

Technisches

Referenzhandbuch

MSX-E1711 und MSX-E1721

Ethernet-Multifunktionszählersystem



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 95, Windows 98, Windows 2000, Windows NT, Windows EmbeddedNT, Windows XP, Windows Vista, Windows 7, 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



Ethernet-System, PC und Peripherie beschädigt werden



Umwelt verunreinigt werden

- Schützen Sie sich, andere und die Umwelt!
- Lesen Sie unbedingt die Sicherheitshinweise!
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 haben!
Wir übernehmen keine Verantwortung für Schäden, die aus dem falschen Einsatz des Ethernet-Systems hervorgehen könnten.
- Beachten Sie folgende Symbole:



WICHTIG!

Kennzeichnet Anwendungstipps und andere nützliche Informationen.



WARNUNG!

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

Warnung.....	3
Kapitelübersicht.....	6
1 Verwendungsbereich, Benutzer, Handhabung	7
1.1 Definition des Verwendungsbereichs.....	7
1.1.1 Bestimmungsgemäßer Zweck	7
1.1.2 Bestimmungswidriger Zweck	7
1.1.3 Grenzen der Verwendung.....	7
1.2 Sicherheitshinweise.....	7
1.2.1 Stromquellen.....	7
1.2.2 Schutzarten	8
1.2.3 Kabel	8
1.2.4 Gehäuse	8
1.3 Benutzer	8
1.3.1 Qualifikation	8
1.3.2 Länderspezifische Bestimmungen	8
1.4 Handhabung des Ethernet-Systems.....	9
1.5 Fragen und Updates	9
2 Kurzbeschreibung	10
2.1 Funktionalitäten und Merkmale.....	10
2.2 Blockschaltbild	11
3 Funktionsbeschreibung: Sin/Cos-Zähler-Eingänge	12
3.1 Steckerbelegung	12
3.2 LED-Anzeige	13
3.3 Schaltbilder.....	14
3.4 Erfassungsprinzip	15
3.5 Funktionsparameter	15
3.5.1 Kanalnummer.....	16
3.5.2 Signalperiode	16
3.5.3 Auflösung	16
3.5.4 Ausgabeformat	17
3.5.5 Erfassungsmodi	18
3.5.6 Eingangsfrequenz.....	21
3.5.7 Fehlerauswertung.....	22
3.6 Frequenzmessung	22
3.7 Vergleichslogik.....	22
3.8 Index-Logik.....	23
3.9 Hardware-Trigger	23
4 Funktionsbeschreibung: Digitale Eingänge/Ausgänge	24
4.1 Steckerbelegung	24
4.2 LED-Anzeige	25
4.3 Anschlussbeispiele.....	26
4.3.1 Digitale Eingänge (24 V)	26
4.3.2 Digitale Ausgänge (24 V)	27
4.4 Digitale Ausgänge	27
4.5 Watchdog	28
5 Weboberfläche: Schnellzugriff auf das MSX-E-System	29
5.1 „I/O Configuration“	29
5.1.1 Menüpunkt „Digital I/O“	29
5.1.2 Menüpunkt „I/O Watchdog“	29
5.1.3 Menüpunkt „Sine/cosine“	30
5.1.4 Datenformat.....	31
6 Technische Daten und Grenzwerte	32

6.1	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....	32
6.2	Mechanischer Aufbau.....	32
6.3	Versionen.....	33
6.4	Grenzwerte.....	33
6.4.1	Ethernet.....	34
6.4.2	Trigger-Eingang.....	34
6.4.3	Synchro-Ein- und -Ausgang.....	35
6.4.4	Sin/Cos-Zähler-Eingänge.....	35
6.4.5	Digitale Eingänge.....	35
6.4.6	Digitale Ausgänge.....	36
6.4.7	Watchdog.....	36
7	Anhang.....	37
7.1	Glossar.....	37
7.2	Index.....	40
8	Kontakt und Support.....	41

Abbildungen

Abb. 1-1:	Richtige Handhabung.....	9
Abb. 2-1:	MSX-E1711 und MSX-E1721: Blockschaltbild.....	11
Abb. 3-1:	Prinzipielle Eingangsbeschaltung: MSX-E1711.....	14
Abb. 3-2:	Prinzipielle Eingangsbeschaltung: MSX-E1721.....	14
Abb. 3-3:	Unterteilung einer Signalperiode (Auflösung: 32).....	15
Abb. 4-1:	Anschlussbeispiel: Digitale Eingänge (24 V).....	26
Abb. 4-2:	Anschlussbeispiel: Digitale Ausgänge (24 V).....	27
Abb. 5-1:	Digital I/O: Channels.....	29
Abb. 5-2:	Digital I/O: Rearm.....	29
Abb. 5-3:	I/O Watchdog: Current state.....	29
Abb. 5-4:	I/O Watchdog: Configuration.....	30
Abb. 5-5:	Sine/cosine: Configuration.....	30
Abb. 5-6:	Sine/cosine: Clear.....	30
Abb. 6-1:	MSX-E1711 und MSX-E1721: Abmessungen.....	32
Abb. 6-2:	MSX-E1711: Ansicht von oben.....	32
Abb. 6-3:	MSX-E1721: Ansicht von oben.....	33

Tabellen

Tabelle 3-1:	Steckerbelegung: Sin/Cos-Zähler-Eingänge (MSX-E1711).....	12
Tabelle 3-2:	Steckerbelegung: Sin/Cos-Zähler-Eingänge (MSX-E1721).....	13
Tabelle 3-3:	LED-Anzeige: Sin/Cos-Zähler-Eingänge.....	13
Tabelle 3-4:	Verfügbare Auflösungen.....	16
Tabelle 3-5:	Beispiel für Wegberechnung aus Rohwert (Full Range Mode).....	18
Tabelle 3-6:	Beispiel für begrenzten Messbereich (Auflösung: 25).....	19
Tabelle 3-7:	Auflösung und Messbereich (Fast Mode).....	20
Tabelle 3-8:	Umrechnung aus maximaler Frequenz.....	21
Tabelle 4-1:	Steckerbelegung: Digitale Ein-/Ausgänge.....	24
Tabelle 4-2:	LED-Anzeige: Digitale E/A.....	25
Tabelle 5-1:	Sin/Cos-Zähler: Datenformat.....	31
Tabelle 5-2:	Event-Quellen.....	31
Tabelle 6-1:	MSX-E1711 und MSX-E1721: Versionen.....	33

Kapitelübersicht

In diesem Handbuch finden Sie folgende Informationen:

Kapitel	Inhalt
1	Wichtige Informationen zu Verwendungsbereich, Benutzer und Handhabung der MSX-E-Systeme sowie Sicherheitshinweise
2	Kurze Beschreibung der MSX-E-Systeme (Funktionalitäten, Merkmale, Blockschaltbild)
3	Funktionsbeschreibung (Sin/Cos-Zähler) einschließlich Steckerbelegung und Anschlussbeispiel
4	Funktionsbeschreibung (digitale Eingänge/Ausgänge) einschließlich Steckerbelegung und Anschlussbeispiel
5	Erläuterung der funktionsspezifischen Seiten der MSX-E-Weboberfläche
6	Auflistung der technischen Daten und Grenzwerte der MSX-E-Systeme
7	Anhang mit Glossar und Index
8	Kontakt- und Support-Adresse

1 Verwendungsbereich, Benutzer, Handhabung

1.1 Definition des Verwendungsbereichs

1.1.1 Bestimmungsgemäßer Zweck

Die Ethernet-Systeme **MSX-E1711** und **MSX-E1721** zur Erfassung, Verarbeitung und Übertragung von Signalen von Sin/Cos-Signalgebern sowie zur digitalen Eingabe und Ausgabe eignen 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

Die Ethernet-Systeme **MSX-E1711** und **MSX-E1721** dürfen nicht als sicherheitsbezogene Betriebsmittel (safety-related parts, SRP) eingesetzt werden.

Es dürfen keine sicherheitsbezogenen Funktionen gesteuert werden.

Die Ethernet-Systeme **MSX-E1711** und **MSX-E1721** dürfen nicht in explosionsgefährdeten Atmosphären eingesetzt werden.

