

Technisches

Referenzhandbuch

MSX-E1731

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: EnDat-Zähler-Eingänge	12
3.1 Steckerbelegung	12
3.2 EnDat 2.2-Schnittstelle	13
3.3 Frequenzen und Kabellänge.....	13
3.4 Positionswertabfrage	14
3.4.1 Asynchroner Modus.....	14
3.4.2 Synchroner Modus	14
3.4.3 Standardisiertes Format	16
4 Funktionsbeschreibung: Digitale Eingänge/Ausgänge	19
4.1 Steckerbelegung	19
4.2 LED-Anzeige	20
4.3 Anschlussbeispiele.....	21
4.3.1 Digitale Eingänge (24 V)	21
4.3.2 Digitale Ausgänge (24 V)	22
4.4 Digitale Ausgänge	22
4.5 Watchdog	23
5 Weboberfläche: Schnellzugriff auf das MSX-E-System.....	24
5.1 Menüpunkt „I/O Configuration“	24
5.1.1 Registerkarte „EnDat“	24
5.1.2 Registerkarte „Digital I/O“	25
5.1.3 Registerkarte „FIFO size“	26
5.2 Menüpunkt „Acquisition“	27
5.2.1 Registerkarte „Latch“	27
5.2.2 Registerkarte „Monitor“	27
5.2.3 Registerkarte „Help“	27
6 Technische Daten und Grenzwerte	28
6.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....	28
6.2 Mechanischer Aufbau.....	28
6.3 Versionen.....	29
6.4 Grenzwerte.....	29
6.4.1 Ethernet.....	29
6.4.2 Trigger-Eingang	30

6.4.3	Synchro-Ein- und -Ausgang	30
6.4.4	EnDat-Zähler-Eingänge	30
6.4.5	Digitale Eingänge	31
6.4.6	Digitale Ausgänge	31
6.4.7	Watchdog	32
7	Anhang	33
7.1	Glossar	33
7.2	Index	36
8	Kontakt und Support	37

Abbildungen

Abb. 1-1:	Richtige Handhabung	9
Abb. 2-1:	MSX-E1731: Blockschaltbild	11
Abb. 3-1:	Taktfrequenz mit Laufzeitkompensation	13
Abb. 4-1:	Anschlussbeispiel: Digitale Eingänge (24 V)	21
Abb. 4-2:	Anschlussbeispiel: Digitale Ausgänge (24 V)	22
Abb. 5-1:	„EnDat“-Tabelle	24
Abb. 5-2:	Auswahl von Zusatzinformationen	24
Abb. 5-3:	Digital inputs/outputs	25
Abb. 5-4:	Digitaler Ausgang: Rearm	25
Abb. 5-5:	I/O Watchdog: Autostart	26
Abb. 5-6:	I/O Watchdog: Current state	26
Abb. 5-7:	I/O Watchdog: Configuration	26
Abb. 5-8:	FIFO size: Configuration	26
Abb. 5-9:	Acquisition: Channel configuration	27
Abb. 6-1:	MSX-E1731: Abmessungen	28
Abb. 6-2:	MSX-E1731: Ansicht von oben	28

Tabellen

Tabelle 3-1:	Steckerbelegung: EnDat-Zähler-Eingänge	12
Tabelle 3-2:	Basisdaten des EnDat-Pakets (Datenformat)	15
Tabelle 3-3:	Zusatzdaten des EnDat-Pakets	15
Tabelle 3-4:	Absoluter linearer Sensor (standardisiertes Datenformat)	17
Tabelle 3-5:	Multiturn-Drehgeber (standardisiertes Datenformat)	17
Tabelle 4-1:	Steckerbelegung: Digitale Ein-/Ausgänge	19
Tabelle 4-2:	LED-Anzeige: Digitale E/A	20

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	Funktionsbeschreibung (EnDat-Zähler-Eingänge) einschließlich Steckerbelegung und Datenformat
4	Funktionsbeschreibung (digitale Eingänge/Ausgänge) einschließlich Steckerbelegung und Anschlussbeispielen
5	Erläuterung der funktionsspezifischen Registerkarten der MSX-E-Weboberfläche
6	Auflistung der technischen Daten und Grenzwerte des MSX-E-Systems
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

Das Ethernet-System **MSX-E1731** zur Erfassung, Verarbeitung und Übertragung von Signalen von EnDat-Sensoren 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-E1731** darf nicht als sicherheitsbezogenes Betriebsmittel (Safety-related Part, SRP) eingesetzt werden.

Es dürfen keine sicherheitsbezogenen Funktionen gesteuert werden.

Das Ethernet-System **MSX-E1731** darf nicht in explosionsgefährdeten Atmosphären eingesetzt werden.

Das Ethernet-System **MSX-E1731** 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



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 des Ethernet-Systems **MSX-E1731** können Sie kostenlos herunterladen unter:

www.addi-data.com

i

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 des Ethernet-Systems **MSX-E1731** kurz beschrieben. Des Weiteren enthält dieses Kapitel ein allgemeines Blockschaltbild des MSX-E-Systems.

2.1 Funktionalitäten und Merkmale

Das intelligente Ethernet-System **MSX-E1731** besitzt vier Zähler-Eingänge für EnDat 2.1- bzw. EnDat 2.2-Sensoren 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 des Systems und der Start der Erfassung erfolgen entweder über die integrierte Weboberfläche oder SOAP- bzw. Modbus-Befehle. Der Zugriff auf die Signalgeberdaten ist über SOAP, Modbus oder unter Verwendung des Datenservers und der Latch-Logik des Systems über ein Socket 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 erweiterten Betriebstemperaturbereich von -40 °C bis +85 °C einsetzbar und mit zahlreichen Schutzbeschaltungen ausgerüstet. Fehlerdiagnosen sind über die Anzeige der LED „Status“ schnell ersichtlich.

