

Technisches

# Referenzhandbuch

**MSX-E3701-DIO**

Ethernet-System zur Längenmessung



### Produktinformation

Dieses Handbuch enthält die technischen Anlagen, wichtige Anleitungen zur korrekten Inbetriebnahme und Nutzung sowie Produktinformation entsprechend dem aktuellen Stand vor der Drucklegung.

Der Inhalt dieses Handbuchs und die technischen Daten des Produkts können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Die ADDI-DATA GmbH behält sich das Recht vor, Änderungen bzgl. der technischen Daten und der hierin enthaltenen Materialien vorzunehmen.

### Gewährleistung und Haftung

Der Nutzer ist nicht berechtigt, über die vorgesehene Nutzung des Produkts hinaus Änderungen des Werks vorzunehmen sowie in sonstiger Form in das Werk einzugreifen.

ADDI-DATA übernimmt keine Haftung bei offensichtlichen Druck- und Satzfehlern. Darüber hinaus übernimmt ADDI-DATA, soweit gesetzlich zulässig, weiterhin keine Haftung für Personen- und Sachschäden, die darauf zurückzuführen sind, dass der Nutzer das Produkt unsachgemäß installiert und/oder in Betrieb genommen oder bestimmungswidrig verwendet hat, etwa indem das Produkt trotz nicht funktionsfähiger Sicherheits- und Schutzvorrichtungen betrieben wird oder Hinweise in der Betriebsanleitung bzgl. Transport, Lagerung, Einbau, Inbetriebnahme, Betrieb, Grenzwerte usw. nicht beachtet werden. Die Haftung ist ferner ausgeschlossen, wenn der Betreiber das Produkt oder die Quellcode-Dateien unbefugt verändert und/oder die ständige Funktionsbereitschaft von Verschleißteilen vorwerfbar nicht überwacht wurde und dies zu einem Schaden geführt hat.

### Urheberrecht

Dieses Handbuch, das nur für den Betreiber und dessen Personal bestimmt ist, ist urheberrechtlich geschützt. Die in der Betriebsanleitung und der sonstigen Produktinformation enthaltenen Hinweise dürfen vom Nutzer des Handbuchs weder vervielfältigt noch verbreitet und/oder Dritten zur Nutzung überlassen werden, soweit nicht die Rechtsübertragung im Rahmen der eingeräumten Produktlizenz gestattet ist. Zuwiderhandlungen können zivil- und strafrechtliche Folgen nach sich ziehen.

### ADDI-DATA-Software-Produktlizenz

Bitte lesen Sie diese Lizenz sorgfältig durch, bevor Sie die Standardsoftware verwenden.

Das Recht zur Benutzung dieser Software wird dem Kunden nur dann gewährt, wenn er den Bedingungen dieser Lizenz zustimmt.

Die Software darf nur zur Einstellung der ADDI-DATA-Produkte verwendet werden.

Das Kopieren der Software ist verboten (außer zur Archivierung/Datensicherung und zum Austausch defekter Datenträger). Deassemblierung, Dekompilierung, Entschlüsselung und Reverse Engineering der Software ist verboten. Diese Lizenz und die Software können an eine dritte Partei übertragen werden, sofern diese Partei ein Produkt käuflich erworben hat, sich mit allen Bestimmungen in diesem Lizenzvertrag einverstanden erklärt und der ursprüngliche Besitzer keine Kopien der Software zurückhält.

### Warenzeichen

- ADDI-DATA, APCI-1500, MSX-Box und MSX-E sind eingetragene Warenzeichen der ADDI-DATA GmbH.
- Turbo Pascal, Delphi, Borland C, Borland C++ sind eingetragene Warenzeichen der Borland Software Corporation.
- Microsoft .NET, Microsoft C, Visual C++, MS-DOS, Windows XP, Windows 7, Windows 8, Windows Server 2000, Windows Server 2003, Windows Embedded und Internet Explorer sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.
- LabVIEW, LabWindows/CVI, DASyLab, DIAdem sind eingetragene Warenzeichen der National Instruments Corporation.
- CompactPCI ist ein eingetragenes Warenzeichen der PCI Industrial Computer Manufacturers Group.
- VxWorks ist ein eingetragenes Warenzeichen von Wind River Systems, Inc.
- RTX ist ein eingetragenes Warenzeichen von IntervalZero.
- Mozilla Firefox ist ein eingetragenes Warenzeichen der Mozilla Foundation.
- SIMATIC S7 ist ein eingetragenes Warenzeichen der Siemens AG.



## Warnung!

**Bei unsachgemäßem Einsatz und bestimmungswidrigem Gebrauch des Ethernet-Systems**



**können Personen verletzt werden**



**können Ethernet-System, PC und Peripherie beschädigt werden**



**kann die Umwelt verunreinigt werden.**

- Schützen Sie sich, andere und die Umwelt!
- Lesen Sie unbedingt die Sicherheitshinweise (gelbe Broschüre)!  
Liegen Ihnen keine Sicherheitshinweise vor, so fordern Sie diese bitte an.
- Beachten Sie die Anweisungen dieses Handbuchs!  
Vergewissern Sie sich, dass Sie keinen Schritt vergessen oder übersprungen haben!  
Wir übernehmen keine Verantwortung für Schäden, die aus dem falschen Einsatz des Ethernet-Systems hervorgehen könnten.
- Beachten Sie folgende Symbole:



### HINWEIS!

Kennzeichnet Anwendungstipps und andere nützliche Informationen.



### ACHTUNG!

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation.  
Bei Nichtbeachten des Hinweises können Ethernet-System, PC und/oder Peripherie **zerstört** werden.



### WARNUNG!

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation.  
Bei Nichtbeachten des Hinweises können Ethernet-System, PC und/oder Peripherie **zerstört** und Personen **gefährdet** werden.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Warnung!</b>	<b>3</b>
<b>Kapitelübersicht</b>	<b>7</b>
<b>1 Verwendungsbereich, Benutzer, Handhabung</b>	<b>8</b>
1.1 Definition des Verwendungsbereichs	8
1.1.1 Bestimmungsgemäßer Zweck	8
1.1.2 Bestimmungswidriger Zweck	8
1.1.3 Grenzen der Verwendung	8
1.2 Sicherheitshinweise	8
1.2.1 Stromquellen	8
1.2.2 Schutzarten	9
1.2.3 Kabel	9
1.2.4 Gehäuse	9
1.3 Benutzer	9
1.3.1 Qualifikation	9
1.3.2 Länderspezifische Bestimmungen	9
1.4 Handhabung des Ethernet-Systems	10
1.5 Fragen und Updates	10
<b>2 Kurzbeschreibung</b>	<b>11</b>
2.1 Funktionalitäten und Merkmale	11
2.2 Blockschaltbild	12
<b>3 Längenmesstaster</b>	<b>13</b>
3.1 Induktive Messtaster	13
3.1.1 Halbbrücken-Messtaster (Half-Bridge)	13
3.1.2 LVDT-Messtaster	14
3.2 Messtaster-Merkmale	14
<b>4 Funktionsbeschreibung: Messtaster-Eingänge</b>	<b>15</b>
4.1 Steckerbelegung	15
4.2 Erfassungsprinzip	16
4.3 Kalibrierung	16
4.4 Diagnose-Funktion	25
<b>5 Funktionsbeschreibung: Digitale Eingänge/Ausgänge</b>	<b>26</b>
5.1 Steckerbelegung	26
5.2 SOAP-/Modbus-API	26
5.3 Anschlussbeispiele	27
<b>6 Weboberfläche: Schnellzugriff auf das MSX-E-System</b>	<b>28</b>
6.1 Menüpunkt „I/O Configuration“	28
6.1.1 Registerkarte „Digital I/O“	28
6.1.2 Registerkarte „Transducers“	29
6.2 Menüpunkt „Transducers“	29
6.2.1 Registerkarte „Database“	29
6.2.2 Registerkarte „Diagnosis“	30
6.3 Menüpunkt „Acquisition“	30
6.3.1 Registerkarte „Auto-refresh“ und „Sequence“	30
6.3.2 Registerkarte „Monitor“	31
6.3.3 Registerkarte „Help“	31
<b>7 Erfassungsmodi</b>	<b>32</b>
7.1 Auto-Refresh-Modus	32
7.1.1 „Channel configuration“ (Auswahl der Kanäle)	32
7.1.2 „Transducer selection“ (Auswahl des Messtasters)	32
7.1.3 „Average“ (Berechnung des Mittelwerts)	33
7.2 Sequenz-Modus	34
7.2.1 „Channel configuration“ (Auswahl der Kanäle)	35

7.2.2	„Transducer selection“ (Auswahl des Messtasters)	35
7.2.3	„Delay“ (Wartezeit)	35
7.2.4	„Sequence measurement“ (Anzahl der Sequenzen)	36
7.3	Gemeinsame Funktionalitäten	38
7.3.1	„Division factor“	38
7.3.2	„Acquisition time“ (Erfassungszeit)	38
7.3.3	„Trigger configuration“ (Trigger-Konfiguration)	38
7.3.4	„Data server frame configuration“ (Zusätzliche Daten)	46
7.3.5	„Data server frame format“ (Datenformat)	47
<b>8</b>	<b>Technische Daten und Grenzwerte</b>	<b>49</b>
8.1	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	49
8.2	Mechanischer Aufbau	49
8.3	Versionen und Optionen	50
8.4	Grenzwerte	50
8.4.1	Ethernet	51
8.4.2	Trigger-Eingang	52
8.4.3	Synchro-Ein- und -Ausgang	52
8.4.4	Messtaster-Eingänge	52
8.4.5	Sinus-Generator (Tasterversorgung)	53
8.4.6	Digitale Eingänge	54
8.4.7	Digitale Ausgänge	54
<b>9</b>	<b>Anhang</b>	<b>55</b>
9.1	Glossar	55
9.2	Index	59
<b>10</b>	<b>Kontakt und Support</b>	<b>60</b>

## Abbildungen

Abb. 1-1:	Richtige Handhabung	10
Abb. 2-1:	MSX-E3701-DIO: Blockschaltbild	12
Abb. 3-1:	Halbbrücken-Messtaster	13
Abb. 3-2:	LVDT-Messtaster	14
Abb. 4-1:	MSX-E3701-DIO: Erfassungsprinzip	16
Abb. 4-2:	ConfigTools: Hauptfenster	17
Abb. 5-1:	Steckerbelegung: Digitale E/A (37-pol. D-Sub-Stiftstecker)	26
Abb. 5-2:	Anschlussbeispiel: Digitale Eingänge (24 V)	27
Abb. 5-3:	Anschlussbeispiel: Digitale Ausgänge (24 V)	27
Abb. 6-1:	Weboberfläche: Option „XT-370x-MIX“	28
Abb. 6-2:	I/O configuration: Digital inputs	28
Abb. 6-3:	I/O configuration: Digital outputs	29
Abb. 6-4:	MSX-E transducer database	29
Abb. 6-5:	I/O Configuration: Diagnosis	30
Abb. 6-6:	Erfassungsmodi: Auto-Refresh und Sequence	30
Abb. 7-1:	Auto-Refresh-Modus: „Channel configuration“	32
Abb. 7-2:	Auto-Refresh-Modus: „Transducer selection“	32
Abb. 7-3:	Auto-Refresh-Modus: „Average“	33
Abb. 7-4:	Auto-Refresh-Modus: Erfassung pro Sequenz	33
Abb. 7-5:	Auto-Refresh-Modus: Erfassung pro Kanal	34
Abb. 7-6:	Sequenz-Modus: „Channel configuration“	35
Abb. 7-7:	Sequenz-Modus: „Transducer selection“	35
Abb. 7-8:	Sequenz-Modus: „Delay“	35
Abb. 7-9:	Delay: Modus 1 (Beispiel)	36

Abb. 7-10: Delay: Modus 2 (Beispiel) .....	36
Abb. 7-11: Sequenz-Modus: „Sequence measurement“ .....	36
Abb. 7-12: „Number of sequences“ (Beispiel).....	37
Abb. 7-13: „Number of data frames“ (Beispiel).....	37
Abb. 7-14: Acquisition: Division factor .....	38
Abb. 7-15: Acquisition: Acquisition time .....	38
Abb. 7-16: Acquisition: Trigger configuration .....	38
Abb. 7-17: Hardware-Trigger mit „One-Shot“ (a) .....	41
Abb. 7-18: Hardware-Trigger mit „One-Shot“ (b) .....	41
Abb. 7-19: Hardware-Trigger mit „One-Shot“ (c).....	42
Abb. 7-20: Hardware-Trigger mit „One-Shot“ (d) .....	43
Abb. 7-21: Hardware-Trigger mit „Sequence“ (a) .....	43
Abb. 7-22: Hardware-Trigger mit „Sequence“ (b).....	44
Abb. 7-23: Hardware-Trigger mit „Sequence“ (c) .....	45
Abb. 7-24: Data server frame configuration (Auto-Refresh-Modus).....	46
Abb. 7-25: Data server frame configuration (Sequenz-Modus).....	46
Abb. 7-26: Acquisition: Data server frame format.....	47
Abb. 8-1: MSX-E3701-DIO: Abmessungen .....	49
Abb. 8-2: MSX-E3701-DIO: Ansicht von oben.....	49

## Tabellen

Tabelle 4-1: Steckerbelegung: Messtaster-Eingänge .....	15
Tabelle 7-1: Auto-Refresh-Modus: Datenformat .....	47
Tabelle 7-2: Sequenz-Modus: Datenformat.....	48
Tabelle 8-1: MSX-E3701-DIO: Versionen .....	50
Tabelle 8-2: MSX-E3701-DIO: Option .....	50
Tabelle 8-3: Stromverbrauch (bei 24 V) .....	51

## Kapitelübersicht

In diesem Handbuch finden Sie folgende Informationen:

Kapitel	Inhalt
1	Wichtige Informationen zu Verwendungsbereich, Benutzer und Handhabung des MSX-E-Systems sowie Sicherheitshinweise
2	Kurze Beschreibung des MSX-E-Systems (Funktionalitäten, Merkmale, Blockschaltbild)
3	Informationen über die induktiven Längenmesstaster
4	Funktionsbeschreibung (Messtaster-Eingänge) einschließlich Steckerbelegung
5	Funktionsbeschreibung (digitale Eingänge/Ausgänge) einschließlich Steckerbelegung und Anschlussbeispielen
6	Erläuterung der funktionsspezifischen Seiten der MSX-E-Weboberfläche
7	Beschreibung der Erfassungsmodi (Auto-Refresh- und Sequenz-Modus)
8	Auflistung der technischen Daten und Grenzwerte des MSX-E-Systems
9	Anhang mit Glossar und Index
10	Kontakt- und Support-Adresse

# 1 Verwendungsbereich, Benutzer, Handhabung

## 1.1 Definition des Verwendungsbereichs

### 1.1.1 Bestimmungsgemäßer Zweck

Das Ethernet-System **MSX-E3701-DIO** zur Erfassung, Verarbeitung und Übertragung von Signalen von Längenmesstastern sowie zur digitalen Eingabe und Ausgabe eignet sich zum Anschluss an ein Netzwerk, welches für die elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Labortechnik im Sinne der EN 61010-1 (IEC 61010-1) eingesetzt wird.

### 1.1.2 Bestimmungswidriger Zweck

Das Ethernet-System **MSX-E3701-DIO** darf nicht als sicherheitsbezogenes Betriebsmittel (Safety-Related Part, SRP) eingesetzt werden.

Es dürfen keine sicherheitsbezogenen Funktionen gesteuert werden.

Das Ethernet-System **MSX-E3701-DIO** darf nicht in explosionsgefährdeten Atmosphären eingesetzt werden.

Das Ethernet-System **MSX-E3701-DIO** darf nicht als elektrisches Betriebsmittel im Sinne der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG betrieben werden.

### 1.1.3 Grenzen der Verwendung

Die bestimmungsgemäße Verwendung erfordert das Beachten aller Sicherheitshinweise und Technischen Referenzhandbücher.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus entstehende Schäden haftet der Hersteller nicht.

Das Ethernet-System muss bis zum Einsatz in seiner Schutzverpackung bleiben.

Entfernen Sie nicht die Kennzeichnungsnummern des Ethernet-Systems, da dadurch ein Garantieverlust entsteht.

## 1.2 Sicherheitshinweise

### 1.2.1 Stromquellen

Alle angeschlossenen Geräte müssen aus Stromquellen versorgt werden, die SELV nach IEC 60950 bzw. EN 60950 oder PELV nach IEC 60204-1 bzw. EN 60204-1 entsprechen.



### 1.2.2 Schutzarten



#### **HINWEIS!**

Der Schutz gemäß der festgelegten Schutzart (siehe Kap. 8.4) wird nur erreicht, wenn die Öffnungen mit geeigneten Schutzabdeckungen bzw. Steckern versehen sind.

Bei Unklarheiten bitten wir Sie, uns zu kontaktieren:

Telefon: +49 7229 1847-0

E-Mail: [info@addi-data.com](mailto:info@addi-data.com)

### 1.2.3 Kabel

Die Kabel sind gegen mechanische Belastung zu verlegen.

### 1.2.4 Gehäuse

Das Gehäuse darf nicht geöffnet werden bzw. darf nur durch Personen geöffnet werden, die dazu von ADDI-DATA autorisiert wurden.

## 1.3 Benutzer

### 1.3.1 Qualifikation

Nur eine ausgebildete Elektronikfachkraft darf folgende Tätigkeiten ausführen:

- Installation
- Inbetriebnahme
- Betrieb
- Instandhaltung.

### 1.3.2 Länderspezifische Bestimmungen

Beachten Sie die länderspezifischen Bestimmungen zu:

- Unfallverhütung
- Errichtung von elektrischen und mechanischen Anlagen
- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).

## 1.4 Handhabung des Ethernet-Systems

Abb. 1-1: Richtige Handhabung



- Halten Sie das Ethernet-System an der Unterseite und den grauen Außenseiten.
- Halten Sie das Ethernet-System nicht an den Steckern bzw. Buchsen!

## 1.5 Fragen und Updates

Falls Sie Fragen haben, können Sie uns diese per E-Mail zusenden oder uns anrufen:

E-Mail: [info@addi-data.com](mailto:info@addi-data.com)

Telefon: +49 7229 1847-0.

### Handbuch- und Software-Download im Internet

Die neueste Version des Technischen Referenzhandbuchs und der Standardsoftware des Ethernet-Systems **MSX-E3701-DIO** können Sie kostenlos herunterladen unter: [www.addi-data.de](http://www.addi-data.de)



### HINWEIS!

Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme des Ethernet-Systems und bei evtl. Störungen während des Betriebs, ob ein Update (Handbuch, Treiber, Firmware) vorliegt. Die aktuellen Daten finden Sie auf unserer Website oder kontaktieren Sie uns direkt.

## 2 Kurzbeschreibung

### 2.1 Funktionalitäten und Merkmale

Das intelligente Ethernet-System **MSX-E3701-DIO** kann 16 HB- oder LVDT-Längenmesstaster mit einer 24-Bit-Auflösung erfassen. Zusätzlich verfügt das System über 32 digitale E/A (24 V).

Über einen externen Trigger können auf mehreren Systemen Messesequenzen gleichzeitig gestartet bzw. die Eingänge und Ausgänge gleichzeitig aktualisiert werden (Synchronisation). Die Konfiguration des Systems und der Start der Erfassung erfolgen entweder über die integrierte Weboberfläche oder SOAP- bzw. Modbus-Befehle. Der Zugriff auf die Sensordaten ist ebenfalls über diese Schnittstellen möglich.

Durch einen integrierten Ethernet-Switch kann das System mit weiteren MSX-E-Systemen kaskadiert werden. Dies gilt auch für die Spannungsversorgung und die Trigger/Synchro-Leitung, wodurch die Verkabelung zwischen den einzelnen Systemen einfacher wird.

