ADDI-DATA®
PARTNER FÜR PRÄZISION

Technisches

Referenzhandbuch

MSX-E3011 und MSX-E3021

Ethernet-Analogeingabesystem

DIN EN ISO 9001:2015 zertifiziert

Ausgabe: 02.05-11/2022

Produktinformation

Dieses Handbuch enthält die technischen Anlagen, wichtige Anleitungen zur korrekten Inbetriebnahme und Nutzung sowie Produktinformationen 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 bezüglich 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, 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 bezüglich Transport, Lagerung, Einbau, Inbetriebnahme, Betrieb, Grenzwerte etc. 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 Verwendung 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). Disassemblierung, 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 zurückbehält.

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 7, Windows 10, Windows Server 2000, Windows Server 2003, Windows Embedded und Internet Explorer sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.
- Linux ist ein eingetragenes Warenzeichen von Linus Torvalds.
- LabVIEW, LabWindows/CVI, DASYLab, DIAdem sind eingetragene Warenzeichen der National Instruments Corporation.
- CompactPCI ist ein eingetragenes Warenzeichen der PCI Industrial Computer Manufacturers Group.
- VxWorks ist ein eingetragenes Warenzeichen von Wind River Systems, Inc.
- RTX ist ein eingetragenes Warenzeichen von IntervalZero.
- Mozilla Firefox ist ein eingetragenes Warenzeichen der Mozilla Foundation.
- SIMATIC S7 ist ein eingetragenes Warenzeichen der Siemens AG.

Warnung!

Bei unsachgemäßem Einsatz und bestimmungswidrigem Gebrauch des Ethernet-Systems

können Personen verletzt werden

können Ethernet-System, PC und Peripherie beschädigt werden

kann die Umwelt verunreinigt werden.

- Schützen Sie sich, andere und die Umwelt!
- Lesen Sie unbedingt die Sicherheitshinweise (gelbe Broschüre)!

  Liegen Ihnen keine Sicherheitshinweise vor, so fordern Sie diese bitte an.
- Beachten Sie die Anweisungen dieses Handbuchs!

  Vergewissern Sie sich, dass Sie keinen Schritt vergessen oder übersprungen haben!
  Wir übernehmen keine Verantwortung für Schäden, die aus dem falschen Einsatz des Ethernet-Systems hervorgehen könnten.
- Beachten Sie folgende Symbole:

HINWEIS!
Kennzeichnet Anwendungstipps und andere nützliche Informationen.

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

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

Inhaltsverzeichnis

Warnung! 3
Kapitelübersicht 7
1 Verwendungsbereich, Benutzer, Handhabung 8
1.1 Definition des Verwendungsbereichs 8
1.1.1 Bestimmungsgemäßer Zweck 8
1.1.2 Bestimmungswidriger Zweck 8
1.1.3 Grenzen der Verwendung 8
1.2 Sicherheitshinweise 8
1.2.1 Stromquellen 8
1.2.2 Schutzarten 8
1.2.3 Kabel 9
1.2.4 Gehäuse 9
1.3 Benutzer 9
1.3.1 Qualifikation 9
1.3.2 Länderspezifische Bestimmungen 9
1.4 Handhabung des Ethernet-Systems 10
1.5 Fragen und Updates 10
2 Kurzbeschreibung 11
2.1 Funktionen und Merkmale 11
2.2 Blockschaltbilder 12
3 Funktionsbeschreibung: Analoge Eingänge 13
3.1 Steckerbelegung 13
3.2 Analoge Eingangsschaltung 14
4 Weboberfläche: Schnellzugriff auf das MSX-E-System 15
4.1 Menüpunkt „Acquisition“ 15
4.1.1 „Acquisition“ (Erfassung) 15
4.2 Menüpunkt „Monitor“ 16
4.2.1 Erfassungsdaten anzeigen 16
4.2.2 „Configuration details“ 18
4.2.3 „Structure of binary data packets“ (Paketformat) 19
5 Erfassungsmodi 21
5.1 Auto-Refresh-Modus 21
5.1.1 „Acquisition“ (Auswahl des Erfassungsmodus) 21
5.1.2 „Channel configuration“ (Auswahl der Kanäle) 22
5.1.3 „Average setup“ (Berechnung des Mittelwerts) 22
5.1.4 Ausnahmen beim MSX-E3011 bzw. MSX-E3021 24
5.2 Sequenz-Modus 28
5.2.1 „Acquisition“ (Auswahl des Erfassungsmodus) 28
5.2.2 „Channel configuration“ (Auswahl der Kanäle) 29
5.2.3 „Delay“ (Wartezeit) 29
5.2.4 „Number of sequences to acquire“ (Anzahl der Sequenzen) 31
5.2.5 Berechnung der Erfassungszeit 32
5.3 Gemeinsame Funktionen 35
5.3.1 „Channel configuration“ (Gain und Polarität) 35
5.3.2 „Conversion time“ (Einschwingzeit) 36
5.3.3 Trigger-Konfiguration 37
5.3.4 „Information in data packet“ (Zusätzliche Daten) 44
6 Technische Daten und Grenzwerte 45
6.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 45
6.2 Mechanischer Aufbau 45
6.3 Version 46
6.4 Grenzwerte 46

6.4.1 Ethernet 46
6.4.2 Trigger-Eingang 47
6.4.3 Synchro-Ein- und -Ausgang 47
6.4.4 Analoge Eingänge 47
7 Anhang 49
7.1 Glossar 49
7.2 Index 51
8 Kontakt und Support 52

