

Betriebselektronik  
für Spektro Sensoren  
und Detektorarrays

## Fernsteuerung von Interface-Elektroniken und Spektrometer-Systemen

Technische Note

Version 1.3

05.08.2009



**tec5 AG** | In der Au 27  
61440 Oberursel, Deutschland  
Telefon +49 (0) 61 71/97 58-0  
Telefax +49 (0) 61 71/97 58-50  
[www.tec5.com](http://www.tec5.com) | [sales@tec5.com](mailto:sales@tec5.com)

© 1994 ... 2009 tec5 AG

Technische Änderungen vorbehalten!



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>FERNSTEUERUNG ÜBER DIGITALE EINGÄNGE</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>HARDWARE-TRIGGERUNG</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>ANMERKUNG</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>ERWEITERTE MÖGLICHKEITEN DURCH ZUSÄTZLICHE HARDWARE</b> .....	<b>9</b>
5.1	I/O BOARDS .....	9
5.2	PROFIBUS DP .....	9
5.3	OPC DA CLIENT .....	9

## Document Revision History

Version 1.0 / Freigegebene Basisversion 3/2007 tec5/ER

Version 1.1 / First Review 7/2007 tec5/ER

Version 1.2 / Angaben zur Hardware-Triggerung erweitert 7/2008 tec5/ER/HK

Version 1.3 / Weitere Fernsteuerungsmöglichkeiten mit zusätzlicher Hardware hinzugefügt 8/2009 tec5/CD

## 1 Einleitung

Sowohl bei den Interface-Elektroniken als auch bei den Spektrometersystemen stehen grundsätzlich digitale Eingänge und/oder der Trigger-Eingang zur Fernsteuerung des Geräteverhaltens zur Verfügung. Bei Erkennung eines bestimmten Signals wird ein definiertes Verhalten ausgelöst.

Die tec5-Elektroniken bieten zwei verschiedenen Varianten der Fernsteuerung:

- Fernsteuerung über digitale Eingänge  
Zum einen kann das System über digitale Eingänge ferngesteuert werden. Dies geschieht softwareseitig und bietet die Möglichkeit, nicht nur Sample-Messungen sondern z.B. auch Dunkelstrom- oder Kalibrierungs-Messungen auszulösen. Allerdings ist bei dieser Variante eine Verzögerung von Signaleingang bis zum Start der Messung zu berücksichtigen, welche abhängig von der Rechner-Auslastung bis in den ms-Bereich reichen kann.
- Externe Triggerung  
Im Gegensatz dazu besteht auch die Möglichkeit der Hardware-Triggerung, welche den Vorteil bietet, dass die Datenaufnahme ohne Verzögerungen ausgelöst wird. Die Trigger-Signale werden bei Systemen über den 9poligen SUBD-Stecker der Elektronik zugeführt. Dieser SUBD-Stecker befindet sich bei USB-Systemen an der Rückwand des Systems, bei PCI-Systemen neben dem 40poligen Steckverbinder auf der PCI-Karte. Bei den Elektroniken schauen Sie bitte im entsprechenden Teil der Dokumentation auf der mitgelieferten CD nach.

## 2 Fernsteuerung über digitale Eingänge

Für diese Art der Fernsteuerung stehen zwei digitale Eingänge zur Verfügung. Sie ist besonders für Applikationen geeignet, bei welchen kein absolut zeitnaher Messvorgang gefordert ist. Vorteil hierbei ist, dass die Software auch weiterhin, unabhängig von der Fernsteuerung, mit ihrer kompletten Funktionalität zur Verfügung steht. Somit können die Messungen auch manuell ausgelöst werden. Zur Ansteuerung der digitalen Eingänge werden TTL-Signale (+5V Pegel) genutzt. Bereits bei der internen Beschaltung wurde durch einen 10k $\Omega$ -Widerstand realisiert, dass der digitale Eingang bei geöffnetem Taster über diesen hochohmigen Widerstand auf Masse gezogen wird, damit sein Zustand immer definiert ist. Im Folgenden sind beispielhaft die Schaltbilder zur Fernsteuerung über ein bzw. zwei Digital-Eingänge bei einem MultiSpec-System dargestellt.

