

# *TMS und Magstim-Steuerung mit Signal*

*Anleitungen zum Einrichten von Signal und einer  
1401 zur Steuerung eines Magstim-Geräts für  
TMS-Aufzeichnungen enthält.*

*31/7/2012*

*Cambridge Electronic Design Ltd.*

## Vorwort

Signal bietet, zusammen mit der 1401-Schnittstelle und dem 1902-Verstärker, eine Komplettlösung für die Erfassung evozierter Antworten bei der Verwendung in Verbindung mit transkraniellen magnetischen Stimulatoren aus der Magstim-Serie.



Signal ist ein Softwarepaket zur sweep-basierten Datenerfassung und -analyse. Es bietet eine direkte Steuerung der Parameter des Magstim-Stimulators während des Samplings, einschließlich Einrichtung der Stimulus-Intensität und der Trigger-Zeiten. Diese Anleitung soll Ihnen bei der Einrichtung eines TMS-Systems für evozierte Potenzialaufzeichnung mit Signal, einer 1401-Schnittstelle, einem 1902-Verstärker und einem Magstim-Stimulator helfen.

**Anforderungen:** Signal für Windows Version 3.08 oder höher, Power1401 oder micro1401-Laborschnittstelle, Magstim 200<sup>2</sup>, BiStim<sup>2</sup>, Rapid<sup>2</sup>, Super Rapid<sup>2</sup> oder Super Rapid<sup>2</sup> Plus-Stimulator.

**Wahlweise:** CED 1902-Verstärker oder ein anderer Software-steuerbarer Verstärker (z.B. Digitimer D360), Elektroden-Adapter-Box, USB-seriell-Adapter.

## Kontakt CED

Telefon: [+44] 1223 420186

USA & Canada

Toll Free: 1-800-345-7794

Email: [info@ced.co.uk](mailto:info@ced.co.uk)

[www.ced.co.uk](http://www.ced.co.uk)

Inhalt	Seite
Softwareinstallation	3-5
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signalaufbereiter-Support</li> <li>• Aufruf verfügbarer COM-Anschlüsse</li> <li>• Magstim-Support</li> </ul>	<p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>
Die 1401-Schnittstelle	6-7
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertrauenstest</li> <li>• Selbsttest</li> <li>• Try1401</li> </ul>	<p>6</p> <p>6</p> <p>6-7</p>
Hardware-Konfiguration	8
Signal-Sampling-Konfiguration	9
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einrichten des 1902-Verstärkers</li> </ul>	9-13
Einrichten der Magstim-Steuerung	14-20
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magstim-Steuerungsoptionen nach Modell</li> <li>• Magstim 200 und BiStim ohne externe Steuerung</li> <li>• Magstim 200<sup>2</sup> und dual Magstim 200<sup>2</sup></li> <li>• Magstim BiStim<sup>2</sup></li> <li>• Magstim Rapid<sup>2</sup></li> </ul>	<p>16</p> <p>16</p> <p>17</p> <p>18-19</p> <p>20</p>
Einrichten der Ausgabe-Trigger	21-22
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Externe Impulsausgaben zum Triggern von Magstim</li> </ul>	22
Sampling-Daten	23

## Softwareinstallation

Installieren Sie die Signal-Software mit der mitgelieferten CD. Während des Installationsvorgangs werden eine Reihe Optionen angezeigt. Die folgenden Schritte sollten beachtet werden, um sicherzustellen, dass die richtigen Funktionen installiert werden. Nach dem Einrichten des Installationsverzeichnis, Ihres Namens und Ihrer Organisation und nachdem Sie das Compact, Custom oder Typical-Setup gewählt haben, erscheint die folgende Seite.

### Signalaufbereiter-Support

Mit dieser Option installieren Sie den Software-Support für einen Signalaufbereiter. Wenn Sie einen CED 1902-Verstärker verwenden, wählen Sie **CED 1902-signal conditioner** (Signalaufbereiter) und klicken auf Next. Hinweise zum Einrichten eines 1902-Verstärkers für die

Aufzeichnung finden Sie im Abschnitt [Einrichten des 1902-Verstärkers](#).

Wenn Sie einen Digitimer D360-Verstärker verwenden, wählen Sie die Option Digitimer D360-Signalaufbereiter. Dieses Gerät wird per USB an der automatisch gewählten seriellen Schnittstelle angeschlossen.

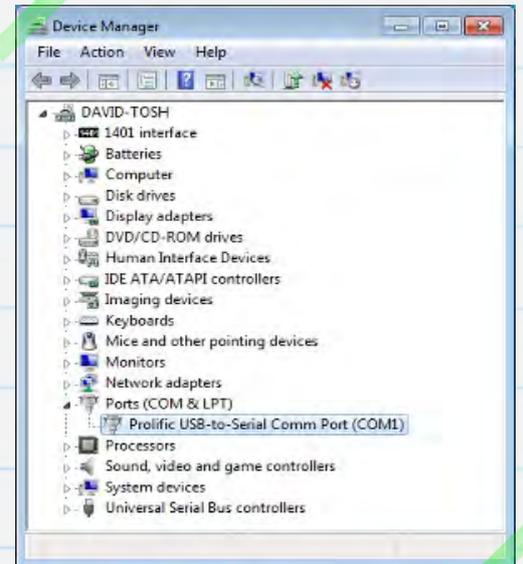


Der CED 1902-Verstärker wird über einen COM-Anschluss (RS232) gesteuert. Viele Desktop-PCs verfügen über mindestens einen COM-Anschluss (normalerweise COM1). Für Laptops und PCs ohne COM-Anschluss kann stattdessen ein [USB-seriell-Adapter](#) verwendet werden. Dieser sollte vor dem Fortfahren an einen freien USB-Anschluss angeschlossen werden.

Wenn Sie wissen, welchen COM-Anschluss Sie verwenden möchten, wählen Sie ihn hier und klicken Next. Wenn Sie sich noch nicht sicher sind, welchen Anschluss Sie verwenden möchten, können Sie, wie unten beschrieben, die verfügbaren COM-Anschlüsse aufrufen oder an diesem Punkt COM1 wählen und dann einfach den 1902-COM-Anschluss im Abschnitt **Edit** menu **Preferences > Conditioner** in Signal später ändern.