Abbildungen

Abb. 1-1: Richtige Handhabung 10
Abb. 2-1: MSX-E3011: Blockschaltbild 12
Abb. 2-2: MSX-E3021: Blockschaltbild 12
Abb. 3-1: Analoge Eingangsschaltung (differentiell) 14
Abb. 4-1: MSX-E-Weboberfläche: Acquisition 15
Abb. 4-2: Acquisition: Acquisition 15
Abb. 4-3: MSX-E-Weboberfläche: Monitor 16
Abb. 4-4: Monitor: Show data 16
Abb. 4-5: Monitor: Monitor configuration 17
Abb. 4-6: Monitor: Configuration details 18
Abb. 4-7: „Monitor“: Datenpakete 19
Abb. 5-1: Acquisition: Acquisition 21
Abb. 5-2: Acquisition: Channel configuration 22
Abb. 5-3: Auto-Refresh-Modus: „Average setup“ 22
Abb. 5-4: Auto-Refresh-Modus: Erfassung pro Sequenz 23
Abb. 5-5: Auto-Refresh-Modus: Erfassung pro Kanal 24
Abb. 5-6: Acquisition: Acquisition 28
Abb. 5-7: Acquisition: Channel configuration 29
Abb. 5-8: Acquisition: Delay 29
Abb. 5-9: „Delay“: Modus 1 30
Abb. 5-10: „Delay“: Modus 2 30
Abb. 5-11: Acquisition: Number of sequences to acquire 31
Abb. 5-12: Channel configuration: Gain bzw. Polarity 35
Abb. 5-13: Acquisition: Conversion time 36
Abb. 5-14: Acquisition: Trigger configuration 37
Abb. 5-15: Hardware-Trigger mit „one-shot“ (a) 39
Abb. 5-16: Hardware-Trigger mit „one-shot“ (b) 39
Abb. 5-17: Hardware-Trigger mit „one-shot“ (c) 40
Abb. 5-18: Hardware-Trigger mit „one-shot“ (d) 41
Abb. 5-19: Hardware-Trigger mit „sequence“ (a) 41
Abb. 5-20: Hardware-Trigger mit „sequence“ (b) 42
Abb. 5-21: Hardware-Trigger mit „sequence“ (c) 43
Abb. 5-22: Acquisition: Information in data packet 44
Abb. 6-1: MSX-E3011 und MSX-E3021: Abmessungen 45
Abb. 6-2: MSX-E3011 und MSX-E3021: Ansicht von oben 45

Tabellen

Tabelle 3-1: Steckerbelegung: Analoge Eingänge 13
Tabelle 3-2: Berechnung der Grenzfrequenz (differentiell) 14
Tabelle 4-1: Auto-Refresh-Modus: Datenformat 19
Tabelle 4-2: Sequenz-Modus: Datenformat 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 (Funktionen, Merkmale, Blockschaltbilder)
3	Funktionsbeschreibung (analoge Eingänge) einschließlich Steckerbelegung
4	Erläuterung der funktionsspezifischen Seiten der MSX-E-Weboberfläche sowie Informationen zum Datenformat
5	Beschreibung der Erfassungsmodi (Auto-Refresh- und Sequenz-Modus)
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

Die Ethernet-Systeme **MSX-E3011** und **MSX-E3021** zur Erfassung, Verarbeitung und Übertragung von analogen Eingangssignalen eignen sich zum Anschluss an ein Netzwerk, welches für die elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Labortechnik im Sinne der Norm DIN EN IEC 61010-1 eingesetzt wird.

1.1.2 Bestimmungswidriger Zweck

Die Ethernet-Systeme **MSX-E3011** und **MSX-E3021** dürfen nicht als sicherheitsbezogene Betriebsmittel (Safety-Related Part, SRP) eingesetzt werden.

Es dürfen keine sicherheitsbezogenen Funktionen gesteuert werden.

Die Ethernet-Systeme **MSX-E3011** und **MSX-E3021** dürfen nicht in explosionsgefährdeten Atmosphären eingesetzt werden.

Die Ethernet-Systeme **MSX-E3011** und **MSX-E3021** dürfen nicht als elektrische Betriebsmittel im Sinne der europäischen Niederspannungsrichtlinie 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 ES1 nach DIN EN IEC 62368-1 oder PELV nach DIN EN 60204-1 entsprechen.

1.2.2 Schutzarten

HINWEIS!
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 schwarzen Außenseiten.
- Halten Sie das Ethernet-System nicht an den Steckern bzw. Buchsen!

1.5 Fragen und Updates

Falls Sie Fragen haben, können Sie uns gerne anrufen oder eine E-Mail senden:

Telefon: +49 7229 1847-0
E-Mail: info@addi-data.com

Handbuch- und Software-Download im Internet

Die neueste Version des Technischen Referenzhandbuchs und der Standardsoftware der Ethernet-Systeme **MSX-E3011** und **MSX-E3021** können Sie kostenlos herunterladen unter:

https://drivers.addi-data.com

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

2 Kurzbeschreibung

2.1 Funktionen und Merkmale

Die intelligenten Ethernet-Systeme **MSX-E3011** und **MSX-E3021** besitzen jeweils 16 differentielle analoge Eingänge mit einer 16-Bit-Auflösung und einer Durchsatzrate von 25 kHz pro Kanal.