## Ein Digital-Eingang

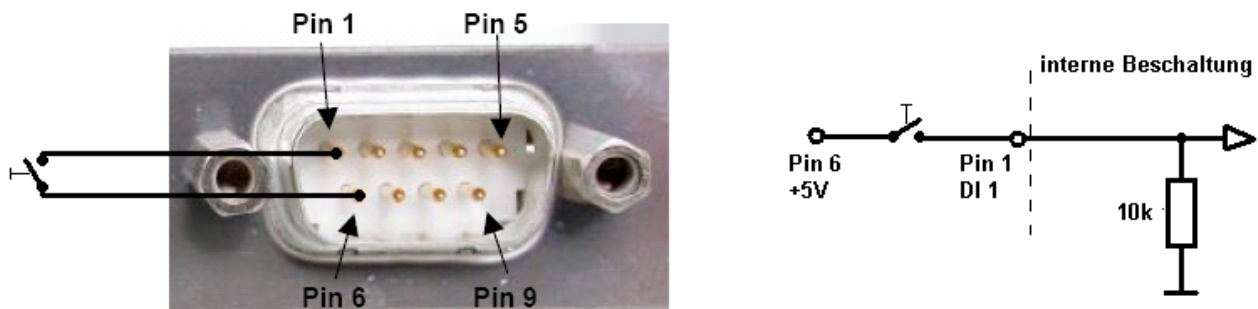


Bild 1: Fernsteuern über einen digitalen Eingang bei einem MultiSpec-System

Durch Anlegen eines +5V-Signals (TTL-Signal) an den digitalen Eingang (DI1) an Pin1 wird die Messung ausgelöst. Eine sehr einfache Möglichkeit der Realisierung ist es, einen Taster zwischen Pin1 (DI1) und Pin6 (+5V-Out) zu schalten und diesen zu betätigen.

## Zwei Digital-Eingänge

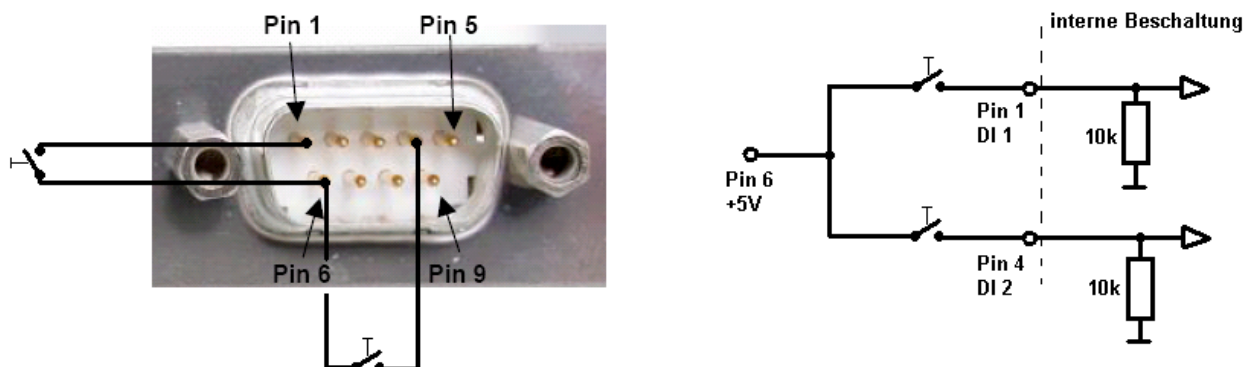


Bild 2: Fernsteuern über zwei digitale Eingänge bei einem MultiSpec-System

Das Fernsteuern über zwei digitale Eingänge ist im Prinzip eine Erweiterung des Fernsteuerns über einen Eingang. Auch mit Pin4 (DI2) ist bereits durch einen internen 10kΩ-Widerstand auf Masse gezogen. Durch Anlegen eines +5V-Signals an Pin4 (DI2), oder das Schalten eines Tasters zwischen Pin4 (DI2) und Pin6 (+5V-Out), wird ebenfalls eine Messung gestartet. So kann z.B. durch das Trigger-Event an DI1 eine Dunkelstrom-Messung und durch das Trigger-Event an DI2 eine Sample-Messung ausgelöst werden. Die Zuordnung dieser Funktionen zu den jeweiligen digitalen Eingängen erfolgt über die Software (beschrieben in Kapitel 4.3.12 „Remote Control“ der MultiSpec Pro Bedienungsanleitung).

### 3 Hardware-Triggerung

Über die Hardware-Triggerung können die Messungen sehr schnell und zeitnah zum Trigger-Event ausgelöst werden. Sie eignet sich besonders für Anwendungen, bei denen Messungen zu genau definierten Zeitpunkten ausgeführt werden müssen. Für PCI-Elektroniken beträgt der Jitter (Zeitversatz zwischen dem Zeitpunkt des Triggerereignisses und der Messwertaufnahme) praktisch 0, für USB-Elektroniken ca.  $100 \pm 50 \mu\text{s}$ . Ohne Wechsel der Betriebsart können bei dieser Art von Triggerung die Messvorgänge dann ausschließlich über das externe Triggersignal gestartet werden, nicht mehr über die Software.

