

sercos
the automation bus

D

Seite 2 - 52

GB

Page 53 - 103

Absolute Encoder C__-58 SERCOS®

CEK-58 / COK-58



CEV-58 / COV-58



CES-58 / COS-58



Zusätzliche Sicherheitshinweise

Installation

Inbetriebnahme

Konfiguration / Parametrierung

Fehlerursachen und Abhilfen

Additional safety instructions

Installation

Commissioning

Configuration / Parameterization

Cause of faults and remedies

Benutzerhandbuch
User Manual

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen

Eglishalde 6

Tel.: (0049) 07425/228-0

Fax: (0049) 07425/228-33

E-mail: info@tr-electronic.de

www.tr-electronic.de

Urheberrechtsschutz

Dieses Handbuch, einschließlich den darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittenanwendungen dieses Handbuchs, welche von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweichen, sind verboten. Die Reproduktion, Übersetzung sowie die elektronische und fotografische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch den Hersteller. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Änderungsvorbehalt

Jegliche Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Dokumenteninformation

Ausgabe-/Rev.-Datum:	08/31/2017
Dokument-/Rev.-Nr.:	TR - ECE - BA - DGB - 0105 - 03
Dateiname:	TR-ECE-BA-DGB-0105-03.doc
Verfasser:	MÜJ

Schreibweisen

Kursive oder **fette** Schreibweise steht für den Titel eines Dokuments oder wird zur Hervorhebung benutzt.

Courier-Schrift zeigt Text an, der auf dem Display bzw. Bildschirm sichtbar ist und Menüauswahlen von Software.

" < > " weist auf Tasten der Tastatur Ihres Computers hin (wie etwa <RETURN>).

Marken

Sercos[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Sercos International e.V.

Alle anderen genannten Produkte, Namen und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Änderungs-Index	5
1 Allgemeines.....	6
1.1 Geltungsbereich	6
1.2 Referenzen.....	7
1.3 Verwendete Abkürzungen / Begriffe	8
2 Zusätzliche Sicherheitshinweise	10
2.1 Symbol- und Hinweis-Definition	10
2.2 Ergänzende Hinweise zur bestimmungsgemäßen Verwendung	10
2.3 Organisatorische Maßnahmen.....	11
3 Sercos-III-Informationen	12
3.1 Sercos-III-Kommunikationszyklus.....	12
3.2 Identification Numbers (IDNs).....	13
3.3 Integrierte Profile.....	14
3.3.1 Sercos Communication Profile, SCP	14
3.3.1.1 SCP_VarCFG	14
3.3.1.2 SCP_Sync	14
3.3.1.3 SCP_WD / SCP_WDCon	14
3.3.1.4 SCP_Diag	15
3.3.1.5 SCP_NRT	15
3.3.1.6 SCP_TFTP	15
3.3.2 Generic Device Profile, GDP.....	16
3.3.2.1 GDP_Basic	16
3.3.2.2 GDP_Id.....	16
3.3.2.3 GDP_QA.....	16
3.3.2.4 GDP_Rev.....	16
3.3.2.5 GDP_LNg	17
3.3.2.6 GDP_DiagT / GDP_DiagTAdv	17
3.3.2.7 GDP_PWD	17
3.3.3 Function Specific Profile, FSP-Encoder	18
3.4 FG Encoder-Basic State Machine.....	19
3.5 Sercos-III-Kommunikationsphasen.....	20
3.6 Weitere Informationen	21
4 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung.....	22
4.1 Anschluss - Hinweise	23
4.2 Einstellen der Sercos Adresse über Drehschalter	24
4.3 Einschalten der Versorgungsspannung	24

5 Inbetriebnahme	25
5.1 Gerätebeschreibungsdatei, SDDML	25
5.2 Einstellen der Netzwerkparameter	25
5.2.1 MAC-Adresse, S-0-1040	26
5.2.2 IP-Adresse, S-0-1020	27
5.2.3 Subnetzmaske, S-0-1021	28
5.2.4 Gateway Adresse, S-0-1022	29
5.2.5 Requested MTU, S-0-1027.0.1	30
5.3 Bus-Statusanzeige	31
5.4 Konfigurierbare Producer- / Consumer-Daten	33
6 Schnittstellen der Funktionsgruppe Encoder-Basic	34
6.1 Interface „S-0-0600 Encoder Basic Out“	34
6.1.1 Übersicht	34
6.1.2 S-0-0600.0.01 Encoder status	35
6.1.3 S-0-0600.0.02 Position not scaled	36
6.1.4 S-0-0600.0.12 Encoder error code	37
6.1.5 S-0-0600.0.20 Encoder data out container	38
6.2 Interface „S-0-0605 Encoder Basic In“	39
6.2.1 S-0-0605.0.01 Encoder control	39
6.3 Interface „S-0-0601 Encoder Basic Configuration“	41
6.3.1 Übersicht	41
6.3.2 S-0-0601.0.01 Encoder data out configuration	42
6.3.3 S-0-0601.0.11 Encoder available data out	43
6.3.4 Abspeichern von Parametern, S-0-0264	44
7 Einstellen der Sercos Adresse über den Service-Kanal	45
8 RESET – S/IP-Service	46
9 Fehlerursachen und Abhilfen	47
9.1 Optische Anzeigen	47
9.2 Fehler und Warnungen	48
9.2.1 Herstellerspezifische Meldungen, FSP Encoder	48
9.2.2 Fast forward zu Loopback	49
9.2.3 Anwendungsfehler	49
9.2.4 MST-Datenverluste	49
9.2.5 Kommunikationsfehler	50
9.2.6 Identifikation	50
9.2.7 Watchdog Fehler	50
9.3 Sonstige Störungen	51

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	13.12.13	00
LEDs überarbeitet	16.05.14	01
Verweis auf Support-DVD entfernt	04.02.16	02
- Technische Daten entfernt - Kapitel „Anschluss - Hinweise“ bearbeitet	31.08.17	03

1 Allgemeines

Das vorliegende Benutzerhandbuch beinhaltet folgende Themen:

- Ergänzende Sicherheitshinweise zu den bereits in der Montageanleitung definierten grundlegenden Sicherheitshinweisen
- Installation
- Inbetriebnahme
- Konfiguration / Parametrierung
- Fehlerursachen und Abhilfen

Da die Dokumentation modular aufgebaut ist, stellt dieses Benutzerhandbuch eine Ergänzung zu anderen Dokumentationen wie z.B. Produktdatenblätter, Maßzeichnungen, Prospekte und der Montageanleitung etc. dar.

Das Benutzerhandbuch kann kundenspezifisch im Lieferumfang enthalten sein, oder kann auch separat angefordert werden.

1.1 Geltungsbereich

Dieses Benutzerhandbuch gilt ausschließlich für folgende Mess-System-Baureihen mit **Sercos-III-Schnittstelle**:

- CEV-58, COV-58
- CES-58, COS-58
- CEK-58, COK-58

Die Produkte sind durch aufgeklebte Typenschilder gekennzeichnet und sind Bestandteil einer Anlage.

Es gelten somit zusammen folgende Dokumentationen:

- siehe Kapitel „Mitgelte Dokumente“ in der Montageanleitung www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-BA-DGB-0035

1.2 Referenzen

1.	IEC/PAS 62410	Real-time Ethernet (Sercos III); International Electrotechnical Commission
2.	IEC 61158-1 - 6	Digital data communications for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems - Protokolle und Dienste, Typ 19 = Sercos III
3.	IEC 61784-2	Digital data communications for measurement and control - Additional profiles for ISO/IEC 8802-3 based communication networks in real-time applications, CP 16/3 Sercos III
4.	ISO/IEC 8802-3	Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications
5.	General Overview and Architecture V 1.3-1.3 oder höher, Sercos-III-Spezifikation	
6.	Communication Profile V 1.3-1.3 oder höher, Sercos-III-Spezifikation	
7.	Generic Device Profile V 1.3-1.2 oder höher, Sercos-III-Spezifikation	
8.	Communication Specification V 1.3-1.9 oder höher, Sercos-III-Spezifikation	
9.	Planning and Installation Guide V 1.1.2 oder höher, Sercos-III-Spezifikation	
10.	Encoder Profile V 1.3-1.0, Sercos-III-Spezifikation	

1.3 Verwendete Abkürzungen / Begriffe

CEV	Absolut-Encoder mit optischer Abtastung ≤ 15 Bit Auflösung, Ausführung mit Vollwelle
COV	Absolut-Encoder mit optischer Abtastung > 15 Bit Auflösung, Ausführung mit Vollwelle
CES	Absolut-Encoder mit optischer Abtastung ≤ 15 Bit Auflösung, Ausführung mit Sackloch
COS	Absolut-Encoder mit optischer Abtastung > 15 Bit Auflösung, Ausführung mit Sackloch
CEK	Absolut-Encoder mit optischer Abtastung ≤ 15 Bit Auflösung, Ausführung mit Kupplung
COK	Absolut-Encoder mit optischer Abtastung > 15 Bit Auflösung, Ausführung mit Kupplung
EMV	Elektro-Magnetische-Verträglichkeit
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission

Bus-spezifisch

AT	Acknowledge Telegram: AT0, AT1, AT2, AT3
CP	Kommunikationsphasen: (NRT), CP0, CP1, CP2, CP3, CP4
FCS	Ethernet - Frame Check Sequence
FG	Function Group (FG Encoder-Basic)
FSP	Function Specific Profile (FSP-Encoder)
GDP	Generic Device Profile (GDP_Basic)
HDR	Ethernet Header
HP	Hot-Plug, Einbindung von Slaves im laufenden Betrieb
IDN	Identifikationsnummer eines Parameters
IFG	Inter Frame Gap, Abstand zwischen zwei Ethernet Frames
MAC	Media Access Control

MDT	Master Data Telegram
MDT0	Sercos-III-Telegramm mit Synchronisationsfunktion
MST	Sercos-III-Header von MDT0
MTU	Maximum Transmission Unit
NRT	Non Real-Time (UDP/IP) / UC-Kanal
OL	Operating Level (S-0-0422)
PL	Parametrization Level (S-0-0420)
PS	Parameter Set
RT	Real-Time
SCP	Sercos Communication Profile (SCP_VarCFG)
SDDML	Sercos Device Description Markup Language, Beschreibungsdatei für die Inbetriebnahme des Mess-Systems.
SE	Structure Element
Sercos	S erial R eaL-Time C ommunication S ystem
SI	Structure Instance
S/P	S = Standard IDN / P = Produkt-spezifische IDN
SVC	Service Channel
S3H	Sercos-III-Header
UCC	Unified Communication Channel

2 Zusätzliche Sicherheitshinweise

2.1 Symbol- und Hinweis-Definition



bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



bezeichnet wichtige Informationen bzw. Merkmale und Anwendungstipps des verwendeten Produkts.

2.2 Ergänzende Hinweise zur bestimmungsgemäßen Verwendung

Das Mess-System ist ausgelegt für den Betrieb in **100Base-TX** Fast Ethernet Netzwerken mit max. 100 MBit/s, spezifiziert in ISO/IEC 8802-3. Die Kommunikation über Sercos III erfolgt gemäß IEC 61158 Teil 1 bis 6 und IEC 61784-2. Das Geräteprofil entspricht dem „**Sercos III V1.3-1.0 Encoder Profile**“.

Die technischen Richtlinien zum Aufbau des Fast Ethernet Netzwerks sind für einen sicheren Betrieb zwingend einzuhalten.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:



- das Beachten aller Hinweise aus diesem Benutzerhandbuch,
- das Beachten der Montageanleitung, insbesondere das dort enthaltene Kapitel **„Grundlegende Sicherheitshinweise“** muss vor Arbeitsbeginn gelesen und verstanden worden sein

2.3 Organisatorische Maßnahmen

- Dieses Benutzerhandbuch muss ständig am Einsatzort des Mess-Systems griffbereit aufbewahrt werden.
- Das mit Tätigkeiten am Mess-System beauftragte Personal muss vor Arbeitsbeginn
 - die Montageanleitung, insbesondere das Kapitel **"Grundlegende Sicherheitshinweise"**,
 - und dieses Benutzerhandbuch, insbesondere das Kapitel **"Zusätzliche Sicherheitshinweise"**,gelesen und verstanden haben.

Dies gilt in besonderem Maße für nur gelegentlich, z.B. bei der Parametrierung des Mess-Systems, tätig werdendes Personal.

3 Sercos-III-Informationen

Sercos III (**S**erial **R**ealtime **C**ommunication **S**ystem) ist eine **Echtzeit-Ethernet-Technologie** und ist die dritte Generation des herstellerunabhängigen Sercos Bussystems gemäß IEC 61491.

Alle Automatisierungskomponenten von Antrieben über Steuerungen bis zur E/A-Peripherie verbinden sich transparent und einfach zu einem leistungsfähigen Gesamtsystem. Mit Echtzeit und innovativen Eigenschaften bietet Sercos maximale Performance und Flexibilität in allen Automatisierungsanwendungen.

3.1 Sercos-III-Kommunikationszyklus

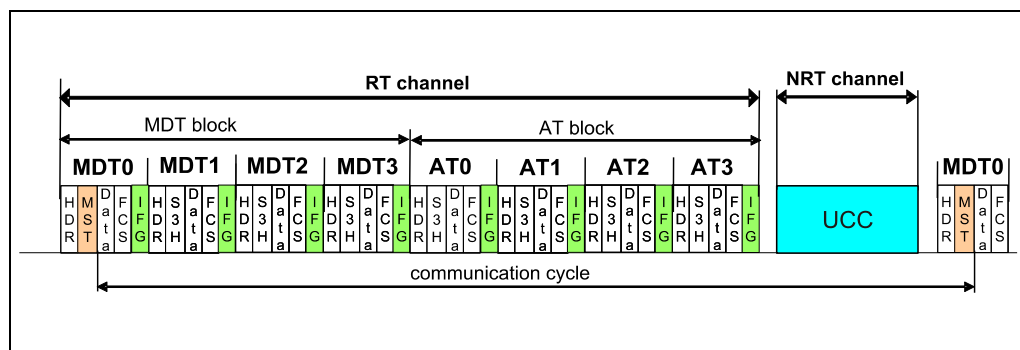


Abbildung 1: Sercos-III-Kommunikationszyklus

Die Daten werden bei Sercos III in zyklischen Telegrammen des Ethernet-Protokolltyps 0x88CD nach IEEE 802.3 versendet. Die ausgetauschten Daten sind über standardisierte Identifikationsnummern (IDN's) des Encoder- und generischen Geräteprofils adressierbar.

Telegramme

- Master-Daten-Telegramm (MDT): Vorgabedaten vom Master an die Slaves
- Acknowledge-Telegramm (AT): Zustandsdaten von den Slaves an den Master und an andere Slaves

Jedem Slave werden Gerätekanäle im MDT und im AT zugewiesen, aus denen er Daten ausliest bzw. in die er sie hineinschreibt. Abhängig von der Datenmenge werden bis zu vier MDT und vier AT pro Taktzyklus vom Master gesendet.

Die konventionelle Ethernet-Kommunikation wird außerhalb der Sercos-III-Telegramme im sogenannten Unified Communication Channel (UCC) eingetaktet. Die Sercos-III-Geräte können somit direkt über die MAC- bzw. IP-Adresse adressiert werden.

Sercos-III-Telegramme enthalten einen Sercos-III-Header und ein Datenfeld, eingelagert im Ethernet-Frame.

Die Datenfelder von MDT und AT bestehen aus den Bereichen

- Hot-Plug-Feld: Einbindung von Slaves im laufenden Betrieb
- Servicekanalfeld (SVC): Austausch von azyklischen Daten
- Echtzeitdatenfeld: Austausch von azyklischen, zyklischen oder taktsynchronen Daten

3.2 Identification Numbers (IDNs)

Alle Betriebsdaten, Parameter und Kommandos eines Sercos Slaves können über den Service-Kanal, Real-Time – Kanal oder S/IP angesprochen werden und werden über die entsprechende IDN adressiert.