Das Ethernet-System **MSX-E3021** verfügt darüber hinaus über eine gepufferte Echtzeituhr, die die Systemzeit auch bei Spannungsverlust behält, sowie über einen erweiterten Speicher von 4 GB für die erfassten Messwerte. Somit eignet sich das System optimal für Langzeitmessungen.

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

Durch einen integrierten Ethernet-Switch 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 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. Eine Fehlerdiagnose ist über die LED „Status“ einfach und schnell möglich.

Das Ethernet-System wird über Ethernet mit dem Rechner verbunden. Da die Ethernet-Systeme in unmittelbarer Nähe des Sensors angebracht sind, wird die Funktion des Sensors nicht 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:

- 16 analoge Eingänge, differentiell, 16-Bit
- **MSX-E3021:** erweiterter Speicher (4 GB), gepufferte Echtzeituhr
- Analoge Eingabe steuerbar durch externen Trigger (digitaler 24 V-Trigger-Eingang)
- Weboberfläche zur Konfiguration, Steuerung und Überwachung der analogen Eingabe
- 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 (**MSX-E3021:** auf Anfrage)

2.2 Blockschaltbilder

Abb. 2-1: MSX-E3011: Blockschaltbild

Abb. 2-2: MSX-E3021: Blockschaltbild

3 Funktionsbeschreibung: Analoge Eingänge

Die Ethernet-Systeme **MSX-E3011** und **MSX-E3021** verfügen jeweils über 16 analoge Eingänge für Sensoren, die in vier Gruppen unterteilt sind.
Jeder Eingangsgruppe sind ein A/D-Wandler und ein Vierfach-Multiplexer zugeordnet. Wahlweise können die einzelnen Eingangsgruppen entweder aus Spannungs- oder Stromeingängen bestehen.
Die Datenerfassung erfolgt simultan bei allen Gruppen.
Im Unipolar-Modus verringert sich die Auflösung von 16-Bit auf 15-Bit.

3.1 Steckerbelegung

Pro M12-Buchse kann ein Sensor angeschlossen werden. Ein analoger Eingang besteht aus Eingang + und Eingang -.

Für die Versorgung des Sensors steht eine 24-V-Spannung zur Verfügung. Der maximale Summenstrom für die Sensorversorgung beträgt 1,8 A (durch PTC abgesichert) pro Gruppe mit je acht Kanälen.

Tabelle 3-1: Steckerbelegung: Analoge Eingänge

Pin-Nr.	Buchsenstecker, 5-pol., M12	Kabel (schwarz)
		Aderfarbe
1	+24 V	braun
2	Diff. Eingang -	weiß
3	GND[1]	blau
4	Diff. Eingang +	schwarz
5	nicht belegt	grau

[1] Um die Eingänge als Single-Ended-Eingänge verwenden zu können, müssen Pin 2 und 3 extern miteinander verbunden werden.
Der Schirm des Steckers ist nicht mit der Masse verbunden, sondern mit dem Gehäuse des MSX-E-Systems.

3.2 Analoge Eingangsschaltung

Abb. 3-1: Analoge Eingangsschaltung (differentiell)

R_1 (Option PC-Diff) = optionale Bestückung bei Strom-Version PC-Diff = 250 Ω
C_{DF} = optionale Bestückung bei DF-Filter

Tabelle 3-2: Berechnung der Grenzfrequenz (differentiell)

Grenzfrequenz $f_{-3dB} = 1 / (2 \pi * (R_1 + R_1) * [C_{DF} + (C_1 \parallel C_2)]$

$C_{DF} = 0$ (falls nicht bestückt)

Bestückung	R_1	R_2	C	Grenzfrequenz
Standard-Version	100 Ω	1 MΩ	$C_1 = C_2 = 10$ nF	159 kHz
Option DF (Filter)	10 kΩ	10 MΩ	$C_{DF} = 470$ nF	30 Hz

4 Weboberfläche: Schnellzugriff auf das MSX-E-System

In diesem Handbuch werden die funktionsspezifischen Seiten der Weboberfläche des **MSX-E3011** bzw. **MSX-E3021** erläutert, die sich jeweils unter dem Menüpunkt „Acquisition“ bzw. „Monitor“ befinden. Weitere Informationen zur MSX-E-Weboberfläche finden Sie im allgemeinen Handbuch der MSX-E-Systeme (siehe PDF-Link).

4.1 Menüpunkt „Acquisition“

Abb. 4-1: MSX-E-Weboberfläche: Acquisition

4.1.1 „Acquisition“ (Erfassung)

Abb. 4-2: Acquisition: Acquisition

Für die Erfassung stehen der Auto-Refresh- und der Sequenz-Modus zur Verfügung, welche in Kap. 5 näher erläutert werden.

Über die Schaltflächen im Abschnitt „Acquisition“ sind folgende Aktionen möglich: Erfassung starten bzw. stoppen, Konfiguration speichern, zuletzt gespeicherte Konfiguration anzeigen, Standardkonfiguration anzeigen.

HINWEIS!
Die Konfiguration wird nur wirksam, wenn Sie auf die Schaltfläche „Save configuration“ klicken.

4.2 Menüpunkt „Monitor“

Abb. 4-3: MSX-E-Weboberfläche: Monitor

4.2.1 Erfassungsdaten anzeigen

Abb. 4-4: Monitor: Show data

Abb. 4-5: Monitor: Monitor configuration

Die erfassten Daten können entweder direkt auf der Weboberfläche (Abschnitt „Show data“) oder in einer CSV-Datei angezeigt werden. Hierzu ist die Anzahl der Datenpakete festzulegen.