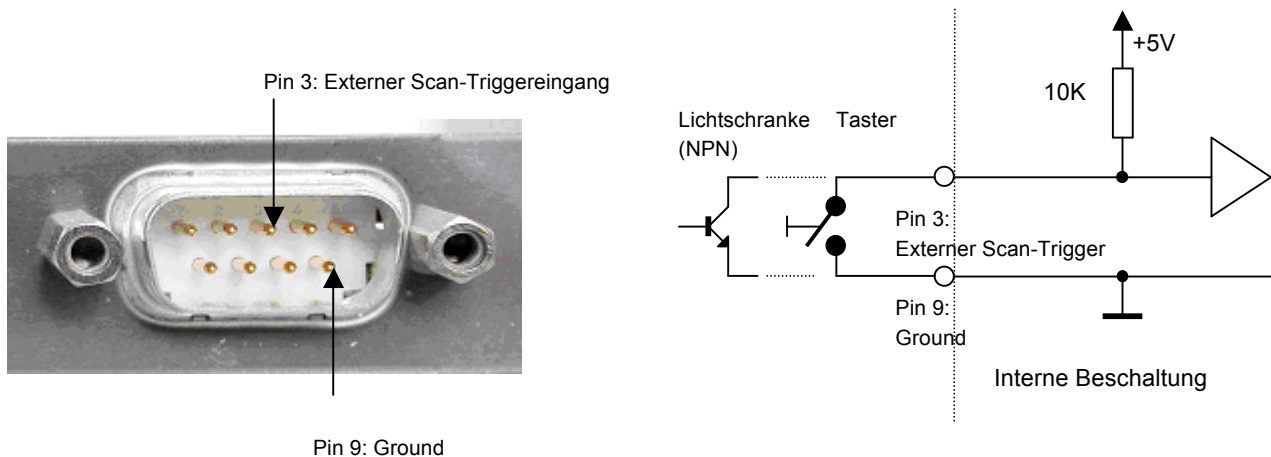


Bild 3: Hardware-Trigger Signalanschluss am 9-poligen Digital I/O-Stecker

Bei der Hardware-Triggerung muss im Ruhezustand am Eingang ‚Externer Scan Trigger‘ ein ‚High‘-Signal (+5V = logisch 1) anliegen oder der Eingang offen bleiben (+5V-Pegel wird in diesem Fall von dem internen Pullup-Widerstand bereitgestellt). Um eine Messung auszulösen, bedarf es einer negativen Flanke (Wechsel nach Ground = Wechsel nach logisch 0).

Zu Testzwecken kann zur externen Triggerung ein Taster, eine Lichtschranke mit Open-Collector - NPN-Ausgang oder auch ein Pulsgenerator zwischen Pin3 (Ext\_Trig) und Pin9 (GND) geschaltet werden. Die Hardware wird dann über den Befehl „Get Spectra“ für die externe Triggerung vorbereitet. Alle weiteren Vorgänge laufen dann ausschließlich auf der Hardware in Echtzeit und sind unabhängig von der Rechner-Auslastung. Hierfür stehen verschiedene getriggerte Betriebsarten zur Verfügung, welche in der Technischen Note „Übersicht Auslesebetriebsarten für Spektrosensoren“ genauer beschrieben sind. Die Wahl der Betriebsart entscheidet auch darüber, ob eine Triggerung **ausschließlich bei der negativen Flanke** (also einmal pro geliefertem Triggerimpuls / Betriebsartenbezeichnung xxx\_Pulse\_xxx) oder **bei jeder Flanke** (Betriebsartenbezeichnung xxx\_Slope\_xxx / geeignet z.B. für ein Chopperrad o.ä.) erfolgen soll.

#### Achtung !

Die Elektronik reagiert bei der externen Triggerung auf jede aktivierte Triggerflanke, sobald ein Messzyklus vom PC neu aufgesetzt wurde. Ein Schalterprellen kann bei sehr kurzen Integrationszeiten dazu führen, dass nach einem abgeschlossenen Messzyklus unbeabsichtigt weitere Messzyklen ausgelöst werden.

Eine Retriggerung eines Messzyklusses verhindert die Elektronik. Dies bedeutet, dass zwischen dem Zeitpunkt der Triggerannahme und dem Neuaufsetzen des nächsten Messzyklusses durch den PC weitere Triggerflanken ohne Wirkung unterdrückt werden. Gegebenenfalls kann dieser Effekt zu einem Messdatenverlust führen, wenn die Triggereventfrequenz höher ist als es die Performance des PCs zulässt.

In dem hier gezeigten Bild wird ein Triggerevent generiert, sobald das jeweilige Messobjekt die Lichtschranke unterbricht. Nun ist es in der korrekten Position und eine Messung wird aktiviert. Gerade wenn die Produkte unterschiedliche Abstände zueinander haben, ist dies eine gute Möglichkeit eine 100%-Messung der Objekte zu gewährleisten.