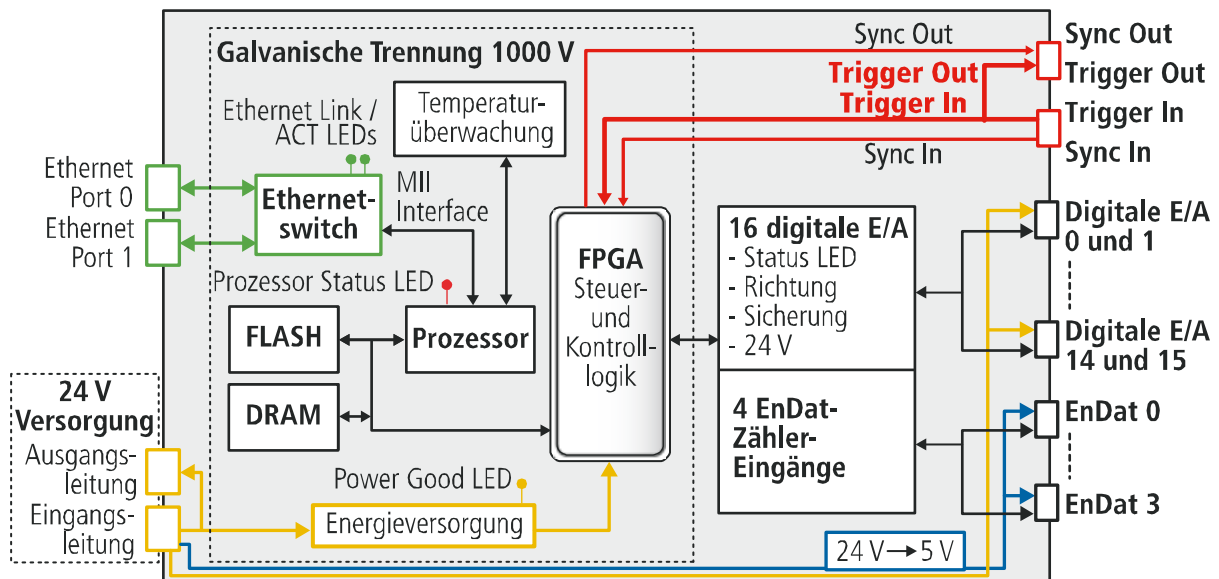
Die Elektronik befindet sich nicht mehr direkt im Rechner, sondern in einem externen Gehäuse, das über Ethernet mit dem Rechner verbunden wird. Da das Ethernet-System in unmittelbarer Nähe des Signalgebers bzw. Aktors angebracht ist, wird die Funktion des Signalgebers bzw. Aktors nicht mehr durch lange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

Merkmale:

- 4 EnDat-Zähler-Eingänge für den Anschluss von EnDat-Sensoren, 4 Signalleitungen pro Kanal (2 für Takt, 2 für Senden/Empfangen), serielle Datenübertragung
- 16 digitale Ein-/Ausgänge, 24 V, paarweise konfigurierbar, LEDs zur Pegel- und Richtungsanzeige
- 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 EnDat-Zähler-Eingänge
- Datenzugriff über SOAP bzw. Modbus (jeweils TCP oder UDP) oder über ein Socket
- 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-E1731: Blockschaltbild



3 Funktionsbeschreibung: EnDat-Zähler-Eingänge

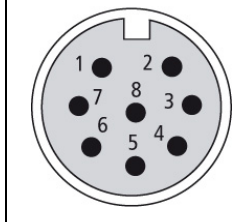
Das Ethernet-System **MSX-E1731** ist mit vier EnDat-Zähler-Eingängen ausgestattet.

3.1 Steckerbelegung

Pro M12-Buchsenstecker kann ein EnDat-Sensor angeschlossen werden.

Tabelle 3-1: Steckerbelegung: EnDat-Zähler-Eingänge

Pin-Nr.	Buchsenstecker, 8-pol., M12	Polarität	Funktion	Signalbezeichnung
2, 8	Spannungsversorgung 5 V	Ausgang 5 V	Versorgung für EnDat-Sensor	V+
5, 1	GND	GND		GND
3	A+	Eingang/Ausgang RS422	Datenleitung	DATA_0+_x
4	A-			DATA_0-_x
7	B+	Ausgang RS422	Taktleitung	CLK_0+_x
6	B-			CLK_0-_x



WARNUNG!

Bitte beachten Sie, dass die EnDat 2.2-Sensoren mit einer 5 V-Spannung vom **MSX-E1731** versorgt werden. Entnehmen Sie bitte dem Datenblatt Ihres Sensors, ob eine andere Spannung bzw. ein anderer Spannungsbereich notwendig ist.

3.2 EnDat 2.2-Schnittstelle

Nachfolgend werden die wichtigsten Eigenschaften der EnDat 2.2-Schnittstelle beschrieben.

Ausführliche Informationen über diese Schnittstelle finden Sie auf der Website www.endat.de sowie in der EnDat 2.2-Spezifikation, welche direkt bei der Firma Heidenhain angefordert werden kann.