4.2.2 „Configuration details“

Abb. 4-6: Monitor: Configuration details

Configuration details

TYPE OF ACQUISITION		
Type of acquisition	Auto refresh	
MONITOR CONFIGURATION		
Number of packets to acquire	1	
Data format	Analog Data	
CONVERSION TIME		
Conversion time	1	
Conversion Time Unit	Millisecond	
CONFIGURATION OF THE SELECTED CHANNELS		
CHANNEL	GAIN	POLARITY
0	1	Unipolar
1	1	Unipolar
AVERAGE MODE		
Average Mode	perSequence	
Average Value	1	
TRIGGER CONFIGURATION		
Trigger Source	Disabled	
ADDITIONAL INFORMATION IN DATA PACKET		
Analog Data		
Counter		

In diesem Abschnitt sind Informationen über die aktuelle Konfiguration sowie über die Datenpakete vom Datenserver aufgelistet.

4.2.3 „Structure of binary data packets" (Paketformat)

Abb. 4-7: „Monitor": Datenpakete

Structure of binary data packets sent by the data server

FIELD	SIZE (BYTES)
Counter	4
Channel 0	4
Channel 1	4

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

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

Beispiel

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

Datenformat

Im Auto-Refresh-Modus gilt folgendes Datenformat:

Tabelle 4-1: Auto-Refresh-Modus: Datenformat

tv_sec	tv_usec	Auto-Refresh-Zähler	Auto-Refresh-Daten
4 Byte	4 Byte	4 Byte	4 Byte x Anzahl der Daten
Zeitstempel (in s) niedrig (bei Daten-format mit Zeitstempel)	Zeitstempel (in µs) hoch (bei Daten-format mit Zeitstempel)	immer vorhanden	Die Anzahl der Daten ist abhängig von der Auto-Refresh-Maske.

Im Sequenz-Modus sieht das Datenformat wie folgt aus:

Tabelle 4-2: Sequenz-Modus: Datenformat

tv_sec	tv_usec	Sequenz-Zähler	Sequenz-Daten
4 Byte	4 Byte	4 Byte	4 Byte x Anzahl der Daten
Zeitstempel (in s) niedrig (bei Daten-format mit Zeitstempel)	Zeitstempel (in µs) hoch (bei Daten-format mit Zeitstempel)	Sequenz-Zähler (bei Datenformat mit Sequenz-Zähler)	Die Anzahl der Daten ist abhängig von der Sequenz-Kanal-Liste.

In beiden Modi gilt:

Datenformat = ohne Konvertierung in einen analogen Wert

Data x	32-Bit Digitalwert

Datenformat = mit Konvertierung in einen analogen Wert

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

5 Erfassungsmodi

In diesem Kapitel wird beispielhaft beschrieben, wie die Erfassung über die Weboberfläche des Ethernet-Systems **MSX-E3011** bzw. **MSX-E3021** konfiguriert und gestartet werden kann. Ebenso ist dies über Modbus- bzw. SOAP-Funktionen möglich (siehe Treiber-Download auf der ADDI-DATA-Website).

Für die Erfassung stehen der Auto-Refresh- und der Sequenz-Modus zur Verfügung.

- Wählen Sie auf der Weboberfläche den Menüpunkt „Acquisition“ aus.

5.1 Auto-Refresh-Modus

Im Auto-Refresh-Modus können ein Kanal bzw. mehrere Kanäle erfasst werden. Es besteht die Möglichkeit, die Erfassung durch einen Trigger zu starten.
Die Messwerte werden in Abhängigkeit der eingestellten Erfassungszeit zyklisch aktualisiert. Direkt auf dem MSX-E-System kann auch ein Mittelwert berechnet werden.

5.1.1 „Acquisition“ (Auswahl des Erfassungsmodus)

Abb. 5-1: Acquisition: Acquisition

- Wählen Sie im Abschnitt „Acquisition“ den Erfassungsmodus „Auto Refresh“ aus.

5.1.2 „Channel configuration” (Auswahl der Kanäle)

Abb. 5-2: Acquisition: Channel configuration

- Wählen Sie im Abschnitt „Channel configuration“ die zu erfassenden Kanäle aus.

HINWEIS!
Bei einer hohen Abtastfrequenz und schnellen Erfassungsgeschwindigkeit ist es sinnvoll, dass die einzelnen Kanäle aller vier Multiplexer jeweils gleichzeitig erfasst werden (Kanal 0, 4, 8, 12; Kanal 1, 5, 9, 13; Kanal 2, 6, 10, 14; Kanal 3, 7, 11, 15).
Siehe hierzu auch Kap. 5.1.4.

5.1.3 „Average setup“ (Berechnung des Mittelwerts)

Abb. 5-3: Auto-Refresh-Modus: „Average setup”

Das MSX-E-System kann für jeden Kanal einen Mittelwert berechnen. Im Feld „Average value“ ist die Anzahl der Erfassungen einzugeben, nach denen diese Berechnung erfolgen soll.