Die Ethernet-Systeme **MSX-E1711** und **MSX-E1721** dürfen nicht als elektrische 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 des Technischen Referenzhandbuchs.

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



WICHTIG!

Der Schutz gemäß der festgelegten Schutzart (siehe Kap. 6.4) 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

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.

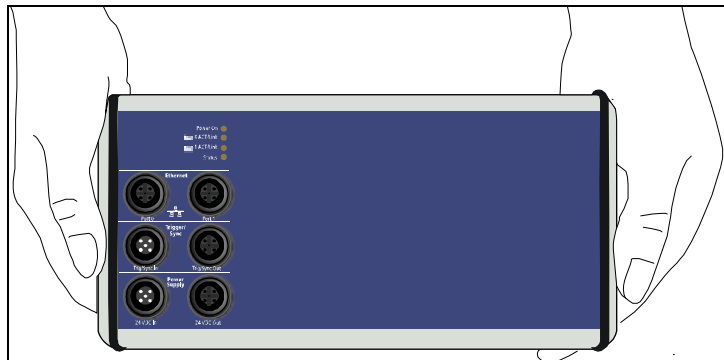
1.3.2 Länderspezifische Bestimmungen

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

Sie können uns Fragen per E-Mail zusenden oder uns anrufen:

E-Mail: info@addi-data.com

Telefon: +49 7229 1847-0.

Handbuch- und Software-Download im Internet

Die jeweils neueste Version des Technischen Referenzhandbuchs und der Standardsoftware der Ethernet-Systeme **MSX-E1711** und **MSX-E1721** können Sie kostenlos herunterladen unter:

www.addi-data.com



WICHTIG!

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

2 Kurzbeschreibung

Nachfolgend werden die Funktionalitäten und Merkmale der Ethernet-Systeme **MSX-E1711** und **MSX-E1721** kurz beschrieben. Des Weiteren enthält dieses Kapitel ein allgemeines Blockschaltbild der beiden MSX-E-Systeme.

2.1 Funktionalitäten und Merkmale

Die intelligenten Ethernet-Systeme **MSX-E1711** und **MSX-E1721** besitzen jeweils vier Sin/Cos-Zähler-Eingänge sowie 16 digitale E/A, die paarweise als Eingänge oder Ausgänge konfigurierbar sind.

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

Durch einen integrierten Ethernet-Switch können die Systeme 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.

Die Ethernet-Systeme sind jeweils in einem robusten, EMV-geschützten Metallgehäuse untergebracht, das der Schutzart IP 65 entspricht. Auf diese Weise können die Ethernet-Systeme täglichen Belastungen wie Stromspitzen, Vibrationen, Schmutz oder extremen Temperaturen ausgesetzt werden. Sie sind außerdem im erweiterten Betriebstemperaturbereich von -40 °C bis +85 °C einsetzbar und mit zahlreichen Schutzbeschaltungen ausgerüstet. Fehlerdiagnosen sind über die Anzeige der LED „Status“ schnell ersichtlich.

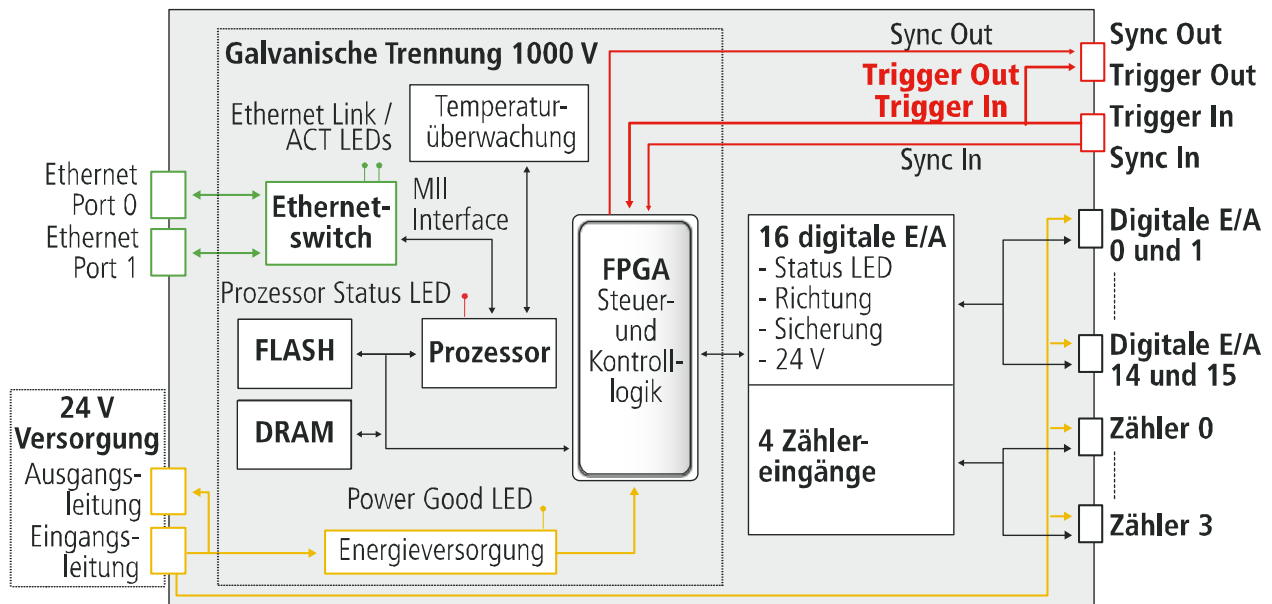
Die Elektronik befindet sich nicht mehr direkt im Rechner, sondern in einem externen Gehäuse, das über Ethernet mit dem Rechner verbunden wird. Da die Ethernet-Systeme in unmittelbarer Nähe der Signalgeber bzw. Aktoren angebracht sind, wird die Funktion der Signalgeber bzw. Aktoren nicht mehr durch lange 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:

- 4 Sin/Cos-Zähler-Eingänge (32-Bit) für 1 V_{SS} (**MSX-E1711**) bzw. 11 µA_{SS} (**MSX-E1721**); zusätzliche Funktionen im Full Range Mode: Vergleichs- und Index-Logik, Hardware-Trigger
- 16 digitale Ein-/Ausgänge, 24 V, paarweise konfigurierbar, LEDs zur Pegel- und Richtungsanzeige
- Zusätzliche Funktionen im Full Range Mode: Vergleichs- und Index-Logik, digitaler Trigger
- Watchdog zum Rücksetzen der Ausgänge auf „0“ (diese sind bei Power-On auf „0“ gesetzt)
- Eingabe/Ausgabe steuerbar durch externen Trigger (digitaler 24 V-Triggereingang)
- Weboberfläche zur Konfiguration, Steuerung und Überwachung der digitalen Ein-/Ausgänge sowie der Sin/Cos-Zähler-Eingänge
- Datenzugriff über SOAP bzw. Modbus (jeweils TCP bzw. UDP)
- Galvanische Trennung
- Schutzart IP 65
- Kaskadierbar; Synchronisation im µs-Bereich
- Erweiterter Betriebstemperaturbereich von -40 °C bis +85 °C

2.2 Blockschaltbild

Abb. 2-1: MSX-E1711 und MSX-E1721: Blockschaltbild



3 Funktionsbeschreibung: Sin/Cos-Zähler-Eingänge

Die Ethernet-Systeme **MSX-E1711** und **MSX-E1721** besitzen jeweils 4 Eingänge zur Erfassung von Sin/Cos-Signalen.

Für den Anschluss von Signalen mit $1 V_{SS}$ ist das Ethernet-System **MSX-E1711** ausgelegt, während das Ethernet-System **MSX-E1721** die Möglichkeit bietet, $11 \mu A_{SS}$ -Signale zu erfassen.

Eine Signalperiode des Sin/Cos-Signals wird in eine definierte Anzahl von Schritten unterteilt, je nach ausgewählter Auflösung. Die maximale Eingangsfrequenz des Zählereingangs ist ebenfalls von der ausgewählten Auflösung abhängig.

3.1 Steckerbelegung

Pro M23-Buchsenstecker kann ein Sin/Cos-Geber angeschlossen werden.