EnDat 2.2 ist eine bidirektionale synchron-serielle Schnittstelle für Positionssensoren. Diese ermöglicht das direkte Auslesen von absoluten Positionswerten ohne Referenzfahrt, das Auslesen von Parametern, das Beschreiben von Status- und Initialisierungsregistern und die Übertragung von Zusatzinformationen zum Positionswert. Zusätzlich unterstützt das **MSX-E1731** die Analyse von Diagnose-Werten, wie z.B. Temperatur und Leitungsbruch, und den Zugriff auf den OEM-Speicherbereich. Außerdem ist es möglich, die Leistungsressourcen auszuwerten.

Das Anschlusskabel besteht aus vier differentiellen Leitungen für die Taktfrequenz, die Übertragung der Daten, die Spannungsversorgung (5 V) und den GND-Anschluss. Die Daten werden rein seriell übertragen.

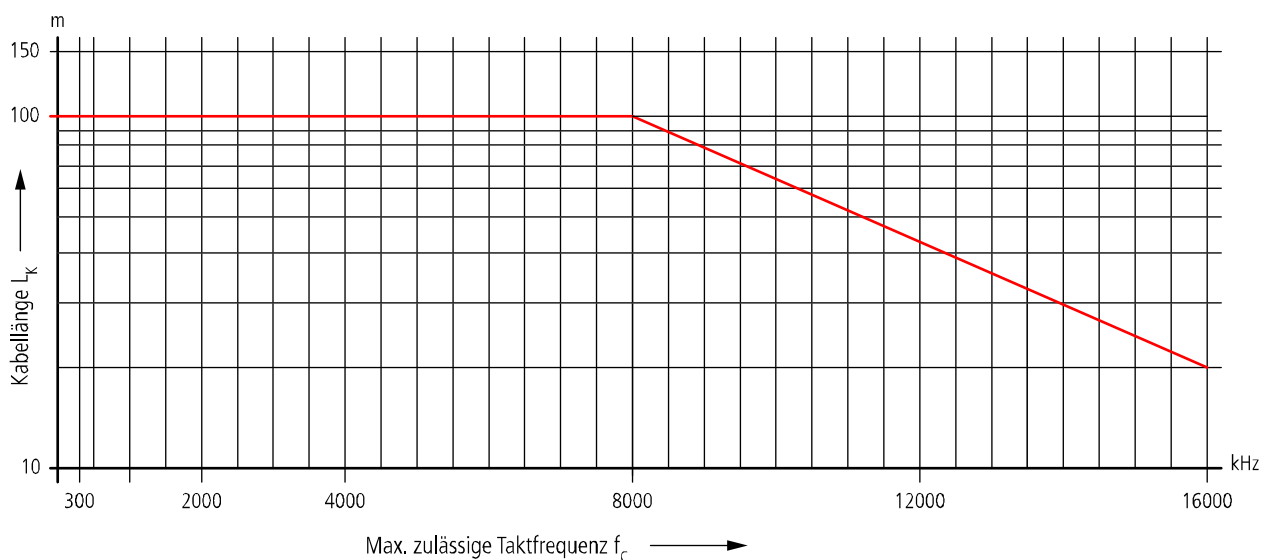
3.3 Frequenzen und Kabellänge

1) Taktfrequenz

Die maximale Taktfrequenz ist je nach Protokoll-Version unterschiedlich. Bei EnDat 2.1-Sensoren beträgt diese meist 2 MHz, bei EnDat 2.2-Sensoren 8 MHz.

Unter Berücksichtigung der Signallaufzeit-Kompensation, welche vom **MSX-E1731** unterstützt wird, ist bei einer Taktfrequenz ≤ 8 MHz eine Kabellänge bis zu 100 m möglich.

Abb. 3-1: Taktfrequenz mit Laufzeitkompensation



2) Übertragungsfrequenz

Die Übertragungsfrequenz des **MSX-E1731** beträgt maximal 4,5 MHz. Folgende Übertragungsfrequenzen stehen zur Auswahl: 4500 kHz, 2500 kHz, 1500 kHz, 900 kHz und 500 kHz.

3.4 Positionswertabfrage

Eine ausführliche Beschreibung der einzelnen SOAP-Funktionen finden Sie in der SOAP-Dokumentation des **MSX-E1731** (siehe MSX-E-CD bzw. Treiber-Download auf der ADDI-DATA-Website).

3.4.1 Asynchroner Modus

Im asynchronen Modus können die Positionswerte schneller und einfacher erfasst werden als im synchronen Modus. Allerdings ist die Erfassung weder periodisch noch synchron möglich und die Erfassungsfrequenz ist niedrig.

Zuerst muss der EnDat-Sensor über die Weboberfläche (siehe Kap. 5.1.1) oder eine SOAP-Funktion („MSXE173x__MFEndatInitSensor“) bzw. Modbus-Funktion initialisiert werden.

Danach kann jeder Positionswert des Sensors mit einer Modbus-Funktion oder mit der SOAP-Funktion „MSXE173x__MFEndatGetPosition“ abgefragt werden.

Falls letztere eine Fehlermeldung zurückgibt, wird zur Erkennung der Fehlerquelle die Funktion „MSXE173x__MFEndatGetErrorSources“ verwendet. Wenn der Fehler behoben ist, wird die Erfassung über die Funktion „MSXE173x__MFEndatResetErrorBits“ fortgesetzt.