Die Sercos-III-IDNs bestehen aus 32 Bit und sind wie folgt unterteilt:

31	24	23	16	15	14	12	11	0
SI		SE		S/P	PS		Data Block Number	

Data Block Number:

Enthält die Datenblocknummer oder Funktionsgruppe
Wertebereich: 0...4095

PS, Parameter Set

Enthält die Nummer des Parametersatzes. Sercos spezifiziert nur IDNs mit Parametersatz = 0.
Wertebereich: 0...7

S/P:

S = Standard IDN (S-0-nnnn)
P = Produkt-spezifische IDN (P-0-nnnn)
Wertebereich: 0: S, 1: P

SE, Structure element:

Das Structure element wird benötigt, um das Element (Parameter) zu adressieren.
Wertebereich: 0...127 = Standard SE; 128...255 = Produkt-spezifische SE

SI, Structure instance:

Enthält die Nummer der Parameter-Instanz.
Wertebereich: 0...255

Symbolische Notation einer Standard-IDN:

IDN / S - <Parameter Set> - <Data block number> . <SI> . <SE>

Beispiel, Encoder status:
S-0-0600.0.01

3.3 Integrierte Profile

3.3.1 Sercos Communication Profile, SCP

Die vom Mess-System unterstützten SCP-Klassen und Versionen können mittels IDN / S-0-1000.0.0 `List of SCP classes & version` aus dem Gerät ausgelesen werden:

3.3.1.1 SCP_VarCFG

Die Basis-Klasse `SCP_VarCFG` unterstützt folgende Kommunikationsdienste:

- Austausch von Servicedaten in einem SVC-Kanal (Service Channel) als Bestandteil der Echtzeitkommunikation
- Zyklische Geräte-Steuerung und Status-Worte
- Enthält die Anzahl der Verbindungen, welche das Mess-System unterstützt: 1xM/S, 1xS/M, 2xCC (4)
- Schnittstellenstatus IDN / S-0-0014
- IDN-Liste, ungültige Betriebsdaten, CP2 IDN / S-0-0021
- IDN-Liste, ungültige Betriebsdaten, CP3 IDN / S-0-0022
- CP3 Übergangsprüfung IDN / S-0-0127
- CP4 Übergangsprüfung IDN / S-0-0128
- IDN-Liste, konfigurierbare Producer-Daten IDN / S-0-0187
- IDN-Liste, konfigurierbare Consumer-Daten IDN / S-0-0188
- Sercos Adresse IDN / S-0-1040
- u.a.

3.3.1.2 SCP_Sync

Die Klasse `SCP_Sync` steuert den taktsynchronen zyklischen Datenaustausch.

- Max. Producer-Verarbeitungszeit (t5) IDN / S-0-1005
- AT0 Übertragungsstartzeit (t1) IDN / S-0-1006
- Synchronisationszeit (TSync) IDN / S-0-1007
- u.a.

3.3.1.3 SCP_WD / SCP_WDCon

Die Klasse `SCP_WD` bzw. `SCP_WDCon` unterstützt die Überwachung von konsumierten Verbindungen.

- Verbindungs-Setup IDN / S-0-1050.0.01
- Producer Zykluszeit IDN / S-0-1050.0.10
- Max. zulässige Datenverluste IDN / S-0-1050.0.11

3.3.1.4 SCP_Diag

Die Klasse `SCP_Diag` liefert Informationen für die Bus-Diagnose und steuert die Sercos-III-LED.

- IDN-Liste, ungültige Betriebsdaten, CP2 IDN / S-0-0021
- IDN-Liste, ungültige Betriebsdaten, CP3 IDN / S-0-0022
- Fehlerzähler, MST IDN / S-0-1028
- Testpin Zuordnung, Port 1/2 IDN / S-0-1031
- Geräte-Steuerung (C-DEV) IDN / S-0-1044
- Geräte-Status (S-DEV) IDN / S-0-1045
- Verbindungs-Steuerung (C-CON) IDN / S-0-1050.0.08
- Fehlerzähler, Datenverluste IDN / S-0-1050.0.12

3.3.1.5 SCP_NRT

Die Klasse `SCP_NRT` ermöglicht den Zugriff auf den Unified Communication Channel (UCC) und überträgt NICHT-Sercos-III-Protokolle. Über den UC-Kanal können z.B. die Netzwerk Parameter konfiguriert bzw. ausgelesen werden:

- MAC Adresse IDN / S-0-1019
- IP Adresse IDN / S-0-1020
- Subnet Maske IDN / S-0-1021
- Gateway Adresse IDN / S-0-1022
- Requested MTU IDN / S-0-1027.0.1
- Effective MTU IDN / S-0-1027.0.2

3.3.1.6 SCP_TFTP

Die Klasse `SCP_TFTP` enthält einen TFTP-Server und wird intern für Firmware-Updates genutzt.

3.3.2 Generic Device Profile, GDP

Die vom Mess-System unterstützten GDP-Klassen und Versionen können mittels IDN / S-0-1301 List of GDP classes & Version aus dem Gerät ausgelesen werden:

3.3.2.1 GDP_Basic

Die Klasse GDP_Basic enthält alle grundlegenden Funktionalitäten des generischen Geräteprofils und ist in jedem Sercos-III-Gerät implementiert. Eine Gesamtliste aller Betriebsparameter lässt sich über IDN / S-0-0017 IDN-list of all operation data ausgeben.

- Management von Diagnose-Ereignissen
 - IDN / S-0-0099, Reset class 1 diagnostic
 - IDN / S-0-0390, Diagnostic number
- Hersteller-spezifische (Vendor) Informationen
 - IDN / S-0-1300.0.03, Vendor Code = 0x2710
 - IDN / S-0-1300.0.05, Vendor Device ID = 54524353 ("TRCS")
- Informationen über den Function Specific Profile – Typ (FSP).
 - IDN / S-0-1302.0.01, FSP Type & Version = 0x0003 FSP Encoder

3.3.2.2 GDP_Id

Die Klasse GDP_Id enthält alle grundlegenden gerätespezifischen Informationen:

- | | |
|-------------------------------------|---------------------|
| • Komponenten Name | IDN / S-0-1300.0.01 |
| • Herstellername | IDN / S-0-1300.0.02 |
| • Gerätenamen | IDN / S-0-1300.0.04 |
| • Bestell-Nr. | IDN / S-0-1300.0.11 |
| • Serien-Nr. | IDN / S-0-1300.0.12 |
| • kundenspezifischer Anwendungs-Typ | IDN / S-0-1302.0.03 |

3.3.2.3 GDP_QA

Die Klasse GDP_QA enthält zusätzliche gerätespezifische Informationen:

- | | |
|----------------------------|---------------------|
| • Herstellungsdatum | IDN / S-0-1300.0.13 |
| • Qualitätssicherungsdatum | IDN / S-0-1300.0.14 |
| • Betriebsstunden | IDN / S-0-1300.0.20 |
| • Datum, Firmware-Update | IDN / S-0-1300.0.21 |

3.3.2.4 GDP_Rev

Die Klasse GDP_Rev enthält die einzelnen Revisions-Stände:

- | | |
|------------|---------------------|
| • Funktion | IDN / S-0-1300.0.07 |
| • Hardware | IDN / S-0-1300.0.08 |
| • Software | IDN / S-0-1300.0.09 |
| • Firmware | IDN / S-0-1300.0.10 |

3.3.2.5 GDP_LNg

Die Klasse `GDP_LNg` unterstützt die Sprachauswahl für Parameter mit dem Datentyp und Anzeigeformat = text, z.B. IDN / S-0-0095 `Diagnostic message`. Unterstützt wird nur die Sprache Englisch mit dem Wert = 1.

- Sprachauswahl IDN / S-0-0265
- Verfügbare Sprachen IDN / S-0-0266

3.3.2.6 GDP_DiagT / GDP_DiagTAdv

Die Klassen `GDP_DiagT` und `GDP_DiagTAdv` enthalten das Diagnose-Management.

- Diagnose Konfiguration IDN / S-0-1303.0.01
- Diagnose Steuerung IDN / S-0-1303.0.02
- Diagnose Status IDN / S-0-1303.0.03
- Diagnose Puffer 1 IDN / S-0-1303.0.10
- Diagnose Puffer 2 IDN / S-0-1303.0.11
- Diagnose Puffer 3 IDN / S-0-1303.0.12
- Aktuelle Sercos Time IDN / S-0-1305.0.01

3.3.2.7 GDP_PWD

Die Klasse `GDP_PWD` unterstützt das Definieren und Schreiben von passwortgeschützten Geräteparameter. Die Funktionen werden intern für das elektronische Typenschild verwendet.

3.3.3 Function Specific Profile, FSP-Encoder

Das Mess-System definiert sich über das funktionsspezifische FSP-Encoder – Profil und besteht aus der Funktionsgruppe FG_Encoder_Basic mit einer Encoder-Instanz.

Die Funktionsgruppe ist eine funktionale Gruppierung von sogenannten IDN's (Identification Numbers) und ermöglicht über unterschiedliche Schnittstellen den Zugriff auf die Slave-Parameter:

- Encoder basic Out
- Encoder basic In
- Encoder basic configuration

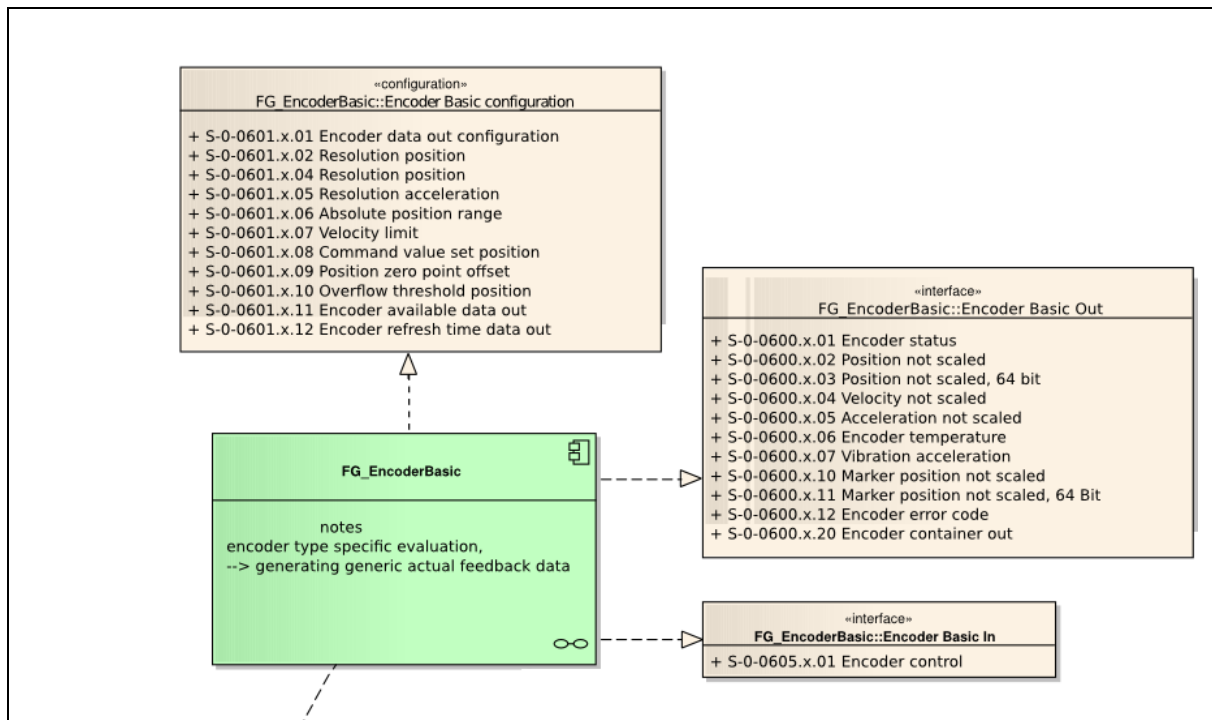


Abbildung 2: Schnittstellen – FG Encoder-Basic [Quelle: Sercos International e.V.]

3.4 FG Encoder-Basic State Machine

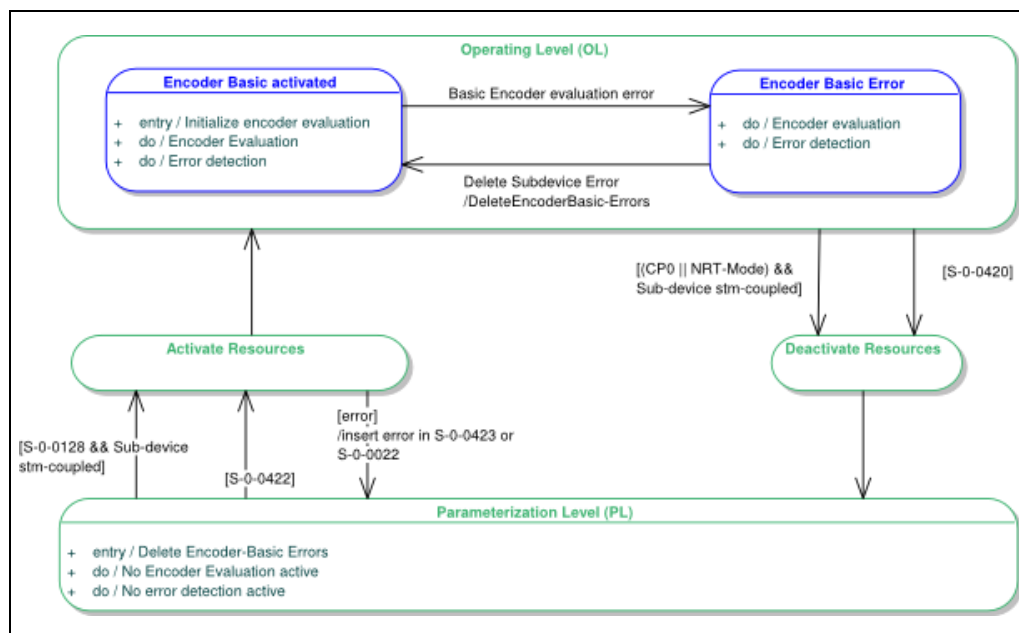


Abbildung 3: Zustandsmaschine – FG Encoder-Basic [Quelle: Sercos International e.V.]

Zustand	Beschreibung
Encoder Basic aktiviert	- Auswertung initialisiert und aktiviert - Fehler-Erkennung aktiviert - Mess-System ist betriebsbereit und verbleibt in diesem Zustand, bis ein Fehler erkannt wird
Encoder Basic Fehler	- Auswertung und Fehler-Erkennung aktiviert

Tabelle 1: Zustände der Encoder Zustandsmaschine

Übergang		Zustand	Beschreibung
Quelle	Ziel		
Encoder Basic aktiviert	Encoder Basic Fehler	Encoder Basic Auswertefehler	In der Auswertung des Encoder Basic ist ein Fehler aufgetreten
Encoder Basic Fehler	Encoder Basic aktiviert	Lösche Sub-Device Fehler	Fehler nicht mehr vorhanden, RESET ist aktiviert. Der Encoder Basic Fehler wurde gelöscht.

Tabelle 2: Übergänge der Encoder Zustandsmaschine

3.5 Sercos-III-Kommunikationsphasen

Die Initialisierung teilt sich auf in fünf Kommunikationsphasen (CP0-CP4) und dem NRT-Zustand:

- Nachdem die Versorgungsspannung eingeschaltet wurde und interne Überprüfungen keinen Fehler ergeben haben, wird der NRT-Zustand eingenommen. In diesem Zustand können nur IP-Protokolle übertragen werden.
- Mit dem Versand des ersten Master Data Telegram MDT0 aktiviert der Master die Kommunikationsphase CP0. In diesem Zustand ist weiterhin nur der IP-Kanal aktiv. CP0 wird benutzt, um die Slave-Teilnehmer zu erfassen.
- CP1 wird benutzt, um die Slaves für die NRT-Kommunikation zu konfigurieren und wird eingenommen, nachdem der Master 100 AT0-Telegramme identischen Inhaltes empfangen hat. In diesem Zustand wird der Service-Kanal initialisiert, ist aber noch nicht aktiv geschaltet.
- CP2 wird benutzt, um die Slaves für die zyklische Kommunikation zu konfigurieren und für Parametereinstellungen über den Service-Kanal.
- CP3 wird benutzt, um weiterhin Slaves zu konfigurieren. Die zyklische Kommunikation läuft bereits, aber wird noch nicht ausgewertet.
- In CP4 ist der Initialisierungsprozess abgeschlossen und das Sercos-III-Netzwerk ist betriebsbereit.

