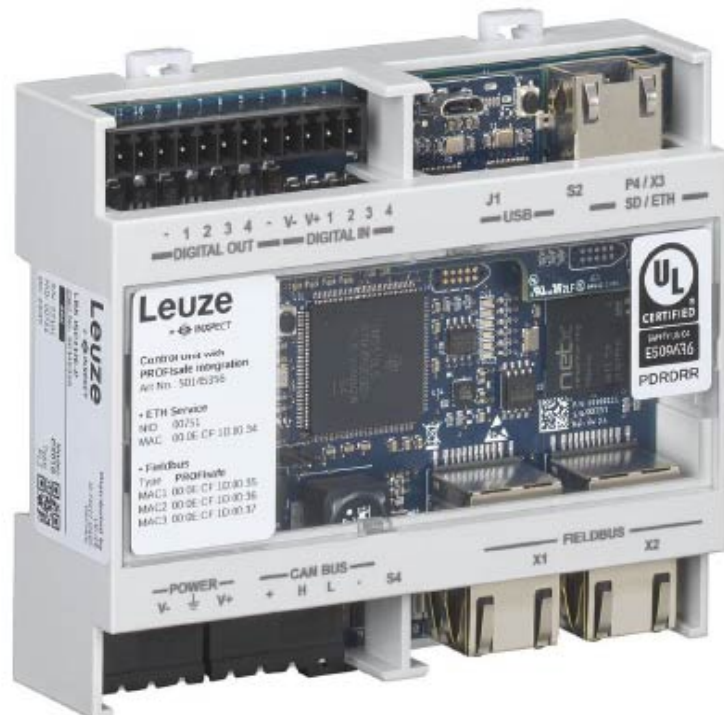


Übersetzung der Originalbetriebsanleitung

Steuerungseinheit LBK ISC

CIP Safety-Spezifikation



© 2025

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

73277 Owen / Deutschland

Tel.: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573 199

www.leuze.com

info@leuze.com

1	Zweck und Anwendungsbereich	4
2	Anwendbarkeit	4
3	Systemübersicht	4
4	Integration in das Netzwerk	5
5	Datenaustausch	6
6	Datenaustausch – CIP-Standardobjekte	6
6.1	Identity-Objekt (0x01)	7
6.2	Message-Router-Objekt (0x02)	7
6.3	Assembly-Objekt (0x04)	8
6.4	Connection-Manager-Objekt (0x06)	9
6.5	Safety-Supervisor-Objekt (0x39)	10
6.6	Safety-Validator-Objekt (0x3a)	10
6.7	Device-Level-Ring-Objekt (0x47)	11
6.8	Quality-of-Service-Objekt (0x48)	12
6.9	TCP/IP-Schnittstellenobjekt (0xf5)	13
6.10	Ethernet-Link-Objekt (0xf6)	14
6.11	LLDP-Management-Objekt (0x109)	15
6.12	LLDP-Datentabellenobjekt (0x10a)	16
7	Datenaustausch – Assembly-Objekte	17
7.1	Sichere Eingangsdaten des Targets (sichere Ausgangsdaten des Originators)	17
7.2	Sichere Ausgangsdaten des Targets (sichere Eingangsdaten des Originators)	19
7.3	Nicht sichere Ausgangsdaten des Targets (nicht sichere Eingangsdaten des Originators)	22
7.4	O2T Safety 4 Bytes (Assembly-Objekt 200)	23
7.5	T2O Safety 2 Bytes (Assembly-Objekt 101)	23
7.6	T2O Safety 4 Bytes (Assembly-Objekt 103)	24
7.7	T2O Safety 16 Bytes (Assembly-Objekt 105)	24
7.8	T2O Non-Safe 120 Bytes (Assembly-Objekt 107)	26
8	Feldbuseinstellungen	30
8.1	Netzwerkparameter	30
8.2	Sicherheitsnetzwerknummer (SNN)	30
8.3	Sicherheitskonfigurationssignatur (SCID)	30
8.4	Endianness der ausgetauschten Daten	31
8.5	„Reset Ownership“-Befehl	31
8.6	Zurücksetzen der Feldbusparameter auf Werkseinstellungen	31
9	Fehlerzustand der Steuerungseinheit und der Sensoren	31
9.1	Fehlercodes der Steuerungseinheit	32
9.2	Fehlercodes des Sensors LBK SBV	34

1 Zweck und Anwendungsbereich

Dieses Dokument ist ein Anhang des Sicherheitshandbuchs für LBK SBV System und legt die Daten fest, die über CIP™ (Common Industrial Interface) basierend auf Ethernet/IP™ und die CIP Safety™-Feldbusschnittstelle ausgetauscht werden.

Insbesondere wird mit diesem Dokument die Feldbusschnittstelle beschrieben und spezifiziert, die von der Steuerungseinheit LBK ISC110E-C als Teil von LBK SBV System bereitgestellt wird.

Behandelt werden die folgenden Themen:

- Überblick über die Feldbusschnittstelle;
- Definition des Datenaustauschs;
- Einstellungen für die Feldbusparameter.

CIP™, CIP Safety™ und EtherNet/IP™ sind Marken von ODVA®, Inc.

EtherNet/IP™

ODVA
CONFORMANT



2 Anwendbarkeit

Diese Version des vorliegenden Dokuments gilt für LBK SBV System, Steuerungseinheit LBK ISC110E-C, entsprechend den folgenden .eds-Dateien:

LEUZE_LBK_ISC110E_20250627.eds	Datei mit der ODVA-Standardkonfiguration
--------------------------------	--

- Vendor ID (Hersteller-ID): 524 (0x020C)
- Device type (Gerätetyp): 150 (0x0096)
- Product code (Artikelnummer): 5301
- Major revision (Hauptversion): 1
- Minor revision (Nebenversion): 1

3 Systemübersicht

Die Steuerungseinheit LBK ISC110E-C (siehe Abbildung 1) ist Teil von LBK SBV System und kommuniziert mit der Steuerungseinheit der Maschine via CIP Safety und Ethernet/IP über eine der beiden RJ45-Steckverbindungen [X1] und [X2] an der Unterseite (siehe Abbildung 3).

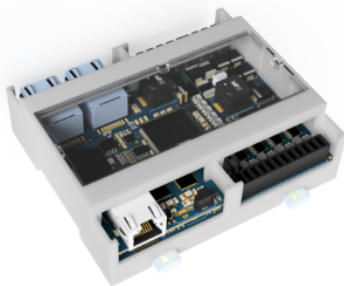


Abbildung 1 Gerät LBK ISC110E-C

Die Steuerungseinheit ist für folgende Netzwerktopologien geeignet:

1. Lineartopologie;
2. Sterntopologie;
3. Ringtopologie (DLR).

In Fall 1 und 2 sind die beiden RJ45-Steckverbindungen daher untereinander austauschbar, während in Fall 3 die beiden Anschlüsse zum Herstellen der Ringtopologie verwendet werden.

Die beiden Anschlüsse werden vom CIP-Objekt Ethernet Link wie folgt identifiziert:

- [X1] als „Port1“
- [X2] als „Port2“

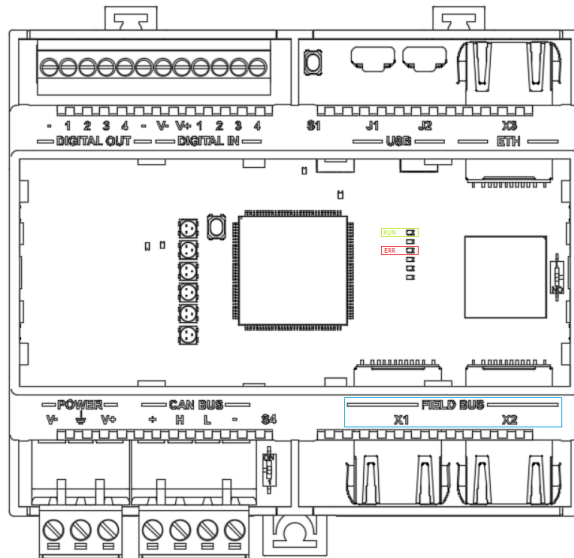


Abbildung 2 Layout von LBK ISC110E-C

Im Fall einer Ring-Netzwerktopologie unterstützt die Steuerungseinheit die Netzwerktechnologie Device Level Ring (DLR), jedoch nur als Beacon-basierter Ringknoten.

4 Integration in das Netzwerk

Für die Integration der Steuerungseinheit in das Feldbusnetzwerk sind folgende Schritte erforderlich:

- Gefahr durch unbeabsichtigte Verwendung von SIL 2-Daten der Steuerungseinheiten in SIL 3-Anwendungen. Es ist sicherzustellen, dass die sicherheitsrelevanten Daten der Steuerungseinheit nur in Anwendungen verwendet werden, die maximal dem Sicherheits-Integritätslevel SIL 2 (IEC 61508) entsprechen.
- Vor der Integration eines bereits konfigurierten Geräts in ein sicherheitsrelevantes Netzwerk die Feldbusparameter zurücksetzen (siehe Zurücksetzen der Feldbusparameter auf Werkseinstellungen auf Seite 31).
- Die Steuerungseinheit benötigt für den Datenaustausch mit anderen Geräten im Netzwerk eine eindeutige IP-Adresse, die Subnetzmaske und, falls möglich, die IP-Adresse des Gateways.

Optionen für die Zuordnung der Daten zur Steuerungseinheit:

- Verwendung eines BOOTP- oder DHCP-Servers (falls BOOTP oder DHCP aktiviert sind);
- über CIP mit dem TCP/IP-Objekt (0xF5).