Das Ethernet-System ist in einem robusten, EMV-geschützten Metallgehäuse untergebracht, das der Schutzart IP 65 entspricht. Auf diese Weise kann das Ethernet-System täglichen Belastungen wie Stromspitzen, Vibrationen, Schmutz oder extremen Temperaturen ausgesetzt werden. Es ist außerdem im Betriebstemperaturbereich von 0 °C bis +60 °C einsetzbar und mit zahlreichen Schutzbeschaltungen ausgerüstet. Eine Fehlerdiagnose ist über die LED „Status“ einfach und schnell möglich.

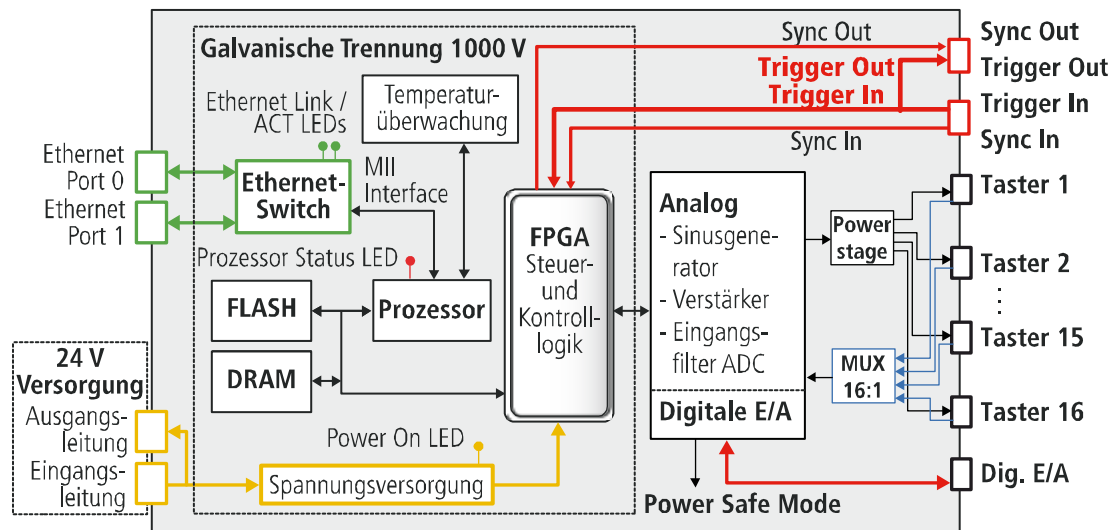
Die Elektronik befindet sich nicht mehr direkt im Rechner, sondern in einem externen Gehäuse, das über Ethernet mit dem Rechner verbunden wird. Da das Ethernet-System direkt am Signalgeber (Messpunkt) bzw. in unmittelbarer Nähe des Sensors bzw. Aktors angebracht ist, werden die Messungen bzw. die Funktion des Sensors bzw. Aktors nicht mehr durch lange Kabel beeinflusst. Die Länge des Verbindungskabels (Ethernet) vom Ethernet-System zum Rechner kann bis zu 150 m betragen. Die Systeme müssen mit einer externen Spannung (24 V) versorgt werden.

#### Merkmale:

- Erfassung von 16 induktiven Längenmesstastern (HB, LVDT) gleichen Typs
- Option **XT-370x-MIX**: Erfassung von 16 HB- bzw. LVDT-Längenmesstastern unterschiedlichen Typs
- 16 digitale Eingänge und 16 digitale Ausgänge, 24 V
- Erfassung bzw. Eingabe/Ausgabe steuerbar durch externen Trigger (digitaler 24 V-Triggereingang)
- Weboberfläche zur Konfiguration, Steuerung und Überwachung der Erfassung bzw. der Eingänge und Ausgänge
- Datenzugriff über SOAP bzw. Modbus (jeweils TCP bzw. UDP)
- Galvanische Trennung
- Schutzart IP 65
- Kaskadierbar; Synchronisation im  $\mu$ s-Bereich
- Betriebstemperaturbereich von 0 °C bis +60 °C

## 2.2 Blockschaltbild

Abb. 2-1: MSX-E3701-DIO: Blockschaltbild



### 3 Längenmesstaster

In diesem Kapitel werden die Eigenschaften der verschiedenen Längenmesstaster näher erläutert. Dies soll Ihnen dabei helfen, den richtigen Messtaster für Ihren Messaufbau zu finden und evtl. auftretende Messfehler im Vorfeld zu erkennen und zu umgehen.

#### 3.1 Induktive Messtaster

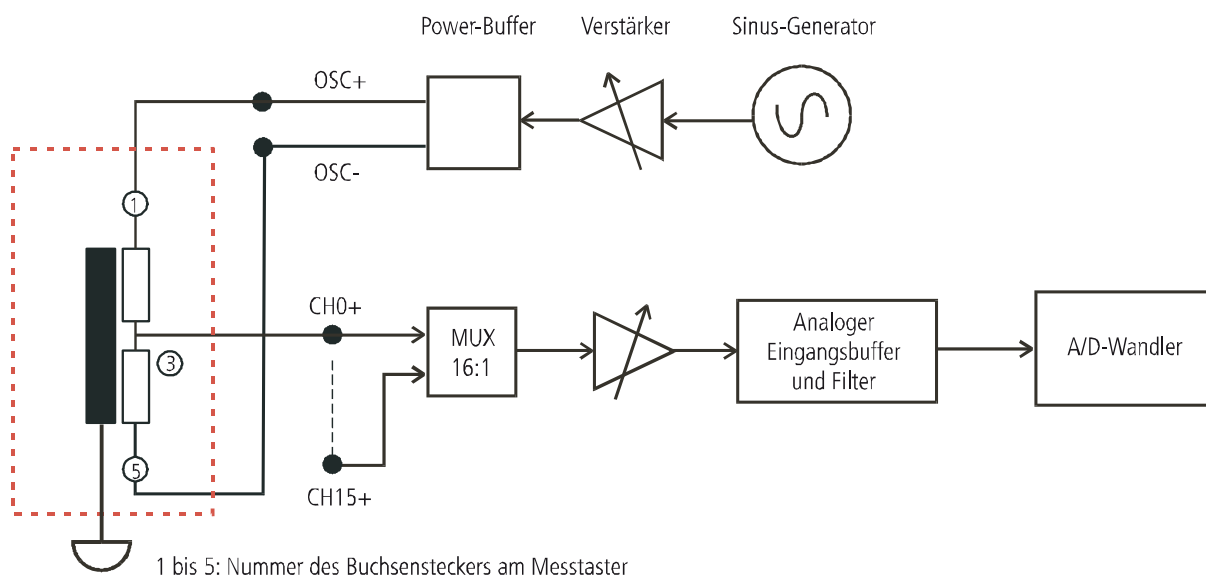
Induktive Messtaster dienen zur genauen Messung eines definierten Abstands. Sie sind Abstands-/ Spannungs-Sensoren, deren Ausgangsspannung sich linear zum beweglichen magnetischen Kerngehäuse (Ferrite) verhält.

Das magnetische Kerngehäuse bewegt sich geradlinig in einem Transformator. Dieser besteht aus einer zentralen primären Spule und zwei externen sekundären Spulen, die sich zylindrisch umwickeln. Die primäre Spule wird von dem Power-Buffer mit einer AC-Spannungsquelle versorgt. Die sekundäre Spannung ist von der Position des magnetischen Kerngehäuses abhängig.

##### 3.1.1 Halbbrücken-Messtaster (Half-Bridge)

Ein Halbbrückenmesstaster besteht aus zwei Induktionsspulen (Wicklungen). Diese werden mit zwei Sinus-Spannungen, d. h. einer positiven und einer negativen Oszillatorspannung direkt gespeist. Ein Messbolzen bewegt sich mit einem ferromagnetischen Kern an den Spulen vorbei. Dieser Kern verändert je nach Lage die Spannungen in den beiden Spulen. Der Messbolzen fungiert demnach wie ein variabler Spannungsteiler. Die Spannungsänderung an den Spulen ergibt das auszuwertende sinusförmige Messsignal.

**Abb. 3-1: Halbbrücken-Messtaster**

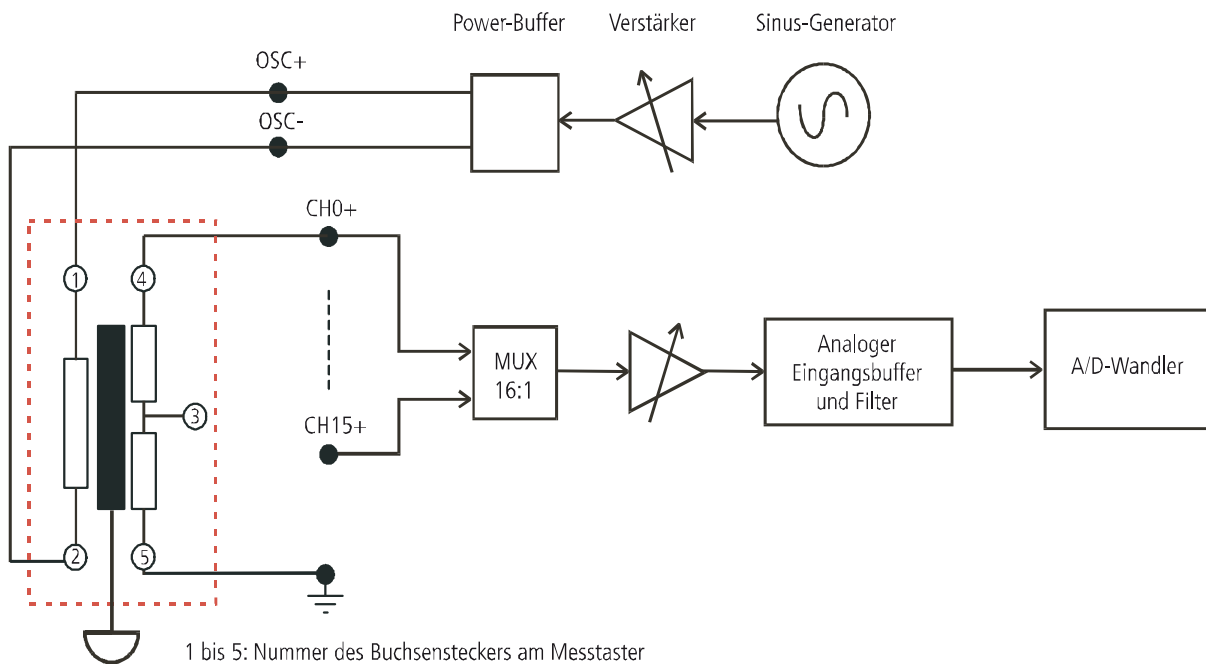


### 3.1.2 LVDT-Messtaster

Ein LVDT-Messtaster verfügt über drei Spulen: eine Primärspule und zwei Sekundärspulen. Diese sind konzentrisch um den beweglichen Kern angeordnet und bilden in Bezug auf den elektrischen Nullpunkt des Gebers zwei symmetrische Transformatoren.

Die Primärspule wird von zwei Sinusspannungen, d. h. einer positiven und einer negativen gespeist, während die beiden gegenphasig geschalteten Sekundärspulen ein elektrisches Signal erzeugen, welches proportional zum Messweg ist.

**Abb. 3-2: LVDT-Messtaster**



## 3.2 Messtaster-Merkmale

Im Programm **ConfigTools** können in der Benutzer-Datenbank folgende Merkmale eines Messtasters festgelegt werden:

- Name
- Typ
- nominale Frequenz (Hz)
- Impedanz (Ohm)
- nominale Versorgungsspannung  $V_{\text{eff}}$  ( $V_{\text{rms}}$ )
- Sensibilität (mV/V/mm)
- Messbereich (mm).

## 4 Funktionsbeschreibung: Messtaster-Eingänge

Das Ethernet-System **MSX-E3701-DIO** verfügt über 16 Single-Ended-Eingänge für induktive Längenmesstaster.

### 4.1 Steckerbelegung

Pro M18-Buchse kann ein Längenmesstaster angeschlossen werden. Die differentielle Messtaster-versorgung besteht aus OSC+ und OSC-.



#### HINWEIS!

Beim Ethernet-System **MSX-E3701-DIO** kann pro System jeweils nur ein Messtastertyp angeschlossen werden.

**Ausnahme:** Die Option **XT-370x-MIX** ermöglicht den Anschluss von bis zu 16 unterschiedlichen HB- bzw. LVDT-Messtastertypen pro System. Hierzu müssen Frequenz und Eingangswiderstand der Messtaster gleich sein.

Tabelle 4-1: Steckerbelegung: Messtaster-Eingänge

	Half-Bridge	LVDT
Pin-Nr.	Buchsenstecker, 5-pol., M18	Buchsenstecker, 5-pol., M18
1	OSC+	OSC+
2	Masse	OSC-
3	Messtaster-Signal	nicht belegt
4	nicht belegt	Messtaster-Signal
5	OSC-	Masse

OSC = Oszillatorspannung = Versorgungsspannung

## 4.2 Erfassungsprinzip

Das Ethernet-System **MSX-E3701-DIO** liefert alle notwendigen Signale zur Versorgung der induktiven Messtaster.

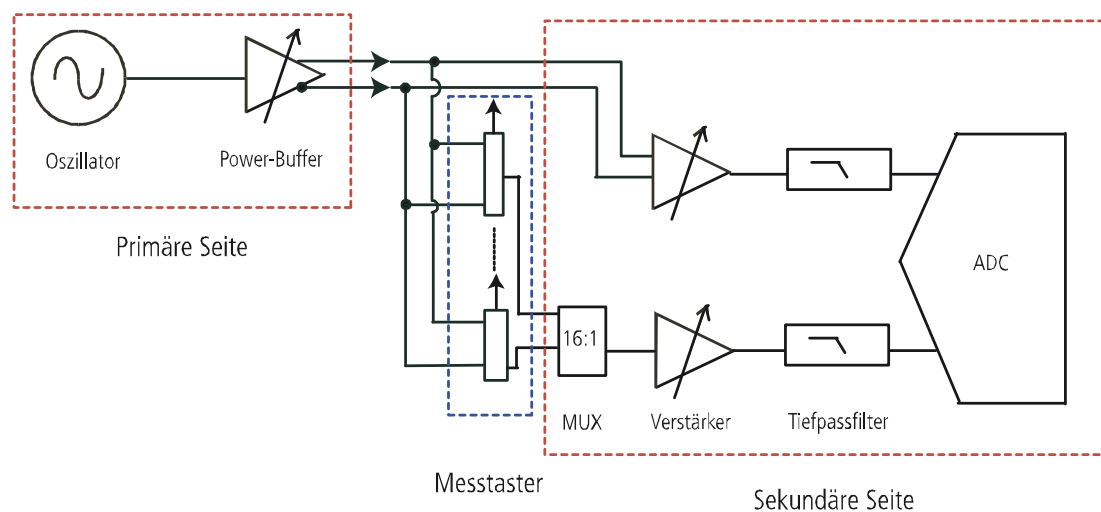
Mit Hilfe eines Sinus-Generators wird die primäre Seite des Messtasters versorgt. Die Ausgangsfrequenz und der Gain des Sinus-Generators sind per Software programmierbar. Die Versorgung der Messtaster erfolgt über einen differentiellen Power-Buffer.

Die eingehenden Messsignale werden über einen Multiplexer (16:1) geführt.

Das Messsignal geht durch einen per Software programmierbaren Verstärker. Danach wird das Signal über einen analogen Tiefpassfilter geführt und von einem 24-Bit-ADC erfasst.

Parallel zum Messsignal wird das Speisesignal des Messtasters über einen zweiten Eingang am ADC zurückgemessen.

**Abb. 4-1: MSX-E3701-DIO: Erfassungsprinzip**

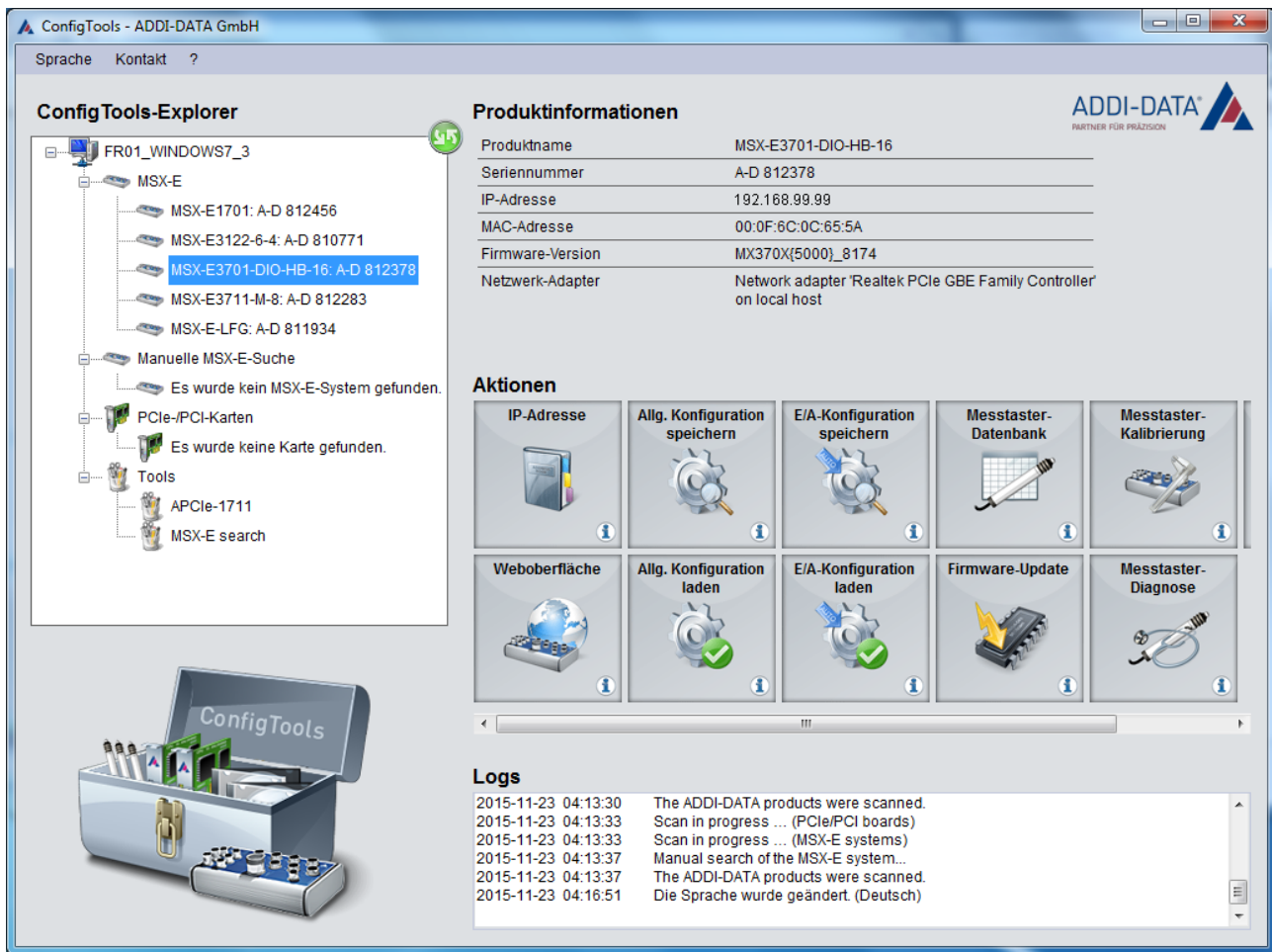


## 4.3 Kalibrierung

Der Gain- und der Offset-Fehler des **MSX-E3701-DIO** können mit Hilfe des Softwaretools **ConfigTools** (siehe PDF-Link „Allgemeines Handbuch MSX-Exxxx“) korrigiert werden. Beim Booten des MSX-E-Systems werden die Kalibrierwerte aus dem Flash gelesen und auf das System geladen.



