

SMX / SCU Serie
Feldbusse

Modbus TCP/IP
EtherNet/IP
PROFINET
EtherCAT
PROFIBUS
DeviceNet
CANopen

**Installationshandbuch vor Erstinbetriebnahme/
Integration der Baugruppe unbedingt lesen und beachten!**

Sicherheitshinweise beachten!

Für künftige Verwendung aufbewahren!

Installationshandbuch der Kommunikationsschnittstelle (COM) der Serien SMX und SCU.

Verfügbare Feldbusse:

Modbus TCP/IP, EtherNet/IP (CIP-Safety), PROFINET (PROFIsafe), EtherCAT (FSoE), PROFIBUS (PROFIsafe), DeviceNet und CANopen

Hinweis:

Die deutsche Version ist die Originalausführung der Installationsanleitung.

Stand: 07/2021

Technische Änderungen vorbehalten.

Der Inhalt unserer Dokumentation wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt und entspricht unserem derzeitigen Informationsstand.

Dennoch weisen wir darauf hin, dass die Aktualisierung dieses Dokuments nicht immer zeitgleich mit der technischen Weiterentwicklung unserer Produkte durchgeführt werden kann.

Informationen und Spezifikationen können jederzeit geändert werden. Bitte informieren Sie sich unter www.bbh-products.de über die aktuelle Version.

BBH Products GmbH
Böttgerstraße 40
92637 Weiden

Inhaltsverzeichnis

1	WICHTIGE HINWEISE	6
1.1	Begriffsbestimmungen	6
1.2	Mitgeltende Dokumente	6
1.3	Verwendete Abkürzungen	8
2	SICHERHEITSHINWEISE	9
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	9
2.3	Betrieb und Service.....	10
2.4	Transport/Einlagerung.....	10
3	GERÄTEBESCHREIBUNG UND FUNKTION	11
3.1	Feldbus-spezifische Kenndaten	12
3.1.1	Modbus TCP/IP	12
3.1.2	EtherNet/IP	13
3.1.3	PROFINET	14
3.1.4	EtherCAT	14
3.1.5	PROFIBUS	15
3.1.6	DeviceNet	16
3.1.7	CANopen	17
4	GERÄTEAUSSTATTUNG UND EINSTELLUNGEN	18
4.1	Ethernet-basierte Gerätevarianten (/DNM).....	18
4.2	CAN bzw. RS485-basierte Gerätevarianten (/DBM)	19
4.3	Diagnose LEDs	19
5	ANSCHLUSS UND INSTALLATION.....	21
5.1	Allgemeine Installationshinweise	21
5.2	Einbau SCU/SMX-Baugruppen	22
5.3	Montage Baugruppen und Rückwandbus	23
5.4	Adresswahlschalter	23
5.5	Belegung Anschlussbuchse	24
5.5.1	Anschlussbuchse Feldbus-Schnittstelle mit der Option /DNM, /xNM, /NM (RJ45-Buchse) 24	
5.5.2	Anschlussbuchse Feldbus-Schnittstelle mit der Option /DBM, /xBM (D-SUB-Buchse)....	24
5.5.3	Anschlussbuchse SD-BUS	24
6	MODIFIKATION / UMGANG MIT ÄNDERUNGEN AM GERÄT	25
7	WARTUNG	26
7.1	Tausch einer Baugruppe	26
8	TECHNISCHE DATEN	27
8.1	Umweltbedingungen	27
9	EIN-/AUSGANGSDATEN	28
9.1	SMX1x/2/ (DNM, xNM, DBM, xNM) und SDU-x.....	28
9.1.1	Ausgangsdaten.....	28
9.1.2	Eingangsdaten.....	30
9.2	SMX100-x/2/ (DNM, xNM, DBM, xBM).....	31
9.2.1	Ausgangsdaten.....	31
9.2.1.1	Struktur für Geräte-Profil 0 (= freie Zuordnung)	31
9.2.1.2	Datentypen	32
9.2.1.3	Struktur bei Geräte-Profil 1 (= nur Logikdaten)	34
9.2.1.4	Struktur bei Geräte-Profil 2 (= Logikdaten + Prozessdaten für jeden Slave)	35
9.2.2	Eingangsdaten.....	38
9.3	SCU-x-EC/NM.....	38
9.3.1	Eingangsdaten.....	38
9.3.2	Ausgangsdaten.....	39
10	SD-BUS DATEN.....	40

10.1	Feldbusdaten SD-Bus-Gateway.....	40
10.2	Feldbusdaten SD-Slaves.....	41
10.3	Anordnung der SD-Bytes im Feldbus-Protokoll.....	42
10.4	Azyklische Daten von SD-Slave lesen.....	43
11	SICHERE DATEN	46
11.1	SMX1x/2/, SMX1xx/2(DNM, xNM, DBM, xBM) bzw. SDU-x/NM.....	46

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Abkürzungen.....	8
Tabelle 2: Feldbus-spezifische Kenndaten EtherNet/IP.....	13
Tabelle 3: Feldbus-spezifische Kenndaten PROFINET.....	14
Tabelle 4: Feldbus-spezifische Kenndaten EtherCAT.....	14
Tabelle 5: Feldbus-spezifische Kenndaten PROFIBUS.....	15
Tabelle 6: Feldbus-spezifische Kenndaten DeviceNet.....	16
Tabelle 7: Anzeigefunktionen der Diagnose-LEDs.....	20
Tabelle 8: Umweltbedingungen.....	27
Tabelle 9: Logikdaten der SMX1x/2/(DNM, xNM, DBM, xNM).....	28
Tabelle 10: Logik- und Prozessdaten der SMX1x/2/(DNM, xNM, DBM, xBM).....	29
Tabelle 11: Ausgangsdaten der SMX1x/2/(DNM, xNM, DBM, xBM).....	30
Tabelle 12: Struktur für Geräte-Profil 0 (= freie Zuordnung) mit Erweiterungsbaugruppen....	31
Tabelle 13: Struktur für Geräte-Profil 0 (= freie Zuordnung) ohne Erweiterungsbaugruppen.	32
Tabelle 14: Bitdaten Typ „1“.....	32
Tabelle 15: Bitdaten Typ „2“.....	33
Tabelle 16: Prozessdaten.....	33
Tabelle 17: Struktur für Geräte-Profil 1 (= nur Logikdaten).....	34
Tabelle 18: Struktur für Geräte-Profil 2 (= Logikdaten + Prozessdaten für jeden Slave).....	37
Tabelle 19: Ausgangsdaten der SMX100-x/2/(DNM, xNM, DBM, xBM).....	38
Tabelle 20: Befehlsübersicht und Antwortdaten.....	44
Tabelle 21: SD Master Diagnose, SD-Systemfehler / Inhalt Antwort-Byte 00, Diagnose-Byte Gateway.....	45
Table 22 Sichere Daten der SMX1x/2/, SMX1xx/2(DNM, xNM, DBM, xBM) oder SDU-x/NM.....	46

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Frontansicht Gerätevariante (/DNM).....	18
Abbildung 2: Frontansicht Gerätevariante (/DNM).....	19
Abbildung 3: Diagnose-LEDs.....	19
Abbildung 4: Beispiel für Feldbusanschluss an die Buchsen X93 / X94 (EtherNet/IP).....	21
Abbildung 5: Montage.....	23
Abbildung 6: Adresswahlschalter für SMX-Geräte mit der Option /DBM, /xBM.....	23
Abbildung 7: Anschlussbuchse Feldbus-Schnittstelle / Option /DNM, /xNM, /NM (RJ45-Buchse).....	24
Abbildung 8: Anschlussbuchse Feldbus-Schnittstelle / Option /DBM, /xBM (D-SUB).....	24

1 Wichtige Hinweise

Definition der einzelnen Zielgruppen:

Projektierung sicherer Antriebssysteme:

- Ingenieure und Techniker

Montage, Elektroinstallation, Wartung und Gerätetausch:

- Betriebselektriker und Servicetechniker

Inbetriebnahme, Bedienung und Konfiguration:

- Techniker und Ingenieure

1.1 Begriffsbestimmungen

Die Bezeichnung SMX wird als Oberbegriff für alle Derivate der SMX-Produktlinie gebraucht. Wird in der Beschreibung auf ein bestimmtes Derivat Bezug genommen, so wird jeweils die vollständige Bezeichnung verwendet.

Die Bezeichnung SCU wird als Oberbegriff für alle Derivate der SCU-Produktlinie gebraucht. Wird in der Beschreibung auf ein bestimmtes Derivat Bezug genommen, so wird jeweils die vollständige Bezeichnung verwendet.

COM ist die Abkürzung für das universelle Kommunikationsinterface der SCU/SMX.

Der nachfolgend verwendete Begriff „**sicher**“ bezieht sich auf die Freiheit von unvermeidbaren Risiken der physischen Verletzung oder Schädigung der Gesundheit von Menschen, entweder direkt oder indirekt als ein Ergebnis von Schäden an Gütern oder der Umwelt - Definition gemäß IEC 61508-1:2011

Die Programmiersoftware „SafePLC²“ dient zur Konfiguration und Programmierung der SMX-/SCU-Baugruppen.

1.2 Mitgeltende Dokumente

Folgende Dokumente sind sorgfältig zu lesen und mit zu berücksichtigen:

- Installationshandbuch der Serien:
 - ➔ *HB-37500-810-11-xxF-DE (SCU)*
 - ➔ *HB-37352-810-01-xxF-DE (SMX Gen2)*
 - ➔ *HB-37421-810-01-xxF-DE (SMX100)*
- Programmierhandbuch SafePLC²:
 - ➔ *HB-37480-820-01-xxF-DE Programmierhandbuch SafePLC²*
- Programmierhandbuch der Serien:
 - ➔ *HB-37500-820-10-xxF-DE SCU Programmierhandbuch*
 - ➔ *HB-37350-820-01-xxF-DE SMX Programmierhandbuch*
 - ➔ *HB-37420-820-01-xxF-DE SMX100 Programmierhandbuch*
- Anwendungsbeschreibung der Memory Card:
 - ➔ *HB-37450-820-01-xxF-DE COM Anwendungsbeschreibung SD-Card*

xx = Platzhalter für die aktuell gültige Fassung

Verwenden Sie immer die aktuelle Ausgabe der Dokumentation und Software. Bei Unklarheiten oder weiterem Informationsbedarf wenden Sie sich direkt an den Herausgeber.

Bei Bedarf erhalten Sie die Dokumentationen auch in gedruckter Form bei BBH Products GmbH.

 **Hinweis:**

- Lesen Sie Handbücher sorgfältig durch, bevor Sie mit der Installation und der Inbetriebnahme der Baugruppe beginnen.
- Die Beachtung der Dokumentation ist die Voraussetzung für einen störungsfreien Betrieb und die Erfüllung eventueller Garantieansprüche.