Bei der Erfassung pro Sequenz („per sequence“) werden alle ausgewählten Kanäle gleichzeitig erfasst; bei der Erfassung pro Kanal „(per channel“) hingegen werden die ausgewählten Kanäle jeweils einzeln erfasst.

a) Erfassung pro Sequenz

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

Abb. 5-4: Auto-Refresh-Modus: Erfassung pro Sequenz

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

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

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

…

Mittelwert Kanal 8
= (Sequenz 1, Wert Kanal 8 + Sequenz 2, Wert Kanal 8 + … + Sequenz10, Wert Kanal 8) / 10

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

b) Erfassung pro Kanal

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

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

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

Mittelwert Kanal 1
= (Wert Kanal 1 + Wert Kanal 1 + … + Wert Kanal 1) / 10

Mittelwert Kanal 2
= (Wert Kanal 2 + Wert Kanal 2 + … + Wert Kanal 2) / 10

…

Mittelwert Kanal 8
= (Wert Kanal 8 + Wert Kanal 8 + … + Wert Kanal 8) / 10

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

5.1.4 Ausnahmen beim MSX-E3011 bzw. MSX-E3021

Wie bereits in Kap. 3 erwähnt, verfügt das **MSX-E3011** bzw. **MSX-E3021** über vier Vierfach-Multiplexer. Dies führt dazu, dass die ausgewählten Kanäle bei der Erfassung pro Sequenz bzw. pro Kanal nicht immer gleichzeitig bzw. einzeln erfasst werden.
Der Grund dafür ist, dass beispielsweise Leitung 1 des Multiplexers 1 parallel zur jeweiligen Leitung 1 der anderen drei Multiplexer geschaltet ist.

CH = Kanal L = Leitung MUX = Multiplexer

Nachfolgend finden Sie Beispiele zur Erläuterung der beiden Erfassungsarten mit parallel bzw. nicht parallel geschalteten Multiplexer-Leitungen.

Beispiel 1: Erfassung pro Sequenz

Das MSX-E-System erfasst vier Kanäle. Die entsprechenden Multiplexer-Leitungen sind parallel geschaltet. „Average value“ enthält den Wert 2.

CT = Einschwingzeit EOA = Ende der Erfassung (Mittelwert wird gesendet)

In diesem Beispiel findet die Erfassung auf reguläre Art und Weise statt, d.h. wie in Kap. 5.1.3 beschrieben.

Beispiel 2: Erfassung pro Kanal

Das MSX-E-System erfasst vier Kanäle. Die entsprechenden Multiplexer-Leitungen sind parallel geschaltet. „Average value“ enthält den Wert 2.

CT = Einschwingzeit EOA = Ende der Erfassung (Mittelwert wird gesendet)

Da sich in diesem Fall Beispiel 2 nicht von Beispiel 1 unterscheidet, erhält man die gleichen Erfassungswerte wie in Beispiel 1.

Beispiel 3: Erfassung pro Sequenz

Das MSX-E-System erfasst vier Kanäle. Die entsprechenden Multiplexer-Leitungen sind nicht parallel geschaltet. „Average value“ enthält den Wert 2.

CT = Einschwingzeit EOA = Ende der Erfassung (Mittelwert wird gesendet)

Beispiel 4: Erfassung pro Kanal

Das MSX-E-System erfasst vier Kanäle. Die entsprechenden Multiplexer-Leitungen sind nicht parallel geschaltet. „Average value“ enthält den Wert 2.

CT = Einschwingzeit EOA = Ende der Erfassung (Mittelwert wird gesendet)

In diesem Beispiel findet die Erfassung auf reguläre Art und Weise statt, d.h. wie in Kap. 5.1.3 beschrieben.

Beispiel 5: Erfassung pro Sequenz

Das MSX-E-System erfasst acht Kanäle. Die entsprechenden Multiplexer-Leitungen 1 bzw. 2 sind jeweils parallel geschaltet. „Average value“ enthält den Wert 2.

CT = Einschwingzeit EOA = Ende der Erfassung (Mittelwert wird gesendet)

Beispiel 6: Erfassung pro Kanal

Das MSX-E-System erfasst acht Kanäle. Die entsprechenden Multiplexer-Leitungen 1 bzw. 2 sind jeweils parallel geschaltet. „Average value“ enthält den Wert 2.

CT = Einschwingzeit EOA = Ende der Erfassung (Mittelwert wird gesendet)

5.2 Sequenz-Modus

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

5.2.1 „Acquisition“ (Auswahl des Erfassungsmodus)

Abb. 5-6: Acquisition: Acquisition

- Wählen Sie im Abschnitt „Acquisition“ den Erfassungsmodus „Sequence“ aus.

5.2.2 „Channel configuration” (Auswahl der Kanäle)

Abb. 5-7: Acquisition: Channel configuration

- Wählen Sie im Abschnitt „Channel configuration“ die zu erfassenden Kanäle aus.

Sie können die Reihenfolge der Kanäle selbst definieren. Ein Kanal kann mehrmals pro Sequenz erfasst werden.

HINWEIS!
Bei einer hohen Abtastfrequenz und schnellen Erfassungsgeschwindigkeit ist es sinnvoll, dass die einzelnen Kanäle aller vier Multiplexer jeweils gleichzeitig erfasst werden (Kanal 0, 4, 8, 12; Kanal 1, 5, 9, 13; Kanal 2, 6, 10, 14; Kanal 3, 7, 11, 15).
Siehe hierzu auch Kap. 5.1.4.