Abb. 4-2: ConfigTools: Hauptfenster



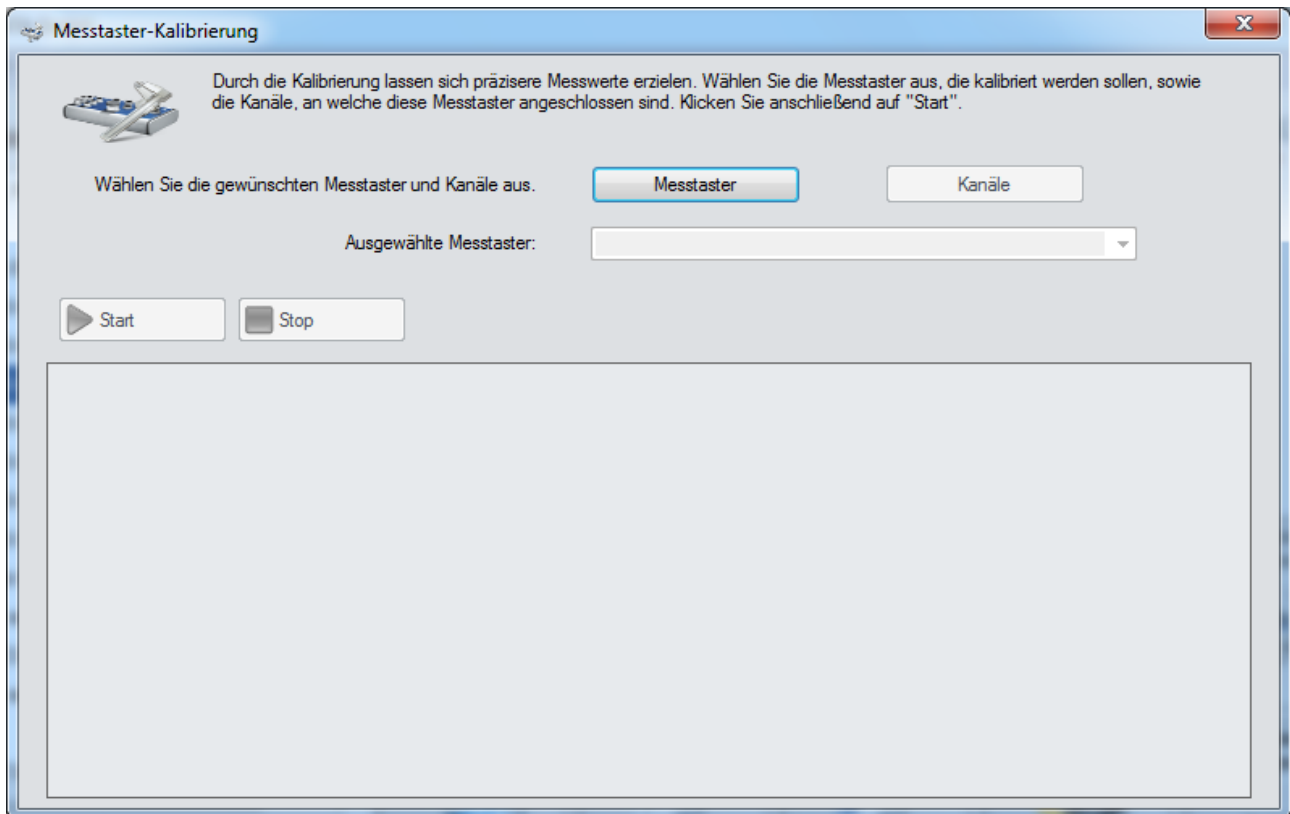
Wie bereits in Kap. 4.1 erwähnt, können mit der Option **XT-370x-MIX** Messtaster unterschiedlichen Typs an das System **MSX-E3701-DIO** angeschlossen werden. Die Kalibrierung der Messtaster erfolgt dabei in einem Durchgang.

Ein Beispielprogramm für die Kalibrierung eines **MSX-E3701-DIO** (auch mit der Option **XT-370x-MIX**) ist im Lieferumfang des jeweiligen Systems enthalten.

Nachfolgend wird die Kalibrierung von drei Solartron LVDT-Messtastern mit unterschiedlichem Messbereich und Empfindlichkeit beschrieben:

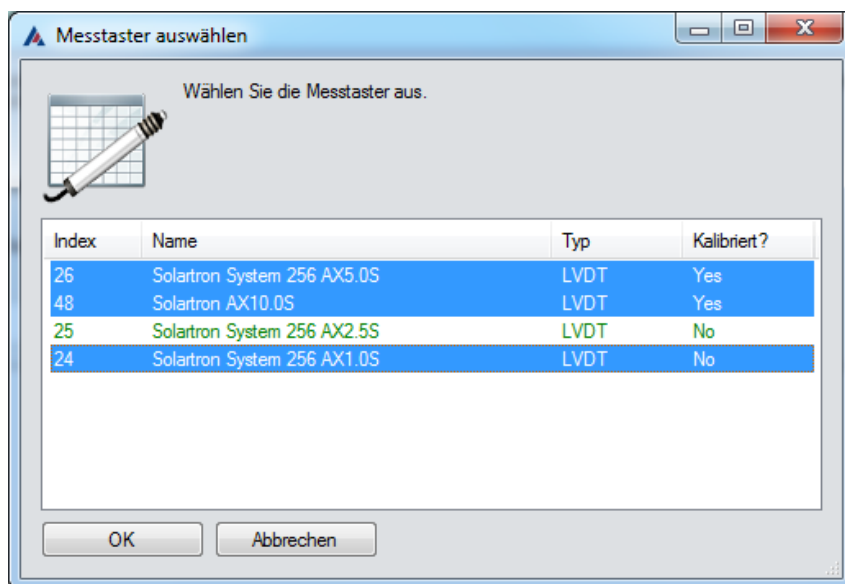
1. Klicken Sie im **ConfigTools**-Hauptfenster auf die Aktionsschaltfläche „Messtaster-Kalibrierung“ (siehe Abb. 4-2).

Folgendes Fenster wird angezeigt:

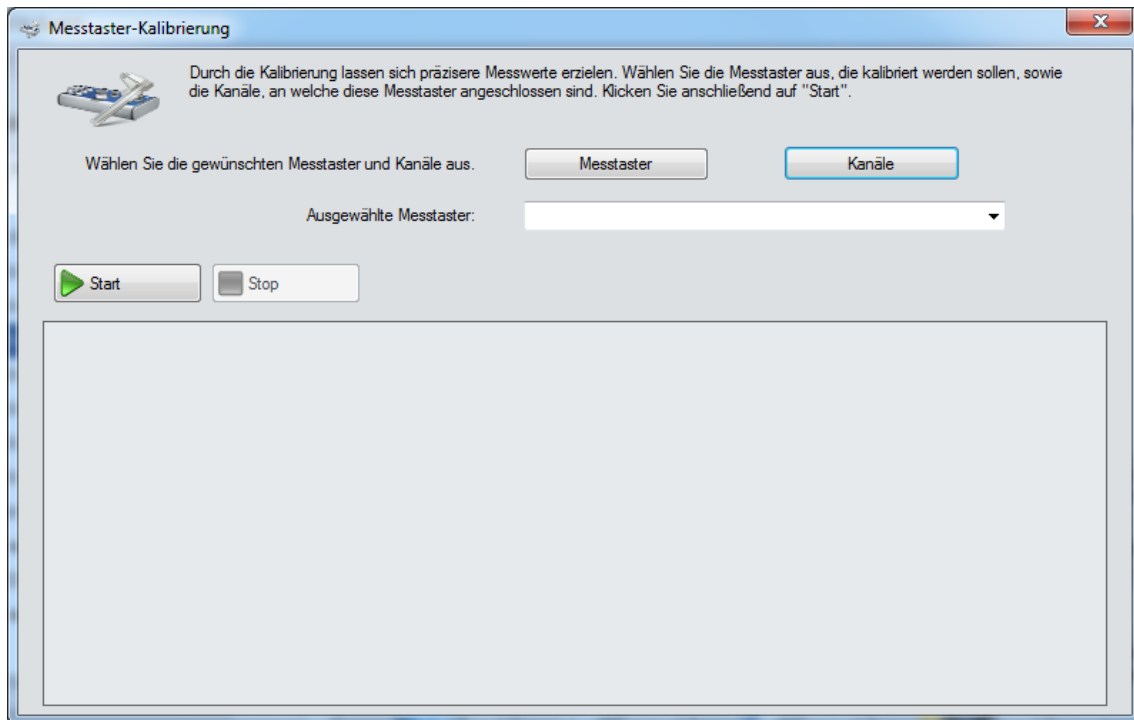


2. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Messtaster“.

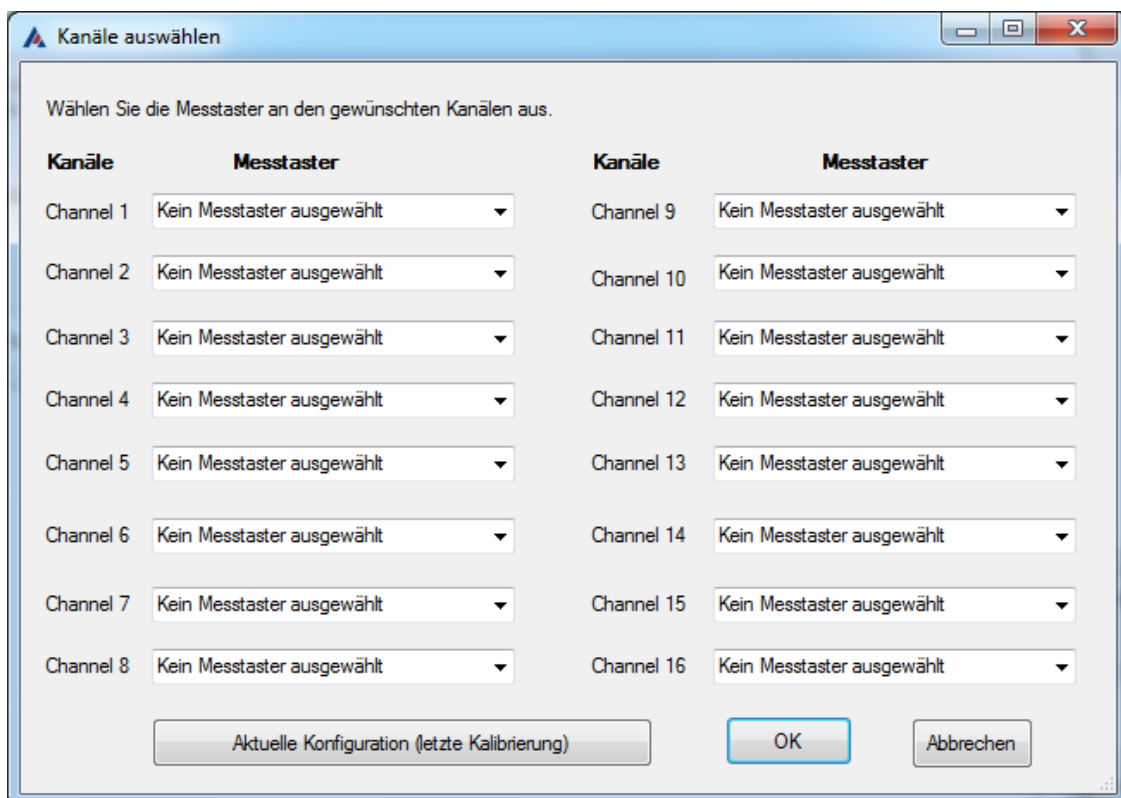
Im folgenden Fenster werden die Messtastertypen aufgelistet, die sich in der MSX-E-Datenbank (Aktionsschaltfläche „Messtaster-Datenbank“) befinden.



3. Wählen Sie die Messtaster aus, die kalibriert werden sollen, und klicken Sie auf „OK“.

**4.** Klicken Sie auf die Schaltfläche „Kanäle“.

Im folgenden Fenster kann über die Schaltfläche „Aktuelle Konfiguration (letzte Kalibrierung)“ die Konfiguration angezeigt werden, die zuletzt für eine Kalibrierung verwendet wurde.



5. Ordnen Sie die zu kalibrierenden Messtaster den entsprechenden Kanälen zu und klicken Sie auf „OK“.

Wählen Sie die Messtaster an den gewünschten Kanälen aus.

Kanäle	Messtaster	Kanäle	Messtaster
Channel 1	Solartron System 256 AX1.0S	Channel 9	Kein Messtaster ausgewählt
Channel 2	Solartron AX10.0S	Channel 10	Kein Messtaster ausgewählt
Channel 3	Solartron System 256 AX5.0S	Channel 11	Kein Messtaster ausgewählt
Channel 4	Kein Messtaster ausgewählt	Channel 12	Kein Messtaster ausgewählt
Channel 5	Kein Messtaster ausgewählt	Channel 13	Kein Messtaster ausgewählt
Channel 6	Kein Messtaster ausgewählt	Channel 14	Kein Messtaster ausgewählt
Channel 7	Kein Messtaster ausgewählt	Channel 15	Kein Messtaster ausgewählt
Channel 8	Kein Messtaster ausgewählt	Channel 16	Kein Messtaster ausgewählt

Aktuelle Konfiguration (letzte Kalibrierung) OK Abbrechen

Die Zuordnung der Messtaster zu den Kanälen ist auch über die Softwarefunktion „MX370x\_SetMixTransducerList“ möglich.

6. Klicken Sie auf „Start“, um die Kalibrierung zu starten.

Durch die Kalibrierung lassen sich präzisere Messwerte erzielen. Wählen Sie die Messtaster aus, die kalibriert werden sollen, sowie die Kanäle, an welche diese Messtaster angeschlossen sind. Klicken Sie anschließend auf "Start".

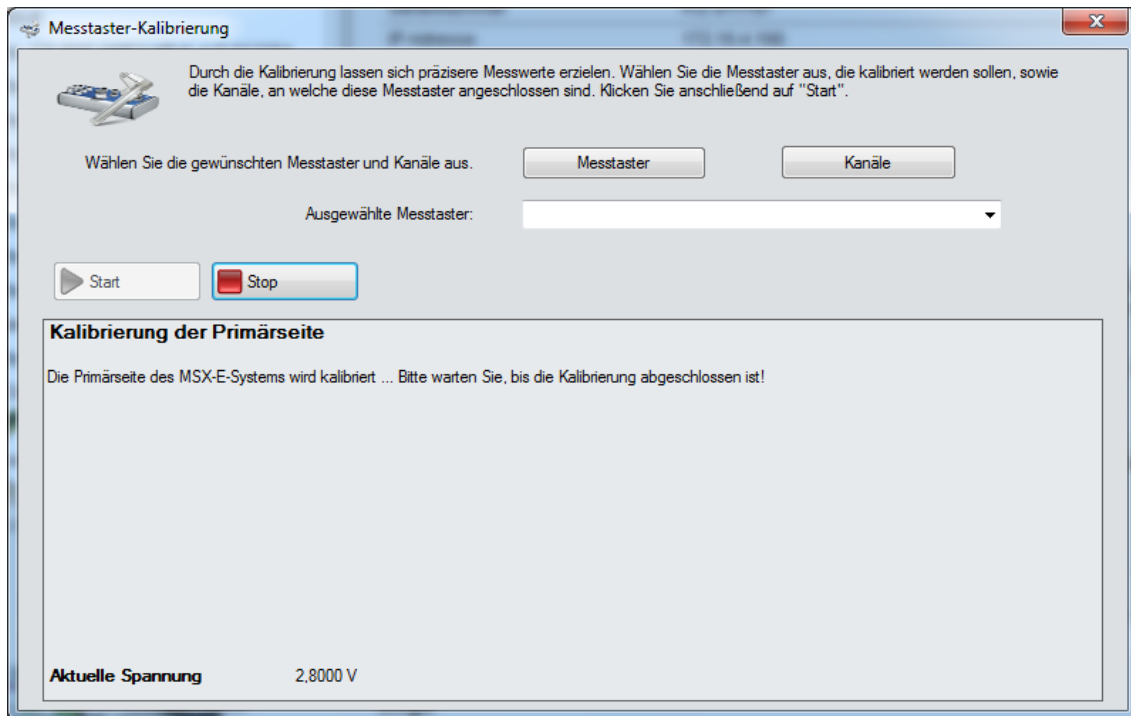
Wählen Sie die gewünschten Messtaster und Kanäle aus.

Messtaster Kanäle

Ausgewählte Messtaster:

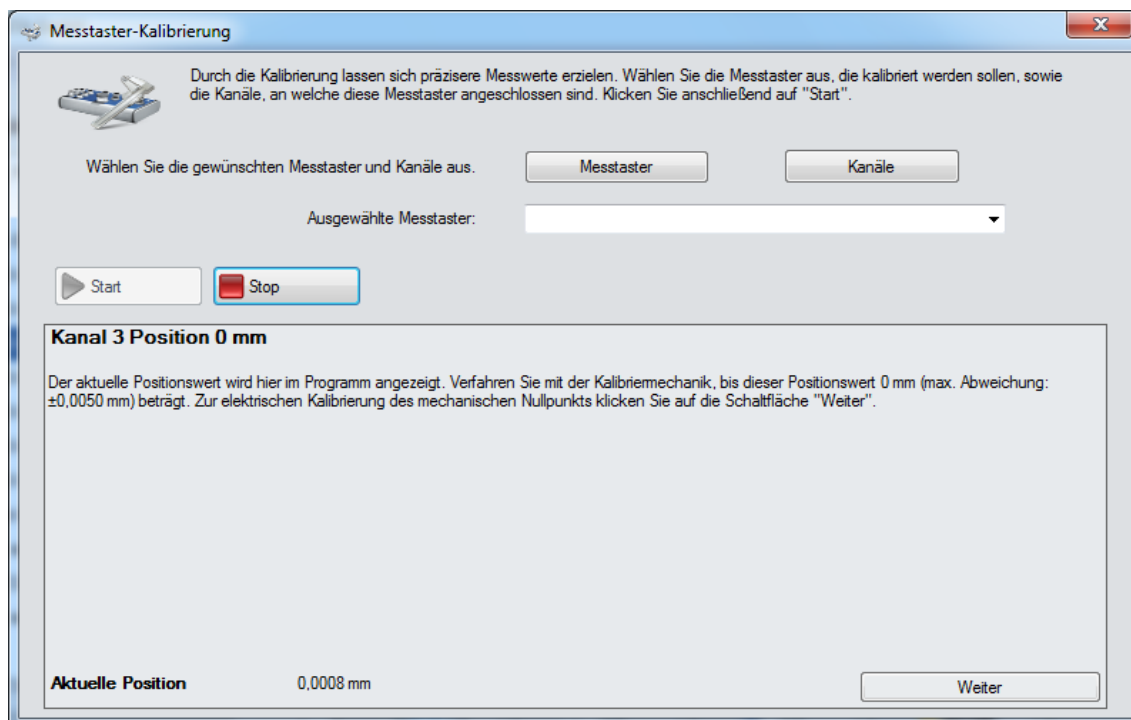
Start Stop

Zuerst wird die Primärseite des MSX-E-Systems kalibriert.