Info: Bei der Inbetriebnahme fordert die Steuerungseinheit über BOOTP und DHCP eine IP-Adresse an. Sobald die Steuerungseinheit eine gültige IP-Adresse erhalten hat, werden BOOTP und DHCP deaktiviert und die IP-Adresse als statisch festgelegt. Sie kann daher nur über die Systemanwendung oder über CIP mit dem TCP/IP-Objekt (0xF5) geändert werden.

Durch Zurücksetzen der Feldbusparameter auf Werkseinstellungen (siehe Zurücksetzen der Feldbusparameter auf Werkseinstellungen auf Seite 31) wird das DHCP wiederhergestellt.

- Die Steuerungseinheit benötigt in einem sicherheitsrelevanten EtherNet/IP-Netzwerk eine Sicherheitsnetzwerknummer (SSN). Die Sicherheitsnetzwerknummer sollte für alle Geräte in einem sicherheitsrelevanten EtherNet/IP-Netzwerk identisch sein. Das Sicherheitsnetzwerk wird anhand der Sicherheitsnetzwerknummer identifiziert. Die Sicherheitsnetzwerknummer ist eine Kennnummer mit 48 Bit.

Info: Eine Funktion zur automatischen Vergabe der Sicherheitsnetzwerknummer wird nicht unterstützt.

- Wenn die Steuerungseinheit bereits mit einer Steuerung verbunden wurde und später mit einer anderen Steuerung verbunden werden soll, muss die Verbindung mit der alten Steuerung explizit entfernt werden.

5 Datenaustausch

Folgende Daten sind verfügbar:

- Explicit Messaging siehe Datenaustausch – CIP-Standardobjekte unten.
- Implicit Messaging für die zyklische Datenübertragung siehe Datenaustausch – Assembly-Objekte auf Seite 17.

6 Datenaustausch – CIP-Standardobjekte

Neben den zyklischen Daten stellt die Steuerungseinheit auch azyklische Daten über Explicit Messaging bereit, z. B. für Diagnosezwecke oder Konfigurationsinformationen. Die Daten sind in CIP-Objekten organisiert. Folgende CIP-Standardobjekte werden von den Steuerungseinheiten bereitgestellt:

- Identity-Objekt (0x01);
- Message-Router-Objekt (0x02);
- Assembly-Objekte (0x04);
- Connection-Manager-Objekt (0x06);
- Safety-Supervisor-Objekt (0x39);
- Safety-Validator-Objekte (0x3a);
- Device-Level-Ring-Objekt (DLR-Objekt) (0x47);
- Quality-of-Service-Objekt (QoS-Objekt) (0x48);
- TCP/IP-Schnittstellenobjekt (0xf5);
- Ethernet-Link-Objekte (0xf6);
- LLDP-Management-Objekt (0x109);
- LLDP-Datentabelle (0x10a)

6.1 Identity-Objekt (0x01)

Klassenattribute

Attribut-ID		Zugriffsregeln	Name	Datentyp
Dezimal	Hex			
1	0x01	get	Revision	UINT
2	0x02	get	Max. instance	UINT
3	0x03	get	Number of instances	UINT
6	0x06	get	Max. ID number class attributes	UINT
7	0x07	get	Max. ID number instance attributes	UINT

Klassendienste

Dienst-ID		Name	Beschreibung
Dezimal	Hex		
1	0x01	Get attribute all	Alle Attributwerte abrufen
14	0x0e	Get attribute single	Einzelen Attributwert abrufen

Verfügbare Instanzen

Instanz-ID	
Dezimal	Hex
1	0x01

Instanzattribute

Attribut-ID		Zugriffsregeln	Name	Datentyp
Dezimal	Hex			
1	0x01	get	Vendor ID	UINT
2	0x02	get	Device type	UINT
3	0x03	get	Product code	UINT
4	0x04	get	Revision	STRUCT
5	0x05	get	Status	WORD
6	0x06	get	Serial number	UDINT
7	0x07	get	Product name	SHORT STRING
8	0x08	get	State	USINT

Instanzdienste

Dienst-ID		Name	Beschreibung
Dezimal	Hex		
1	0x01	Get attribute all	Alle Attributwerte abrufen
14	0x0e	Get attribute single	Einzelen Attributwert abrufen

6.2 Message-Router-Objekt (0x02)

Klassenattribute

Attribut-ID		Zugriffsregeln	Name	Datentyp
Dezimal	Hex			
1	0x01	get	Revision	UINT
2	0x02	get	Max. instance	UINT

Attribut-ID		Zugriffsregeln	Name	Datentyp
Dezimal	Hex			
3	0x03	get	Number of instances	UINT
6	0x06	get	Max. ID number class attributes	UINT
7	0x07	get	Max. ID number instance attributes	UINT

Klassendienste

Dienst-ID		Name	Beschreibung
Dezimal	Hex		
14	0x0e	Get attribute single	Einzelen Attributwert abrufen

Verfügbare Instanzen

Die Steuerungseinheit implementiert das Message-Router-Objekt ausschließlich auf Klassenebene. Sie stellt keine Instanzen bereit.

6.3 Assembly-Objekt (0x04)**Klassenattribute**

Attribut-ID		Zugriffsregeln	Name	Datentyp
Dezimal	Hex			
1	0x01	get	Revision	UINT
2	0x02	get	Max. instance	UINT
3	0x03	get	Number of instances	UINT
6	0x06	get	Max. ID number class attributes	UINT
7	0x07	get	Max. ID number instance attributes	UINT

Klassendienste

Dienst-ID		Name	Beschreibung
Dezimal	Hex		
14	0x0e	Get attribute single	Einzelen Attributwert abrufen

Verfügbare Instanzen

Instanz-ID		Anmerkungen
Dezimal	Hex	
200	0xc8	4 Bytes sichere Eingangsdaten des Targets (sichere Ausgangsdaten des Originators)
101	0x65	2 Bytes sichere Ausgangsdaten des Targets (sichere Eingangsdaten des Originators)
103	0x67	4 Bytes sichere Ausgangsdaten des Targets (sichere Eingangsdaten des Originators)
105	0x69	16 Bytes sichere Ausgangsdaten des Targets (sichere Eingangsdaten des Originators)
107	0x6b	120 Bytes nicht sichere Ausgangsdaten des Targets (nicht sichere Eingangsdaten des Originators)

Instanzattribute

Attribut-ID		Zugriffsregeln	Name	Datentyp
Dezimal	Hex			
1	0x01	get	Number of members in list	UINT
2	0x02	get	Member list	STRUCT
3	0x03	get / set *	Data	BYTE-ARRAY
4	0x04	get	Size	UINT

Info *: Nur für sichere Eingangsdaten des Targets (sichere Ausgangsdaten des Originators).

Instanzdienste

Dienst-ID		Name	Beschreibung
Dezimal	Hex		
14	0x0e	Get attribute single	Einzelen Attributwert abrufen
16	0x10	Set attribute single	Einzelen Attributwert ändern
24	0x18	Get member	Einen Member von Instanzattribut 2 abrufen

6.4 Connection-Manager-Objekt (0x06)

Klassenattribute

Attribut-ID		Zugriffsregeln	Name	Datentyp
Dezimal	Hex			
1	0x01	get	Revision	UINT
2	0x02	get	Max. instance	UINT
3	0x03	get	Number of instances	UINT
6	0x06	get	Max. ID number class attributes	UINT
7	0x07	get	Max. ID number instance attributes	UINT

Klassendienste

Dienst-ID		Name	Beschreibung
Dezimal	Hex		
14	0x0e	Get attribute single	Einzelen Attributwert abrufen

Verfügbare Instanzen

Die Steuerungseinheit stellt keine Instanzattribute für das Connection-Manager-Objekt bereit.

Instanz-ID	
Dezimal	Hex
1	0x01

Instanzdienste

Dienst-ID		Name	Beschreibung
Dezimal	Hex		
14	0x0e	Get attribute single	Einzelen Attributwert abrufen
78	0x4e	Forward Close	Verbindung schließen
84	0x54	Forward Open	Neue Verbindung öffnen
91	0x5b	Large Forward Open	Neue Verbindung mit großer E/A-Datengröße öffnen

6.5 Safety-Supervisor-Objekt (0x39)

Klassenattribute

Attribut-ID		Zugriffsregeln	Name	Datentyp
Dezimal	Hex			
1	0x01	get	Revision	UINT

Klassendienste

Dienst-ID		Name	Beschreibung
Dezimal	Hex		
14	0x0e	Get attribute single	Einzelnen Attributwert abrufen

Verfügbare Instanzen

Instanz-ID	
Dezimal	Hex
1	0x01

Instanzattribute

Attribut-ID		Zugriffsregeln	Name	Datentyp
Dezimal	Hex			
11	0x0B	get	Device Status	USINT
12	0x0C	get	Exception Status	BYTE
15	0x0F	get / set	Alarm Enable	BOOL
16	0x10	get / set	Warning Enable	BOOL
25	0x19	get	Configuration UNID	10 Oktette
26	0x1A	get	Safety Configuration Identifier	10 Oktette
27	0x1B	get	Target UNID	10 Oktette
28	0x1C	get	OCPOUNID	STRUCT

Instanzdienste

Dienst-ID		Name	Beschreibung
Dezimal	Hex		
14	0x0e	Get attribute single	Einzelnen Attributwert abrufen
16	0x10	Set attribute single	Einzelnen Attributwert ändern
84	0x54	Safety Reset	Typ 0: Gerät komplett neu starten