### Aufruf verfügbarer COM-Anschlüsse

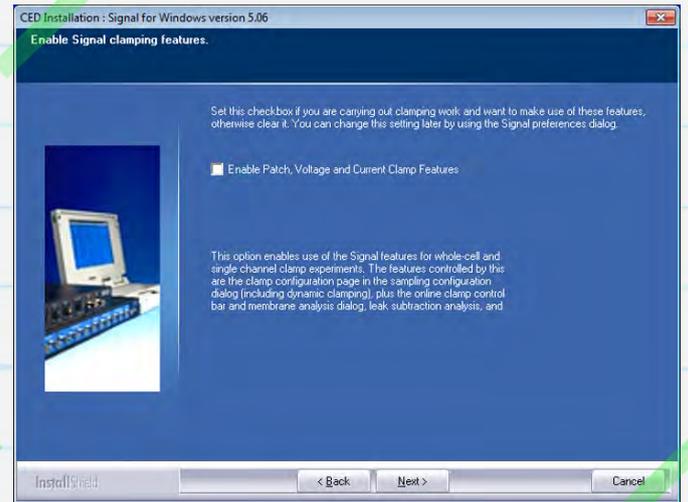
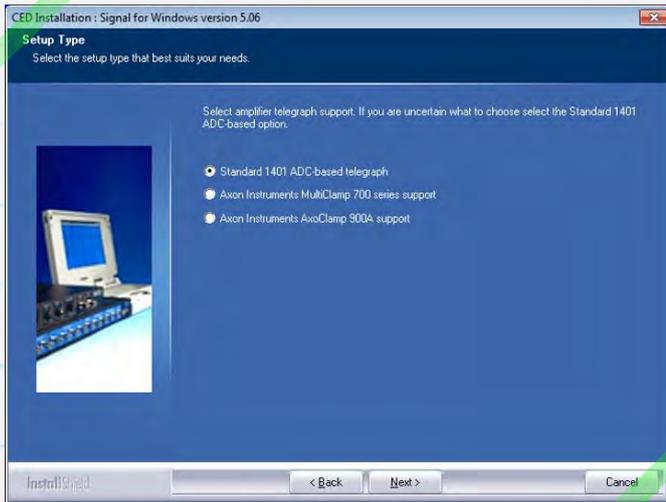
Alle verfügbaren COM-Anschlüsse sind im Windows-Gerätanager aufgeführt. Unter allen Windows-Versionen öffnen Sie am schnellsten den Gerätanager, indem Sie die **Windows-Taste + R** auf der Tastatur drücken, um den Befehl „Ausführen“ zu öffnen, geben Sie im Dialog „devmgmt.msc“ ein und klicken „OK“.



In Windows XP können Sie den Befehl „Ausführen“ auch vom Startmenü öffnen. In Windows 7 können sie über das Bedienfeld im Startmenü zum Gerätanager gelangen oder im Startmenü unter Alle Programme > Ordner „Zubehör“ den Befehl „Ausführen“ klicken.

In der Liste der Hardware-Geräte sollte ein Eintrag „Anschlüsse (COM & LPT)“ erscheinen. Klicken Sie darauf, um die verfügbaren Anschlüsse angezeigt zu bekommen. Sie können die einem Anschluss zugewiesene COM-Nummer für die meisten Geräte bearbeiten, indem Sie auf den Eintrag doppelklicken. Klicken Sie auf die Registerkarte „Anschlusseinstellungen“ und dann auf die Schaltfläche „Erweitert...“. Sie können die COM-Anschlussnummern aus einer Dropdown-Liste wählen.

Die folgenden zwei Installationsoptionen dienen dem Einfügen des Telegraph-Support und den Funktionen der Patch- und Spannungsklemme innerhalb von Signal. Dies sind spezielle Funktionen für die elektrophysiologische Forschung. Klicken Sie auf **Next**, um die Standardeinstellungen anzunehmen, falls Sie diese Optionen nicht benötigen.



## Magstim-Support

Wählen Sie die Option **Magstim auxiliary state support**, falls Ihr Stimulator ein 200<sup>2</sup>-, BiStim<sup>2</sup>-, Rapid<sup>2</sup>-, Super Rapid<sup>2</sup>- oder Super Rapid<sup>2</sup> Plus-Modell ist, ansonsten wählen Sie No auxiliary state hardware support. Sie können mit Signal Impulsausgaben erzeugen und ältere Magstim-Modelle triggern, doch nur Modelle aus der xxx<sup>2</sup>-Serie können vollständig konfiguriert und mit dem Hilfsstatus-System geregelt werden.



Fahren Sie mit der Installation bis zum Ende fort, indem Sie die Standardoptionen durch Klicken auf **Next** annehmen.

## Die 1401-Schnittstelle

### Vertrauenstest

Die Gerätetreiber für die Micro1401- und Power1401-Schnittstellen werden automatisch mit Signal installiert. Nach Beendigung der Signal-Installation schließen Sie das mitgelieferte Netzteil an den Gleichstromanschluss auf der Rückseite des Geräts an und verbinden es mit einer Netz-Steckdose. Verbinden Sie den 1401 mit dem mitgelieferten USB-Kabel mit Ihrem PC und schalten es ein. Windows erkennt den 1401 und es erscheint automatisch eine Meldung, dass der Treiber gesucht wird. Sobald der CED1401-Treiber gefunden und installiert wurde, verschwindet die Meldung wieder.

### Selbsttest

Der erste und einfachste Test besteht in der Ausführung des eigenständigen Selbsttests des 1401, der automatisch beim Einschalten des 1401 ausgeführt wird. Entfernen Sie die USB-Verbindung aus dem 1401 und alle weiteren Verbindungen aus der Konsole der Vorder- und Rückseite. Sobald alle Verbindungen getrennt wurden, schalten Sie den 1401 ein. Der Selbsttest wird nun ausgeführt, wobei die LED des Hauptschalters rot leuchtet und die LEDs der Frontplatte blinken. Sobald der Selbsttest fertig ist, sollte die LED auf blau (Micro1401) oder grün (Power1401) umschalten, falls alles OK ist. Wenn der 1401 diesen Test besteht, aber während des Gebrauchs bei bestehender Verbindung zum PC oder einem anderen Gerät ein Fehler erscheint, ist es wahrscheinlich, dass der Fehler von der Hardware oder Software des Hauptrechners herrührt.

### Try1401

Wenn die LED am 1401 weiterhin rot leuchtet, dann wurde im Zuge des eigenständigen Selbsttests ein Problem erkannt. Ein 1401-Diagnoseprogramm, **Try1401**, wurde zusammen mit Signal installiert. Es kann genutzt werden, um Einzelheiten zum Problem zu erhalten. Schließen Sie den 1401 erneut mit dem USB-Kabel an den Hauptrechner an und öffnen

Sie das Try1401-Programm. Sie finden es im Signal-Ordner oder es kann über das Startmenü geöffnet werden.

Wählen Sie im Menü **File** im Try1401-Programm **1401 info...** Sie erhalten Informationen zur 1401-Hardware und installierten Firmware. Wenn Try1401 an diesem Punkt einen Fehler meldet, gehen Sie zum Troubleshooting guide (Anleitung zur Fehlerbehebung) in Ihrem 1401-Handbuch oder setzen sich mit CED in Verbindung.

Wenn die 1401 info... eine Liste mit Informationen ausgibt, dann ist die Kommunikation in Ordnung und Sie können mit den Try1401-Tests fortfahren. Aktivieren Sie die Option Self test in der Haupt-Symbolleiste und klicken Run once. Eine 1401-Testreihe wird ausgeführt und ein Ergebnisbericht erstellt. Wenn an dieser Stelle keine Fehler erkannt werden, ist es ratsam, die Option Run cont zu wählen, um auf etwaige sporadisch auftretende Fehler hingewiesen zu werden. Sie sollten dann CED etwaige Fehler melden: Mit der Option Send email aus dem Menü File können Sie eine neue E-Mail erstellen und zusammen mit dem Try1401-Bericht als Anhang an [hardhelp@ced.co.uk](mailto:hardhelp@ced.co.uk) senden.

Wenn die Haupt-LED des 1401 rot bleibt, aber nicht blinkt, sollten Sie CED direkt telefonisch oder per E-Mail an [hardhelp@ced.co.uk](mailto:hardhelp@ced.co.uk) um Unterstützung bitten.

