

# PinPrick-Stimulatoren mit Kontakttrigger

## Beschreibung der durchgeführten Modifikationen an den Stimulatoren sowie der Elektronik

### 1. Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Trigger können zur Bestimmung von Reizleitungsgeschwindigkeiten eingesetzt werden. Sobald die Spitze eines PinPrick-Stimulators seine nominale Kraft auf der Haut entfaltet, wird ein Triggersignal abgegeben. Das Triggersignal kann an den Eingang einer Stoppuhr, einer EEG-Registrierung oder anderer Geräte angeschlossen werden.

### 2. Sicherheitshinweise



- Die Sicherheitshinweise aus dem Benutzerhandbuch für die unmodifizierten PinPrick-Stimulatoren (Serie PP05) gelten auch für das vorliegende Set.
- An die Stimulatoren sind Kabel fest angebracht. Die Kabel sind nicht speziell gegen Zugkräfte geschützt. Bitte vermeiden Sie daher zu große Zugbelastungen an den Kabeln.

### 3. Beschreibung der Modifikationen an den Stimulatoren

- In die Stimulatoren wurde ein elektronischer Schalter integriert und über ein Kabel nach außen geführt, der eine Bewegung der Nadelspitze detektiert. Hierzu sind die Gleitkörper der Stimulatoren elektronisch kontaktiert. Die Nadelspitze ist vom Schalter und etwaigen elektrischen Potentialen isoliert.
- Bei einem gewöhnlichen PinPrick-Stimulator werden die inneren Gewichte mit einem Kunststoff abgeschlossen, der ein Herausfallen aus dem Führungsrohr verhindert. An der Berührungsstelle zum Führungsrohr wurde eine zusätzliche Kunststoff-Einlage aus PEEK eingefügt, um die Kontakte des Schalters vom metallischen Führungsrohr zu isolieren.
- Die Hülsen der Stimulatoren wurden mit einem isolierenden Material umgeben.
- Die Lasergravur wurde durch einen Aufkleber auf der Isolation ersetzt.
- Die Stimulatoren mit Gewichtskräften von 8 mN und 16 mN sind nicht Bestandteil dieses Sets. Die Anbringung der elektronischen Kontaktierung ist bei diesen geringen Gewichten nicht möglich.

Abbildung 1 zeigt einen modifizierten Stimulator.



Abbildung 1: Modifizierter PinPrick-Stimulator

## 4. Elektronik

### 4.1 Messprinzip

Das Messprinzip für die Triggerschaltung basiert auf einem Unterbrechungsschalter, der geöffnet wird, sobald sich die Nadel von der unteren Position in Richtung Führungshülse bewegt. Auf diese Weise erfolgt der Trigger genau dann, wenn der Stimulator seine nominale Kraft auf die Haut entfaltet.

### 4.2 Beschreibung

Die folgende Abbildung 2 zeigt die Frontseite des Elektronikgehäuses. Anhand dieser Abbildung kann die Funktion des Geräts beschrieben werden.



Abbildung 2: Elektronik für die Erfassung des Stimulationszeitpunkts (1 Kanal)

### Ein-Aus-Schalter

Der Ein-Aus-Schalter befindet sich links unten an der Frontplatte des Geräts. Ist das Gerät eingeschaltet, wird dies durch Leuchten der LED über dem Schalter angezeigt.

## Ein- und Ausgänge

Der Eingang für den Stimulator ist mit „PinPrick“ beschriftet und befindet sich unten in der Mitte des Bedienpanels. Rechts daneben befinden sich zwei mit „Trigger“ beschriftete Ausgänge. Wird ein Stimulator an den Eingang angeschlossen und entfaltet dieser seine Kraft, wird an den Ausgängen ein standardisiertes TTL-Signal (5V HIGH) ausgegeben. Dieses kann zum Start einer Stoppuhr oder zum Triggern von Geräten verwendet werden.