6.6 Safety-Validator-Objekt (0x3a)

Klassenattribute

Attribut-ID		Zugriffsregeln	Name	Datentyp
Dezimal	Hex			
1	0x01	get	Revision	UINT
8	0x08	get	Safety connection fault count	UINT

Klassendienste

Dienst-ID		Name	Beschreibung
Dezimal	Hex		
14	0x0e	Get attribute single	Einzelnen Attributwert abrufen
75	0x4b	Reset all error counters	Alle Fehlerzähler zurücksetzen

Verfügbare Instanzen

Instanz-ID	
Dezimal	Hex
1	0x01
2	0x02
3	0x03
4	0x04

Instanzattribute

Attribut-ID		Zugriffsregeln	Name	Datentyp
Dezimal	Hex			
1	0x01	get	Safety Validator state	USINT
2	0x02	get	Safety Validator type	USINT
3	0x03	get	Ping interval EPI multiplier	UINT
4	0x04	get	Time coord msg min multiplier	STRUCT
5	0x05	get	Network time expectation multiplier	STRUCT
6	0x06	get	Timeout multiplier	STRUCT
7	0x07	get	Max consumer number	USINT
12	0x0c	get	Max data age	UINT
13	0x0d	get	Application data path	EPATH
14	0x0e	get	Error code	UINT
15	0x0f	get	Producer / consumer fault counters	STRUCT

Instanzdienste

Dienst-ID		Name	Beschreibung
Dezimal	Hex		
14	0x0e	Get attribute single	Einzelnen Attributwert abrufen
16	0x10	Set attribute single	Einzelnen Attributwert ändern

6.7 Device-Level-Ring-Objekt (0x47)

Klassenattribute

Attribut-ID		Zugriffsregeln	Name	Datentyp
Dezimal	Hex			
1	0x01	get	Revision	UINT
2	0x02	get	Max. instance	UINT
3	0x03	get	Number of instances	UINT
6	0x06	get	Max. ID number class attributes	UINT
7	0x07	get	Max. ID number instance attributes	UINT

Klassendienste

Dienst-ID		Name	Beschreibung
Dezimal	Hex		
14	0x0e	Get attribute single	Einzelnen Attributwert abrufen

Verfügbare Instanzen

Instanz-ID	
Dezimal	Hex
1	0x01

Instanzattribute

Attribut-ID		Zugriffsregeln	Name	Datentyp
Dezimal	Hex			
1	0x01	get	Network topology	USINT
2	0x02	get	Network status	USINT
10	0x0a	get	Active supervisor address	STRUCT
12	0x0c	get	Capability flags	DWORD

Instanzdienste

Dienst-ID		Name	Beschreibung
Dezimal	Hex		
1	0x01	Get attribute all	Alle Attributwerte abrufen
14	0x0e	Get attribute single	Einzelnen Attributwert abrufen

6.8 Quality-of-Service-Objekt (0x48)

Klassenattribute

Attribut-ID		Zugriffsregeln	Name	Datentyp
Dezimal	Hex			
1	0x01	get	Revision	UINT
2	0x02	get	Max. instance	UINT
3	0x03	get	Number of instances	UINT
6	0x06	get	Max. ID number class attributes	UINT
7	0x07	get	Max. ID number instance attributes	UINT

Klassendienste

Dienst-ID		Name	Beschreibung
Dezimal	Hex		
14	0x0e	Get attribute single	Einzelnen Attributwert abrufen

Verfügbare Instanzen

Instanz-ID	
Dezimal	Hex
1	0x01

Instanzattribute

Attribut-ID		Zugriffsregeln	Name	Datentyp
Dezimal	Hex			
4	0x04	get / set	DSCP Urgent	USINT
5	0x05	get / set	DSCP Scheduled	USINT
6	0x06	get / set	DSCP High	USINT
7	0x07	get / set	DSCP Low	USINT
8	0x08	get / set	DSCP Explicit	USINT

Instanzdienste

Dienst-ID		Name	Beschreibung
Dezimal	Hex		
14	0x0e	Get attribute single	Einzelenen Attributwert abrufen
16	0x10	Set attribute single	Einzelenen Attributwert ändern

6.9 TCP/IP-Schnittstellenobjekt (0xf5)

Klassenattribute

Attribut-ID		Zugriffsregeln	Name	Datentyp
Dezimal	Hex			
1	0x01	get	Revision	UINT
2	0x02	get	Max. instance	UINT
3	0x03	get	Number of instances	UINT
6	0x06	get	Max. ID number class attributes	UINT
7	0x07	get	Max. ID number instance attributes	UINT

Klassendienste

Dienst-ID		Name	Beschreibung
Dezimal	Hex		
14	0x0e	Get attribute single	Einzelenen Attributwert abrufen

Verfügbare Instanzen

Instanz-ID	
Dezimal	Hex
1	0x01

Instanzattribute

Attribut-ID		Zugriffsregeln	Name	Datentyp
Dezimal	Hex			
1	0x01	get	Status	DWORD
2	0x02	get	Configuration capability	DWORD
3	0x03	get / set	Configuration control	DWORD
4	0x04	get	Physical link object	STRUCT
5	0x05	get / set	Interface configuration	STRUCT
6	0x06	get / set	Host name	STRING
7	0x07	get	Safety Network Number	6 Oktette

Attribut-ID		Zugriffsregeln	Name	Datentyp
Dezimal	Hex			
10	0x0a	get / set	Select ACD	BOOL
11	0x0b	get / set	Last Conflict Detected	STRUCT
13	0x0d	get / set	Encapsulation inactivity timeout	UINT

Instanzdienste

Dienst-ID		Name	Beschreibung
Dezimal	Hex		
1	0x01	Get attribute all	Alle Attributwerte abrufen
14	0x0e	Get attribute single	Einzelen Attributwert abrufen
16	0x10	Set attribute single	Einzelen Attributwert ändern

6.10 Ethernet-Link-Objekt (0xf6)

Klassenattribute

Attribut-ID		Zugriffsregeln	Name	Datentyp
Dezimal	Hex			
1	0x01	get	Revision	UINT
2	0x02	get	Max. instance	UINT
3	0x03	get	Number of instances	UINT
6	0x06	get	Max. ID number class attributes	UINT
7	0x07	get	Max. ID number instance attributes	UINT

Klassendienste

Dienst-ID		Name	Beschreibung
Dezimal	Hex		
14	0x0e	Get attribute single	Einzelen Attributwert abrufen

Verfügbare Instanzen

Instanz-ID	
Dezimal	Hex
1	0x01
2	0x02

Instanzattribute

Attribut-ID		Zugriffsregeln	Name	Datentyp
Dezimal	Hex			
1	0x01	get	Interface speed	UDINT
2	0x02	get	Interface flags	DWORD
3	0x03	get	Physical address	ARRAY
4	0x04	get	Interface counters	STRUCT
5	0x05	get	Media counters	STRUCT
6	0x06	get / set	Interface control	STRUCT
7	0x07	get	Interface type	USINT
8	0x08	get	Interface state	USINT

Attribut-ID		Zugriffsregeln	Name	Datentyp
Dezimal	Hex			
10	0x0a	get	Interface label	SHORT STRING
11	0x0b	get	Interface capability	STRUCT

Instanzdienste

Dienst-ID		Name	Beschreibung
Dezimal	Hex		
1	0x01	Get attribute all	Alle Attributwerte abrufen
14	0x0e	Get attribute single	Einzelen Attributwert abrufen
16	0x10	Set attribute single	Einzelen Attributwert ändern
76	0x4c	Get and clear	Attributwert abrufen und anschließend auf null setzen

6.11 LLDP-Management-Objekt (0x109)

Klassenattribute

Attribut-ID		Zugriffsregeln	Name	Datentyp
Dezimal	Hex			
1	0x01	get	Revision	UINT
2	0x02	get	Max. instance	UINT
3	0x03	get	Number of instances	UINT
6	0x06	get	Max. ID number class attributes	UINT
7	0x07	get	Max. ID number instance attributes	UINT

Klassendienste

Dienst-ID		Name	Beschreibung
Dezimal	Hex		
14	0x0e	Get attribute single	Einzelen Attributwert abrufen

Verfügbare Instanzen

Instanz-ID	
Dezimal	Hex
1	0x01

Instanzattribute

Attribut-ID		Zugriffsregeln	Name	Datentyp
Dezimal	Hex			
1	0x01	get / set	LLDP enable	STRUCT
2	0x02	get / set	Message tx interval	UINT
3	0x03	get / set	Message tx hold	USINT
4	0x04	get	LLDP datastore	WORD
5	0x05	get	Last Change	UDINT

Instanzdienste

Dienst-ID		Name	Beschreibung
Dezimal	Hex		
1	0x01	Get attribute all	Alle Attributwerte abrufen
14	0x0e	Get attribute single	Einen Attributwert abrufen
16	0x10	Set attribute single	Einen Attributwert ändern

6.12 LLDP-Datentabellenobjekt (0x10a)

Klassenattribute

Attribut-ID		Zugriffsregeln	Name	Datentyp
Dezimal	Hex			
1	0x01	get	Revision	UINT
2	0x02	get	Max. instance	UINT
3	0x03	get	Number of instances	UINT
6	0x06	get	Max. ID number class attributes	UINT
7	0x07	get	Max. ID number instance attributes	UINT

Klassendienste

Dienst-ID		Name	Beschreibung
Dezimal	Hex		
14	0x0e	Get attribute single	Einen Attributwert abrufen
17	0x11	Find next object instance	Alle bestehenden Instanz-IDs des LLDP-Datentabellenobjekts abrufen. Syntax und Semantik dieses Dienstes sind in der CIP-Spezifikation (Vol1_3.36 A-4.14) festgelegt.