## Kontakt CED

Telefon: [+44] 1223 420186

USA & Canada

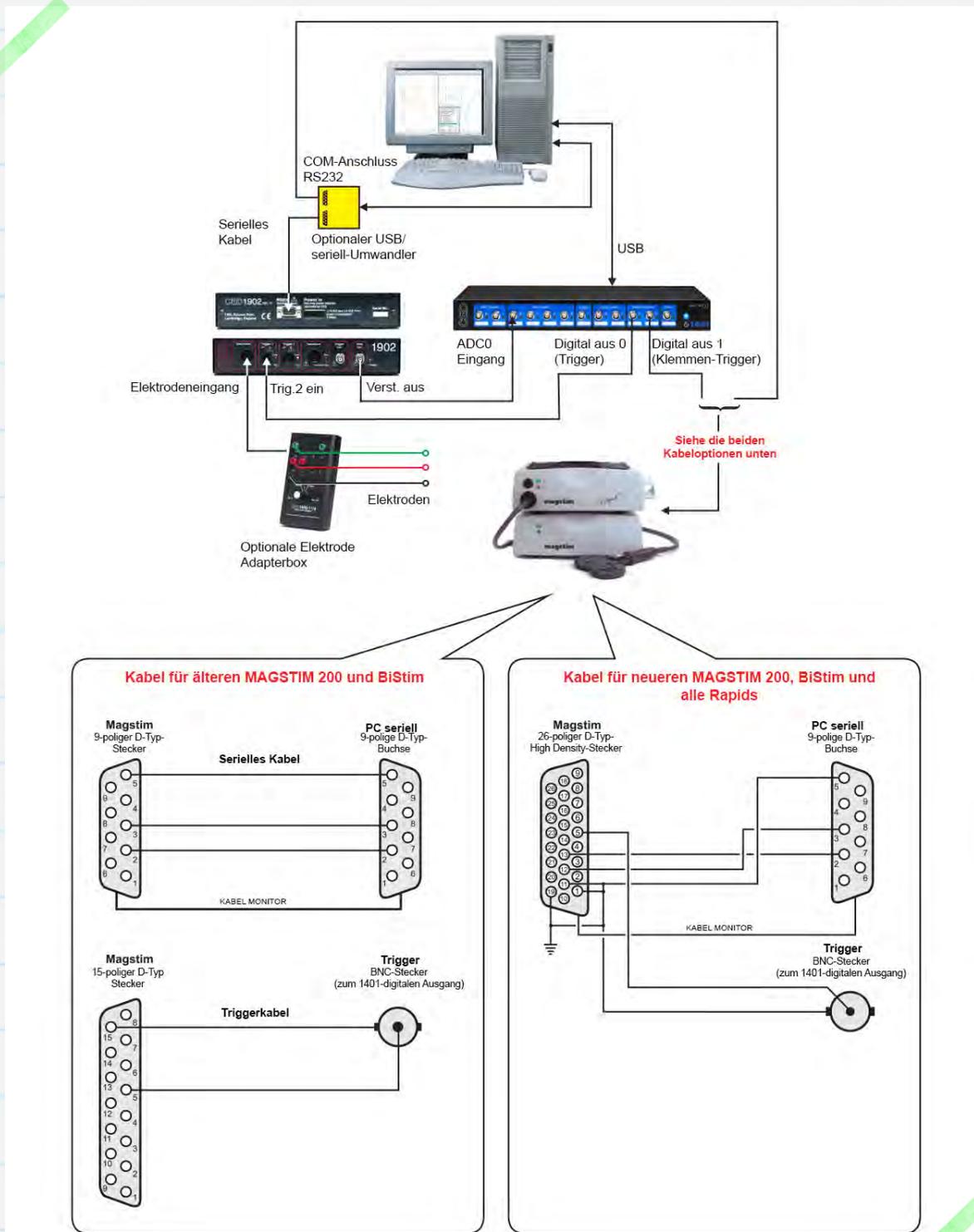
Toll Free: 1-800-345-7794

Email: [info@ced.co.uk](mailto:info@ced.co.uk)

[www.ced.co.uk](http://www.ced.co.uk)

# Hardware-Konfiguration

Das Anschlussdiagramm unten stellt eine übliche Hardwarekonfiguration für TMS-Aufzeichnungen dar. Sie umfasst einen einzigen 1902-Verstärker, der über eine serielle Leitung mit einem dual USB-seriell-Adapter zusammen mit einem Micro1401-3 und Magstim Rapid<sup>2</sup> an den PC angeschlossen ist. Der Magstim wird über den zweiten seriellen Leitungseingang des USBs an den seriellen Adapter angeschlossen.



Im Diagramm oben ist der CED 1902 mit einer Eingangsklemmenoption ausgestattet, mit der Artefakte, die nach der Stimulation auftreten, unterdrückt werden können. Dies ist im Allgemeinen nur bei sehr schnellen Antworten (d.h. 2 - 10ms nach der Stimulation) erforderlich oder wenn Aufzeichnungen in der Nähe des Ortes der Stimulation gemacht werden. Die Eingangsklemme wird mit einem Eingang am Trigger 2-Anschluss am 1902 wie dargestellt getriggert. Weitere Details finden Sie in [Einrichten des 1902-Verstärkers](#).

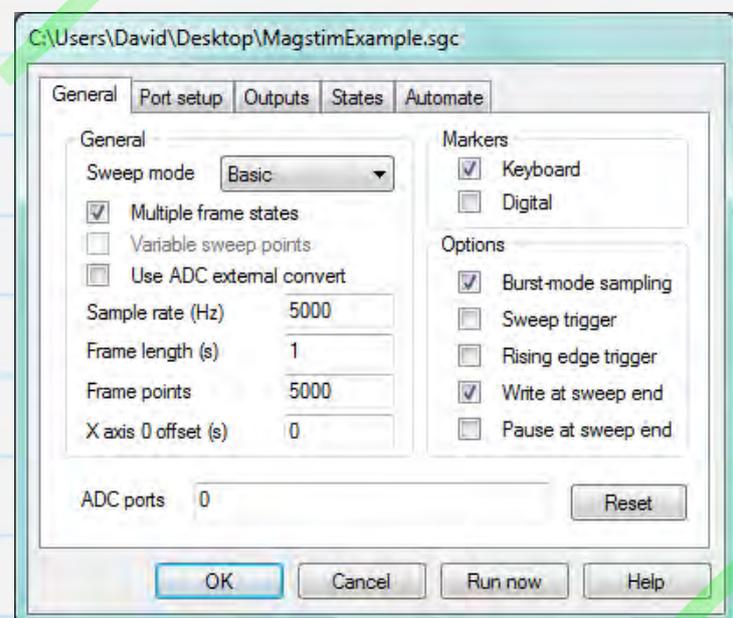
## Signal-Sampling-Konfiguration

Alle Einstellungen für Sampling-Daten, die Steuerung des 1902-Verstärkers und von Magstim werden innerhalb der Sampling-Konfiguration in Signal durchgeführt. Die herunterladbare Konfigurationsdatei

[MagstimExample.SGC](#) enthält

Mustereinstellungen, mit der Sie Impulsausgaben zum Triggern eines Magstim erzeugen und Antwortdaten aufzeichnen können. Öffnen Sie Signal und laden die MagstimExample.SGC-

Datei über die Option **Load sampling configuration** im Menü **File** herunter.