1.3 Verwendete Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
AC	Wechselspannung
AWL	Anweisungsliste
BGIA (IFA)	Institut für Arbeitsschutz der DGUV
CLK	Clock (Takt)
CPU	Central Processing Unit
DC	Gleichspannung
DIN	Deutsches Institut für Normung
EDS	Electronic Data Sheet - EtherNet/IP
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EN	Europäische Norm
ESI	EtherCAT XML Device Description
ETG	EtherCAT Technology Group
GSD	General Station Description
GSDML	General Station Description Markup Language
IPxx	Schutzart für Gehäuse
ISO	International Organisation for Standardisation
LED	Light Emitting Diode
PLC	Programmable Logic Controller
POR	Power on Reset
SafePLC ²	Programm zur Programmierung von PLC, Programmieroberfläche von BBH für Baugruppen
SDDC	Safe Device To Device Communication
SELV	Safety Extra Low Voltage
SSI	Synchronous Serial Interface
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e. V.

Tabelle 1: Abkürzungen

2 Sicherheitshinweise

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das universelle Kommunikationsinterface COM ist eine optionale Erweiterung für die Baugruppen der Serien:

SCU

SCU-x-EC/NM und SDU-x

SMX

SMX1x/2/x und SMX1xx/2/x

und deren Varianten ebenso für die zur nicht-sicheren Datenübertragung über ein Ethernet-, oder CAN bzw. RS485-basiertes Protokoll.

Das COM-Interface verfügt noch über nachfolgende weitere Optionen:

- Sichere Datenübertragung über sichere Feldbusprotokolle
- **SDDC** ETH (decentral) "**S**afe **D**evice – **D**evice **C**ommunication" über Ethernet. Sichere Remote Kommunikation
- **SMMC** "**S**afe **M**aster – **M**aster **C**ommunication" Sichere Querkommunikation
- SD-Bus Kommunikation

Diese Optionen sind in separaten Handbüchern beschrieben.

Die Option: Memory Card (SDHC) ist in der COM Anwendungsbeschreibung SD-Card beschrieben.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Sicherheitsanweisung:

- Zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden darf nur qualifiziertes Personal an dem Gerät arbeiten. Qualifiziertes Personal ist Personal, welches eine elektrotechnische Ausbildung besitzt und mit den gültigen Regeln und Normen der Elektrotechnik vertraut ist.

Die qualifizierte Person muss sich mit der Betriebsanleitung vertraut machen (vgl. IEC 60364 Normenserie, DIN VDE0100). In Deutschland gibt hier zusätzlich den Anspruch auf eine befähigte Person gemäß der TRBS 1203 Anschluss.

- Die qualifizierte / befähigte Person muss mindestens vertiefte Kenntnis der nationalen Unfallverhütungsvorschriften besitzen.
- Die Verwendung der Geräte ist auf deren bestimmungsgemäßen Gebrauch gemäß vorstehender Auflistung einzuschränken. Die Werte der im Abschnitt „3. Gerätebeschreibung und Funktion“ gelisteten Daten sind weiter zu beachten.
- Der Inhalt dieser Installationsanleitung ist auf die Grundfunktion der Geräte bzw. deren Installation beschränkt. Die Programmierung und Neuparametrierung der Geräte wird im „Programmierhandbuch SafePLC²“ weitergehend beschrieben.

Deren genaue Kenntnis und Verständnis ist zwingende Voraussetzung für eine Neuinstallation bzw. Modifikation der Gerätefunktion oder Geräteparameter.

- Die Inbetriebnahme (d. h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist nur bei Einhaltung aller anderen zutreffenden oder anzuwendenden Europäischen Richtlinien erlaubt.
- Die Verdrahtungs- und Anschlusshinweise aus den Kapiteln „4. *Geräteausstattung und Einstellungen*“ und „5. *Anschluss und Installation*“ sind zwingend zu beachten.
- Es sind die geltenden VDE – Vorschriften, sowie weitere besondere Sicherheitsvorschriften für die gegenständliche Applikation zu beachten.
- Niemals beschädigte Produkte installieren oder in Betrieb nehmen. Beschädigungen bitte umgehend beim Transportunternehmen reklamieren.
- Niemals das Gehäuse öffnen und/oder eigenmächtige Umbauten vornehmen.
- Ein- und Ausgänge für Standardfunktionen, bzw. die per Kommunikationsbaugruppen übertragenen Digital- und Analogdaten dürfen nicht für sicherheitsgerichtete Anwendungen verwendet werden.

 **GEFAHR:**

Eine Verwendung unserer Geräte entgegen den hier aufgeführter Regeln und Bedingungen kann Verletzungen oder Tod von Personen, sowie Schäden an angeschlossenen Geräten und Maschinen zur Folge haben! Ebenso führt dies zum Verlust jeglicher Garantie- oder Schadensersatzansprüche gegen die Fa. BBH Products GmbH.

2.3 Betrieb und Service

Vor dem Ein- und Ausbau der Baugruppe, oder dem Trennen von Signalleitungen, ist die Baugruppe spannungsfrei zu schalten. Dazu sind sämtliche spannungsführenden Zuleitungen zum Gerät abzuschalten und auf Spannungsfreiheit zu prüfen.

Während des Ein- und Ausbaus der Baugruppe sind durch entsprechende Maßnahmen elektrostatische Entladungen auf die nach außen geführten Klemmen- und Steckverbindungen zu vermeiden. Ein Kontakt mit diesen Klemmen sollte dazu auf ein Minimum beschränkt bleiben und vorher und während dessen sollte eine Erdung durch z.B. Erdungsarmband erfolgen.

2.4 Transport/Einlagerung

Die Hinweise für Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung sind zu beachten. Die klimatischen Vorgaben sind gemäß Kapitel „8. *Technische Daten*“ einzuhalten.

3 Gerätebeschreibung und Funktion

Das universelle Kommunikationsinterface COM ist fest in jedes Basismodul mit der Option /DNM, /xNM, /NM oder /DBM, /xBM integriert.

In dieser Verbindung ist das COM-Interface *hier* verantwortlich für die nicht-sichere Datenübertragung über Ethernet-, oder CAN bzw. RS485-basierte Busprotokolle. Optional kann auch eine sichere Feldbusverbindung wie z.B. PROFIsafe, FSoE und CIP-Safety verwendet werden.

Hierbei sind, je nach Option /DNM, /xNM, /NM (Modbus TCP/IP, EtherNet/IP, PROFINET, EtherCAT) oder /DBM, /xBM (PROFIBUS, DeviceNet, CANopen), *alle* zu den Optionen zugehörigen Feldbusprotokolle im COM-Interface hinterlegt.

Diese können in SafePLC² ausgewählt und konfiguriert werden. Typ und Anzahl der Daten werden ebenfalls in SafePLC² festgelegt. Für SMX100-x/2/ (DNM, xNM, DBM, xBM) - Systeme kann zusätzlich auch noch zwischen 3 verschiedenen Übertragungsprofilen gewählt werden. Beachten Sie hier bitte die Hinweise in den entsprechenden Kapiteln im „Programmierhandbuch SafePLC²“.

Das COM-Interface empfängt Daten vom Applikationsprogramm, das auf der SCU/SMX läuft und leitet sie über das im Programmiersystem SafePLC² ausgewählte und konfigurierte Busprotokoll an eine übergeordnete Standardsteuerung weiter.

Dort können die Daten weiterverarbeitet werden. Die nicht-sicheren Diagnosedaten bestehen aus Logikdaten und Prozessdaten.

Die Prozessdaten können Positionswerte, Geschwindigkeiten und andere analoge Werte der Achsüberwachungsmodule beinhalten, die entweder in das Basismodul integriert sind (SMX1x/2/x) oder mit diesem über den Rückwandbus verbunden sind (SMX100-x/2/x).

Darüber hinaus stehen bis zu 32BIT nicht-sichere funktionale Eingänge auf der SMX/SDU und 144BIT auf der SCU/SIO zur Verfügung, über die digitale Informationen von der übergeordneten Standard-Steuerung empfangen werden können.

Im Funktionsplan der "SafePLC²" können diese Eingänge mit einem sicheren Eingang UND-verknüpft und dann beliebig weiterverwendet werden.

Die genaue Aufschlüsselung der Diagnosedaten und der vorwählbaren Profile entnehmen Sie bitte dem Kapitel „9 Ein-/Ausgangsdaten“.

Das mit einem COM-Interface ausgestattete Basismodul ist im Netzwerk immer ein Slave.

Für die Konfiguration innerhalb des Programmiersystems der übergeordneten Steuerung ist eine entsprechende Gerätebeschreibungsdatei (EDS, GSDML, ESI, GSD) erforderlich. Bei EtherNet/IP lässt sich das Basismodul auch als generisches Ethernet Gerät konfigurieren.

3.1 Feldbus-spezifische Kenndaten

3.1.1 Modbus TCP/IP

Reaktionszeit	Bearbeitungszeit eingehende Feldbusprotokolle: mind.1 ms; Reaktionszeit abhängig vom SMX-/SCU-System: SMX1x/2: 8 ms SMX1xx/2: 16 – 32 ms SCU-x-EC/NM: 16 ms SDU-x: 8 ms	
Protokoll	TCP/IP	
Adressbereich ⁽¹⁾	132 Byte	
	Coils	0..31
	Discrete Inputs	-
	Input Register	0..63
	Holding Register	0..65
Max. Anzahl an Verbindungen	1	
Unterstützte Objekte	Read Coils, Read Holding Register, Read Input Register, Write Single Coil, Write Single Register, Write Multiple Coils, Write Multiple Register,	
Baudraten	10 and 100 Mbits/s	
Datenübermittlung	Half Duplex, Full Duplex, Auto-Negotiation	
Datentransportschicht	Ethernet II, IEEE 802.3	
Modbus Port	502	
Tooling Port	50000	
Integrated switch	Unterstützt	
IP settings		
	DHCP	Unterstützt
	BOOTP	Unterstützt
	Fixed	Unterstützt

Table 1: Field bus specific data for Modbus TCP/IP

(1) Memory Layout:

Byte	Content	Holding Register	Input Register	Coil	Access	Supported Function Codes
0	Functional Inputs 0..7	0	-	0..7	r/w	Read Coils, Read Holding Register, Write Single Coil, Write Single Register, Write Multiple Coils, Write Multiple Register
1	Functional Inputs 8..15			8..15	r/w	
2	Functional Inputs 16..23	1	-	16..23	r/w	
3	Functional Inputs 24..31			24..31	r/w	
4	Device Diagnosis	2	0	-	r	Read Holding Register, Read Input Register (Starting with Address 0)
5	Device Diagnosis			-	r	
...	Device Diagnosis	3..65	1	-	r	
131	Device Diagnosis			-	r	