5.2.3 „Delay“ (Wartezeit)

Abb. 5-8: Acquisition: Delay

Im Abschnitt „Delay“ haben Sie die Möglichkeit, die Wartezeit zwischen den einzelnen Sequenzen zu definieren. Es gibt zwei Modi, die nachfolgend erläutert werden.
Bei „Time unit“ kann die Einheit der Wartezeit (µs, ms oder s) ausgewählt werden. Der Wert der Wartezeit ist bei „Delay“ einzugeben.

a) Modus 1

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

Abb. 5-9: „Delay“: Modus 1

Beispiel

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

b) Modus 2

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

Abb. 5-10: „Delay“: Modus 2

Beispiel

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

5.2.4 „Number of sequences to acquire" (Anzahl der Sequenzen)

Abb. 5-11: Acquisition: Number of sequences to acquire

1) „Sequences to acquire"

Im Feld „Sequences to acquire" wird die Anzahl der zu erfassenden Sequenzen eingegeben. Lautet dieser Wert 0, so findet eine Dauererfassung statt. Handelt es sich um einen Wert zwischen 1 und 4294967295, so ist die Anzahl der Sequenzen fest definiert.

Beispiel

Um vier Sequenzen zu erfassen, muss das Feld „Sequences to acquire" den Wert 4 enthalten. Somit werden nach dem Erfassungsstart vier Sequenzen erfasst.

2) „Sequences before sending“

Im Feld „Sequences before sending“ wird die maximale Anzahl der Sequenzen festgelegt, die zu erfassen sind, bevor die Messwerte an das Zielsystem gesendet werden. Falls der Speicherplatz auf dem MSX-E-System nicht ausreicht, um die gewünschte Anzahl von Sequenzen zu speichern, so werden die Messwerte früher gesendet, d.h. bevor die maximale Anzahl der zu erfassenden Sequenzen erreicht ist. Dies dient dazu, die Belastung des Netzverkehrs und der CPU-Ressourcen der MSX-E-Systeme zu reduzieren.

Beispiel

Nach dem Erfassungsstart beginnt die Erfassung. Wenn zwei Sequenzen erfasst sind, werden die Messwerte an den Client gesendet.

5.2.5 Berechnung der Erfassungszeit

Die Dauer der Erfassung wird automatisch berechnet. Wie bereits in Kap. 3 erwähnt, verfügt das **MSX-E3011** bzw. **MSX-E3021** über vier Vierfach-Multiplexer. Dies führt dazu, dass die ausgewählten Kanäle bei der Erfassung im Sequenz-Modus nicht immer gleichzeitig erfasst werden.

HINWEIS!
Die Berechnung der Erfassungszeit ist abhängig davon, ob die Kanäle gleichzeitig oder einzeln erfasst werden.

Beispiel 1

Das MSX-E-System erfasst 16 Kanäle (CH0 bis CH15) in dieser Reihenfolge:
CH0, CH1, CH2, CH3, CH4, CH5, CH6, CH7, CH8, CH9, CH10, CH11, CH12, CH13, CH14, CH15.

Leitung 4 des Multiplexers 0 ist parallel zu Leitung 1 des Multiplexers 1 geschaltet, Leitung 4 des Multiplexers 1 parallel zu Leitung 1 des Multiplexers 2 und Leitung 4 des Multiplexers 2 parallel zu Leitung 1 des Multiplexers 3.

CH = Kanal CT = Einschwingzeit
L = Leitung EOA = Ende der Erfassung
MUX = Multiplexer

CH3 und CH4, CH7 und CH8 sowie CH11 und CH12 werden jeweils gleichzeitig erfasst (Erfassungszeit CH3 und CH4 = Einschwingzeit * 1). Die anderen Kanäle werden einzeln erfasst (Erfassungszeit CH0 bis CH2 = Einschwingzeit * 3, Erfassungszeit CH5 und CH6= Einschwingzeit * 2). Daraus ergibt sich folgende Berechnung: Erfassungszeit CH0 bis CH15 = Einschwingzeit * 13

Beispiel 2

Das MSX-E-System erfasst 16 Kanäle (CH0 bis CH15) in dieser Reihenfolge:
CH0, CH4, CH8, CH12, CH1, CH5, CH9, CH13, CH2, CH6, CH10, CH14, CH3, CH7, CH11, CH15.

Die entsprechenden Multiplexer-Leitungen 1 bis 4 der Multiplexer 0 bis 3 sind jeweils parallel geschaltet, d.h. Leitung 1 des Multiplexers 0 parallel zur jeweiligen Leitung 1 der anderen drei Multiplexer, Leitung 2 parallel zur jeweiligen Leitung 2 etc.

CH = Kanal
L = Leitung
MUX = Multiplexer
CT = Einschwingzeit
EOA = Ende der Erfassung

CH0, CH4, CH8 und CH12 werden gleichzeitig erfasst (Erfassungszeit = Einschwingzeit * 1). Bei den anderen drei Gruppen mit jeweils vier Kanälen werden pro Gruppe die Kanäle auch gleichzeitig erfasst. Daraus ergibt sich folgende Berechnung: Erfassungszeit CH0 bis CH15 = Einschwingzeit * 4

5.3 Gemeinsame Funktionen

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

5.3.1 „Channel configuration" (Gain und Polarität)

Abb. 5-12: Channel configuration: Gain bzw. Polarity

1) Gain

Der Gain ermöglicht es, die Messung an den Eingangsspannungs- bzw. Eingangsstrombereich anzupassen, um eine größere Genauigkeit zu erzielen. Es stehen zwei Gain-Arten zur Verfügung. Der Größe des jeweiligen Messbereichs richtet sich nach dem Gain und der Polarität:

Gain 1 unipolar:	0 V bis +10 V	bzw.	0 mA bis 20 mA
bipolar:	-10 V bis +10 V	bzw.	-20 mA bis +20 mA
Gain 2 unipolar:	0 V bis +5 V	bzw.	0 mA bis 20 mA
bipolar:	-5 V bis +5 V	bzw.	-20 mA bis +20 mA

Beispiel

Gain 1 in unipolar 15-Bit:

(10 / 32768) = 1 Bit (entspricht ca. 0,000305 V)

Gain 2 in unipolar 15-Bit:

(5 / 32768) = 1 Bit (entspricht ca. 0,0001525 V)

HINWEIS!
Für Strommessungen sollte Gain 2 verwendet werden.