Tabelle 3-1: Steckerbelegung: Sin/Cos-Zähler-Eingänge (MSX-E1711)

Pin-Nr.	Buchsenstecker, 12-pol., M23	Polarität	Funktion
2, 12	Spannungs- versorgung (5 V)	Ausgang (5 V)	Versorgung für Sin/Cos-Geber
10, 11	GND	GND	
5	A+	Eingang	Spur A (Sinus)
6	A-		
8	B+	Eingang	Spur B (Cosinus)
1	B-		
3	C+	Eingang	Spur C (Index)
4	C-		
7, 9	nicht belegt		

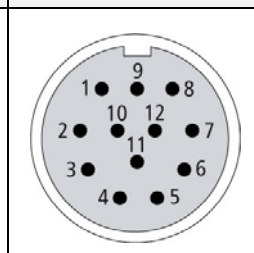
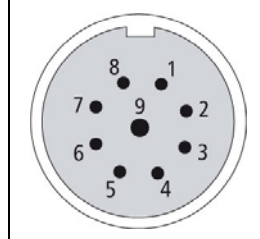





Tabelle 3-2: Steckerbelegung: Sin/Cos-Zähler-Eingänge (MSX-E1721)

Pin-Nr.	Buchsenstecker, 9-pol., M23	Polarität	Funktion
3	Spannungs- versorgung (5 V)	Ausgang (5 V)	Versorgung für Sin/Cos-Geber
4	GND	GND	
1	A+	Eingang	Spur A (Sinus)
2	A-		
5	B+	Eingang	Spur B (Cosinus)
6	B-		
7	C+	Eingang	Spur C (Index)
8	C-		
9	nicht belegt		



3.2 LED-Anzeige

Tabelle 3-3: LED-Anzeige: Sin/Cos-Zähler-Eingänge

Anzeige	Bedeutung
schwarz 	Sin/Cos-Eingangssignal ist konstant (Signalgeber nicht bewegt)
Leuchtet grün 	Sin/Cos-Eingangssignal ist konstant (Signalgeber nicht bewegt)
Blinkt grün 	Zähler ist aktiv

3.3 Schaltbilder

Abb. 3-1: Prinzipielle Eingangsbeschaltung: MSX-E1711

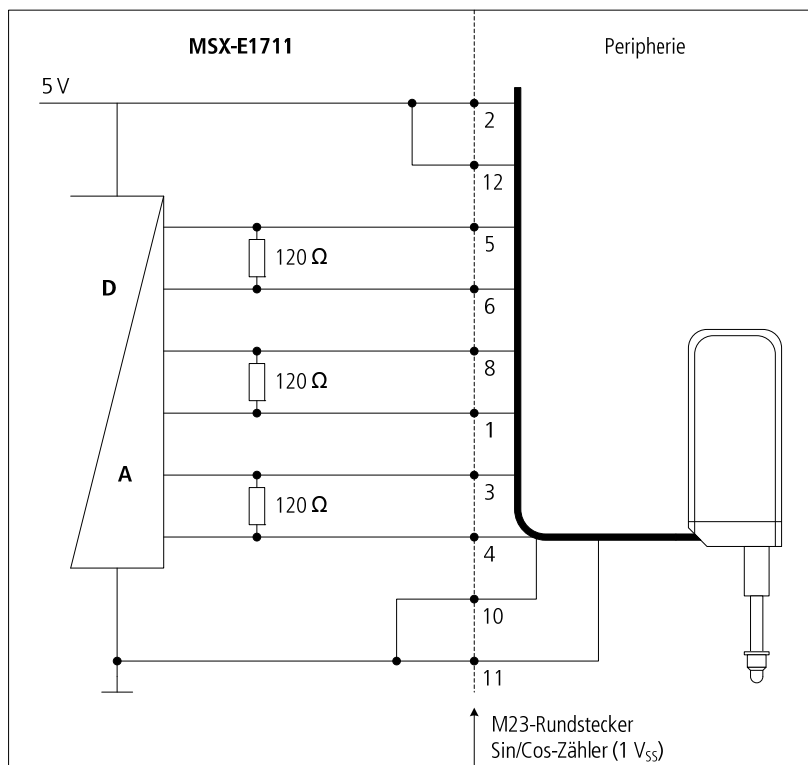
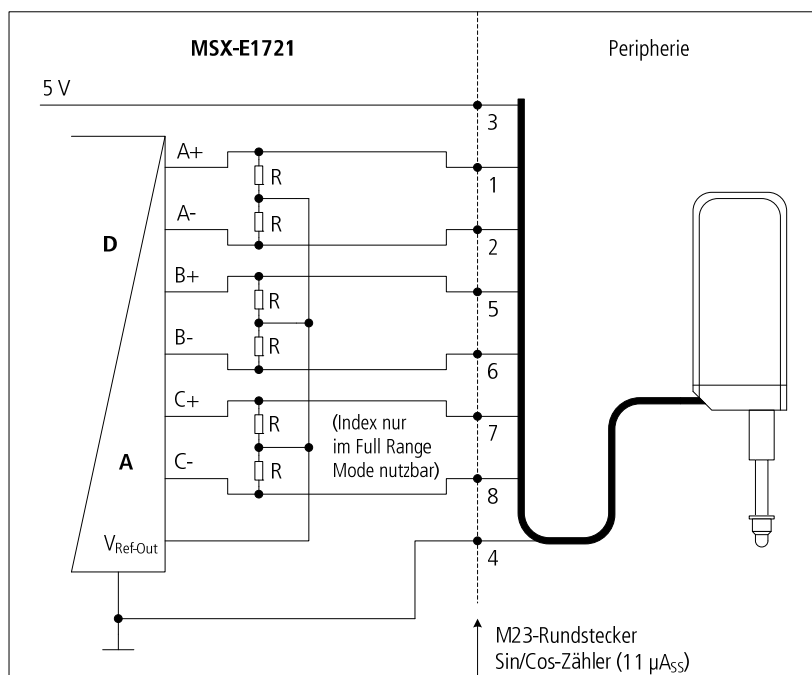


Abb. 3-2: Prinzipielle Eingangsbeschaltung: MSX-E1721

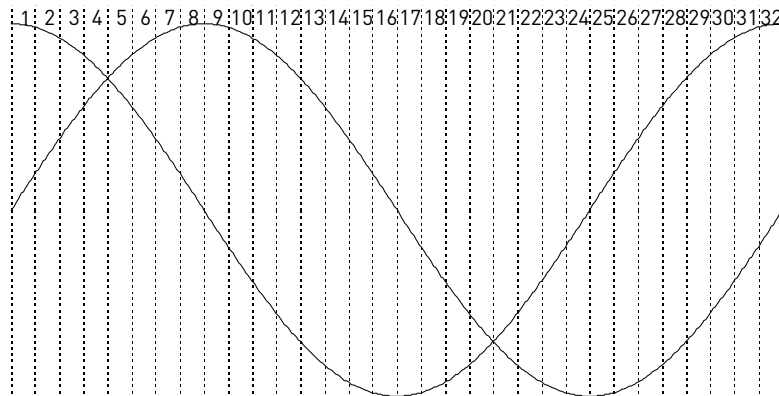


3.4 Erfassungsprinzip

Ein Sin/Cos-Signalgeber überträgt auf zwei differentiellen Spuren jeweils ein sinusförmiges Signal mit einer gemeinsamen Signalperiode. Die beiden Spuren sind dabei um 90° phasenverschoben, so dass die eine Spur als Sinus und die andere als Cosinus bezeichnet wird.

Diese Signalperiode ist im Datenblatt des Signalgebers angegeben und wird beim Initialisieren des Zählers benötigt.

Abb. 3-3: Unterteilung einer Signalperiode (Auflösung: 32)



Hat ein angeschlossener Sin/Cos-Längenmesstaster beispielsweise eine Signalperiode von 2 µm, so bedeutet dies, dass bei einem Weg von 0,4 mm insgesamt exakt 200 Sinus-Perioden und Cosinus-Perioden durchlaufen werden. Mit Hilfe der Auflösung wird dieser hardwarespezifische Weg nochmals in 16 bis 8192 Schritte unterteilt.