3.1.2 EtherNet/IP

Reaktionszeit	Bearbeitungszeit eingehende Feldbusprotokolle: mind.1 ms; Reaktionszeit abhängig vom SMX-/SCU-System: SMX1x/2: 8 ms SMX1xx/2: 16 – 32 ms SCU-x-EC/NM: 16 ms SDU-x: 8 ms
Maximale Anzahl an Ausgangsdaten (O → T)	68 Byte ⁽¹⁾
Maximale Anzahl von Eingangsdaten (T → O)	192 Byte ⁽²⁾
Safety Producer (Ausgang)	12 Byte (Extended Format) ⁽³⁾
Safety Consumer (Eingang)	12 Byte (Extended Format) ⁽³⁾
Sicherheitseigenschaften	Unicast, Safety Open Type 2
IO-Verbindungstypen (implizit)	Exclusive Owner, Listen Only, Input Only, Safety
Max. Anzahl an Verbindungen	8 (Summe der verbundenen expliziten und impliziten Verbindungen)
Unterstützte Standard-Objekte	Identity Object (0x01) Message Router Object (0x02) Assembly Object (0x04) Connection Manager (0x06) Safety Supervisor (0x39) Safety Validator (0x3A) DLR Object (0x47) QoS Object (0x48) TCP/IP Interface Object (0xF5) Ethernet Link Object (0xF6) Time Sync Object (0x43)
Baudraten	10 and 100 Mbits/s
Datenübermittlung	Half Duplex, Full Duplex, Auto-Negotiation
Datentransportschicht	Ethernet II, IEEE 802.3
ACD (Address Conflict Detection)	Unterstützt
DLR V2 (Device-Level-Ring topology)	Unterstützt
Quick Connect	Unterstützt
CIP sync	Unterstützt
Integrated switch	Unterstützt
Reset services	Identity Object Reset Service of Type 0 and 1
DHCP	Unterstützt
BOOTP	Unterstützt
Baugruppen	100: Functional Inputs 101: Functional Outputs / Diagnosis 121: Safety Input (T->O) 122: Safety Output (O->T) 123: Safety Config 124: Safety Input Time Coordination (O->T) 125: Safety Output Time Coordination (T->O)

Tabelle 2: Feldbus-spezifische Kenndaten EtherNet/IP

- (1) Ausgänge: 4 Byte; SD-Bus-Ausgänge: 64 Byte; Sichere Ausgänge: 12 Byte
(2) Diagnose Eingänge: 128 Byte; SD-Bus-Eingänge: 64 Byte; Sichere Eingänge: 12 Byte
(3) 32 Byte Total; 12 Byte Sichere Daten + 22 Byte Erweiterte Format Safety Encapsulation

3.1.3 PROFINET

Reaktionszeit	Bearbeitungszeit eingehende Feldbusprotokolle: mind.1 ms; Reaktionszeit abhängig vom SMX-/SCU-System: SMX1x/2: 8 ms SMX1xx/2: 16 – 32 ms SCU-x-EC/NM: 16 ms SDU-x: 8 ms
Anzahl an Ausgangsdaten (zyklisch)	80 Byte ⁽¹⁾
Anzahl an Eingangsdaten (zyklisch)	204 Byte ⁽²⁾
Safety I/O Daten (Ausgang)	12 Byte (Extended Format) ⁽³⁾
Safety I/O Daten (Eingang)	12 Byte (Extended Format) ⁽³⁾
Unterstützte Protokolle	RTC – (Real time cyclic protocol (Class 1, Class 2, Class 3) RTA – Real time acyclic protocol DCP – Discover and Configuration Protocol LLDP – Link Layer Discovery Protocol
Topologieerkennung	LLDP, SNMP V1, MIB2, physical device
Datenübermittlung	Half Duplex, Full Duplex, Auto-Negotiation
Datentransportschicht	Ethernet II, IEEE 802.3

Tabelle 3: Feldbus-spezifische Kenndaten PROFINET

- (1) Ausgänge: 4 Byte; SD-Bus-Ausgänge: 64 Byte; Sichere Ausgänge: 12 Byte
 (2) Diagnose Eingänge: 128 Byte; SD-Bus-Eingänge: 64 Byte; Sichere Eingänge: 12 Byte
 (3) 12 Byte Nutzdaten + 12 Byte CRC + 2 Byte Connection ID + 1 Byte Master Command

3.1.4 EtherCAT

Reaktionszeit	Bearbeitungszeit eingehende Feldbusprotokolle: mind.1 ms; Reaktionszeit abhängig vom SMX-/SCU-System: SMX1x/2: 8 ms SMX1xx/2: 16 – 32 ms SCU-x-EC/NM: 16 ms SDU-x: 8 ms
Anzahl an Ausgangsdaten (zyklisch)	95 Byte ⁽¹⁾
Anzahl an Eingangsdaten (zyklisch)	219 Byte ⁽²⁾
Safety I/O Daten (Ausgang)	12 Byte (Extended Format) ⁽³⁾
Safety I/O Daten (Eingang)	12 Byte (Extended Format) ⁽³⁾
Typ	komplexer Slave
Anzahl Sync Manager	4 (2 azyklisch, 2 zyklisch)
Distributed Clock	unterstützt, 32 Bit
Unterstützte Protokolle	CoE EoE
Datenübermittlung	Half Duplex, Full Duplex, Auto-Negotiation
Datentransportschicht	Ethernet II, IEEE 802.3

Tabelle 4: Feldbus-spezifische Kenndaten EtherCAT

- (1) Ausgänge: 4 Byte; SD-Bus-Ausgänge: 64 Byte; Sichere Ausgänge: 27 Byte ⁽³⁾
 (2) Diagnose Eingänge: 128 Byte; SD-Bus-Eingänge: 64 Byte; Sichere Eingänge: 27 Byte ⁽³⁾
 (3) 12 Byte Nutzdaten + 12 Byte CRC + 2 Byte Connection ID + 1 Byte Master Command

3.1.5 PROFIBUS

Reaktionszeit	Bearbeitungszeit eingehende Feldbusprotokolle: mind. 1 ms; Reaktionszeit abhängig vom SMX-System: SMX1x/2: 8 ms SMX1xx/2: 16 – 32 ms
Anzahl an Ausgangsdaten (zyklisch)	80 Byte ⁽¹⁾
Anzahl an Eingangsdaten (zyklisch)	204 Byte ⁽²⁾
Safety I/O Daten (Ausgang)	12 Byte (Extended Format) ⁽³⁾
Safety I/O Daten (Eingang)	12 Byte (Extended Format) ⁽³⁾
Baudraten	9,6 kBits/s bis zu 12 MBit/s
Unterstützte State Machines	FSPMS, MSCY1S, DMPMS, MSAC1S, MSAC2S, MSRM2S
Datentransportschicht	PROFIBUS FDL
Freeze Mode	Unterstützt
Sync Mode	Unterstützt
Auto Baudrate	Unterstützt

Tabelle 5: Feldbus-spezifische Kenndaten PROFIBUS

- (1) Ausgänge: 4 Byte; SD-Bus-Ausgänge: 64 Byte; Sichere Ausgänge: 12 Byte
 (2) Diagnose Eingänge: 128 Byte; SD-Bus-Eingänge: 64 Byte; Sichere Eingänge: 12 Byte
 (3) 12 Byte Nutzdaten + 12 Byte CRC + 2 Byte Connection ID + 1 Byte Master Command

3.1.6 DeviceNet

Reaktionszeit	Bearbeitungszeit des Feldbusprotokolls: 1ms Reaktionszeit abhängig vom SMX-Host System: SMX1x/2: 8ms SMX1xx/2: 16-32 ms
Protokoll	DeviceNET / CAN
Anschluss	Sub-D oder 5poliger Phoenix Stecker
Typ	12 – Communications Adapter
Anzahl der Ausgangsdaten (Consumed)	4 Byte funktionale Eingänge ⁽¹⁾ (Network to Slave)
Anzahl der Eingangsdaten (Produced)	128 Byte Diagnosedaten ⁽²⁾ (Slave to Network)
Baudraten	Konfigurierbar via SafePLC ² 125kBit/s, 250kBit/s, 500kBit/s
Baud Rate Auto-Detection	Nicht unterstützt
Adresse / MAC ID	Physical rotary switch
Remote-Einstellung der MAC ID	unterstützt; Set address switch to 63 (0x3F). Any value above 63 (64..255) is read as 63 and enables remote MAC ID assignment.
Verbindungen	Poll Change-of-state Cyclic Bit-strobe
Explizite Nachrichtenübertragung	unterstützt
Fragmentierung	Explizit und I/O
Unterstützte Standard-Objekte	Identity Object (0x01) Message Router Object (0x02) DeviceNet Object (0x03) Connection Object (0x05) Acknowledge Handler Object (0x2B)
Verhalten	Continue on Bus-Off Clear Data on Receive Idle Remote-Einstellung der MAC ID

Tabelle 6: Feldbus-spezifische Kenndaten DeviceNet

(1) Ausgänge: 4 Byte; SD-Bus-Ausgänge: 64 Byte; Sichere Ausgänge: 12 Byte

(2) Diagnose Eingänge: 128 Byte; SD-Bus-Eingänge: 64 Byte; Sichere Eingänge: 12 Byte

3.1.7 CANopen

Reaktionszeit	Reaktionszeit abhängig vom SMX-Host System: SMX1x/2: 8ms SMX1xx/2: 16-32ms
Gerätetyp	NMT Slave
Protokoll	CAN
Anschluss	Sub-D
Node ID	Physical rotary switch
Baud Rate	Manuel konfigurierbar: 125, 250, 500 kBaud mit automatischer Erkennung: 10, 20, 50, 100, 125, 250, 500, 800, 1000 kBaud
Baud Rate Auto-Detection	unterstützt
Anzahl der PDOs	64 Rx PDO 64 Tx PDO
PDO mapping	unterstützt
Kommunikation zyklisch (PDO)	Synchron, Event-driven, remotely requested
Kommunikation azyklisch (SDO)	SDO Up- and Download (Server only), Emergency message (producer), Timestamp (producer/consumer)
Heartbeat	unterstützt 1 producer, max. 64 consumer
Node Guarding	unterstützt
SYNC Protokoll	unterstützt (consumer)

4 Geräteausstattung und Einstellungen

4.1 Ethernet-basierte Gerätevarianten (/DNM)

Die Frontseite der Ethernet-basierten Feldbus-Varianten zeigt folgende Ausstattung:

