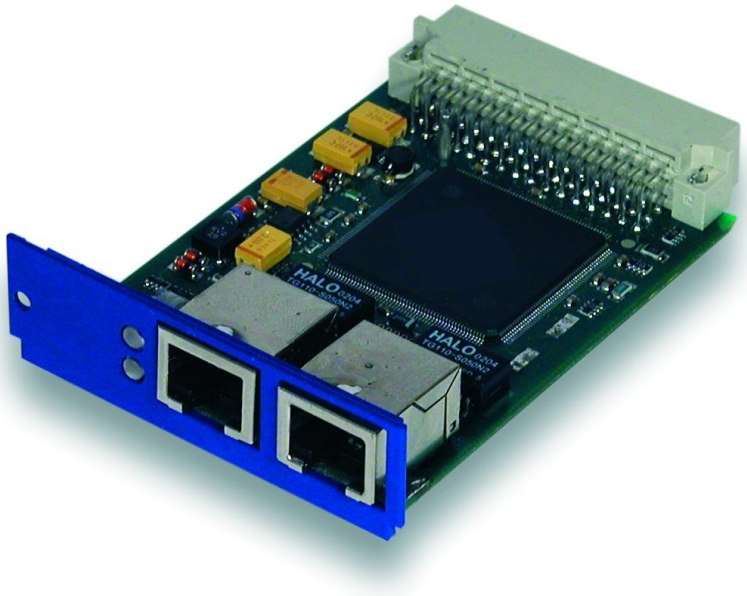
metronix
servo drives



www.bretzel-gmbh.de
BRETZEL GmbH
Antriebs- und Elektrotechnik
Am Rotböll 8 · 64331 Weiterstadt
Tel.: 06150/86560-0 · Fax: 06150/86560-69
E-Mail: info@bretzel-gmbh.de

# Technologiemodul Ethernet
## Produkthandbuch

Metronix Meßgeräte und Elektronik GmbH
Kocherstraße 3
D-38120 Braunschweig
Germany

Telefon: +49-(0)531-8668-0
Telefax: +49-(0)531-8668-555
E-mail: vertrieb@metronix.de
http://www.metronix.de

**Urheberrechte**

© 2011 Metronix Meßgeräte und Elektronik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Die Informationen und Angaben in diesem Dokument sind nach bestem Wissen zusammengestellt worden. Trotzdem können abweichende Angaben zwischen dem Dokument und dem Produkt nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden. Für die Geräte und zugehörige Programme in der dem Kunden überlassenen Fassung gewährleistet Metronix den vertragsgemäßen Gebrauch in Übereinstimmung mit der Nutzerdokumentation. Im Falle erheblicher Abweichungen von der Nutzerdokumentation ist Metronix zur Nachbesserung berechtigt und, soweit diese nicht mit unangemessen Aufwand verbunden ist, auch verpflichtet. Eine eventuelle Gewährleistung erstreckt sich nicht auf Mängel, die durch Abweichen von den für das Gerät vorgesehenen und in der Nutzerdokumentation angegebenen Einsatzbedingungen verursacht werden.

Metronix übernimmt keine Gewähr dafür, dass die Produkte den Anforderungen und Zwecken des Erwerbers genügen oder mit anderen von ihm ausgewählten Produkten zusammenarbeiten. Metronix übernimmt keine Haftung für Folgeschäden, die im Zusammenwirken der Produkte mit anderen Produkten oder aufgrund unsachgemäßer Handhabung an Maschinen oder Anlagen entstehen.

Metronix behält sich das Recht vor, das Dokument oder das Produkt ohne vorherige Ankündigung zu ändern, zu ergänzen oder zu verbessern.

Dieses Dokument darf weder ganz noch teilweise ohne ausdrückliche Genehmigung des Urhebers in irgendeiner Form reproduziert oder in eine andere natürliche oder maschinenlesbare Sprache oder auf Datenträger übertragen werden, sei es elektronisch, mechanisch, optisch oder auf andere Weise.

**Warenzeichen**

Alle Produktnamen in diesem Dokument können eingetragene Warenzeichen sein. Alle Warenzeichen in diesem Dokument werden nur zur Identifikation des jeweiligen Produkts verwendet.

ServoCommander™ ist ein eingetragenes Warenzeichen der Metronix Meßgeräte und Elektronik GmbH.

| **Verzeichnis der Revisionen** | | | |
|---|---|---|---|
| Ersteller: | Metronix Meßgeräte und Elektronik GmbH | | |
| Handbuchname: | Produkthandbuch „Technologiemodul Ethernet“ | | |
| Dateiname: | ENET-HB_ARS2000_2p0_DE_mBre.odt | | |
| Speicherort der Datei: | | | |
| Lfd. Nr. | Beschreibung | Revisions-Index | Datum der Änderung |
| 001 | Erstellung | 1.0 | 19.08.2005 |
| 002 | Überarbeitung | 1.1 | 03.09.2005 |
| 003 | Überarbeitung | 1.3 | 19.12.2005 |
| 004 | Corporate Identity aktualisiert – keine technischen Änderungen | 2.0 | 13.04.2011 |
| | | | |
| | | | |

## INHALTSVERZEICHNIS:

**1 ALLGEMEINES....8**

1.1Dokumentation....8

1.2Abkürzungen....9

1.3Lieferumfang....9

**2 SICHERHEITSHINWEISE FÜR ELEKTRISCHE ANTRIEBE UND STEUERUNGEN....10**

2.1Verwendete Symbole....10

2.2Allgemeine Hinweise....10

2.3Gefahren durch falschen Gebrauch....12

2.4Sicherheitshinweise....13

2.4.1 Allgemeine Sicherheitshinweise....13

2.4.2 Sicherheitshinweise bei Montage und Wartung....14

2.4.3 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile....16

2.4.4 Schutz durch Schutzkleinspannung (PELV) gegen elektrischen Schlag....17

2.4.5 Schutz vor gefährlichen Bewegungen....17

2.4.6 Schutz gegen Berühren heißer Teile....18

2.4.7 Schutz bei Handhabung und Montage....18

**3 PRODUKTBESCHREIBUNG....20**

3.1Allgemeines....20

3.2Kenndaten des Technologiemodul Ethernet....20

**4 TECHNISCHE DATEN....21**

4.1Anzeigeelemente....21

4.2Ethernet-Interface....21

**5 FUNKTIONSÜBERSICHT....22**

5.1Tunnelung in UDP....22

5.2Unterstützte Befehle....24

**6 RS232-BEFEHLE....26**

6.1Einleitung....26

6.2Allgemeine Befehle....26

6.3Parameterbefehle....27

6.4Funktionsbefehle....28

6.5Einstellen der Betriebsart....29

6.6Drehzahlsoll- und -istwert....29

6.7Referenzfahrt und Positionieren.....30
6.8Inbetriebnahme.....32
6.9Simulation von Zugriffen auf Elemente des CANopen-Objektverzeichnisses .....33
6.10Beispielparametrierung.....33
6.11Statuswort.....34

**7 MECHANISCHE INSTALLATION.....36**

**8 ELEKTRISCHE INSTALLATION.....38**

8.1Steckerbelegung und Kabelspezifikationen.....38
8.1.1 Belegung der Steckverbinder.....38
8.1.2 Art und Ausführung des Kabels.....38

**9 INBETRIEBNAHME.....39**

9.1Generelle Anschlusshinweise.....39
9.2Inbetriebnahme der Ethernet-Kommunikation.....39
9.3Kommunikationsfehler.....41

**10 FIRMWARE-DOWNLOAD.....42**

**11 SERVICEFUNKTIONEN UND STÖRUNGSMELDUNGEN.....43**

11.1Betriebsart- und Störungsmeldungen.....43
11.1.1 Fehlermeldungen.....43

## Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Stecker RJ45.....37

Abbildung 2: Lage der Steckverbinder an der Frontplatte.....37

## Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Lieferumfang....9
Tabelle 2: Technische Daten: Umgebungsbedingungen und Qualifikation....21
Tabelle 3: Anzeigeelemente....21
Tabelle 4: Signalpegel und Differenzspannung....21
Tabelle 5: X2 RJ45, unten....36
Tabelle 6: X3 RJ45, oben....36
Tabelle 7: Steckerbelegung: Ethernet-Interface ( RJ45 )....38
Tabelle 8: Fehlermeldungen....43

# 1 Allgemeines

## 1.1 Dokumentation

Das vorliegende Handbuch beschreibt, wie die Feldbus-Anschaltung der Servopositionierregler der Gerätefamilie ARS 2000 mittels Ethernet erfolgt. Es richtet sich an Personen, die bereits mit dieser Servopositionierregler-Familie vertraut sind. Es enthält Sicherheitshinweise, die beachtet werden müssen.