Mit dem Positionswert können auch Zusatzinformationen übertragen werden, die nach der Initialisierung des Sensors auf der Weboberfläche oder mit der Funktion „MSXE173x__MFEndatSelectAdditionalData“ auszuwählen sind. Diese Option gilt nur für EnDat 2.2-Sensoren. Eine Beschreibung der Zusatzinformationen ist auf der Weboberfläche sowie über die Funktion „MSXE173x__MFEndatGetSensorProperties“ verfügbar.

Wird eine ausgewählte Zusatzinformation nicht durch den Sensor unterstützt, so wird über die Funktion „MSXE173x__MFEndatGetErrorSources“ eine Fehlermeldung angezeigt, welche mit der Funktion „MSXE173x__MFEndatResetErrorBits“ bestätigt werden muss. Zur Abfrage des Positionswerts mit Zusatzinformationen ist die Funktion „MSXE173x__MFEndatGetPositionWithAddData“ aufzurufen.

3.4.2 Synchroner Modus

In diesem Modus können die Positionswerte periodisch und mit einer hohen Frequenz erfasst werden. Es besteht auch die Möglichkeit, die Erfassung mit mehreren MSX-E-Systemen zu synchronisieren. Darüber hinaus können statt der Rohwerte des Sensors die Positionswerte in einem standardisierten Format angezeigt werden (siehe Kap. 3.4.3).

Die Erfassung wird durch einen Trigger gestartet und läuft dann automatisch ab. Als Trigger kann entweder der Hardware-Trigger (per digitalem 24 V-Triggereingang) oder der Synchro-Trigger des Systems dienen. Jedes Mal, wenn der ausgewählte Trigger auftritt, wird der Positionswert erfasst. In Kombination mit dem Synchro-Timer ist auch eine periodische Erfassung möglich. Dazu löst der Synchro-Timer in einem festgelegten Intervall einen Synchro-Trigger aus (z.B. alle 10 ms).

Im synchronen Modus können die Positionswerte mit allen angeschlossenen EnDat-Sensoren simultan erfasst werden. Die Erfassung mit mehreren MSX-E-Systemen kann mittels Synchro-Trigger synchronisiert werden.

Bei der Erfassung im synchronen Modus werden die Messdaten über eine Socket-Verbindung vom MSX-E-System an die Clients gesendet. Zu diesem Zweck muss zuerst eine Socket-Verbindung mit dem Datenserver des MSX-E-Systems geöffnet werden. Die Port-Nummer des Datenservers lautet standardmäßig 8989. Auf der Weboberfläche des **MSX-E1731** wird diese unter dem Menüpunkt „Data server“ angezeigt und kann dort auch geändert werden.

Danach muss die Erfassung auf der Weboberfläche (Menüpunkt „Acquisition“) oder über eine SOAP-Funktion („MSXE173x_MFEndatInitAndEnableLatchPositionValues“) bzw. Modbus-Funktion gestartet werden. Die Hauptparameter dieser Funktion sind:

- **Trigger-Quelle:** Event, das die Erfassung startet. Als Trigger-Arten stehen der Hardware-Trigger und der Synchro-Trigger zur Auswahl.
- **Modul-Index:** Nummer des EnDat-Sensors. Zur simultanen Erfassung des Positionswerts aller vier Sensoren ist die Funktion „MSXE173x_MFEndatInitAndEnableLatchPositionValues“ vier Mal (einmal pro Sensor) aufzurufen.
- **Datenformat:** Format des Pakets, das vom Datenserver an die angeschlossenen Clients gesendet wird

Wenn der Parameter „Datenformat“ auf 0 gesetzt ist, sendet das System ein Paket mit den Basisdaten.

Tabelle 3-2: Basisdaten des EnDat-Pakets (Datenformat)

Event-Quelle	Position (Low)	Position (High)	Error
4 Byte	4 Byte	4 Byte	4 Byte
High 16-Bit: Kanal 0-3 Low 16-Bit: Trigger-Quelle, die dieses Paket generiert hat Bit 0: Hardware-Trigger Bit 1: Synchro-Trigger Bit 2: Vergleichslogik	Low Bits des Positionswerts des Sensors	High Bits des Positionswerts des Sensors	Zustand der Kommunikation mit dem Sensor. Den Inhalt dieses Pakets nur berücksichtigen, falls 0.

Bei einem Wert ungleich null für den Parameter „Datenformat“ werden dem Datenpaket weitere Werte, d.h. Zusatzdaten angehängt (siehe folgende Tabelle). Der Parameter entspricht einem 5-Bit-Wert, wobei die Bits 0 bis 3 jeweils einer zusätzlichen Information entsprechen. Mit dem Bit 4 kann die direkte Umrechnung des Rohwerts in ein standardisiertes Format aktiviert werden (siehe Kap. 3.4.3).

Tabelle 3-3: Zusatzdaten des EnDat-Pakets

Bit	Information	Größe	Beschreibung	Werte für Parameter „Datenformat“
0	Zeitstempel	4 Byte	Zeitstempel in s	1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31
		4 Byte	Zeitstempel in µs	
1	Zustand der digitalen E/A	4 Byte	Bit-Maske, die alle digitalen E/A codiert (1 Bit entspricht 1 digitalen E/A)	2, 3, 6, 7, 10, 11, 14, 15, 18, 19, 22, 23, 26, 27, 30, 31
2	Zusatzinformation 1	4 Byte	siehe Weboberfläche	4-7, 12-15, 20-23, 28-31
3	Zusatzinformation 2	4 Byte	siehe Weboberfläche	8-15, 24-31

Sobald die Erfassung gestartet wurde, sendet der Datenserver die Pakete an die angeschlossenen Clients.