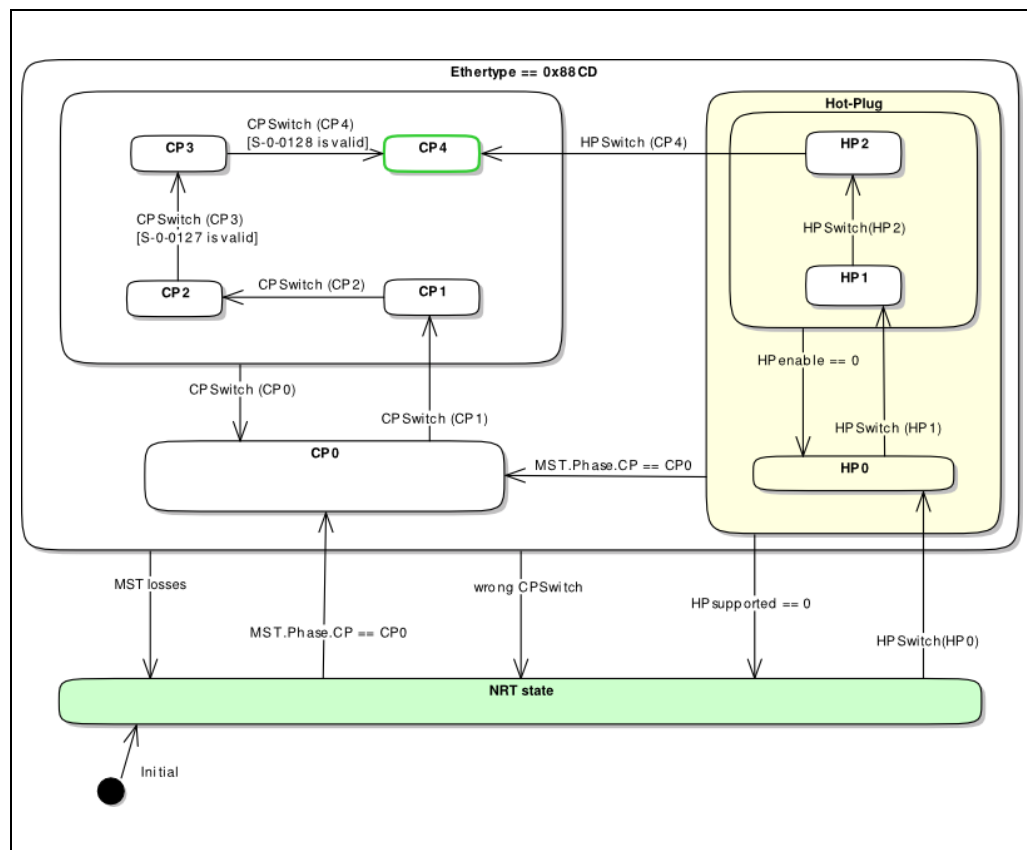


Abbildung 4: Zustandsmaschine – Kommunikationsphasen [Quelle: Sercos International e.V.]

3.6 Weitere Informationen

Weitere Informationen zu Sercos erhalten Sie auf Anfrage von der **Sercos International e.V.** unter nachstehender Adresse:

Sercos International e.V.

Küblerstrasse 1

73079 Süssen

Germany

Phone: + 49 (0) 7162-94 68-65

Fax: + 49 (0) 7162-94 68-66

Email: info@sercos.de

Internet: <http://www.sercos.de/>

4 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung

Sercos unterstützt Linien- oder Ringstrukturen. Darüber hinaus können hierarchische, synchronisierte und in Echtzeit gekoppelte Netzwerkstrukturen realisiert werden. Bei Nutzung der Ringstruktur wird automatisch sichergestellt, dass Kabelbruch oder Knotenausfälle sicher erkannt werden und über die Ring-Redundanz die Kommunikationsfähigkeit erhalten bleibt.

Auf die physikalische Reihenfolge der Geräte im Bus muss nicht geachtet werden und die Beschaltungsreihenfolge der beiden Sercos Ports am Gerät kann frei gewählt werden. Zusätzliche aktive Netzwerkkomponenten wie z. B. Switches oder Hubs sind nicht erforderlich. „Hot-Plugging“ wird nicht unterstützt, dadurch können neu eingekoppelte Geräte im laufenden Betrieb nicht automatisch in die Kommunikation und den Echtzeitdatenaustausch eingebunden werden.

Für die Übertragung nach dem 100Base-TX Fast Ethernet Standard können sowohl Patch- als auch Crossover-Kabel der Kategorie S/STP CAT5e benutzt werden (2 x 2 paarweise verdrehte und doppelt geschirmte Kupferdraht-Leitungen). Die Kabel sind ausgelegt für Bitraten von bis zu 100 MBit/s. Die Übertragungsgeschwindigkeit wird vom Mess-System automatisch erkannt und muss nicht durch Schalter eingestellt werden.

Die Sercos Adresse kann wahlweise über zwei HEX-Schalter oder über den Service-Kanal mittels IDN / S-0-1040 eingestellt werden. Die vergebene Adresse ist klar von der Topologie-Adresse zu unterscheiden und kann als eine Art „Alias“ für die Topologie-Adresse angesehen werden.

Die Kabellänge zwischen zwei Teilnehmern darf max. 100 m betragen.



Um einen sicheren und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sind die

- *Sercos III „Planning and Installation Guide“*
 - *und die darin referenzierten Normen und Dokumente*
- zu beachten!*

Insbesondere ist die EMV-Richtlinie in der gültigen Fassung zu beachten!

4.1 Anschluss - Hinweise

Die elektrischen Ausstattungsmerkmale werden hauptsächlich durch die variable Anschluss-Technik vorgegeben.

Ob das Mess-System

- zusätzliche Schnittstellen
- externe Eingänge wie z.B. der Preset
- einen Nullimpuls oder invertierte Signalfolgen bei einer Inkrementalschnittstelle

unterstützt, wird deshalb durch die gerätespezifische Steckerbelegung definiert.



Der Anschluss kann nur in Verbindung mit der gerätespezifischen Steckerbelegung vorgenommen werden!

Bei der Auslieferung des Mess-Systems wird jeweils eine Steckerbelegung in gedruckter Form beigelegt und sie kann nachträglich auch von der Seite „www.tr-electronic.de/service/downloads/steckerbelegungen.html“ heruntergeladen werden. Die Steckerbelegungsnummer ist auf dem Typenschild des Mess-Systems vermerkt.

4.2 Einstellen der Sercos Adresse über Drehschalter

Über die Sercos Adresse wird eine logische Adressierung der Knoten innerhalb des Sercos Netzwerkes vorgenommen. Innerhalb eines Sercos Segmentes darf diese Adresse nur einmal vergeben werden und hat daher nur für das lokale Netzwerk Segment eine Bedeutung. Die Adresse wird über die zwei HEX-Drehschalter eingestellt, wenn die Schalterstellung $\neq 0x00$ ist. Die Einstellung wird nur gelesen, wenn vom NRT-Zustand in den CP0-Zustand umgeschaltet wird. Einstellungen in anderen Kommunikationsphasen werden daher nicht erkannt. Für das Mess-System können die Adressen 1...255 vergeben werden.

Einstellen der Sercos Adresse über den Service-Kanal mittels IDN / S-0-1040 (Schalterstellung = $0x00$), siehe Kapitel „Einstellen der Sercos Adresse über den Service-Kanal“ auf Seite 45.

Unabhängig von der Schalterstellung, kann die aktuelle Sercos Adresse jedoch immer über IDN / S-0-1040 ausgelesen werden.

- Drehschalter 16^0 : Bit 0...3, Default = 1
- Drehschalter 16^1 : Bit 4...7, Default = 0

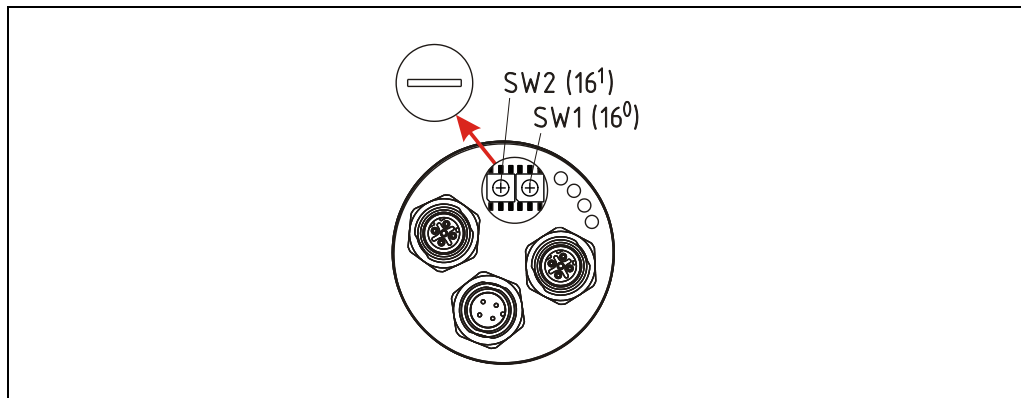


Abbildung 5: Schalterzuordnung, Sercos Adresse

4.3 Einschalten der Versorgungsspannung

Nachdem der Anschluss vorgenommen worden ist, kann die Versorgungsspannung eingeschaltet werden.

Das Mess-System wird zunächst initialisiert und befindet sich danach im NRT-Zustand. Gemäß der Zustandsmaschine für die Kommunikationsphasen CP0 bis CP4 kann das Mess-System vom Master in den zyklischen Datenaustausch CP4 überführt werden.

Nach dem Initialisierungsvorgang werden folgende Einstellungen vorgenommen:

- 100 MBit/s, Full Duplex
- Auto-Negotiation
- Auto-MDIX (Auto Crossing)
- Automatische Polaritäts - Erkennung / - Korrektur

5 Inbetriebnahme

5.1 Gerätebeschreibungsdatei, SDDML

Die XML-Datei enthält alle Informationen über die Mess-System-spezifischen Parameter sowie Betriebsarten des Mess-Systems. Die XML-Datei wird durch das Sercos Netzwerkkonfigurationswerkzeug eingebunden, um das Mess-System ordnungsgemäß konfigurieren bzw. in Betrieb nehmen zu können.

Die XML-Datei hat den Dateinamen „**TR-54524353-Vxxx-TRCE-FSP-Encoder.xml**“.

Download:

- www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-ID-MUL-0041

5.2 Einstellen der Netzwerkparameter

Die Netzwerkparameter werden über den Unified Communication Channel (UCC) eingestellt und als NICHT-Sercos-III-Protokoll übertragen. Der UC-Kanal kann in den Kommunikationsphasen NRT, CP0 und CP1 genutzt werden.

Änderungen über den Service-Kanal werden erst mit Übergang in den NRT-Zustand aktiv und dauerhaft gespeichert.

5.2.1 MAC-Adresse, S-0-1040

Jedem Gerät wird bereits bei TR-Electronic eine weltweit eindeutige Geräte-Identifikation zugewiesen und dient zur Identifizierung des Ethernet-Knotens. Diese 6 Byte lange Geräte-Identifikation ist die MAC-Adresse und ist nicht veränderbar.

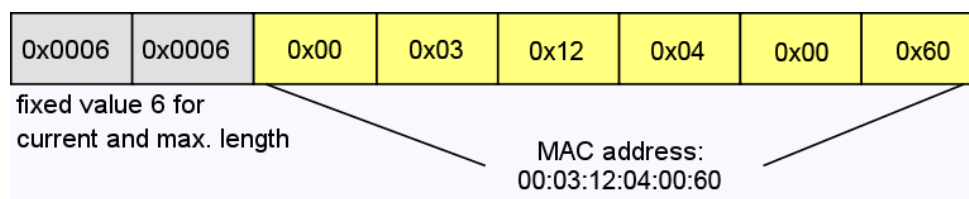
Die MAC-Adresse teilt sich auf in:

- 3 Byte Herstellerkennung und
- 3 Byte Geräteerkennung, laufende Nummer

Die MAC-Adresse steht im Regelfall auf der Anschluss-Haube des Gerätes.

z.B.: „00-03-12-04-00-60“

Die zugewiesene MAC-Adresse kann über IDN / S-0-1040 ausgelesen werden.



Parameter-Format, MAC Address

name		MAC Address
attribute	length (octet)	1, variable
	data type and display format	hexadecimal
	function	parameter
	positions after decimal point	0
	write protection	always
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		n/a
minimum value		n/a
maximum value		n/a
scope of parameter		global

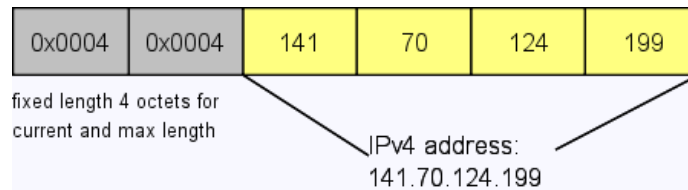
5.2.2 IP-Adresse, S-0-1020

Damit ein Sercos Gerät als Teilnehmer am Industrial Ethernet angesprochen werden kann, benötigt dieses Gerät zusätzlich eine im Netz eindeutige IP-Adresse. Die IP-Adresse besteht aus 4 Dezimalzahlen mit dem Wertebereich von 0 bis 255. Die Dezimalzahlen sind durch einen Punkt voneinander getrennt.

Die IP-Adresse setzt sich zusammen aus

- der Adresse des (Sub-) Netzes und
- der Adresse des Teilnehmers, im Allgemeinen auch Host oder Netzknoten genannt

Die IP-Adresse wird über IDN / S-0-1020 zugewiesen.



Parameter-Format, IP Address

name		IP Address
attribute	length (octet)	1, variable
	data type and display format	unsigned decimal
	function	parameter
	positions after decimal point	0
	write protection	never
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		n/a
minimum value		n/a
maximum value		n/a
scope of parameter		global

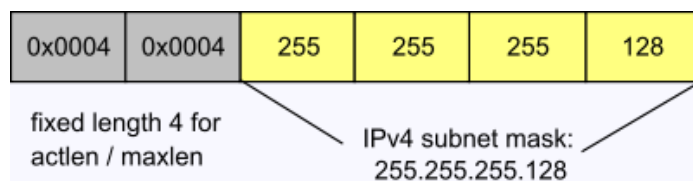
5.2.3 Subnetzmaske, S-0-1021

Die gesetzten Bits der Subnetzmaske bestimmen den Teil der IP-Adresse, der die Adresse des (Sub-) Netzes enthält.

Allgemein gilt:

- Die Netzadresse ergibt sich aus der **UND**-Verknüpfung von IP-Adresse und Subnetzmaske.
- Die Teilnehmeradresse ergibt sich aus der Verknüpfung IP-Adresse **UND** (**NICHT** Subnetzmaske)

Die Subnetzmaske wird über IDN / S-0-1021 zugewiesen.



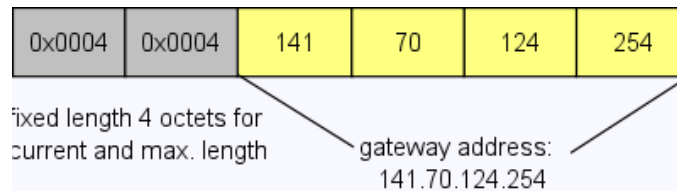
Parameter-Format, Subnet mask

name		Subnet mask
attribute	length (octet)	1, variable
	data type and display format	unsigned decimal
	function	parameter
	positions after decimal point	0
	write protection	never
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		n/a
minimum value		n/a
maximum value		n/a
scope of parameter		global

5.2.4 Gateway Adresse, S-0-1022

Die Gateway Adresse entspricht der Router-Adresse, welcher für die Verbindung der separaten IP-Netzwerksegmente vorgesehen ist. Ohne Angabe dieser Adresse bleibt die IP-Funktionalität auf das lokale Subnetz beschränkt.

Die Gateway Adresse wird über IDN / S-0-1022 zugewiesen.



Parameter-Format, Gateway address

name		Gateway address
attribute	length (octet)	1, variable
	data type and display format	unsigned decimal
	function	parameter
	positions after decimal point	0
	write protection	never
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		n/a
minimum value		n/a
maximum value		n/a
scope of parameter		global

5.2.5 Requested MTU, S-0-1027.0.1

Die Requested MTU definiert die maximale Byte-Anzahl, welche innerhalb des UC-Kanals übertragen werden können. Die IDN definiert jedoch nur den Zielwert für die MTU und wird für die interne Berechnung des „S-0-1027.0.2 Effective MTU“ – Wertes benötigt. Der Standardwert ist auf 1500 Byte gesetzt und muss in der Regel nicht angepasst werden.