Weitergehende Informationen finden sich in folgenden Handbüchern zur ARS 2000 Produktfamilie:

- **Softwarehandbuch "Servopositionierregler ARS 2000":** Beschreibung der Gerätefunktionalität und der Softwarefunktionen der Firmware einschließlich der RS232 Kommunikation. Beschreibung des Parametrierprogramms Metronix ServoCommander™ mit einer Anleitung bei der Erstinbetriebnahme eines Servopositionierreglers der Reihe ARS 2000.
- **Produkthandbuch "Servopositionierregler ARS 2100":** Beschreibung der technischen Daten und der Gerätefunktionalität sowie Hinweise zur Installation und Betrieb des Servopositionierregler ARS 2100.
- **Produkthandbuch "Servopositionierregler ARS 2302 - 2310":** Beschreibung der technischen Daten und der Gerätefunktionalität sowie Hinweise zur Installation und Betrieb des Servopositionierregler ARS 2302, 2305 und 2310.
- **Produkthandbuch "Servopositionierregler ARS 2320 + 2340":** Beschreibung der technischen Daten und der Gerätefunktionalität sowie Hinweise zur Installation und Betrieb des Servopositionierregler ARS 2320 und 2340.
- **CANopen-Handbuch "Servopositionierregler ARS 2000":** Beschreibung des implementierten CANopen Protokolls gemäß DSP402
- **PROFIBUS-Handbuch "Servopositionierregler ARS 2000":** Beschreibung des implementierten PROFIBUS-DP Protokolls.
- **SERCOS-Handbuch "Servopositionierregler ARS 2000":** Beschreibung der implementierten SERCOS-Funktionalität.

## 1.2 Abkürzungen

ARP - Adress Resolution Protocol

BSD - Berkeley Software Design

FTP - File Transfer Protocol

IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers

IPv4 - Internet Protocol Version 4

MAC - Medium Access Control

MSC - Metronix ServoComannder™

MTX - Metronix

STP - Shielded Twisted Pair

UDP - User Datagram Protocol

UTP - Unshielded Twisted Pair

## 1.3 Lieferumfang

Die Lieferung umfasst:

**Tabelle 1: Lieferumfang**

| | |
|---|---|
| 1x | Technologiemodul Ethernet für den Servopositionierregler ARS 2000 |

# 2 Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

## 2.1 Verwendete Symbole

Information

Wichtige Informationen und Hinweise.

Vorsicht!

Die Nichtbeachtung kann hohe Sachschäden zur Folge haben.

**GEFAHR !**

Die Nichtbeachtung kann **Sachschäden** und **Personenschäden** zur Folge haben.

**Vorsicht! Lebensgefährliche Spannung.**
Der Sicherheitshinweis enthält einen Hinweis auf eine eventuell auftretende lebensgefährliche Spannung.

## 2.2 Allgemeine Hinweise

Bei Schäden infolge von Nichtbeachtung der Warnhinweise in dieser Betriebsanleitung übernimmt die Metronix Meßgeräte und Elektronik GmbH keine Haftung.

Vor der Inbetriebnahme sind die Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen *ab Seite 11* durchzulesen.

Wenn die Dokumentation in der vorliegenden Sprache nicht einwandfrei verstanden wird, bitte beim Lieferant anfragen und diesen informieren.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Servoantriebsreglers setzt den sachgemäßen und fachgerechten Transport, die Lagerung, die Montage, die Projektierung, unter der Beachtung der Risiken und Schutz- und Notfallmaßnahmen und die Installation sowie die sorgfältige Bedienung und

die Instandhaltung voraus. Für den Umgang mit elektrischen Anlagen ist ausschließlich ausgebildetes und qualifiziertes Personal einsetzen:

AUSGEBILDETES UND QUALIFIZIERTES PERSONAL

im Sinne dieses Produkthandbuches bzw. der Warnhinweise auf dem Produkt selbst sind Personen, die mit der Projektierung, der Aufstellung, der Montage, der Inbetriebsetzung und dem Betrieb des Produktes sowie mit allen Warnungen und Vorsichtsmaßnahmen gemäß dieser Betriebsanleitung in diesem Produkthandbuch ausreichend vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen:

- Ausbildung und Unterweisung der Normen und Unfallverhütungsvorschriften, die in Zusammenhang der Anwendung stehen, bzw. Berechtigung, Geräte/Systeme gemäß den Standards der Sicherheitstechnik ein- und auszuschalten, zu erden und gemäß den Arbeitsanforderungen zweckmäßig zu kennzeichnen.
- Ausbildung oder Unterweisung gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung.
- Schulung in Erster Hilfe.

Die nachfolgenden Hinweise sind vor der ersten Inbetriebnahme der Anlage zur Vermeidung von Körperverletzungen und/oder Sachschäden zu lesen:

Diese Sicherheitshinweise sind jederzeit einzuhalten.

Versuchen Sie nicht, den Servoantriebsregler zu installieren oder in Betrieb zu nehmen, bevor Sie nicht alle Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen in diesem Dokument sorgfältig durchgelesen haben. Diese Sicherheitsinstruktionen und alle anderen Benutzerhinweise sind vor jeder Arbeit mit dem Servoantriebsregler durchzulesen.

Sollten Ihnen keine Benutzerhinweise für den Servoantriebsregler zur Verfügung stehen, wenden Sie sich an Ihren zuständigen Vertriebsrepräsentanten. Verlangen Sie die unverzügliche Übersendung dieser Unterlagen an den oder die Verantwortlichen für den sicheren Betrieb des Servoantriebsreglers.

Bei Verkauf, Verleih und/oder anderweitiger Weitergabe des Servoantriebsreglers sind diese Sicherheitshinweise ebenfalls mitzugeben.

Ein Öffnen des Servoantriebsreglers durch den Betreiber ist aus Sicherheits- und Gewährleistungsgründen nicht zulässig.

Die Voraussetzung für eine einwandfreie Funktion des Servoantriebsreglers ist eine fachgerechte Projektierung!

**GEFAHR!**

**Unsachgemäßer Umgang mit dem Servoantriebsregler und Nichtbeachten der hier**

**angegebenen Warnhinweise sowie unsachgemäße Eingriffe in die Sicherheitseinrichtung können zu Sachschaden, Körperverletzung, elektrischem Schlag oder im Extremfall zum Tod führen.**

## 2.3 Gefahren durch falschen Gebrauch

**GEFAHR!**

Hohe elektrische Spannung und hoher Arbeitsstrom!

Lebensgefahr oder schwere Körperverletzung durch elektrischen Schlag!

**GEFAHR!**

Hohe elektrische Spannung durch falschen Anschluss!

Lebensgefahr oder Körperverletzung durch elektrischen Schlag!

**GEFAHR!**

Heiße Oberflächen auf Gerätegehäuse möglich!

Verletzungsgefahr! Verbrennungsgefahr!

**GEFAHR!**

**Gefahrbringende Bewegungen!**

Lebensgefahr, schwere Körperverletzung oder Sachschaden durch unbeabsichtigte Bewegungen der Motoren!

# 2.4 Sicherheitshinweise

## 2.4.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der Servoantriebsregler entspricht der Schutzklasse IP20, sowie der Verschmutzungsklasse 1. Es ist darauf zu achten, dass die Umgebung dieser Schutz- bzw. Verschmutzungsklasse entspricht.

Nur vom Hersteller zugelassene Zubehör- und Ersatzteile verwenden.

Die Servoantriebsregler müssen entsprechend den EN-Normen und VDE-Vorschriften so an das Netz angeschlossen werden, dass sie mit geeigneten Freischaltmitteln ( z.B. Hauptschalter, Schütz, Leistungsschalter) vom Netz getrennt werden können.

Der Servoantriebsregler kann mit einem allstromsensitiven FI-Schutzschalter (RCD = Residual Current protective Device) 300mA abgesichert werden.

Zum Schalten der Steuerkontakte sollten vergoldete Kontakte oder Kontakte mit hohem Kontaktdruck verwendet werden.

Vorsorglich müssen Entstörungsmaßnahmen für Schaltanlagen getroffen werden, wie z.B. Schütze und Relais mit RC-Gliedern bzw. Dioden beschalten.

Es sind die Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen des Landes, in dem das Gerät zur Anwendung kommt, zu beachten.

Die in der Produktdokumentation angegebenen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Sicherheitskritische Anwendungen sind nicht zugelassen, sofern sie nicht ausdrücklich vom Hersteller freigegeben werden.

Die Hinweise für eine EMV-gerechte Installation sind gem. dem Produkthandbuch zu beachten. Die Einhaltung der durch die nationalen Vorschriften geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung der Hersteller der Anlage oder Maschine.

Die technischen Daten, die Anschluss- und Installationsbedingungen für den Servoantriebsregler sind aus diesem Produkthandbuch zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

**GEFAHR!**

Es sind die Allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften für das Arbeiten an Starkstromanlagen (z.B. DIN, VDE, EN, IEC oder andere nationale und internationale Vorschriften) zu beachten.

Nichtbeachtung können Tod, Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben.

Ohne Anspruch auf Vollständigkeit gelten unter anderem folgende Normen bzw. Vorschriften:

| | |
|---|---|
| VDE 0100 | Bestimmung für das Errichten von Starkstromanlagen bis 1000 Volt |
| EN 60204-1 | Elektrische Ausrüstung von Maschinen |
| EN 50178 | Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln |
| EN ISO 12100 | Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allg. Gestaltungsleitsätze |
| EN 1050 | Sicherheit von Maschinen – Leitsätze zur Risikobeurteilung |
| EN 1037 | Sicherheit von Maschinen – Vermeidung von unerwartetem Anlauf |
| EN 954-1 | Sicherheitsrelevante Teile von Steuerungen |

### 2.4.2 Sicherheitshinweise bei Montage und Wartung

Für die Montage und Wartung der Anlage gelten in jedem Fall die einschlägigen DIN, VDE, EN und IEC - Vorschriften, sowie alle staatlichen und örtlichen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften. Der Anlagenbauer bzw. der Betreiber hat für die Einhaltung dieser Vorschriften zu sorgen:

Die Bedienung, Wartung und/oder Instandsetzung des Servoantriebsreglers darf nur durch für die Arbeit an oder mit elektrischen Geräten ausgebildetes und qualifiziertes Personal erfolgen.