**WICHTIG!**

Falls keine Pakete vom Datenserver empfangen werden, ist zu überprüfen, ob die Trigger-Quelle richtig ausgewählt wurde und Trigger ausgelöst werden.

3.4.3 Standardisiertes Format

Das MSB des Parameters „Datenformat“ (Softwarefunktion zum Starten einer Erfassung im synchronen Modus) ermöglicht die Übertragung des Positionswerts als standardisierter Wert.

Wenn dieses Bit auf 1 gesetzt wird (Wert für Parameter „Datenformat“ zwischen 16 und 31), ist das Datenformat je nach Sensortyp unterschiedlich. Der Sensortyp wird über die SOAP-Funktion „MSXE173x_MFEndatGetSensorProperties“ sowie im Sample „GetSensorProperties.exe“ (siehe MSX-E-CD bzw. Treiber-Download auf der ADDI-DATA-Website) angezeigt.

Im folgenden Sample wird ein Multiturn-Sensor (Modell 14) verwendet.

EnDat - Get sensor properties

Introduction

This sample reads the properties of any connected EnDat sensor. Please choose a channel, and then initialise it to get its properties.

System configuration

IP: 172.16.4.78 [Ok]

Channel selection

Channel: 0 [v]
Frequency: 500 KHz [v] [Initialise] [Get configuration]

Configuration

Item	Value	Description
idNumberLsb	1853435957	ID - Low bits
idNumberMsb	10	ID - High bits
serialNumberLsb	510812448	Serialnumber - Low bits
serialNumberMsb	8194	Serialnumber - High bits
model	14	Model of the sensor. (0-3) Incremental liner encoder (4 or 6) Absolute line...
mode	1	1: EnDat 2.2 sensor
positionSize	37	Size of the position value send by the sensor (in bits)
signalPeriod	0	Signal period length or signal periods per revolution for incremental output...
stepPerRevolution	33554432	Measuring step length or measuring steps per revolution with serial data tr...
numberOfRevolutions	4096	Distinguishable revolutions (only for multiturn encoders)
scalingFactor	0	Scaling factor for resolution
additionalData	1048588	Supported additional data

MFEndatGetSensorProperties ok

Zur Berechnung des Werts im standardisierten Format unterstützt das **MSX-E1731** derzeit zwei Sensortypen:

- Absoluter linearer Sensor (Modell 4 oder 6)
- Multiturn-Drehgeber (Modell 13 oder 14)

Wird ein absoluter linearer Sensor verwendet und das standardisierte Format ausgewählt, sendet der Datenserver folgendes Datenpaket:

Tabelle 3-4: Absoluter linearer Sensor (standardisiertes Datenformat)

Event-Quelle	Absolute Position (m)	Error
4 Byte	4 Byte	4 Byte
High 16-Bit: Kanal 0-3 Low 16-Bit: Trigger-Quelle, die dieses Paket generiert hat Bit 0: Hardware-Trigger Bit 1: Synchro-Trigger Bit 2: Vergleichslogik	als Float-Wert codiert Umrechnung des Werts in Meter mit folgender Formel: $\text{Absolute Position (m)} = \text{übertragener Positionswert} * \text{Messschritte in nm} * 1\text{E-9}$	Zustand der Kommunikation mit dem Sensor. Den Inhalt dieses Pakets nur berücksichtigen, falls 0.

Der übertragene Positionswert in der Spalte „Absolute Position (m)“ ist der vom Sensor gemessene Rohwert, d.h. der nicht standardisierte Wert. „Messschritte in nm“ ist ein Wert, der vom Sensorhersteller in ein Register des Sensors geschrieben wurde. Dieser Wert kann mit der SOAP-Funktion „MSXE173x__MFEndatGetSensorProperties SOAP function“ ausgelesen werden.

Bei Verwendung eines Multiturn-Drehgebers und Auswahl des standardisierten Formats sendet der Datenserver folgendes Datenpaket:

Tabelle 3-5: Multiturn-Drehgeber (standardisiertes Datenformat)

Event-Quelle	Position (Low)	Position (High)	Absoluter Winkelwert (°)	Error
4 Byte	4 Byte	4 Byte	4 Byte	4 Byte
High 16-Bit: Kanal 0-3 Low 16-Bit: Trigger-Quelle, die dieses Paket generiert hat Bit 0: Hardware-Trigger Bit 1: Synchro-Trigger Bit 2: Vergleichslogik	Low Bits des Positionswerts des Sensors	High Bits des Positionswerts des Sensors	als Float-Wert codiert Umrechnung des Werts in Grad mit folgender Formel: $\text{Absoluter Winkelwert (°)} = \text{Singleturn-Anteil} * (360 / \text{Messschritte pro Umdrehung})$	Zustand der Kommunikation mit dem Sensor. Den Inhalt dieses Pakets nur berücksichtigen, falls 0.

Der Singleturn-Anteil wird aus dem Rohwert des Sensors ermittelt. Die SOAP-Funktion „MSXE173x__MFEndatGetSensorProperties“ gibt zwei Parameter zurück, die zur Berechnung des Singleturn-Anteils verwendet werden:

- **Positionsgröße** („ulPositionSize“): Positionsgröße insgesamt (Größe des Multiturn-Anteils + Größe des Singleturn-Anteils)
- **Anzahl der Umdrehungen** („ulNumberOfRevolution“): Maximale Anzahl der Umdrehungen, die vom Sensor gespeichert werden kann, d.h. der Maximalwert des Multiturn-Anteils. Aus diesem Wert, der immer eine Potenz zur Basis 2 darstellt, lässt sich die Größe des Multiturn-Anteils berechnen.