Verfügbare Instanzen

Instanz-ID	
Dezimal	Hex
1	0x01
2	0x02
3	0x03
4	0x04
5	0x05
6	0x06
7	0x07
8	0x08

Instanzattribute

Attribut-ID		Zugriffsregeln	Name	Datentyp
Dezimal	Hex			
1	0x01	get	Ethernet Link Instance Number	UINT
2	0x02	get	MAC address	ETH_MAC_ADDR_
3	0x03	get	Interface Label	SHORT_STRING

Attribut-ID		Zugriffsregeln	Name	Datentyp
Dezimal	Hex			
4	0x04	get	Time To Live	UINT
5	0x05	get	System Capabilities TLV	STRUCT
6	0x06	get	IPv4 Management Addresses	STRUCT
7	0x07	get	CIP Identification	STRUCT
8	0x08	get	Additional Ethernet Capabilities	UDINT
9	0x09	get	Last Change	UINT

Instanzdienste

Dienst-ID		Name	Beschreibung
Dezimal	Hex		
14	0x0e	Get attribute single	Einzelen Attributwert abrufen

7 Datenaustausch – Assembly-Objekte

Die zyklische Datenübertragung zwischen dem CIP Safety-Originator (z. B. der Sicherheits-PLC) und der als CIP Safety-Target agierenden Steuerungseinheit erfolgt über Assembly-Objekte mit Sicherheitsmerkmalen. Die Steuerungseinheit stellt einen Slot bereit, in den verschiedene Assembly-Objekte einzeln (oder gemeinsam) zur Übertragung der sicherheitsrelevanten Prozessdaten eingesteckt werden können. Folgende Assembly-Objekte stehen zur Verfügung:

- O2T Safety 4 Bytes (Assembly-Objekt 200) – 4 Bytes sichere Eingangsdaten des Targets (sichere Ausgangsdaten des Originators);
- T2O Safety 2 Bytes (Assembly-Objekt 101) – 2 Bytes sichere Ausgangsdaten des Targets (sichere Eingangsdaten des Originators);
- T2O Safety 4 Bytes (Assembly-Objekt 103) – 4 Bytes sichere Ausgangsdaten des Targets (sichere Eingangsdaten des Originators);
- T2O Safety 16 Bytes (Assembly-Objekt 105) – 16 Bytes sichere Ausgangsdaten des Targets (sichere Eingangsdaten des Originators);

Außerdem werden nicht sicherheitsrelevante Prozessdaten über ein anderes Assembly-Objekt ohne Sicherheitsmerkmale bereitgestellt.

- T2O Non-Safe 120 Bytes (Assembly-Objekt 107) – 120 Bytes nicht sichere Ausgangsdaten des Targets (nicht sichere Eingangsdaten des Originators).

Die Null-Instanz für die Verbindungsanwendungspfade lautet (hex): 0x8f.

7.1 Sichere Eingangsdaten des Targets (sichere Ausgangsdaten des Originators)

Die folgenden Daten stehen als Eingangsdaten der Steuerungseinheit (Ausgangsdaten des Originators) zur Verfügung:

- Auswahl der zu verwendenden dynamischen Konfiguration
- Wiederanlaufsignal
- Systemwiederherstellungssignal
- Sensormutingsignal
- Einstellungen für OSSD-Werte
- Speichern der Referenz für den Verdeckungsschutz
- Speichern der Referenz für den Verdrehschutz

In der nachstehenden Tabelle sind die ausgetauschten Eingangsdaten der Steuerungseinheit detailliert aufgeführt.

Name	Datentyp	Werte	Definition
Set configuration ID (bit 0 - 4)	BOOL	0 - 31	Dynamische Festlegung der zu verwendenden Konfiguration. Info: Dieser Wert ist nur dann wirksam, wenn die Digitaleingänge nicht für die Option „Dynamischer Konfigurationswechsel“ konfiguriert sind.
Restart signal Detection Field 1	BOOL	TRUE FALSE	Zum Aktivieren des Vorgangs muss die Steuerungseinheit einen Übergang dieses Signals von FALSE auf TRUE und von TRUE auf FALSE mit einer Mindestdauer von 50 ms ausführen.
Restart signal Detection Field 2	BOOL	TRUE FALSE	
Restart signal Detection Field 3	BOOL	TRUE FALSE	
Restart signal Detection Field 4	BOOL	TRUE FALSE	
System recondition signal	BOOL	TRUE FALSE	Zum Aktivieren des Vorgangs muss die Steuerungseinheit einen Übergang dieses Signals von FALSE auf TRUE und von TRUE auf FALSE mit einer Mindestdauer von 50 ms ausführen.
Mute Sensor 1	BOOL	TRUE FALSE	Um einen bestimmten Sensor auf Muting zu schalten, muss die Steuerungseinheit den Wert auf TRUE setzen. Um das Muting für einen bestimmten Sensor zu deaktivieren, muss die Steuerungseinheit den Wert auf FALSE setzen. Info: Dieser Wert ist nur dann wirksam, wenn die Digitaleingänge nicht als „Muting-Gruppe 1“ und/oder „Muting-Gruppe 2“ konfiguriert sind.
Mute Sensor 2	BOOL	TRUE FALSE	
Mute Sensor 3	BOOL	TRUE FALSE	
Mute Sensor 4	BOOL	TRUE FALSE	
Mute Sensor 5	BOOL	TRUE FALSE	
Mute Sensor 6	BOOL	TRUE FALSE	
Einstellung OSSD 1	BOOL	TRUE FALSE	Um einen bestimmten OSSD auf ON-state zu setzen, muss die Steuerungseinheit den Wert auf TRUE setzen. Um einen bestimmten OSSD auf OFF-state zu setzen, muss die Steuerungseinheit den Wert auf FALSE setzen. Info: Dieser Wert ist nur dann wirksam, wenn die Digitaleingänge als „Gesteuert über Feldbus“ konfiguriert sind.
Einstellung OSSD 2	BOOL	TRUE FALSE	
Einstellung OSSD 3	BOOL	TRUE FALSE	
Einstellung OSSD 4	BOOL	TRUE FALSE	

Name	Datentyp	Werte	Definition
Mute Group 1	BOOL	TRUE FALSE	Um einen bestimmten Sensor auf Muting zu schalten, muss die Steuerungseinheit den Wert auf TRUE setzen. Um das Muting für einen bestimmten Sensor zu deaktivieren, muss die Steuerungseinheit den Wert auf FALSE setzen.
Mute Group 2	BOOL	TRUE FALSE	Info: Dieser Wert ist nur dann wirksam, wenn die Digitaleingänge nicht als „Muting-Gruppe 1“ und/oder „Muting-Gruppe 2“ konfiguriert sind.
Anti-masking reference saving	BOOL	TRUE FALSE	Zum Aktivieren des Vorgangs muss die Steuerungseinheit einen Übergang dieses Signals von FALSE auf TRUE und von TRUE auf FALSE mit einer Mindestdauer von 50 ms ausführen.
Anti-rotation reference saving	BOOL	TRUE FALSE	Zum Aktivieren des Vorgangs muss die Steuerungseinheit einen Übergang dieses Signals von FALSE auf TRUE und von TRUE auf FALSE mit einer Mindestdauer von 50 ms ausführen.

7.2 Sichere Ausgangsdaten des Targets (sichere Eingangsdaten des Originators)

Je nach dem gewählten Modul stehen die folgenden Daten als Ausgangsdaten der Steuerungseinheit (Eingangsdaten des Originators) zur Verfügung:

- Zustand des Erfassungsbereichs
- Muting-Zustand
- Feedback Stoppsignal
- Feedback Diagnosesignal
- Feedback Konfigurationssignal
- Feedback Wiederanlaufsignal
- Zustand des Bereichs in Bezug auf die Erfassung statischer Objekte
- ID der aktuellen Konfiguration
- OSSD-Werte
- Eingabewerte
- Werte für einkanalige Eingänge
- vom Sensor erkannte Präsenz im Bereich
- Sicherheitsmodus des Sensors

In der nachstehenden Tabelle sind die auf Systemebene ausgetauschten Ausgangsdaten der Steuerungseinheit detailliert aufgeführt.

Name	Datentyp	Werte	Definition
Detection Field 1	BOOL	TRUE FALSE	Der Wert ist FALSE, wenn im angegebenen Erfassungsbereich eine Erfassung ausgeführt wird oder wenn der Timeout für den Wiederanlauf nicht abgelaufen ist. Außerdem führt jeder Fehlerzustand dazu, dass das System in den sicheren Zustand versetzt und der Wert auf FALSE gesetzt wird. In den anderen Fällen ist der Wert TRUE.
Detection Field 2	BOOL	TRUE FALSE	
Detection Field 3	BOOL	TRUE FALSE	
Detection Field 4	BOOL	TRUE FALSE	
Muting status	BOOL	TRUE FALSE	Der Wert ist FALSE, wenn mindestens ein Bereich eines Sensors auf Muting geschaltet ist. In den anderen Fällen ist der Wert TRUE.
Feedback Stoppsignal	BOOL	TRUE FALSE	Der Wert ist FALSE, wenn ein Stoppsignal auf dem als „Stoppsignal“ konfigurierten Digitaleingang anliegt. In den anderen Fällen ist der Wert TRUE.
Diagnostic feedback signal	BOOL	TRUE FALSE	Der Wert ist FALSE, wenn ein Diagnosezustand vorliegt. In den anderen Fällen ist der Wert TRUE.
Feedback Konfiguration	BOOL	TRUE FALSE	Der Wert ist FALSE, wenn sich das System im Zustand „Konfiguration“ befindet. In den anderen Fällen ist der Wert TRUE.
Feedback des Wiederanlaufsignals	BOOL	TRUE FALSE	Der Wert ist FALSE, wenn mindestens ein Bereich eines Sensors für den Wiederanlauf durch ein „Wiederanlaufsignal“ bereit ist. In den anderen Fällen ist der Wert TRUE.
Konfigurations-ID Bit 0	BOOL	0 - 31	Der Wert gibt die ID der aktuell verwendeten dynamischen Konfiguration an.
Konfigurations-ID Bit 1	BOOL		
Konfigurations-ID Bit 2	BOOL		
Konfigurations-ID Bit 3	BOOL		
Konfigurations-ID Bit 4	BOOL		
Restart Signal feedback Detection Field 1	BOOL	TRUE FALSE	Der Wert ist FALSE, wenn ein bestimmter Bereich mindestens eines Sensors für den Wiederanlauf durch ein „Wiederanlaufsignal“ bereit ist. In den anderen Fällen ist der Wert TRUE.
Restart Signal feedback Detection Field 2	BOOL	TRUE FALSE	
Restart Signal feedback Detection Field 3	BOOL	TRUE FALSE	
Restart Signal feedback Detection Field 4	BOOL	TRUE FALSE	