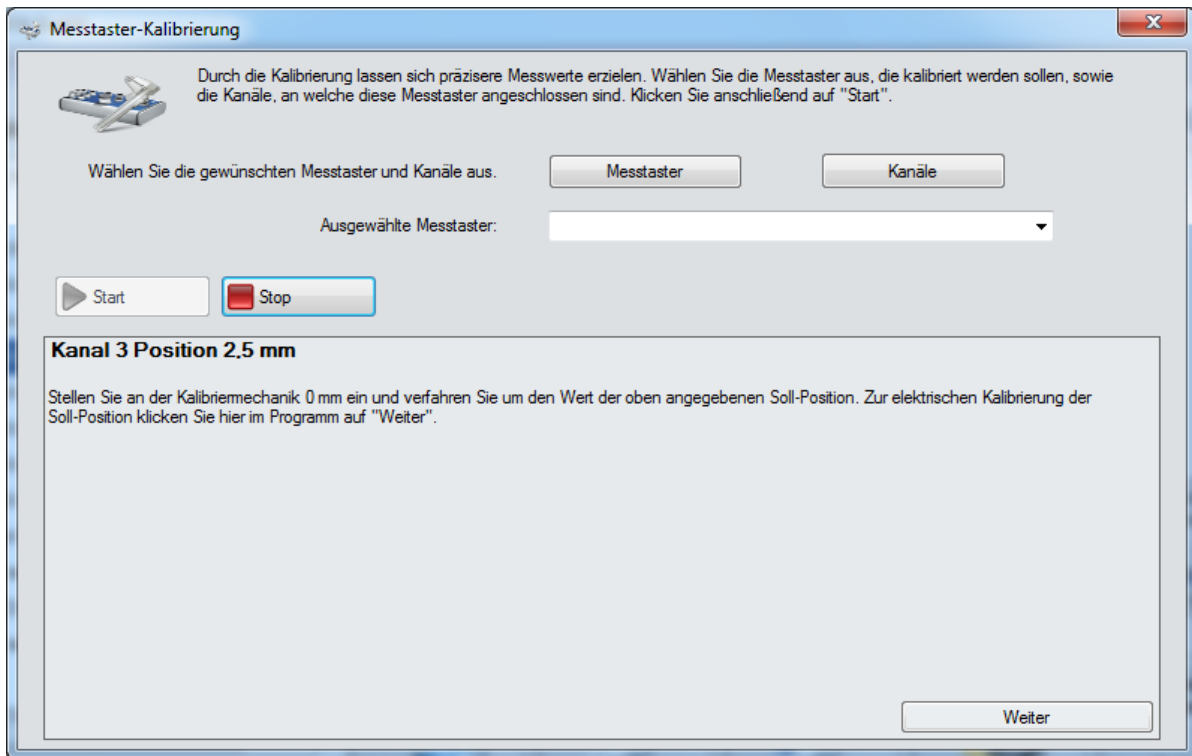


Danach wird die Kalibrierung der Messtaster gestartet. Die Reihenfolge der zu kalibrierenden Messtaster wird automatisch festgelegt. In diesem Beispiel wird mit Kanal 3 begonnen.

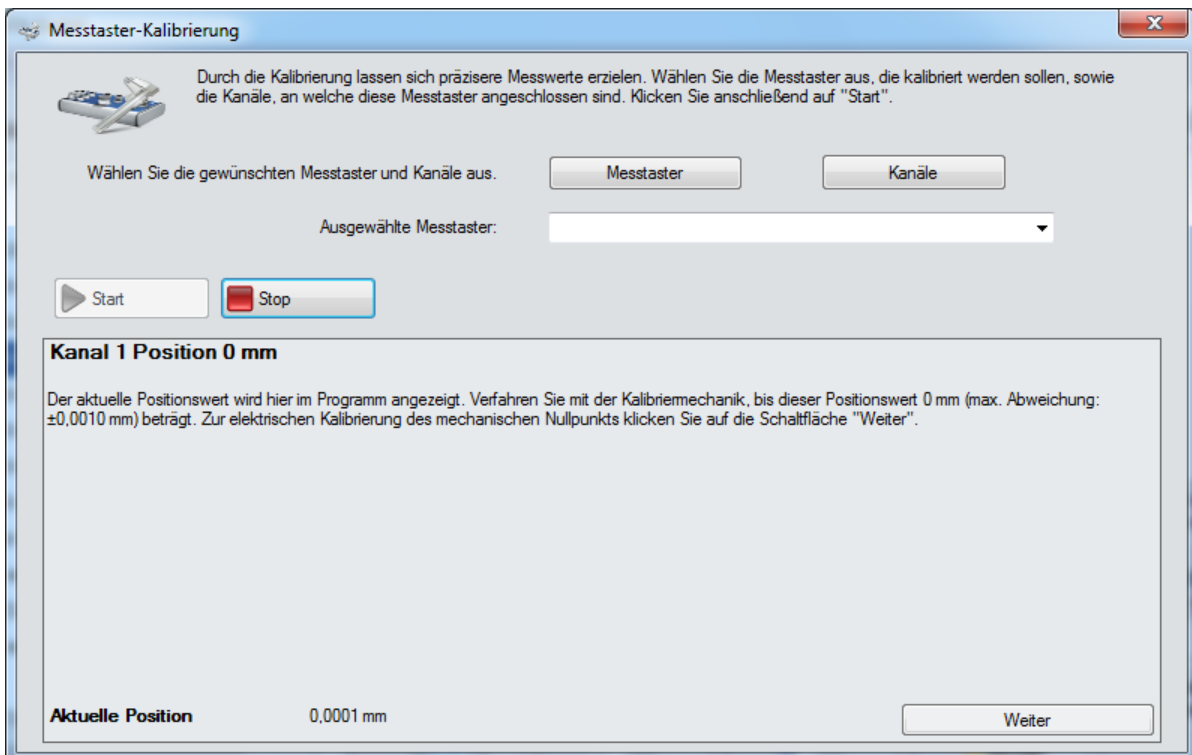
7. Stellen Sie für den Messtaster an Kanal 3 die aktuelle Position 0 mm ein und klicken Sie auf „Weiter“.



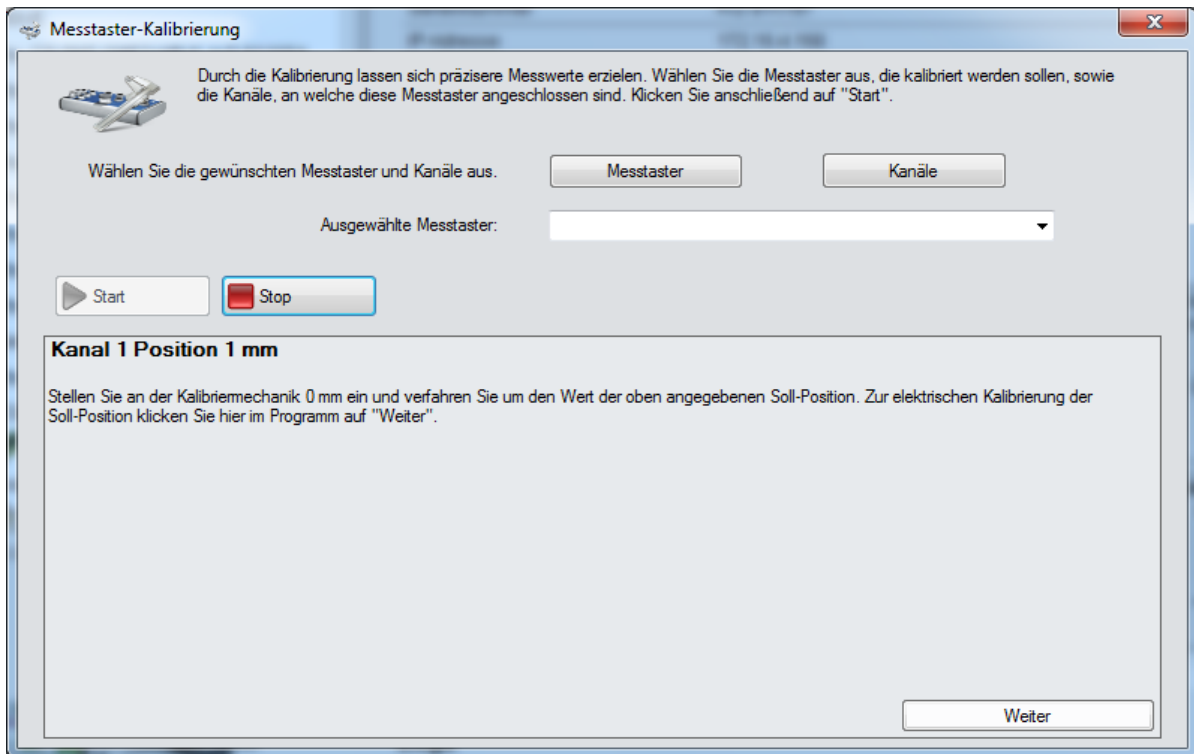
8. Stellen Sie für den Messtaster an Kanal 3 die Soll-Position 2,5 mm ein und klicken Sie auf „Weiter“.



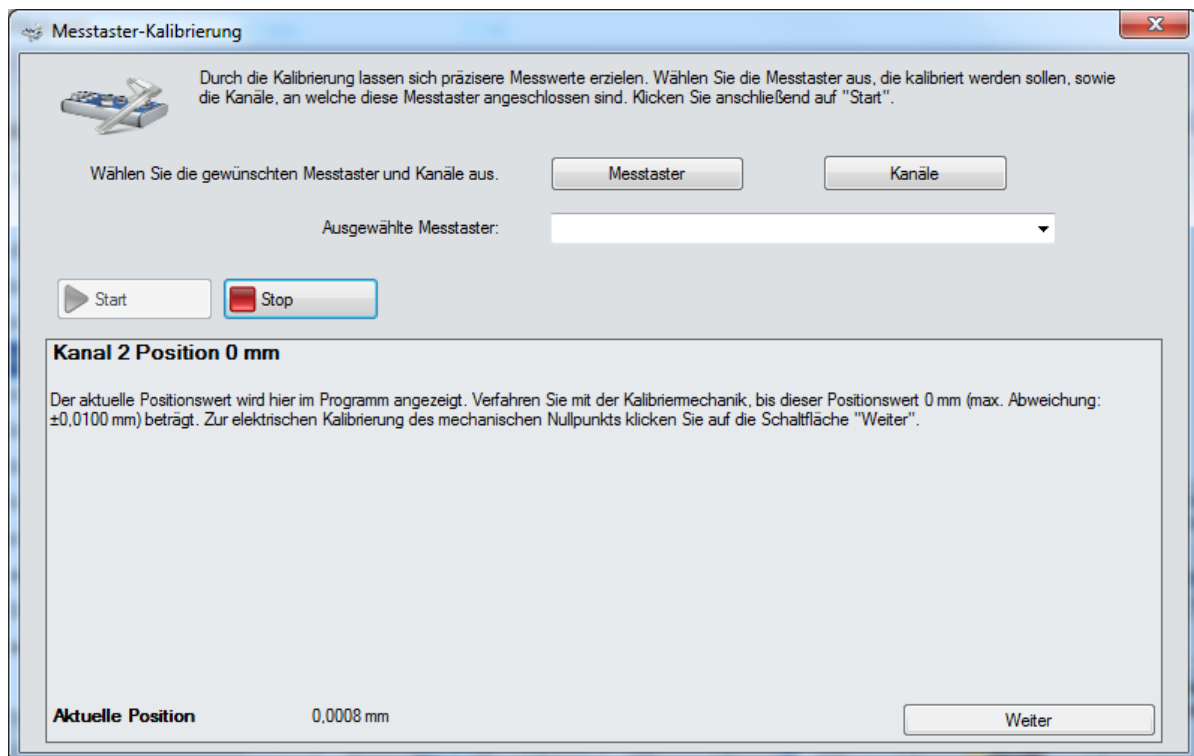
9. Stellen Sie für den Messtaster an Kanal 1 die aktuelle Position 0 mm ein und klicken Sie auf „Weiter“.



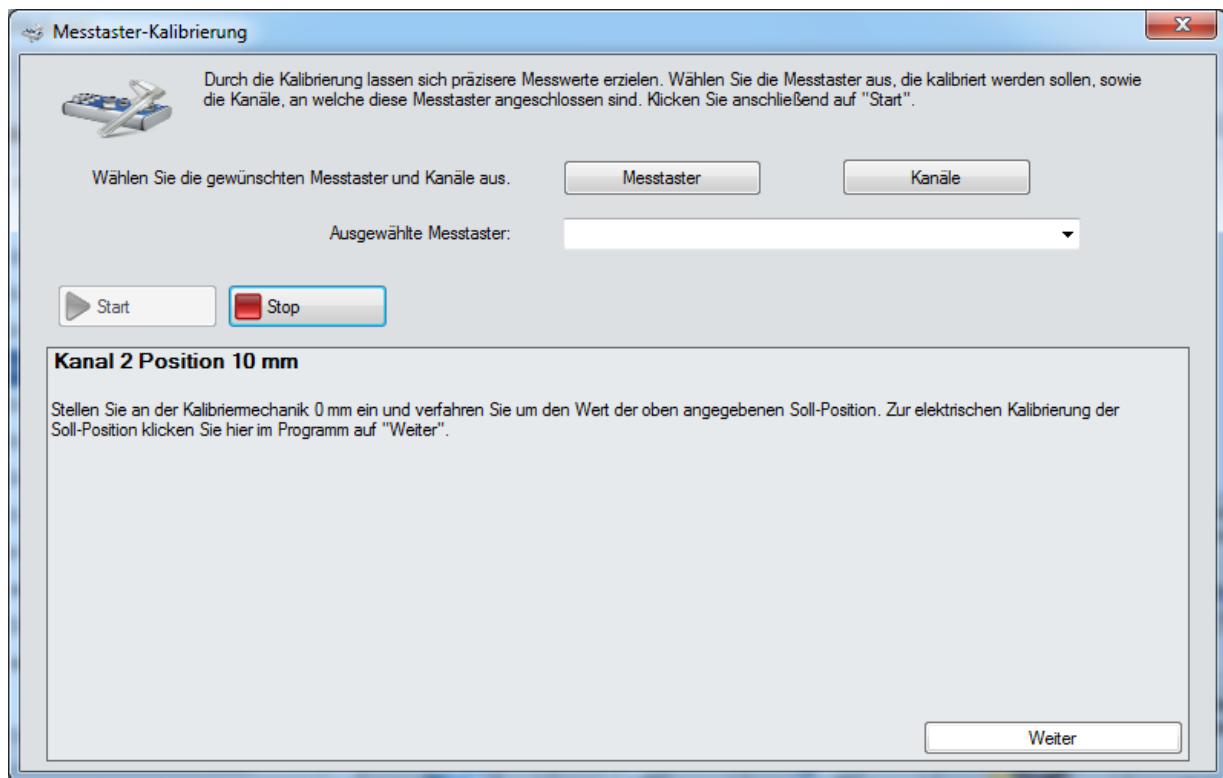
10. Stellen Sie für den Messtaster an Kanal 1 die Soll-Position 1 mm ein und klicken Sie auf „Weiter“.



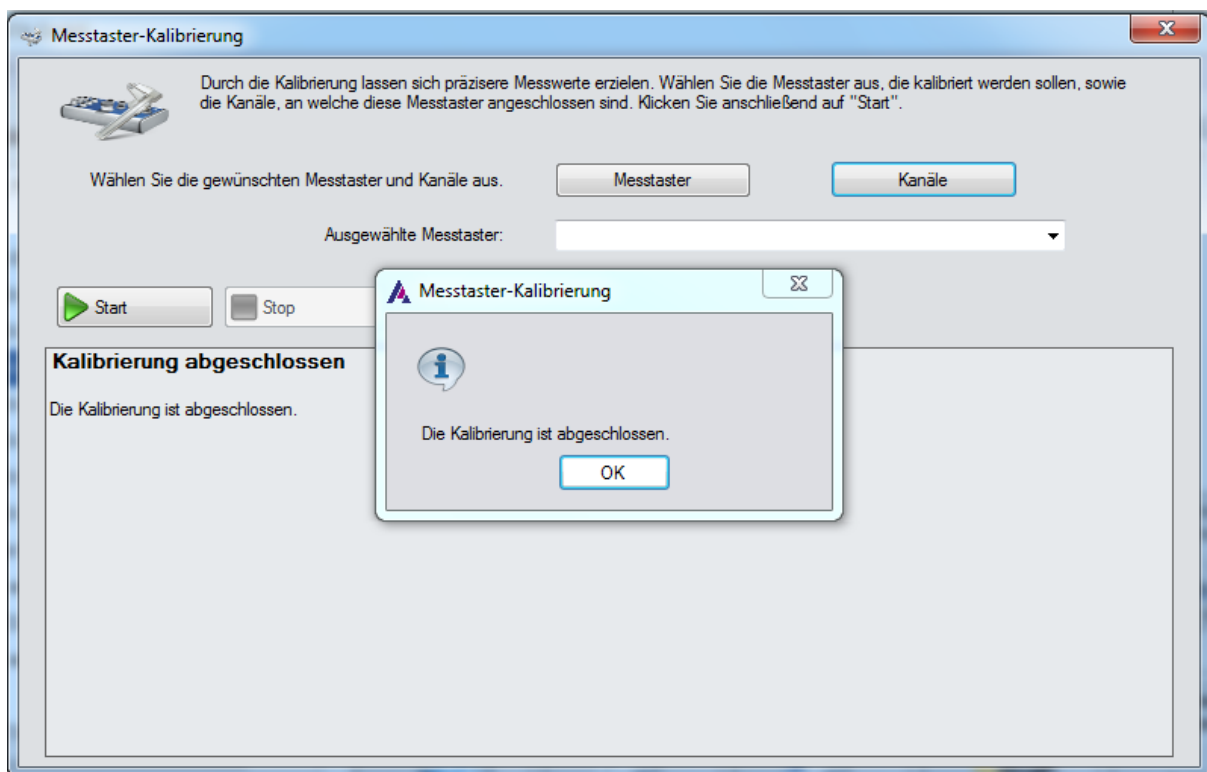
11. Stellen Sie für den Messtaster an Kanal 2 die aktuelle Position 0 mm ein und klicken Sie auf „Weiter“.



12. Stellen Sie für den Messtaster an Kanal 2 die Soll-Position 10 mm ein und klicken Sie auf „Weiter“.



Die Kalibrierung der Messtaster an den Kanälen 1 bis 3 ist abgeschlossen.





## 4.4 Diagnose-Funktion

Jeder Eingang verfügt über eine Diagnose-Funktion, um z.B. einen Kurzschluss zu erkennen.

Bei Auftreten einer solchen Störung wird der betreffende Eingang abgeschaltet.

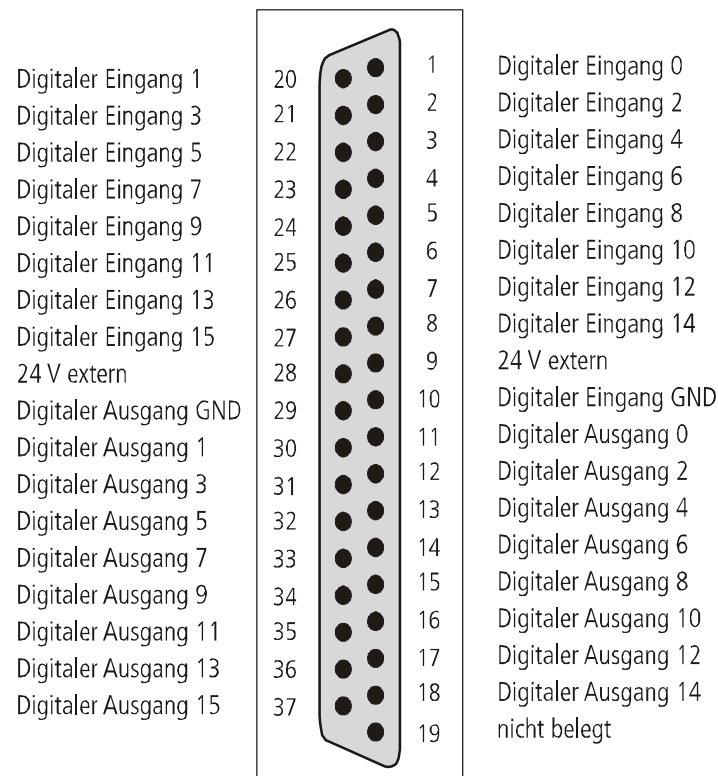
Sobald der Kurzschluss behoben wurde, muss ein Rearm durchgeführt werden, um den Eingang wieder zu aktivieren (siehe auch Kap. 6.2.2). Dabei wird der Eingang auf den Zustandswert gesetzt, der vor dem Auftreten der Störung programmiert war. Ein neuer Wert kann erst nach dem Rearm definiert werden.