Bei einem Messtaster mit der Signalperiode 10 µm und einer ausgewählten Auflösung von 100 beträgt die Schrittweite entsprechend 0,1 µm.

3.5 Funktionsparameter

Um eine korrekte Erfassung der Daten vom Sin/Cos-Signalgeber zu ermöglichen, müssen bei der Initialisierung folgende Parameter entsprechend angegeben werden:

- Kanalnummer
- Signalperiode
- Auflösung
- Ausgabeformat
- Modus.

Als Rückgabewert erhält man die maximale Eingangsfrequenz, mit der der Zählereingang betrieben werden darf. Je höher die Auflösung ausgewählt wird, umso geringer ist die maximale Frequenz der Sinus-Signale am Eingang, die verarbeitet werden kann.

Eine Erläuterung der einzelnen Parameter finden Sie nachfolgend.

3.5.1 Kanalnummer

Die Ethernet-Systeme **MSX-E1711** und **MSX-E1721** verfügen jeweils über 4 Eingänge zur Erfassung von Sin/Cos-Signalen, die getrennt voneinander konfiguriert werden können.

Die Kanalnummern (0-3) sind auf dem Gehäuse der beiden MSX-E-Systeme, oberhalb der einzelnen Stecker, angegeben.

3.5.2 Signalperiode

Die Signalperiode können Sie dem Datenblatt des angeschlossenen Signalgebers entnehmen. Handelt es sich bei Ihrem Signalgeber beispielsweise um einen Längenmesstaster, so wird die Signalperiode in Mikrometer angegeben.

Dieser Parameter wird vor allem benötigt, um bei einer Ausgabe von standardisierten Werten diese korrekt zu berechnen und auszugeben.

3.5.3 Auflösung

Die Auflösung bestimmt die tatsächliche Schrittweite, d.h. die kleinste Wegänderung, die gemessen werden kann. Die Schrittweite ist der Quotient aus der Signalperiode und der ausgewählten Auflösung.

$$\text{Schrittweite} = \frac{\text{Signalperiode}}{\text{Auflösung}}$$



WICHTIG!

Bei der Erhöhung der Auflösung verringert sich die maximale Eingangsfrequenz, die verarbeitet werden kann.

In der folgenden Tabelle sind alle verfügbaren Auflösungen aufgelistet. Einige davon sind nur im Modus „Fast Mode“ verfügbar. Weitere Informationen zu den Modi finden Sie in Kap. 3.5.5.

Tabelle 3-4: Verfügbare Auflösungen

Auflösung	Max. Eingangsfrequenz (Hz)	Verfügbarkeit (Modus)
16	250.000	Full Range Mode, Fast Mode
25	26.000	Fast Mode
32	162.500	Full Range Mode, Fast Mode
40	16.300	Full Range Mode, Fast Mode
50	26.000	Fast Mode
64	81.300	Full Range Mode, Fast Mode

Auflösung	Max. Eingangsfrequenz (Hz)	Verfügbarkeit (Modus)
80	16.300	Full Range Mode, Fast Mode
100	26.000	Full Range Mode, Fast Mode
125	20.800	Fast Mode
128	40.600	Full Range Mode, Fast Mode
160	16.300	Full Range Mode, Fast Mode
200	26.000	Full Range Mode, Fast Mode
250	20.800	Fast Mode
256	20.300	Full Range Mode, Fast Mode
320	16.300	Full Range Mode, Fast Mode
400	13.000	Full Range Mode, Fast Mode
500	10.400	Full Range Mode, Fast Mode
512	10.200	Full Range Mode, Fast Mode
800	6.500	Full Range Mode, Fast Mode
1000	5.200	Full Range Mode, Fast Mode
1024	5.100	Full Range Mode, Fast Mode
1600	3.300	Full Range Mode, Fast Mode
2000	2.600	Full Range Mode, Fast Mode
2048	2.540	Full Range Mode, Fast Mode
4096	1.270	Full Range Mode, Fast Mode
8192	635	Full Range Mode, Fast Mode

3.5.4 Ausgabeformat

Der aktuelle Sensorwert kann in zwei unterschiedlichen Formaten ausgegeben werden. Das heißt, dass man neben den standardisierten Werten auch die Rohdaten erhalten kann.

a) Standardisierte Ausgabe

Die erfassten Sensordaten eines Längenmesstasters werden direkt als Weg in Millimeter ausgegeben. Hierzu muss beim Initialisieren unbedingt die korrekte Signalperiode des Messtasters in Mikrometer angegeben werden, da sonst die Messdaten falsch berechnet werden.

b) Ausgabe der Rohdaten

Werden die Sensordaten in Ihrer Anwendung weiterverarbeitet, so kann es sinnvoll sein, die Daten zunächst im Rohformat beizubehalten, um mehrfache Rundungsfehler oder Ähnliches zu vermeiden. Im Rohformat werden die Daten als 32-Bit-Signed-Wert ausgegeben.

Den tatsächlichen Wert erhält man, indem man den Rohwert mit der Schrittweite multipliziert. Bei einer Signalperiode von 10 µm und einer Auflösung von 100 (Schrittweite: 0,1 µm) würden sich somit folgende Wegdaten ergeben:

Tabelle 3-5: Beispiel für Wegberechnung aus Rohwert (Full Range Mode)

Rohwert	Dezimalwert	Weg (bei Schrittweite 0,1 µm)
0x80000000	-2.147.483.648	-214,75 m
⋮	⋮	⋮
0xFFFFFFF	-2	-0,2 µm
0xFFFFFFF	-1	-0,1 µm
0x00000000	0	0 µm
0x00000001	1	0,1 µm
0x00000002	2	0,2 µm
0x00000003	3	0,3 µm
⋮	⋮	⋮
0x7FFFFFFF	2.147.483.647	214,75 m

3.5.5 Erfassungsmodi

Die Ethernet-Systeme **MSX-E1711** und **MSX-E1721** unterstützen zwei unterschiedliche Modi zur Erfassung der Daten der Sin/Cos-Signalgeber.

a) Full Range Mode

Im Full Range Mode steht immer der komplette 32-Bit-Wertebereich zur Verfügung. Dieser Modus ist für Messungen geeignet, bei denen die angegebene, maximale Eingangsfrequenz bei der ausgewählten Auflösung nicht überschritten wird.

Sollte diese Frequenz doch einmal überschritten werden, möglicherweise auch in der Zeit zwischen zwei Lesezugriffen, so hat dies zur Folge, dass alle nachfolgenden Messergebnisse in Bezug auf den zuvor festgelegten Nullpunkt nicht mehr korrekt sind. Das Überschreiten der Grenzfrequenz wird beim ersten Lesen der Sensordaten, d.h. während bzw. nach dem Überschreiten, als Rückgabewert 1 im Parameter „Frequenzfehler“ ausgegeben.

Um nach dem Auftreten eines Frequenzfehlers wieder zuverlässige Daten zu erhalten, muss der Referenzpunkt neu festgelegt werden. Hierfür ist der Zähler an der gewünschten Sensorposition zu löschen.

b) Fast Mode

Sollen zwischen zwei Lesezugriffen auf die Sin/Cos-Sensor-Daten auch schnellere Sensorbewegungen möglich sein als die ausgewählte Auflösung zulässt, so ist der Fast Mode anzuwenden.

In der Zeit zwischen zwei Read-Befehlen kann die Eingangsfrequenz in diesem Modus bis zu 250 kHz betragen. Wird die Frequenz während des Lesezugriffs jedoch überschritten, so wird dies ebenfalls mit einem Frequenzfehler angezeigt. In diesem Fall ist dieser Messwert nicht korrekt. Falls anschließend bei einem weiteren Lesezugriff die Frequenzgrenze wieder eingehalten wird, ist der Messwert im Fast Mode in Bezug auf den ursprünglich definierten Referenzpunkt wieder korrekt.

Der Fast Mode ist besonders geeignet, wenn beispielsweise ein Messpunkt schnell angefahren werden soll und gleichzeitig eine Messung (bei Stillstand des Sensors) mit sehr präziser Schrittweite benötigt wird.