Kommunikationsphasen (CP)	Max. (CP)	Min. (CP)
NRT	1500	576
CP0	1500	576
CP1	1500	576
CP2	1500	576
CP3	$MTU(t_{NRT})$	46
CP4	$MTU(t_{NRT})$	46
HP0	1500	576
HP1	$MTU(t_{NRT})$	46
HP2	$MTU(t_{NRT})$	46

Parameter-Format, Requested MTU

name		Requested MTU
attribute	length (octet)	2
	data type and display format	unsigned decimal
	function	parameter
	positions after decimal point	0
	write protection	CP3, CP4
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		n/a
minimum value		46
maximum value		1500
scope of parameter		global

5.3 Bus-Statusanzeige

Das Sercos-Mess-System ist mit vier Diagnose-LEDs ausgestattet.

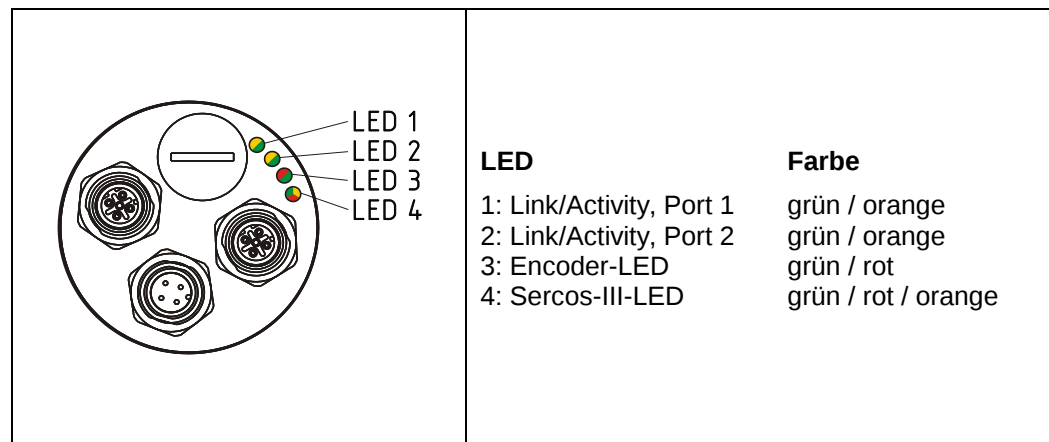


Abbildung 6: Sercos-Diagnose-LEDs

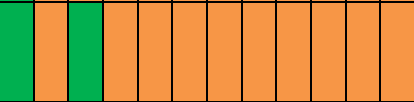
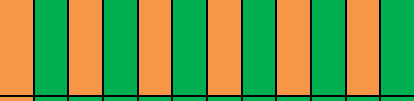
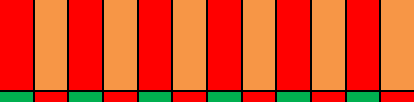
Link / Data Activity

LEDs 1 und 2	Farbe	Beschreibung
OFF		Keine Ethernet-Verbindung
ON (Link)	grün oder orange	Ethernet Verbindung hergestellt
blinkend (Activity)	grün und orange	Datenübertragung TxD/RxD

Encoder-LED

LED 3	Farbe	Beschreibung
OFF		Hardwarefehler
ON	grün	Mess-System betriebsbereit
ON	rot	Mess-System-Fehler aufgetreten

Sercos-III-LED

Status	Farbe	Beschreibung	Priorität	Kommentar
1	aus	NRT-Zustand	0	keine Sercos Kommunikation
2	orange	CP0	0	Kommunikationsphase 0
3		CP1	0	Kommunikationsphase 1
4		CP2	0	Kommunikationsphase 2
5		CP3	0	Kommunikationsphase 3
6	grün	CP4	0	Kommunikationsphase 4
7		HP0	1	Hot-Plug – Phase 0
8		HP1	1	Hot-Plug – Phase 1
9		HP2	1	Hot-Plug – Phase 2
10		Fast forward -> Loopback	2	RT-Zustand von Fast forward auf Loopback gewechselt
11		Anwendungs-Fehler	3	siehe GDP, FSP Status Codes, Klassen Fehler
12		MST Verluste $\geq$ (S-0-1003/2)	4	Kommunikations-Warnung (S-DEV.Bit15) im Geräte-Status aktiv, $\geq$ 2 s
13	rot	Kommunikationsfehler	5	siehe SCP Status Codes, Klassen Fehler
14		Identifikation	6	aufgerufen durch C-DEV.Bit15 im Geräte-Status oder SIP Ident
15		Watchdog Fehler	7	Anwendung ist nicht in Betriebsbereitschaft
	<----- 3 s ----->			

Entsprechende Maßnahmen im Fehlerfall siehe ab Kapitel „Optische Anzeigen“, Seite 47.

5.4 Konfigurierbare Producer- / Consumer-Daten

Vom Mess-System werden folgende zyklische Producer-Daten bzw. Ausgangsdaten unterstützt:

- IDN / S-0-0600.0.1, Encoder status
- IDN / S-0-0600.0.2, Position not scaled
- IDN / S-0-0600.0.12, Encoder error code
- IDN / S-0-0600.0.20, Encoder data out container

Auslesbar über IDN / S-0-0187

Vom Mess-System werden folgende zyklische Consumer-Daten bzw. Eingangsdaten unterstützt:

- IDN / S-0-0605.0.1, Encoder control

Auslesbar über IDN / S-0-0188

6 Schnittstellen der Funktionsgruppe Encoder-Basic

6.1 Interface „S-0-0600 Encoder Basic Out“

Diese Schnittstelle enthält alle Mess-System – Ausgabeparameter. Die Parameter können entweder azyklisch über ihre IDN ausgelesen werden oder in die zyklischen Ausgabedaten mit einbezogen werden.

6.1.1 Übersicht

IDN	Name	Seite
S-0-0600.0.01	Encoder status	35
S-0-0600.0.02	Position not scaled	36
S-0-0600.0.12	Encoder error code	37
S-0-0600.0.20	Encoder data out container	38

6.1.2 S-0-0600.0.01 Encoder status

Ausgabe des Mess-System Status:

Bit	Wert	Beschreibung	Kommentar
15-14		<i>Betriebsbereitschaft</i>	
	00	nicht betriebsbereit	Ausgangsdaten ungültig
	01	reserviert	-
	10	reserviert	-
	11	betriebsbereit	Ausgangsdaten gültig
13		<i>Encoder Fehler</i>	
	0	kein Fehler	kein Fehler erkannt
	1	Fehler	interner Fehler aufgetreten
12		<i>Encoder Warnung</i>	
	0	keine Warnung	keine Warnung erkannt
	1	Warnung	Es wurde eine Warnung erkannt, Ausgangsdaten sind aber gültig
11-6		reserviert	-
5		<i>Position Status</i>	
	0	Position ungültig	Initialisierung fehlerhaft
	1	Position gültig	Initialisierung fehlerfrei, Daten gültig
4		<i>Speicherung der Referenz-Marke</i>	<i>wird nicht unterstützt</i>
	0	nicht gespeichert	-
	1	gespeichert	-
3		<i>Zählrichtung</i>	<i>Definition mit Blick auf Welle</i>
	0	nicht invertiert	Position im Uhrzeigersinn steigend (Standardwert)
	1	invertiert	Position im Uhrzeigersinn fallend
2		<i>Zyklische Auswertung der Referenz-Marke</i>	<i>wird nicht unterstützt</i>
	0	nicht aktiv	-
	1	aktiv	-
1		reserviert	-
0		<i>Encoder-Typ</i>	
	0	rotativ	rotatorisches Mess-System (Standardwert)
	1	linear	lineares Mess-System

Parameter-Format, Encoder status

name		Encoder status
attribute	length (octet)	2
	data type and display format	binary
	function	parameter
	positions after decimal point	0
	write protection	always
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		n/a
minimum value		n/a
maximum value		n/a
scope of parameter		local

6.1.3 S-0-0600.0.02 Position not scaled

Ausgabe der aktuellen Position als nicht vorzeichenbehafteter Dezimalwert. Über die im Mess-System hinterlegte Anzahl Schritte pro Umdrehung und Anzahl der Umdrehungen, wird die Gesamtschrittzahl über den gesamten Messbereich des Mess-Systems festgelegt.

$$\text{Messlänge in Schritten} = \text{Schritte pro Umdrehung} * \text{Anzahl der Umdrehungen}$$

Parameter-Format, Position not scaled

name		Position not scaled
attribute	length (octet)	4
	data type and display format	unsigned decimal
	function	parameter
	positions after decimal point	0
	write protection	always
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		inc
minimum value		n/a
maximum value		n/a
scope of parameter		local

6.1.4 S-0-0600.0.12 Encoder error code

Mess-System Fehlercodes:

Bit	Wert	Beschreibung	Kommentar
15-0		<i>Detaillierter Fehlercode</i>	
	0000.0000.0000.0110	Daten Lesefehler	C0270
	0000.0000.0000.0101	Ungültige Einstellungen Controller Zykluszeit	C0223
	0000.0000.0000.0100	Initialisierungszeit zu hoch	C0221
	0000.0000.0000.0100	Fehler Positionsinitialisierung	C0220
	0000.0000.0000.0011	Parameter Konvertierungsfehler	C0203
	0000.0000.0000.0010	Parameter Grenzwertfehler	C0202
	0000.0000.0000.0001	Parameter ungültig	C0201

Parameter-Format, Encoder error code

name		Encoder error code
attribute	length (octet)	2
	data type and display format	binary
	function	parameter
	positions after decimal point	0
	write protection	always
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		n/a
minimum value		n/a
maximum value		n/a
scope of parameter		local

6.1.5 S-0-0600.0.20 Encoder data out container

Der Parameter `Encoder data out container` enthält die für die zyklische Ausgabe vorgesehenen Daten. Die Struktur wird über den Parameter `S-0-0601.0.01 Encoder data out configuration` vorgegeben, siehe Seite 42.

Parameter-Format, Encoder data out container

name		Encoder data out container
attribute	length (octet)	1, variable
	data type and display format	unsigned decimal
	function	parameter
	positions after decimal point	0
	write protection	OL
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		n/a
minimum value		n/a
maximum value		n/a
scope of parameter		local

6.2 Interface „S-0-0605 Encoder Basic In“

Diese Schnittstelle enthält alle Mess-System – Steuerungsattribute. Bezogen auf die Mess-System – Funktionen, werden unter diesem Parameter die Zählrichtung eingestellt und die aktuell ausgegebene Position auf „Null“ justiert.

Zur Ausführung der Funktionen muss sich das Mess-System in der Kommunikationsphase CP4 befinden.

6.2.1 S-0-0605.0.01 Encoder control

Struktur der Mess-System – Steuerung:

Bit	Wert	Beschreibung	Kommentar
15-14		reserviert	-
13		<i>Reset Encoder Fehler</i>	
	0	nicht aktiv	
	1	aktiv	
12		<i>Lösche Encoder Warnung</i>	
	0	nicht aktiv	
	1	aktiv	
11-6		reserviert	-
5		<i>Setze aktuelle Position auf Null</i>	
	0	keine Aktion	
	1	0 ->1 Übergang: Setze Position auf Null	
4		reserviert	-
3		<i>Zählrichtung</i>	<i>Definition mit Blick auf Welle</i>
	0	nicht invertiert	Position im Uhrzeigersinn steigend
	1	invertiert	Position im Uhrzeigersinn fallend
2-1		reserviert	-
0		<i>Zwischenspeicherung der Referenz Marke</i>	<i>wird nicht unterstützt</i>
	0	nicht aktiv	-
	1	aktiv	-

Parameter-Format, Encoder control

name		Encoder control
attribute	length (octet)	2
	data type and display format	binary
	function	parameter
	positions after decimal point	0
	write protection	never
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		n/a
minimum value		n/a
maximum value		n/a
scope of parameter		local

6.3 Interface „S-0-0601 Encoder Basic Configuration“

Derzeit werden vom Mess-System keine Konfigurationsmöglichkeiten bzw. Positions-Skalierung unterstützt. Die Auflösung des Mess-Systems wird daher unveränderbar durch die Werkseinstellungen vorgegeben und kann vom Typenschild abgelesen werden.

Über die fest eingestellte Konfiguration können ein 32-Bit Positionswert und ein 16-Bit Statuswert gelesen werden.

6.3.1 Übersicht

IDN	Name	Seite
S-0-0601.0.01	Encoder data out configuration	42
S-0-0601.0.11	Encoder available data out	43

6.3.2 S-0-0601.0.01 Encoder data out configuration

Der Parameter `Encoder data out configuration` definiert die für die zyklische Ausgabe vorgesehene Parameterliste und gibt die Daten über Parameter S-0-0600.0.20 `Encoder data out container` aus, siehe Seite 38.

Bit	Wert	Beschreibung	Kommentar
15-8		reserviert	
7-0		<i>Standard Telegramme</i>	
	0000 0010	Standard Telegramm 2	wird nicht unterstützt
	0000 0001	Standard Telegramm 1	wird nicht unterstützt
	0000 0000	Standard Telegramm 0	S-0-0600.0.2 Position not scaled + S-0-0600.0.1 Encoder status
	reserviert		

Parameter-Format, Encoder data out configuration

name		Encoder data out configuration
attribute	length (octet)	2
	data type and display format	binary
	function	parameter
	positions after decimal point	0
	write protection	OL
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		n/a
minimum value		n/a
maximum value		n/a
scope of parameter		local

6.3.3 S-0-0601.0.11 Encoder available data out

Der Parameter `Encoder available data out` enthält den Funktionsumfang für die ausgebbaren Daten.

Bit	Wert	Beschreibung	Kommentar
15-14		<i>Marker Positionswert</i>	<i>wird nicht unterstützt</i>
	00	kein Marker Positionswert	Standardwert
	01	keine separaten Daten für Marker Positionswert	-
	10	separate Daten für Marker Positionswert	-
	11	beide Methoden verfügbar	-
13		<i>Beschleunigungsausgabe</i>	<i>wird nicht unterstützt</i>
	0	keine Ausgabe	Standardwert
	1	Ausgabe	-
12		<i>Geschwindigkeitsausgabe</i>	<i>wird nicht unterstützt</i>
	0	keine Ausgabe	Standardwert
	1	Ausgabe	
11-10		<i>Positionsausgabe</i>	
	00	keine Ausgabe	-
	01	Ausgabe über (S-0-0600.0.02 Position not scaled)	Standardwert
	10	Ausgabe über (S-0-0600.0.03 Position not scaled, 64 bit)	wird nicht unterstützt
	11	Beide Ausgabemöglichkeiten	-
9-0		reserviert	-

Parameter-Format, Encoder available data out

name		Encoder available data out
attribute	length (octet)	4
	data type and display format	binary
	function	parameter
	positions after decimal point	0
	write protection	OL
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		n/a
minimum value		n/a
maximum value		n/a
scope of parameter		local

6.3.4 Abspeichern von Parametern, S-0-0264

Damit geänderte Parameter dauerhaft abgespeichert werden, muss das Kommando S-0-0264 `Backup working memory procedure command` mit dem Wert „3“ ausgeführt werden und zur Rücksetzung anschließend mit dem Wert „0“. Momentan wird dieser Parameter nur intern für das elektronische Typenschild verwendet.

Parameter-Format, Backup working memory procedure command

name		Backup working memory procedure command
attribute	length (octet)	2
	data type and display format	binary
	function	procedure command 0x00 03
	positions after decimal point	0
	write protection	never
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		n/a
minimum value		0
maximum value		3
scope of parameter		local

7 Einstellen der Sercos Adresse über den Service-Kanal

Funktion noch nicht implementiert!

Die Einstellung der Sercos Adresse über den Service-Kanal mittels IDN / S-0-1040 kann nur dann durchgeführt werden, wenn die Schalterstellung auf 0x00 eingestellt ist, siehe Kapitel „Einstellen der Sercos Adresse über Drehschalter“ auf Seite 24.

Mit Schreibzugriff auf den Service-Kanal wird die neue Sercos Adresse übernommen und dauerhaft abgespeichert.

Parameter-Format, sercos address

name		sercos address
attribute	length (octet)	2
	data type and display format	unsigned decimal
	function	parameter
	positions after decimal point	0
	write protection	manufacturer-specific
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		n/a
minimum value		1
maximum value		255
scope of parameter		local

8 RESET – S/IP-Service

Der RESET-Service dient zur Rücksetzung von Geräten im Netzwerk. Die Geräte müssen sich in der Kommunikationsphase NRT, CP0 oder CP1 befinden (UDP/IP Modus).

Der RESET wird als S/IP-Service mit dem Nachrichtentyp 97 ausgeführt. Da der RESET-Service die Kommunikation unterbricht, wird die tatsächliche Ausführung verzögert vorgenommen. Die RESET-Anfrage wird durch die Geräte nicht bestätigt.