Name	Datentyp	Werte	Definition
Static Object Detection status Detection Field 1	BOOL	TRUE FALSE	Der Wert ist TRUE, wenn in einem bestimmten Erfassungsbereich mindestens eines Sensors eine Erfassung statischer Objekte ausgeführt wird. In den anderen Fällen ist der Wert FALSE.
Static Object Detection status Detection Field 2	BOOL	TRUE FALSE	
Static Object Detection status Detection Field 3	BOOL	TRUE FALSE	
Static Object Detection status Detection Field 4	BOOL	TRUE FALSE	
OSSD 1	BOOL	TRUE FALSE	Der Wert ist TRUE, wenn das entsprechende OSSD auf ON gesetzt ist. In den anderen Fällen ist der Wert FALSE.
OSSD 2	BOOL	TRUE FALSE	
OSSD 3	BOOL	TRUE FALSE	
OSSD 4	BOOL	TRUE FALSE	
Input 1	BOOL	TRUE FALSE	Der Wert ist TRUE, wenn der entsprechende zweikanalige Eingang auf ON gesetzt ist. In den anderen Fällen ist der Wert FALSE.
Input 2	BOOL	TRUE FALSE	
Channel 1 Input 1	BOOL	TRUE FALSE	Der Wert ist TRUE, wenn der entsprechende einkanalige Eingang auf ON gesetzt ist. In den anderen Fällen ist der Wert FALSE.
Channel 2 Input 1	BOOL	TRUE FALSE	
Channel 1 Input 2	BOOL	TRUE FALSE	
Channel 2 Input 2	BOOL	TRUE FALSE	

In der nachstehenden Tabelle sind die ausgetauschten Ausgangsdaten der Steuerungseinheit für jeden angeschlossenen Sensor detailliert aufgeführt (dabei bezeichnet n die Sensornummer, die einen Wert von 1 bis 6 annehmen kann).

Name	Datentyp	Werte	Definition
Sensor n Detection Field 1	BOOL	TRUE FALSE	Der Wert ist FALSE, wenn im angegebenen Erfassungsbereich des Sensors eine Erfassung ausgeführt wird oder wenn der Timeout für den Wiederanlauf nicht abgelaufen ist. Außerdem führt jeder Fehlerzustand dazu, dass das System in den sicheren Zustand versetzt und der Wert auf FALSE gesetzt wird. In den anderen Fällen ist der Wert TRUE.
Sensor n Detection Field 2	BOOL	TRUE FALSE	
Sensor n Detection Field 3	BOOL	TRUE FALSE	
Sensor n Detection Field 4	BOOL	TRUE FALSE	

Name	Datentyp	Werte	Definition
Sensor n Diagnostic feedback	BOOL	TRUE FALSE	Der Wert ist FALSE, wenn ein Diagnosezustand vorliegt. In den anderen Fällen ist der Wert TRUE.
Sensor n Muting feedback	BOOL	TRUE FALSE	Der Wert ist FALSE, wenn mindestens ein Bereich auf Muting geschaltet ist. In den anderen Fällen ist der Wert TRUE.
Sensor n Reserved	BOOL	TRUE FALSE	
Sensor n Installation status	BOOL	TRUE FALSE	Der Wert ist TRUE, wenn der Sensor verwendet wird. In den anderen Fällen ist der Wert FALSE.
Sensor n Presence Detection Field 1	BOOL	TRUE FALSE	Der Wert ist FALSE, wenn sich ein Zielobjekt in dem bestimmten Feld befindet. In den anderen Fällen ist der Wert TRUE.
Sensor n Presence Detection Field 2	BOOL	TRUE FALSE	
Sensor n Presence Detection Field 3	BOOL	TRUE FALSE	
Sensor n Presence Detection Field 4	BOOL	TRUE FALSE	
Sensor n Working Mode 1	BOOL	TRUE FALSE	Steht für den aktuellen Sicherheitsmodus des Sensors: FALSE, arbeitet mit „Wiederanlaufsperrung“. TRUE, arbeitet mit „Zugangserfassung“.
Sensor n Working Mode 2	BOOL	TRUE FALSE	
Sensor n Working Mode 3	BOOL	TRUE FALSE	
Sensor n Working Mode 4	BOOL	TRUE FALSE	

7.3 Nicht sichere Ausgangsdaten des Targets (nicht sichere Eingangsdaten des Originators)

Die gleichen Informationen wie bei den sicheren Ausgangsdaten stehen zu Überwachungszwecken auch als nicht sichere Ausgangsdaten zur Verfügung. Sie dürfen nicht für sicherheitsrelevante Aufgaben verwendet werden.

Abstand Erfassungsbereich

Abstand Erfassungsbereich x bezeichnet den Mindestabstand von dem im Bereich x erfassten Zielobjekt. Der Abstand wird in mm angegeben. Wenn keine Erfassung vorliegt, wird der Wert 0 verwendet. Der Wert wird standardmäßig im Big-Endian-Format angegeben. Das Little-Endian-Format kann im Zuge der Systemkonfiguration ausgewählt werden.

Azimutwinkel Erfassungsbereich

Azimutwinkel Erfassungsbereich x bezeichnet den Azimutwinkel für den Mindestabstand von dem im Bereich x erfassten Zielobjekt. Der Winkel wird in Grad (°) von 0° bis +180° mit der Mitte bei 90° angegeben.

Info: Dieser Abschnitt ist bei LBK S-01 System nicht verfügbar.

Info: Um einen Winkel im Bereich [-90°, +90°] mit der Mitte bei 0° zu erhalten, muss vom gemessenen Wert lediglich der Wert 90 abgezogen werden.

7.4 O2T Safety 4 Bytes (Assembly-Objekt 200)

Verbindungsanwendungspfade (hex): 20 04 24 8F 2C C8 2C 8F

Byte 0							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Wiederanlaufsignal Erfassungsbereich 3	Restart signal Detection Field 2	Restart signal Detection Field 1	ID der festzulegenden Konfiguration Bit 4	ID der festzulegenden Konfiguration Bit 3	ID der festzulegenden Konfiguration Bit 2	ID der festzulegenden Konfiguration Bit 1	ID der festzulegenden Konfiguration Bit 0
Byte 1							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Muting-Befehl Sensor 6	Muting-Befehl Sensor 5	Muting-Befehl Sensor 4	Muting-Befehl Sensor 3	Muting-Befehl Sensor 2	Muting-Befehl Sensor 1	Systemwiederherstellungssignal	Wiederanlaufsignal Erfassungsbereich 4
Byte 2							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Speichern der Referenz für den Verdeckenschutz	Reserviert	Muting-Befehl Gruppe 2	Muting-Befehl Gruppe 1	Einstellung OSSD 4	Einstellung OSSD 3	Einstellung OSSD 2	Einstellung OSSD 1
Byte 3							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Speichern der Referenz für den Drehschutz

7.5 T2O Safety 2 Bytes (Assembly-Objekt 101)

Verbindungsanwendungspfade (hex): 20 04 24 8F 2C 8F 2C

Byte 0							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Feedback Konfiguration	Systemdiagnosesignal	Feedback Stopp-signal	Muting-Zustand	Erfassungsbereich 4	Erfassungsbereich 3	Erfassungsbereich 2	Erfassungsbereich 1
Byte 1							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Reserviert	Reserviert	Konfigurations-ID Bit 4	Konfigurations-ID Bit 3	Konfigurations-ID Bit 2	Konfigurations-ID Bit 1	Konfigurations-ID Bit 0	Feedback des Wiederanlaufsignals

7.6 T2O Safety 4 Bytes (Assembly-Objekt 103)

Verbindungsanwendungspfade (hex): 20 04 24 8F 2C 8F 2C 67

Byte 0							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Feed-back Konfiguration	Sys-tem-dia-gnosesignal	Feedback Stoppsignal	Muting-Zustand	Erfas-sungs-bereich 4	Erfas-sungs-bereich 3	Erfas-sungs-bereich 2	Erfas-sungs-bereich 1
Byte 1							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Erfas-sung sta-tischer Objekte Bereich 4	Erfassung sta-tischer Objekte Bereich 3	Statisches Objekt Erfas-sungs-bereich 2	Statisches Objekt Erfas-sungs-bereich 1	Feed-backsignal Wiederanlauf Erfas-sungs-bereich 4	Feed-backsignal Wiederanlauf Erfas-sungs-bereich 3	Feed-backsignal Wiederanlauf Erfas-sungs-bereich 2	Feed-backsignal Wiederanlauf Erfas-sungs-bereich 1
Byte 2							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
OSSD 3	OSSD 2	OSSD 1	Kon-figurations-ID Bit 4	Kon-figurations-ID Bit 3	Kon-figurations-ID Bit 2	Kon-figurations-ID Bit 1	Kon-figurations-ID Bit 0
Byte 3							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Reser-viert	Channel 2 Input 2	Channel 1 Input 2	Channel 2 Input 1	Channel 1 Input 1	Eingang 2	Eingang 1	OSSD 4