Um diese zwischenzeitlich höheren Verfahrensgeschwindigkeiten zu ermöglichen, steht allerdings nur ein Messbereich von insgesamt 256 Signalperioden zur Verfügung. Dies bedeutet, dass der Messwert beim Über- bzw. Unterschreiten des Messbereichs um einen Schritt auf das jeweils andere Maximum springt. Demnach beträgt der gesamte Messbereich im Fast Mode je nach ausgewählter Auflösung nur 12 bis 21 Bit. Dieser Messbereich liegt symmetrisch um den Referenzpunkt bzw. der Mittelpunkt des Messbereichs weist vom Referenzpunkt eine maximale Abweichung von einer Signalperiode auf.

Tabelle 3-6: Beispiel für begrenzten Messbereich (Auflösung: 25)

Rohwert	Dezimalwert	Weg (bei Schrittweite 0,4 µm)
0xFFFFF371	-3.215	-1.286 µm
0xFFFFF372	-3.214	-1.285,6 µm
⋮	⋮	⋮
0xFFFFFFF0	-2	-0,8 µm
0xFFFFFFF1	-1	-0,4 µm
0x00000000	0	0 µm
0x00000001	1	0,4 µm
0x00000002	2	0,8 µm
0x00000003	3	1,2 µm
⋮	⋮	⋮
0x00000C6F	3.183	1.273,2 µm
0x00000C70	3.184	1.273,6 µm

In diesem Beispiel beträgt der Messbereich 12,64 Bit (6.400 verschiedene Werte), da 256 Perioden unterschieden werden können und eine Periode in 25 Schritte unterteilt wird.

Der folgenden Tabelle können Sie die Größe des Messbereichs im Fast Mode in Abhängigkeit der ausgewählten Auflösung entnehmen.

Tabelle 3-7: Auflösung und Messbereich (Fast Mode)

Auflösung	Messbereich (Bit)
16	12
25	12,64
32	13
40	13,32
50	13,64
64	14
80	14,32
100	14,64
125	14,97
128	15
160	15,32
200	15,64
250	15,97
256	16
320	16,32
400	16,64
500	16,97
512	17
800	17,64
1000	17,97
1024	18
1600	18,64
2000	18,97
2048	19
4096	20
8192	21

3.5.6 Eingangsfrequenz

Um bei der Erfassung der Sin/Cos-Sensordaten korrekte Werte zu erhalten, muss die von der Auflösung abhängige maximale Eingangsfrequenz unbedingt eingehalten werden. Diese Frequenz bezieht sich direkt auf das Sinus-Signal.

Nimmt man die Signalperiode zu Hilfe, so lässt sich aus dem Produkt aus Signalperiode und maximaler Eingangsfrequenz (f_{\max}) die maximale Verfahrensgeschwindigkeit für Messtaster (v_{\max}) berechnen. Teilt man die Eingangsfrequenz (f_{\max}) durch die Anzahl der Perioden pro Umdrehung, so erhält man die maximale Drehzahl für Drehgeber (n_{\max}).

$$v_{\max} = \text{Signalperiode} \cdot f_{\max}$$

$$n_{\max} = \frac{f_{\max}}{\text{Perioden pro Umdrehung}}$$

Tabelle 3-8: Umrechnung aus maximaler Frequenz

Frequenz (Hz)	Max. Geschwindigkeit (bei 2 µm Signalperiode)	Maximale Drehzahl (bei 2048 Perioden pro Umdrehung)
635	0,08 m/min	18,6 U/min
1.270	0,15 m/min	37,21 U/min
2.540	0,3 m/min	74,41 U/min
2.600	0,31 m/min	76,17 U/min
3.300	0,4 m/min	96,68 U/min
5.100	0,61 m/min	149,41 U/min
5.200	0,62 m/min	152,34 U/min
6.500	0,78 m/min	190,43 U/min
10.200	1,22 m/min	298,83 U/min
10.400	1,25 m/min	304,69 U/min
13.000	1,56 m/min	380,86 U/min
16.300	1,96 m/min	477,54 U/min
20.300	2,44 m/min	594,73 U/min
20.800	2,5 m/min	609,38 U/min
26.000	3,12 m/min	761,72 U/min
40.600	4,87 m/min	1189,45 U/min
81.300	9,76 m/min	2381,84 U/min
162.500	19,5 m/min	4760,74 U/min

3.5.7 Fehlerauswertung

Bei der Erfassung der Sin/Cos-Sensor-Daten können prinzipiell zwei verschiedene Arten von Fehlern auftreten.

Der Frequenzfehler gibt an, dass während bzw. im Full Range Mode auch vor dem letzten Lesezugriff die angegebene maximale Eingangsfrequenz überschritten wurde. Im Full Range Mode sorgt dies dafür, dass der Referenzpunkt intern verschoben wird, so dass alle weiteren Messungen sich auf diesen beziehen und somit nicht korrekt sind. Bei anschließender Einhaltung der maximalen Eingangsfrequenz wird kein Frequenzfehler mehr angezeigt, obwohl die Messwerte inkorrekt sind. Deshalb sollten die Rückgabewerte stets überwacht und Fehler entsprechend behandelt werden.



WICHTIG!

Ein aufgetretener Fehler im Full Range Mode verschiebt den Referenzpunkt dauerhaft und führt somit zu Fehlern im weiteren Messverlauf.

Des Weiteren kann es zu einem Amplitudenfehler kommen. Dieser führt sowohl im Full Range Mode als auch im Fast Mode zu dauerhaft falschen Messwerten in Bezug auf den ursprünglich festgelegten Referenzpunkt. Mögliche Ursachen für einen Amplitudenfehler sind beispielsweise ein mechanischer Fehler des Signalgebers bzw. ein nicht oder nicht korrekt angeschlossener Signalgeber.

3.6 Frequenzmessung

Bei der Frequenzmessung werden alle Impulse innerhalb eines ausgewählten Zeitfensters gezählt. Die Dauer dieses Intervalls kann 100 ns bis 6,55 ms betragen.

Die Frequenzmessung wird unabhängig vom Eingangssignal per Software gestartet. Dabei wird der 32-Bit-Zähler auf Null gesetzt. Nach Ende der Messung lässt sich aus der Größe des Zeitfensters und der Anzahl der gezählten Impulse die Frequenz des Eingangssignals berechnen.

3.7 Vergleichslogik

Mit Hilfe der Vergleichslogik kann ein Trigger- oder Synchro-Trigger-Signal zum Latchen des Zählerwerts erzeugt werden. Die Vergleichslogik ist in zwei Modi verfügbar:

a) Simple-Modus

Im Simple-Modus kann ein Vergleichswert vorgegeben werden. Sobald der Zählerwert mit dem Vergleichswert übereinstimmt, wird ein Trigger oder Synchro-Trigger ausgelöst.

b) Modulo-Modus

Im Modulo-Modus wird ebenfalls ein Vergleichswert vorgegeben. Wenn der Zählerwert dem Vergleichswert bzw. einem Vielfachen davon entspricht, wird ein Trigger oder Synchro-Trigger ausgelöst.

3.8 Index-Logik

Das Index-Signal eines Sin/Cos-Gebers kann entweder zum Latchen oder zum Latchen und Löschen des Zählerwerts verwendet werden.

Sie können dabei auswählen, ob die steigende Flanke, die fallende Flanke oder beide Flanken des Index-Signals gewertet werden sollen. Je nach Modus wird der Zählerwert nur einmal gelatcht oder endlos nach jedem Auftreten der festgelegten Flanke.

Beispiel

Index-Logik mit fallender Flanke im Endlos-Modus



3.9 Hardware-Trigger

Der digitale 24 V-Trigger-Eingang des MSX-E-Systems kann zum Latchen des Sin/Cos-Zähler-Werts verwendet werden.

Sie können dabei auswählen, ob die steigende Flanke, die fallende Flanke oder beide Flanken des extern erzeugten Trigger-Signals gewertet werden sollen. Über den Zähler kann man definieren, nach welcher Anzahl von Flanken der Sin/Cos-Zähler-Wert gelatcht wird.