Vermeidung von Unfällen, Körperverletzung und/oder Sachschaden:

Vertikale Achsen gegen Herabfallen oder Absinken nach Abschalten des Motors zusätzlich sichern, wie durch:

- mechanische Verriegelung der vertikalen Achse,
- externe Brems-/ Fang-/ Klemmeinrichtung oder
- ausreichenden Gewichtsausgleich der Achse.

Die serienmäßig gelieferte Motor-Haltebremse oder eine externe, vom Antriebsregelgerät angesteuerte Motor-Haltebremse alleine ist nicht für den Personenschutz geeignet!

Die elektrische Ausrüstung über den Hauptschalter spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern, warten bis der Zwischenkreis entladen ist bei:

- Wartungsarbeiten und Instandsetzung
- Reinigungsarbeiten
- langen Betriebsunterbrechungen

Vor der Durchführung von Wartungsarbeiten ist sicherzustellen, dass die Stromversorgung abgeschaltet, verriegelt und der Zwischenkreis entladen ist.

Der externe oder interne Bremswiderstand führt im Betrieb und kann bis ca. 5 Minuten nach dem Abschalten des Servoantriebsreglers gefährliche Zwischenkreisspannung führen, diese kann bei Berührung den Tod oder schwere Körperverletzungen hervorrufen.

Bei der Montage ist sorgfältig vorzugehen. Es ist sicherzustellen, dass sowohl bei Montage als auch während des späteren Betriebes des Antriebs keine Bohrspäne, Metallstaub oder Montageteile (Schrauben, Muttern, Leitungsabschnitte) in den Servoantriebsregler fallen.

Ebenfalls ist sicherzustellen, dass die externe Spannungsversorgung des Servoantriebsreglers (24V) abgeschaltet ist.

Ein Abschalten des Zwischenkreises oder der Netzspannung muss immer vor dem Abschalten der 24V Reglerversorgung erfolgen.

Die Arbeiten im Maschinenbereich sind nur bei abgeschalteter und verriegelter Wechselstrom- bzw. Gleichstromversorgung durchzuführen. Abgeschaltete Endstufen oder abgeschaltete Reglerfreigabe sind keine geeigneten Verriegelungen. Hier kann es im Störungsfall zum unbeabsichtigten Verfahren des Antriebes kommen.

Ausgenommen sind Antriebe mit der Sicherheitsfunktion „Sicherer Halt“ nach EN 954-1 KAT 3

Die Inbetriebnahme mit leerlaufenden Motoren durchführen, um mechanische Beschädigungen, z.B. durch falsche Drehrichtung zu vermeiden.

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Der Anwender ist dafür verantwortlich, dass bei Ausfall des elektrischen Geräts seine Anlage in einen sicheren Zustand geführt wird.

Der Servoantriebsregler und insbesondere der Bremswiderstand, extern oder intern, können hohe Temperaturen annehmen, die bei Berührung schwere körperliche Verbrennungen verursachen können.

### 2.4.3 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile

Dieser Abschnitt betrifft nur Geräte und Antriebskomponenten mit Spannungen über 50 Volt. Werden Teile mit Spannungen größer 50 Volt berührt, können diese für Personen gefährlich werden und zu elektrischem Schlag führen. Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Geräte unter gefährlicher Spannung.

**GEFAHR!**

Hohe elektrische Spannung!

Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag oder schwere Körperverletzung!

Für den Betrieb gelten in jedem Fall die einschlägigen DIN, VDE, EN und IEC - Vorschriften, sowie alle staatlichen und örtlichen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften. Der Anlagenbauer bzw. der Betreiber hat für die Einhaltung dieser Vorschriften zu sorgen:

Vor dem Einschalten die dafür vorgesehenen Abdeckungen und Schutzvorrichtungen für den Berührschutz an den Geräten anbringen. Für Einbaugeräte ist der Schutz gegen direktes Berühren elektrischer Teile durch ein äußeres Gehäuse, wie beispielsweise einen Schaltschrank, sicherzustellen. Die Vorschriften BGVA3 sind zu beachten!

Den Schutzleiter der elektrischen Ausrüstung und der Geräte stets fest an das Versorgungsnetz anschließen. Der Ableitstrom ist aufgrund der integrierten Netzfilter größer als 3,5 mA!

Nach der Norm EN60617 den vorgeschriebenen Mindest-Kupfer-Querschnitt für die Schutzleiterverbindung in seinem ganzen Verlauf beachten!

Vor Inbetriebnahme, auch für kurzzeitige Mess- und Prüfzwecke, stets den Schutzleiter an allen elektrischen Geräten entsprechend dem Anschlussplan anschließen oder mit Erdleiter verbinden. Auf dem Gehäuse können sonst hohe Spannungen auftreten, die elektrischen Schlag verursachen.

Elektrische Anschlussstellen der Komponenten im eingeschalteten Zustand nicht berühren.

Vor dem Zugriff zu elektrischen Teilen mit Spannungen größer 50 Volt das Gerät vom Netz oder von der Spannungsquelle trennen. Gegen Wiedereinschalten sichern.

Bei der Installation ist besonders in Bezug auf Isolation und Schutzmaßnahmen die Höhe der Zwischenkreisspannung zu berücksichtigen. Es muss für ordnungsgemäße Erdung, Leiterdimensionierung und entsprechenden Kurzschlussschutz gesorgt werden.

Das Gerät verfügt über eine Zwischenkreisschnellentladeschaltung gemäß EN 60204-1 Abschnitt 6.2.4. In bestimmten Gerätekonstellationen, vor allem bei der Parallelschaltung mehrerer Servoantriebsregler im Zwischenkreis oder bei einem nicht angeschlossenen Bremswiderstand, kann die Schnellentladung allerdings unwirksam sein. Die Servoantriebsregler können dann nach dem Abschalten bis zu 5 Minuten unter gefährlicher Spannung stehen (Kondensatorrestladung).

### 2.4.4 Schutz durch Schutzkleinspannung (PELV) gegen elektrischen Schlag

Alle Anschlüsse und Klemmen mit Spannungen von 5 bis 50 Volt an dem Servoantriebsregler sind Schutzkleinspannungen, die entsprechend folgender Normen berührungssicher ausgeführt sind:

international: IEC 60364-4-41

Europäische Länder in der EU: EN 50178/1998, Abschnitt 5.2.8.1.

**GEFAHR!**

Hohe elektrische Spannung durch falschen Anschluss!

Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag!

An alle Anschlüsse und Klemmen mit Spannungen von 0 bis 50 Volt dürfen nur Geräte, elektrische Komponenten und Leitungen angeschlossen werden, die eine Schutzkleinspannung (PELV = Protective Extra Low Voltage) aufweisen.

Nur Spannungen und Stromkreise, die sichere Trennung zu gefährlichen Spannungen haben, anschließen. Sichere Trennung wird beispielsweise durch Trenntransformatoren, sichere Optokoppler oder netzfreien Batteriebetrieb erreicht.

### 2.4.5 Schutz vor gefährlichen Bewegungen

Gefährliche Bewegungen können durch fehlerhafte Ansteuerung von angeschlossenen Motoren verursacht werden. Die Ursachen können verschiedenster Art sein:

- unsaubere oder fehlerhafte Verdrahtung oder Verkabelung
- Fehler bei der Bedienung der Komponenten
- Fehler in den Messwert- und Signalgebern
- defekte oder nicht EMV-gerechte Komponenten
- Fehler in der Software im übergeordneten Steuerungssystem

Diese Fehler können unmittelbar nach dem Einschalten oder nach einer unbestimmten Zeitdauer im Betrieb auftreten.

Die Überwachungen in den Antriebskomponenten schließen eine Fehlfunktion in den angeschlossenen Antrieben weitestgehend aus. Im Hinblick auf den Personenschutz, insbesondere der Gefahr der Körperverletzung und/oder Sachschaden, darf auf diesen Sachverhalt nicht allein vertraut werden. Bis zum Wirksamwerden der eingebauten Überwachungen ist auf jeden Fall mit einer fehlerhaften Antriebsbewegung zu rechnen, deren Maß von der Art der Steuerung und des Betriebszustandes abhängen.

**GEFAHR!**

Gefahrbringende Bewegungen!

Lebensgefahr, Verletzungsgefahr, schwere Körperverletzung oder Sachschaden!

Der Personenschutz ist aus den oben genannten Gründen durch Überwachungen oder Maßnahmen, die anlagenseitig übergeordnet sind, sicherzustellen. Diese werden nach den spezifischen Gegebenheiten der Anlage einer Gefahren- und Fehleranalyse vom Anlagenbauer vorgesehen. Die für die Anlage geltenden Sicherheitsbestimmungen werden hierbei mit einbezogen. Durch Ausschalten, Umgehen oder fehlendes Aktivieren von Sicherheitseinrichtungen können willkürliche Bewegungen der Maschine oder andere Fehlfunktionen auftreten.

### 2.4.6 Schutz gegen Berühren heißer Teile

**GEFAHR!**

Heiße Oberflächen auf Gerätegehäuse möglich!

Verletzungsgefahr! Verbrennungsgefahr!

Gehäuseoberfläche in der Nähe von heißen Wärmequellen nicht berühren! Verbrennungsgefahr!