## 5 Funktionsbeschreibung: Digitale Eingänge/Ausgänge

Das Ethernet-System **MSX-E3701-DIO** verfügt über 16 digitale Eingänge und 16 digitale Ausgänge für Sensoren bzw. Aktoren.

### 5.1 Steckerbelegung

**Abb. 5-1: Steckerbelegung: Digitale E/A (37-pol. D-Sub-Stiftstecker)**



### 5.2 SOAP-/Modbus-API

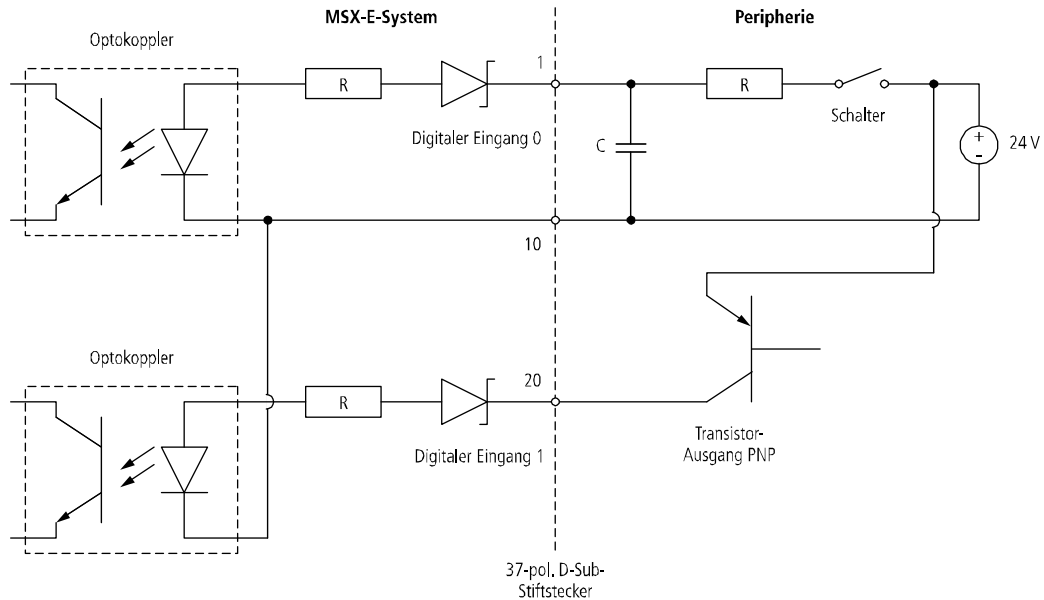
Falls Sie die digitalen E/A des **MSX-E3701-DIO** über SOAP oder Modbus konfigurieren und steuern, so sind die Softwarefunktionen zu verwenden, die mit „Ext“ beginnen.

Beispiel: Ein digitaler Ausgang kann mit der Funktion „MX370x\_\_ExtDigitalIOWriteChannel (ulChannel, ulState, ulOption1, Response)“ gesetzt werden.

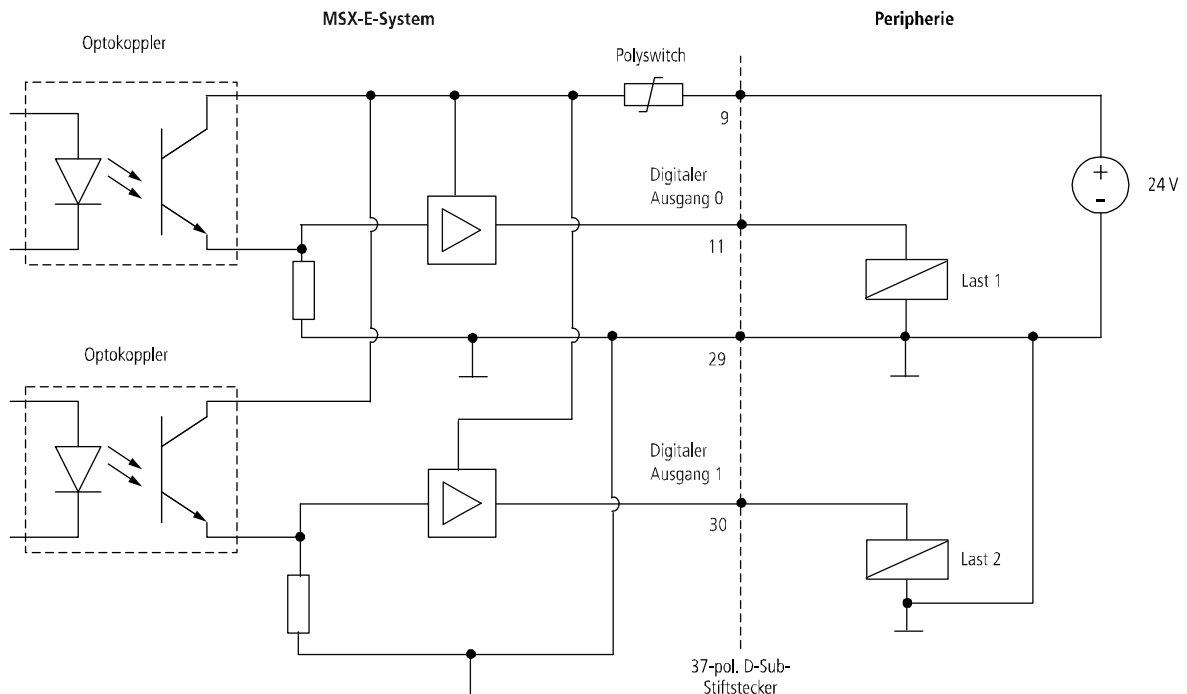
Weitere Informationen zu den Parametern und Rückgabewerten finden Sie im Treiberpaket, d.h. im Verzeichnis „SOAP\Documentation“ bzw. „Modbus\Documentation“ und im Sample-Ordner „ExtDigitalIO“.

### 5.3 Anschlussbeispiele

**Abb. 5-2: Anschlussbeispiel: Digitale Eingänge (24 V)**



**Abb. 5-3: Anschlussbeispiel: Digitale Ausgänge (24 V)**



## 6 Weboberfläche: Schnellzugriff auf das MSX-E-System

In diesem Kapitel werden die systemspezifischen Bereiche der Weboberfläche des **MSX-E3701-DIO** beschrieben. Weitere Informationen zur MSX-E-Weboberfläche finden Sie im allgemeinen Handbuch der MSX-E-Systeme (siehe PDF-Link).

Falls Sie die Option **XT-370x-MIX** verwenden, so wird dies auf der Startseite der Weboberfläche im Abschnitt „General“ angezeigt.

Abb. 6-1: Weboberfläche: Option „XT-370x-MIX“

The screenshot shows the web interface for the MSX-E3701-DIO-HB-16 system. The top bar includes the system name, serial number (A-D 812378), and the ADDI-DATA logo. The left sidebar lists various system components. The main content area is divided into tabs: Information, Diagnosis, Security, and Shutdown. The 'Information' tab is active, showing a 'General' section with a table of system parameters. The 'Option' parameter is highlighted with a red box, indicating the selected configuration.

Item	Value
MSX-E type	MSXE370x
OS version	MX370X(5000)_8150
Serial number	A-D 812378
PLD type	EP2C5
PLD firmware version	ADDI 307X 00000028
MAC address	00:0F:6C:0C:65:5A
IP address	172.16.4.103
Network hostname	MSX-E3701
Option	XT-370x-MIX

Below the table, the 'Date and time' section shows the current date and time: 1970/01/01 01:27:18 UTC.

### 6.1 Menüpunkt „I/O Configuration“

#### 6.1.1 Registerkarte „Digital I/O“

Abb. 6-2: I/O configuration: Digital inputs

The screenshot displays the 'I/O configuration: Digital inputs' page. At the top, there is a control for the 'Enable digital input filter' set to 'Yes' and a 'Filter time' input field set to 100. Below this, a table lists the states of 16 digital input channels (0 to 15). All channels are currently in a 'Low' state.

Channel	State	Channel	State
0	Low	8	Low
1	Low	9	Low
2	Low	10	Low
3	Low	11	Low
4	Low	12	Low
5	Low	13	Low
6	Low	14	Low
7	Low	15	Low

Für die digitalen Eingänge steht ein Filter zur Verfügung. Die Filterzeit kann im Bereich von 20 µs bis 10220 µs in Schritten von 20 µs eingestellt werden.



### HINWEIS!

Die Konfiguration wird nur wirksam, wenn Sie auf die Schaltfläche „Set and save“ klicken.

Abb. 6-3: I/O configuration: Digital outputs

Short-circuit		OK	
External power supply		No power supply	

Channel	State	Channel	State
16	High	24	Low
17	Low	25	High
18	Low	26	Low
19	High	27	Low
20	Low	28	Low
21	Low	29	High
22	High	30	Low
23	Low	31	Low

Für jeden digitalen Ausgang kann der Zustand („High“ oder „Low“) festgelegt werden, indem man auf die entsprechende Schaltfläche klickt.

Falls ein Kurzschluss auftritt oder keine externe 24 V-Spannung anliegt, wird dies oberhalb der Kanal-Tabelle angezeigt.

## 6.1.2 Registerkarte „Transducers“

Auf dieser Registerkarte befindet sich die Steckerbelegung der 5-pol. M18-Buchsenstecker für den Anschluss der Messtaster (siehe auch Kap. 4.1).

## 6.2 Menüpunkt „Transducers“

### 6.2.1 Registerkarte „Database“

Abb. 6-4: MSX-E transducer database

Index	Name	Calibrated	Type	Nominal frequency (Hz)	Load impedance (ohms)	Vrms (V)	Sensitivity (mV/V/mm)	Range (mm)
24	Solatron System 256 AX1.0S	No	LVDT	10000	10000	2.00	100.00	± 1.00
26	Solatron System 256 AX5.0S	No	LVDT	10000	10000	2.00	100.00	± 5.00

Messtaster, die für die Erfassung verwendet werden sollen, müssen im Programm **ConfigTools** in die MSX-E-Datenbank kopiert werden. Die Merkmale der Messtaster lassen sich in der Benutzer-Datenbank dieses Programms ändern (siehe auch Kap. 3.2).

In der Tabelle oben wird der Inhalt der MSX-E-Datenbank angezeigt. Wenn Sie auf die Schaltfläche „Reload“ klicken, wird die Tabelle aktualisiert.

## 6.2.2 Registerkarte „Diagnosis“

**Abb. 6-5: I/O Configuration: Diagnosis**

Task	Status	Result
Test Primary side short-circuit	Done	Ok
Initialise primary side connection line	Done	Ok
Test primary side connection line	Done	Ok
Test secondary side connection line of channel 0	Done	Ok
Test secondary side connection line of channel 1	Done	No transducer connected, or open line detected.
Test secondary side connection line of channel 2	Done	No transducer connected, or open line detected.

Um eine Messtaster-Diagnose durchzuführen, müssen Sie auf „Start“ klicken.

In der Liste oben wird angezeigt, ob auf der primären oder sekundären Seite der Messtaster ein Kurzschluss aufgetreten ist. Wenn kein Messtaster angeschlossen ist oder ein Leitungsbruch vorliegt, wird dies ebenfalls angezeigt.

Im Fall eines Kurzschlusses kann der notwendige Rearm über die gleichnamige Schaltfläche durchgeführt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie in Kap. 4.4 dieses Handbuchs.

Bei Messtaster-Änderungen, auftretenden Störungen wie z.B. einem Kurzschluss oder nach einer gewissen Zeit sollte die Diagnose wiederholt werden.

## 6.3 Menüpunkt „Acquisition“

### 6.3.1 Registerkarte „Auto-refresh“ und „Sequence“

**Abb. 6-6: Erfassungsmodi: Auto-Refresh und Sequence**



Für die Erfassung stehen der Auto-Refresh- und der Sequenz-Modus zur Verfügung, welche in Kap. 7 näher erläutert werden.

In der Symbolleiste oben wird die Erfassung gestartet (Schaltfläche „Start“) und gestoppt („Stop“). Des Weiteren kann die Konfiguration in einer Datei gespeichert („Save as“) und später wieder geladen werden („Load configuration“). Außerdem können Sie sich den Quellcode als C-Sample anzeigen lassen („Source code“).

Auf diesen Registerkarten wird auch das Datenformat (siehe Kap. 7.3.5 ) für jeden Messtaster-Eingang dargestellt.

### 6.3.2 Registerkarte „Monitor“

Wenn die Erfassung gestartet wurde, kann die Anzahl der zu übertragenden Datenpakete eingegeben werden. Die entsprechende Übertragungszeit wird automatisch in der Zeile darunter angezeigt. Über die Schaltfläche „Display as table“ werden alle gesendeten Werte pro Messtaster-Eingang aufgelistet.

### 6.3.3 Registerkarte „Help“

Hier finden Sie ausführliche Informationen zur Auswahl der Kanäle im Sequenz-Modus und zur Datenübertragung in beiden Erfassungsmodi.

## 7 Erfassungsmodi

In diesem Kapitel wird beispielhaft beschrieben, wie die Erfassung über die Weboberfläche des Ethernet-Systems **MSX-E3701-DIO** konfiguriert und gestartet werden kann. Ebenso ist dies über Modbus- bzw. SOAP-Funktionen möglich (siehe MSX-E-CD bzw. Treiber-Download auf der ADDI-DATA-Website).

### 7.1 Auto-Refresh-Modus

Im Auto-Refresh-Modus können ein Kanal bzw. mehrere Kanäle erfasst werden. Es besteht die Möglichkeit, die Erfassung durch einen Trigger zu starten. Direkt auf dem MSX-E-System kann auch ein Mittelwert berechnet werden.

- Wählen Sie links auf der Weboberfläche den Menüpunkt „Acquisition“ und rechts die Registerkarte „Auto-refresh“ aus.

#### 7.1.1 „Channel configuration“ (Auswahl der Kanäle)

**Abb. 7-1: Auto-Refresh-Modus: „Channel configuration“**

Channel	Transducer	Selection
Channel 0	Inductive transducer 0	<input checked="" type="checkbox"/>
Channel 1	Inductive transducer 1	<input checked="" type="checkbox"/>
Channel 2	Inductive transducer 2	<input type="checkbox"/>
Channel 3	Inductive transducer 3	<input type="checkbox"/>
Channel 4	Inductive transducer 4	<input type="checkbox"/>
Channel 5	Inductive transducer 5	<input type="checkbox"/>

- Wählen Sie in der Spalte „Selection“ die zu erfassenden Kanäle aus.

#### 7.1.2 „Transducer selection“ (Auswahl des Messtasters)

**Abb. 7-2: Auto-Refresh-Modus: „Transducer selection“**

**Transducer selection**

24: Solatron System 256 AX1.0S ▼

- Wählen Sie den angeschlossenen Messtastertyp aus.



### 7.1.3 „Average“ (Berechnung des Mittelwerts)

**Abb. 7-3: Auto-Refresh-Modus: „Average“**

Average mode

When you have selected the average mode (per channel or per sequence), you can define the number of acquisitions after which the average value should be computed. Possible values: 2 to 255.

Number of acquisitions

Das MSX-E-System kann für jeden Kanal einen Mittelwert berechnen. Im Feld „Number of acquisitions“ ist die Anzahl der Erfassungen (2 bis 255) einzugeben, nach denen diese Berechnung erfolgen soll.

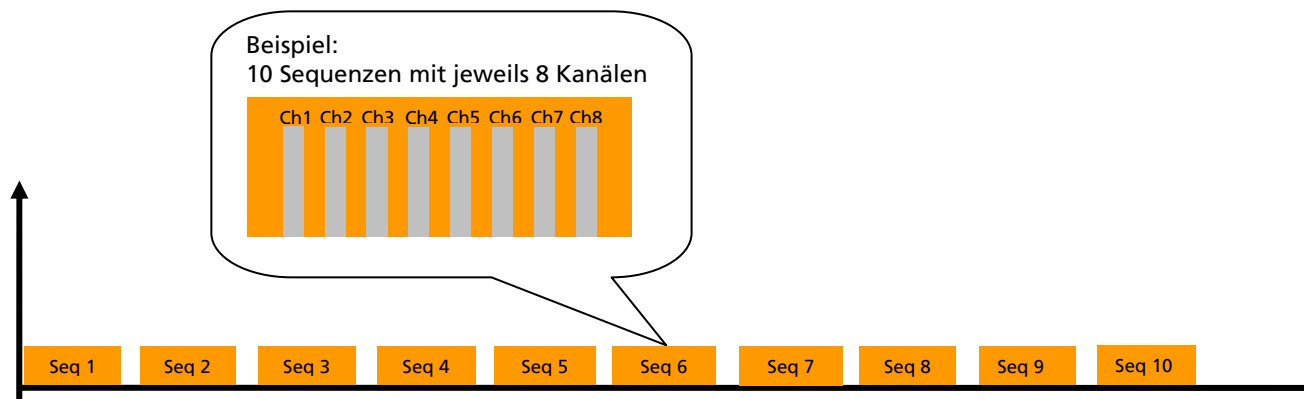
Die Erfassung ist auf zwei Arten („Average mode“) möglich:

- **Per sequence:** Bei der Erfassung pro Sequenz werden alle ausgewählten Kanäle gleichzeitig erfasst.
- **Per channel:** Bei der Erfassung pro Kanal werden die ausgewählten Kanäle jeweils einzeln erfasst.

#### a) Erfassung pro Sequenz

**Beispiel:** Das MSX-E-System erfasst Kanal 1 bis 8. „Number of acquisitions“ enthält den Wert 10. Dies bedeutet, dass zehn Sequenzen ablaufen, die jeweils aus acht zu erfassenden Kanälen bestehen.

**Abb. 7-4: Auto-Refresh-Modus: Erfassung pro Sequenz**



Nach Ablauf dieser zehn Sequenzen führt das MSX-E-System folgende Berechnung durch:

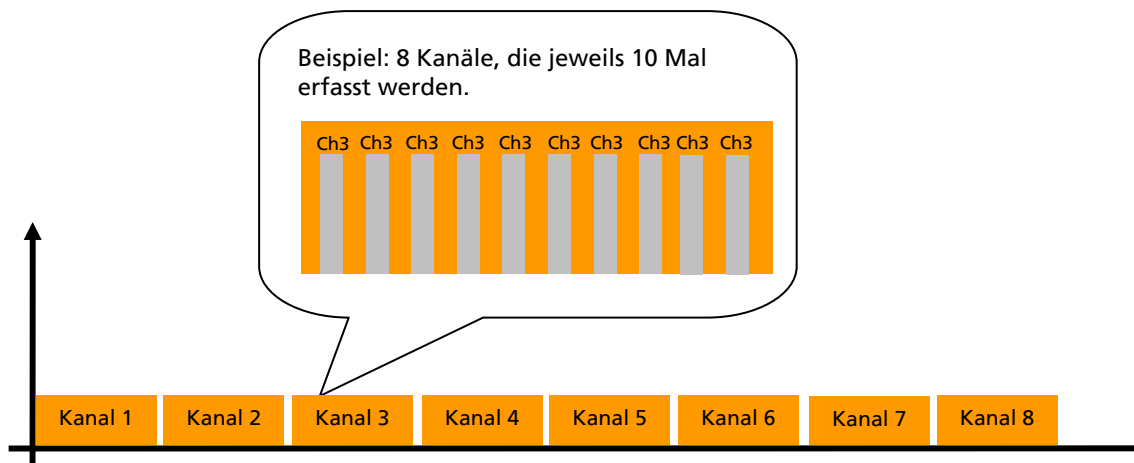
Mittelwert Kanal 1  
 = (Sequenz 1, Wert Kanal 1 + Sequenz 2, Wert Kanal 1 + ... + Sequenz 10, Wert Kanal 1) / 10  
 Mittelwert Kanal 2  
 = (Sequenz 1, Wert Kanal 2 + Sequenz 2, Wert Kanal 2 + ... + Sequenz 10, Wert Kanal 2) / 10  
 ...  
 Mittelwert Kanal 8  
 = (Sequenz 1, Wert Kanal 8 + Sequenz 2, Wert Kanal 8 + ... + Sequenz 10, Wert Kanal 8) / 10

Der Netzwerk-Client wird nicht zehn Datenpakete mit jeweils acht Werten empfangen, sondern nur ein Datenpaket mit den Mittelwerten von Kanal 1 bis 8.