9 Fehlerursachen und Abhilfen

9.1 Optische Anzeigen

Zuordnung siehe Kapitel „Bus-Statusanzeige“ auf Seite 31, Sercos-III-LED siehe ab Seite 49.

Link / Activity - LED

Status	Ursache	Abhilfe
aus	keine Ethernet-Verbindung	Kabel überprüfen
blinkend, grün und orange	Mess-System betriebsbereit, Ethernet-Verbindung hergestellt, es werden momentan Daten übermittelt.	-
an, grün oder orange	Mess-System betriebsbereit, Ethernet-Verbindung hergestellt, es werden momentan keine Daten übermittelt.	-

Encoder - LED

Status	Ursache	Abhilfe
aus	Spannungsversorgung fehlt oder wurde unterschritten	- Spannungsversorgung, Verdrahtung prüfen - Liegt die Spannungsversorgung im zulässigen Bereich?
	Anschluss-Stecker nicht richtig verdrahtet bzw. festgeschraubt	Verdrahtung und Steckersitz überprüfen
	Hardwarefehler, Mess-System defekt	Mess-System tauschen
an, grün	Mess-System betriebsbereit	–
an, rot	Mess-System-Fehler aufgetreten (z.B.: Istwertsprung- oder EEPROM-Fehler)	Versorgungsspannung eventuell ausschalten, danach wieder einschalten. Bei wiederholtem Auftreten des Fehlers muss das Mess-System ersetzt werden.

9.2 Fehler und Warnungen

Fehler bzw. Warnungen werden mit dem Parameter IDN / S-0-0390 `Diagnostic number` gelesen und als 32-Bit-Wert dargestellt:

Die Bits 0-15 enthalten einen quellenabhängigen Statuscode.

Über die Bits 16-19 werden die Meldungen klassifiziert (Diagnoseklasse):

- 0x0F: Fehler (C1D) aufgetreten, Priorität 1 (höchste)
- 0x0E: Warnung (C2D) aufgetreten, Priorität 2
- 0x0C: Prozedur-Kommando - spezifischer Zustand, Priorität 3
- 0x0A: Betriebszustandsbezogener Zustand, Priorität 4 (niedrigste)

Über die Bits 24-29 wird die Fehlerquelle spezifiziert:

- 0x02: GDP, Statuscode enthält generische Geräteprofil - Fehler
- 0x03: SCP, Statuscode enthält Sercos Kommunikationsprofil - Fehler
- 0x05: FSP Encoder, Statuscode enthält herstellerspezifische Fehler

Die Bits 30-31 zeigen an, wie die Bits 0-29 zu interpretieren sind:

- 00: herstellerspezifischer Statuscode, sonst Sercos-spezifisch
- 11: Standard

Warnungen sind niederprior und können durch einen Fehler überschrieben werden. Der zuerst aufgetretene Fehler wird gespeichert und kann nicht durch einen weiteren Fehler überschrieben werden. Ein Fehler muss zuerst beseitigt werden und kann dann anschließend mit dem Prozedur-Kommando IDN / S-0-0099 `Reset class 1 diagnostic` gelöscht werden.

Warnungen werden automatisch gelöscht, wenn sie nicht mehr vorhanden sind.

Der momentan vorherrschende Betriebsstatus wird ständig überwacht und kann als textbasierte Diagnosemeldung über den Parameter IDN / S-0-0095 `Diagnostic message` ausgegeben werden.

9.2.1 Herstellerspezifische Meldungen, FSP Encoder

Fehlercode IDN/S-0-0390	Ursache	Abhilfe
0x050E0100	interner Kabelbruch	Mess-System austauschen
0x050F0200	interner Kurzschluss	Mess-System austauschen

9.2.2 Fast forward zu Loopback

Anzeige über die Sercos-III-LED mit Blinkmuster Nr. 10, siehe Sercos-III-LED auf Seite 32.

Ein Fast forward zu Loopback - Fehler betrifft das Sercos Kommunikationsprofil (SCP) und wird entweder als Fehler oder als Warnungen mit dem Statuscode = 0x4020 ausgegeben.

Die Meldung bedeutet, dass der Topologie-Status von Fast forward (FF=Ring) zu Loop-back with forward (L&F=Linie) gewechselt hat. Wird die Meldung als Fehler ausgegeben wird das Mess-System in den NRT-Zustand versetzt. Es muss überprüft werden, ob eventuell am aktiven Port ein Kabelbruch vorliegt.

9.2.3 Anwendungsfehler

Anzeige über die Sercos-III-LED mit Blinkmuster Nr. 11, siehe Sercos-III-LED auf Seite 32.

Anwendungsfehler betreffen das generische Geräteprofil (GDP) und melden entweder Prozedur-Kommando - spezifische Zustände oder betriebszustandsbezogene Zustände.

Die Meldungen sind sehr vielfältig und sind deshalb aus der Sercos Spezifikation für den Parameter IDN / S-0-0390 `Diagnostic number` zu entnehmen.

Zum Beispiel bedeutet der Statuscode = 0x0500, dass das Prozedur-Kommando S-0-0099 `Reset class 1 diagnostic` ausgeführt wurde.

9.2.4 MST-Datenverluste

Anzeige über die Sercos-III-LED mit Blinkmuster Nr. 12, siehe Sercos-III-LED auf Seite 32.

Diese Meldung betrifft das Sercos Kommunikationsprofil (SCP) und meldet eine Kommunikationswarnung mit dem Code 0xC30E4001.

Die Meldung wird ausgegeben, wenn noch mehr als 50 % der eingestellten Schwelle für die erlaubten MST-Datenverluste (S-0-1003 `Allowed MST losses in CP3&CP4`) erreicht werden. Im Gerätestatus S-0-1045 `Device Status (S-DEV)` werden die Bits 6 für Gerätewarnung und 15 für Kommunikationswarnung gesetzt.

9.2.5 Kommunikationsfehler

Anzeige über die Sercos-III-LED mit Blinkmuster Nr. 13, siehe Sercos-III-LED auf Seite 32.

Kommunikationsfehler betreffen das Sercos Kommunikationsprofil (SCP) und melden entweder Fehler, Warnungen, Prozedur-Kommando - spezifische Zustände oder betriebszustandsbezogene Zustände.

Die Meldungen sind sehr vielfältig und sind deshalb aus der Sercos Spezifikation für den Parameter IDN / S-0-0390 `Diagnostic number` zu entnehmen.

Zum Beispiel bedeutet der Statuscode = 0x4002 mit der Diagnoseklasse 0xF für Fehler, dass die Verbindung auf Grund zu hoher Datenverluste abgebrochen wurde.

9.2.6 Identifikation

Anzeige über die Sercos-III-LED mit Blinkmuster Nr. 14, siehe Sercos-III-LED auf Seite 32.

Die Meldung wird über eine Identifikationsaufforderung ausgelöst und dient zur Auffindung des entsprechenden Gerätes oder zur Überprüfung der Sercos Adresse. Die Sercos-III-LED blinkt nach der Aufforderung vier Sekunden lang und das Gerät sendet eine `Identify Response`.

Es gibt zwei Möglichkeiten für die Identifikationsaufforderung

1. Durch Setzen des Bits 15 in der Gerätesteuerung S-0-1044 `Device Control (C-DEV)`
2. oder über den S/IP Identify Service, `MessageType = 94`

9.2.7 Watchdog Fehler

Anzeige über die Sercos-III-LED mit Blinkmuster Nr. 15, siehe Sercos-III-LED auf Seite 32.

Der Watchdog dient zur Verbindungsüberwachung im Asynchron-Betrieb und wird im Verbindungs-Setup S-0-1050.0.01 `Connection setup` über die Bits 1-0 = 01 `non-cyclic type 1` eingestellt.

Der Timeout für den Watchdog ergibt sich aus dem Produkt
S-0-1050.0.10 `Producer Cycle Time` * S-0-1050.0.11 `Allowed Data Losses`

9.3 Sonstige Störungen

Störung	Ursache	Abhilfe
Positionssprünge des Mess-Systems	starke Vibrationen	Vibrationen, Schläge und Stöße z.B. an Pressen, werden mit so genannten "Schockmodulen" gedämpft. Wenn der Fehler trotz dieser Maßnahmen wiederholt auftritt, muss das Mess-System getauscht werden.
	elektrische Störungen EMV	Gegen elektrische Störungen helfen eventuell isolierende Flansche und Kupplungen aus Kunststoff, sowie Kabel mit paarweise verdrehten Adern für Daten und Versorgung. Die Schirmung und die Leitungsführung müssen nach den Aufbaurichtlinien gemäß der Spezifikation ausgeführt sein.
	übermäßige axiale und radiale Belastung der Welle oder einen Defekt der Abtastung.	Kupplungen vermeiden mechanische Belastungen der Welle. Wenn der Fehler trotz dieser Maßnahme weiterhin auftritt, muss das Mess-System getauscht werden.

User Manual

C__-58 Sercos

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen

Eglishalde 6

Tel.: (0049) 07425/228-0

Fax: (0049) 07425/228-33

email: info@tr-electronic.de

www.tr-electronic.de

Copyright protection

This Manual, including the illustrations contained therein, is subject to copyright protection. Use of this Manual by third parties in contravention of copyright regulations is not permitted. Reproduction, translation as well as electronic and photographic archiving and modification require the written content of the manufacturer. Violations shall be subject to claims for damages.

Subject to modifications

The right to make any changes in the interest of technical progress is reserved.

Document information

Release date / Rev. date:	08/31/2017
Document / Rev. no.:	TR - ECE - BA - DGB - 0105 - 03
File name:	TR-ECE-BA-DGB-0105-03.doc
Author:	MÜJ

Font styles

Italic or **bold** font styles are used for the title of a document or are used for highlighting.

`Courier` font displays text, which is visible on the display or screen and software menu selections.

" < " > " indicates keys on your computer keyboard (such as <RETURN>).

Brand names

Sercos® is a registered trademark of Sercos International e.V.

All other specified products, names and logos serve exclusively for information purposes and may be trademarks of their respective owners, without any special marking to indicate this.

Contents

Contents	55
Revision index	57
1 General information	58
1.1 Applicability	58
1.2 References	59
1.3 Abbreviations used / Terminology	60
2 Additional Safety Instructions	62
2.1 Definition of symbols and notes	62
2.2 Additional instructions for proper use	62
2.3 Organizational measures	63
3 Sercos-III-Information	64
3.1 Sercos-III-Communication cycle	64
3.2 Identification Numbers (IDNs)	65
3.3 Integrated profiles	66
3.3.1 Sercos Communication Profile, SCP	66
3.3.1.1 SCP_VarCFG	66
3.3.1.2 SCP_Sync	66
3.3.1.3 SCP_WD / SCP_WDCon	66
3.3.1.4 SCP_Diag	67
3.3.1.5 SCP_NRT	67
3.3.1.6 SCP_TFTP	67
3.3.2 Generic Device Profile, GDP	68
3.3.2.1 GDP_Basic	68
3.3.2.2 GDP_Id	68
3.3.2.3 GDP_QA	68
3.3.2.4 GDP_Rev	68
3.3.2.5 GDP_LNg	69
3.3.2.6 GDP_DiagT / GDP_DiagTAdv	69
3.3.2.7 GDP_PWD	69
3.3.3 Function Specific Profile, FSP-Encoder	70
3.4 FG Encoder-Basic State Machine	71
3.5 Sercos-III-Communication phases	72
3.6 Further information	73
4 Installation / Preparation for Commissioning	74
4.1 Connection – notes	75
4.2 Setting the Sercos address by means of rotary switches	76
4.3 Switching on the supply voltage	76

5 Commissioning	77
5.1 Device description file, SDDML	77
5.2 Setting the network parameters	77
5.2.1 MAC-Address, S-0-1040	78
5.2.2 IP-Address, S-0-1020	79
5.2.3 Subnet mask, S-0-1021	80
5.2.4 Gateway-Address, S-0-1022	81
5.2.5 Requested MTU, S-0-1027.0.1	82
5.3 Bus status display	83
5.4 Configurable producer- / consumer data	85
6 Interfaces of the function group Encoder-Basic	86
6.1 Interface "S-0-0600 Encoder Basic Out"	86
6.1.1 Overview	86
6.1.2 S-0-0600.0.01 Encoder status	87
6.1.3 S-0-0600.0.02 Position not scaled	88
6.1.4 S-0-0600.0.12 Encoder error code	89
6.1.5 S-0-0600.0.20 Encoder data out container	90
6.2 Interface "S-0-0605 Encoder Basic In"	91
6.2.1 S-0-0605.0.01 Encoder control	91
6.3 Interface "S-0-0601 Encoder Basic Configuration"	93
6.3.1 Overview	93
6.3.2 S-0-0601.0.01 Encoder data out configuration	94
6.3.3 S-0-0601.0.11 Encoder available data out	95
6.3.4 Saving of parameters, S-0-0264	96
7 Setting the Sercos address via the service channel	97
8 RESET – S/IP service	98
9 Error Causes and Remedies	99
9.1 Optical displays	99
9.2 Errors and warnings	100
9.2.1 Manufacturer-specific messages, FSP Encoder	100
9.2.2 Fast forward to Loopback	101
9.2.3 Application errors	101
9.2.4 MST losses	101
9.2.5 Communication errors	102
9.2.6 Identification	102
9.2.7 Watchdog error	102
9.3 Miscellaneous faults	103

Revision index

Revision	Date	Index
First release	12/13/13	00
LEDs edited	05/16/14	01
Reference to Support-DVD removed	02/04/16	02
- Technical data removed - Chapter "Connection – notes" edited	08/31/17	03

1 General information

This Manual contains the following topics:

- Safety instructions in addition to the basic safety instructions defined in the Assembly Instructions
- Installation
- Commissioning
- Configuration / Parameterization
- Error causes and solutions

As the documentation is arranged in a modular structure, the User Manual is supplementary to other documentation, such as product data sheets, dimensional drawings, leaflets and the assembly instructions etc.

The User Manual may be included in the customer's specific delivery package or it may be requested separately.

1.1 Applicability

This User Manual applies exclusively for the following measuring system series with **Sercos-III-interface**:

- CEV-58, COV-58
- CES-58, COS-58
- CEK-58, COK-58

The products are labelled with affixed nameplates and are components of a system.

The following documentation therefore also applies:

- see chapter "Other applicable documents" in the Assembly Instructions www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-BA-DGB-0035

1.2 References

1.	IEC/PAS 62410	Real-time Ethernet (Sercos III); International Electrotechnical Commission
2.	IEC 61158-1 - 6	Digital data communications for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems - Protocols and services, type 19 = Sercos III
3.	IEC 61784-2	Digital data communications for measurement and control - Additional profiles for ISO/IEC 8802-3 based communication networks in real-time applications, CP 16/3 Sercos III
4.	ISO/IEC 8802-3	Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications
5.	General Overview and Architecture V 1.3-1.3 or higher, Sercos-III-Specification	
6.	Communication Profile V 1.3-1.3 or higher, Sercos-III-Specification	
7.	Generic Device Profile V 1.3-1.2 or higher, Sercos-III-Specification	
8.	Communication Specification V 1.3-1.9 or higher, Sercos-III-Specification	
9.	Planning and Installation Guide V 1.1.2 or higher, Sercos-III-Specification	
10.	Encoder Profile V 1.3-1.0, Sercos-III-Specification	

1.3 Abbreviations used / Terminology

CEV	Absolute Encoder with optical scanning unit ≤ 15 bit resolution, Solid Shaft
COV	Absolute Encoder with optical scanning unit > 15 bit resolution, Solid Shaft
CES	Absolute Encoder with optical scanning unit ≤ 15 bit resolution, Blind Shaft
COS	Absolute Encoder with optical scanning unit > 15 bit resolution, Blind Shaft
CEK	Absolute Encoder with optical scanning unit ≤ 15 bit resolution, Claw Coupling
COK	Absolute Encoder with optical scanning unit > 15 bit resolution, Claw Coupling
EMC	E lectro M agnetic C ompatibility
IEC	I nternational E lectrotechnical C ommission

Bus-specific

AT	Acknowledge telegram: AT0, AT1, AT2, AT3
CP	Communication phases: (NRT), CP0, CP1, CP2, CP3, CP4
FCS	Ethernet - Frame Check Sequence
FG	Function Group (FG Encoder-Basic)
FSP	Function Specific Profile (FSP-Encoder)
GDP	Generic Device Profile (GDP_Basic)
HDR	Ethernet Header
HP	Hot-Plug, integration of slaves during operation
IDN	Identification number of a parameter
IFG	Inter Frame Gap, distance between two ethernet frames
MAC	Media Access Control

MDT	Master Data Telegram
MDT0	Sercos-III-Telegram with synchronization function
MST	Sercos-III-Header of MDT0
MTU	Maximum Transmission Unit
NRT	Non Real-Time (UDP/IP) / UC channel
OL	Operating Level (S-0-0422)
PL	Parametrization Level (S-0-0420)
PS	Parameter Set
RT	Real-Time
SCP	Sercos Communication Profile (SCP_VarCFG)
SDDML	Sercos Device Description Markup Language, Description file for commissioning the measuring system.
SE	Structure Element
Sercos	S erial R ea L -Time C ommunication S ystem
SI	Structure Instance
S/P	S = Standard IDN / P = Product specific IDN
SVC	Service Channel
S3H	Sercos-III-Header
UCC	Unified Communication Channel

2 Additional Safety Instructions

2.1 Definition of symbols and notes



means that death or serious injury can occur if the required precautions are not met.



means that minor injuries can occur if the required precautions are not met.