Die Elektronik liefert zwei verschiedene Trigger-Signalformen:

- Der linke Triggerausgang, dessen Beschriftung einen rechteckförmigen Puls symbolisiert, liefert ein TTL-Signal mit einer Länge von 10 ms, wobei die ansteigende Flanke den Beginn des Stimulus anzeigt. Dieser Ausgang sollte immer dann verwendet werden, wenn ein Trigger-Puls benötigt wird.
- Der rechte Triggerausgang, der mit einem Stufensymbol beschriftet ist, bleibt high, so lange der Stimulus anliegt.

Die LEDs über den Triggerausgängen signalisieren, dass ein Triggersignal ausgelöst wurde.

## Erdanschluss

Das Gerät kann über die mit dem Erdungszeichen beschriftete Buchse geerdet werden. Hierzu kann ein Kabel mit Bananenstecker mit der Schutz Erde einer Steckdose verbunden werden (siehe hierzu den Anwendungshinweis in Kapitel 5).

## Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung des Geräts erfolgt über einen eingebauten Niederspannungs-Akku. Dieser kann über das mitgelieferte Steckernetzteil aufgeladen werden. Das Steckernetzteil kann an der Geräterückseite angeschlossen werden. An der Vorderseite des Geräts befinden sich zwei Anzeigen:



Das Gerät wird gerade aufgeladen.



Das Gerät sollte baldmöglichst wieder aufgeladen werden.

## 5. Anwendungshinweise



- Bitte beachten Sie, dass der Triggerausgang mit dem Stufensymbol auf high ist, wenn am „PinPrick“-Eingang kein Stimulator angeschlossen ist. In diesem Fall ist der Detektionsstromkreis geöffnet.
- Die Ausgänge der Triggerelektronik sind von der Stromversorgung isoliert. Trotzdem kann es je nach Örtlichkeit zu einer Beeinflussung angeschlossener Messgeräte kommen. Sollte der Triggerausgang die Messung von angeschlossenen Geräten stören, sollten Sie die Messung mit Bezugserde versuchen.

## 6. Zusätzliche Hinweise für die Verwendung mehrerer Stimulatoren

In Ergänzung zu der in Abbildung 2 gezeigten 1-kanaligen Elektronik bieten wir auch Trigger-Elektroniken mit mehreren Kanälen an. Abbildung 3 zeigt zum Beispiel eine Elektronik mit 2 Kanälen. Wenn Sie mit mehr als einem Stimulator und/oder einer Elektronik mit mehreren Kanälen arbeiten, sollten Sie die folgenden Informationen beachten.