### b) Erfassung pro Kanal

**Beispiel:** Das MSX-E-System erfasst Kanal 1 bis 8. „Number of acquisitions“ enthält den Wert 10. Dies bedeutet, dass jeder der acht Kanäle jeweils zehn Mal erfasst wird.

**Abb. 7-5: Auto-Refresh-Modus: Erfassung pro Kanal**



Nach der Erfassung aller acht Kanäle führt das MSX-E-System folgende Berechnung durch:

Mittelwert Kanal 1  
 $= (\text{Wert Kanal 1} + \text{Wert Kanal 1} + \dots + \text{Wert Kanal 1}) / 10$   
 Mittelwert Kanal 2  
 $= (\text{Wert Kanal 2} + \text{Wert Kanal 2} + \dots + \text{Wert Kanal 2}) / 10$   
 ...  
 Mittelwert Kanal 8  
 $= (\text{Wert Kanal 8} + \text{Wert Kanal 8} + \dots + \text{Wert Kanal 8}) / 10$

Der Netzwerk-Client wird nicht acht Datenpakete mit jeweils zehn Werten empfangen, sondern nur ein Datenpaket mit den Mittelwerten von Kanal 1 bis 8.

## 7.2 Sequenz-Modus

Der Sequenz-Modus ermöglicht die Erfassung eines Kanals bzw. mehrerer Kanäle. Die Erfassung kann durch einen Trigger gestartet werden. Zwischen den einzelnen Sequenzen besteht eine Wartezeit, die definiert werden kann.

- Wählen Sie links auf der Weboberfläche den Menüpunkt „Acquisition“ und rechts die Registerkarte „Sequence“ aus.

### 7.2.1 „Channel configuration“ (Auswahl der Kanäle)

**Abb. 7-6: Sequenz-Modus: „Channel configuration“**

Channel	Transducer	Selection	Acquisition order
Channel 0	Inductive transducer 0	<input checked="" type="checkbox"/>	2
Channel 1	Inductive transducer 1	<input checked="" type="checkbox"/>	4
Channel 2	Inductive transducer 2	<input checked="" type="checkbox"/>	1
Channel 3	Inductive transducer 3	<input checked="" type="checkbox"/>	0
Channel 4	Inductive transducer 4	<input checked="" type="checkbox"/>	5
Channel 5	Inductive transducer 5	<input checked="" type="checkbox"/>	3

Sie können die Reihenfolge, in der die Kanäle erfasst werden sollen, selbst definieren. Diese wird in der Spalte „Acquisition order“ angezeigt, sobald Sie einen Kanal ausgewählt haben. Pro Sequenz kann jeder Kanal nur einmal erfasst werden.

- Wählen Sie in der Spalte „Selection“ die zu erfassenden Kanäle aus.

### 7.2.2 „Transducer selection“ (Auswahl des Messtasters)

**Abb. 7-7: Sequenz-Modus: „Transducer selection“**

**Transducer selection**

24: Solatron System 256 AX1.0S

- Wählen Sie den angeschlossenen Messtastertyp aus.

### 7.2.3 „Delay“ (Wartezeit)

**Abb. 7-8: Sequenz-Modus: „Delay“**

Delay mode

Possible values:

- If mode 1 is selected, the delay value must be a value between the switching time between channels and 65535 (milliseconds or seconds).
- If mode 2 is selected, the delay value must be a value between 0 and 65535 (milliseconds or seconds).

Delay

Im Abschnitt „Delay“ haben Sie die Möglichkeit, die Wartezeit zwischen den einzelnen Sequenzen zu definieren. Es gibt zwei Modi, die nachfolgend erläutert werden.

Bei „Delay“ sind der Wert und die Einheit der Wartezeit (ms oder s) festzulegen.

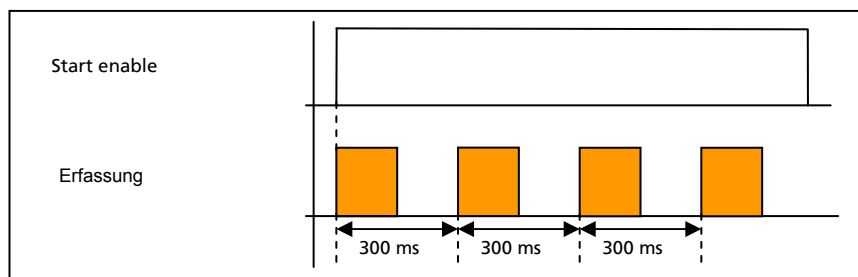
#### a) Modus 1

Als Wartezeit ist die Zeit zwischen dem jeweiligen Beginn zweier aufeinanderfolgender Sequenzen definiert.

#### Beispiel

Nach dem Start der Erfassung beträgt die Wartezeit zwischen dem Beginn der einzelnen Sequenzen jeweils 300 ms.

**Abb. 7-9: Delay: Modus 1 (Beispiel)**



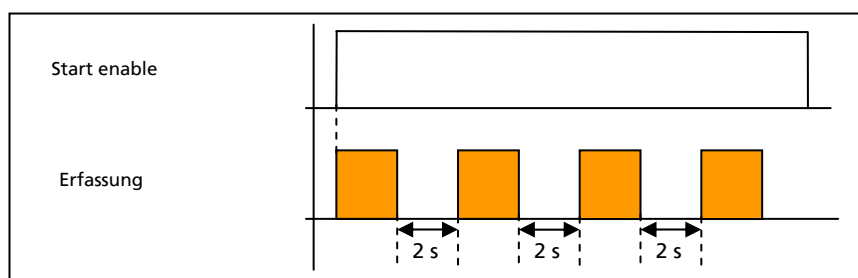
#### b) Modus 2

Als Wartezeit ist die Zeit zwischen dem Ende einer Sequenz und dem Beginn der darauf folgenden Sequenz definiert.

#### Beispiel

Nach dem Start der Erfassung beträgt die Wartezeit zwischen dem Ende und dem Beginn der einzelnen Sequenzen jeweils 2 s.

**Abb. 7-10: Delay: Modus 2 (Beispiel)**



### 7.2.4 „Sequence measurement“ (Anzahl der Sequenzen)

**Abb. 7-11: Sequenz-Modus: „Sequence measurement“**

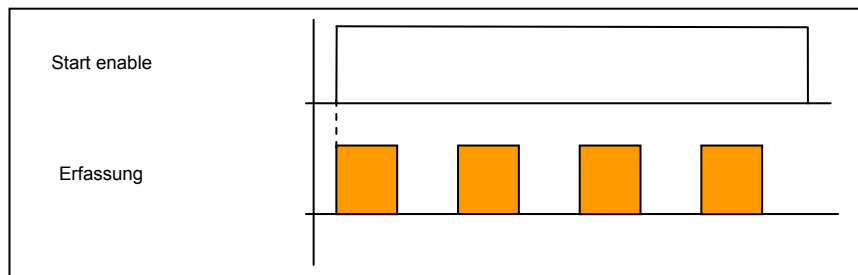
Number of sequences	<input type="text" value="0"/>
Number of data frames	<input type="text" value="1"/>

Im Feld „Number of sequences“ wird die Anzahl der zu erfassenden Sequenzen (1 bis 4294967295) eingegeben. Lautet dieser Wert 0, so findet eine Dauererfassung statt.

### Beispiel

Um nach dem Start vier Sequenzen zu erfassen, muss das Feld „Number of sequences“ den Wert 4 enthalten.

**Abb. 7-12: „Number of sequences“ (Beispiel)**



Im Feld „Number of data frames“ wird die Anzahl der Sequenzen (1 bis 4096) festgelegt, die zu erfassen sind, bevor die Messwerte an das Zielsystem gesendet werden.



### HINWEIS!

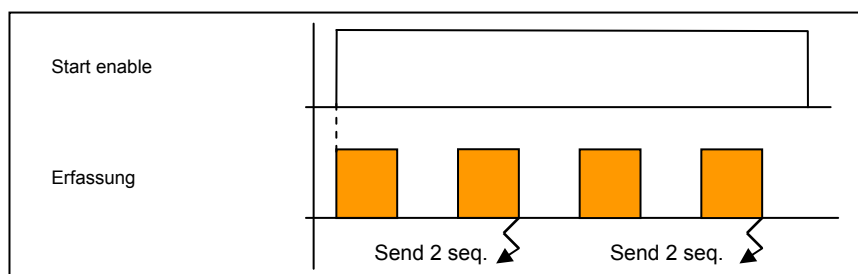
Der eingegebene Wert darf nicht höher als der Wert im Feld „Number of sequences“ sein. Letzterer muss durch diesen Wert teilbar sein.

Falls der Speicherplatz auf dem MSX-E-System nicht ausreicht, um die gewünschte Anzahl von Sequenzen zu speichern, so werden die Messwerte früher gesendet, d. h. bevor die maximale Anzahl der zu erfassenden Sequenzen erreicht ist. Dies dient dazu, die Belastung des Netzverkehrs und der CPU-Ressourcen der MSX-E-Systeme zu reduzieren.

### Beispiel

Nach dem Start werden zwei Sequenzen erfasst. Danach werden die Messwerte an den Client gesendet.

**Abb. 7-13: „Number of data frames“ (Beispiel)**



## 7.3 Gemeinsame Funktionalitäten

Die folgenden Funktionalitäten sind sowohl im Auto-Refresh- als auch im Sequenz-Modus verfügbar.

### 7.3.1 „Division factor“

**Abb. 7-14: Acquisition: Division factor**

Division factor (must be between 5 and 255)	<input type="text" value="15"/>
---	---------------------------------

Im Abschnitt „Division factor“ wird die Einschwingzeit gesetzt, d. h. die Zeit, die benötigt wird, um von einem Kanal auf den anderen umzuschalten. Bei nur einem ausgewählten Kanal ist dieser Parameter unerheblich.

- Geben Sie den „Division factor“ ein (Wert zwischen 5 und 255).

### 7.3.2 „Acquisition time“ (Erfassungszeit)

**Abb. 7-15: Acquisition: Acquisition time**

Nominal frequency of the transducer (Hz)	Transducer acquisition time (µs)	Settling time (µs)	Total acquisition time (µs)
20000	50	1000	10000

Die Gesamtdauer der Erfassung wird in Abhängigkeit des ausgewählten Messtasters und des „Division factor“ automatisch berechnet. Im Sequenz-Modus ist die Gesamtdauer auch abhängig vom ausgewählten „Delay“-Modus (siehe Kap. 7.2.3).

### 7.3.3 „Trigger configuration“ (Trigger-Konfiguration)

Die Erfassung kann durch ein externes Signal gestartet werden.

Die Konfiguration des Synchro-Triggers ist sowohl auf der Weboberfläche des Masters als auch auf der der Slaves vorzunehmen.

**Abb. 7-16: Acquisition: Trigger configuration**

	Trigger source	Trigger mode	Number of sequences per trigger
Description	Trigger mask (API)		Number of sequences to be acquired at each trigger event
Value	<input type="text" value="Disabled"/>	<input type="text" value="One-shot"/>	<input type="text" value="1"/> (1 - 65535)

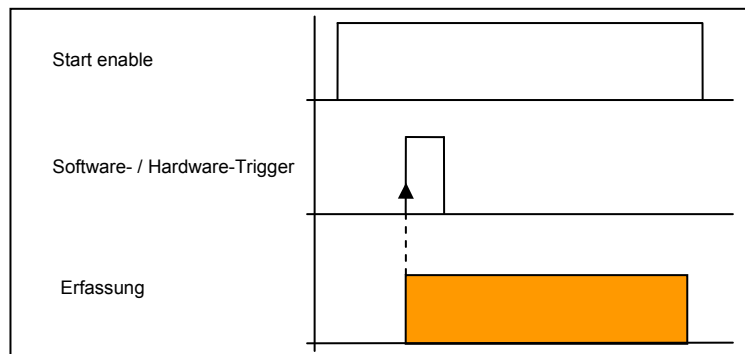
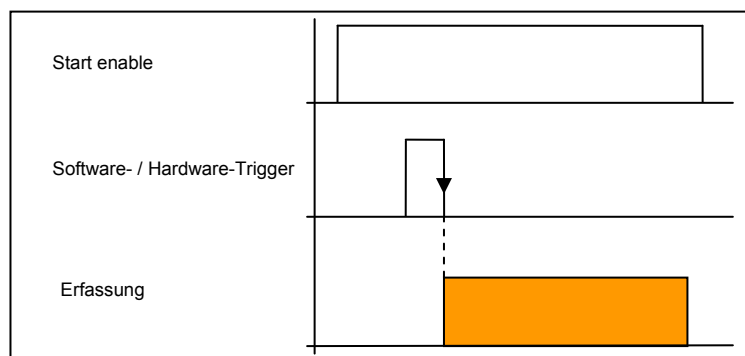
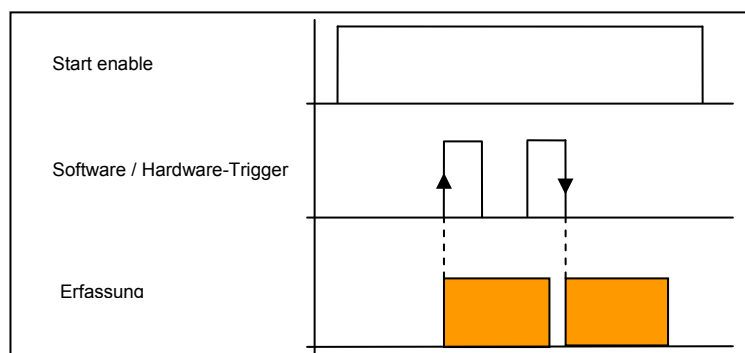
  

	Hardware trigger active edge	Hardware trigger count
Description		Number of trigger events before the acquisition starts
Value	<input type="text" value="Rising"/>	<input type="text" value="1"/> (1 - 65535)

- **Trigger source:** Als Trigger-Arten stehen der Hardware-Trigger und der Synchro-Trigger zur Verfügung.
- **Trigger mode:** Wenn der Trigger-Modus „One-shot“ ausgewählt ist, startet nur eine Erfassung nach einem Trigger. Ist die Option „Sequence“ (= „Multi-shot“) aktiviert, so startet eine vorgegebene Anzahl von Erfassungen (siehe Feld „Number of sequences per trigger“).
- **Number of sequences per trigger:** Im Trigger-Modus „Sequence“ (siehe Feld „Trigger mode“) wird die Anzahl der Erfassungen festgelegt, welche nach einem Trigger gestartet werden. Dieser Wert muss zwischen 1 und 65535 liegen.
- **Hardware trigger active edge:** Hier wird die Art der Flanke definiert, bei der das MSX-E-System einen Trigger erkennt.
- **Hardware trigger count:** Dieses Feld gibt die Anzahl der Flanken an, nach denen eine Erfassung gestartet wird.

Auf den folgenden Seiten sind Hardware-Trigger-Beispiele aufgeführt.

Weitere Informationen zum Hardware- bzw. Synchro-Trigger erhalten Sie im allgemeinen Handbuch der MSX-E-Systeme (siehe PDF-Link).

**Hardware-Trigger****1) Beispiele für Flanken****a) Rising:** Steigende Flanke**b) Falling:** Fallende Flanke**c) Both:** Steigende und fallende Flanke



## 2) Beispiele für Hardware-Trigger mit „One-shot“

- a) Um die Erfassung einmalig nach drei steigenden Flanken zu starten, kann folgende Konfiguration verwendet werden:

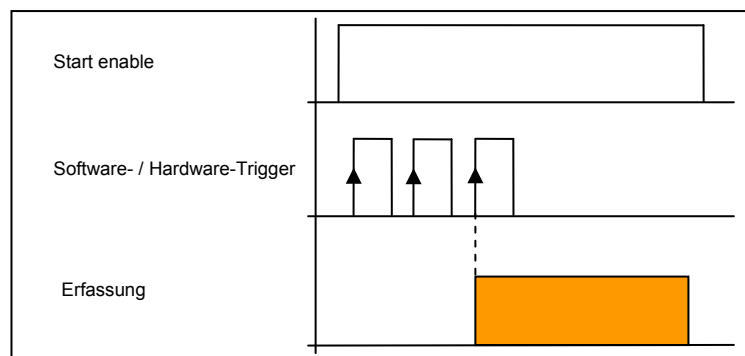
**Abb. 7-17: Hardware-Trigger mit „One-Shot“ (a)**

	Trigger source	Trigger mode	Number of sequences per trigger
Description	Trigger mask (API)		Number of sequences to be acquired at each trigger event
Value	Hardware ▾	One-shot ▾	1 (1 - 65535)

	Hardware trigger active edge	Hardware trigger count
Description		Number of trigger events before the acquisition starts
Value	Rising ▾	3 (1 - 65535)

Nach dem Start wartet das MSX-E-System auf drei steigende Hardwareflanken. Wenn die drei Flanken erkannt wurden, startet die Erfassung.



- b) Bei „Hardware trigger active edge“ wird erneut „Rising“ ausgewählt und bei „Hardware trigger count“ wird der Wert 1 eingegeben.

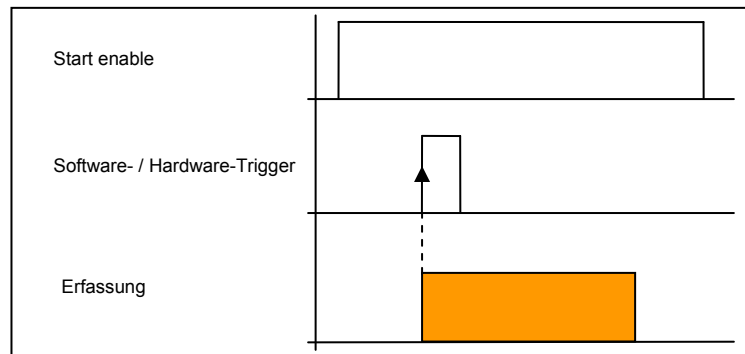
**Abb. 7-18: Hardware-Trigger mit „One-Shot“ (b)**

	Trigger source	Trigger mode	Number of sequences per trigger
Description	Trigger mask (API)		Number of sequences to be acquired at each trigger event
Value	Hardware ▾	One-shot ▾	1 (1 - 65535)

	Hardware trigger active edge	Hardware trigger count
Description		Number of trigger events before the acquisition starts
Value	Rising ▾	1 (1 - 65535)

Der Trigger startet nur eine Erfassung, die bei der ersten Hardwareflanke nach dem Start beginnt.



- c) Bei „Hardware trigger active edge“ wird die Option „Both“ ausgewählt und bei „Hardware trigger count“ wird der Wert 3 eingegeben.