## Einrichten des 1902-Verstärkers

Im folgenden Abschnitt wird beschrieben wie ein CED1902-Verstärker für evozierte Potenzialaufzeichnung eingerichtet wird. Wenn Sie einen nicht Software-gesteuerten Verstärker eines Drittherstellers benutzen, können Sie direkt zu [Magstim-Setup](#) gehen.

Schließen Sie bei ausgeschalteter Netzverbindung das Netzteil und das mitgelieferte serielle Kabel RS232 auf der Rückseite des 1902 an. Stecken Sie dann den Stecker des Netzteils in eine Steckdose und das RS232-Kabel in

einen freien COM-Anschluss am Haupt-PC oder an den USB-seriell-Adapter, den Sie mit einem freien USB-Anschluss am Hauptrechner während der Installation der Signal-Software verbunden haben. Sobald die grüne Strom-LED leuchtet, kann der 1902 genutzt werden.

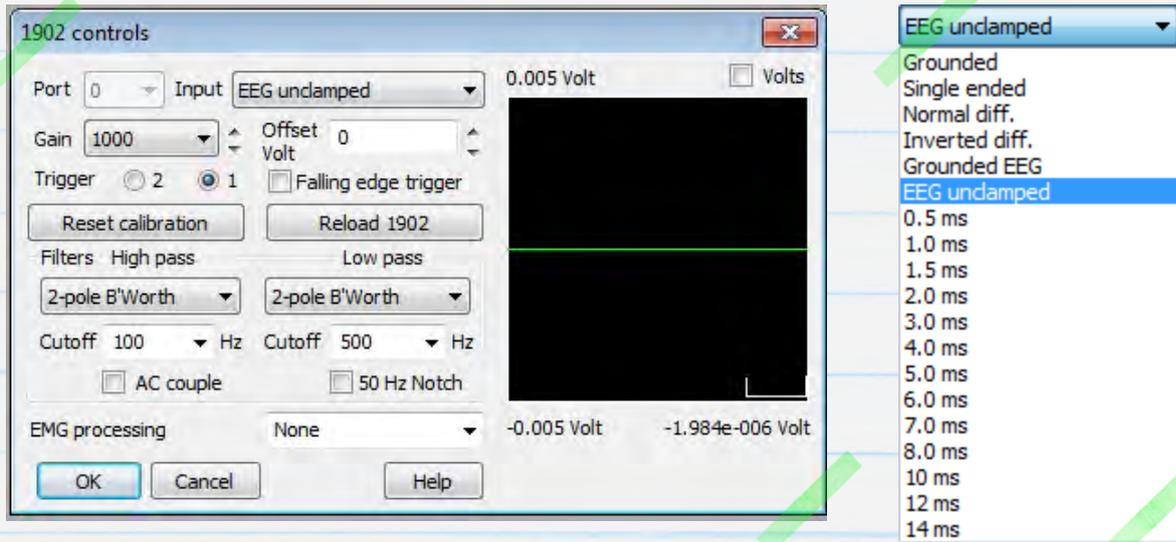
Wenn der 1902-Aufbereiter-Support während der Installation gewählt wurde, können die 1902-Verstärker-Einstellungen über das Signal-Bedienfeld vollständig gesteuert werden. Hierüber können die Verstärkerzunahme (gain) und -abweichung (offset) angepasst, Filtereinstellungen geändert und das Triggering und die Clamp-Dauer aktiviert werden, wenn der 1902 mit der Eingangsklemmenoption ausgestattet wurde. Standardmäßig setzt die Verwendung der Steuersoftware voraus, dass der jeweilige 1902-Kanal mit der entsprechenden ADC-Anschlussnummer an der 1401-Schnittstelle mittels eines BNC-Kabels, das Sie nun anschließen sollten, verbunden wurde. In diesem Beispiel wird die Verwendung eines einzigen 1902, Kanal 0, der an ADC 0 angeschlossen ist, dargestellt.

 Beachten Sie, dass die Kanalnummern in Signal-Datendateien immer bei 1 beginnen, obwohl die Anschlüsse für Hardware bei 0 beginnen

Das 1902-Bedienfeld erhalten Sie über die Registerkarte Port setup in der Signal-Sampling-Konfiguration. Wenn Sie einen ADC-Anschluss aus der Liste auswählen, und ein entsprechender 1902 angeschlossen ist, ist die Schaltfläche „CED 1902“ aktiviert. Klicken Sie darauf, um zu den 1902-Steuerungen zu gelangen. Rechts des Haupt-Bedienfeldes ist ein Oszilloskop-Fenster, in dem eingehende Daten für den aktuell gewählten 1902 angezeigt werden. Während des Samplings gelangen Sie außerdem über Signal conditioner... aus dem Menü Sample zum Bedienfeld.



Falls Signal den 1902 nicht erkennt, prüfen Sie, ob die COM-Anschluss-Einstellungen in Signal mit dem COM-Anschluss, an den der 1902 angeschlossen ist, übereinstimmen. Der in Signal zu verwendende COM-Anschluss wird über die Registerkarte Conditioner auf der Menü-Registerkarte Edit Preferences eingestellt. Weitere Hinweise zur Prüfung, an welchen COM-Anschluss der 1902 angeschlossen ist, finden Sie unter [Aufruf verfügbarer COM-Anschlüsse](#) oben.