7.7 T2O Safety 16 Bytes (Assembly-Objekt 105)

Verbindungsanwendungspfade (hex): 20 04 24 8F 2C 8F 2C 69

Byte 0							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Feedback Konfiguration	Sys-tem-dia-gnosesignal	Feedback Stoppsignal	Muting-Zustand	Erfas-sungs-bereich 4	Erfas-sungs-bereich 3	Erfas-sungs-bereich 2	Erfas-sungs-bereich 1
Byte 1							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Erfassung statischer Objekte Bereich 4	Erfassung sta-tischer Objekte Bereich 3	Statisches Objekt Erfas-sungs-bereich 2	Statisches Objekt Erfas-sungs-bereich 1	Feed-backsignal Wiederanlauf Erfas-sungs-bereich 4	Feed-backsignal Wiederanlauf Erfas-sungs-bereich 3	Feed-backsignal Wiederanlauf Erfas-sungs-bereich 2	Feed-backsignal Wiederanlauf Erfas-sungs-bereich 1

Byte 2							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
OSSD 3	OSSD 2	OSSD 1	Kon- figurations- ID Bit 4	Kon- figurations- ID Bit 3	Kon- figurations- ID Bit 2	Kon- figurations- ID Bit 1	Kon- figurations- ID Bit 0
Byte 3							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Reserviert	Channel 2 Input 2	Channel 1 Input 2	Channel 2 Input 1	Channel 1 Input 1	Eingang 2	Eingang 1	OSSD 4
Byte 4							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Sensor 1 Instal- lationsstatus	Sensor 1 Reserviert	Sensor 1 Feedback Muting	Sensor 1 Feedback Diagnose	Sensor 1 Erfas- sungs- bereich 4	Sensor 1 Erfas- sungs- bereich 3	Sensor 1 Erfas- sungs- bereich 2	Sensor 1 Erfas- sungs- bereich 1
Byte 5							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Sensor 1 Sicher- heits- modus 4	Sensor 1 Sicher- heitsmodus 3	Sensor 1 Sicher- heitsmodus 2	Sensor 1 Sicher- heitsmodus 1	Sensor 1 Präsenz Bereich 4	Sensor 1 Präsenz Bereich 3	Sensor 1 Präsenz Bereich 2	Sensor 1 Präsenz Bereich 1
Byte 6							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Sensor 2 Instal- lationsstatus	Sensor 2 Reserviert	Sensor 2 Feedback Muting	Sensor 2 Feedback Diagnose	Sensor 2 Erfas- sungs- bereich 4	Sensor 2 Erfas- sungs- bereich 3	Sensor 2 Erfas- sungs- bereich 2	Sensor 2 Erfas- sungs- bereich 1
Byte 7							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Sensor 2 Sicher- heits- modus 4	Sensor 2 Sicher- heitsmodus 3	Sensor 2 Sicher- heitsmodus 2	Sensor 2 Sicher- heitsmodus 1	Sensor 2 Präsenz Bereich 4	Sensor 2 Präsenz Bereich 3	Sensor 2 Präsenz Bereich 2	Sensor 2 Präsenz Bereich 1
Byte 8							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Sensor 3 Instal- lationsstatus	Sensor 3 Reserviert	Sensor 3 Feedback Muting	Sensor 3 Feedback Diagnose	Sensor 3 Erfas- sungs- bereich 4	Sensor 3 Erfas- sungs- bereich 3	Sensor 3 Erfas- sungs- bereich 2	Sensor 3 Erfas- sungs- bereich 1
Byte 9							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Sensor 3 Sicher- heits- modus 4	Sensor 3 Sicher- heitsmodus 3	Sensor 3 Sicher- heitsmodus 2	Sensor 3 Sicher- heitsmodus 1	Sensor 3 Präsenz Bereich 4	Sensor 3 Präsenz Bereich 3	Sensor 3 Präsenz Bereich 2	Sensor 3 Präsenz Bereich 1
Byte 10							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0

Sensor 4 Instal- lationsstatus	Sensor 4 Reserviert	Sensor 4 Feedback Muting	Sensor 4 Feedback Diagnose	Sensor 4 Erfas- sungs- bereich 4	Sensor 4 Erfas- sungs- bereich 3	Sensor 4 Erfas- sungs- bereich 2	Sensor 4 Erfas- sungs- bereich 1
Byte 11							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Sensor 4 Sicher- heits- modus 4	Sensor 4 Sicher- heitsmodus 3	Sensor 4 Sicher- heitsmodus 2	Sensor 4 Sicher- heitsmodus 1	Sensor 4 Präsenz Bereich 4	Sensor 4 Präsenz Bereich 3	Sensor 4 Präsenz Bereich 2	Sensor 4 Präsenz Bereich 1
Byte 12							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Sensor 5 Instal- lationsstatus	Sensor 5 Reserviert	Sensor 5 Feedback Muting	Sensor 5 Feedback Diagnose	Sensor 5 Erfas- sungs- bereich 4	Sensor 5 Erfas- sungs- bereich 3	Sensor 5 Erfas- sungs- bereich 2	Sensor 5 Erfas- sungs- bereich 1
Byte 13							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Sensor 5 Sicher- heits- modus 4	Sensor 5 Sicher- heitsmodus 3	Sensor 5 Sicher- heitsmodus 2	Sensor 5 Sicher- heitsmodus 1	Sensor 5 Präsenz Bereich 4	Sensor 5 Präsenz Bereich 3	Sensor 5 Präsenz Bereich 2	Sensor 5 Präsenz Bereich 1
Byte 14							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Sensor 6 Instal- lationsstatus	Sensor 6 Reserviert	Sensor 6 Feedback Muting	Sensor 6 Feedback Diagnose	Sensor 6 Erfas- sungs- bereich 4	Sensor 6 Erfas- sungs- bereich 3	Sensor 6 Erfas- sungs- bereich 2	Sensor 6 Erfas- sungs- bereich 1
Byte 15							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Sensor 6 Sicher- heits- modus 4	Sensor 6 Sicher- heitsmodus 3	Sensor 6 Sicher- heitsmodus 2	Sensor 6 Sicher- heitsmodus 1	Sensor 6 Präsenz Bereich 4	Sensor 6 Präsenz Bereich 3	Sensor 6 Präsenz Bereich 2	Sensor 6 Präsenz Bereich 1

7.8 T20 Non-Safe 120 Bytes (Assembly-Objekt 107)

Info: Die Bytesequenz entspricht der von Rockwell EDS-AOP.

Verbindungsanwendungspfade (hex): 20 04 2C C1 2C 6B

Es stellt 120 Bytes an Ausgangsdaten (Eingänge des Steuerungshosts) bereit, die sich wie folgt unterteilen lassen:

- **Diagnose der Steuerungseinheit und der Sensoren** wie in Tabelle 1 beschrieben.

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	Zustand Steuerungseinheit							
1	Steuerungseinheit – Fehlerzustand							
2 - 3	Steuerungseinheit – Details Fehlerzustand (16 Bit)							
4	Sensor 1 – Fehlerzustand							
5	Sensor 2 – Fehlerzustand							

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
6	Sensor 3 – Fehlerzustand							
7	Sensor 4 – Fehlerzustand							
8	Sensor 5 – Fehlerzustand							
9	Sensor 6 – Fehlerzustand							
10 - 11	Sensor 1 – Details Fehlerzustand (16 Bit)							
12 - 13	Sensor 2 – Details Fehlerzustand (16 Bit)							
14 - 15	Sensor 3 – Details Fehlerzustand (16 Bit)							
16 - 17	Sensor 4 – Details Fehlerzustand (16 Bit)							
18 - 19	Sensor 5 – Details Fehlerzustand (16 Bit)							
20 - 21	Sensor 6 – Details Fehlerzustand (16 Bit)							

Tabelle 1 Modul Zusatzinformationen – Fehlerzustand

- **Abstand vom Zielobjekt und Azimutwinkel** eines jeden Sensors (siehe Tabelle 2 , Tabelle 3 , Tabelle 4 , Tabelle 5 , Tabelle 6 und Tabelle 7). Dabei handelt es sich um den aktuellen Abstand und Azimutwinkel eines von jedem Sensor erfassten Zielobjekts. Siehe Abschnitt Abstand Erfassungsbereich auf Seite 22 und Abschnitt Azimutwinkel Erfassungsbereich auf Seite 22 für weitere Informationen.