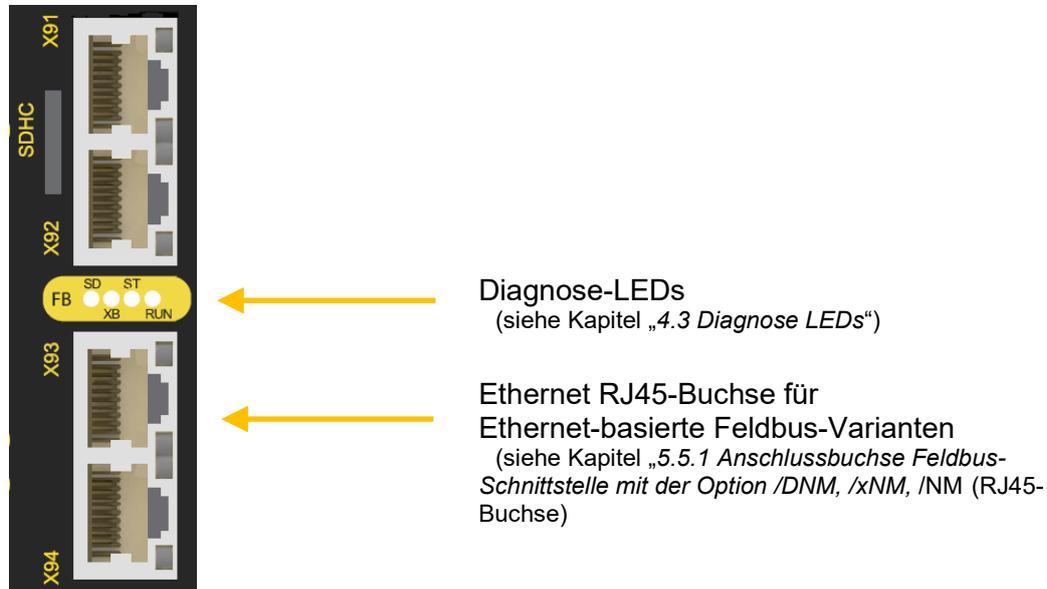


Abbildung 1: Frontansicht Gerätevariante (/DNM)

Es müssen keine Einstellungen am Gerät vorgenommen werden.

4.2 CAN bzw. RS485-basierte Gerätevarianten (/DBM)

Die Frontseite der CAN bzw. RS485-basierten Feldbus-Varianten zeigt folgende Ausstattung:

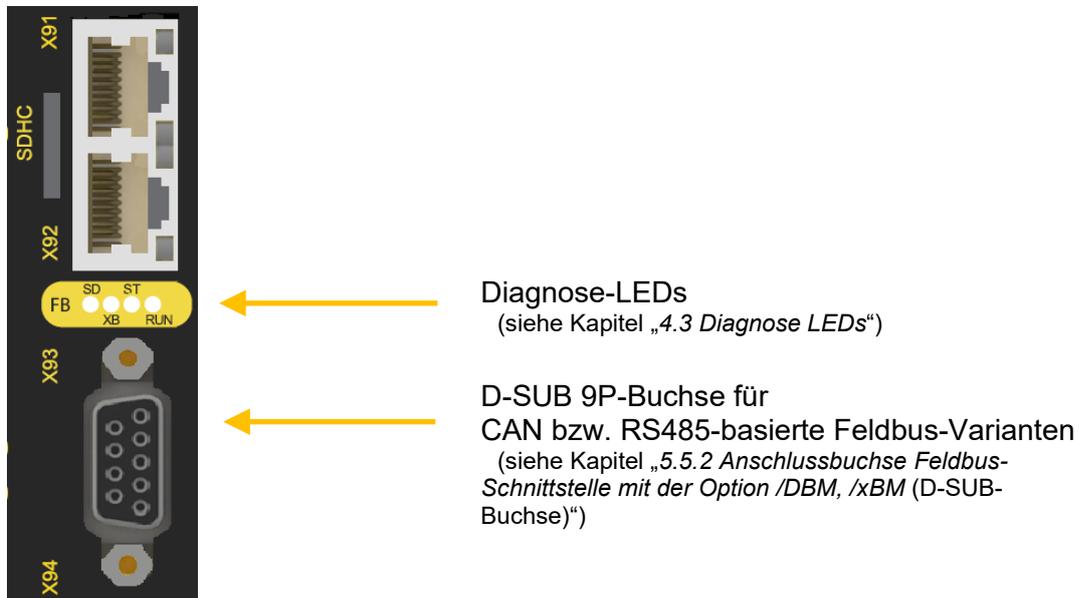
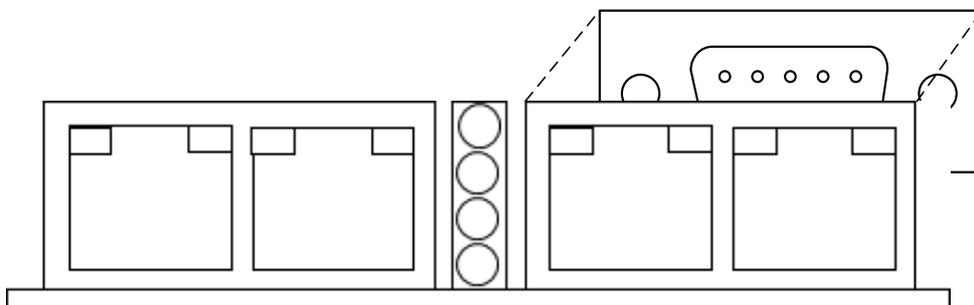


Abbildung 2: Frontansicht Gerätevariante (/DNM)

Es müssen keine Einstellungen am Gerät vorgenommen werden.

4.3 Diagnose LEDs

Das universelle Kommunikationsinterface verfügt unabhängig von der Gerätevariante über 4 zweifarbige LEDs.



Nr.	Name	Funktion
4	Run	SMX Zustand SDDC/SMMC Kommunikation
3	Bus	Feldbus Status
2	XB	Querkommunikation zur F-CPU
1	SD	SD-Bus Status

Abbildung 3: Diagnose-LEDs

Die folgende Tabelle zeigt die Anzeigefunktionen:

4 / Run	orange	blinkend	Initialisierung; Warten auf Verbindung und Empfang der Geräte- und Verbindungsparameter	
		dauerhaft	Warten auf logischen Link zu Master-COM	
	grün	blinkend	Warten auf Empfang der Geräte- und Verbindungsparameter nach einem Time-Out von Master-Run	
		dauerhaft	Aktiver Prozessdatenaustausch	
	rot	dauerhaft	Kein Link an beiden Ports; Timeout der Verbindung aus Zustand Anlauf bzw. Master-Neustart	
3 / Bus	grün	dauerhaft	EtherNet/IP: Verbunden PROFINET IO: Applikationsbeziehung (AR) aufgebaut; aktiv EtherCAT: Status Operational PROFIBUS: Verbindung aktiv DeviceNet: Bus an CANopen: Status Operational	
		blinkend	EtherNet/IP: - PROFINET IO: Bus Link, aber keine Integration EtherCAT: Status Preoperational PROFIBUS: Bus Link, aber keine Integration DeviceNet: - CANopen: Status Preoperational	
		kurzer Puls	EtherNet/IP: Warten auf Verbindung zum Scanner (Bridge) PROFINET IO: Bus Link aber keine Integration EtherCAT: Status Safe operational PROFIBUS: - Modbus TCP/IP: - DeviceNet: - CANopenNode gestoppt	
	rot	dauerhaft	EtherNet/IP: Timeout PROFINET IO: Bus Fehler EtherCAT: Application Controller Failure PROFIBUS: Bus Fehler Modbus TCP/IP: MBAP Header Fehler (invalid frame) DeviceNet: Dupliziert MAC ID CANopen: Bus Fehler	
		blinkend	EtherNet/IP: - PROFINET IO: Bus Fehler EtherCAT: Fehlercode entsprechend ETG.1300 EtherCAT Indicator and labelling Specification PROFIBUS: Bus Fehler DeviceNet: - CANopen: -	
	orange	blinkend	EtherNet/IP: Netzwerk-/Link-Fehler; gleiche IP-Adresse verwendet PROFINET IO: - EtherCAT: - PROFIBUS: - Modbus TCP/IP: - DeviceNet: letzten Status senden CANopen: Baudrate - automatische Erkennung läuft	
		dauerhaft	Modbus TCP/IP: Keine MAC Adresse zugewiesen. DeviceNet: Sendet Null	
	Orange/grün aus	blinkend	Modbus TCP/IP: MBAP ok, PDU Fehler	
	aus	-	EtherNet/IP: Nicht aktiv; keine MAC-Adresse; nicht initialisiert PROFINET IO: inaktiv EtherCAT: inaktiv / Status Initialisierung PROFIBUS: inaktiv Modbus TCP/IP: inaktiv DeviceNet: Bus aus	
	2 / XB	grün	dauerhaft	SPI-Verbindung zur F-CPU aktiv und ok
		rot	dauerhaft	Fehler: Timeout bei SPI-Verbindung zur F-CPU
		grün/orange	blinkend	Aktiver Datenaustausch Tooling
	1 / SD	grün	blinkend	SD-Bus Scan aktiv
dauerhaft			Aktiver Datenaustausch	
rot/orange		blinkend	Fehler während SD-Bus Scan	
rot		dauerhaft	SD-Bus Fehler im zyklischen Betrieb	
aus		-	Kein SD-Bus Gerät (Slave) gefunden	

Tabelle 7: Anzeigefunktionen der Diagnose-LEDs

5 Anschluss und Installation

Das COM-Interface benötigt für die nicht-sichere Feldbuskommunikation keine zusätzliche Spannungsversorgung. Das Interface wird direkt vom Basismodul versorgt.

Die Installation der Bussysteme muss nach den jeweiligen Montagevorschriften der Nutzerorganisationen (ODVA, PNO, ETG, CiA) erfolgen.

Der Anschluss der Feldbusse muss immer an die mit X93 / X94 gekennzeichneten RJ45-Buchsen (Option /DNM, /xNM, /NM) oder an die gekennzeichnete D-SUB-Buchse (Option /DBM, /xBM) erfolgen, wie in der nachfolgenden Abbildung exemplarisch gezeigt wird.