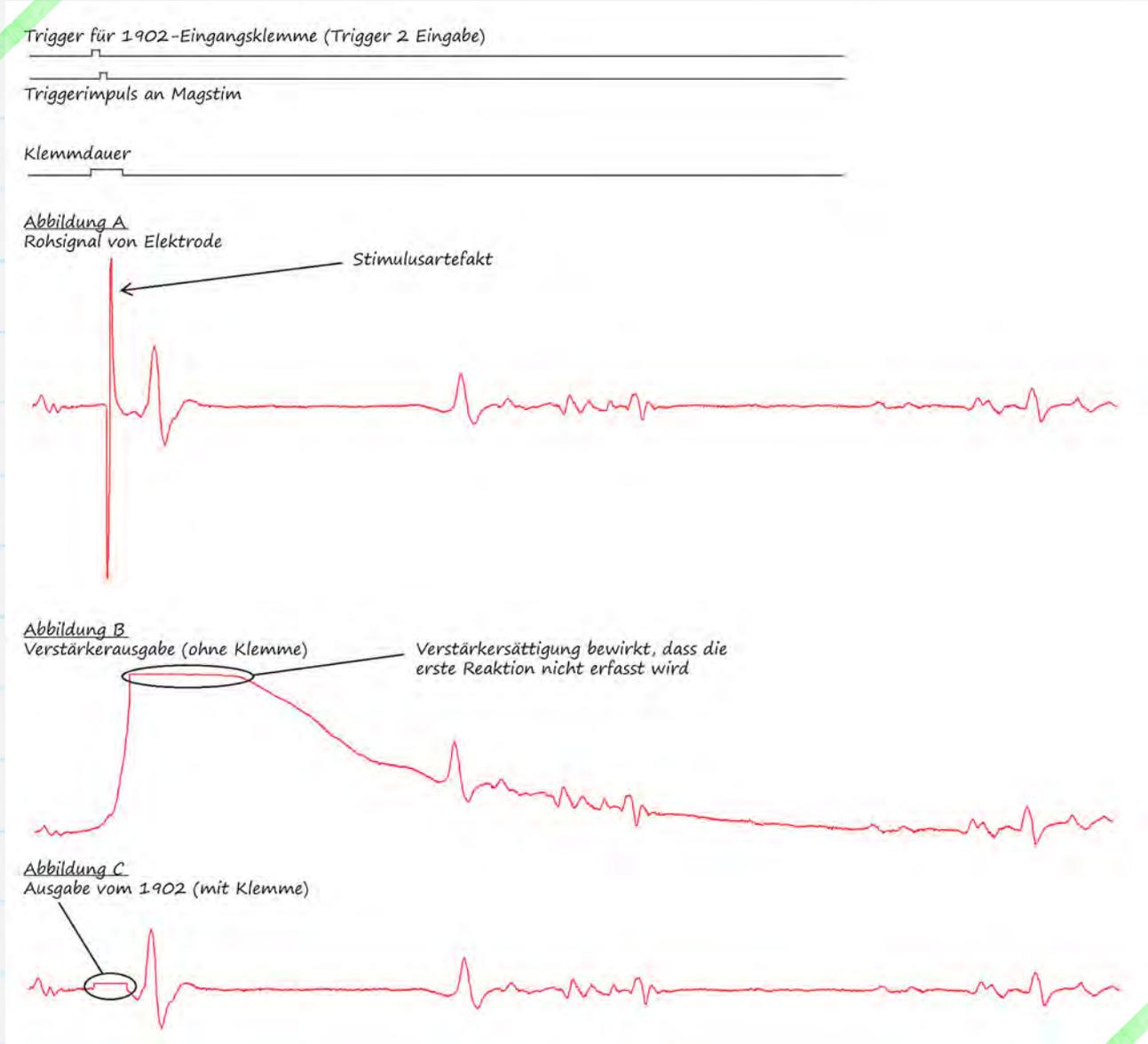
Liste **Input** wird der Eingabemodus für den ausgewählten 1902 eingestellt. Bei bestehender Eingangsklemme erscheint in der Liste **EEG unclamped** zusammen mit einer Liste an Zeiten in Millisekunden. Sie geben die Zeitspanne an, die die Eingangsklemme bis zur Antwort auf einen Impulseingang am Trigger 2-Anschluss des 1902 aufwendet. Wenn die Klemmenoption nicht eingerichtet wurde, sollten Sie als anzuwendenden Eingang **Isolated EEG** einrichten.

Mit den **Gain**- und **Offset**-Steuerungen können die eingehenden Daten skaliert werden. Mit den Filter-Einstellungen können Sie eine Filterung der eingehenden Daten, sofern erforderlich, anwenden.



**EEG unclamped**, Einstellungen der Klemmendauer und **Isolated EEG**-Optionen verwenden alle den isolierten Status des Verstärkers und sind die einzigen Eingänge, die für die Aufzeichnung von Antworten via Oberflächenelektroden geeignet sind.

# Triggerung der Eingangsklemme



Stimulus-Artefakten können häufig den Verstärkereingang sättigen, was, während der Verstärkereingang zu Normalniveau zurückkehrt, eine Unterbrechung der Aufzeichnung bewirken kann. Dies kann zu Problemen führen, falls die Antwortzeiten sehr kurz sind oder die Antwort in der Nähe des Ortes der Stimulation aufgezeichnet wurde. Das Diagramm oben stellt eine schnelle MEP-Antwort der Elektrode (Abb. A), die aufgrund der Verstärker-Sättigung durch Stimulus-Artefakten (Abb. B) bewirkt wurde, dar.

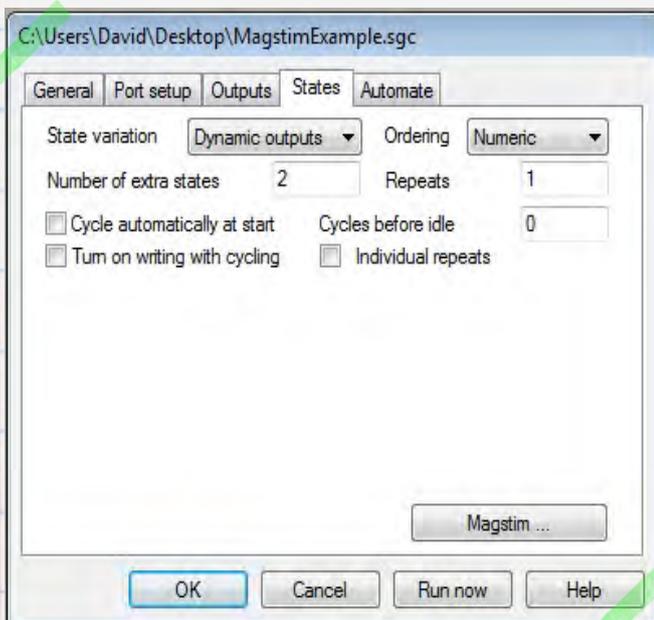
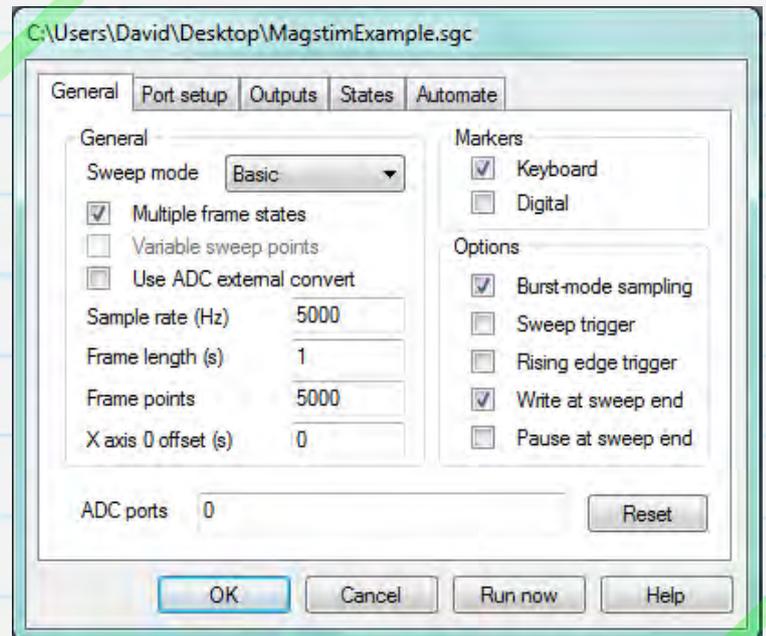
Der CED 1902-Verstärker kann mit einer Eingangsklemmenoption ausgestattet sein, die die Artefakten unterdrückt, indem der Verstärkereingang während der Stimulation mittels einer Klemme geerdet wird. Dies verhindert die Sättigung des Verstärker-Eingangs, da somit auch schnelle Antworten aufgezeichnet werden können (Abb. C).