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
22 - 23	Sensor 1 – Abstand Erfassungsbereich 1 (16 Bit)							
24 - 25	Sensor 1 – Abstand Erfassungsbereich 2 (16 Bit)							
26 - 27	Sensor 1 – Abstand Erfassungsbereich 3 (16 Bit)							
28 - 29	Sensor 1 – Abstand Erfassungsbereich 4 (16 Bit)							
30	Sensor 1 – Azimutwinkel Erfassungsbereich 1 (8 Bit)							
31	Sensor 1 – Azimutwinkel Erfassungsbereich 2 (8 Bit)							
32	Sensor 1 – Azimutwinkel Erfassungsbereich 3 (8 Bit)							
33	Sensor 1 – Azimutwinkel Erfassungsbereich 4 (8 Bit)							

Tabelle 2 Modul Zusatzinformationen – Abstand und Azimutwinkel der Zielobjekte für Sensor 1

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
34 - 35	Sensor 2 – Abstand Erfassungsbereich 1 (16 Bit)							
36 - 37	Sensor 2 – Abstand Erfassungsbereich 2 (16 Bit)							
38 - 39	Sensor 2 – Abstand Erfassungsbereich 3 (16 Bit)							
40 - 41	Sensor 2 – Abstand Erfassungsbereich 4 (16 Bit)							
42	Sensor 2 – Azimutwinkel Erfassungsbereich 1 (8 Bit)							
43	Sensor 2 – Azimutwinkel Erfassungsbereich 2 (8 Bit)							
44	Sensor 2 – Azimutwinkel Erfassungsbereich 3 (8 Bit)							
44	Sensor 2 – Azimutwinkel Erfassungsbereich 4 (8 Bit)							

Tabelle 3 Modul Zusatzinformationen – Abstand und Azimutwinkel der Zielobjekte für Sensor 2

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
46 - 47	Sensor 3 – Abstand Erfassungsbereich 1 (16 Bit)							
48 - 49	Sensor 3 – Abstand Erfassungsbereich 2 (16 Bit)							
50 - 51	Sensor 3 – Abstand Erfassungsbereich 3 (16 Bit)							
52 - 53	Sensor 3 – Abstand Erfassungsbereich 4 (16 Bit)							
54	Sensor 3 – Azimutwinkel Erfassungsbereich 1 (8 Bit)							
55	Sensor 3 – Azimutwinkel Erfassungsbereich 2 (8 Bit)							
56	Sensor 3 – Azimutwinkel Erfassungsbereich 3 (8 Bit)							
57	Sensor 3 – Azimutwinkel Erfassungsbereich 4 (8 Bit)							

Tabelle 4 Modul Zusatzinformationen – Abstand und Azimutwinkel der Zielobjekte für Sensor 3

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
58 - 59	Sensor 4 – Abstand Erfassungsbereich 1 (16 Bit)							
60 - 61	Sensor 4 – Abstand Erfassungsbereich 2 (16 Bit)							
62 - 63	Sensor 4 – Abstand Erfassungsbereich 3 (16 Bit)							
64 - 65	Sensor 4 – Abstand Erfassungsbereich 4 (16 Bit)							
66	Sensor 4 – Azimutwinkel Erfassungsbereich 1 (8 Bit)							
67	Sensor 4 – Azimutwinkel Erfassungsbereich 2 (8 Bit)							
68	Sensor 4 – Azimutwinkel Erfassungsbereich 3 (8 Bit)							
69	Sensor 4 – Azimutwinkel Erfassungsbereich 4 (8 Bit)							

Tabelle 5 Modul Zusatzinformationen – Abstand und Azimutwinkel der Zielobjekte für Sensor 4

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
70 - 71	Sensor 5 – Abstand Erfassungsbereich 1 (16 Bit)							
72 - 73	Sensor 5 – Abstand Erfassungsbereich 2 (16 Bit)							
74 - 75	Sensor 5 – Abstand Erfassungsbereich 3 (16 Bit)							
76 - 77	Sensor 5 – Abstand Erfassungsbereich 4 (16 Bit)							
78	Sensor 5 – Azimutwinkel Erfassungsbereich 1 (8 Bit)							
79	Sensor 5 – Azimutwinkel Erfassungsbereich 2 (8 Bit)							
80	Sensor 5 – Azimutwinkel Erfassungsbereich 3 (8 Bit)							
81	Sensor 5 – Azimutwinkel Erfassungsbereich 4 (8 Bit)							

Tabelle 6 Modul Zusatzinformationen – Abstand und Azimutwinkel der Zielobjekte für Sensor 5

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
82 - 83	Sensor 6 – Abstand Erfassungsbereich 1 (16 Bit)							
84 - 85	Sensor 6 – Abstand Erfassungsbereich 2 (16 Bit)							
86 - 87	Sensor 6 – Abstand Erfassungsbereich 3 (16 Bit)							
88 - 89	Sensor 6 – Abstand Erfassungsbereich 4 (16 Bit)							
90	Sensor 6 – Azimutwinkel Erfassungsbereich 1 (8 Bit)							
91	Sensor 6 – Azimutwinkel Erfassungsbereich 2 (8 Bit)							
92	Sensor 6 – Azimutwinkel Erfassungsbereich 3 (8 Bit)							
93	Sensor 6 – Azimutwinkel Erfassungsbereich 4 (8 Bit)							

Tabelle 7 Modul Zusatzinformationen – Abstand und Azimutwinkel der Zielobjekte für Sensor 6

- **Zustand der Steuerungseinheit und der Sensoren** wie in Tabelle 8 beschrieben.

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
94	Zustand Sensor 1 (1/2)							
95	Zustand Sensor 1 (2/2)							
96	Zustand Sensor 2 (1/2)							
97	Zustand Sensor 2 (2/2)							
98	Zustand Sensor 3 (1/2)							
99	Zustand Sensor 3 (2/2)							
100	Zustand Sensor 4 (1/2)							
101	Zustand Sensor 4 (2/2)							
102	Zustand Sensor 5 (1/2)							
103	Zustand Sensor 5 (2/2)							
104	Zustand Sensor 6 (1/2)							
105	Zustand Sensor 6 (2/2)							

Tabelle 8 Modul Zusatzinformationen – Zustand

- Information über die Option Erfassung statischer Objekte (siehe Tabelle 9).

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
106	Sensor 1 Statisches Objekt Erfassungsbereich 1 bis 4 (+4 reservierte Bits)							
107	Sensor 2 Statisches Objekt Erfassungsbereich 1 bis 4 (+4 reservierte Bits)							
108	Sensor 3 Statisches Objekt Erfassungsbereich 1 bis 4 (+4 reservierte Bits)							
109	Sensor 4 Statisches Objekt Erfassungsbereich 1 bis 4 (+4 reservierte Bits)							
110	Sensor 5 Statisches Objekt Erfassungsbereich 1 bis 4 (+4 reservierte Bits)							
111	Sensor 6 Statisches Objekt Erfassungsbereich 1 bis 4 (+4 reservierte Bits)							

Tabelle 9 Modul Zusatzinformationen – Information über die Option Erfassung statischer Objekte

- Für künftige Implementierungen reservierte ergänzende Informationen (siehe Beschreibung in Tabelle 10).

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
112 - 119	Reserviert							

Tabelle 10 Modul Zusatzinformationen – Ergänzende Informationen

8 Feldbuseinstellungen

Mit der Systemanwendung kann der Benutzer die folgenden Feldbusparameter verwalten (für CIP und CIP Safety basierend auf Ethernet/IP):

- Netzwerkparameter;
- Sicherheitsnetzwerknummer (SNN);
- Sicherheitskonfigurationssignatur (SCID);
- Endianness der ausgetauschten Daten;
- „Reset Ownership“-Befehl;
- Zurücksetzen der Feldbusparameter auf Werkseinstellungen.

8.1 Netzwerkparameter

Dieser Bereich enthält die folgenden Parameter für die Einstellung:

- DHCP
- eindeutige IP-Adresse (wird auch als Node-ID der CIP Safety Unique ID verwendet);
- Netzmaske;
- Gateway;
- Hostname.

8.2 Sicherheitsnetzwerknummer (SNN)

In diesem Bereich kann die SNN wie folgt festgelegt werden:

- manuell;
- zeitbasiert (Datum und Uhrzeit im CIP-Format).

Die Konfiguration mit einem Konfigurationstool für Sicherheitsnetzwerke (SNCT) ist nicht möglich und die SNN kann ausschließlich mit der Systemanwendung festgelegt werden.

8.3 Sicherheitskonfigurationssignatur (SCID)

Dieser Bereich ermöglicht das Kopieren und Abrufen der ID der Sicherheitskonfiguration, die aus folgenden Elementen besteht:

- CRC32 der Sicherheitskonfiguration, berechnet als CRC32 aller Systemkonfigurationen;
- Datum und Uhrzeit (im CIP-Format) für den Zeitpunkt, zu dem eine neue Systemkonfiguration ausgeführt wird.

8.4 Endianness der ausgetauschten Daten

Die Steuerungseinheit verwaltet die Daten im Big-Endian-Format; der Benutzer kann jedoch auswählen, ob der Datenaustausch im Little-Endian-Format erfolgen soll.

Der Parameter wirkt sich nur auf die uint16-Daten des nicht sicheren Assembly-Objekts 107 aus.

8.5 „Reset Ownership“-Befehl

Über die Systemanwendung kann die Zuordnung zwischen der Steuerungseinheit und einer CIP Safety-PLC zurückgesetzt werden, wenn der Benutzer die Verbindung mit einer anderen PLC herstellen möchte.

8.6 Zurücksetzen der Feldbusparameter auf Werkseinstellungen

Mithilfe der Systemanwendung können die Feldbusparameter auf Werkseinstellungen zurückgesetzt werden.

Die Standardwerte lauten wie folgt:

- DHCP: aktiv;
- IP-Adresse: 0.0.0.0;
- Netzmaske: 0.0.0.0;
- Gateway: 0.0.0.0;
- Hostname: NULL;
- SNN (hex): ffff_ffff_ffff;
- SCID:
 - CRC32: für die Systemkonfiguration;
 - Datum und Uhrzeit (CIP-Format): für den Befehl zum Zurücksetzen auf Werkseinstellungen;
- Endianness: Big Endian.