Die Größe des Singleturn-Anteils erhält man wie folgt:

$$\text{Größe des Singleturn-Anteils} = \text{Positionsgröße} - \text{Größe des Multiturn-Anteils}$$

Weitere Informationen hierzu finden Sie auf der Weboberfläche des **MSX-E1731** (Menüpunkt „Acquisition“, Registerkarte „Help“).

4 Funktionsbeschreibung: Digitale Eingänge/Ausgänge

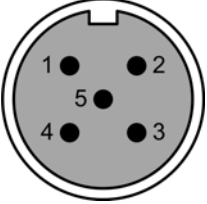
Das Ethernet-System **MSX-E1731** verfügt über 16 digitale Eingänge bzw. Ausgänge für Sensoren bzw. Aktoren.

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

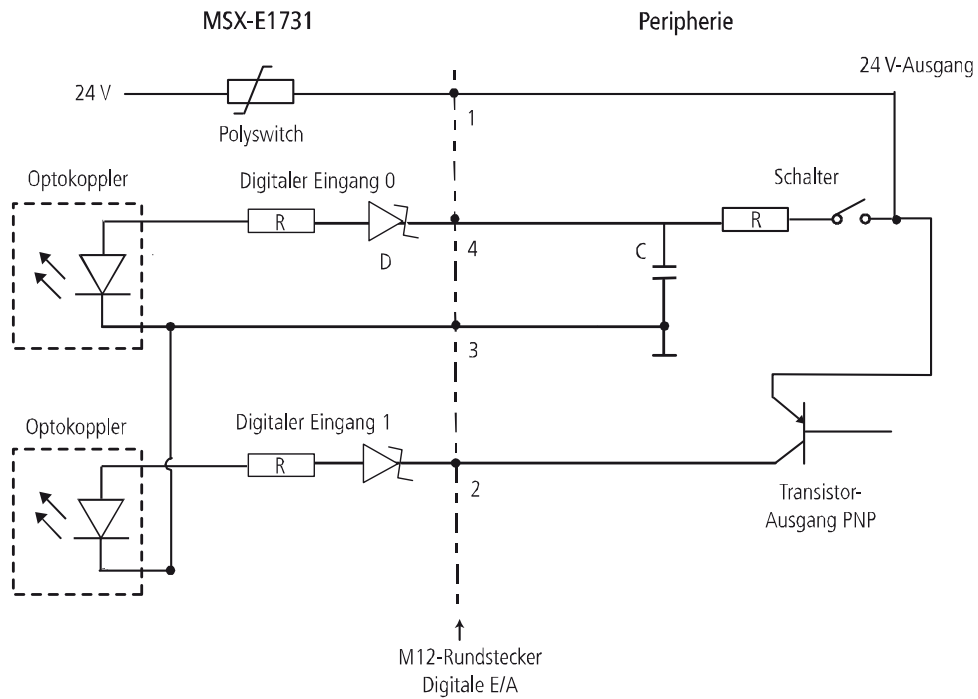
Tabelle 4-2: LED-Anzeige: Digitale E/A

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

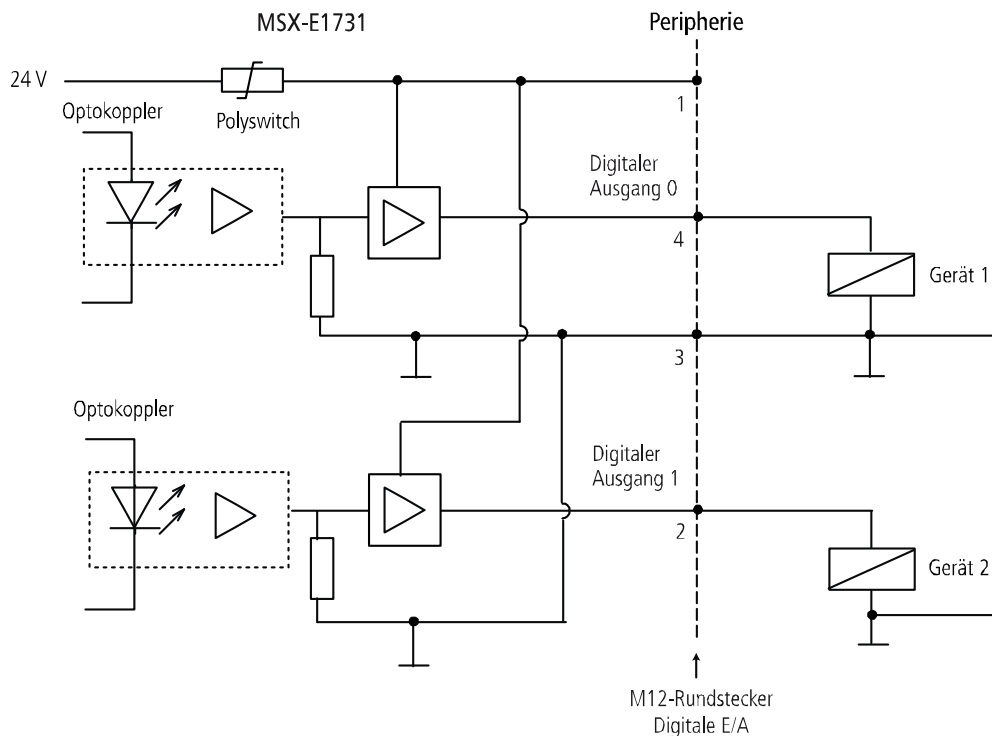
4.3.1 Digitale Eingänge (24 V)

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-E1731** 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. 5.1.2) 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. 5.1.2). 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-System **MSX-E1731** verfügt 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

In diesem Kapitel werden die systemspezifischen Bereiche der Weboberfläche des **MSX-E1731** beschrieben. Weitere Informationen zur MSX-E-Weboberfläche finden Sie im allgemeinen Handbuch der MSX-E-Systeme (siehe PDF-Link).