Vor dem Zugriff Geräte nach dem Abschalten erst 10 Minuten abkühlen lassen.

Werden heiße Teile der Ausrüstung wie Gerätegehäuse, in denen sich Kühlkörper und Widerstände befinden, berührt, kann das zu Verbrennungen führen!

### 2.4.7 Schutz bei Handhabung und Montage

Die Handhabung und Montage bestimmter Teile und Komponenten in ungeeigneter Art und Weise kann unter ungünstigen Bedingungen zu Verletzungen führen.

**GEFAHR!**

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung!

Körperverletzung durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Stoßen!

Hierfür gelten allgemeine Sicherhinweise:

Die allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften zu Handhabung und Montage beachten.

Geeignete Montage- und Transporteinrichtungen verwenden.

Einklemmungen und Quetschungen durch geeignete Vorkehrungen vorbeugen.

Nur geeignetes Werkzeug verwenden. Sofern vorgeschrieben, Spezialwerkzeug benutzen.

Hebeeinrichtungen und Werkzeuge fachgerecht einsetzen.

Wenn erforderlich, geeignete Schutzausstattungen (zum Beispiel Schutzbrillen, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe) benutzen.

Nicht unter hängenden Lasten aufhalten.

Auslaufende Flüssigkeiten am Boden sofort wegen Rutschgefahr beseitigen.

# 3 Produktbeschreibung

## 3.1 Allgemeines

Das Technologiemodul Ethernet erlaubt die Anbindung des Servopositionierregler ARS 2000 an das Feldbussystem Ethernet. Die Kommunikation über das Ethernet-Interface ( IEEE-802.3u ) erfolgt mit einer Standard-Verkabelung und ist zwischen dem ARS 2000 **ab Firmware Version 3.2.0.1.3** und der **Parametriersoftware Metronix Servocommander™ ab der Version 2.3.0.1.1.** möglich.

Mit dem Metronix Servocommander™ können Sie direkt eine UDP-Verbindung mit dem ARS 2000 z.B. für eine Fernwartung aufbauen. Dazu aktivieren Sie die UDP Kommunikation über den Button „UDP“ in der oberen Menüleiste. Über den Button „RS 232“ können Sie wieder zur Kommunikation über RS 232 Schnittstelle zurückkehren.

Das Technologiemodul Ethernet kann nur in den dreiphasigen Servopositionierreglern ARS 2300 und in den einphasigen Servopositionierreglern ARS 2100 mit integrierter Sicherheitstechnik „Sicherer Halt“ (erkennbar durch den Stecker [X3] vorne auf der Frontseite) betrieben werden.

Das Technologiemodul Ethernet kann **nur im Technologieschacht TECH1** betrieben werden. Der Betrieb weiterer Technologiemodule in dem Technologieschacht TECH 2 ist, außer dem Service Speichermodul, dann nicht mehr möglich.

Wenden Sie sich bei weitergehenden Anforderungen an Ihren Vertriebspartner um eine Lösungsmöglichkeit für Ihren Anwendungsfall zu finden.

## 3.2 Kenndaten des Technologiemodul Ethernet

Das Technologiemodul Ethernet besitzt folgende Leistungsmerkmale:

- Mechanisch voll integrierbar in die Metronix Servopositionierregler der Serie ARS 2000
- Fast Ethernet entsprechend IEEE-802.3u ( 100Base-TX ) mit 100Mbps
- Stern- und Linientopologie
- Steckverbinder: zwei RJ45-Buchsen
- Ethernet über Trafo potentialgetrennt
- LED-Anzeigen für Betriebsbereitschaft und Link-Detect

# 4 Technische Daten

**Tabelle 2: Technische Daten: Umgebungsbedingungen und Qualifikation**

| Bereich | Werte |
|---|---|
| Lagertemperaturbereich | -25 °C bis +75°C |
| Betriebstemperaturbereich | 0°C bis 50°C |
| Luftfeuchtigkeit | 0..90%, nicht betauend |
| Aufstellhöhe | bis 1000 m über NN |
| Außenabmessungen (LxBxH): | ca. 92 x 65 x 19mm<br>passend nur für den Technologieschacht TECH1 |
| Gewicht: | ca. 55g |

## 4.1 Anzeigeelemente

Das Technologiemodul Ethernet besitzt an der Frontseite zwei LED‘s zur Anzeige der Betriebszustände.

**Tabelle 3: Anzeigeelemente**

| Element | Funktion |
|---|---|
| grüne LED | Link Detect |
| Zwei-Farb-LED | Betriebsbereitschaft ( grün ) oder Systemfehler ( rot ) |

## 4.2 Ethernet-Interface

**Tabelle 4: Signalpegel und Differenzspannung**

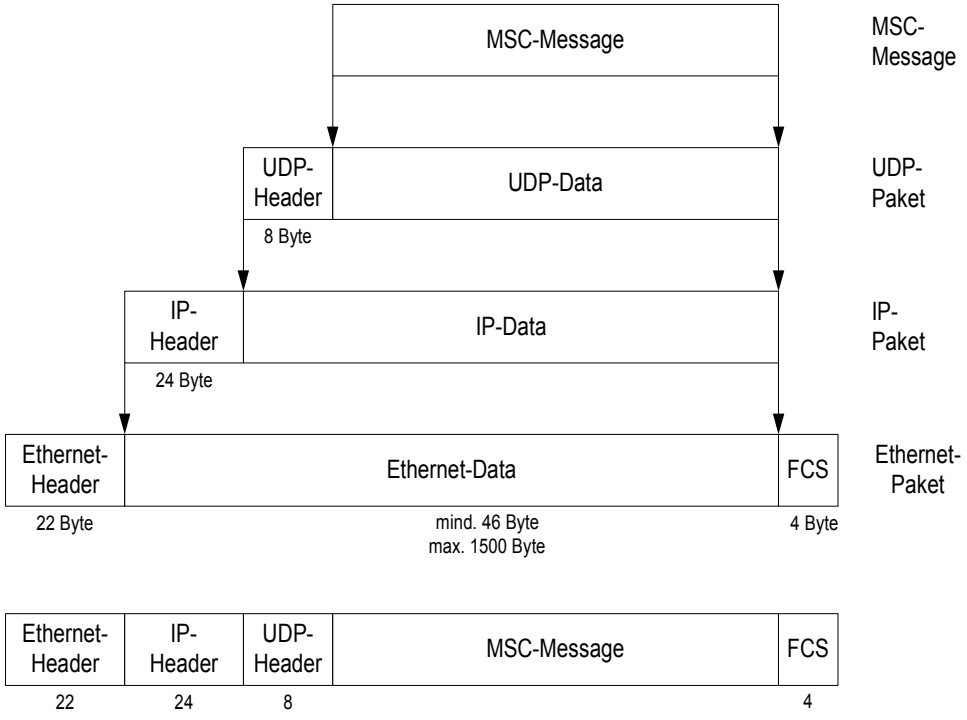
| | |
|---|---|
| Signalpegel | 0 ... 2,5 VDC |
| Differenzspannung | 1,9 ... 2,1VDC |

# 5 Funktionsübersicht

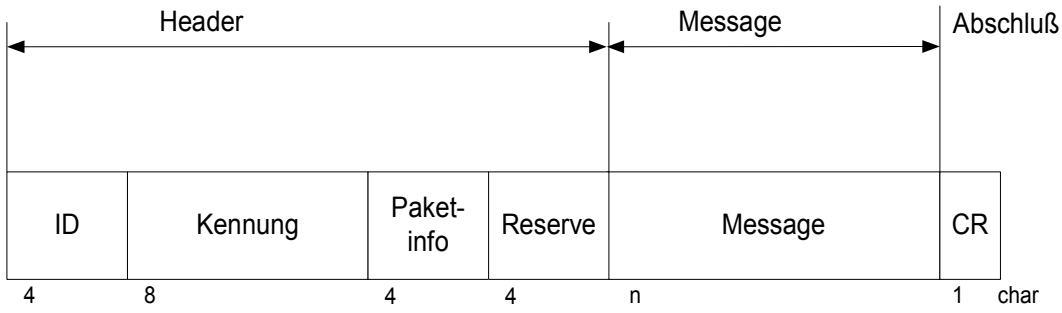
Das Technologiemodul Ethernet benutzt zur Kommunikation das paketorientierte UDP-Protokoll eines TCP/IP-Stacks (Version 4). Dabei wird nur ein parametrierbarer Port benutzt. Die Gegenstelle (z.B. Metronix ServoCommander™) kann mit beliebigen Ports arbeiten. Die programmtechnische Implementierung erfolgt mittels eines BSD4.4-konformen Sockets.

## 5.1 Tunnelung in UDP

Die bestehende Kommunikation des Metronix ServoCommanders™ erfolgt über das RS232-Interface (*siehe Kapitel 6 RS232-Befehle, Seite 27*). Das bewährte Telegramm wird erhalten und in UDP/IP getunnelt, d.h. der Inhalt der seriellen Telegramme wird im Datenfeld der UDP-Pakete transportiert.