2) Polarity

Für jeden ausgewählten Kanal kann die Polarität definiert werden.
Bei „Unipolar“ misst das MSX-E-System nur die Werte im positiven Bereich ab 0 V bzw. 0 A.
Bei „Bipolar“ werden auch die Werte im negativen Bereich gemessen. Die Größe des jeweiligen Messbereichs ist abhängig vom ausgewählten Gain.

5.3.2 „Conversion time“ (Einschwingzeit)

Abb. 5-13: Acquisition: Conversion time

Im Abschnitt „Conversion time“ wird die Einschwingzeit festgelegt, d.h. die Zeit, die benötigt wird, um von einem Kanal auf den anderen umzuschalten.
Als Einheit können Mikrosekunden, Millisekunden oder Sekunden definiert werden. Der Bereich, in dem die Einschwingzeit liegen darf, richtet sich nach der ausgewählten Einheit:

Mikrosekunden: 10 bis 65535
Millisekunden: 1 bis 65535
Sekunden: 1 bis 65535

Bei nur einem ausgewählten Kanal ist dieser Parameter unerheblich.

5.3.3 Trigger-Konfiguration

Die Erfassung kann durch ein externes Signal gestartet werden.
Die Konfiguration des Synchro-Triggers ist sowohl auf der Weboberfläche des Masters als auch auf der der Slaves vorzunehmen.

Abb. 5-14: Acquisition: Trigger configuration

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

Auf den folgenden Seiten sind Hardware-Trigger-Beispiele aufgeführt.
Weitere Informationen zum Hardware- bzw. Synchro-Trigger erhalten Sie im allgemeinen Handbuch der MSX-E-Systeme (siehe PDF-Link).

1) Beispiele für Flanken

a) Rising: Steigende Flanke

b) Falling: Fallende Flanke

c) Both: Steigende und fallende Flanke

2) Beispiele für Hardware-Trigger mit „one-shot“

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

Abb. 5-15: Hardware-Trigger mit „one-shot“ (a)

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

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

Abb. 5-16: Hardware-Trigger mit „one-shot“ (b)

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

c) Bei „Hardware trigger active edge“ wird die Einstellung „both“ festgelegt und bei „Hardware trigger count“ der Wert 3.

Abb. 5-17: Hardware-Trigger mit „one-shot“ (c)

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

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

Abb. 5-18: Hardware-Trigger mit „one-shot“ (d)

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

3) Beispiele für Hardware-Trigger mit „sequence“

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

Abb. 5-19: Hardware-Trigger mit „sequence“ (a)

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

Abb. 5-20: Hardware-Trigger mit „sequence“ (b)

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

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

c) Die Einstellungen entsprechen Beispiel 3 b), mit Ausnahme von „Number of sequences per trigger“, wo der Wert 2 eingegeben wird.

Abb. 5-21: Hardware-Trigger mit „sequence“ (c)

Pro Trigger werden jeweils zwei Sequenzen erfasst.

5.3.4 „Information in data packet“ (Zusätzliche Daten)

Abb. 5-22: Acquisition: Information in data packet

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

- **Data in analog format:** Mit dieser Option kann das MSX-E-System die Rohwerte sofort in die richtige Einheit umrechnen. Letztere ist jeweils abhängig vom Systemtyp. Beim **MSX-E3011** und **MSX-E3021** beträgt die Einheit Volt (V) bzw. Ampere (A). Da die MSX-E-CPU durch die Umrechnung in gewissem Maße belastet wird, kann es zu einer Verlangsamung der Sendegeschwindigkeit kommen.
- **Send time stamp with data:** Es wird ein Zeitstempel gesendet, der das Datum der Erfassung enthält.
- **Send sequence counter:** Der Wert des Sequenz-Zählers wird gesendet. Im Sequenz-Modus werden alle Sequenzen erfasst. Somit ist Abfolge dieser Zählerwerte lückenlos (1, 2, 3 etc.).

HINWEIS!
Der Wert des Auto-Refresh-Zählers wird unter dem Menüpunkt „Monitor“ automatisch angezeigt. Im Auto-Refresh-Modus werden nicht alle Sequenzen erfasst, so dass die Abfolge der Zählerwerte lückenhaft ist (z.B. 1, 3, 7).

