimulierung. Das Messen einer derart extremen Blockade stellt ein Problem dar. Nach einem tetanischen Reiz (z. B. 5 Sekunden lang bei 50 Hz) wird jedoch Acetylcholin an der motorischen Nervenendigung für kurze Zeit verstärkt ausgeschüttet.

Wenn der Nerv in dieser Phase wesentlich langsamer stimuliert wird (z. B. mit 1 Hz), wird die Zuckungsantwort zunächst durch die größere, bei jedem Reiz ausgeschüttete Acetylcholinmenge verstärkt. Dieses Phänomen wird als posttetanische Potenzierung bezeichnet. Die erhöhte Transmitterausschüttung nimmt rasch ab, und auch die Zuckungsantwort geht auf den vor

dem tetanischen Reiz vorhandenen Grad zurück. Die Zahl der tastbaren ausgelösten Zuckungen kann einfach gezählt werden; diese Zahl entspricht dem Post-Tetanic-Count (PTC).

PTC ist hilfreich bei der Überwachung des Verlaufs einer tiefen Blockade kurz nach Verabreichung einer Dosis eines Relaxans, oder wenn eine plötzliche spontane diaphragmatische Bewegung unerwünscht ist, beispielsweise während eines neurochirurgischen Eingriffs.



*Legende:*

*Keine Antwort auf jeglichen Reiz =*

*Keine Antwort auf TOF oder TETANUS =*

*PTC =*

*TOF-COUNT =*

*Tetanische Ermüdung =*

Je tiefer die Blockade ist, desto geringer ist der Post-Tetanic-Count (PTC). Wenn die neuromuskuläre Transmission wieder hergestellt ist, steigt die Zahl der tastbaren posttetanischen Zuckungen, bis die spontane Wiederherstellung bei einem PTC von etwa 6 - 10 (abhängig vom Muskelrelaxan) ausreichend fortgeschritten ist, sodass die erste Antwort auf die TOF-Stimulation feststellbar ist. Ab diesem Punkt ist PTC nicht mehr hilfreich, und TOF oder DBS finden Anwendung.

## Single-Twitch-Stimulation (1 Hz)



Zur Aktivierung der 1-Hz-Stimulation den Auswahlschalter 2 auf die untere 1-Hz-Position einstellen und gedrückt halten. Der Microstim DB3 gibt wiederholt den richtigen Einzelreiz mit einer Frequenz von 1 Hz ab, solange der Auswahlschalter 2 auf der unteren Position eingestellt bleibt. Die Impulse sind rechtwinklig und



haben eine Dauer von  $<0,2$  Millisekunden, um

wiederholte Aktionspotenziale zu vermeiden.

## Probleme und Lösungen

**Während einer TOF- oder DBS-Stimulation bleiben alle Zuckungsantworten erhalten, selbst bei ausgeprägten Blockaden.**

Die Ursache ist die elektrische Stimulation der unter den Elektroden befindlichen Muskeln.

Versuchen Sie, die Reizstärke zu reduzieren und/oder die Elektroden neu zu platzieren. Bei Überwachung der Handmuskeln sollten Sie versuchen, die positive Elektrode zu verlegen und über dem Sulcus ulnaris am Ellenbogen anzubringen.

Versuchen Sie nicht, die Muskelreaktion visuell zu überprüfen; wenden Sie grundsätzlich taktile Messmethoden an und geben eine leichte Vorspannung auf den Daumen des Patienten ab.

**Am Ende des chirurgischen Verfahrens scheint der Sammelbeutel auf ausreichende tidale Beatmung hinzudeuten und die TOF-Antworten zeigen keine Ermüdung; sollte Neostigmin trotzdem verabreicht werden?**

Die taktile Beurteilung der TOF-Ratio ist ungenau. Die TOF-Ratio kann ohne offensichtliche klinische Ermüdung unter 0,5 liegen. Am Ende des Operationsverfahrens ist die Anwendung der DBS vorzuziehen, da sie häufig unbemerkt verlaufende Ermüdung aufzeigt. Wenn jedoch Ermüdung vorhanden ist, sollte Neostigmin verabreicht werden.