Die Nachrichten zwischen dem Host und dem ARS 2000 haben folgenden Aufbau:




**ID** : 4 Zeichen Identifizierer, laufende Nummer in ASCII,
dient der Überwachung der Kommunikation.

**Kennung** : 8 Zeichen Kennung des Teilnehmers in ASCII,
z.Z. nur wird nur ein Teilnehmer ( „MTX“ ) unterstützt

**Paketinfo** : 4 Zeichen Paketinformation in ASCII,
dient der Kennzeichnung verschiedener Message-Arten

| Bit | Belegung | Bedeutung |
|---|---|---|
| 15 | 0 | Tunnelung zum ARS 2000 |
| | 1 | Befehl für das Ethernet-Modul |
| 14 | 0 | OK, Paket fehlerfrei empfangen |
| | 1 | Paket verloren |
| 13...0 | 0 | Reserviert |

Beispiel:

0x0000 Paket an den ARS2000

0x8000 Paket an das Ethernet-Modul

**Reserve** : 4 Zeichen unbenutzt

**Message** : n Zeichen Message in ASCII

**CR** : Abschlußzeichen der Message ( CR )

## 5.2 Unterstützte Befehle

Siehe hierzu Kapitel 6 RS232-Befehle, Seite 27.

| Befehl | Syntax | Antwort |
|---|---|---|
| **Allgemeine Befehle** | | |
| Neuinitialisierung | RESET! | Keine ( Einschaltmeldung ) |
| Speichern von Daten | SAVE! | DONE! |
| Lesen des Gerätetypes | TYP? | TYP:TTTT |
| Lesen der Versionsnummer | VERSSOFT? | VERSSOFT:MMMM.SSSS |
| **Inbetriebnahme** | | |
| Initialisierung | INIT! | DONE! |
| **Kommunikationsbefehle** | | |
| Lesen eines Kommunikationsobjektes | OR:NNNN | NNNN:HHHHHHHH bzw.<br>OR:EEEEEEEE |
| Schreiben eines Kommunikationsobjektes | OW:NNNN:HHHHHHHH | OK! bzw.<br>OW:EEEEEEEE |
| **Simulation von Zugriffen auf Elemente eines CANopen-Objektverzeichnisses** | | |
| Lesen eines CANopen-Elementes | ?XXXX bzw.<br>?XXXXSI | =XXXX:WW[WW[WWWW]] bzw.<br>= XXXXSI:WW[WW[WWWW]] |
| Schreiben eines CAN-open-Elementes | =XXXX:WW[WW[WWWW] bzw.<br>=XXXXSI:WW[WW[WWWW] | =XXXX:WW[WW[WWWW]] bzw.<br>= XXXXSI:WW[WW[WWWW]] |
| **Service** | | |
| Start Referenzfahrt | REFGO! | |
| Systemabfrage | BOOT? | APPLICATION oder SERVICE |

| **Fehlermeldungen** | | |
|---|---|---|
| Kommunikationsobjekte | OR | OR:EEEEEEEE |
| | OW | OW:EEEEEEEE |
| CANopen | ?XXXX | !EEEEEEEE |
| | =XXXX | |
| Formatierungsfehler | | !FORMATERROR! oder ERR! |
| Befehl nicht verfügbar oder kann z.Z. nicht ausgeführt werden | | NOT AVAILABLE |
| Checksummenfehler | | CHK-ERR! |

| | | |
|---|---|---|
| **CC** | **:** | Prüfsumme ( 8Bit, hexadezimal ) |
| **EEEEEEEE** | **:** | Rückgabewert beim Zugriffsfehler |
| **HHHHHHHH** | **:** | Daten / Wert ( 32Bit, hexadezimal ) |
| **NNNN** | **:** | Nummer eines Kommunikationsobjektes ( 16Bit, hexadezimal ) |
| **MMMM** | **:** | Hauptversion |
| **SSSS** | **:** | Subversion |
| **TTTT** | **:** | Typcodierung des Gerätes ( 16Bit, hexadezimal ) |
| **XXXX** | **:** | Index des Objektes im CANopen-Objektverzeichnis ( hexadezimal ) |
| **SI** | **:** | Subindex des Objektes ( hexadezimal ) |
| **WW** | **:** | Wert des Objektes ( 8Bit, hexadezimal ) |
| **WWWW** | **:** | Wert des Objektes (16Bit, hexadezimal ) |
| **WWWWWWWW** | **:** | Wert des Objektes (32Bit, hexadezimal ) |

Alle Befehle können mit einer optionalen Prüfsumme ergänzt werden. Nur wenn ein Auftrag mit Prüfsumme eingeht, so wird auch die Antwort mit einer Prüfsumme versehen!

Die Prüfsumme ist die Summe aller Zeichen der MSC-Message

**„<Befehl>:CC“**

Beispiele für die UDP-Kommunikation :

0001MTX.....0000....or:0146

0002MTX.....0000....?604100

# 6 RS232-Befehle

## 6.1 Einleitung

Die in diesem Kapitel aufgeführte Befehlsliste ist in den Servopositionierreglern der Gerätefamilie ARS 2000 mit der folgenden Produktstufe der Standard-Firmware Version enthalten:

**3.2.0.1.3**

Bitte setzen Sie sich ggf. für ein Update mit Ihrem Lieferanten in Verbindung oder besuchen Sie die Metronix Homepage unter http://www.metronix.de.

Die Kommandos sind unabhängig von Groß- und Kleinschreibung. Ungültige Zeichen werden ignoriert.

## 6.2 Allgemeine Befehle

| Befehl | Syntax | Antwort |
|---|---|---|
| Neuinitialisierung des Servopositionierreglers | RESET! | keine (Einschaltmeldung) |
| Speichern des aktuellen Parametersatzes und aller Positionssätze in den nicht-flüchtige Flash-Speicher. | SAVE! | DONE |
| Einstellen der Baudrate für die serielle Kommunikation | BAUD9600<br>BAUD19200<br>BAUD38400<br>BAUD57600<br>BAUD115200 | |
| Lesen des Gerätetyps des Servopositionierreglers | TYP? | TYP:HHHH |
| Unbekannter Befehl | beliebig | ERR! |
| Lesen der Versionsnummer des KM-Release (Konfigurationsmanagement) der Firmware | VERSSOFT? | VERSSOFT:MMMM.SSSS |

Die Bedeutung der Abkürzungen ist die folgende:

**MMMM** Hauptversion des KM-Release (Hexadezimalformat)

**SSSS** Subversion des KM-Release (Hexadezimalformat)

**HHHH** Typcodierung des Gerätes (Hexadezimalformat)

| Typcodierung | Gerät |
|---|---|
| 0x2005 | ARS 2102 |
| 0x2006 | ARS 2105 |
| 0x2009 | ARS 2302 |
| 0x200A | ARS 2305 |
| 0x200B | ARS 2310 |
| 0x200C | ARS 2320 |
| 0x200D | ARS 2340 |

## 6.3 Parameterbefehle

Der Austausch von Parametern und Daten erfolgt über sog. „Kommunikationsobjekte“ (KO). Sie werden in einer festen Syntax verwendet. Für Fehler bei einem Schreib- oder Lesezugriff sind spezielle Rückgabewerte definiert.

| Befehl | Syntax | Antwort |
|---|---|---|
| Lesen eines KO | OR:nnnn<br>OR:k:nnnn | nnnn:HHHHHHHH<br>bzw.<br>OR:EEEEEEEE |
| Schreiben eines KO | OW:nnnn:HHHHHHHH<br>OW:k:nnnn:HHHHHHHH | OK!<br>bzw.<br>OW:EEEEEEEE |

Für die Parameterbefehle werden die folgenden Abkürzungen verwendet:

**nnnn**: Nummer des Kommunikationsobjektes (KO), 16 Bit (Hexadezimalformat)

**k**: Komponentennummer des KOs. Die Komponentennummer kann weggelassen werden, wenn sie = 0 ist.

**HHHHHHHH**: 32 Bit Daten / Werte (Hexadezimalformat)

**EEEEEEEE**: Rückgabewert bei einem Zugriffsfehler

Die Bedeutung der Rückgabewerte ist die folgende:

| Rückgabewert | Bedeutung |
|---|---|
| 0x0000 0002 | Daten sind kleiner als die untere Grenze, Daten wurden nicht geschrieben |
| 0x0000 0003 | Daten sind größer als die obere Grenze, Daten wurden nicht geschrieben |
| 0x0000 0004 | Daten sind kleiner als die untere Grenze, die Daten wurden auf die untere Grenze beschränkt und anschließend übernommen |
| 0x0000 0005 | Daten sind größer als die obere Grenze, die Daten wurden auf die obere Grenze beschränkt und anschließend übernommen |
| 0x0000 0008 | Daten sind außerhalb des gültigen Wertebereiches und wurden nicht geschrieben |
| 0x0000 0009 | Daten sind momentan außerhalb des gültigen Wertebereiches und wurden nicht geschrieben |
| 0x0004 0000 | Das gewünschte Kommunikationsobjekt existiert nicht |
| 0x0005 0000 | Das Kommunikationsobjekt darf nicht geschrieben werden |

Bitte setzen Sie sich mit Ihrem Händler in Verbindung, falls Sie diese Kommandos für Kommunikationsobjekte verwenden, die in dieser Application Note nicht beschrieben sind. Die Kommandos erlauben einen Zugriff auf fast alle Parameter des Servopositionierreglers. Bitte wenden Sie sich an Ihren Händler, um genauere Informationen zu den benötigten Kommunikationsobjekten zu erhalten.

Metronix behält sich das Recht vor, die Nummern von Kommunikationsobjekten zu ändern.