Die Eingangsklemme sollte vor dem Magstim marginal getriggert werden, um sicherzustellen, dass der Klemmenkreislauf vor Anwendung des Stimulus vollständig intakt ist, wie im Diagramm oben dargestellt. Dies kann einerseits durch Verwendung einer einfachen Impulsausgabe von 0,5 bis 1ms Dauer erzielt werden. Diese ist dann zum Trigger-Eingang des Magstim und dem Trigger 2-Eingang mittels eines T-Stücks zu leiten. Derselbe Impuls kann dann die 1902-Klemme mit dem ansteigenden Rand und den Magstim mit dem fallenden Rand triggern, wodurch die notwendige Verzögerung sichergestellt wird. Alternativ können Sie einen zweiten Impuls auf einem anderen digitalen Ausgang einrichten, um den 1902-Klemmenkreislauf getrennt vom Magstim zu triggern. Weitere Einzelheiten finden Sie unter [Einrichten von Ausgangs-Triggern](#).

 Bei Benutzung der Eingangsklemme müssen die Option AC couple deaktiviert und die Einstellungen für den 1902 High-Pass-Filter auf None eingestellt sein.

## Einrichten der Magstim-Steuerung

Mit der Registerkarte **General** in der Sampling-Konfiguration kann man den Sweep-Modus, die zu erfassende Kanalanzahl, die Sampling-Rate sowie verschiedene Optionen für die Aufzeichnung von Marker-Kanälen, das Speichern von Daten und das Triggern des Samplings einstellen. Um das Öffnen der Magstim-Einstellungen zu ermöglichen, muss das Kontrollkästchen **Multiple frame states** aktiviert sein. Dadurch wird die Registerkarte **States** im Dialog aktiviert. Dort können wir Mehrfach-Stati (multiple states), Stimulus-Protokolle, festlegen und die Intensität und das Timing der Magstim-Einheit einstellen.



In der Registerkarte **States** wird **State variation** auf **Dynamic outputs** gestellt. Mit dem Feld **Number of extra states** wird die Anzahl verschiedener Intensitäts- und Trigger-Einstellungen, die für den Magstim festzulegen sind, eingestellt. Diese Stati kommen zum Grundstatus (basic state) 0 hinzu, wodurch die manuelle Steuerung standardmäßig eingestellt ist.

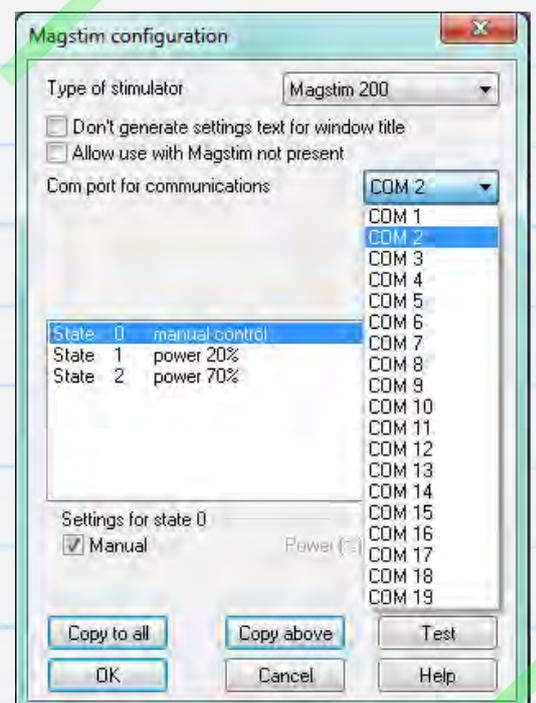
Beispiel: Gehen wir von einem Experiment aus, bei dem zwei verschiedene Stimuli, einer mit Niedrigspannungsintensität und einer mit Hochspannungsintensität, angewandt werden sollen. Indem wir im Feld **Number of extra states** „2“, wie im Beispiel, eingeben, können wir zwei zusätzliche Stimulus-Einstellungen in der Magstim-Konfiguration vornehmen. In diesem Fall stellen wir einen auf 20% Intensität und einen auf 70%.

Stati können so eingestellt werden, dass Sie während eines Experiments in numerischer, zufälliger oder halb-zufälliger Reihenfolge automatisch durchlaufen werden oder dass sie einem mittels eines Protokolls festgelegten Ablaufplan folgen. Für das Beispiel haben wir die numerische Reihenfolge gewählt.

Klicken Sie auf die **Magstim...**-Schaltfläche, um den zu verwendenden Magstim-Typ und einen COM-Anschluss für die Kommunikation mit dem Gerät zu konfigurieren. Weitere Einzelheiten erhalten Sie unter [Aufruf verfügbarer COM-Anschlüssen](#).

 Wenn Sie einen CED 1902-Verstärker benutzen, stellen Sie sicher, dass der Magstim so eingestellt ist, dass er einen anderen Anschluss verwendet.

Die Liste der in Verwendung befindlichen Stati wird angezeigt. Durch Klicken darauf können sie bearbeitet und die jeweilige Einstellung im Dialog geändert werden. Je nach gewähltem Magstim-Typ können die Stromintensität, die Impulsanzahl und -intervalle geändert werden.



## Magstim-Steuerungsoptionen nach Modell

In der Tabelle unten sind alle aktuell unterstützten magnetischen Magstim-Stimulatoren und die für jedes Modell verfügbaren Steuerungsoptionen beim Einsatz von Signal und einer 1401-Schnittstelle aufgeführt.

Magstim	200*	BiStim*	200 <sup>2</sup>	BiStim <sup>2</sup>	Rapid <sup>2</sup>	Super Rapid <sup>2</sup>	Super Rapid <sup>2</sup> Plus
Trigger- eingang	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Einstellung der Leistungs- intensität	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Impuls- intervalle	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓
Impuls- frequenz	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓
Einfach- Impuls- Modus	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓

\* Kennzeichnet ältere Magstim 200 und BiStim-Geräte ohne Steuerungsoptionen für die Leistungsintensität

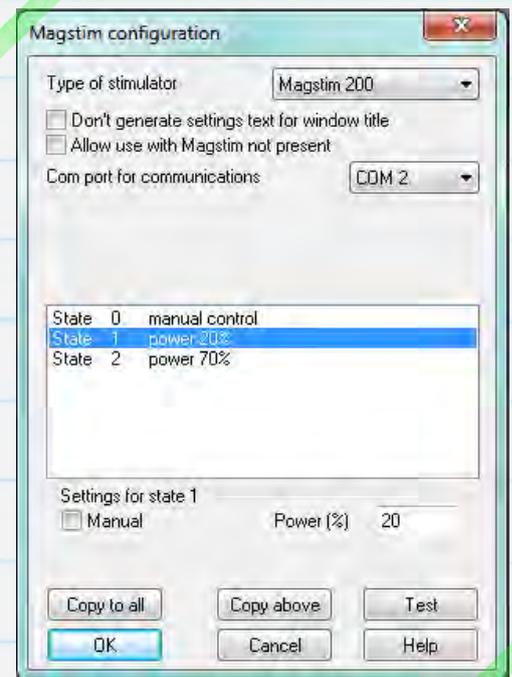
### Magstim 200 und BiStim-Geräte ohne externe Steuerung

Ältere Magstim 200 und BiStim-Geräte können auf Impulsausgänge in Signal nur in Bezug auf das Stimulus-Timing reagieren. Weitere Details finden Sie in [Einrichten der Ausgabe-Trigger](#). Leistungsintensität und Impulsintervalle werden über die Steuerungen der Frontplatte des Magstim-Geräts eingestellt.