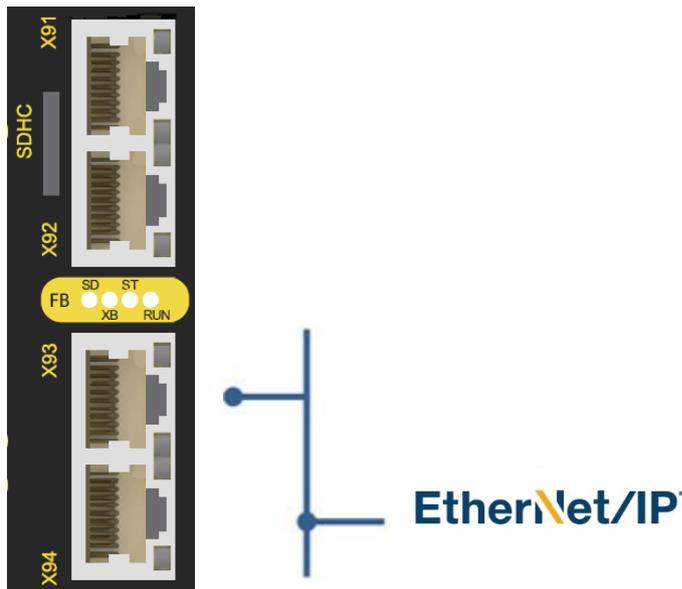


Abbildung 4: Beispiel für Feldbusanschluss an die Buchsen X93 / X94 (EtherNet/IP)

Für Modbus TCP/IP, EtherNet/IP bzw. PROFINET ist eine 2-Port-Switch Funktionalität integriert.

5.1 Allgemeine Installationshinweise

Bei der Installation unbedingt die Sicherheitshinweise beachten!

Schutzart IP20

Trennen Sie in jedem Fall 230 VAC Spannungen von Niederspannungsleitungen, falls diese Spannungen im Zusammenhang mit der Applikation verwendet werden.

Zum Fehlerausschluss bei Überspannung sind geeignete Maßnahmen zu treffen. Geeignete Maßnahmen sind beispielsweise Blitzschutz für Außenleitungen, Überspannungsschutz der Anlage im Innenbereich, geschützte Kabelverlegung.

Maßnahmen zur Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV):

SCU/SMX-Baugruppen sind für den Einsatz im Antriebsumfeld vorgesehen und erfüllen die oben genannten EMV-Anforderungen.

Weiterhin wird vorausgesetzt, dass die elektromagnetische Verträglichkeit des Gesamtsystems durch einschlägig bekannte Maßnahmen sichergestellt wird.

HINWEIS:

- Es ist sicherzustellen, dass die Spannungsversorgungsleitungen der SCU/SMX und „schaltenden Leitungen“ eines Stromrichters getrennt voneinander verlegt werden.
- Signalleitungen und Leistungsleitungen der Stromrichter sind in getrennten Kabelkanälen zu führen. Der Abstand der Kabelkanäle sollte mindestens 10 mm betragen.
- Es ist auf eine EMV-gemäße Installation der Stromrichtertechnik im Umfeld der SCU/SMX-Baugruppe zu achten. Besondere Beachtung sollte die Kabelführung und die Verarbeitung der Schirmung für die Motorleitung und den Anschluss des Bremswiderstandes finden. Hier müssen die Installationsrichtlinien des Stromrichtergeräteherstellers unbedingt Beachtung finden.
- Alle Schütze im Umfeld des Umrichters müssen mit entsprechender Schutzbeschaltung ausgerüstet sein.
- Es sind geeignete Maßnahmen zum Schutz gegen Überspannungen zu treffen.

5.2 Einbau SCU/SMX-Baugruppen

Der Einbau der Baugruppe erfolgt ausschließlich in Schaltschränken, die mindestens der Schutzart IP54 genügen.

Die Baugruppen müssen senkrecht auf einer Hutschiene befestigt werden.

Die Lüftungsschlitze müssen ausreichend freigehalten werden um eine Luftzirkulation innerhalb der Baugruppe zu erhalten.

Nähere Informationen finden in den Installationshandbüchern zur SMX Gen2 bzw. SMX100 Gen2 und zur SCU.

5.3 Montage Baugruppen und Rückwandbus



Abbildung 5: Montage

Die Geräte werden schräg von oben in die Schiene eingeführt und nach unten eingeschnappt.

Nähere Informationen finden Sie in den Installationshandbüchern zur SMX Gen2 bzw. SMX100 Gen2 und zur SCU.

5.4 Adresswahlschalter

Bei SMX-Baugruppen mit der Option /DBM, /xBM sind an der Unterseite des COM-Interfaces 2 Adresswahlschalter angebracht.

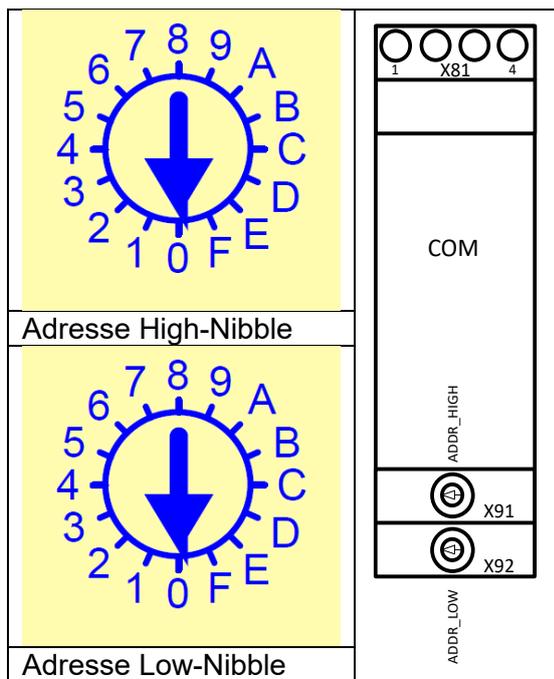
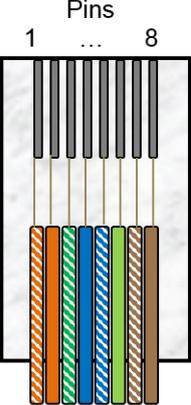


Abbildung 6: Adresswahlschalter für SMX-Geräte mit der Option /DBM, /xBM

5.5 Belegung Anschlussbuchse

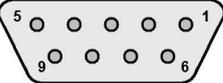
5.5.1 Anschlussbuchse Feldbus-Schnittstelle mit der Option /DNM, /xNM, /NM (RJ45-Buchse)



Pin	Name	Beschreibung	Farbe
1	TX+	Transmit Data +	weiß-orange
2	TX-	Transmit Data -	orange
3	RX+	Receive Data +	weiß-grün
4	nc	nicht genutzt	blau
5	nc	nicht genutzt	weiß-blau
6	RX-	Receive Data -	grün
7	nc	nicht genutzt	weiß-braun
8	nc	nicht genutzt	braun

Abbildung 7: Anschlussbuchse Feldbus-Schnittstelle / Option /DNM, /xNM, /NM (RJ45-Buchse)

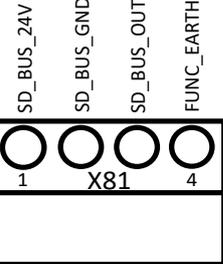
5.5.2 Anschlussbuchse Feldbus-Schnittstelle mit der Option /DBM, /xBM (D-SUB-Buchse)



Pin	Name	Beschreibung
1	NC	
2	CAN_N	CAN-Datenleitung Minus (in Vorbereitung)
3	PB_P / CCL_P	Datenleitung Plus (PROFIBUS: B-Leiter)
4	PB-CNTR_P	Repeater Richtungskontrolle Plus (OPTIONAL)
5	GND Bus	Daten Masse
6	+5V Bus	+5V Speisung für Busabschluss
7	CAN_P	CAN-Datenleitung Plus (in Vorbereitung)
8	PB_N / CCL_N	Datenleitung Minus (PROFIBUS: A-Leiter)
9	PB-CNTR_N	Repeater Richtungskontrolle Minus (OPTIONAL)

Abbildung 8: Anschlussbuchse Feldbus-Schnittstelle / Option /DBM, /xBM (D-SUB)

5.5.3 Anschlussbuchse SD-BUS



Pin	Name	Beschreibung
1	SD_BUS_24V	Spannungsversorgung SD-BUS +24 VDC
2	SD_BUS_GND	Spannungsversorgung SD-BUS 0 VDC
3	SD_BUS_OUT	SD-BUS Ausgang
4	FUNC_EARTH	Funktional Earth

Abbildung 9: Anschlussbuchse SD-Bus (Phoenixstecker)

6 Modifikation / Umgang mit Änderungen am Gerät

Reparatur

Eine Reparatur des Gerätes kann nur im Werk (BBH Products GmbH) durchgeführt werden.

Garantie

Mit unzulässigem Öffnen oder Modifizieren der Baugruppe erlischt die Garantie.

7 Wartung

7.1 Tausch einer Baugruppe

Beim Tausch einer Baugruppe sollte folgende Reihenfolge beachtet werden:

- Spannungsversorgung entfernen
- Feldbus-Verbindungskabel entfernen
- Baugruppe von der Hutschiene nehmen und EMV-gerecht verpacken
- Neue Baugruppe auf der Hutschiene anbringen
- Feldbus -Verbindungskabel anstecken
- Spannungsversorgung aktivieren

HINWEIS:

Grundsätzlich darf keine steckbare Verbindung der SMX-/SCU-Baugruppe unter Spannung getrennt oder wieder gesteckt werden.

8 Technische Daten

8.1 Umweltbedingungen

Schutzklasse	IP 20
Betriebsumgebungstemperatur	0°C* ... +50°C
Lagertemperatur	-25°C ... +70°C
Klimaklasse	3k3 nach DIN 60 721
Min-, Maximal relative Luftfeuchte (keine Betauung)	5% - 85%
Überspannungskategorie	III
Verschmutzungsgrad	2
Betriebsmitteleinsatz	2000m
Lebenszyklus	20 Jahre bei 50°C Umgebungstemperatur

Tabelle 8: Umweltbedingungen

9 Ein-/Ausgangsdaten

Die ersten 128 Byte der Eingangszuordnung sind für Diagnosedaten verwendet.

Die nachfolgenden 64 Byte sind für SD-Bus Daten verwendet; diese sind in Kapitel „10. SD-Bus Daten“ beschrieben.

Es werden aktuell immer 128 Byte Diagnosedaten gesendet, unabhängig davon, wie viele Daten das übergeordnete Standard-Steuerungssystem tatsächlich benötigt. Daten, die vom Basisgerät nicht benötigt werden, sind mit dem Wert 0 beschrieben.

Die Konfiguration (Zusammenstellung) der Diagnosedaten erfolgt in SafePLC².

Unabhängig von der Baugruppe und dem gewählten Profil stehen 68 Byte Ausgangsdaten zur Verfügung. Die oberen 64 Byte davon werden für den SD-Bus verwendet.