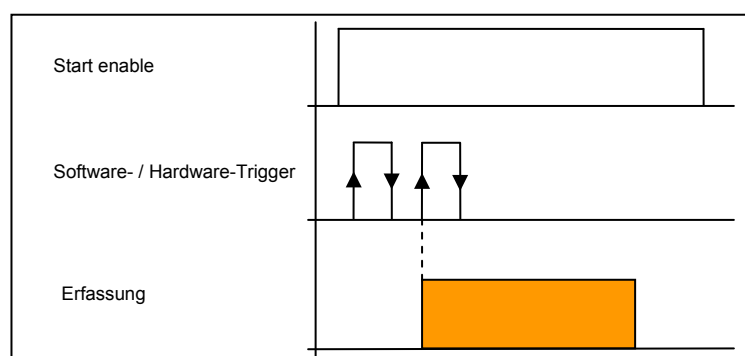
**Abb. 7-19: Hardware-Trigger mit „One-Shot“ (c)**

	Trigger source	Trigger mode	Number of sequences per trigger
Description	Trigger mask (API)		Number of sequences to be acquired at each trigger event
Value	Hardware ▾	One-shot ▾	1 (1 - 65535)

	Hardware trigger active edge	Hardware trigger count
Description		Number of trigger events before the acquisition starts
Value	Both ▾	3 (1 - 65535)

Nach dem Start wartet das MSX-E-System auf drei steigende und fallende Hardwareflanken. Wenn die drei Flanken erkannt wurden, startet die Erfassung.



- d) Bei „Hardware trigger active edge“ wird erneut die Option „Both“ ausgewählt und bei „Hardware trigger count“ wird der Wert 1 eingegeben.

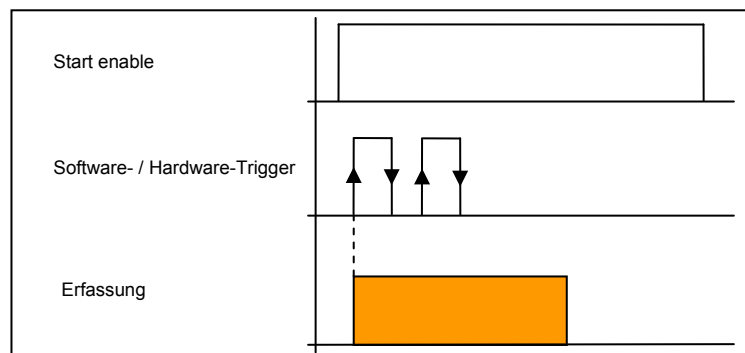
**Abb. 7-20: Hardware-Trigger mit „One-Shot“ (d)**

	Trigger source	Trigger mode	Number of sequences per trigger
Description	Trigger mask (API)		Number of sequences to be acquired at each trigger event
Value	Hardware ▾	One-shot ▾	1 (1 - 65535)

	Hardware trigger active edge	Hardware trigger count
Description	Number of trigger events before the acquisition starts	
Value	Both ▾	1 (1 - 65535)

Wenn nach dem Start mehrere Flanken auftreten, wird bei der ersten Flanke die Erfassung gestartet (getriggert). Die nachfolgenden Flanken werden ignoriert.



### 3) Beispiele für Hardware-Trigger mit „Sequence“

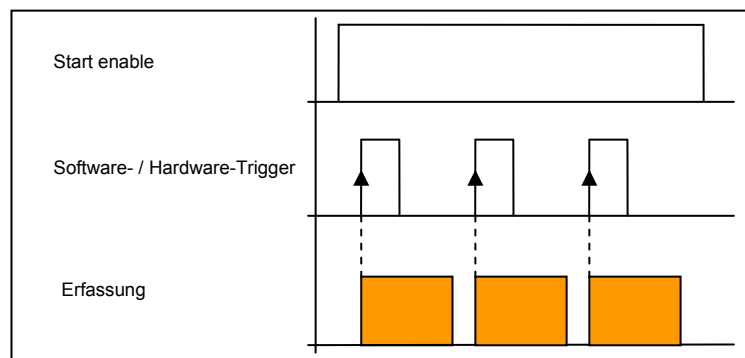
- a) Um die Erfassung jeweils nach einer steigenden Flanke zu starten, kann folgende Konfiguration verwendet werden:

**Abb. 7-21: Hardware-Trigger mit „Sequence“ (a)**

	Trigger source	Trigger mode	Number of sequences per trigger
Description	Trigger mask (API)		Number of sequences to be acquired at each trigger event
Value	Hardware ▾	Sequence ▾	1 (1 - 65535)

	Hardware trigger active edge	Hardware trigger count
Description	Number of trigger events before the acquisition starts	
Value	Rising ▾	1 (1 - 65535)



- b) Bei „Hardware trigger active edge“ wird „Both“ ausgewählt und bei „Hardware trigger count“ wird der Wert 3 eingegeben.

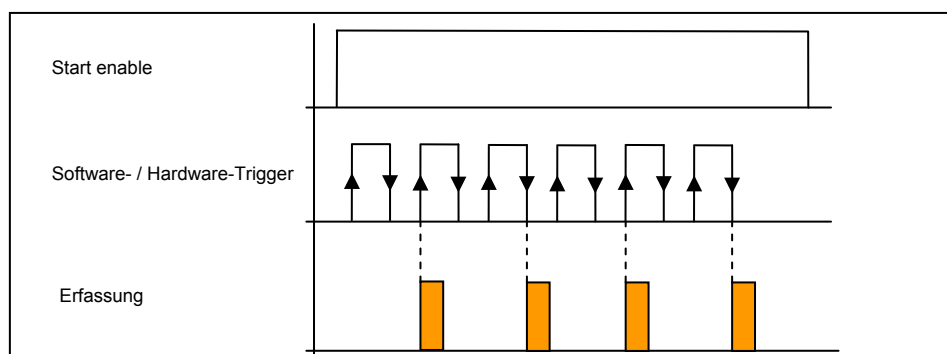
**Abb. 7-22: Hardware-Trigger mit „Sequence“ (b)**

	Trigger source	Trigger mode	Number of sequences per trigger
Description	Trigger mask (API)		Number of sequences to be acquired at each trigger event
Value	Hardware ▾	Sequence ▾	1 (1 - 65535)

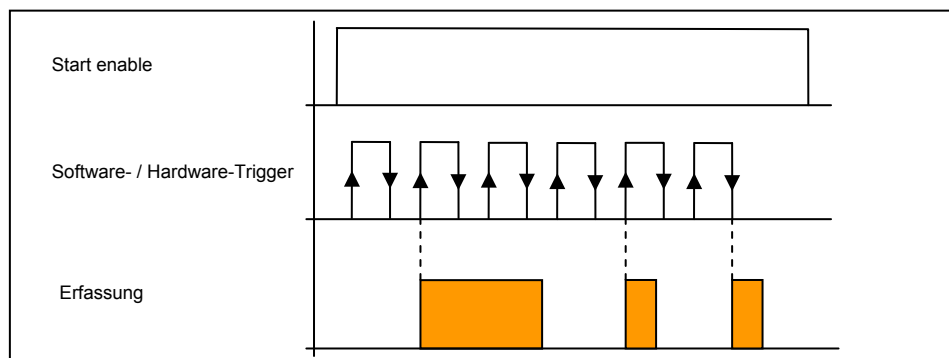
	Hardware trigger active edge	Hardware trigger count
Description		Number of trigger events before the acquisition starts
Value	Both ▾	3 (1 - 65535)

Nach dem Start wird nach drei steigenden und fallenden Flanken die Erfassung gestartet. Nach dem Ende dieser Sequenz wird nach drei steigenden und fallenden Flanken die nächste Sequenz gestartet etc.



### HINWEIS!

Flanken, die während einer Erfassung auftreten, werden ignoriert. Berücksichtigt werden nur die Flanken, die ab dem Ende einer Erfassung auftreten (siehe vorheriges und folgendes Beispiel).



- c) Die Einstellungen entsprechen Beispiel 2 b) mit Ausnahme von „Number of sequences per trigger“, wo der Wert 2 eingegeben ist.

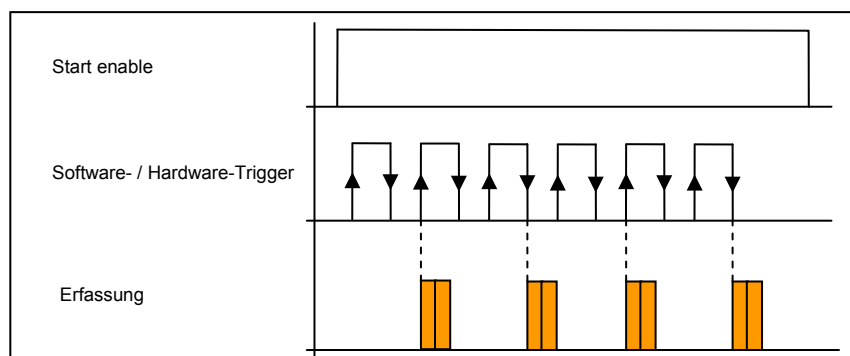
**Abb. 7-23: Hardware-Trigger mit „Sequence“ (c)**

	Trigger source	Trigger mode	Number of sequences per trigger
Description	Trigger mask (API)		Number of sequences to be acquired at each trigger event
Value	Hardware ▾	Sequence ▾	2 (1 - 65535)

	Hardware trigger active edge	Hardware trigger count
Description		Number of trigger events before the acquisition starts
Value	Both ▾	3 (1 - 65535)

Pro Trigger werden jeweils zwei Sequenzen erfasst.



### 7.3.4 „Data server frame configuration“ (Zusätzliche Daten)

Standardmäßig werden nur die Erfassungswerte an den Client gesendet. Durch die Aktivierung der nachfolgenden Optionen kann dieser aber auch zusätzliche Informationen erhalten.

**Abb. 7-24: Data server frame configuration (Auto-Refresh-Modus)**

<input checked="" type="checkbox"/>	Send an absolute time stamp with the data.
<input checked="" type="checkbox"/>	Convert the raw values into analog values.
<input type="checkbox"/>	Invert the sign of the measured values.

- **Send an absolute time stamp with the data:** Es wird ein Zeitstempel gesendet, der das Datum der Erfassung enthält.
- **Convert the raw values into analog values:** Mit dieser Option kann das MSX-E-System die Rohwerte sofort in die richtige Einheit umrechnen. Letztere ist jeweils abhängig vom Systemtyp. Beim **MSX-E3701-DIO** beträgt die Einheit Millimeter (mm). Da die MSX-E-CPU durch die Umrechnung in gewissem Maße belastet wird, kann es zu einer Verlangsamung der Sendegeschwindigkeit kommen.
- **Invert the sign of the measured values:** Es besteht die Möglichkeit, das Vorzeichen des Messwerts umzukehren.

**Abb. 7-25: Data server frame configuration (Sequenz-Modus)**

<input type="checkbox"/>	Send an absolute time stamp with the data.
<input checked="" type="checkbox"/>	Send a relative time stamp with the data, which is based on the start of the acquisition.
<input checked="" type="checkbox"/>	Send the Sequence counter value with the data.
<input type="checkbox"/>	Convert the raw values into analog values.
<input checked="" type="checkbox"/>	Invert the sign of the measured values.

- **Send an absolute time stamp with the data:** Es wird ein Zeitstempel gesendet, der das Datum der Erfassung enthält.
- **Send a relative time stamp with the data:** Das Zeitstempel-Datum bezieht sich auf den Startzeitpunkt 0 der Erfassung.
- **Send the Sequence counter value with the data:** Der Wert des Sequenz-Zählers wird gesendet. Im Sequenz-Modus werden alle Sequenzen erfasst, so dass die Abfolge dieser Zählerwerte lückenlos (1, 2, 3 etc.) ist.
- **Convert the raw values into analog values:** Mit dieser Option kann das MSX-E-System die Rohwerte sofort in die richtige Einheit umrechnen. Letztere ist jeweils abhängig vom Systemtyp. Beim **MSX-E3701-DIO** beträgt die Einheit Millimeter (mm). Da die MSX-E-CPU durch die Umrechnung in gewissem Maße belastet wird, kann es zu einer Verlangsamung der Sendegeschwindigkeit kommen.
- **Invert the sign of the measured values:** Es besteht die Möglichkeit, das Vorzeichen des Messwerts umzukehren.

### 7.3.5 „Data server frame format“ (Datenformat)

**Abb. 7-26: Acquisition: Data server frame format**

Size	Field	Description
4 bytes	Time stamp (s)	Time stamp of the system in seconds (encoded as integer)
4 bytes	Time stamp (µs)	Time stamp of the system in microseconds (encoded as integer)
4 bytes	Sequence counter	Number of acquired sequences (encoded as integer)
4 bytes	Inductive transducer 0	Analog value, encoded as a floating point value (in mm)
4 bytes	Inductive transducer 1	Analog value, encoded as a floating point value (in mm)
4 bytes	Inductive transducer 2	Analog value, encoded as a floating point value (in mm)
4 bytes	Inductive transducer 3	Analog value, encoded as a floating point value (in mm)
4 bytes	Inductive transducer 4	Analog value, encoded as a floating point value (in mm)
4 bytes	Inductive transducer 5	Analog value, encoded as a floating point value (in mm)
4 bytes	Inductive transducer 6	Analog value, encoded as a floating point value (in mm)
4 bytes	Inductive transducer 7	Analog value, encoded as a floating point value (in mm)

Das MSX-E-System sendet die Daten über das Netzwerk an einen oder mehrere Clients. Damit der Client die Werte richtig interpretieren kann, werden diese formatiert. Alle Messwerte sowie die zusätzlichen Daten, wie z.B. der Zeitstempel, bilden zusammen eine Gruppe von Werten, die als Paket bezeichnet wird.



#### **HINWEIS!**

Das MSX-E-System sendet die Pakete im Intel-Format (Little Endian).

#### **Beispiel**

Ein Paket besteht aus einem Zählerwert und acht Messwerten. Das MSX-E-System sendet immer eines bzw. mehrere dieser Pakete. Der Daten-Client ist so zu programmieren, dass er ein Paket empfangen und auch richtig interpretieren kann.

Im Auto-Refresh-Modus gilt folgendes Datenformat:

**Tabelle 7-1: Auto-Refresh-Modus: Datenformat**

tv_sec	tv_usec	Auto-Refresh-Zähler	Auto-Refresh-Daten
4 Byte	4 Byte	4 Byte	4 Byte x Anzahl der Daten
optional (bei Datenformat mit Zeitstempel)	optional (bei Datenformat mit Zeitstempel)	immer vorhanden	Die Anzahl der Daten ist abhängig von der Einstellung.

Im Sequenz-Modus sieht das Datenformat wie folgt aus:

**Tabelle 7-2: Sequenz-Modus: Datenformat**

<b>tv_sec</b>	<b>tv_usec</b>	<b>Sequenz-Zähler</b>	<b>Sequenz-Daten</b>
4 Byte	4 Byte	4 Byte	4 Byte x Anzahl der Daten
optional (bei Daten- format mit Zeitstempel)	optional (bei Daten- format mit Zeitstempel)	optional (bei Datenformat mit Sequenz- Zähler)	Die Anzahl der Daten ist abhängig von der Sequenz-Kanal-Liste.

In beiden Modi gilt:

Datenformat = ohne Konvertierung in einen analogen Wert

Data x	32-Bit Digitalwert
--------	--------------------

Datenformat = mit Konvertierung in einen analogen Wert

Data x	32-Bit Float-Wert (Analogwert) in V/A
--------	--



## 8 Technische Daten und Grenzwerte

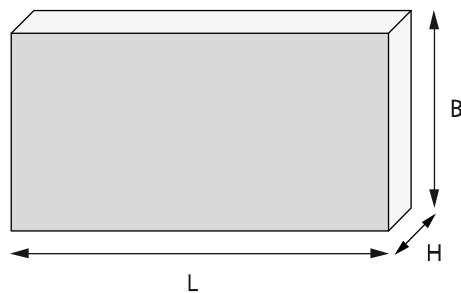
### 8.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Das Ethernet-System **MSX-E3701-DIO** entspricht den Anforderungen der europäischen EMV-Richtlinie. Die Prüfungen wurden nach der zutreffenden Norm aus der Reihe EN 61326 (IEC 61326) von einem akkreditierten EMV-Labor durchgeführt. Die Grenzwerte werden im Sinne der europäischen EMV-Richtlinie für eine industrielle Umgebung eingehalten.

Der entsprechende EMV-Prüfbericht kann angefordert werden.

### 8.2 Mechanischer Aufbau

**Abb. 8-1: MSX-E3701-DIO: Abmessungen**



Abmessungen (L x B x H):	260 x 110 x 50 mm
Gewicht:	965 g
	1025 g (mit MX-Rail)

**Abb. 8-2: MSX-E3701-DIO: Ansicht von oben**



**ACHTUNG!**

Die Anschlussleitungen sind so zu verlegen, dass sie gegen mechanische Belastungen geschützt sind.

### 8.3 Versionen und Optionen

Das Ethernet-System **MSX-E3701-DIO** ist in folgenden Versionen erhältlich:

**Tabelle 8-1: MSX-E3701-DIO: Versionen**

Version	Merkmale
<b>MSX-E3701-DIO-HB-16</b>	für 16 HB-Längenmesstaster gleichen Typs
<b>MSX-E3701-DIO-LVDT-16</b>	für 16 LVDT-Längenmesstaster gleichen Typs

Die genaue Versionsbezeichnung ist auf dem Typenschild des Ethernet-Systems zu finden (siehe auch Kap. 1.1 im allgemeinen MSX-E-Handbuch).

**Tabelle 8-2: MSX-E3701-DIO: Option**

Option	Merkmale
<b>XT-370x-MIX</b>	für 16 HB- bzw. LVDT-Längenmesstaster unterschiedlichen Typs

### 8.4 Grenzwerte

Höhenlage:	2000 m über NN
Betriebstemperatur:	0 °C bis +60 °C
Lagertemperatur:	-25 °C bis +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit bei Innenraumaufstellung:	50 % bei +40 °C 80 % bei +31 °C (Eisbildung durch Kondensierung ist auszuschließen.)
<b>Stromversorgung:</b>	
Nominalspannung:	24 V Gleichspannung
Versorgungsspannung:	18-30 V
Stromverbrauch (bei 24 V):	siehe Tabelle 8-3
<b>Sicherheit:</b>	
Schutzart:	IP 65 <sup>1</sup>
Galvanische Trennung:	1000 V

<sup>1</sup> Die Schutzart wird nur erfüllt, wenn die entsprechenden Schutzabdeckungen verwendet werden.

Tabelle 8-3: Stromverbrauch (bei 24 V)

MSX-E3701-DIO	Stromverbrauch (bei 24 V)
Typ. im Power Safe Mode / Idle	90 mA ( $\pm 10$ %)
Power On, typ. ohne Last (Messtaster), digitale E/A abgeschaltet	200 mA ( $\pm 10$ %)
Power On, typ. ohne Last (Messtaster), alle digitale E/A angeschaltet	220 mA ( $\pm 10$ %)
Typ. mit 16 Messtastern Solartron AX15 bei $\pm 7$ V Power, 5 kHz und 3 V <sub>rms</sub> digitale E/A abgeschaltet (angeschaltet: +20 mA)	320 mA ( $\pm 10$ %)
Typ. mit 8 Messtastern Knäbel IET0200 bei $\pm 5$ V Power, 50 kHz und 1 V <sub>rms</sub> digitale E/A abgeschaltet (angeschaltet: +20 mA)	330 mA ( $\pm 10$ %)

**HINWEIS!**

Nach dem Hochfahren des MSX-E-Systems sollte dieses eine mindestens 15-minütige Aufwärmphase durchlaufen, damit eine konstante interne Temperatur erreicht wird.