9 Fehlerzustand der Steuerungseinheit und der Sensoren

Die Übermittlung der Fehlerzustände der Steuerungseinheit und/oder der Sensoren erfolgt über Feldbus. Dabei wird der entsprechende Fehlercode generiert und die Felder der detaillierten Fehlermaske werden ausgefüllt.

Der Fehlercode gibt die Art des erkannten Fehlers an. Die detaillierte Fehlermaske enthält ausführliche Informationen zur Art des erkannten Fehlers und wird in diesem Dokument angegeben, wenn dies für das umfassende Verständnis des Fehlers relevant und nützlich ist.

In den folgenden Abschnitten sind alle Fehlercodes der Steuerungseinheit und der Sensoren aufgeführt und beschrieben.

9.1 Fehlercodes der Steuerungseinheit

Die Fehlercodes der Steuerungseinheit sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Fehlercode	Fehler	Beschreibung
0x01	Power supply error	Fehler bei mindestens einem Spannungswert der Steuerungseinheit. Die detaillierte Fehlerbeschreibung erfolgt in Form einer Bitmaske bestehend aus den folgenden Ausfällen: • 0x0001 Vin Undervoltage • 0x0002 Vin Overvoltage • 0x0004 1.2V Undervoltage • 0x0008 1.2V Overvoltage • 0x0010 1.2V Sensor Undervoltage • 0x0020 1.2V Sensor Overvoltage • 0x0040 VUSB Undervoltage • 0x0080 VUSB Overvoltage • 0x0100 VRef Undervoltage • 0x0200 VRef Overvoltage • 0x0400 ADC conversion error
0x02	Internal temperature error	Fehler beim Temperaturwert der Steuerungseinheit. Die detaillierte Fehlerbeschreibung erfolgt in Form einer Bitmaske bestehend aus den folgenden Ausfällen: • 0x0001 Low Temperature • 0x0002 High Temperature
0x03	OSSD error	Fehler an mindestens einem Digitalausgang (OSSD). Die detaillierte Fehlerbeschreibung erfolgt in Form einer Bitmaske bestehend aus den folgenden Fehlern: • 0x0001 OSSD 1 SHORT-CIRCUIT • 0x0002 OSSD 2 SHORT-CIRCUIT • 0x0004 OSSD 3 SHORT-CIRCUIT • 0x0008 OSSD 4 SHORT-CIRCUIT • 0x0010 OSSD 1 NO LOAD • 0x0020 OSSD 2 NO LOAD • 0x0040 OSSD 3 NO LOAD • 0x0080 OSSD 4 NO LOAD • 0x0100 OSSD 1 SHORT-CIRCUIT (VDD) • 0x0200 OSSD 2 SHORT-CIRCUIT (VDD) • 0x0400 OSSD 3 SHORT-CIRCUIT (VDD) • 0x0800 OSSD 4 SHORT-CIRCUIT (VDD)

Fehlercode	Fehler	Beschreibung
0x04	Input error	Fehler an mindestens einem Digitaleingang. Die detaillierte Fehlerbeschreibung erfolgt in Form einer Bitmaske bestehend aus den folgenden Fehlern: • 0x0001 input 1 error • 0x0002 input 2 error • 0x0003 encoding error • 0x0004 0-1-0 plausibility transition error
0x05	Internal peripheral error	Bei mindestens einer Peripheriefunktion der Steuerungseinheit ist ein Fehler aufgetreten. Die Fehlerdetails sind nicht relevant.
0x06	Sensor communication error	Fehler bei der Kommunikation mit mindestens einem Sensor. Die detaillierte Fehlerbeschreibung erfolgt in Form einer Bitmaske bestehend aus den folgenden Fehlern: • 0x0010 Communication lost • 0x0100 Polling timeout
0x07	Internal EEPROM error	Fehler beim Speichern der Konfiguration oder Konfiguration nicht durchgeführt oder Speicherfehler. Die Fehlerdetails sind nicht relevant.
0x08	Internal flash error	Flashspeicherfehler. Die Fehlerdetails sind nicht relevant.
0x09	Internal RAM error	Prüfsumme der internen RAM ungültig. Die Fehlerdetails sind nicht relevant.
0x0A	Fieldbus error	Mindestens einer der Eingänge oder Ausgänge wurde als „Gesteuert über Feldbus“ konfiguriert, aber die Feldbuskommunikation wurde nicht hergestellt: Es liegt diesbezüglich ein Fehler vor oder die Kommunikation wurde vom Host in einen Passivierungszustand versetzt. Die Fehlerdetails sind nicht relevant.
0x0B	Dynamic configuration error	Es wurde eine ungültige dynamische Konfiguration ausgewählt. Die Fehlerdetails sind nicht relevant.
0x0C	Internal communication error	Problem bei der internen Kommunikation zwischen Mikroprozessoren. Die Fehlerdetails sind nicht relevant.

Fehlercode	Fehler	Beschreibung
0x0D	Sensor configuration error	Während des Konfigurationsvorgangs oder beim Einschalten des Systems ist ein Sensorfehler aufgetreten. Mindestens einer der angeschlossenen Sensoren wurde nicht ordnungsgemäß konfiguriert. Die nicht konfigurierten Sensoren sind in der detaillierten Fehlerbeschreibung aufgelistet.
0x0E	Backup or Restore error	Bei der Sicherung oder Wiederherstellung über SD-Karte ist ein Fehler aufgetreten

9.2 Fehlercodes des Sensors LBK SBV

Die Fehlercodes des Sensors LBK SBV sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Fehlercode	Fehler	Beschreibung
0x06	Controller communication error	Kommunikationsfehler mit der Steuerungseinheit. Die detaillierte Fehlerbeschreibung erfolgt in Form einer Bitmaske bestehend aus den folgenden Ausfällen: • 0x0010 Communication lost
0x81	Misconfiguration error	Der Konfigurationsfehler tritt auf, wenn der Sensor keine gültige Konfiguration besitzt oder von der Steuerungseinheit eine ungültige Konfiguration empfangen hat. Die Fehlerdetails sind nicht relevant.
0x82	Status error	Der Zustandsfehler tritt auf, wenn sich der Sensor in einem ungültigen internen Zustand befindet. Die Fehlerdetails sind nicht relevant.
0x83	Protocol error	Der Protokollfehler tritt auf, wenn der Sensor Befehle in einem unbekannten Format empfängt. Die Fehlerdetails sind nicht relevant.
0x84	Fault error	Der Fehler tritt dann auf, wenn der Sensor in den Zustand eines internen Fehlers übergeht. Die Fehlerdetails sind nicht relevant.
0x85	Controller communication error	Kommunikationsfehler mit der Steuerungseinheit. Die detaillierte Fehlerbeschreibung erfolgt in Form einer Bitmaske bestehend aus den folgenden Ausfällen: • 0x0001 Communication timeout • 0x0002 Cross-check error • 0x0004 Sequence number error • 0x0008 Wrong CRC • 0x0020 Protocol error • 0x0040 Message ID error • 0x0080 Data format error • 0x0100 Polling timeout • 0x0200 Generic CANbus error

Fehlercode	Fehler	Beschreibung
0x86	Power error	Fehler bei mindestens einem Spannungswert des Sensors. Die detaillierte Fehlerbeschreibung erfolgt in Form einer Bitmaske bestehend aus den folgenden Fehlern: • 0x0001 Vin Undervoltage • 0x0002 Vin Overvoltage • 0x0004 3.3V Undervoltage • 0x0008 3.3V Overvoltage • 0x0010 182V Undervoltage • 0x0020 1.8V Overvoltage • 0x0040 1.2V Undervoltage • 0x0080 1.2V Overvoltage • 0x0100 1V Undervoltage • 0x0200 1V Overvoltage
0x87	MSS error	Von der Diagnose erfasster Fehler des internen Mikrocontrollers (MSS), seiner internen Peripheriefunktionen oder seiner Speicher. Die Fehlerdetails sind nicht relevant.
0x88	Signal error	Der Signalfehler tritt auf, wenn der Sensor einen Fehler in Bezug auf die RF-Signale feststellt. Die Fehlerdetails sind nicht relevant.
0x89	Internal temperature error	Fehler beim Temperaturwert des Sensors. Die detaillierte Fehlerbeschreibung erfolgt in Form einer Bitmaske bestehend aus den folgenden Fehlern: • 0x0001 Low Temperature • 0x0002 High Temperature • 0x0004 Chip - Low Temperature • 0x0008 Chip - High Temperature • 0x0010 IMU - Low Temperature • 0x0020 IMU - High Temperature
0x8A	Tamper error	Fehler bei der Positionierung des Sensors. Die detaillierte Fehlerbeschreibung sieht wie folgt aus: erste 4 Bits: eine Bitmaske bestehend aus den folgenden Fehlern: • 0x0001 Pan angle error • 0x0002 Roll angle error • 0x0004 Tilt reading error Bit 4–7: Abweichung Tilt-Winkel (in Grad) Bit 8–11: Abweichung Roll-Winkel (in Grad) Bit 12–15: Abweichung Pan-Winkel (in Grad) Max. Abweichung in Grad: 15

Fehlercode	Fehler	Beschreibung
0x8B	DSS error	Von der Diagnose erfasster Fehler des internen Mikrocontrollers (DSS), seiner internen Peripheriefunktionen oder seiner Speicher. Die Fehlerdetails sind nicht relevant.
0xFD	Masking error	Verdeckungsfehler
0xFE	Masking reference error	Der Sensor ist nicht in der Lage, die Referenz für die Verdeckungsschutzfunktion zu erfassen.