NOTICE

means that damage to property can occur if the required precautions are not met.



indicates important information or features and application tips for the product used.

2.2 Additional instructions for proper use

The measuring system is designed for operation in **100Base-TX** Fast Ethernet networks with max. 100 Mbit/s, specified in ISO/IEC 8802-3. Communication via Sercos III occurs in accordance with IEC 61158 Part 1 to 6 and IEC 61784-2. The device profile corresponds to the **"Sercos III V1.3-1.0 Encoder Profile"**.

The technical guidelines for configuration of the Fast Ethernet network must be adhered to in order to ensure safe operation.

Proper use also includes:



- observing all instructions in this User Manual,
 - compliance with the Assembly Instructions, particularly the chapter **"Basic Safety Instructions"** contained therein, must have been read and understood prior to commencement of work
-

2.3 Organizational measures

- This User Manual must always be kept ready-to-hand at the place of use of the measuring system.
- Prior to commencing work, personnel working with the measurement system must
 - have read and understood the Assembly Instructions, particularly the chapter **"Basic Safety Instructions"**,
 - and this User Manual, particularly the chapter **"Additional Safety Instructions"**.

This particularly applies for personnel who are only deployed occasionally, e.g. in the parameterization of the measurement system.

3 Sercos-III-Information

Sercos III (**S**erial **R**ealtime **C**ommunication **S**ystem) is a **real-time Ethernet technology** and is the third generation of the non-proprietary Sercos bus system according to IEC 61491.

From drives and controls to I/O peripherals, all automation components are easily compined to form an understandable and capable overall system. With real-time and innovative features, sercos provides maximum performance and flexibility in all applications.

3.1 Sercos-III-Communication cycle

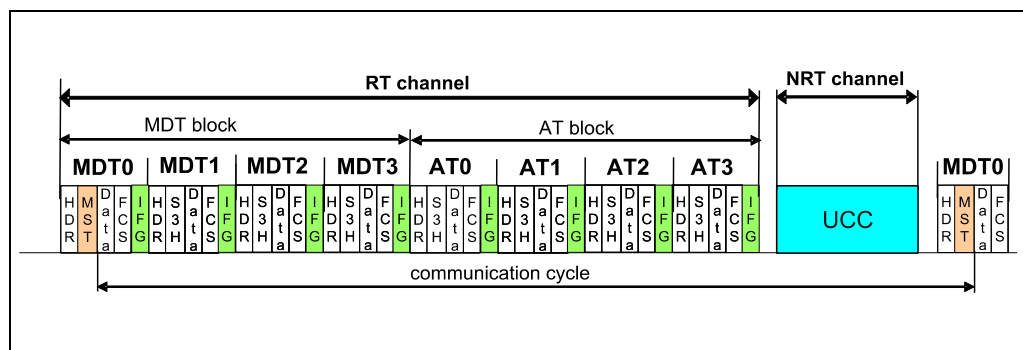


Figure 1: Sercos-III-Communication cycle

Sercos III uses the IEEE 802.3 compliant Ethernet protocol type 0x88CD to send data in cyclic telegrams. The exchanged data can be addressed via standardized parameter numbers (IDN's) of the encoder and generic device profile.

Telegrams

- Master-Data-Telegram (MDT): Command data from the master to the slaves
- Acknowledge-Telegram (AT): Status data from the slaves to the master and to other slave devices

Device channels are allocated to each slave in the MDT and AT. The slaves read data from and write data to the channels. Up to four MDTs and four ATs are sent from the master per clock cycle depending on the data volume.

The conventional Ethernet communication is handled outside the Sercos-III-Telegrams in a so-called Unified Communication Channel (UCC). Thus, Sercos-III-Devices can be addressed directly by means of the MAC or IP address.

Sercos-III-Telegrams contain a Sercos-III-Header and a data field which are embedded in the Ethernet frame.

The MDT and AT data fields are sub-divided into different sub-fields

- Hot-Plug field: Integration of slaves during operation
- Service-channel field (SVC): Exchanging of acyclic data
- Real-time data field: Exchanging of acyclic data, cyclic or synchronous data

3.2 Identification Numbers (IDNs)

All operation data, parameters and commands of a Sercos slave can be accessed using the service channel, the real-time channel or using S/IP and are addressed using IDNs.

The Sercos-III-IDNs consist of 32 bits and are subdivided as follows:

31	24	23	16	15	14	12	11	0
SI		SE		S/P	PS		Data Block Number	

Data Block Number:

Contains the data block number or function group
Value range: 0...4095

PS, Parameter Set

Contains the number of the parameter set. Sercos specifies only IDNs with parameter set = 0.
Value range: 0...7

S/P:

S = Standard IDN (S-0-nnnn)
P = Product specific IDN (P-0-nnnn)
Value range: 0: S, 1: P

SE, Structure element:

The `Structure element` is used to address the element (parameter).
Value range: 0...127 = Standard SE; 128...255 = Product specific SE

SI, Structure instance:

Contains the number of the parameter instance.
Value range: 0...255

Symbolic notation of a standard IDN:

IDN / S - <Parameter Set> - <Data block number> . <SI> . <SE>

Example, Encoder status:
S-0-0600.0.01

3.3 Integrated profiles

3.3.1 Sercos Communication Profile, SCP

The SCP classes and versions supported by the measuring system can be readout from the device by means of

IDN / S-0-1000.0.0 List of SCP classes & version:

3.3.1.1 SCP_VarCFG

The basic class `SCP_VarCFG` provides the following communication services:

- Exchange of service data in a SVC-channel (service channel) as part of the real-time communication
- Cyclical device control and status words
- Contains the number of connections, which are supported by the measuring system: 1xM/S, 1xS/M, 2xCC (4)
- Interface status IDN / S-0-0014
- IDN-list of invalid operation data for CP2 IDN / S-0-0021
- IDN-list of invalid operation data for CP3 IDN / S-0-0022
- CP3 transition check IDN / S-0-0127
- CP4 transition check IDN / S-0-0128
- IDN-list of configurable data as producer IDN / S-0-0187
- IDN-list of configurable data as consumer IDN / S-0-0188
- Sercos address IDN / S-0-1040
- and others

3.3.1.2 SCP_Sync

The class `SCP_Sync` provides the ability to isochronously produce and consume cyclic data.

- Maximum Producer processing Time (t5) IDN / S-0-1005
- AT0 transmission starting time (t1) IDN / S-0-1006
- Synchronization time (TSync) IDN / S-0-1007
- and others

3.3.1.3 SCP_WD / SCP_WDCon

The class `SCP_WD` or `SCP_WDCon` provides the ability to monitor connections that are consumed by the slave.

- Connection setup IDN / S-0-1050.0.01
- Producer Cycle Time IDN / S-0-1050.0.10
- Allowed Data Losses IDN / S-0-1050.0.11

3.3.1.4 SCP_Diag

The class `SCP_Diag` provides information that can help to do bus-diagnosis and controls the Sercos-III-LED.

- IDN-list of invalid operation data for CP2 IDN / S-0-0021
- IDN-list of invalid operation data for CP3 IDN / S-0-0022
- Error counter MST IDN / S-0-1028
- Test pin assignment Port 1/2 IDN / S-0-1031
- Device Control (C-DEV) IDN / S-0-1044
- Device Status (S-DEV) IDN / S-0-1045
- Connection Control (C-CON) IDN / S-0-1050.0.08
- Error Counter Data Losses IDN / S-0-1050.0.12

3.3.1.5 SCP_NRT

The class `SCP_NRT` provides the ability to an active use of the Unified Communication Channel (UCC) for transmission and reception of Non-Sercos-III-Ethernet-frames. E.g. via the UC channel the network parameter can be configured or readout:

- MAC Address IDN / S-0-1019
- IP address IDN / S-0-1020
- Subnet Mask IDN / S-0-1021
- Gateway address IDN / S-0-1022
- Requested MTU IDN / S-0-1027.0.1
- Effective MTU IDN / S-0-1027.0.2

3.3.1.6 SCP_TFTP

The class `SCP_TFTP` provides the ability of a TFTP server and is used internally for firmware updates.

3.3.2 Generic Device Profile, GDP

The GDP classes and versions supported by the measuring system can be readout from the device by means of IDN / S-0-1301 List of GDP classes & Version:

3.3.2.1 GDP_Basic

The class `GDP_Basic` contains all basic functionalities of the generic device profile and is implemented in each Sercos-III-Device. A complete list of all operating parameters can be output by means of IDN / S-0-0017 IDN-list of all operation data.

- Management of diagnostic events
 - IDN / S-0-0099, Reset class 1 diagnostic
 - IDN / S-0-0390, Diagnostic number
- Manufacturer specific (Vendor) information
 - IDN / S-0-1300.0.03, Vendor Code = 0x2710
 - IDN / S-0-1300.0.05, Vendor Device ID = 54524353 ("TRCS")
- Information about the Function Specific Profile – Type (FSP).
 - IDN / S-0-1302.0.01, FSP Type & Version = 0x0003 FSP Encoder

3.3.2.2 GDP_Id

The class `GDP_Id` contains all basic device-specific information:

- | | |
|--------------------|---------------------|
| • Component Name | IDN / S-0-1300.0.01 |
| • Vendor Name | IDN / S-0-1300.0.02 |
| • Device Name | IDN / S-0-1300.0.04 |
| • Order Number | IDN / S-0-1300.0.11 |
| • Serial Number | IDN / S-0-1300.0.12 |
| • Application Type | IDN / S-0-1302.0.03 |

3.3.2.3 GDP_QA

The class `GDP_QA` contains additional device-specific information:

- | | |
|--------------------------|---------------------|
| • Manufacturing Date | IDN / S-0-1300.0.13 |
| • Quality Assurance Date | IDN / S-0-1300.0.14 |
| • Operational Hours | IDN / S-0-1300.0.20 |
| • Service Date | IDN / S-0-1300.0.21 |

3.3.2.4 GDP_Rev

The class `GDP_Rev` contains the individual revision states:

- | | |
|------------|---------------------|
| • Function | IDN / S-0-1300.0.07 |
| • Hardware | IDN / S-0-1300.0.08 |
| • Software | IDN / S-0-1300.0.09 |
| • Firmware | IDN / S-0-1300.0.10 |

3.3.2.5 GDP_LNg

The class `GDP_LNg` supports the language selection for parameters with the data type and display format = text, e.g. IDN / S-0-0095 Diagnostic message. Only the language English with the value = 1 is supported.

- Language selection IDN / S-0-0265
- List of available languages IDN / S-0-0266

3.3.2.6 GDP_DiagT / GDP_DiagTAdv

The classes `GDP_DiagT` and `GDP_DiagTAdv` contain the diagnostic management.

- Diagnostic trace configuration IDN / S-0-1303.0.01
- Diagnostic trace control IDN / S-0-1303.0.02
- Diagnostic trace state IDN / S-0-1303.0.03
- Diagnostic trace buffer no1 IDN / S-0-1303.0.10
- Diagnostic trace buffer no2 IDN / S-0-1303.0.11
- Diagnostic trace buffer no3 IDN / S-0-1303.0.12
- Sercos current time IDN / S-0-1305.0.01

3.3.2.7 GDP_PWD

The class `GDP_PWD` is used to define and write password protected parameters of the device. The functions are used internally for the electronic label.

3.3.3 Function Specific Profile, FSP-Encoder

The measuring system is defined about the function specific FSP-Encoder – Profile and consists of the function group FG_Encoder_Basic with one encoder instance.

The function group is a function-related clustering of so-called IDN's (Identification Numbers). The access to the slave parameters is realized about different interfaces:

- Encoder basic Out
- Encoder basic In
- Encoder basic configuration

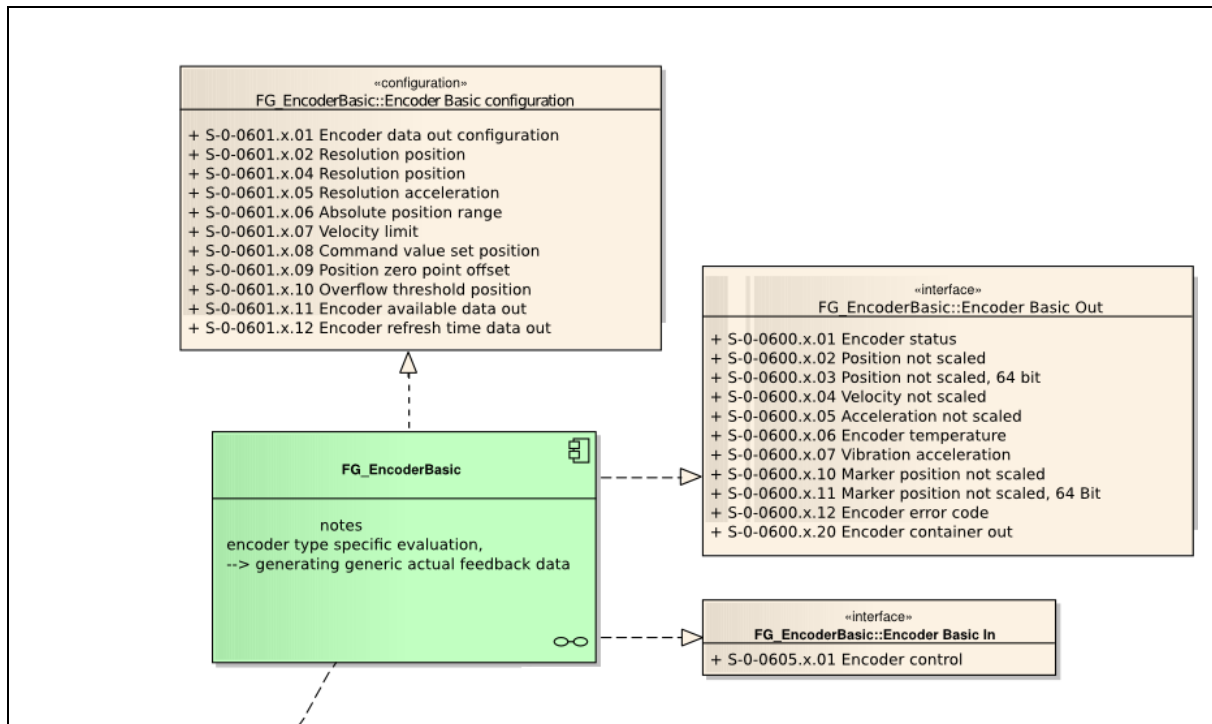


Figure 2: Interfaces – FG Encoder-Basic [Source: Sercos International e.V.]

3.5 Sercos-III-Communication phases

The initialization is divided into five communication phases (CP0-CP4) and the NRT state:

- After the power was switched on and internal checks are completed and error-free, the NRT-state is present. In this state only IP protocols can be transferred.
- With the transmission of the first Master Data Telegram MDT0 the master activates the communication phase CP0. Furthermore only the IP channel is active in this state. CP0 is used for recognizing the participating slaves.
- CP1 is used to configure the slave devices for NRT-communication and is present after the master has received 100 AT0-telegrams of identical contents. In this status the service channel is initialized only, but is not activated.
- CP2 is used to configure the slave devices for NRT-communication and for parameter settings about the service channel.
- CP3 is used to further configure the slave devices. The cyclical communication is already running but is not evaluated yet.
- In CP4 the initialization process is complete and the Sercos-III-Network is in operation.