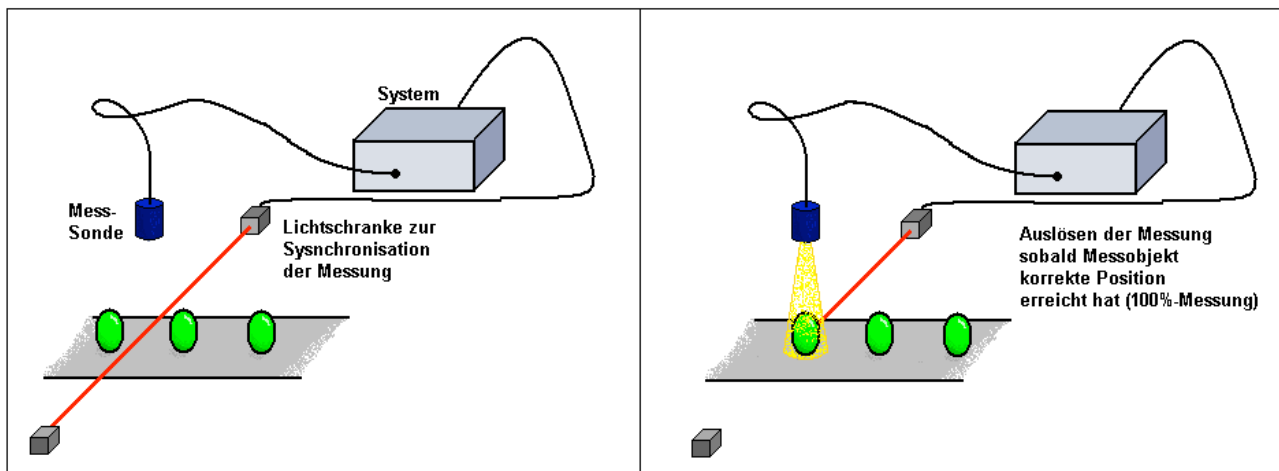
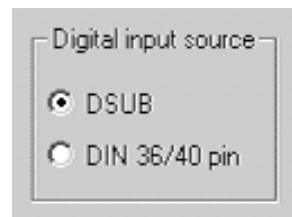


Bild 4: Synchronisation der Messung durch Lichtschranke

## 4 Anmerkung

Zusätzlich muss für die Fernsteuerung von Systemen bei Verwendung der Software MultiSpec Pro die digitale Schnittstelle (Digital Input Source) von „DIN 36/40 pin“ auf „DSUB“ umgeschaltet werden. Diesen Menüpunkt finden Sie im „Options Setup“ unter dem Punkt „Operating Electronics“. Der DIN 36/40 Pin kann alternativ zum DSUB für die Fernsteuerung von Elektroniken genutzt werden, ist allerdings bei Systemen nicht nach außen geführt.





## 5 Erweiterte Möglichkeiten durch zusätzliche Hardware

**!!Nur in Verbindung mit der MultiSpec Pro Prozess Software!!**

### 5.1 I/O Boards

Die Software MultiSpec Pro unterstützt verschiedene I/O Boards und erlaubt dadurch den Datenaustausch und die Fernsteuerung des Systems.

Die Softwareunterstützung muss zusammen mit der MultiSpec Pro Software installiert werden. Genauere Informationen entnehmen Sie bitte dem Kapitel „3. 4 Installation of MultiSpec Pro“ des MultiSpec Pro-Manuals.

Weitere Informationen finden Sie im MultiSpec Pro-Manual im Kapitel „6.1 I/O Boards“.

### 5.2 PROFIBUS DP

Die Software MultiSpec Pro unterstützt außerdem Profibus DP-Slave zur Kommunikation mit einem Master-System und erlaubt dadurch den Datenaustausch und die Fernsteuerung des Systems.

Die Softwareunterstützung muss zusammen mit der MultiSpec Pro Software installiert werden. Genauere Informationen entnehmen Sie bitte dem Kapitel „3. 4 Installation of MultiSpec Pro“ des MultiSpec Pro-Manuals.

Weitere Informationen finden Sie im MultiSpec Pro-Manual im Kapitel „6.2 PROFIBUS DP“.

### 5.3 OPC DA Client

Um die Kommunikation mit Anwendungen anderer Hersteller zu ermöglichen unterstützt die MultiSpec Pro Software die standardisierte Softwareschnittstelle OPC (**O**LE for **P**rocess **C**ontrol)

Dadurch können auf einfache Weise I/O-Daten mit OPC-Servern (Bspw. Wago, Beckhoff, Phoenix Contact, etc.) ausgetauscht werden.

Weitere Informationen finden Sie im MultiSpec Pro-Manual im Kapitel „6.3 OPC DA Client“.