Beispiele:

- Ausgewählte Flanke: steigend
Zählerwert: 1
Nach jeder steigenden Flanke des Trigger-Signals wird der Sin/Cos-Zähler-Wert gelatcht.
- Ausgewählte Flanke: steigend
Zählerwert: 3
Nach jeder dritten steigenden Flanke des Trigger-Signals wird der Sin/Cos-Zähler-Wert gelatcht.
- Ausgewählte Flanke: steigend und fallend
Zählerwert: 3
Nach jeder dritten Flanke des Trigger-Signals wird der Sin/Cos-Zähler-Wert gelatcht.

Zur Unterdrückung von Störsignalen kann für den Trigger-Eingang ein digitaler, per Software einstellbarer Filter verwendet werden.

Die Filterzeit darf im Bereich zwischen 250 ns und 16,38 ms liegen. Bei aktiviertem Filter wird jeder positive bzw. negative Impuls, der kürzer als die definierte Filterzeit ist, unterdrückt.

4 Funktionsbeschreibung: Digitale Eingänge/Ausgänge

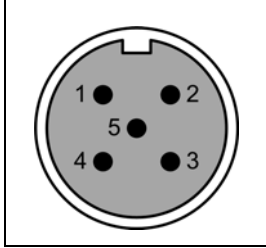
Die Ethernet-Systeme **MSX-E1711** und **MSX-E1721** verfügen über 16 digitale Eingänge bzw. Ausgänge für Sensoren bzw. Aktoren.

4.1 Steckerbelegung

Pro M12-Buchse können bis zu zwei Sensoren oder Aktoren angeschlossen werden. Zusätzlich steht eine 24-V-Versorgung zur Verfügung.

Tabelle 4-1: Steckerbelegung: Digitale Ein-/Ausgänge

Pin-Nr.	Buchsenstecker, 5-pol., M12	Kabel (schwarz)
		Aderfarbe
1	24 V-Ausgang	braun
2	Digitaler E/A (2n+1)*	weiß
3	Masse	blau
4	Digitaler E/A (2n)*	schwarz
5	nicht belegt	grau



* Bitte beachten Sie, dass der Buchsenstecker (n) doppelt belegt ist und die digitalen E/A über (2n+1) bzw. (2n) ermittelt werden. Dabei gilt: $0 \leq n \leq 7$.





Beispiele:

Buchsenstecker 0 (n=0) → Pin 2: $(2 \times 0 + 1)$ → Digitaler E/A 1
 → Pin 4: (2×0) → Digitaler E/A 0

Buchsenstecker 7 (n=7) → Pin 2: $(2 \times 7 + 1)$ → Digitaler E/A 15
 → Pin 4: (2×7) → Digitaler E/A 14

4.2 LED-Anzeige

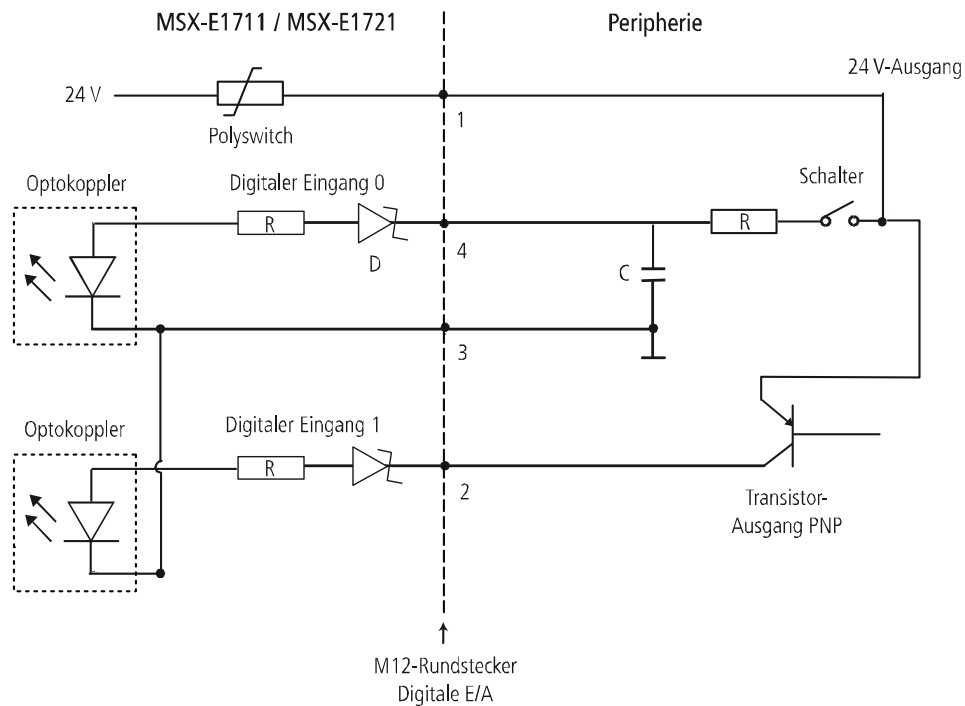
Tabelle 4-2: LED-Anzeige: Digitale E/A

Richtung	Zustand	LED	Bedeutung
Ausgang	inaktiv	schwarz 	- kein Ausgang aktiv - Spannung liegt nicht an
Ausgang	aktiv	Leuchtet rot 	- Ausgang ist aktiv - Spannung liegt nicht an Vorsicht, Kurzschlussgefahr!
Eingang	inaktiv	Leuchtet grün 	- Eingang ist betriebsbereit - Signale können entgegengenommen werden
Eingang	aktiv	Leuchtet gelb 	- Eingang ist aktiv - Signal wird empfangen

4.3 Anschlussbeispiele

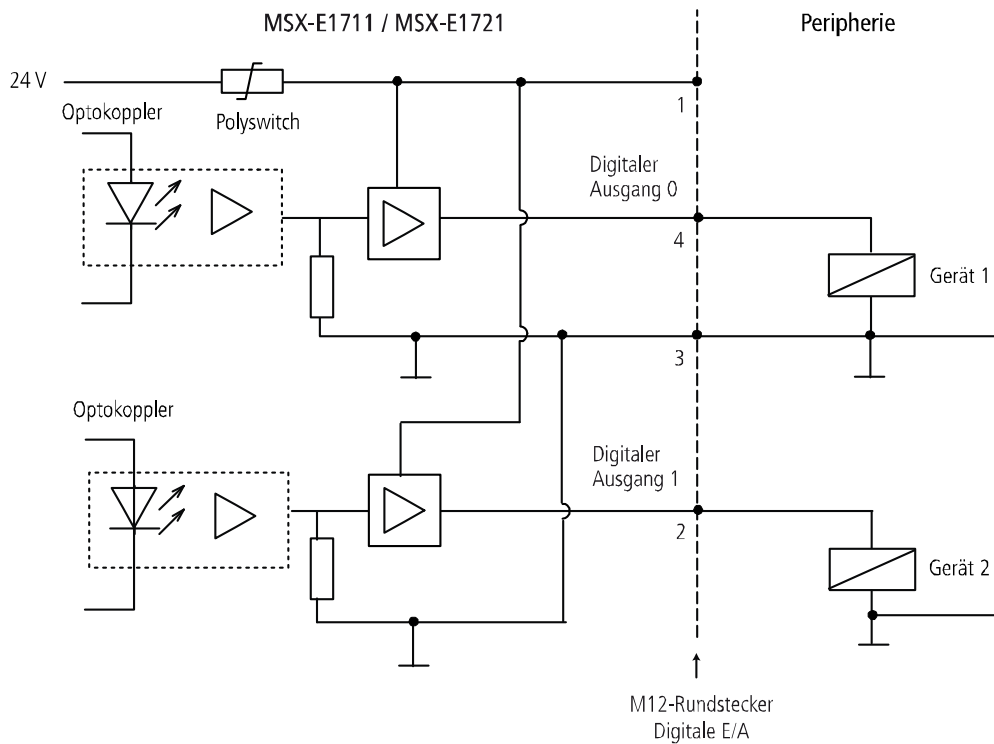
4.3.1 Digitale Eingänge (24 V)

Abb. 4-1: Anschlussbeispiel: Digitale Eingänge (24 V)



4.3.2 Digitale Ausgänge (24 V)

Abb. 4-2: Anschlussbeispiel: Digitale Ausgänge (24 V)



4.4 Digitale Ausgänge

Die digitalen Kanäle des **MSX-E1711** bzw. **MSX-E1721** sind standardmäßig als Eingänge konfiguriert. Um einen Port, d. h. ein Kanalpaar in einen Ausgang umzuwandeln, muss die Konfiguration auf der Weboberfläche des MSX-E-Systems (siehe Kap. 5.1.1) oder mit der SOAP- bzw. Modbus-Funktion „DigitalIOInitPortConfiguration“ geändert werden.