## 6.4 Funktionsbefehle

| Befehl | Syntax | Antwort |
|---|---|---|
| Reglerfreigabe aktivieren. Hierzu muss die Reglerfreigabelogik auf „DIN5 und RS232“ eingestellt sein. | OW:1:0010:00000001 | OK!<br>bzw.<br>OW:EEEEEEEE[1)] |
| Reglerfreigabe deaktivieren. Hierzu muss die Reglerfreigabelogik auf „DIN5 und RS232“ eingestellt sein. | OW:1:0010:00000002 | OK!<br>bzw.<br>OW:EEEEEEEE[1)] |
| Endstufe ausschalten. Hierzu muss die Reglerfreigabelogik auf „DIN5 und RS232“ eingestellt sein. | OW:1:0010:00000003 | OK!<br>bzw.<br>OW:EEEEEEEE[1)] |
| Fehler quittieren | OW:0252:00000001 | OK! |

[1)]: Fehlerhafte Rückgabewerte können z.B. durch eine nicht passend eingestellte Reglerfreigabelogik, einen nicht geladenen Zwischenkreis etc. hervorgerufen werden.

## 6.5 Einstellen der Betriebsart

Aufgrund einer notwendigen Synchronisation interner Prozesse kann der Wechsel der Betriebsart einige Zykluszeiten der Regler beanspruchen. Wir empfehlen daher unbedingt, die Einnahme der gewünschten Betriebsart zu verifizieren und abzuwarten.

| Betriebsart | Syntax | Response |
|---|---|---|
| Drehmomentregelung | OW:0234:00000004 | OK! |
| Drehzahlregelung | OW:0234:00000008 | bzw. |
| Positionieren | OW:0234:00000010 | OW:EEEEEEEE |

Fehlerhafte Rückgabewerte können durch ungültige Werte hervorgerufen werden, die nicht aus der o.g. Gruppe stammen. Die aktuelle Betriebsart kann durch Anwendung des „OR“-Befehls gelesen werden.

## 6.6 Drehzahlsoll- und -istwert

Zur Vorgabe eines Drehzahlsollwertes über RS232 muss einer der Selektoren (A, B oder C) auf „Fester Wert 1“ gesetzt sein. Der zugehörige Funktionsselektor muss auf Drehzahlsollwert eingestellt sein. Nehmen Sie diese Einstellungen mit dem Parametrierprogramm Metronix ServoCommander™ vor. Dies erfolgt über das Menü Betriebsart – Sollwert-Selektor.

Die verschiedenen Parameter werden mit Hilfe der Parameterbefehle „OR“ und „OW“ und unter den folgenden KO-Nummern angesprochen:

| Parameter | KO-Nr. | Skalierung |
|---|---|---|
| Drehzahlsollwert | 0x0152 | $1/2^{12}$ U/min, Beispiel: |
| Drehzahlistwert | 0x017B | 0x0000A800 = 10,5 U/min |
| Drehzahlistwert (gefiltert) | 0x0179 | |

# 6.7 Referenzfahrt und Positionieren

Die Parametrierung der Positionsdatensätze wird über einen Zeiger gesteuert: KO-Nummer 0x0555. Wenn der Zeiger auf den gewünschten Positionsdatensatz gestellt ist, können dessen Parameter gelesen oder modifiziert werden. Sie werden über die Parameterbefehle „OR“ und „OW“ und die folgenden KO-Nummern angesprochen:

| **Parameter** | **KO-Nr.** | **Skalierung** |
|---|---|---|
| Steuerwort des Positionsdatensatzes, definiert den Modus der Positionierung | 0x0590 | Bit 0,1:<br>00 = Start bei laufender Positionierung ignorieren<br>01 = aktuelle Positionierung unterbrechen<br>10 = Positionierung an aktuelle anhängen<br>Bit 6,7:<br>00 = absolut<br>01 = relativ<br>10 = relativ zum letzten Ziel<br>Andere Bits dürfen nicht verändert werden! |
| Zielposition (obere 32 Bit) | 0x0594 | 1 = 1 Umdrehung (vorzeichenbehaftet) |
| Zielposition (untere 32 Bit) | 0x0595 | Anteil 1 Umdrehung |
| Fahrgeschwindigkeit [1)] | 0x0596 | $1/2^{12}$ U/min, vorzeichenlos, Beispiel:<br>0x0000A800 = 10,5 U/min |
| Endgeschwindigkeit | 0x0597 | $1/2^{12}$ U/min, vorzeichenlos |
| Beschleunigung[1)] | 0x0598 | $1/2^{8}$ U/min/s |
| Bremsbeschleunigung [1)] | 0x0599 | $1/2^{8}$ U/min/s |
| Restwegtrigger | 0x059A | Obere 16 Bit: Umdrehungen<br>Untere 16 Bit: Anteil 1 Umdrehung |

[1)]: Parameter kann für die Parametrierung der Referenzfahrt verwendet werden

| Befehl | Syntax | Antwort |
|---|---|---|
| Setzen des Zeigers auf einen Positionsdatensatz | OW:0555:0000PPPP | OK!<br>bzw.<br>OW:EEEEEEEE,<br>OR:EEEEEEEE[1)] |
| Start einer Referenzfahrt | OW:1:0010:00000022 | |
| Stoppen einer Referenzfahrt | OW:1:0010:00000026 | |
| Start einer Positionierung | OW:1:0010:PPPP0021 | |
| Abbruch einer laufenden Positionierung | OW:1:0010:00000025 | |
| Tippen in positive Richtung (TIPP 0) | OW:1:0010:00000027 | |
| Tippen in negative Richtung (TIPP 1) | OW:1:0010:00000028 | |
| Lesen der aktuellen Istposition (high long, obere 32 Bit, Umdrehungen)[2)] | OR:01AE | nnnn:HHHHHHHH<br>resp.<br>OR:EEEEEEEE[1)] |
| Lesen der aktuellen Istposition (low long, untere 32 Bit, Bruchteil einer Umdrehung)[2)] | OR:01AF | |
| Lesen der aktuellen Istposition (32 Bit), Obere 16 Bit: Umdrehungen<br>Untere 16 Bit: Bruchteil einer Umdrehung | OR:01AB | |
| Lesen des Lagesollwertes (32 Bit),<br>Obere 16 Bit: Umdrehungen<br>Untere 16 Bit: Bruchteil einer Umdrehung | OR:01AA | |

[1)]: Fehlerhafte Rückgabewerte können Ursache ungültiger Werte, einer fehlenden Reglerfreigabe etc. sein

[2)]: Lesen Sie immer das high long vor dem low long

Die folgenden Abkürzungen gelten für Befehle für die Positionierung:

**nnnn**: Nummer des Kommunikationsobjektes (Hexadezimalformat)

**HHHHHHHH**: 32 Bit Daten (Hexadezimalformat)

**PPPP**: Positionsdatensatz (Hexadezimalformat)

| PPPP | Positionsdatensatz |
|---|---|
| 0x0000 .. 0x00FF | Standard Positionsdatensatz 0 .. 255 |
| 0x0100 | Datensatz Referenzfahrt für Suchfahrt |
| 0x0101 | Datensatz Referenzfahrt für Kriechfahrt |
| 0x0102 | Datensatz Referenzfahrt für Anschlusspositionierung auf Nullposition |
| 0x0103 | Datensatz Tippen positiv (TIPP 0) |
| 0x0104 | Datensatz Tippen negativ (TIPP 1) |
| 0x0108 | Reserviert für Positionierung über RS232 |
| andere | Reserviert |

## 6.8 Inbetriebnahme

Einige dieser Kommandos werden üblicherweise nur von dem Parametrierprogramm

Metronix ServoCommander™ verwendet. Sie verstecken sich hinter Schaltflächen in verschiedenen Menüs und müssen vom Anwender nicht direkt eingegeben werden. Wir empfehlen, für diese Funktionen das Parametrierprogramm einzusetzen.

| Befehl | Syntax | Antwort |
|---|---|---|
| Laden des Default-Parametersatzes. Anschließend wird automatisch ein Speichern und ein Reset ausgeführt (nur bei ausgeschalteter Reglerfreigabe ausführen). | INIT! | Einschaltmeldung |
| Stoppen jeglicher automatischer Inbetriebnahmefunktionen | OW:02C8:00000000 | OK!<br>bzw.<br>OW:EEEEEEEE |
| Start der automatischen Bestimmung der Parameter des Stromreglers | OW:02C8:00000001 | |
| Start der automatischen Bestimmung des Offsetwinkels des Winkelgebers und der Anzahl der Polpaare | OW:02C8:00000002 | |

## 6.9 Simulation von Zugriffen auf Elemente des CANopen-Objektverzeichnisses

Die RS232 - Kommunikation erlaubt auch lesende und schreibende SDO-Zugriffe (Service Data Objects) auf CANopen-Objekte. Es gelten folgende Abkürzungen:

| | |
|---|---|
| **XXXX:** | Index des Objektes im CANopen-Objektverzeichnis (Hexadezimalformat) |
| **SI**: | Subindex des Objektes (Hexadezimalformat). Ist der Subindex 00, so ist die Angabe optional |
| **WWWWWWWW**: | Wert des Objektes (Hexadezimalformat) |

| Befehl | Syntax | Antwort |
|---|---|---|
| CAN-Objekt lesen | ?XXXXSI (optional für SI=00) | =XXXXSI:WW (8 Bit)<br>=XXXXSI:WWWW (16 Bit)<br>=XXXXSI:WWWWWWWW (32 Bit) |
| CAN-Objekt schreiben (8 Bit) | = XXXXSI:WW | = XXXXSI:WW |
| CAN-Objekt schreiben (16 Bit) | = XXXXSI:WWWW | = XXXXSI:WWWW |
| CAN-Objekt schreiben (32 Bit) | = XXXXSI:WWWWWWWW | = XXXXSI:WWWWWWWW |