## Magstim 200<sup>2</sup>-Einstellungen

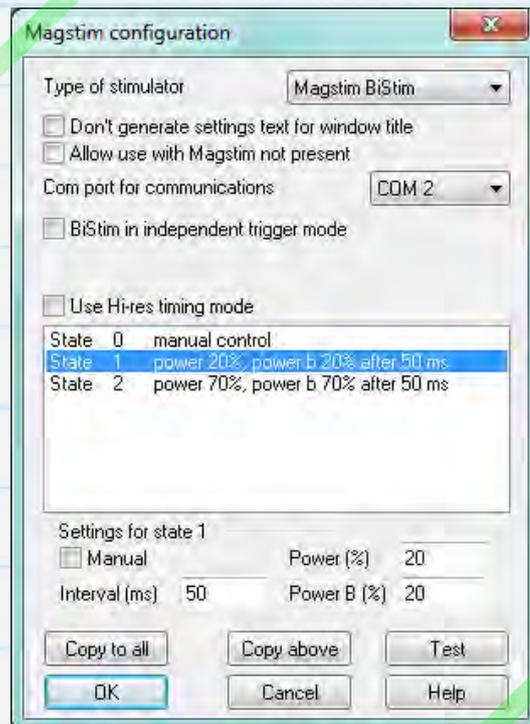
In dieser Konfiguration werden die für ein einziges Magstim 200<sup>2</sup>-Gerät verfügbaren Einstellungen dargestellt. Die Leistungseinstellungen für den jeweiligen Steuerungsstatus können durch Doppelklick auf die Statusanzahl in der angezeigten Liste bearbeitet werden. Mit dem gesonderten Settings for state 0-Kontrollkästchen kann State 0 für manuelle Steuerung des Magstim-Gerätes aktiviert werden.

Die Dual Magstim 200<sup>2</sup>-Option hat dieselben Einstellungen wie hier beschrieben, erfordert aber zwei COM-Anschlüsse, jeweils einen für jedes 200<sup>2</sup>-Gerät.



## Magstim BiStim<sup>2</sup>-Einstellungen

BiStim-Geräte bestehen aus zwei synchronisierten Stimulatoren, mit denen duale Stimulusimpulse erzeugt werden können. Normalerweise wird der erste Impuls zum Zeitpunkt des externen Triggers und der zweite in einem voreingestellten Intervall nach dem Trigger erzeugt. Die Einstellung erfolgt in den Statureinstellungen der Magstim-Konfiguration, wie dargestellt.



Wird das Intervall auf 0 gestellt, schaltet der BiStim in den simultanen Impulsmodus. In diesem Modus müssen beide Stimulatoren denselben Leistungspegel haben. Dieser geht aus den Haupt-Leistungs-Einstellungen in der Konfiguration bei ignorierte Power B-Einstellung hervor.

Mit der Use Hi-res timing mode-Option können Intervallwerte zwischen 0 und 999 Millisekunden mit einer Auflösung von 1 Millisekunde eingestellt werden.

## Verwendung eines BiStim<sup>2</sup> im unabhängigen Trigger (IBT)-Modus

Es ist möglich, mit zwei digitalen Impulsausgaben den ersten (Power) und den zweiten (Power B)-Stimulus zu triggern. Um diese Methode anzuwenden, muss am Gerät über die folgenden Steuerungen der BiStim-Frontplatte der unabhängige Triggermodus (IBT mode) eingestellt sein: Setzen sie die Master-BiStim-Benutzerschnittstelle bei einem Interpulse-Abstand von 0 auf Simultaneous Discharge. Halten Sie dann die Taste „UI stop“ nieder und drehen den Leistungspegel-Schalter gegen den Uhrzeigersinn. Die Anzeige auf dem unteren Gerät sollte dann „E“ als Kennzeichnung des IBT-Modus anzeigen.

Wenn der IBT-Modus am BiStim-Gerät eingestellt wurde, muss auch das Kontrollkästchen [BiStim in independent trigger mode] in der Magstim-Konfiguration in Signal aktiviert sein. Dieser Modus erfordert gesonderte digitale Ausgabeverbindungen vom 1401 zu den jeweiligen synchronisierten Geräten im BiStim-Gerät.

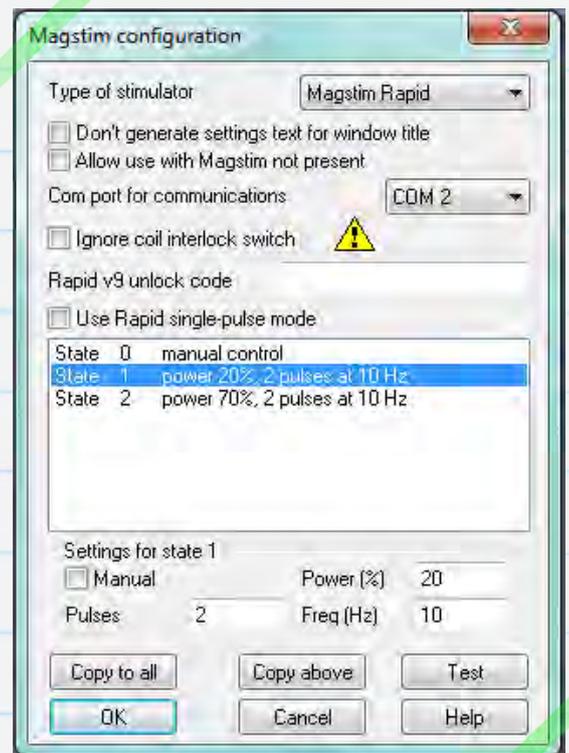
 Wenn der unabhängige Trigger-Modus mit unterschiedlichen Leistungsintensitäts-Einstellungen angewandt wird, richten Sie NIEMALS Impulsausgaben mit einem Intervall unter 1ms zum Triggern der Geräte ein

## Magstim Rapid<sup>2</sup>-Einstellungen

Magstim Rapid-Geräte können verkettete Stimulusimpulse bei hohen Raten erzeugen. Der Rapid verfügt möglicherweise über ein gesondertes Steuerungssystem, dessen Verbindung getrennt werden muss, um Zugang zum Steuerungsanschluss der seriellen Leitung für den Anschluss an einen PC zu haben. Weitere Einzelheiten finden Sie im Rapid-Gerätehandbuch.