6 Technische Daten und Grenzwerte

6.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Die Ethernet-Systeme **MSX-E3011** und **MSX-E3021** entsprechen den Anforderungen der europäischen EMV-Richtlinie. Die Prüfungen wurden nach der Norm DIN EN IEC 61326-1 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-E3011 und MSX-E3021: Abmessungen

Abmessungen (L x B x H):	215 x 110 x 50 mm
Gewicht:	850 g 920 g (mit MX-Rail)

Abb. 6-2: MSX-E3011 und MSX-E3021: Ansicht von oben

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

6.3 Version

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:	**MSX-E3011:** -40 °C bis +85 °C **MSX-E3021:** -25 °C bis +85 °C
Lagertemperatur:	**MSX-E3011:** -40 °C bis +85 °C **MSX-E3021:** -25 °C bis +85 °C
Relative Luftfeuchtigkeit bei Innenraumaufstellung:	50 % bei +40 °C 80 % bei +31 °C (Eisbildung durch Kondensierung ist auszuschließen.)
Spannungsversorgung:	
Nominalspannung:	24 V Gleichspannung
Versorgungsspannung:	18-30 V
Stromverbrauch (bei 24 V):	180 mA typ. (± 10 %)
Sicherheit:	
Schutzart:	IP 65[2]
Galvanische Trennung:	1000 V
Verpolungsschutz:	max. 1 A

HINWEIS!
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)

[2] 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/TVS-Diode
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:	UH_{max}: 30 V UH_{min}: 19 V UL_{max}: 14 V UL_{min}: 0 V

Trigger-Eingang 5 V (optional)

Anzahl der Eingänge:	1
Filter/Schutzbeschaltung:	Tiefpass/TVS-Diode
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)
Schaltschwelle:	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}:	≤ -1,5 V (Low) ≥ 1,5 V (High)
Empfänger-Pegel (Slave) V_{A-B}:	≤ -200 mV (Low) ≥ 200 mV (High)

6.4.4 Analoge Eingänge

Anzahl der Eingänge:	16 (differentiell)
Architektur:	4 Gruppen mit jeweils 4 Kanälen (4-fach-Simultanwandler mit jeweils einem 4-fach-Multiplexer pro Wandler)
Auflösung:	16-Bit (bipolar) 15-Bit (unipolar)

Genauigkeit:	± 1,221 mV typ. (± 4 LSB) ± 2,442 mV max.
Relative Genauigkeit (INL):	max. ± 3 LSB (ADC)
Max. Summenstrom (Sensorversorgung):	1,8 A pro Gruppe (Kanal 0-7 und 8-15)
Galvanische Trennung:	1000 V
Eingangsbereich:	± 5 V, ± 10 V (per Software programmierbar)
Durchsatzrate:	25 kHz pro Kanal bzw. max. 100 kHz (falls nur 1 Kanal pro Gruppe verwendet wird)
Verstärkung:	x1, x2 (per Software programmierbar)
Gleichtaktunterdrückung:	mind. 80 dB, DC bis 60 Hz (Differenzverstärker)
Eingangsimpedanz (PGA):	10^9 Ω // 10nF gegen Masse
Bandbreite (-3 dB):	160 kHz (begrenzt durch Tiefpass-Filter) 16 Hz (Bestückungsvariante mit differentiellem Filter)
Überspannungsschutz:	± 40 V
Trigger:	a) per Software programmierbar b) Digitaler Eingang c) Synchro
Offset-Fehler:	± 1 LSB (± 305 µV)
Gain-Fehler:	± 2,5 LSB
Temperatur-Drift:	2,3 (µV/V/°C) * V_{in} + 22,5 (µV/°C) typ. V_{in}: Eingangsspannung in V (-10 V ≤ V_{in} ≤ +10 V) im Temperaturbereich von -40 °C bis +85 °C: 4,5 ppm/°C FSR
MSX-E3011-16-PC-Diff (Option)	
Shunt-Widerstand:	250 Ω (0,01 % TK 25 ppm)
Kalibrierung:	Gain x2 (± 5 V-Eingangsbereich)

7 Anhang

7.1 Glossar

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

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

Nach der europäischen EMV-Richtlinie ist elektromagnetische Verträglichkeit „die Fähigkeit eines Betriebsmittels, in seiner elektromagnetischen Umgebung zufriedenstellend zu arbeiten, ohne dabei selbst elektromagnetische Störungen zu verursachen, die für andere Betriebsmittel in derselben Umgebung unannehmbar wären“.

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.

FSR
= Full Scale Range

Unter FSR versteht man den nutzbaren Messbereich.

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.

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.

MAC-Adresse
MAC = Media Access Control

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

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

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

Schutzbeschaltung
Eine Schutzbeschaltung der Erregerseite wird durchgeführt, um die Steuerelektronik zu schützen und ausreichende EMV-Sicherheit zu gewährleisten.

Die einfachste Schutz-beschaltung 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.

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.

7.2 Index

Abmessungen 45
Benutzer
  Qualifikation 9
Bestimmungsgemäßer Zweck 8
Bestimmungswidriger Zweck 8
Blockschaltbilder 12
EMV 45
Erfassung
  Start 16
  Stop 16
Erfassungsmodus 21
  Auto-Refresh-Modus 21
  Sequenz-Modus 28
Funktionen 11
Funktionsbeschreibung
  Analoge Eingänge 13
    Eingangsschaltung 14
Glossar 49
Grenzwerte 46
Handhabung 10
Kurzbeschreibung 11
Länderspezifische Bestimmungen 9
Paketformat 19
Sequenzen 31
Sicherheitshinweise 8
Steckerbelegung
  Analoge Eingänge 13
Technische Daten 45
Trigger
  Hardware-Trigger 39
  Konfiguration 37
Update
  Firmware 10
  Handbuch 10
  Treiber 10
Version 46
Weboberfläche
  Acquisition 15
Zeitstempel 44

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:

https://drivers.addi-data.com