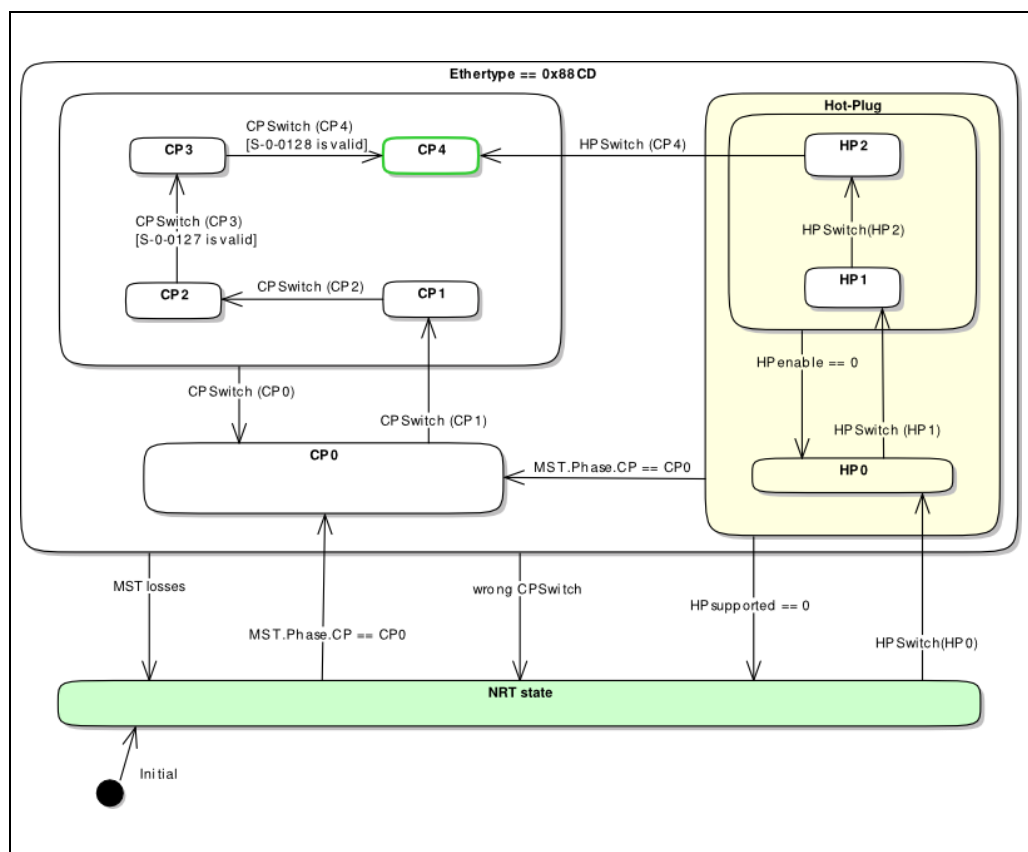


Figure 4: Communication phase state machine [Source: Sercos International e.V.]

3.6 Further information

Further information on Sercos can be obtained on request from the **Sercos International e.V.** at the following address:

Sercos International e.V.

Küblerstrasse 1

73079 Süssen

Germany

Phone: + 49 (0) 7162-94 68-65

Fax: + 49 (0) 7162-94 68-66

Email: info@sercos.de

Internet: <http://www.sercos.de/>

4 Installation / Preparation for Commissioning

Sercos supports linear or ring structures. In addition, hierarchical, synchronized and real-time coupled network structures can be implemented. About the ring redundancy a fail-safe communication in the case of a cable break or node failure through the use of a ring topology is guaranteed.

The physical order of the devices is not relevant and the order of connection of the two Sercos ports is not important. Additional active network devices, e.g. switches or hubs, are not required. "Hot-Plugging" is not supported, therefore devices which have been hot-plugged are not automatically integrated into the communication and real-time data exchange during ongoing operation.

For transmission according to the 100Base-TX Fast Ethernet standard, both patch cables and crossover cables in category S/STP CAT5e can be used (2 x 2 double shielded twisted pair copper wire cables). The cables are designed for bit rates of up to 100 Mbit/s. The transmission speed is automatically detected by the measuring system and does not have to be set by means of a switch.

The Sercos address can be adjusted alternatively by means of two HEX switches or via the service channel by means of IDN / S-0-1040.

The assigned address does not correspond to the topology address, but is only an alias for the topology address.

The cable length between two subscribers may be max. 100 m.



In order to ensure safe, fault-free operation, the

- *Sercos III "Planning and Installation Guide"*
 - *and the referenced Standards and Documents contained in it*
- must be observed!*

In particular the EMC directive in its valid version must be observed!

4.1 Connection – notes

Mainly, the electrical characteristics are defined by the variable connection technique.

Whether the measuring system supports

- additional interfaces
- external inputs such as the Preset
- a reference pulse or inverted signal sequences in case of an incremental interface

is therefore defined by the device specific pin assignment.



The connection can be made only in connection with the device specific pin assignment!

At the delivery of the measuring system one device specific pin assignment in printed form is enclosed and it can be downloaded afterwards from the page „www.tr-electronic.com/service/downloads/pin-assignments.html“. The number of the pin assignment is noted on the nameplate of the measuring system.

4.2 Setting the Sercos address by means of rotary switches

About the Sercos address a logical addressing within the Sercos network of the nodes is performed. This address has only local significance, i.e. it is unique within a Sercos segment. The address is adjusted by means of the two HEX rotary switches, if the switching position is $\neq 0x00$. The setting is only applied at transition from NRT mode to CP0. Changing the switches in other communication phases has no effect on the device address. For the measuring system the addresses 1...255 can be used.

Setting the Sercos address via the service channel by means of IDN / S-0-1040 (switching position = 0x00), see chapter "Setting the Sercos address via the service channel" on page 97.

Independent of the switching position, the current Sercos address is always shown in IDN / S-0-1040.

- Rotary switch 16^0 : Bit 0...3, default = 1
- Rotary switch 16^1 : Bit 4...7, default = 0

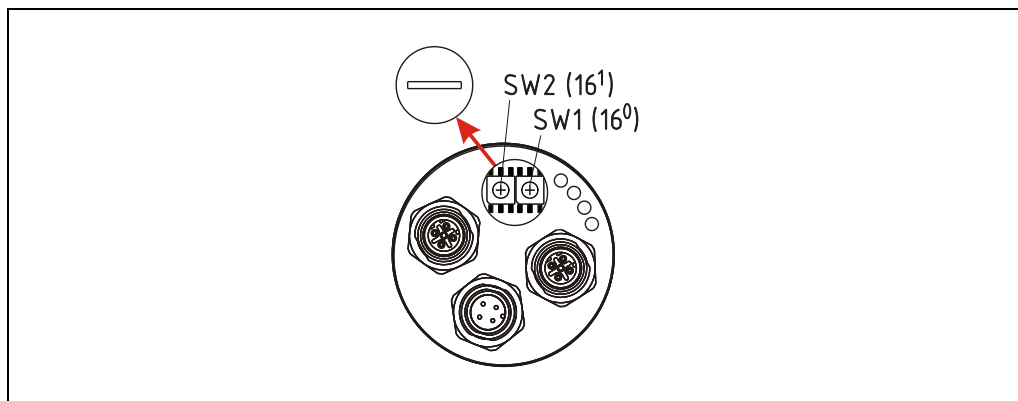


Figure 5: Switch assignment, Sercos address

4.3 Switching on the supply voltage

After the connection has been made, the supply voltage can be switched on.

The measuring system is initialized first of all and is then in NRT mode. In accordance with the state machine for the communication phases CP0 to CP4 the measuring system can be transferred by the master in the cyclical data exchange CP4.

After the initialization process is finished the following settings are performed:

- 100 Mbit/s, full duplex
- Auto negotiation
- Auto-MDIX (auto crossing)
- Automatic polarity - detection / - correction

5 Commissioning

5.1 Device description file, SDDML

The XML file contains all information on the measuring system-specific parameters and the operating modes of the measuring system. The XML file is integrated by the Sercos network configuration tool, in order to enable correct configuration and commissioning of the measuring system.

The XML file is called “**TR-54524353-Vxxx-TRCE-FSP-Encoder.xml**”.

Download:

- www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-ID-MUL-0041

5.2 Setting the network parameters

The network parameters are adjusted via the Unified Communication Channel (UCC) and transferred as NON-Sercos-III-Protocol. The UC-channel is only active while the communication phases NRT, CP0 and CP1.

Changes via the service channel are stored and become effective when entering the NRT mode.

5.2.1 MAC-Address, S-0-1040

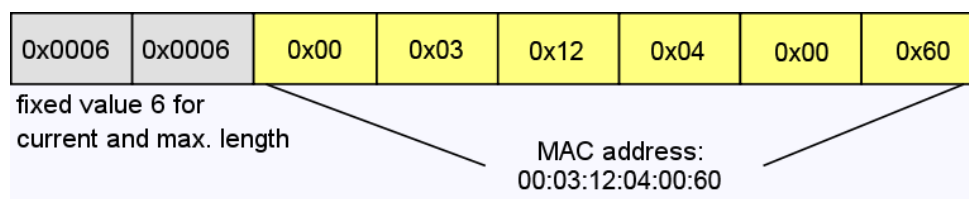
Already by TR-Electronic each device a worldwide explicit device identification is assigned and serves for the identification of the Ethernet node. This 6 byte long device identification is the MAC-Address and is not changeable.

The MAC-Address is divided in:

- 3 Byte Manufacturer-ID and
- 3 Byte Device-ID, current number

Normally the MAC-Address is printed on the connection hood of the device.
e.g.: "00-03-12-04-00-60"

The assigned MAC address can be shown by means of IDN / S-0-1040.



Parameter-Format, MAC Address

name		MAC Address
attribute	length (octet)	1, variable
	data type and display format	hexadecimal
	function	parameter
	positions after decimal point	0
	write protection	always
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		n/a
minimum value		n/a
maximum value		n/a
scope of parameter		global

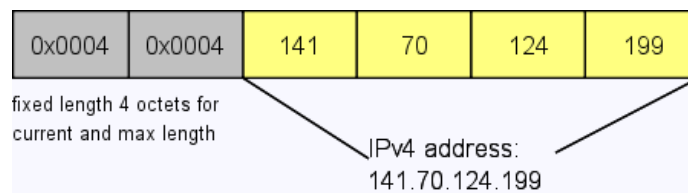
5.2.2 IP-Address, S-0-1020

So that a Sercos device as a subscriber at the Industrial Ethernet can be controlled, this device additionally needs an explicit IP-Address in the network. The IP-address consists of 4 decimal numbers with the value range from 0 to 255. The decimal numbers are separated by a point from each other.

The IP-Address consists of

- the address of the (sub) net and
- the address of the subscriber, called host or net node

The IP-Address is set by means of IDN / S-0-1020.



Parameter-Format, IP Address

name		IP Address
attribute	length (octet)	1, variable
	data type and display format	unsigned decimal
	function	parameter
	positions after decimal point	0
	write protection	never
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		n/a
minimum value		n/a
maximum value		n/a
scope of parameter		global

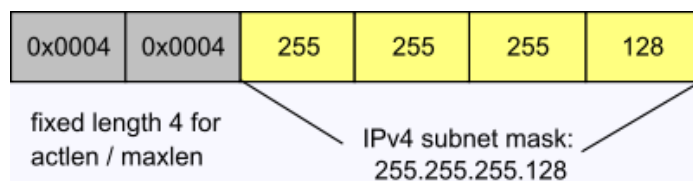
5.2.3 Subnet mask, S-0-1021

The “1-bits” of the subnet mask determine the part of the IP-Address which contains the address of the (sub) network.

General it is valid:

- The network address results from the **AND**-conjunction of IP-Address and Subnet mask.
- The subscriber address results from the conjunction IP-Address **AND** (**NOT** Subnet mask).

The subnet mask is set by means of IDN / S-0-1021.



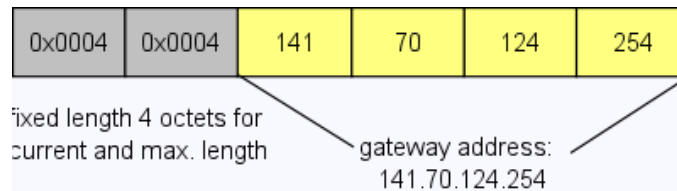
Parameter-Format, Subnet mask

name		Subnet mask
attribute	length (octet)	1, variable
	data type and display format	unsigned decimal
	function	parameter
	positions after decimal point	0
	write protection	never
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		n/a
minimum value		n/a
maximum value		n/a
scope of parameter		global

5.2.4 Gateway-Address, S-0-1022

The Gateway-Address corresponds to the router address which is provided for the connection of the separate IP network segments. Without declaration of this address the IP functionality remains restricted to the local subnet.

The Gateway-Address is set by means of IDN / S-0-1022.



Parameter-Format, Gateway address

name		Gateway address
attribute	length (octet)	1, variable
	data type and display format	unsigned decimal
	function	parameter
	positions after decimal point	0
	write protection	never
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		n/a
minimum value		n/a
maximum value		n/a
scope of parameter		global

5.2.5 Requested MTU, S-0-1027.0.1

The requested MTU defines the maximum number of octets that may be sent within the UC channel. This IDN only defines the target value for the MTU and is used to calculate the “S-0-1027.0.2 *Effective MTU*” – value. The default value is set to 1500 bytes, normally this value does not have to be changed.

Communication phase (CP)	Max. (CP)	Min. (CP)
NRT	1500	576
CP0	1500	576
CP1	1500	576
CP2	1500	576
CP3	$MTU(t_{NRT})$	46
CP4	$MTU(t_{NRT})$	46
HP0	1500	576
HP1	$MTU(t_{NRT})$	46
HP2	$MTU(t_{NRT})$	46

Parameter-Format, Requested MTU

name		Requested MTU
attribute	length (octet)	2
	data type and display format	unsigned decimal
	function	parameter
	positions after decimal point	0
	write protection	CP3, CP4
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		n/a
minimum value		46
maximum value		1500
scope of parameter		global

5.3 Bus status display

The Sercos measuring system is equipped with four diagnostic LEDs.

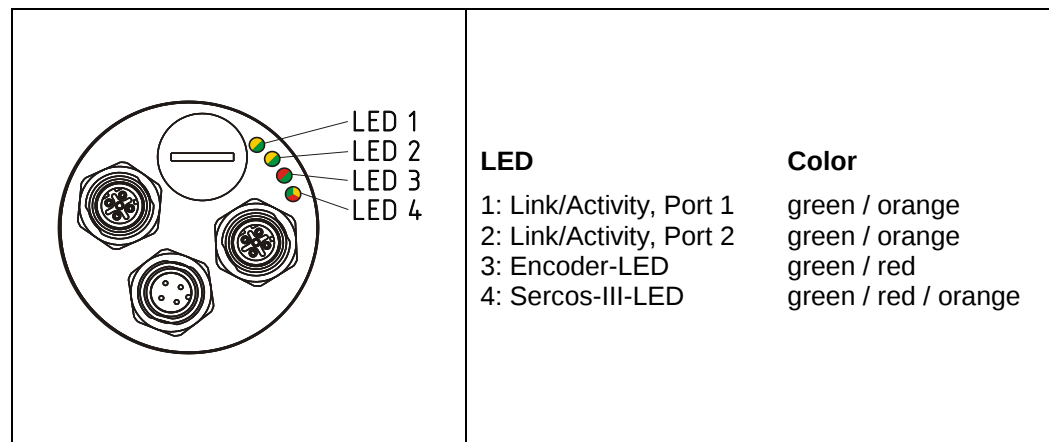


Figure 6: Sercos diagnostic LEDs

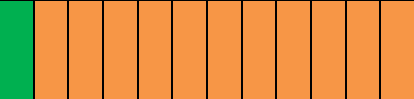
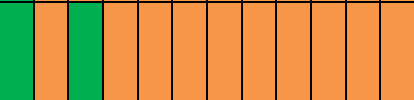
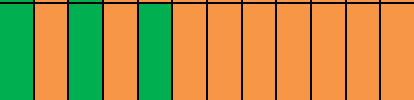
Link / Data Activity

LEDs 1 and 2	Color	Description
OFF		No Ethernet connection
ON (Link)	green or orange	Ethernet connection established
Blinking (Activity)	green and orange	Data transfer TxD/RxD

Encoder-LED

LED 3	Color	Description
OFF		Hardware error
ON	green	Measuring system ready for operation
ON	red	Measuring system error occurred

Sercos-III-LED

Status	Color	Description	Priority	Comment
1	OFF	NRT-Mode	0	No sercos communication
2	ORANGE	CP0	0	Communication phase 0
3		CP1	0	Communication phase 1
4		CP2	0	Communication phase 2
5		CP3	0	Communication phase 3
6	GREEN	CP4	0	Communication phase 4
7		HP0	1	Hot-Plug – Phase 0
8		HP1	1	Hot-Plug – Phase 1
9		HP2	1	Hot-Plug – Phase 2
10		Fast forward -> Loopback	2	RT-state has changed from fast forward to loopback
11		Application error	3	see GDP, FSP status codes, class error
12		MST losses $\geq$ (S-0-1003/2)	4	Communication warning (S-DEV.Bit15) in device status active, ≥ 2 s
13	RED	Communication error	5	see SCP status codes, class error
14		Identification	6	Invoked by C-DEV.Bit15 in device status or SIP ident
15		Watchdog error	7	Application is not running
<----- 3 s ----->				

For appropriate measures in case of errors see chapter “Optical displays”, as from page 99.