WICHTIG!

Pro Stecker bzw. Port können immer nur Eingänge oder Ausgänge konfiguriert werden. Bei einem Neustart des Systems bleibt die Konfiguration nur dann erhalten, wenn sie auf der Weboberfläche geändert wurde.

Wenn die Ports als Ausgänge konfiguriert sind, sind sie hochohmig. Zur Kontrolle kann der Stand der Ausgänge rückgelesen werden.

Tritt an einem geschalteten Ausgang ein Kurzschluss auf, so wird der betreffende Ausgang deaktiviert. Sobald der Kurzschluss behoben wurde, muss ein Rearm durchgeführt werden, um den Ausgang wieder zu aktivieren (siehe Kap. 5.1.1). Dabei wird der Ausgang auf den Zustandswert gesetzt, der vor dem Auftreten des Kurzschlusses programmiert war. Ein neuer Wert kann erst nach dem Rearm definiert werden.

4.5 Watchdog

Die Ethernet-Systeme **MSX-E1711** und **MSX-E1721** verfügen jeweils über einen 16-Bit-Watchdog, der in drei Zeiteinheiten (μ s, ms, s) programmierbar ist. Der Watchdog dient dem Rücksetzen der digitalen Ausgänge auf 0 V nach einer bestimmten Zeit.

Funktionsweise des Watchdogs

1. Nach dem Neustart des Systems befindet sich der Watchdog im Zustand „Uninitialised“. Über die Weboberfläche des MSX-E-Systems oder eine Softwarefunktion kann der Watchdog initialisiert und aktiviert werden (Zustand „Running“).
2. Beim ersten Schreibzugriff auf die Ausgänge wird der Watchdog gestartet. Dabei wird die Watchdog-Zeit geladen und der Watchdog fängt an herunterzuzählen. Solange die Watchdog-Zeit nicht abgelaufen ist, wird der Watchdog bei jedem weiteren Schreibzugriff auf die Ausgänge getriggert, d. h., die Watchdog-Zeit wird neu geladen.
3. Wenn die Watchdog-Zeit abgelaufen ist, wird der Watchdog in den Zustand „Overrun“ versetzt und alle digitalen Ausgänge werden auf 0 V bzw. 0 mA gesetzt. Im „Overrun“-Zustand wird jeder Schreibzugriff auf die Ausgänge ignoriert.
4. Um den Schreibzugriff wieder zu ermöglichen, muss der Watchdog zuerst in den Zustand „Stopped“ versetzt werden (Weboberfläche) bzw. durch eine Softwarefunktion deaktiviert werden. Zur Reaktivierung muss der Watchdog wieder in den Zustand „Running“ bzw. durch eine Softwarefunktion neu initialisiert und aktiviert werden.

5 Weboberfläche: Schnellzugriff auf das MSX-E-System

5.1 „I/O Configuration“

In diesem Handbuch werden die funktionsspezifischen Seiten der Weboberfläche des **MSX-E1711** bzw. **MSX-E1721** erläutert, die sich jeweils unter dem Menüpunkt „I/O Configuration“ befinden. Weitere Informationen zur MSX-E-Weboberfläche finden Sie im allgemeinen Handbuch der MSX-E-Systeme (siehe PDF-Link).

5.1.1 Menüpunkt „Digital I/O“

Abb. 5-1: Digital I/O: Channels

Channels

Configuration

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
out		in		out		out		in		out		in		in	
0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0

Auf dieser Seite können Sie die digitalen Kanäle jeweils paarweise als Eingänge oder Ausgänge konfigurieren. Bei einem Ausgang muss auch der Zustand (0 oder 1) festgelegt werden.

Abb. 5-2: Digital I/O: Rearm

Rearm

This button allows you to rearm the outputs in case of a short-circuit on one or several outputs. [Rearm !](#)

Nach einem Kurzschluss kann der notwendige Rearm (siehe Kap. 4.4) über die gleichnamige Schaltfläche durchgeführt werden.

5.1.2 Menüpunkt „I/O Watchdog“

Abb. 5-3: I/O Watchdog: Current state

Current state

Status	UNINITIALISED
Value	0

Auf dieser Seite wird der aktuelle Zustand des Watchdogs für die digitalen Ein- und Ausgänge angezeigt.

Abb. 5-4: I/O Watchdog: Configuration

Configuration	
Time unit	<input type="text" value="microsecond"/>
Delay (can be between 1 and 65535)	<input type="text" value="0"/>

Sie können den Watchdog konfigurieren, indem Sie die Zeiteinheit und die Watchdog-Zeit festlegen.

5.1.3 Menüpunkt „Sine/cosine“

Abb. 5-5: Sine/cosine: Configuration

Configuration	
Operating mode	<input type="text" value="Fast measure"/>
Resolution (steps / period) Max steps = 25 * 128 = +/-3200 steps	<input type="text" value="25"/>
Value format	<input type="text" value="Raw data"/>
Signal period (µm / period)	<input type="text" value="1"/>
Max signal period frequency	26000 Hz

In diesem Abschnitt sind der Erfassungsmodus, die Auflösung, das Ausgabeformat der erfassten Sin/Cos-Sensor-Daten und die Signalperiode zu definieren.

Die maximale Eingangsfrequenz des Signals wird automatisch angegeben.

Abb. 5-6: Sine/cosine: Clear

Clear	
This button allows you to clear the Sine/cosine counter(position)	Clear

Über die Schaltfläche im Abschnitt „Clear“ kann der Sin/Cos-Zähler auf Null zurückgesetzt werden.

5.1.4 Datenformat

Nachfolgend wird das Datenformat von Sin/Cos-Zähler-Werten beschrieben. Für die digitalen E/A und den Watchdog wird der Datenserver nicht verwendet.

Tabelle 5-1: Sin/Cos-Zähler: Datenformat

Zeitstempel (µs)	Zeitstempel (s)	Zähler-Nr.	Event-Quelle	Daten
4 Byte	4 Byte	4 Byte	4 Byte	4 Byte
Zeitstempel in Mikrosekunden	Zeitstempel in Sekunden	Nummer des Sin/Cos-Zählers (0 bis 3)	siehe Tabelle 6-2	siehe Tabelle 6-2

Ein Datenpaket besteht aus fünf Feldern (Feldformat: 32-Bit Little Endian). Die Datenbreite aller Daten beträgt 32-Bit.

Tabelle 5-2: Event-Quellen

Event-Quelle	Ergebnis
0: Vergleichslogik	Zählerwert
1: Frequenzmessung	Anzahl der Impulse innerhalb des festgelegten Intervalls
2: Latch-Wert über den digitalen Hardware-Trigger	Zählerwert
3: Latch-Wert über den Synchro-Trigger	Zählerwert
4: Latch-Wert über den Index-Eingang	Zählerwert

6 Technische Daten und Grenzwerte

6.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Die Ethernet-Systeme **MSX-E1711** und **MSX-E1721** entsprechen 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.