## 6.10 Beispielparametrierung

Einstellen der Betriebsart Positionieren und Reglerfreigabe erteilen:

| Befehl | Syntax | Antwort |
|---|---|---|
| Festen Drehzahlsollwert 1 auf 0 setzen | OW:0152:00000000 | OK! |
| Betriebsart Positionieren einstellen und verifizieren | OW:0234:00000010<br>OR:0234 | OK!<br>0234:00000010 |
| Fehler quittieren | OW:0252:00000001 | OK! |
| Reglerfreigabe:<br>Nur möglich, wenn die Reglerfreigabelogik auf „DIn5 und RS 232“ eingestellt ist. | OW:1:0010:00000001 | OK! |

Verändern von Positionsdatensatz 5 und Positionierungen starten:

| Befehl | Syntax | Antwort |
|---|---|---|
| Zeiger für Positionsdatensätze auf Positionsdatensatz 5 stellen: | OW:0555:00000005 | OK! |
| Beschleunigung auf 15.000 U/min/s stellen: | OW:0598:003A9800 | OK! |
| Bremsbeschleunigung auf 7.500 U/min/s stellen: | OW:0599:001D4C00 | OK! |
| Modus der Positionierung auf „Relativ zum letzten Ziel“ und „Laufende Positionierung unterbrechen“ einstellen: | OR:0590<br>OW:0590:00000099 | 0590:00000018<br>OK! |
| Fahrgeschwindigkeit auf 1500 U/min setzen: | OW:0596:005DC000 | OK! |
| Endgeschwindigkeit auf 0 U/min setzen: | OW:0597:00000000 | OK! |
| Kein Restwegtrigger: | OW:059A:00000000 | OK! |
| Zielposition: 1,5 Umdrehungen | OW:0594:00000001<br>OW:0595:80000000 | OK!<br>OK! |
| Starten einer Positionierung mit Positionssatz 5: | OW:1:0010:00050021 | OK! |
| Zielposition: -2,2 Umdrehungen | OW:0594: FFFFFFFD<br>OW:0595: CCCCCCCD | OK!<br>OK! |
| Starten einer Positionierung mit Positionssatz 5: | OW:1:0010:00050021 | OK! |

## 6.11Statuswort

Die Standard-Firmware enthält ein allgemeines Statuswort. Es kann mit dem folgenden Befehl gelesen werden:

**OR:1:000F**

Die Bitinformation beschreibt den Status des Servopositionierreglers. Die Bedeutung der einzelnen Bits im Statuswort sind:

| Bit Nr. | Wert | High | Low |
|---|---|---|---|
| 0 | 0x0000 0001 | Betriebsbereit | Allgemeiner Fehler |
| 1 | 0x0000 0002 | PWM aktiv | PWM aus |
| 2 | 0x0000 0004 | Zwischenkreis geladen | Zwischenkreisrelais geöffnet, Zwischenkreis nicht mit der Versorgung verbunden |
| 3 | 0x0000 0008 | Istposition im Zielfenster | Istposition außerhalb des Zielfensters |
| 4 | 0x0000 0010 | Istdrehzahl im Vergleichsfenster | Istdrehzahl außerhalb des Vergleichsfensters |
| 5 | 0x0000 0020 | reserviert | |
| 6 | 0x0000 0040 | I²t-Überwachung Motor oder Leistungsteil hat 100 % erreicht | I²t-Überwachungsschwelle nicht überschritten |
| 7 | 0x0000 0080 | I²t-Überwachung Bremschopper hat 100 % erreicht | I²t-Überwachungsschwelle nicht überschritten |
| 8 | 0x0000 0100 | Negativer Endschalter (E0, DIN6) ist aktiv | Negativer Endschalter ist nicht aktiv |
| 9 | 0x0000 0200 | Positiver Endschalter (E1, DIN7) ist aktiv | Positiver Endschalter ist nicht aktiv |
| 10 | 0x0000 0400 | Schleppfehler | Kein Schleppfehler |
| 11 | 0x0000 0800 | Referenzfahrt ist aktiv | Keine Referenzfahrt aktiv |
| 12 | 0x0000 1000 | Reglerfreigabe aktiv | Reglerfreigabe inaktiv |
| 13 | 0x0000 2000 | Alle digitalen Eingänge für Reglerfreigabe sind gesetzt | Mindestens ein digitaler Eingang für die Reglerfreigabe fehlt |
| 14 | 0x0000 4000 | I²t-Überwachung für die PFC hat 100 % erreicht | I²t-Überwachungsschwelle nicht überschritten |
| 15 | 0x0000 8000 | reserviert | |
| 16 | 0x0001 0000 | Negativer Drehzahlsollwert ist gesperrt | Negativer Drehzahlsollwert ist nicht gesperrt |
| 17 | 0x0002 0000 | Positiver Drehzahlsollwert ist gesperrt | Positiver Drehzahlsollwert ist nicht gesperrt |
| 18 | 0x0004 0000 | Referenzposition gültig (Referenzfahrt erfolgreich oder Absolutwertgeber ausgewählt) | Keine Referenzfahrt erfolgreich abgeschlossen |
| 19..31 | | reserviert | |

Reservierte Bits sind nur für internen Gebrauch oder unbenutzt.

# 7 Mechanische Installation

**GEFAHR!**

Nichtbeachten der in *Kapitel 2 Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen (Seite 11)* im Produkthandbuch können zu Sachschaden, Körperverletzung, elektrischem Schlag oder im Extremfall zum Tod führen.

**GEFAHR !**

Der Antriebsregler ist vor der Montage des Moduls von jeglichen stromführenden Leitungen zu trennen.

Mit einem geeigneten Kreuzschlitz-Schraubendreher wird das Frontblech über dem Technologie-schacht des Servopositionierreglers ARS 2000 abgeschraubt. Das Technologiemodul Ethernet wird jetzt in den offenen Technologieschacht 1 ( TECH1 ) so eingesteckt, dass die Platine in den seitlichen Führungen des Technologieschachtes läuft. Das Technologiemodul wird bis zum Anschlag eingeschoben. Abschließend wird das Technologiemodul mit der Kreuzschlitzschraube am Servopositionierreglergehäuse angeschraubt. Es ist darauf zu achten, dass die Frontplatte leitenden Kontakt mit dem ARS 2000 - Gehäuse hat (PE).

An der Frontplatte des Technologiemoduls Ethernet sind folgende Elemente angeordnet :

- eine grüne LED für die Anzeige ‚Link Detect'
- eine Zwei-Farb-LED für Betriebsbereitschaft ( grün ) oder Systemfehler ( rot )
- zwei RJ45-Buchsen

An der Frontplatte sind zwei Elemente angeordnet:

**Tabelle 5: X2 RJ45, unten**

| **Pin** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Signal** | TX+ | TX- | RX+ | | | RX- | | |

**Tabelle 6: X3 RJ45, oben**

| **Pin** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Signal** | RX+ | RX- | TX+ | | | TX- | | |

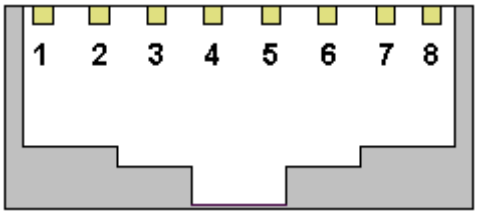



**Abbildung 1: Stecker RJ45**

Die folgende Abbildung 2 zeigt die Lage der Stecker und deren Nummerierung:

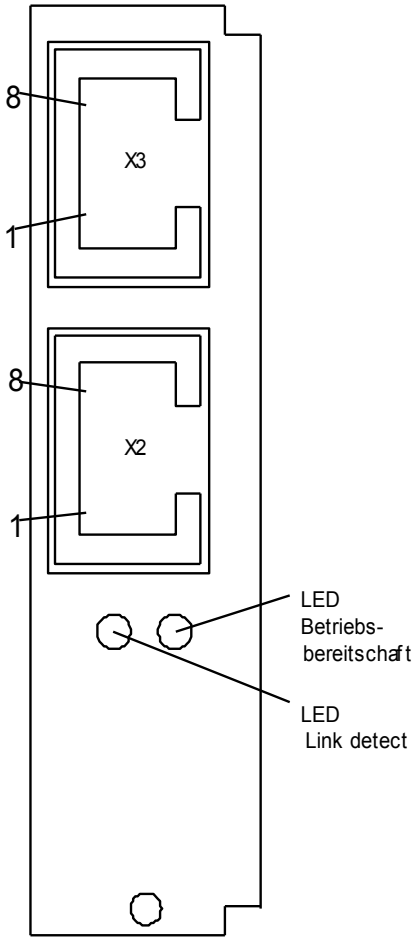



**Abbildung 2: Lage der Steckverbinder an der Frontplatte**

# 8 Elektrische Installation

## 8.1 Steckerbelegung und Kabelspezifikationen

### 8.1.1 Belegung der Steckverbinder

❖ RJ45-Buchse

**Tabelle 7: Steckerbelegung: Ethernet-Interface ( RJ45 )**

| Pin Nr. | Spezifikation | |
|---|---|---|
| 1 | Sendesignal+ ( TX+ ) | Adernpaar 3 |
| 2 | Sendesignal- ( TX- ) | Adernpaar 3 |
| 3 | Empfängersignal+ ( RX+ ) | Adernpaar 2 |
| 4 | | Adernpaar 1 |
| 5 | | Adernpaar 1 |
| 6 | Empfängersignal- ( RX- ) | Adernpaar 2 |
| 7 | | Adernpaar 4 |
| 8 | | Adernpaar 4 |

untere RJ45-Buchse : Ende einer sternförmigen Verbindung

obere RJ45-Buchse : Uplink zu einer linienförmigen Verbindung mehrerer Servopositionierregler

### 8.1.2 Art und Ausführung des Kabels

Die Verkabelung erfolgt mit Twisted-Pair-Kabeln UTP, Cat.5 bzw. STP. Es werden Stern- und Linien-Topologien unterstützt. Der Netzaufbau muss entsprechend der 5-4-3-Regel erfolgen. Es dürfen maximal 10 Hubs in Linie verkabelt werden. Das Technologiemodul Ethernet enthält einen Hub.
Die Gesamtkabellänge ist auf 100m begrenzt.