**8.4.1 Ethernet**

Anzahl der Ports:	2
Galvanische Trennung:	1000 V
Kabellänge:	150 m (max. bei CAT5E UTP)
Bandbreite:	10 Mbps (Auto-Negotiation) 100 Mbps (Auto-Negotiation)
Protokoll:	10 Base-T gemäß IEEE 802.3 100 Base-TX gemäß IEEE 802.3
MAC-Adresse:	00:0F:6C:##:##:## (eindeutig pro Gerät)

### 8.4.2 Trigger-Eingang

#### Trigger-Eingang 24 V

Anzahl der Eingänge:	1
Filter/Schutzbeschaltung:	Tiefpass/Transorbdiode
Galvanische Trennung:	1000 V (über Optokoppler)
Nominalspannung:	24 V Gleichspannung
Eingangsspannung:	0-30 V
Eingangsstrom:	11 mA typ. (bei Nominalspannung)
Max. Eingangsfrequenz:	2 MHz (bei Nominalspannung)
Logische Eingangspegel:	U <sub>H</sub> <sub>max</sub> : 30 V U <sub>H</sub> <sub>min</sub> : 19 V U <sub>L</sub> <sub>max</sub> : 14 V U <sub>L</sub> <sub>min</sub> : 0 V

#### Trigger-Eingang 5 V (optional)

Anzahl der Eingänge:	1
Filter/Schutzbeschaltung:	Tiefpass/Transorbdiode
Galvanische Trennung:	1000 V (über Optokoppler)
Nominalspannung:	5 V Gleichspannung
Eingangsspannung:	0-5 V
Eingangsstrom:	12 mA typ. (bei Nominalspannung)
Max. Eingangsfrequenz:	1 MHz (bei Nominalspannung)
Schaltswelle:	2,2 V typ.

### 8.4.3 Synchro-Ein- und -Ausgang

Anzahl der Eingänge:	1
Anzahl der Ausgänge:	1
Galvanische Trennung:	1000 V
Ausgangstyp:	RS422
Treiber-Pegel (Master) V <sub>A-B</sub> :	≤ -1,5 V (Low) ≥ 1,5 V (High)
Empfänger-Pegel (Slave) V <sub>A-B</sub> :	≤ -200 mV (Low) ≥ 200 mV (High)

### 8.4.4 Messtaster-Eingänge

Anzahl der Eingänge:	16 (gemultiplext)
Eingangstyp:	Single-Ended
Coupling:	DC
Auflösung:	24-Bit
Messtaster-Genauigkeit:	Kontaktieren Sie uns bitte hinsichtlich näherer Informationen.

Abtastfrequenz $f_s$ :	auf 1 Kanal: $f_s = f_p$	bei Primärfrequenz $f_p$ von: 5 kHz 7,69 kHz 10 kHz 12,5 kHz 20 kHz 50 kHz
	ab $n \geq 2$ Kanäle: $f_s = \frac{f_p}{SP \cdot n}$	$f_p$ = Primärfrequenz SP = Settling-Periode ( $5 \leq SP \leq 255$ ) $f_s$ : betrifft hier alle $n$ Kanäle
Beispiel mit TESA GT21		
	auf 1 Kanal: $f_s = f_p$	= 12,5 kHz
	ab $n \geq 2$ Kanäle:	
	auf 4 Kanälen: $f_s = \frac{12,5 \text{ kHz}}{5 \cdot 4}$	= 625 Hz
	auf 8 Kanälen: $f_s = \frac{12,5 \text{ kHz}}{5 \cdot 8}$	= 312,5 Hz
	auf 16 Kanälen: $f_s = \frac{12,5 \text{ kHz}}{5 \cdot 16}$	= 156,25 Hz
<b>Eingangsstufe:</b>		
Eingangsimpedanz (per Software einstellbar):		2 kΩ 10 kΩ 100 kΩ 10 MΩ
Eingangsbereich:		max. $\pm 3,3$ V (programmierbar)

#### 8.4.5 Sinus-Generator (Tasterversorgung)

Anzahl der Ausgänge:	2
Coupling:	AC
<b>Vorprogrammierte Signale:</b>	
Typ:	Sinus (differentiell)
Ausgangsfrequenz:	5 kHz typ. 7,69 kHz typ. 10 kHz typ. 12,5 kHz typ. 20 kHz typ. 50 kHz typ.

<b>Ausgangsstufe:</b>	
Ausgangsbereich:	max. $\pm 11$ V
Ausgangs impedanz:	$< 0,1 \Omega$ typ. $> 30 \text{ k}\Omega$ typ. (im Shutdown-Modus)
Kurzschlussstrom:	0,7 A typ. (bei 25 °C mit thermischem Schutz)
Schaltzeit-Buffer Off/On:	1 $\mu\text{s}$ typ.
Bandbreite (-3 dB):	0,65 Hz Hochpassfilter On 50 kHz Tiefpassfilter
Frequency Response:	10 Hz bis 20 kHz min. 0,7 dB max. 0 dB
Ausgangsspannung:	High Z (nach Power On) 0 V (nach Reset)
FIFO-Tiefe:	64 DWord (für jeden analogen Ausgang)

#### 8.4.6 Digitale Eingänge

Anzahl der Eingänge:	16 (Masse gemeinsam gemäß IEC 1131-2)
Galvanische Trennung:	1000 V (über Optokoppler)
Nominalspannung:	24 V Gleichspannung
Eingangsspannung:	0-30 V
Eingangsstrom (bei Nominalspannung):	Kanal 0-15: 3,9 mA typ.
Max. Eingangsfrequenz (bei Nominalspannung):	Kanal 0-15: 5 kHz
Logische Eingangspegel:	$U_{H_{\max}}$ : 30 V / 6 mA typ. $U_{H_{\min}}$ : 19 V / 2 mA typ. $U_{L_{\max}}$ : 14 V / 0,7 mA typ. $U_{L_{\min}}$ : 0 V / 0 mA typ.

#### 8.4.7 Digitale Ausgänge

Anzahl der Ausgänge:	16
Ausgangstyp:	High-Side (Last an Masse gemäß IEC 1131-2), Treiber-Typ: Infineon BTS4880R (8-Kanal-Typ)
Galvanische Trennung:	1000 V (über Optokoppler)
Nominalspannung:	24 V Gleichspannung
Versorgungsspannung:	11-36 V
Strom:	1,5 A (pro 8 Kanäle, über PTC)
Ausgangsstrom pro Ausgang:	max. 150 mA
Kurzschlussstrom pro Ausgang:	1,1 A typ. (Pulsstrom) Shutdown-Logik bei 24 V, $R_{\text{Load}} < 0,1 \Omega$
$R_{\text{DS ON}}$ -Widerstand:	max. $0,2 \Omega$ bei 25 °C
Anschaltzeit:	50 $\mu\text{s}$ typ.
Ausschaltzeit:	75 $\mu\text{s}$ typ.
Übertemperatur (Shutdown):	135 °C
Temperatur-Hysteresis:	10 °C
Diagnose:	gemeinsames Diagnose-Bit für alle 16 Kanäle bei Übertemperatur eines Kanals

## 9 Anhang

### 9.1 Glossar

**ADC**

= A/D-Wandler

**A/D-Wandler**

= ADC (Analog Digital Converter)

Ein Analog-Digital-Wandler überführt das Signal aus seiner analogen Form in eine digitale. Wegen der Physik der Wandler-schaltung benötigen die meisten A/D-Wandler mindestens eine Eingangsspannung von mehreren Volt für den gesamten Eingangsbereich. Zwei der wichtigsten Eigenschaften eines A/D-Wandlers sind die Umsetzungsrate und die Auflösung: Die Umsetzungsrate definiert, wie schnell der A/D-Wandler ein analoges Signal in einen digitalen Wert umwandeln kann; die Auflösung definiert, wie nahe die digitale Zahl am tatsächlichen analogen Wert liegt.

**Analogsignal**

Die analogen Signale sind wert- und zeit-kontinuierlich, d.h. sowohl der Amplituden-verlauf als auch das Zeitverhalten ist kontinuierlich. Sie können jeden beliebigen Wert innerhalb ihres Definitionsbereichs annehmen. Zu den analogen Signalen gehören die meisten natürlichen, physikalisch-technischen Vorgänge.

**Auflösung**

Die Auflösung gibt an, wie genau ein Signal oder ein Wert im Computer dargestellt wird.

**Ausschaltzeit**

Die Ausschaltzeit ist die Zeit nach Abschalten des Steuerstroms, in der die Ausgangsspannung auf 10% ihres ursprünglichen Werts absinkt.

**Buffer**

Der Buffer dient zur vorübergehenden Speicherung von Informationen, die erst zu einem späteren Zeitpunkt gebraucht werden.

**Digitalsignal**

Das Digitalsignal ist eine numerische Darstellung einer sich stetig ändernden Größe oder anderer Informationen. Digitalsignale bestehen aus einer endlichen Anzahl von Werten. Die kleinstmögliche Differenz zwischen zwei digitalen Größen wird als Auflösung bezeichnet. Digitale Signale sind sowohl im Wertebereich als auch im Zeitbereich diskontinuierlich.

**Eingangsimpedanz**

Die Eingangsimpedanz ist das Verhältnis Spannung/Strom an den Eingangsklemmen, wenn die Ausgangsklemmen offen sind.

**Eingangspegel**

Als Eingangspegel bezeichnet man das logarithmische Verhältnis zweier gleichartiger elektrischer Größen (Spannung, Strom oder Leistung) am Signaleingang einer beliebigen Empfangseinrichtung. Diese Einrichtung ist oftmals als logischer Pegel auf den Eingang der Schaltung bezogen. Die Eingangsspannung, die logisch „0“ entspricht, beträgt an dieser Stelle zwischen 0 V und 15 V und die, welche logisch „1“ entspricht, beträgt zwischen 17 V und 30 V.

**EMV**

= Elektromagnetische Verträglichkeit

Die europäische EMV-Gesetzgebung (DIN/ VDE 0870) definiert die elektromagnetische Verträglichkeit als „die Fähigkeit eines Gerätes, in der elektromagnetischen Umwelt zufriedenstellend zu arbeiten, ohne dabei selbst elektromagnetische Störungen zu verursachen, die für andere in dieser Umwelt vorhandene Geräte unannehmbar wären“.

**Erfassung**

Die Erfassung ist ein Vorgang, bei dem Daten des Computers für eine anschließende Analyse oder Speicherung gesammelt werden.

**Ethernet**

Hierbei handelt es sich um ein Basisband-Bussystem, das ursprünglich für die Verknüpfung von Minicomputern entwickelt wurde. Es basiert auf dem CSMA/CD-Zugriffsverfahren. Als Übertragungsmedium dienen Koaxialkabel bzw. Twisted-Pair-Leitungen. Die Übertragungsgeschwindigkeiten betragen 10 Mbit/s (Ethernet), 100 Mbit/s (Fast Ethernet) sowie 1 Gbit/s bzw. 10 Gbit/s (Gigabit-Ethernet). Diese weit verbreitete Technik zum Vernetzen von Rechnern in einem LAN ist seit 1985 genormt (IEEE 802.3 und ISO 8802-3). Die Ethernet-Technologie hat sich im Bürobereich allgemein durchgesetzt. Nach Ermöglichung auch sehr harter Echtzeitanforderungen und Anpassung der Gerätetechnik (Buskabel, Patchfelder, Anschlussdosen) an die rauen Einsatzbedingungen des industriellen Umfelds dringt sie zunehmend in die Feldbereiche der Automatisierungstechnik vor.

**Flanke**

Flanken können entweder steigend oder fallend sein. Zur Verarbeitung bzw. Anzeige von Informationen werden logische Pegel definiert. In binären Schaltungen verwendet man für digitale Größen Spannungen. Hierbei stellen die zwei Spannungsbereiche „H“ (High) und „L“ (Low) die Information dar. Der Bereich „H“ liegt näher an plus unendlich; der H-Pegel entspricht der digitalen 1. „L“ kennzeichnet den Bereich, der näher an minus unendlich liegt; der L-Pegel entspricht der digitalen 0. Die steigende Flanke ist der Übergang vom 0-Zustand zum 1-Zustand; die abfallende Flanke ist der umgekehrte Übergang.

**Galvanische Trennung**

Eine galvanische Trennung bedeutet, dass kein Stromfluss zwischen der zu messenden Schaltung und dem Messsystem stattfindet.

**Grenzwert**

Ein Überschreiten der Grenzwerte, selbst von kurzer Dauer, kann leicht zur Zerstörung des Bauelements bzw. zum (vorübergehenden) Verlust der Funktionsfähigkeit führen.

**Hysteresese**

Die Hysteresese ist die Differenz zwischen Einschalt- und Ausschaltspannung. Sie beträgt bei TTL-Schaltkreisen typisch 0,8 V; bei CMOS-Schaltkreisen ist sie abhängig von der Versorgungsspannung.

**IEC**

= International Electrotechnical Commission

Die IEC ist eine der ISO (International Standards Organisation) angegliederte Einrichtung der UN zur Normierung elektrotechnischer Bauteile und Komponenten.

**IP-Schutzart**

Der IP-Standard steht für den Schutz eines Systems gegen Schmutz und Wasser. Die erste Ziffer nach „IP“ (z.B. 6 bei IP 65) gibt den Schutzgrad in Bezug auf das Eindringen von festen Objekten in das Gehäuse an. Die zweite Ziffer gibt den Schutzgrad in Bezug auf das Eindringen von Flüssigkeit in das Gehäuse an.

Bei IP 65 haben die Ziffern 6 und 5 folgende Bedeutung: 6 = vollständiger Schutz gegen bewegliche Teile und Schutz gegen das Eindringen von Schmutz; 5 = Schutz gegen Wasserstrahlen aus jeder Richtung.

Bei IP 40 ist die Ziffer 4 gleichbedeutend mit Schutz gegen Berührung von kleinen Gegenständen und Schutz gegen kleine Fremdkörper (größer als 1 mm). Die Ziffer 0 bedeutet, dass kein Schutz besteht.

**Kaskadierung**

Unter Kaskadierung versteht man die Zusammenschaltung mehrerer gleichartiger Elemente zur Verstärkung der Einzelwirkung. Die Einzelemente sind dabei so beschaffen, dass die Ausgänge eines Elements funktional und wertemäßig kompatibel mit den Eingängen des jeweils nachfolgenden Elements sind.

**Kurzschluss**

Ein Kurzschluss hinsichtlich zweier Klemmen einer elektrischen Schaltung liegt vor, wenn die betreffende Klemmenspannung gleich null ist.



**Kurzschlussstrom**

Ein Kurzschlussstrom ist der Strom zwischen zwei kurzgeschlossenen Klemmen.

**MAC-Adresse**

MAC = Media Access Control

Hierbei handelt es sich um die Hardware-Adresse von Netzwerkkomponenten, die deren eindeutiger Identifikation im Netzwerk dienen.

**Masseleitung**

Masseleiterbahnen dürfen nicht als potentialfreie Rückführungsleitungen angesehen werden. Verschiedene Massepunkte können kleine Potentialunterschiede aufweisen. Das ist bei großen Strömen immer gegeben und führt in hochauflösenden Schaltungen zu Ungenauigkeiten.

**Pegel**

Logische Pegel werden zur Verarbeitung bzw. Anzeige von Informationen definiert. In binären Schaltungen verwendet man für digitale Größen Spannungen. Hierbei stellen die zwei Spannungsbereiche H (High) und L (Low) die Information dar. Der Bereich H liegt näher an plus unendlich; der H-Pegel entspricht der digitalen 1. L kennzeichnet den Bereich, der näher an minus unendlich liegt; der L-Pegel entspricht der digitalen 0.

**PTC**

= Positive Temperature Coefficient

Die preiswertesten Widerstandsfühler werden entweder als Kalt- oder Heißeiter spezifiziert. Ein Kaltleiter besitzt einen positiven Temperaturkoeffizienten und wird daher als PTC bezeichnet.

**Schutzbeschaltung**

Eine Schutzbeschaltung der Erregerseite wird durchgeführt, um die Steuerelektronik zu schützen und ausreichende EMV-Sicherheit zu gewährleisten. Die einfachste Schutzbeschaltung besteht aus der Parallelschaltung eines Widerstands.

**SOAP**

= Simple Object Process Protocol

Mit dem einfachen erweiterbaren Protokoll SOAP können Informationen in verteilten Umgebungen ausgetauscht werden. So lassen sich vom Protokoll definierte XML-Nachrichten zwischen heterogenen Anwendungen über HTTP austauschen. SOAP ist betriebssystem-unabhängig und kann in existierende Internetstrukturen wie Ethernet-TCP/IP-gestützte Automatisierungskonzepte eingebunden werden. SOAP ist auf Remote Procedure Calls und XML aufgebaut. Das bedeutet, dass Funktionen auf anderen Plattformen von jeder Stelle des Netzes aus aufgerufen und benutzt werden können.

Falls vorhanden, werden Ergebnisdaten über XML-Schemata wieder rückübertragen. Dadurch wird die Rechnerkapazität in dezentralen Systemen verteilt und die Datenhaltung redundanzfrei.

**synchron**

Zwei zeitabhängige Erscheinungen, Zeitraster oder Signale sind synchron, wenn ihre jeweiligen signifikanten Zeitpunkte einander entsprechen und durch Zeitintervalle von nominell gleicher gewünschter Dauer getrennt sind.

**TCP/IP**

= Transmission Control Protocol/Internet Protocol

TCP/IP ist eine Familie von Netzwerkprotokollen und wird oft auch nur als Internetprotokoll bezeichnet. Die am Netzwerk teilnehmenden Rechner werden über IP-Adressen identifiziert. Als weiteres Transportprotokoll ergänzt UDP die Kerngruppe der Protokollfamilie.

**Treiber**

Ein Treiber besteht aus einer Reihe an Softwarebefehlen zur Steuerung bestimmter Geräte.

**Trigger**

Der Trigger ist ein Impuls oder ein Signal zum Starten bzw. Stoppen einer besonderen Aufgabe. Er wird häufig zur Steuerung des Datenerfassungsbetriebs eingesetzt.

### **UDP**

= User Datagram Protocol

Das minimale verbindungslose Netzprotokoll  
UDP gehört zur Transportschicht der Internet-  
protokollfamilie. UDP lässt über das Internet  
übertragene Daten der richtigen Anwendung  
zukommen.

### **Zähler**

Der Zähler ist ein Schaltkreis, der Impulse zählt  
oder die Dauer von Impulsen messen kann.

## 9.2 Index

- Abmessungen 49
- Anschlussbeispiele
  - Digitale E/A 27
- Benutzer
  - Qualifikation 9
- Bestimmungsgemäßer Zweck 8
- Bestimmungswidriger Zweck 8
- Blockschaltbild 12
- Datenformat 47
- EMV 49
- Erfassungsmodus 32
  - Auto-Refresh-Modus 32
  - Sequenz-Modus 34
- Funktionalitäten 11
- Glossar 55
- Grenzwerte 50
- Handhabung 10
- Kurzbeschreibung 11
- Länderspezifische Bestimmungen 9
- Längenmesstaster 13
  - Half-Bridge 13
  - LVDT 14
- Messtaster
  - Diagnose 25
  - Kalibrierung 16
- Sequenzen 36
- Sicherheitshinweise 8
- Sinus-Generator 16
- Steckerbelegung
  - Digitale E/A 26
  - Messtaster-Eingänge 15
- Technische Daten 49
- Trigger
  - Hardware-Trigger 40
  - Konfiguration 38
- Update
  - Firmware 10
- Updates
  - Handbuch 10
  - Treiber 10
- Versionen 50
- Weboberfläche
  - Acquisition 30
  - I/O Configuration 28
- Zeitstempel 46

## 10 Kontakt und Support

**Haben Sie Fragen? Schreiben Sie uns oder rufen Sie uns an:**

Postanschrift: ADDI-DATA GmbH  
Airpark Business Center  
Airport Boulevard B210  
77836 Rheinmünster  
Deutschland

Telefon: +49 7229 1847-0

Fax: +49 7229 1847-222

E-Mail: [info@addi-data.com](mailto:info@addi-data.com)

**Handbuch- und Software-Download im Internet:**

[www.addi-data.com](http://www.addi-data.com)