9.1 SMX1x/2/ (DNM, xNM, DBM, xNM) und SDU-x

9.1.1 Ausgangsdaten

Aufbau des Gesamtrahmens:

Gesamtgröße Diagnosedaten: immer 128 Byte, davon können 16 Byte für die Diagnose verwendet werden

Byte	Bit	„Run“ mode (2, 3, 4)	Error case (A, F)
Byte 0	0...3	Gerätstatus 1, 2, 3, 4, 5, 6 = Fatal error, 7 = Alarm	
	4	0x1 (immer 1)	
	5..7	Alive counter (3 Bit)	
Byte 1	0...7	Logikdaten (Bit ID: 49..56)	
Byte 2	0...7	Logikdaten (Bit ID: 41..48)	
Byte 3	0...7	Logikdaten (Bit ID: 33..40)	
Byte 4	0...7	Logikdaten (Bit ID: 9..16)	
Byte 5	0...7	Logikdaten (Bit ID: 1...8)	
Byte 6	0..6	Logikdaten (Bit ID: 25.. 31)	Fehler-Code: high Byte
	7	„0“	„1“
Byte 7	0..7	Logikdaten (Bit ID: 17..24)	Fehler-Code: low Byte

Tabelle 9: Logikdaten der SMX1x/2/(DNM, xNM, DBM, xNM)

Die Bits des Gerätstatus zeigen den Status der Steuerung. Die Zustände 1-5 werden analog auf der 7-Segmentanzeige ausgegeben. Der Status 6 zeigt einen Fehler, der Status 7 einen Alarm.

HINWEIS:

Die Bedeutung der Fehlercodes in dezimaler Darstellung kann dem Programmierhandbuch entnommen werden.

Die Prozessdaten folgen mit einem Byte-Offset von 7; Byte 0 der Prozessdaten ist Byte 8 des Gesamtrahmens/der Eingangszuordnung.

Byte	Belegung
Byte 0	Status
Byte 1	Logikdaten (Bit ID: 49..56)
Byte 2	Logikdaten (Bit ID: 41..48)
Byte 3	Logikdaten (Bit ID: 33..40)
Byte 4	Logikdaten (Bit ID: 9..16)
Byte 5	Logikdaten (Bit ID: 1..8)
Byte 6	Logikdaten (Bit ID: 25..31) / Fehlercode
Byte 7	Logikdaten (Bit ID: 17..24) / Fehlercode
Byte 8	Prozessdaten (Bit: 57..64)
Byte 9	Prozessdaten (Bit: 49..56)
Byte 10	Prozessdaten (Bit: 41..48)
Byte 11	Prozessdaten (Bit: 33..40)
Byte 12	Prozessdaten (Bit: 25..32)
Byte 13	Prozessdaten (Bit 17..24)
Byte 14	Prozessdaten (Bit: 9..16)
Byte 15	Prozessdaten (Bit: 1..8)
Byte 16	nicht verwendet
...	...
Byte 127	nicht verwendet
Byte 128	SD-Gateway - Diagnose
Byte 129	SD-Gateway - Daten
Byte 130	SD-Slave 1 - Antwort
Byte 131	SD-Slave 1 - Diagnose
Byte 132	SD-Slave 2 - Antwort
Byte 133	SD-Slave 2 - Diagnose
...	...
Byte 190	SD-Slave 31 - Antwort
Byte 191	SD-Slave 31 - Diagnose

Tabelle 10: Logik- und Prozessdaten der SMX1x2/(DNM, xNM, DBM, xBM)

9.1.2 Eingangsdaten

Byte	Belegung
Byte 0	Logikdaten (Bit ID: 1..8)
Byte 1	Logikdaten (Bit ID: 9..16)
Byte 2	Logikdaten (Bit ID: 17..24)
Byte 3	Logikdaten (Bit ID: 25..32)
Byte 4	SD-Gateway - Befehl
Byte 5	SD-Gateway - Adresse
Byte 6	SD-Slave 1 - Aufruf
Byte 7	SD-Slave 1 - Reserviert
Byte 8	SD-Slave 2 - Aufruf
Byte 9	SD-Slave 2 - Reserviert
...	...
Byte 66	SD-Slave 31 - Aufruf
Byte 67	SD-Slave 31 - Reserviert

Tabelle 11: Ausgangsdaten der SMX1x/2/(DNM, xNM, DBM, xBM)

9.2 SMX100-x/2/ (DNM, xNM, DBM, xBM)

9.2.1 Ausgangsdaten

Drei verschiedene Profile können verwendet werden; sie werden in SafePLC² ausgewählt.

9.2.1.1 Struktur für Geräte-Profil 0 (= freie Zuordnung)

9.2.1.1.1 Konfiguration mit Achs-Erweiterungsbaugruppen (Slavebaugruppe)

Aufbau des Gesamtrahmens:

Gesamtgröße Diagnosedaten: immer 128 Byte

Byte-Offset	Beschreibung	Datengröße
0	Bitdaten Typ „1“ (Logikdaten Bit ID1 bis Bit ID56)	8 Byte
8	Prozessdaten Slavebaugruppe Adr. 1	12 Byte
20	Bitdaten Typ „1“ (Logikdaten Bit ID57 bis Bit ID112)	8 Byte
28	Prozessdaten Slavebaugruppe Adr. 2	12 Byte
40	Bitdaten Typ „1“ (Logikdaten Bit ID113 bis Bit ID168)	8 Byte
48	Prozessdaten Slavebaugruppe Adr. 3	12 Byte
60	Bitdaten Typ „1“ (Logikdaten Bit ID169 bis Bit ID224)	8 Byte
68	Prozessdaten Slavebaugruppe Adr. 4	12 Byte
80	Bitdaten Typ „1“ (Logikdaten Bit ID225 bis Bit ID280)	8 Byte
88	Prozessdaten Slavebaugruppe Adr. 5	12 Byte
100	Bitdaten Typ „1“ (Logikdaten Bit ID281 bis Bit ID336)	8 Byte
108	Prozessdaten Slavebaugruppe Adr. 6	12 Byte
120	Bitdaten Typ „1“ (Logikdaten Bit ID337 bis Bit ID392)	8 Byte

Tabelle 12: Struktur für Geräte-Profil 0 (= freie Zuordnung) mit Erweiterungsbaugruppen

Offset für Fehlernummer der Slave-Baugruppe: Offset Bitdaten + 6

9.2.1.1.2 Konfiguration ohne Achs-Erweiterungsbaugruppen (Slavebaugruppe)

Aufbau des Gesamtrahmens:

Gesamtgröße Diagnosedaten: immer 128 Byte

Byte-Offset	Beschreibung	Datengröße
0	Bitdaten Typ „1“ (Logikdaten Bit ID1 bis Bit ID56)	8 Byte
8	Bitdaten Typ „2“ (Logikdaten Bit ID57 bis Bit ID112)	7 Byte
15	Bitdaten Typ „2“ (Logikdaten Bit ID113 bis Bit ID168)	7 Byte
22	Bitdaten Typ „2“ (Logikdaten Bit ID169 bis Bit ID224)	7 Byte
29	Bitdaten Typ „2“ (Logikdaten Bit ID225 bis Bit ID280)	7 Byte
36	Bitdaten Typ „2“ (Logikdaten Bit ID281 bis Bit ID336)	7 Byte
43 ...127	Nicht belegt	

Tabelle 13: Struktur für Geräte-Profil 0 (= freie Zuordnung) ohne Erweiterungsbaugruppen

Offset für Fehlernummer der Master-Baugruppe: Offset Bitdaten + 6 (nur in Bitdaten Typ „1“)

9.2.1.2 Datentypen

9.2.1.2.1 Bitdaten Type „1“

Byte	Bit	„Run“ mode (2, 3, 4)	Error case (A, F)
Byte 0	0...3	Gerätestatus 1, 2, 3, 4, 5, 6 = Fatal error, 7 = Alarm	
	4	0x1 (immer 1)	
	5..7	Alive counter (3 Bit)	
Byte 1	0...7	Logikdaten (Bit ID: 49..56)	
Byte 2	0...7	Logikdaten (Bit ID: 41..48)	
Byte 3	0...7	Logikdaten (Bit ID: 33..40)	
Byte 4	0...7	Logikdaten (Bit ID: 9..16)	
Byte 5	0...7	Logikdaten (Bit ID: 1..8)	
Byte 6	0..6	Logikdaten (Bit ID: 25.. 31)	Fehler-Code: high Byte
	7	„0“	„1“
Byte 7	0..7	Logikdaten (Bit ID: 17..24)	Fehler-Code: low Byte

Tabelle 14: Bitdaten Typ „1“

Die Bits des Gerätestatus zeigen den Status der Steuerung. Die Zustände 1-5 werden analog auf der 7-Segmentanzeige ausgegeben. Der Status 6 zeigt einen Fehler, der Status 7 einen Alarm.

HINWEIS:

Die Bedeutung der Fehlercodes in dezimaler Darstellung kann dem Programmierhandbuch entnommen werden.

9.2.1.2.2 Bitdaten Type „2“

Byte	Bit	Belegung
Byte 0	0..7	Logikdaten (Bit: 49..56)
Byte 1	0..7	Logikdaten (Bit: 41..48)
Byte 2	0..7	Logikdaten (Bit: 33..40)
Byte 3	0..7	Logikdaten (Bit: 9..16)
Byte 4	0..7	Logikdaten (Bit: 1..8)
Byte 5	0..6	Logikdaten (Bit 25... 31)
	7	„0“
Byte 6	0..7	Logikdaten (Bit: 17..24)

Tabelle 15: Bitdaten Typ „2“

9.2.1.2.3 Prozessdaten

Byte	Daten
BYTE 0	Prozessdaten Bit 1..8
BYTE 1	Prozessdaten Bit 9..16
BYTE 2	Prozessdaten Bit 17..24
BYTE 3	Prozessdaten Bit 25..32
BYTE 4	Prozessdaten Bit 33..40
BYTE 5	Prozessdaten Bit 41..48
BYTE 6	Prozessdaten Bit 49..56
BYTE 7	Prozessdaten Bit 57..64
BYTE 8	Prozessdaten Bit 65..72
BYTE 9	Prozessdaten Bit 73..80
BYTE 10	Prozessdaten Bit 81..88
BYTE 11	Prozessdaten Bit 89..96

Tabelle 16: Prozessdaten

9.2.1.3 Struktur bei Geräte-Profil 1 (= nur Logikdaten)

Byte	Bit	„Run“ mode (2, 3, 4)	Error case (A, F)
Byte 0	0..3	Gerätestatus 1, 2, 3, 4, 5, 6 = Fatal error, 7 = Alarm	
	4	0x1 (immer 1)	
	5..7	Alive counter (3 Bit)	
Byte 1	0..7	0	Geräteadresse an der der Fehler aufgetreten ist
Byte 2	0..7	Reserviert	
Byte 3	0..7	0	Fehler-Code low Byte
Byte 4	0..7	0	Fehler-Code high Byte
Byte 5	0..7	Logikdaten (Bit ID: 1..8)	
Byte 6	0..7	Logikdaten (Bit ID: 9..16)	
Byte 7	0..7	Logikdaten (Bit ID: 17..24)	
Byte 8	0..7	Logikdaten (Bit ID: 25..32)	
Byte 9	0..7	Logikdaten (Bit ID: 33..40)	
Byte 10	0..7	Logikdaten (Bit ID: 41..48)	
...	
Byte 55	0..7	Logikdaten (Bit ID: 401..408)	

Tabelle 17: Struktur für Geräte-Profil 1 (= nur Logikdaten)

Die Bits des Gerätestatus zeigen den Status der Steuerung. Die Zustände 1-5 werden analog auf der 7-Segmentanzeige ausgegeben. Der Status 6 zeigt einen Fehler, der Status 7 einen Alarm.