Die Intensität, Anzahl und Frequenz der Impulse kann in der Konfiguration im Abschnitt „settings“ eingestellt werden. Durch Aktivierung der Option single-pulse mode über das Kontrollkästchen sind Leistungspegel

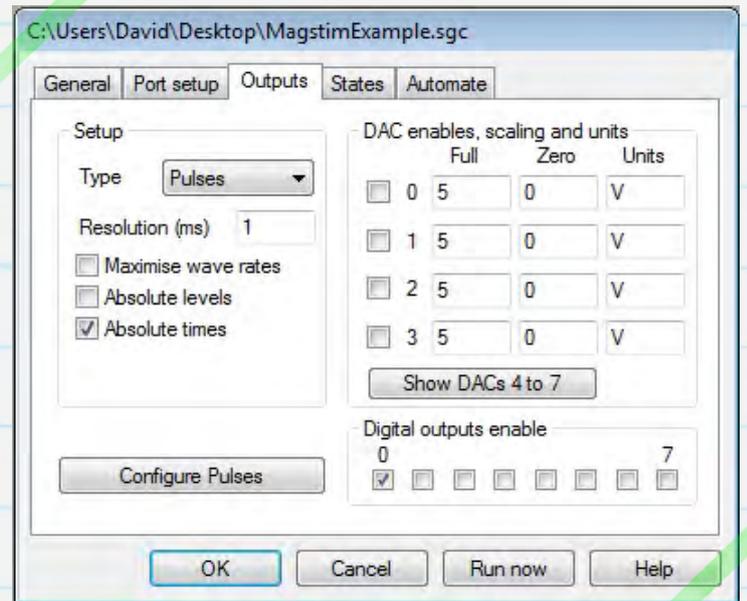
bis zu 110% möglich. Wenn diese Option gewählt ist, erzeugt Rapid einen Stimulusimpuls pro Trigger, während die Parameter der verketteten Impulse ignoriert werden.



Mit der Option **Ignore coil interlock switch** wird der Schalter des Magstim-Spulenbügels deaktiviert, so dass das Gerät als Reaktion auf Trigger auslöst, ohne dass der Schalter gedrückt ist. Magstim empfiehlt nicht, den Schalter zu überbrücken, da dies ein Sicherheitsmerkmal ist, das nur, sofern absolut erforderlich, umgangen werden sollte. Für Rapid-Geräte mit der neuesten Version 9-Firmware ist ein Code zum Entsperren als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme erforderlich. Setzen Sie sich mit Magstim in Verbindung, um den Code zum Entsperren für diese Geräte zu erhalten.

## Einrichten der Ausgabe-Trigger

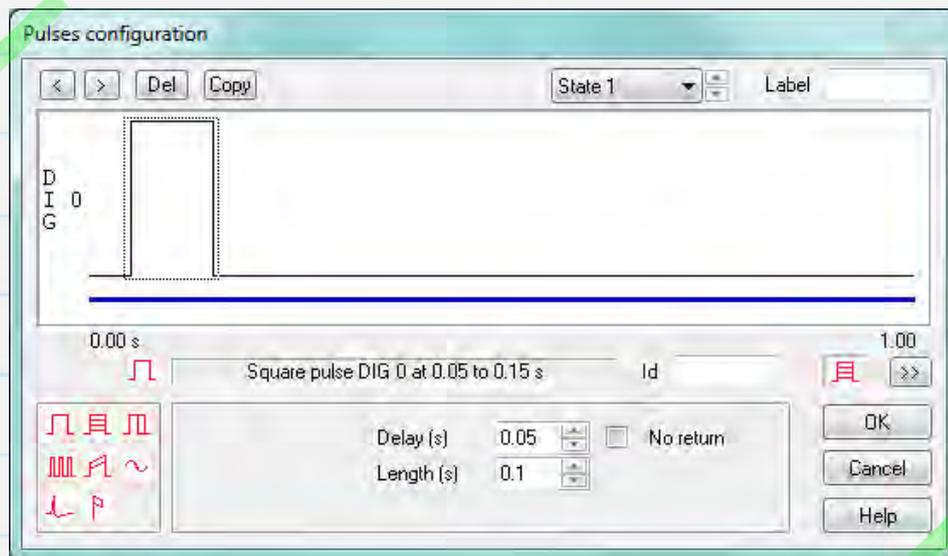
Zuletzt ist noch erforderlich, Ausgabeimpulse für den jeweiligen Status, der dann benutzt werden kann, um den Magstim zu triggern, den Stimulus für den entsprechenden Status zu erzeugen, einzurichten. Ausgabeimpulse werden in der Registerkarte **Outputs** in der Sampling-Konfiguration erstellt. Dieser Bereich enthält Einstellungen zur Aktivierung und Deaktivierung digitaler und DAC-Ausgaben. In diesem Beispiel der Magstim-Steuerung benutzen wir nur eine digitale Ausgabe. Mit **Configure pulses** können Sie den grafischen Impulseditor öffnen.



Wenn Sie einen BiStim<sup>2</sup> im IBT-Modus benutzen, müssen zwei digitale Ausgaben aktiviert sein, einen um das jeweilige BiStim<sup>2</sup>-Gerät zu triggern

## Muster-Ausgabeimpulse zum Triggern des Magstim-Geräts

Der Grafische Impulseditor stellt die gewählten Ausgaben als ‚Tracks‘ in dem Bereich oberhalb des Dialogs dar. Die dickere blaue Linie ist der sog. Control Track, etwa: Steuerungslinie, die für das Einrichten von Frame-Intervallen bei Verwendung sonstiger Sweep-Modi genutzt wird. In der unteren linken Ecke der Konfiguration ist eine Impulspalette, von wo Impulse auf die jeweils verfügbaren Ausgabelinien verschoben werden können.



Der jeweilige Status, den wir weiter oben in der Magstim-Konfiguration genauer bezeichnet haben, kann aus verschiedenen Impulssets konfiguriert sein, wodurch Mehrfach-Stimulus-Protokolle während eines Experiments eingerichtet und zugrunde gelegt werden können. Oben im Dialog befindet sich eine Dropdown-Liste, aus der der zu konfigurierende Status gewählt werden kann.

In unserer Beispiel-Konfiguration erfolgte keine Eingabe im Status *Basic 0*, da dies unser manueller Steuerungsstatus ohne Ausgabetrigger ist. *State 1* und *State 2* haben jeweils einen bei 10ms eingestellten Triggerimpuls. Dies triggert den Magstim bei 10ms in den gesampelten Sweep und erzeugt einen Impuls bei 20% Intensität für *State 1* und 70% Intensität für *State 2*, wie vorher in der Magstim-Konfiguration näher beschrieben. Klicken Sie OK, um die Impulskonfiguration zu schließen und zur Sampling-Konfiguration zurückzukehren.

## Sampling-Daten

Klicken Sie **Run now** in der Sampling-Konfiguration, um eine neue Datendatei, die bereit ist für das Sampling, zu starten. Neben einer Symbolleiste für das Starten und Beenden des Samplings, wird Ihnen außerdem die Symbolleiste **Multiple states**, wie unten dargestellt, angezeigt. Während des Samplings wird hier der aktuelle Status angezeigt, außerdem sind hier Steuerungen für das Starten und Anhalten des Status-Kreislaufs wie auch Optionen für die manuelle Auswahl des aktuellen Status verfügbar.



Klicken Sie **Start** in der Sampling-Symbolleiste, um mit dem Daten-Sampling zu beginnen. Der Standard-Ausgabe- und Steuerungsstatus wird beim Start des Samplings auf **Basic 0** gesetzt. Über die Schaltflächen der Symbolleiste oder die Dropdownliste kann der aktuelle Ausgabestatus gewählt werden, um den jeweiligen Status manuell anzuwenden oder klicken Sie **Cycle**, um die Stati in numerischer Reihenfolge, wie in der Registerkarte **States** dieser beispielhaften Sampling-Konfiguration beschrieben, anzuwenden. In **State 1** und **State 2** werden die Leistungsintensität auf Werte von 20% bzw. 70% gesetzt und Impulsausgaben zu Beginn der gesammelten Sweeps zum Triggern des Magstim erzeugt.