5.1 Menüpunkt „I/O Configuration“

5.1.1 Registerkarte „EnDat“

Abb. 5-1: „EnDat“-Tabelle

	Channel 0	Channel 1	Channel 2	Channel 3
State	ERROR	UNINITIALISED	UNINITIALISED	UNINITIALISED
Enabled	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Frequency (kHz)	4500 ▾	2500 ▾	4500 ▾	4500 ▾
Additional data 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Additional data 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Reset	Reset	Reset	Reset
	Reset error bits			

In der „EnDat“-Tabelle können Sie die EnDat-Kanäle konfigurieren und den Zustand der angeschlossenen Sensoren abrufen.

Um die Sensoren zu initialisieren, müssen Sie zuerst die entsprechenden Kanäle auswählen (siehe Tabellenzeile „Enabled“) und anschließend in der Symbolleiste oben auf die Schaltfläche „Set and save“ klicken.

Abb. 5-2: Auswahl von Zusatzinformationen

	Channel 0	Channel 1	Channel 2	Channel 3
State	INITIALISED	UNINITIALISED	UNINITIALISED	UNINITIALISED
Enabled	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Frequency (kHz)	4500 ▾	4500 ▾	1500 ▾	500 ▾
Additional data 1	<input checked="" type="checkbox"/> 0x40 ▾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Additional data 2	<input checked="" type="checkbox"/> 0x50 ▾ 0x50 0x59	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Get more information	Reset	Reset	Reset

Nach der Initialisierung erkennt das MSX-E-System automatisch, welche Art von Zusatzinformationen der jeweilige Sensor unterstützt. Die Zusatzinformationen werden unterhalb der „EnDat“-Tabelle erläutert und können in den Tabellenzeilen „Additional data 1“ und „Additional data 2“ für den jeweils entsprechenden Kanal ausgewählt werden.

**WICHTIG!**

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

5.1.2 Registerkarte „Digital I/O“

Abb. 5-3: Digital inputs/outputs

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

In dieser Tabelle können Sie die digitalen Kanäle jeweils paarweise als Eingänge oder Ausgänge konfigurieren. Für jeden Ausgang kann auch der Zustand („High“ oder „Low“) festgelegt werden, indem man auf die entsprechende Schaltfläche klickt.

Abb. 5-4: Digitaler Ausgang: Rearm

Channel	State	Type	Channel	State	Type
0	-	Input	8	-	Input
1	-	Input	9	-	Input
2	-	Input	10	-	Output
3	-	Input	11	-	Output
4	-	Output	12	-	Output
5	-	Output	13	-	Output
6	-	Input	14	-	Output
7	-	Input	15	Short-circuit (Click to rearm)	Output

Nach einem Kurzschluss an einem Ausgang kann der Zustand aller Ausgänge zunächst nicht mehr geändert werden und auch der Zustand der Eingänge wird nicht mehr angezeigt. Ist der Kurzschluss behoben, so muss ein Rearm (siehe Kap. 4.4) über die Schaltfläche „Click to rearm“ durchgeführt werden. Danach steht die Tabellenspalte „State“ wieder zur Verfügung.

Der Watchdog kann auf der Registerkarte „Digital I/O“ konfiguriert, gestartet und gestoppt werden.

Abb. 5-5: I/O Watchdog: Autostart

Autostart	
Do you want to start the I/O watchdog when the system boots?	No <input type="button" value="v"/>

Es besteht auch die Möglichkeit, den Watchdog mit der gespeicherten Konfiguration nach dem Hochfahren des Systems automatisch zu starten.

Abb. 5-6: I/O Watchdog: Current state

Current state	INITIALISED
Value	0

Der aktuelle Zustand des Watchdogs sowie die aktuelle Watchdog-Zeit werden angezeigt. Der Zeitwert wird alle 500 ms aktualisiert.

Abb. 5-7: I/O Watchdog: Configuration

Time unit	Milliseconds <input type="button" value="v"/>
Value (1 to 65535)	10000

Sie können den Watchdog konfigurieren, indem Sie die Einheit und den Wert der Watchdog-Zeit festlegen.



WICHTIG!

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

5.1.3 Registerkarte „FIFO size“

Abb. 5-8: FIFO size: Configuration

	Channel 0	Channel 1	Channel 2	Channel 3
FIFO size	2 <input type="button" value="v"/>	1 <input type="button" value="v"/>	5 <input type="button" value="v"/>	1 <input type="button" value="v"/>
Time base	Microseconds <input type="button" value="v"/>	Microseconds <input type="button" value="v"/>	Microseconds <input type="button" value="v"/>	Microseconds <input type="button" value="v"/>
Reload value	0	0	3	0

Um einen Zwischenspeicherüberlauf zu verhindern, können Sie in der Tabellenzeile „FIFO size“ für jeden EnDat-Kanal die Anzahl der Datenpakete definieren, die im FIFO-Puffer gespeichert werden sollen, bevor sie der Datenserver an den Client sendet.