HINWEIS:

Die Bedeutung der Fehlercodes in dezimaler Darstellung kann dem Programmierhandbuch entnommen werden.

Folgende Logikdaten Bit IDs sind aus Kompatibilitätsgründen reserviert und nicht nutzbar (Wert immer 0):

- Bit ID 32
- Bit ID 88
- Bit ID 144
- Bit ID 200
- Bit ID 256
- Bit ID 312
- Bit ID 368

9.2.1.4 Struktur bei Geräte-Profil 2 (= Logikdaten + Prozessdaten für jeden Slave)

Byte	Bit	„Run“ mode (2, 3, 4)	Error case (A, F)
Byte 0	0..3	Gerätestatus 1, 2, 3, 4, 5, 6 = Fatal error, 7 = Alarm	
	4	0x1 (immer 1)	
	5..7	Alive counter (3 Bit)	
Byte 1	0..7	0	Geräteadresse an der der Fehler aufgetreten ist
Byte 2	0..7	Reserviert	
Byte 3	0..7	0	Fehler-Code low Byte
Byte 4	0..7	0	Fehler-Code high Byte
Byte 5	0..7	Logikdaten (Bit ID: 1..8)	
Byte 6	0..7	Logikdaten (Bit ID: 9..16)	
Byte 7	0..7	Logikdaten (Bit ID: 17..24)	
Byte 8	0..6	Logikdaten (Bit ID: 25..31)	
	7	„0“	
Byte 9	0..7	Logikdaten (Bit ID: 33...40)	
Byte 10	0..7	Logikdaten (Bit ID: 41...48)	
...	
Byte 55	0..7	Logikdaten (Bit ID: 401...408)	
Byte 56	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 1 Bit 1..8	
Byte 57	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 1 Bit 9..16	
Byte 58	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 1 Bit 17..24	
Byte 59	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 1 Bit 25..32	
Byte 60	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 1 Bit 33..40	
Byte 61	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 1 Bit 41..48	
Byte 62	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 1 Bit 49..56	
Byte 63	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 1 Bit 57..64	
Byte 64	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 1 Bit 65..72	
Byte 65	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 1 Bit 73..80	
Byte 66	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 1 Bit 81..88	
Byte 67	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 1 Bit 89..96	
Byte 68	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 2 Bit 1..8	
Byte 69	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 2 Bit 9..16	
Byte 70	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 2 Bit 17..24	
Byte 71	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 2 Bit 25..32	
Byte 72	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 2 Bit 33..40	
Byte 73	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 2 Bit 41..48	
Byte 74	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 2 Bit 49..56	
Byte 75	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 2 Bit 57..64	
Byte 76	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 2 Bit 65..72	
Byte 77	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 2 Bit 73..80	

Byte 78	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 2 Bit 81..88
Byte 79	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 2 Bit 89..96
Byte 80	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 3 Bit 1..8
Byte 81	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 3 Bit 9..16
Byte 82	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 3 Bit 17..24
Byte 83	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 3 Bit 25..32
Byte 84	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 3 Bit 33..40
Byte 85	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 3 Bit 41..48
Byte 86	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 3 Bit 49..56
Byte 87	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 3 Bit 57..64
Byte 88	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 3 Bit 65..72
Byte 89	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 3 Bit 73..80
Byte 90	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 3 Bit 81..88
Byte 91	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 3 Bit 89..96
Byte 92	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 4 Bit 1..8
Byte 93	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 4 Bit 9..16
Byte 94	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 4 Bit 17..24
Byte 95	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 4 Bit 25..32
Byte 96	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 4 Bit 33..40
Byte 97	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 4 Bit 41..48
Byte 98	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 4 Bit 49..56
Byte 99	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 4 Bit 57..64
Byte 100	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 4 Bit 65..72
Byte 101	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 4 Bit 73..80
Byte 102	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 4 Bit 81..88
Byte 103	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 4 Bit 89..96
Byte 104	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 5 Bit 1..8
Byte 105	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 5 Bit 9..16
Byte 106	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 5 Bit 17..24
Byte 107	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 5 Bit 25..32
Byte 108	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 5 Bit 33..40
Byte 109	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 5 Bit 41..48
Byte 110	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 5 Bit 49..56
Byte 111	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 5 Bit 57..64
Byte 112	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 5 Bit 65..72
Byte 113	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 5 Bit 73..80
Byte 114	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 5 Bit 81..88
Byte 115	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 5 Bit 89..96
Byte 116	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 6 Bit 1..8
Byte 117	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 6 Bit 9..16
Byte 118	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 6 Bit 17..24
Byte 119	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 6 Bit 25..32

Byte 120	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 6 Bit 33..40
Byte 121	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 6 Bit 41..48
Byte 122	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 6 Bit 49..56
Byte 123	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 6 Bit 57..64
Byte 124	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 6 Bit 65..72
Byte 125	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 6 Bit 73..80
Byte 126	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 6 Bit 81..88
Byte 127	0..7	Prozessdaten Achsbaugruppen-Slave 6 Bit 89..96

Tabelle 18: Struktur für Geräte-Profil 2 (= Logikdaten + Prozessdaten für jeden Slave)

Die Bits des Gerätestatus zeigen den Status der Steuerung. Die Zustände 1-5 werden analog auf der 7-Segmentanzeige ausgegeben. Der Status 6 zeigt einen Fehler, der Status 7 einen Alarm.

HINWEIS:

Die Bedeutung der Fehlercodes in dezimaler Darstellung kann dem SMX Programmierhandbuch entnommen werden.

Folgende Logikdaten Bit IDs sind aus Kompatibilitätsgründen reserviert und nicht nutzbar (Wert immer 0):

- Bit ID 32
- Bit ID 88
- Bit ID 144
- Bit ID 200
- Bit ID 256
- Bit ID 312
- Bit ID 368

HINWEIS:

Die hier aufgelisteten Bit IDs beziehen sich auf die SafePLC-Konfiguration.

9.2.2 Eingangsdaten

Byte	Belegung
Byte 0	Logikdaten (Bit ID: 1..8)
Byte 1	Logikdaten (Bit ID: 9..16)
Byte 2	Logikdaten (Bit ID: 17..24)
Byte 3	Logikdaten (Bit ID: 25..32)
Byte 4	SD-Gateway - Befehl
Byte 5	SD-Gateway - Adresse
Byte 6	SD-Slave 1 - Aufruf
Byte 7	SD-Slave 1 - Reserviert
Byte 8	SD-Slave 2 - Aufruf
Byte 9	SD-Slave 2 - Reserviert
...	...
Byte 66	SD-Slave 31 - Aufruf
Byte 67	SD-Slave 31 - Reserviert

Tabelle 19: Ausgangsdaten der SMX100-x/2/(/DNM, xNM, DBM, xBM)

9.3 SCU-x-EC/NM

9.3.1 Eingangsdaten

Byte	Bit	
Byte 0	0..7	Functional Input (0..7)
Byte 1	0..7	Functional Input (8..15)
Byte 2	0..7	Functional Input (16..23)
Byte 3	0..7	Functional Input (24..31)
Byte 4	0..7	Functional Input (32..39)
Byte 5	0..7	Functional Input (40..47)
Byte 6	0..7	Functional Input (48..55)
Byte 7	0..7	Functional Input (56..63)
Byte 8	0..7	Functional Input (64..71)
Byte 9	0..7	Functional Input (72..79)
Byte 10	0..7	Functional Input (80..87)
Byte 11	0..7	Functional Input (88..95)
Byte 12	0..7	Functional Input (96..103)
Byte 13	0..7	Functional Input (104..111)
Byte 14	0..7	Functional Input (112..119)
Byte 15	0..7	Functional Input (120..127)
Byte 16	0..7	Functional Input (128..135)
Byte 17	0..7	Functional Input (136..143)

9.3.2 Ausgangsdaten

Aufbau der Funktionalen Ausgänge

Byte	Bit	„Run“ mode (2, 3, 4, 8)	Error case (A, F)
DEBUG 0	0..3	Gerätestatus 1, 2, 3, 4, 5, 6 = Fatal Error, 7 = Alarm, 8	
	4	0x1 (define)	
	5..7	Alive counter (3 Bit)	
DEBUG 1	0..7	0	
DEBUG 2	0..7	0	
DEBUG 3	0..7	0 = kein Fehler Fehlercode low Byte	
DEBUG 4	0..7	0 = kein Fehler Fehlercode high Byte	
ByteOut 0	0..7	Functional Output (0..7)	
ByteOut 1	0..7	Functional Output (8..15)	
ByteOut 2	0..7	Functional Output (16..23)	
ByteOut 3	0..7	Functional Output (24..31)	
ByteOut 4	0..7	Functional Output (32..39)	
ByteOut 5	0..7	Functional Output (40..47)	
ByteOut 6	0..7	Functional Output (48..55)	
ByteOut 7	0..7	Functional Output (56..63)	
ByteOut 8	0..7	Functional Output (64..71)	
ByteOut 9	0..7	Functional Output (72..79)	
ByteOut 10	0..7	Functional Output (80..87)	
ByteOut 11	0..7	Functional Output (88..95)	
ByteOut 12	0..7	Functional Output (96..103)	
ByteOut 13	0..7	Functional Output (104..111)	
ByteOut 14	0..7	Functional Output (112..119)	
ByteOut 15	0..7	Functional Output (120..127)	
ByteOut 16	0..7	Functional Output (128..135)	

Die Bits des Gerätestatus zeigen den Status der Steuerung. Die Zustände 1-5 werden analog auf der 7-Segmentanzeige ausgegeben. Der Status 6 zeigt einen Fehler, der Status 7 einen Alarm.

HINWEIS:

Die Bedeutung der Fehlercodes in dezimaler Darstellung kann dem SCU Programmierhandbuch entnommen werden.

10 SD-Bus Daten

Das Universelle Kommunikationsinterface (/DNM, /xNM, /DBM, /xBM) verhält sich bezgl. der SD-Bus Daten wie ein Gateway; Kommunikation vom SD-Bus zum Feldbus in beiden Richtungen.