**Die Reaktion der Gesichtsmuskeln auf die Stimulation des Gesichtsnervs deutet darauf hin, dass der Patient vollständig ausgeleitet ist, jedoch hat er eine deutliche partielle Lähmung.**

Im Vergleich zu den Handmuskeln sind die Gesichtsmuskeln relativ resistent gegen Muskelrelaxanzien. Dies muss berücksichtigt werden, wenn diese Überwachungsstelle gewählt wird, da der Patient sonst leicht zu stark paralysiert wird.

**Die Antwort auf die Nervenstimulation ist sehr gering, doch der Patient ist für die OP eindeutig nicht ausreichend relaxiert.**

Dies ist eine häufige Folge von trockenen Stimulationselektroden. Die Verwendung gewöhnlicher EKG-Elektroden ist der Bevorratung spezieller Elektroden für neuromuskuläre Überwachung vorzuziehen, da letztere bei gewisser Lagerungszeit austrocknen können.

**Ich würde gerne die neuromuskuläre Transmission im Aufwachraum messen, doch supramaximale Stimulation ist für den wachen Patienten zu schmerzhaft.**

Der Reizstrom kann auf etwa  $\frac{1}{3}$  der maximalen Leistung (30 mA) reduziert werden. Im Vergleich zur supramaximalen Stimulation ist die TOF- bzw. DBS-Ratio bei dieser Stromstärke nicht reduziert, und die Reize sind für den Patienten weit weniger unangenehm.

## **Reinigungsanleitung**

Das Gehäuse und die Kabel des Geräts können mit Isopropylalkohol gereinigt werden. Das Gerät und die Kabel sollten nicht sterilisiert oder autoklaviert werden.

## **Wartungsinformationen**

Bei der Entwicklung des Microstim DB3 wurde trotz seiner kompakten Größe auf Robustheit geachtet. Ohne spezielle Geräte ist die Fehlerbehebung und Reparatur von Komponenten der Schaltplatte nicht zulässig.

Abgesehen von den ersetzbaren Batterien sind im Gerät keine vom Benutzer wartbaren Teile enthalten.

Falls am Microstim DB3 Probleme auftreten, muss das Gerät an Viamed Ltd. zurückgeschickt werden, damit es repariert oder ersetzt werden kann (Ref. Nummer 2540000 angeben).

Wir bieten auch die Option einer jährlichen Wartung an, falls lokale Bestimmungen die Durchführung einer autorisierten, dokumentierten jährlichen Wartung erfordern (Ref. Nummer 2580000 angeben).

Hinweis: Das Etikett mit der Seriennummer befindet sich im Batteriefach.

## Garantie

Viamed garantiert, dass Waren für die Dauer von einem Jahr ab Versanddatum frei von Herstellungsfehlern sind. Die Haftung beschränkt sich ausschließlich auf den Austausch und die Reparatur der Waren. Versandkosten oder sonstige Nebenschäden sind davon auszunehmen.

Diese Garantie gilt nicht bei missbräuchlicher Verwendung, Fahrlässigkeit, Unfall oder bei Reparaturen, die nicht von Viamed oder einem autorisierten Wartungszentrum durchgeführt worden sind.

## Teileliste

Beschreibung	Teilenummer
Microstim DB3	2510000
Lieferumfang:	
1 x Patientenkel	2520000
1 x Batterie, 9V Alkali, MN1604	9950055
1 x Bedienungsanleitung	2590000
Sonderzubehör:	
Trageband mit Schraubgewinde zur Verwendung mit dem Microstim DB3	9910127

## **Hersteller**

Viamed Ltd.  
15 Station Road  
Cross Hills  
Keighley  
West Yorkshire BD20 7DT  
Großbritannien

Tel: +44 (0)1535 634542

Fax: +44 (0)1535 635582

E-Mail: [info@viamed.co.uk](mailto:info@viamed.co.uk)

Website: [www.viamed.co.uk](http://www.viamed.co.uk)

Akkreditierungen von Qualitätsstandards:

**BS EN ISO 9001-2000**

**ISO 13485-2003**

**ISO 13485-2003 CMDCAS Anerkannt**

**Vertrieb durch:**

**Hinweis:**

**Technische Änderungen vorbehalten.**

**Für weitere Einzelheiten und Informationen wenden Sie sich bitte an Viamed.**

# Notizen



## Notizen



**Viamed Ltd.**

15 Station Road ▪ Cross Hills ▪ Keighley  
West Yorkshire BD20 7DT ▪ Großbritannien