# 9 Inbetriebnahme

## 9.1 Generelle Anschlusshinweise

## 9.2 Inbetriebnahme der Ethernet-Kommunikation

Zur Benutzung des Ethernet-Interface müssen die IP-Adresse, die Subnetzmaske, der Port und eine eventuelle Gateway-IP parametriert werden. Die IP-Adresse eines Gateways ist nur erforderlich, wenn über die Netzwerkgrenzen hinaus kommuniziert werden soll. Mit einem weiteren Parameter ( Timeout Benutzerabmeldung ) wird konfiguriert, wann eine ‚getrennte' Verbindung vom Technologiemodul Ethernet automatisch abgemeldet wird.

Diese Parameter werden im Servopositionierregler ARS 2000 dauerhaft gespeichert. Ihre Einstellung erfolgt lokal mittels einer seriellen Verbindung zum Grundgerät im Metronix ServoCommander™-Menü: *Optionen/Kommunikation/KommunikationsparameterUDP(Ethernet)/Konfiguration Piggy*

Die einzelnen Parameter bedeuten Folgendes:

| | |
|---|---|
| **Port** | Nummer des Ports der Ethernet-Kommunikation über UDP. Es muss ein freier Port zwischen 5000 und 65535 gewählt werden. |
| **IP** | IP-Adresse der Ethernet-Kommunikation mit TCP/IP. Diese Adresse muss im Netz-Segment des Ethernet-Moduls einmalig sein ! |
| **Subnetzmaske** | Die Subnetzmaske dient der Einteilung eines Netzes in Subnetze, die mit Routern/Gateways verbunden sind. Module innerhalb eines Subnetzes können miteinander direkt kommunizieren. Erst zur Kommunikation über die Grenzen der Subnetze hinaus müssen Router/Gateways integriert werden. |
| **Gateway** | IP des Gateway, welches im Subnetz des Ethernet-Moduls liegt. |
| **Timeout Benutzer-abmeldung:** | maximale Zeitbegrenzung einer Verbindungs-Trennung bis diese vom Ethernet-Modul automatisch abgemeldet wird. |

Neue Parameter werden erst mit dem nächsten Systemanlauf ( Einschalten oder Reset ) wirksam!

Bitte konsultieren Sie Ihren Netzwerk-Administrator, welche Netzwerk-Parameter in Ihrem Netzwerk zu verwenden sind.

Sie können die korrekte Konfiguration des Technologiemoduls Ethernet und die Erreichbarkeit im Netz folgendermaßen einfach testen :

1.) Start einer DOS-Box

2.) **Ping** <IP-Adresse>

Als Parameter ist die IP-Adresse des zu testenden Ethernet-Moduls einzugeben.

Wenn die Antwort kein Timeout ist, so konnte die IP erreicht werden.

Weiterhin ist zu empfehlen, die Hardware-Adresse ( MAC ) des Ethernet-Moduls zu testen :

1) Start einer DOS-Box

2) **Arp –a** <IP-Adresse>

Die MAC ist eine 6-stellige, weltweit eindeutige Nummer und wird im Technologiemodul Ethernet folgendermaßen hexadezimal definiert :

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| MTX Manufactor ID | | | MTX-Gerätetyp | MTX-Seriennummer | |
| **00** | **40** | **55** | **1**x | yy | yy |

Nach erfolgreicher Konfiguration des Ethernet-Interfaces kann auf die UDP-Kommunikation umgeschaltet werden.

Entsprechend den Möglichkeiten der ARS2000-Firmware wird z.Z. kein Multisession-Betrieb unterstützt. D.h. es wird stets nur eine UDP-Verbindung zugelassen.

## 9.3 Kommunikationsfehler

Mit der Einführung der Kommunikation über das Technologiemodul Ethernet mittels Nutzung der UDP-Tunnelung ergeben sich neue Fehlermöglichkeiten, die sich in 4 Gruppen klassifizieren lassen :

1.) Fehler in der UDP/IP-Schicht :

Fehler im IP-Stack oder beim Transfer werden der Applikationsschicht ( Sockets ) typischerweise nicht mitgeteilt. Deshalb werden alle Pakete mit einer fortlaufenden Paket-Nummer ( ID ) versehen, um Ausfälle zu erkennen.

2.) Fehler im MSC-Telegramm

Telegramm-Fehler lassen sich anteilig durch Nutzung der optionalen Prüfsumme reduzieren.

3.) Fehler des Ethernet-Moduls

Beispielsweise werden Fehler bei der internen Kommunikation mit dem Grundgerät gemeldet.

4.) Fehler bei den Zugriffsrechten :

Mittels der Kennung des Users und der Begrenzung von parallelen ‚Sitzungen' werden Zugriffe beschränkt. Zur Zeit ist nur die Kennung ‚MTX' gültig und eine Sitzung erlaubt.

Alle diese Fehler werden als Message an den Auftraggeber geschickt :

**COMMERR:<nr>:<text>**

| Nr. | Message | Bedeutung |
|---|---|---|
| 1 | COMMERR:0001 USER UNKNOWN | Kennung falsch |
| 2 | COMMERR:0002 DPR_ERROR | Interner Fehler |
| 3 | COMMERR:0003 CHECKSUM_ERROR | Optionale Checksumme falsch |
| 4 | COMMERR:0004 CMD UNKNOWN | Unbekanntes Kommando |
| 5 | COMMERR:0005 SESSION_ERROR | Zu viele UDP-Sitzungen |

# 10 Firmware-Download

Metronix ServoCommander™ Version 2.3.0.1.1 unterstützt keinen Firmware-Download für das Technologiemodul Ethernet. Daher muss ein separates Tool benutzt werden.

Zunächst wird die zu ladende Firmware per FTP ins Ethernet-Modul übertragen:

1) DOS-Box starten
2) FTP-Client starten, ohne Login-Passwort

   **ftp** <IP-Adresse>
3) Übertragungsart auf Binär setzen

   **binary**
4) Senden des binären Images ( Großschreibung beachten )

   **send VXWORKS_COMP.BIN**
5) FTP beenden

   **bye**

Anschließend wird der Vorgang des Flashens des binären Images in den Flash-Speicher ausgeführt :

6) Tool **DevCont** starten
7) IP und Port des Ethernet-Moduls in DevCont parametrieren

   **IP = 'xxx.xxx.xxx.xxx'**

   1. Port = **8802**
8) DevCont verbinden

   **connect**
9) Flash-Vorgang auslösen

   **0001MTX…..8000….FLASHPIGGY:VXWORKS_COMP.BIN**

   **send**

Die rechte LED verlischt. Bitte warten Sie bis die rechte LED grün leuchtet. Anschließend booten Sie das System durch ein manuelles Reset neu.

# 11 Servicefunktionen und Störungsmeldungen

## 11.1 Betriebsart- und Störungsmeldungen

### 11.1.1 Fehlermeldungen

Wenn ein Fehler auftritt, zeigt der Servopositionierregler ARS 2000 eine Fehlermeldung zyklisch in der Sieben-Segment-Anzeige des Servopositionierreglers ARS 2000 an. Die Fehlermeldung setzt sich aus einem E (für Error), einem Hauptindex und ein Subindex zusammen, z.B.: **E 0 1 0**.

Warnungen haben die gleiche Nummer wie eine Fehlermeldung. Im Unterschied dazu erscheint aber eine Warnung durch einen vorangestellten und nachgestellten Mittelbalken, z.B. **- 1 7 0 -**.

Näheres zu den Fehlermeldungen finden Sie im Produkthandbuch des jeweiligen Grundgerätes.

In der Tabelle 8 sind die spezifischen Ethernet Fehlermeldungen zusammengefasst. Diese Fehlernummern sind bereits für Ethernet reserviert, aber noch nicht belegt. Nehmen Sie daher bei Erscheinen dieser Fehlernummern Kontakt mit dem technischen Support auf.

**Tabelle 8: Fehlermeldungen**

| Fehlermeldung | | Bedeutung der Fehlermeldung | Maßnahmen |
|---|---|---|---|
| Hauptindex | Subindex | | |
| 60 | 0 | Ethernet: benutzerspezifisch (1) | Bitte nehmen Sie Kontakt zum technischen Support auf. |
| 61 | 0 | Ethernet: benutzerspezifisch (2) | Bitte nehmen Sie Kontakt zum technischen Support auf. |