Ebenso können die Daten nach einem Time-out gesendet werden, auch wenn der FIFO-Puffer noch nicht voll ist. Dafür ist in der Tabellenzeile „Time base“ eine Zeiteinheit auszuwählen und bei „Reload value“ ein Wert zwischen 0 und 65535 für die Time-out-Zeit. Beträgt dieser Wert 0, so werden die Daten erst gesendet, wenn der FIFO-Puffer voll ist.

5.2 Menüpunkt „Acquisition“

5.2.1 Registerkarte „Latch“

Abb. 5-9: Acquisition: Channel configuration

	Channel 0	Channel 1	Channel 2	Channel 3
Designation	EnDat sensor 0	EnDat sensor 1	EnDat sensor 2	EnDat sensor 3
State (Reload)	INITIALISED	UNINITIALISED	INITIALISED	UNINITIALISED
Enabled	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hardware trigger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Synchro trigger	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Receive time stamp	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Receive digital I/O state	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Receive additional data 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Receive additional data 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Standardised format	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bevor Sie die Erfassung starten, müssen Sie die EnDat-Kanäle mit den initialisierten Sensoren konfigurieren.

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 dieser Registerkarte wird auch das Datenformat (siehe Kap. 3.4) für jeden EnDat-Kanal dargestellt.

5.2.2 Registerkarte „Monitor“

Wenn die Erfassung gestartet wurde, kann die Anzahl der zu übertragenden Datenpakete eingegeben werden. Über die Schaltfläche „Display as table“ werden alle gesendeten Werte pro EnDat-Kanal angezeigt.

5.2.3 Registerkarte „Help“

Hier finden Sie ausführliche Informationen zum Multiturn-Drehgeber, zum standardisierten Format und zur Datenübertragung (siehe auch Kap. 3.4).

6 Technische Daten und Grenzwerte

6.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Das Ethernet-System **MSX-E1731** 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.

6.2 Mechanischer Aufbau

Abb. 6-1: MSX-E1731: 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-E1731: Ansicht von oben



6.3 Versionen

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):	150 mA \pm 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)

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

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:	$U_{H_{max}}$: 30 V $U_{H_{min}}$: 19 V $U_{L_{max}}$: 14 V $U_{L_{min}}$: 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.

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 EnDat-Zähler-Eingänge

Anzahl der Eingänge:	4 (jeweils mit A- und B-Signal)
Eingangstyp:	differentiell
Nominalspannung:	5 V (Gleichspannung)
Sensorversorgung:	
Spannung:	5 V ± 10 %
Strom:	max. 500 mA (pro Buchsenstecker)
Differentielle Eingänge:	erfüllen EIA-Standards RS422A
Gleichtaktbereich:	+12 V bis -7 V

Eingangsempfindlichkeit:	± 200 mV
Eingangshysterese:	50 mV typ.
Max. Eingangsfrequenz:	5 MHz
Eingangsimpedanz:	min. 12 k Ω
„Open Circuit Fail Safe Receiver Design“:	„1“ = Eingänge offen
ESD-Schutz:	bis ± 15 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 _{Hmax} : 30 V U _{Hmin} : 19 V U _{Lmax} : 14 V U _{Lmin} : 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
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 Shutdown-Logik bei 24 V, R _{Load} = 10 m Ω
R _{DS} ON-Widerstand:	max. 280 m Ω
Anschaltzeit:	100 μ s (max. R _L = 48 Ω von 80 % V _{out})
Ausschaltzeit:	150 μ s (max. R _L = 48 Ω von 10 % V _{out})
Übertemperatur (Shutdown):	max. 135 °C (Ausgangstreiber)
Temperatur-Hysterese:	15 °C typ. (Ausgangstreiber)
Diagnose:	gemeinsames Diagnose-Bit für alle 16 Kanäle bei Übertemperatur eines Kanals

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

6.4.7 Watchdog

Anzahl:	1
Auflösung:	16-Bit
Zeitbasis:	µs, ms, s (programmierbar)
Zeitwertebereich:	1 bis 65535

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.

Timer

Ein Timer dient der Anpassung zeitbedingter Programmabläufe zwischen dem Prozessor und peripheren Geräten. Er enthält meist voneinander unabhängige Zähler und kann wie ein programmierbarer E/A-Baustein über ein Steuervortregister für verschiedene Betriebsarten programmiert werden.

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 28
- Anschlussbeispiele
 - Digitale E/A 21
- Benutzer
 - Qualifikation 8
- Bestimmungsgemäßer Zweck 7
- Bestimmungswidriger Zweck 7
- Blockschaltbild 11
- Datenformat 15
 - Standardisiert 16
- EMV 28
- EnDat 2.2-Schnittstelle 13
- Funktionalitäten 10
- Glossar 33
- Grenzwerte 29
- Handhabung 9
- Kurzbeschreibung 10
- Länderspezifische Bestimmungen 8
- LED-Anzeige
 - Digitale E/A 20
- Positionswertabfrage
 - Asynchroner Modus 14
 - Synchroner Modus 14
- Sicherheitshinweise 7
- Steckerbelegung
 - Digitale E/A 19
 - EnDat-Zähler-Eingänge 12
- Taktfrequenz 13
- Technische Daten 28
- Übertragungsfrequenz 13
- Update
 - Firmware 9
 - Handbuch 9
 - Treiber 9
- Versionen 29
- Watchdog 23
- Weboberfläche
 - Acquisition 27
 - I/O Configuration 24

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