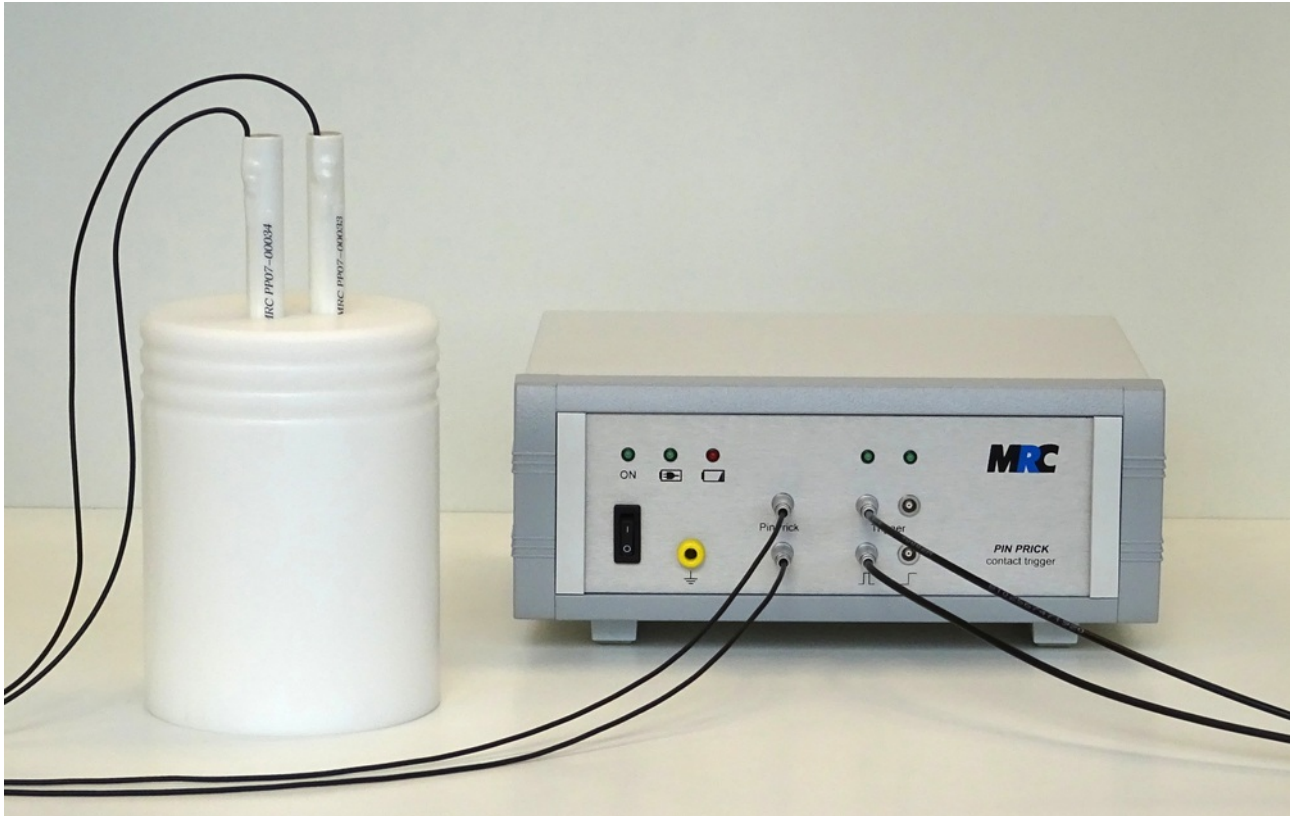


Abbildung 3: Elektronik mit 2 Kanälen. Links ist auch ein Halter zu sehen, in dem 2 Stimulatoren abgestellt sind.



- Wenn nur ein Stimulator an eine Elektronik mit mehreren Kanälen angeschlossen ist, müssen die anderen Kanäle mit einem Kurzschlussstecker (beschriftet mit „short“) abgeschlossen werden. Dies ist erforderlich, weil sich die verschiedenen Kanäle die LED-Anzeigen der Trigger teilen und bei der 6-Kanal-Elektronik auch der Puls-Triggerausgang geteilt wird. Wenn sich auch nur einer der PinPrick-Trigger-Schalter öffnet, gibt der Puls-Triggerausgang ein Signal. Ist ein Eingang offen, dann hat dies den gleichen Effekt wie ein geöffneter Schalter, also ein betätigter Trigger.
- Wenn mehr als ein PinPrick-Stimulator mit der Elektronik verbunden sind, müssen Sie darauf achten, dass die verbundenen, aber gerade nicht benutzten Stimulatoren in senkrechter Stellung sind. Dies können Sie z.B. erreichen, indem Sie sie in den Halter abstellen. So ist gewährleistet, dass die unbenutzten Stimulatoren nicht ihre Schalter öffnen und keine Trigger auslösen.

## 7. Technische Daten

Spannungsversorgung	Li-Ionen-Akku, nominal 3,7 V Ladegerät: 5V, 0,8 A
Kabel an den Stimulatoren	Länge: 2 m Stecker: Lemo FFA.00.250.CTA.C22 Anschlussbuchse: Lemo ERN.00.250.CTL
Kabel am Triggerausgang	Lemo auf BNC
Gewicht der Elektronik	1 kg

## 8. Kontakt

MRC Systems GmbH  
Hans-Bunte-Straße 10  
D-69123 Heidelberg  
Deutschland  
Tel: +49-6221-13803-00  
Fax: +49-6221-13803-01  
E-mail: [info@mrc-systems.de](mailto:info@mrc-systems.de)