6.2 Mechanischer Aufbau

Abb. 6-1: MSX-E1711 und MSX-E1721: Abmessungen



Abmessungen (L x B x H):	215 x 110 x 54 mm
Gewicht:	900 g
	960 g (mit MX-Rail)

Abb. 6-2: MSX-E1711: Ansicht von oben



Abb. 6-3: MSX-E1721: Ansicht von oben



6.3 Versionen

Die Ethernet-Systeme **MSX-E1711** und **MSX-E1721** sind in folgenden Versionen erhältlich:

Tabelle 6-1: MSX-E1711 und MSX-E1721: Versionen

Version	Merkmale
MSX-E1711	Sin/Cos-Zähler-Eingänge (1 V _{SS})
MSX-E1721	Sin/Cos-Zähler-Eingänge (11 µA _{SS})

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

6.4 Grenzwerte

Höhenlage:	2000 m über NN
Betriebstemperatur:	-40 °C bis +85 °C
Lagertemperatur:	-40 °C bis +85 °C
Relative Luftfeuchtigkeit bei Innenraumaufstellung:	50 % bei +40 °C 80 % bei +31 °C (Eisbildung durch Kondensierung ist auszuschließen.)
Stromversorgung:	
Nominalspannung:	24 V Gleichspannung
Versorgungsspannung:	18-30 V
Stromverbrauch (bei 24 V):	400 mA (±10 %)

Sicherheit:	
Schutzart:	IP 65 ¹
Galvanische Trennung:	1000 V
Verpolungsschutz:	max. 1 A

**WICHTIG!**

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

6.4.1 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)

6.4.2 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 _{Hmax} : 30 V U _{Hmin} : 19 V U _{Lmax} : 14 V U _{Lmin} : 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)

¹ Die Schutzart wird nur erfüllt, wenn die entsprechenden Schutzabdeckungen verwendet werden.

Max. Eingangsfrequenz:	1 MHz (bei Nominalspannung)
Schaltswelle:	2,2 V typ.

6.4.3 Synchro-Ein- und -Ausgang

Anzahl der Eingänge:	1
Anzahl der Ausgänge:	1
Galvanische Trennung:	1000 V
Ausgangstyp:	RS422
Treiber-Pegel (Master) V_{A-B} :	$\leq -1,5$ V (Low) $\geq 1,5$ V (High)
Empfänger-Pegel (Slave) V_{A-B} :	≤ -200 mV (Low) ≥ 200 mV (High)

6.4.4 Sin/Cos-Zähler-Eingänge

	MSX-E1711	MSX-E1721
Anzahl der Eingänge:	4 (jeweils mit A-, B- und C-Signal)	4 (jeweils mit A-, B- und C-Signal)
Eingangstyp:	Sin/Cos 1 V_{SS}	Sin/Cos 11 μA_{SS}
Eingangsfrequenz:	max. 250 kHz (je nach Modus und Auflösung geringer)	max. 250 kHz (je nach Modus und Auflösung geringer)
Ausgangsspannung (Sensorversorgung):	5 V	5 V
Strom:	max. 500 mA (pro Buchsenstecker) über PTC	max. 500 mA (pro Buchsenstecker) über PTC
Signalgröße:	0,6–1,2 V_{SS} (1 V_{SS} typ.)	7–16 μA_{SS} (11 μA_{SS} typ.)
ESD:	2 kV	2 kV

6.4.5 Digitale Eingänge

Anzahl der Eingänge:	16 (2 pro Buchsenstecker / Masse gemeinsam gemäß IEC 1131-2)
Überspannungsschutz:	30 V
Galvanische Trennung:	1000 V (über Optokoppler)
Nominalspannung:	24 V Gleichspannung
Eingangsspannung:	0–30 V
Max. Eingangsfrequenz:	1 MHz (bei Nominalspannung)
Eingangsimpedanz:	> 1 M Ω
Logische Eingangspegel:	$U_{H_{max}}$: 30 V $U_{H_{min}}$: 19 V $U_{L_{max}}$: 14 V $U_{L_{min}}$: 0 V

6.4.6 Digitale Ausgänge

Anzahl der Ausgänge:	16 (2 pro Buchsenstecker)
Galvanische Trennung:	1000 V (über Optokoppler)
Ausgangstyp:	High-Side (Last an Masse gemäß IEC 1131-2)
Nominalspannung:	24 V Gleichspannung
Versorgungsspannung:	18-30 V
Strom:	max. 1,85 A (pro Gruppe ²) über PTC
Ausgangsstrom pro Ausgang:	max. 500 mA
Kurzschlussstrom pro Ausgang:	max. 1,7 A Shut-Down-Logik bei 24 V, $R_{Load} = 10\text{ m}\Omega$
$R_{DS\text{ ON}}$ -Widerstand:	max. 280 m Ω
Anschaltzeit:	100 μs (max. $R_L = 48\text{ }\Omega$ von 80 % V_{out})
Ausschaltzeit:	150 μs (max. $R_L = 48\text{ }\Omega$ von 10 % V_{out})
Übertemperatur (Shutdown):	max. 135 °C (Ausgangstreiber)
Temperatur-Hysteresis:	15 °C typ. (Ausgangstreiber)
Diagnose:	gemeinsames Diagnose-Bit für alle 16 Kanäle bei Übertemperatur eines Kanals

6.4.7 Watchdog

Anzahl:	1
Watchdog-Tiefe:	16-Bit
Programmierbarkeit:	1 μs bis 65535 s
Zeitbasis:	μs , ms, s (programmierbar)

² Gruppe 1: Digitalausgang 0 bis 3, 8 bis 11 und jeweilige 24 V-Ausgänge
Gruppe 2: Digitalausgang 4 bis 7, 12 bis 15 und jeweilige 24 V-Ausgänge

7 Anhang

7.1 Glossar

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.

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.

ESD

= Electrostatic Discharge

Eine elektrische Ladung fließt auf nichtleitenden Oberflächen nur sehr langsam ab. Wird die elektrische Durchschlagsfestigkeit überwunden, erfolgt ein schneller Potentialausgleich der beteiligten Oberflächen. Der meist sehr schnell verlaufende Ausgleichsvorgang wird als Entladung statischer Elektrizität (ESD) bezeichnet. Dabei sind Ströme bis 20 A möglich.

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.

Event

Ein Event ist ein Ereignis, welches vom MSX-E-System erkannt wird. Wenn z. B. ein Kurzschluss entdeckt wird und ein Event aktiviert ist, kann eine Kurzschlussnachricht über den Eventserver gesendet werden.

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.

Hysteresis

Die Hysteresis 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 Einzelelemente 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.

MAC-Adresse

MAC = Media Access Control

Hierbei handelt es sich um die Hardware-Adresse von Netzwerkkomponenten, die deren eindeutige 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.

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.

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 Internetprotokollfamilie. UDP lässt über das Internet übertragene Daten der richtigen Anwendung zukommen.

Watchdog

Der Watchdog ist eine elektronische Verzögerungsschaltung zur Überwachung wichtiger Baugruppen oder Geräte. Er wird periodisch aktiviert und löst nach einer vorgegebenen Zeit einen Alarm aus. Falls die zu überwachende Einheit korrekt funktioniert, wird der Watchdog vor dem Auslösen des Alarms zurückgesetzt.

Zähler

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

7.2 Index

- Abmessungen 32
- Anschlussbeispiele
 - Digitale E/A 26
- Ausgabeformat 17
- Benutzer
 - Qualifikation 8
- Bestimmungsgemäßer Zweck 7
- Bestimmungswidriger Zweck 7
- Blockschaltbild 11
- Datenformat 31
- EMV 32
- Erfassungsmodus
 - Fast Mode 18
 - Full Range Mode 18
- Erfassungsprinzip 15
- Fehlerauswertung 22
- Frequenzmessung 22
- Funktionalitäten 10
- Funktionsparameter 15
- Glossar 37
- Grenzwerte 33
- Handhabung 9
- Hardware-Trigger 23
- Index-Logik 23
- Kurzbeschreibung 10
- Länderspezifische Bestimmungen 8
- LED-Anzeige
 - Digitale E/A 25
 - Sin/Cos-Zähler-Eingänge 13
- Schaltbilder 14
- Sicherheitshinweise 7
- Software
 - Update 9
- Steckerbelegung
 - Digitale E/A 24
 - Sin/Cos-Zähler-Eingänge 12
- Technische Daten 32
- Update
 - Firmware 9
 - Handbuch 9
 - Treiber 9
- Vergleichslogik 22
- Versionen 33
- Watchdog 28
- Weboberfläche
 - I/O Configuration 29

8 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

Handbuch- und Software-Download im Internet:

www.addi-data.com