10.1 Feldbusdaten SD-Bus-Gateway

Für die Gateway-Diagnose und für die azyklische Datenabfrage von SD-Slaves sind jeweils 2 Bytes im Aufruf und in der Antwort des Feldbus-Protokolls reserviert.

Aufruf:	Byte 00	Befehlsbyte, azyklische Datenabfrage
	Byte 01	SD-Slave-Adresse für azyklische Datenabfrage
Antwort:	Byte 00	Diagnosebyte Gateway (s. Tabelle 21)
	Byte 01	Datenbyte, azyklische Datenabfrage

Die genaue Beschreibung der azyklischen Datenabfrage von SD-Slaves findet sich im Kapitel 10.4.

10.2 Feldbusdaten SD-Slaves

Auch für jeden SD-Slave sind jeweils 2 Bytes im Aufruf und in der Antwort des Feldbus-Protokolls reserviert.

- SD-Slave 01 benutzt Byte 02 und Byte 03 vom Feldbus
- SD-Slave 02 benutzt Byte 04 und Byte 05 vom Feldbus
- ... usw.
- SD-Slave 31 benutzt Byte 62 und Byte 63 vom Feldbus

Im **Aufruf** wird auf dem Feldbus nur das erste Byte als Aufrufbyte für einen SD-Slave benötigt. Das zweite Byte ist unbenutzt.

In der **Antwort** wird auf dem Feldbus zuerst das Antwortbyte und danach das Diagnosebyte von jedem SD-Slave übertragen.

10.3 Anordnung der SD-Bytes im Feldbus-Protokoll

Aufruf / Request für alle Feldbus-Systeme (OUTPUT-Byte Steuerung, Senden der Aufruf-Daten an die SD-Slaves)

Byte-Nr.	Byte 00	Byte 01	Byte 02	Byte 03	...	Byte 62	Byte 63
SD-Gerät	Gateway	Gateway	Slave 01	Slave 01	...	Slave 31	Slave 31
Inhalt	Befehls-Byte	SD-Adr. (0, 1-31)	Aufruf-Byte	---		Aufruf-Byte	---

Antwort / Response für alle Feldbus-Systeme (INPUT-Byte Steuerung, Empfangen der Antwort-Daten von den SD-Slaves)

Byte-Nr.	Byte 00	Byte 01	Byte 02	Byte 03	...	Byte 62	Byte 63
SD-Gerät	Gateway	Gateway	Slave 01	Slave 01	...	Slave 31	Slave 31
Inhalt	Diagnose-Byte	Daten-Byte	Antwort-Byte	Diagnose-Byte		Antwort-Byte	Diagnose-Byte

Der Inhalt des Diagnose-Bytes eines SD-Slaves ist abhängig vom Status des Warnungs- und des Fehlerbits im zugehörigen Antwortbyte (Bit 6 = Fehlerwarnung und Bit 7 = Fehler).

Die genaue Bedeutung der einzelnen Bits der SD-Bytes ist der jeweiligen Betriebsanleitung eines SD-Gerätes zu entnehmen.

10.4 Azyklische Daten von SD-Slave lesen

Mit einem fest definierten Ablauf können über die 2 Aufruf-Bytes (Feldbus Aufruf-Byte 00 und Byte 01) und das Datenbyte (Feldbus Antwort-Byte 01) azyklisch Daten der einzelnen SD-Slaves abgefragt werden.

Über das Befehlsbyte wird festgelegt, welche Daten von einem Slave abgefragt werden sollen. Mit dem SD-Adressbyte wird das SD-Gerät im SD-Interface definiert, von dem die Daten abgefragt werden. Im Feldbus Antwort-Byte 01 werden dann die Antwortdaten des SD-Slaves abgelegt.

Der Ablauf einer Datenabfrage ist wie folgt festgelegt:

1. Die Steuerung löscht vor oder nach jedem Auftrag das Datenbyte.
Es erfolgt eine Rückmeldung über das Antwortbyte, ob die Daten gelöscht wurden.
Hex FF: Daten gelöscht, azyklischer Datendienst bereit
2. Die Steuerung schreibt zuerst die SD-Adresse in das Feldbus Aufruf-Byte 01.
Danach schreibt die Steuerung das Befehlsbyte in das Feldbus Aufruf-Byte 00.
3. Die Antwortdaten werden im Feldbus Antwort-Byte 01 der Steuerung zur Verfügung gestellt.
Das Datenbyte kann als Antwort auch eine Fehlermeldung enthalten:
Hex FE: Befehlsfehler, nicht definierter Befehl wurde aufgerufen
Hex FD: Adressfehler, ungültige Slave-Adresse für den ausgewählten Befehl, oder Slave-Adresse eines nicht vorhandenen SD-Slaves, gewählt

Befehle, azyklische Datenabfrage	Befehlsbyte Feldbus Byte 00 (Aufruf)	SD-Adresse Feldbus Byte 01 (Aufruf)	Datenbyte Feldbus Byte 01 (Antwort)	Beschreibung Daten
Datenbyte löschen	Hex: 00	Hex: xx	Hex: FF	Daten gelöscht, bereit für neuen Befehl
Anzahl der projizierten SD-Slaves lesen	Hex: 01	Hex: 00	Hex: 01 bis Hex: 1F	Anzahl projizierte SD-Slaves 1 - 31
Geräteklasse eines SD-Slaves lesen	Hex: 02	Hex: 01 bis Hex: 1F	Hex: 30 bis Hex: F8	Geräteklasse SD-Slave (s. unten)
Hardware-Revision eines SD-Slaves lesen	Hex: 03	Hex: 01 bis Hex: 1F	Hex: 41 bis Hex: 5A	Hardwarerevision A – Z, als ASCII-Zeichen
Software-Version eines SD-Slaves lesen (High-Byte)	Hex: 04	Hex: 01 bis Hex: 1F	Hex: 00 bis Hex: 63	Software-Version, High-Byte: 0 - 99
Software-Version eines SD-Slaves lesen (Low-Byte)	Hex: 05	Hex: 01 bis Hex: 1F	Hex: 00 bis Hex: 63	Software-Version, Low-Byte: 0 - 99

Tabelle 20: Befehlsübersicht und Antwortdaten

Die Geräteklasse eines SD-Slaves ist der jeweiligen Betriebsanleitung des Gerätes zu entnehmen.

Folgende Gerätekategorien sind bisher definiert:

Hex: 30	CSS 34, Sicherheitssensor
Hex: 31	AZM 200, Sicherheitszuhaltung „Z“-Variante
Hex: 32	MZM 100, Sicherheitszuhaltung „Z“-Variante
Hex: 33	AZ 200, Sicherheitsschalter
Hex: 34	CSS 30S, Sicherheitssensor
Hex: 35	MZM 100 B, Sicherheitszuhaltung „B“-Variante
Hex: 36	AZM 300B, Sicherheitszuhaltung „B“-Variante
Hex: 37	RSS 36, Sicherheitssensor
Hex: 38	AZM 300Z, Sicherheitszuhaltung „Z“-Variante
Hex: 39	RSS 16, Sicherheitssensor
Hex: 3A	RSS 260, Sicherheitssensor
Hex: 3D	MZM 120 B, Sicherheitszuhaltung „B“-Variante
Hex: 3E	MZM 120 BM, Sicherheitszuhaltung „B“-Variante
Hex: 3F	AZM 201Z, Sicherheitszuhaltung „Z“-Variante
Hex: 40	AZM 201B, Sicherheitszuhaltung „B“-Variante
Hex: 41	Bedienfeld BDF200-SD
Hex: 43	AZ 201, Sicherheitsschalter

Die einzelnen Bits im Diagnose-Byte für das SD-Gateway haben folgende Bedeutung:

BIT	Fehler	Beschreibung
Bit 0	Störung SD-Interface	Sammelstörmeldung, Meldung 1 Sek. verzögert, SD-Daten nicht mehr gültig.
Bit 1	–	
Bit 2	–	
Bit 3	–	
Bit 4	SD-Initialisierungsfehler	Neuinitialisierung der SD-Kette erforderlich! Betriebsspannung-Gateway und SD-Slaves ausschalten. Eventuell ist kein SD-Slave angeschlossen!
Bit 5	SD-Teach-Fehler	Aufbau SD-Kette nach Power On verändert! Wenn Okay, dann TEACH durchführen.
Bit 6	SD-Kurzschluss	Kurzschluss auf den SD-Interface-Leitungen. Ausschalten und Fehler beheben.
Bit 7	SD-Kommunikationsfehler	Ein oder mehrere SD-Slaves nicht ansprechbar. Daten der SD-Slaves nicht mehr gültig. Eventuell SD-Installation überprüfen.

Tabelle 21: SD Master Diagnose, SD-Systemfehler / Inhalt Antwort-Byte 00, Diagnose-Byte Gateway

11 Sichere Daten

In jeder Richtung gibt es 12 Byte sichere Daten. Diese sind abhängig von der bereits vordefinierten Gerätebeschreibungsdatei, z.B.: ESI, EDS.
Die Konfiguration der Diagnosedaten erfolgt in der SafePLC².

11.1 SMX1x/2/, SMX1xx/2(DNM, xNM, DBM, xBM) bzw. SDU-x/NM

Aufbau des Gesamtrahmens:

Gesamtgröße Sichere Daten: immer 12 Byte

F-Bus Eingang oder Ausgang:

Byte	Daten
BYTE 0	Sichere Daten Bit 1..8
BYTE 1	Sichere Daten Bit 8..16
BYTE 2	Sichere Daten Bit 17..24
BYTE 3	Sichere Daten Bit 25..32
BYTE 4	Sichere Daten Bit 33..40
BYTE 5	Sichere Daten Bit 41..48
BYTE 6	Sichere Daten Bit 49..56
BYTE 7	Sichere Daten Bit 57..67
BYTE 8	Sichere Daten Bit 65..72
BYTE 9	Sichere Daten Bit 73..80
BYTE 10	Sichere Daten Bit 81..88
BYTE 11	Sichere Daten Bit 89..96

Table 22 Sichere Daten der SMX1x/2/, SMX1xx/2(DNM, xNM, DBM, xBM) oder SDU-x/NM

HINWEIS: Bitbezeichnungen werden in der SafePLC² bei SMX- und SDU-Geräten beginnend auf Bit 1 abgebildet. Bei SCU- und SIO-Geräten beginnend bei Bit 0.

**Beispiel:**

F-bus Eingang

Byte 0: Bit 0 wird in der SafePLC² im F-Bus-Modul auf Bit 1 (E-Stop EXT) abgebildet.

Ausgang:

F-Bus-Ausgangsbit 1 (Safety OK) wird von der SafePLC² auf Byte 0 Bit 0 abgebildet.