5.4 Configurable producer- / consumer data

The following cyclical producer data (output data) are supported by the measuring system:

- IDN / S-0-0600.0.1, Encoder status
- IDN / S-0-0600.0.2, Position not scaled
- IDN / S-0-0600.0.12, Encoder error code
- IDN / S-0-0600.0.20, Encoder data out container

Can be readout by means of IDN / S-0-0187

The following cyclical consumer data (input data) are supported by the measuring system:

- IDN / S-0-0605.0.1, Encoder control

Can be readout by means of IDN / S-0-0188

6 Interfaces of the function group Encoder-Basic

6.1 Interface “S-0-0600 Encoder Basic Out”

This interface contains all measuring system – output parameters and can be configured in a producing connection.

6.1.1 Overview

IDN	Name	Page
S-0-0600.0.01	Encoder status	87
S-0-0600.0.02	Position not scaled	88
S-0-0600.0.12	Encoder error code	89
S-0-0600.0.20	Encoder data out container	90

6.1.2 S-0-0600.0.01 Encoder status

Output of the measuring system status:

Bit	Value	Description	Comments
15-14		<i>Ready to operate</i>	
	00	not ready	transmitted data are invalid
	01	reserved	-
	10	reserved	-
	11	ready	transmitted data are valid
13		<i>Encoder error</i>	
	0	no error	no error detected
	1	error	internal error detected
12		<i>Encoder warning</i>	
	0	no warning	no warning detected
	1	warning	Warning detected, output data are still valid
11-6		reserved	-
5		<i>Position Status</i>	
	0	position not valid	Initialization failed
	1	position valid	Initialization correct, data valid
4		<i>Reference marker latched</i>	<i>not supported</i>
	0	not latched	-
	1	latched	-
3		<i>Direction polarity</i>	<i>Definition: view onto the shaft</i>
	0	not inverted	Position increasing clockwise (default)
	1	inverted	Position decreasing clockwise
2		<i>Cyclic marker evaluation</i>	<i>not supported</i>
	0	not active	-
	1	active	-
1		reserved	-
0		<i>Encoder-Type</i>	
	0	rotational	Rotary measuring system (default)
	1	linear	Linear measuring system

Parameter-Format, Encoder status

name		Encoder status
attribute	length (octet)	2
	data type and display format	binary
	function	parameter
	positions after decimal point	0
	write protection	always
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		n/a
minimum value		n/a
maximum value		n/a
scope of parameter		local

6.1.3 S-0-0600.0.02 Position not scaled

The current position is output as an unsigned decimal value. About the `Number of steps per revolution` and `Number of revolutions` stored in the measuring system, the complete number of steps over the complete measurement range of the measuring system is defined.

$$\text{Measuring length in steps} = \text{Number of steps per revolution} * \text{Number of revolutions}$$

Parameter-Format, Position not scaled

name		Position not scaled
attribute	length (octet)	4
	data type and display format	unsigned decimal
	function	parameter
	positions after decimal point	0
	write protection	always
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		inc
minimum value		n/a
maximum value		n/a
scope of parameter		local

6.1.4 S-0-0600.0.12 Encoder error code

Error codes of the measuring system:

Bit	Value	Description	Comments
15-0		<i>Detailed failure code</i>	
	0000.0000.0000.0110	Error when reading	C0270
	0000.0000.0000.0101	Invalid settings for controller cycle time	C0223
	0000.0000.0000.0100	Initialization velocity too high	C0221
	0000.0000.0000.0100	Error when initializing position	C0220
	0000.0000.0000.0011	Parameter conversion error	C0203
	0000.0000.0000.0010	Parameter limit error	C0202
	0000.0000.0000.0001	Parameter invalid	C0201

Parameter-Format, Encoder error code

name		Encoder error code
attribute	length (octet)	2
	data type and display format	binary
	function	parameter
	positions after decimal point	0
	write protection	always
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		n/a
minimum value		n/a
maximum value		n/a
scope of parameter		local

6.1.5 S-0-0600.0.20 Encoder data out container

The parameter `Encoder data out container` contains the data provided for the cyclical output. Structure of the list parameter see S-0-0601.0.01 `Encoder data out configuration`, page 94.

Parameter-Format, Encoder data out container

name		Encoder data out container
attribute	length (octet)	1, variable
	data type and display format	unsigned decimal
	function	parameter
	positions after decimal point	0
	write protection	OL
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		n/a
minimum value		n/a
maximum value		n/a
scope of parameter		local

6.2 Interface “S-0-0605 Encoder Basic In”

This interface contains all measuring system – control attributes. Related to the measuring system functions, with this parameter the counting direction can be set and the current position can be adjusted to “zero”.

For execution of the functions the measuring system must be in the communication phase CP4.

6.2.1 S-0-0605.0.01 Encoder control

Control parameter of the measuring system:

Bit	Value	Description	Comments
15-14		reserved	-
13		<i>Reset encoder error</i>	
	0	not active	
	1	active	
12		<i>Clear encoder warning</i>	
	0	not active	
	1	active	
11-6		reserved	-
5		<i>Set current position to zero</i>	
	0	no action	
	1	0 ->1 transition: Set position to zero	
4		reserved	-
3		<i>Direction polarity</i>	<i>Definition: view onto the shaft</i>
	0	not inverted	Position increasing clockwise
	1	inverted	Position decreasing clockwise
2-1		reserved	-
0		<i>Reference marker latching</i>	<i>not supported</i>
	0	not active	-
	1	active	-

Parameter-Format, Encoder control

name		Encoder control
attribute	length (octet)	2
	data type and display format	binary
	function	parameter
	positions after decimal point	0
	write protection	never
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		n/a
minimum value		n/a
maximum value		n/a
scope of parameter		local

6.3 Interface “S-0-0601 Encoder Basic Configuration”

At present by the measuring system no configuration options and no position scaling are supported. The resolution of the measuring system can not be changed and is predefined in the factory. The resolution is indicated on the name plate.
About the predefined configuration a 32-bit position value and a 16-bit status value can be read. The configuration can not be changed.

6.3.1 Overview

IDN	Name	Page
S-0-0601.0.01	Encoder data out configuration	94
S-0-0601.0.11	Encoder available data out	95

6.3.2 S-0-0601.0.01 Encoder data out configuration

The parameter `Encoder data out configuration` defines the parameter list provided for the cyclical output. The data are output via parameter `S-0-0600.0.20 Encoder data out container` see page 90.

Bit	Value	Description	Comments
15-8		reserved	
7-0		<i>Standard telegrams</i>	
	0000 0010	Standard telegram 2	not supported
	0000 0001	Standard telegram 1	not supported
	0000 0000	Standard telegram 0	S-0-0600.0.2 Position not scaled + S-0-0600.0.1 Encoder status
	reserved		

Parameter-Format, Encoder data out configuration

name		Encoder data out configuration
attribute	length (octet)	2
	data type and display format	binary
	function	parameter
	positions after decimal point	0
	write protection	OL
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		n/a
minimum value		n/a
maximum value		n/a
scope of parameter		local

6.3.3 S-0-0601.0.11 Encoder available data out

The parameter `Encoder available data out` contains the functionality for the data which can be output.

Bit	Value	Description	Comments
15-14		<i>Marker position value</i>	<i>not supported</i>
	00	no marker position value	Default
	01	no separate data for marker position value	-
	10	separate data for marker position value	-
	11	both methods available	-
13		<i>Acceleration output</i>	<i>not supported</i>
	0	no output	Default
	1	output	-
12		<i>Velocity output</i>	<i>not supported</i>
	0	no output	Default
	1	output	
11-10		<i>Position output</i>	
	00	no output	-
	01	Output via (S-0-0600.0.02 Position not scaled)	Default
	10	Output via (S-0-0600.0.03 Position not scaled, 64 bit)	not supported
	11	both methods available	-
9-0		reserved	-

Parameter-Format, Encoder available data out

name		Encoder available data out
attribute	length (octet)	4
	data type and display format	binary
	function	parameter
	positions after decimal point	0
	write protection	OL
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		n/a
minimum value		n/a
maximum value		n/a
scope of parameter		local

6.3.4 Saving of parameters, S-0-0264

So that changed parameters are saved permanently, command S-0-0264 Backup working memory procedure command must be executed with the value "3". To reset the command the value "0" must be written afterwards. At present this parameter is used only internally for the electronic label.

Parameter-Format, Backup working memory procedure command

name		Backup working memory procedure command
attribute	length (octet)	2
	data type and display format	binary
	function	procedure command 0x00 03
	positions after decimal point	0
	write protection	never
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		n/a
minimum value		0
maximum value		3
scope of parameter		local

7 Setting the Sercos address via the service channel

At present this function is not implemented.

The setting of the Sercos address via the service channel by means of IDN / S-0-1040 can only be performed if the switch position is adjusted to 0x00, see chapter "Setting the Sercos address by means of rotary switches" on page 76.

With write access on the service channel the new Sercos address is taken over and stored permanently.

Parameter-Format, sercos address

name		sercos address
attribute	length (octet)	2
	data type and display format	unsigned decimal
	function	parameter
	positions after decimal point	0
	write protection	manufacturer-specific
	conversion factor	1
	scaling / resolution of LSB	1
unit		n/a
minimum value		1
maximum value		255
scope of parameter		local

8 RESET – S/IP service

The RESET service serves for rebooting of devices in the network. The devices must be in the communication phase NRT, CP0 or CP1 (UDP/IP mode).

The RESET is implemented as S/IP service and must be executed with the message type 97. Since the RESET service interrupts communication, the execution is delayed. The RESET request is not confirmed by the devices.

9 Error Causes and Remedies

9.1 Optical displays

Assignment, see chapter "Bus status display" on page 83, Sercos-III-LED see as from page 101.

Link / Activity - LED

Status	Cause	Remedy
OFF	No Ethernet connection	Check cable
Flashing, green and orange	Measuring system ready for operation, Ethernet connection established, data transfer active.	-
ON green or orange	Measuring system ready for operation, Ethernet connection established, no data transfer.	-

Encoder - LED

Status	Cause	Remedy
OFF	Voltage supply absent or too low	- Check voltage supply, wiring - Is the voltage supply in the permissible range?
	Connector plug not correctly wired or screwed on	Check wiring and connector plug for correct fitting
	Hardware error, measuring system defective	Replace measuring system
ON, green	Measuring system ready for operation	–
ON, red	Measuring system error (such as: actual value skips- or EEPROM error)	Try to restart the device: Voltage OFF/ON. If the error arises repetitive, the measuring system must be replaced.

9.2 Errors and warnings

Errors or warnings can be displayed by means of parameter IDN / S-0-0390 `Diagnostic number` and are represented as 32-bit value:

The bits 0-15 contain a source dependent status code.

About the bits 16-19 the diagnostic events are classified (Diagnosis class):

- 0x0F: Error (C1D) present, Priority 1 (highest)
- 0x0E: Warning (C2D) present, Priority 2
- 0x0C: Procedure command specific state, Priority 3
- 0x0A: Operational state specific, Priority 4 (lowest)

About the bits 24-29 the error source is specified:

- 0x02: GDP, Status code contains generic device profile errors
- 0x03: SCP, Status code contains Sercos communication profile errors
- 0x05: FSP Encoder, Status code contains manufacturer specific errors

The bits 30-31 indicate how the bits 0-29 have to be interpreted:

- 00: manufacturer specific status code, otherwise Sercos specific
- 11: Standard

Warnings are lower-priority and can be overwritten by an error. The error occurred first is saved and can not be overwritten by another error. An error must be removed first and can be cleared with the procedure command IDN / S-0-0099 `Reset class 1 diagnostic` afterwards.

Warnings are cleared automatically if they are no longer available.

The current operating status is monitored permanently and can be output by means of parameter IDN / S-0-0095 `Diagnostic message`. The diagnostic message is text based.

9.2.1 Manufacturer-specific messages, FSP Encoder

Error code IDN/S-0-0390	Cause	Remedy
0x050E0100	internal wire break	Replace measuring system
0x050F0200	internal short circuit	Replace measuring system

9.2.2 Fast forward to Loopback

This state is displayed by means of the Sercos-III-LED with flashing pattern # 10, see Sercos-III-LED on page 84.

A fast forward to loopback error refers to the Sercos communication profile (SCP) and is output either as error or as warning with the status code = 0x4020.

This message means that the topology state has changed from fast forward (FF=ring) to loop-back with forward (L&F=line). If the message is output as an error, the measuring system is switched into the NRT mode. It must be examined whether at the active connection a cable break is present.

9.2.3 Application errors

This state is displayed by means of the Sercos-III-LED with flashing pattern # 11, see Sercos-III-LED on page 84.

Application errors refer to the generic device profile (GDP) and report either procedure command specific states or operational state specific states.

The reports are very extensive. Thus, for the parameter IDN / S-0-0390 *Diagnostic number*, the individual reports have to be taken from the Sercos specification.

For example: status code = 0x0500 means that the procedure command S-0-0099 *Reset class 1 diagnostic* was executed.

9.2.4 MST losses

This state is displayed by means of the Sercos-III-LED with flashing pattern # 12, see Sercos-III-LED on page 84.

This message refers to the Sercos communication profile (SCP) and reports a communication warning with the code 0xC30E4001.

This message is output if more than 50 % of the operation data of the parameter S-0-1003 *Allowed MST losses in CP3&CP4* are reached. In the device status S-0-1045 *Device Status (S-DEV)* the bits 6 for device warning and 15 for communication warning are set.

9.2.5 Communication errors

This state is displayed by means of the Sercos-III-LED with flashing pattern # 13, see Sercos-III-LED on page 84.

Communication errors refer to the Sercos communication profile (SCP) and report either errors, warnings, procedure command - specific states or operational state specific states.

The reports are very extensive. Thus, for the parameter IDN / S-0-0390 Diagnostic number, the individual reports have to be taken from the Sercos specification.

For example: status code = 0x4002 (diagnosis class = 0xF for errors) means that the connection was interrupted, because the data losses was too high.

9.2.6 Identification

This state is displayed by means of the Sercos-III-LED with flashing pattern # 14, see Sercos-III-LED on page 84.

The message is triggered in case of a request for identification and serves for the location of the appropriate device or for validation of the Sercos address. After request the Sercos-III-LED flashes four seconds and the device sends an Identify Response.

There are two ways for the identification request

1. by setting the bit 15 in the device control S-0-1044 Device Control (C-DEV)
2. or via the S/IP identify service, Message-Type = 94

9.2.7 Watchdog error

This state is displayed by means of the Sercos-III-LED with flashing pattern # 15, see Sercos-III-LED on page 84.

The watchdog serves for the monitoring of the connection in the asynchronous mode and is adjusted in the connection setup S-0-1050.0.01 Connection setup by means of the bits 1-0 = 01 non-cyclic type 1.

The timeout for the watchdog results from the product
S-0-1050.0.10 Producer Cycle Time * S-0-1050.0.11 Allowed Data Losses

9.3 Miscellaneous faults

Fault	Cause	Solution
Position skips by the measuring system	Strong vibrations	Vibrations, impacts and shocks, e.g. on presses, are dampened with so-called "shock modules". If the error occurs repeatedly despite these measures, the measuring system must be replaced.
	Electrical faults EMC	Isolated flanges made of plastic may help against electrical faults, as well as cables with twisted pair wires for data and supply. The shielding and line routing must be executed in accordance with the Equipment Mounting Directives for the respective field bus system.
	Extreme axial and radial load on the shaft may result in a scanning defect.	Couplings prevent mechanical stress on the shaft. If the error still occurs despite these measures, the measuring system must be replaced.